

# РАСТЕНИЯ ДЛЯ НАС



СПРАВОЧНОЕ ИЗДАНИЕ

1996

# РАСТЕНИЯ ДЛЯ НАС

*Под редакцией Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой*

**СПРАВОЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО “УЧЕБНАЯ КНИГА”**

**1996**



**ББК 52.82**  
**Р24**

**Авторы:**

К. Ф. Блинова, В. В. Вандышев, М. Н. Комарова, У. В. Маргна,  
В. Г. Регир, Л. В. Селенна, Л. С. Теслов, Н. П. Харитонова,  
Р. К. Шатохина, Г. П. Яковлев

**Рецензенты:**

канд. биол. наук, доц. П. Д. Соколов (Ботанический ин-т РАН  
им. В. Л. Комарова); канд. фарм. наук, доц. В. И. Попов (Могилев-  
ский государственный педагогический ин-т им. А. А. Кулешова)

**Растения для нас. Справочное издание/К. Ф. Блинова,  
В. В. Вандышев, М. Н. Комарова и др.; Под ред.  
Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой.**

Справочное издание обобщает материал по лекарственному раститель-  
ному сырью, применяемому в странах СНГ в аптечной практике, химико-  
фармацевтической промышленности. В книге приведены общие понятия, ка-  
сающиеся лекарственных растений и лекарственного растительного сырья,  
практические аспекты ресурсоведения лекарственных растений. Перечислено и  
охарактеризовано сырье, включенное в Государственный реестр 1991 г. и еще  
не включенное, но имеющее нормативно-техническую документацию. Приве-  
дены характеристики растений, их распространение, химический состав. Рас-  
смотрены показатели стандартизации сырья, его назначение и основные пре-  
параты, приготовленные на его основе.

ББК 52.82  
615.9

© Коллектив авторов, 1996

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

На современного читателя ныне обрушивается лавина литературы по лекарственным растениям. Интересующиеся этим вопросом могут найти почти любые книги, начиная от сугубо популярных карманных справочников до вполне солидных научных публикаций.

Авторы этой книги (она выходит в двух томах) поставили перед собой цель совместить интересы различных групп читателей. Разумеется, в первую очередь мы ориентировались на образованную отечественную публику, которая владеет исходной долей знаний, и желает, с одной стороны, эти знания углубить, с другой, — иметь под рукой справочное издание по широкому кругу вопросов, касающихся лекарственных растений. Практические работники фармацевтической специальности, как мы полагаем, также найдут необходимые для работы сведения. Наконец, студенты фармацевтических институтов и факультетов медицинских вузов могут использовать книгу в качестве учебного пособия для расширения профессиональных знаний и навыков.

Главное действующее лицо книги — лекарственное растительное сырье. Этим она определенным образом отличается и от учебников по фармакогнозии, и, разумеется, от огромного числа книг по лекарственным растениям, выпускаемых сейчас едва ли не всеми издательствами страны.

Содержание книги подразделяется на три части. В первой даны общие понятия, касающиеся лекар-



ственного сырья. Приведены краткие сведения о важнейших группах биологически активных веществ, базе заготовок растительного сырья, а также охарактеризованы основные приемы сбора, первичной обработки, сушки и т. д.

Значительное внимание уделено ходу анализа готового сырья и характеристике тех нормативных документов, на основе которых этот анализ осуществляется. Ряд разделов этой части посвящен анализу причин недоброкачества лекарственного сырья и возможным путям их устранения.

В последние годы особое внимание (хотя и с заметным опозданием сравнительно с индустриально развитыми странами) придают влиянию антропогенного воздействия на качество растительного сырья. Разумеется, составители справочника не могли обойти этот вопрос и кратко охарактеризовали проблему в целом, а также важнейшие группы токсикантов.

Содержание второй части посвящено ресурсоведению лекарственных растений. По сути это особое направление науки, но в книге мы ограничились преимущественно практическими аспектами ресурсоведческого обследования территорий, методами определения урожайности и запасов, т. е. тем, с чем чаще всего ресурсоведы сталкиваются в текущей работе.

Наконец, в третьей, специальной, части характеризуются отдельные виды сырья. Каждому виду сырья посвящена отдельная главка. Структура главок, как правило, унифицирована и соответствует структуре нормативно-технических документов на сырье. Лишь в тех случаях, когда речь идет о редко используемых или заготавливаемых в ограниченных количествах видах лекарственных растений, характеристика сырья дается по сокращенной схеме.

Основой перечня сырья, упоминаемого в справочнике, служит Государственный реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения (1994).

При подготовке книг по лекарственным растениям составители всегда сталкиваются с проблемами рационального расположения материала. Авторы остановились на традиционной рубрикации, распределив объекты в соответствии с наиболее существенными для проявления ими фармакологической активности биологическими веществами. В пределах этих разделов

материалы располагаются чаще всего по степени практической значимости тех или иных видов сырья, реже, когда соблюдение этого принципа затруднительно, сырье располагается в алфавитном порядке или на основе морфолого-товароведческого сходства.

Несколько слов об авторах справочника. Большинство из них — сотрудники кафедры фармакогнозии Санкт-Петербургского химико-фармацевтического института. Кроме того, для написания отдельных разделов были привлечены У. Маргна (АН Эстонии) и В. В. Вандышев (НПО «ВИЛАР»). В тех случаях, когда раздел подготовлен специалистами, не входящими в основной авторский коллектив, это оговорено в подстрочных примечаниях.

Карты ареалов составлены сотрудником Ботанического института РАН О. А. Связевой.

Составители выражают искреннюю признательность М. П. Блиновой, Е. Г. Шеховцовой, Г. А. Белодубровской, оказавшим нам существенную помощь в оформлении рукописи.

Рисунки для книги выполнены художником О. В. Зайцевой.

Все замечания и пожелания, касающиеся справочника, авторы просят направлять по адресу: 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 14, СПХФИ, кафедра фармакогнозии.

*Авторы*



# ЧАСТЬ I

## ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

---

### МЕДИЦИНА И ФИТОТЕРАПИЯ

Медицина — отрасль научной и практической деятельности, основной задачей которой является сохранение и укрепление здоровья человека, а также разработка методов диагностики, предупреждения и лечения болезней.

Существует довольно значительное число медицинских систем, подчас резко различающихся между собой по взглядам и подходам к решению основной задачи медицины.

В принципе все медицинские системы могут быть разделены на две большие группы, главным образом по особенностям накопления информации. Речь идет о группе эмпирических медицинских систем, где основой знаний и используемых приемов врачевания является опыт одного или многих поколений людей, и о научной медицине.

Последняя базируется на эксперименте и тем существенно отличается от любых эмпирических медицинских систем. Эмпирические медицинские системы, в свою очередь, могут быть подразделены на народные и традиционные.

Под народной медициной понимают совокупность лечебных и гигиенических мероприятий, практикуемых в локальных человеческих популяциях. Эти знания основаны на опыте одного или ряда поколений людей, но, как правило, передаются устно.

Каждая более или менее стабильная человеческая популяция обладает своим набором лечебных и профилактических средств и приемов. Поэтому «народных медицинских систем» достаточно много и время их возникновения следует отнести к тому моменту, когда стали складываться более или менее устойчивые локальные человеческие общности. Естественно, что народные медицинские системы весьма эфемерны. Накопленный опыт легко теряется при распаде человеческих общин или смерти главных носителей этого опыта — знахарей. Поэтому записи всех сведений народной медицины представляют важный раздел деятельности лиц, связанных со здравоохранением и этнографией.

Традиционные медицинские системы несомненно формировались на основе народных. Под традиционными медицинскими системами понимают медицинские системы, сложившиеся в более или менее крупных регионах земного

шара и основанные на опыте значительного числа поколений людей. Почти каждая человеческая цивилизация имела свою сложившуюся медицину, которая в той или иной мере отражена в письменных источниках (так называемых медицинских трактатах). Эти медицинские трактаты подчас сложны для восприятия в связи с существенными расхождениями понятий и терминов традиционных и современной научной медицины. Анализ трактатов — серьезная научная проблема, требующая совместных усилий медиков, ботаников, этнографов, лингвистов и специалистов в области фармации.

Традиционные медицины, как правило, связаны с определенными философскими системами, а лечение осуществляется специально подготовленными лицами, профессионально занимающимися врачеванием. Среди традиционных медийн наиболее известны древнеиндийская, китайская, тибетская, арабская. Греческая и римская медицины времен Диоскорида и Галена также являются традиционными.

Современная научная медицина начала складываться в Европе и отчасти в Северной Америке с конца XVIII в. В настоящее время врачи, имеющие современное медицинское образование, практикуют даже в странах, где достаточно сильно влияние собственных традиционных медийн (Индия, Китай). Сначала формирующаяся научная медицина базировалась главным образом на наследии греческой, римской, средневековой европейской и отчасти арабской медийн, но позднее ассортимент лекарственных средств существенно расширился. Арсеналы лекарственных средств из растений в западно-европейской и отечественной научных медийнах существенно различаются.

Как традиционные, так, разумеется, и научная медийны складываются из ряда разделов: хирургии, терапии и т.д. Терапия в зависимости от методов и средств, применяемых для лечения больного, подразделяется на химиотерапию, физиотерапию, фитотерапию и др.

В основе фитотерапии лежит использование лекарственных растений для предупреждения и лечения заболеваний. К фитотерапии приложимы основные положения общей терапии, взгляды на болезнь, ее суть, подходы к лечению, хотя и с некоторыми оговорками об определенной специфике действия лекарственных растений и способах их применения.

Вещества растений принципиально более родственны человеческому организму по своей природе, нежели синтетические препараты. Отсюда и значительно большая биодоступность, и сравнительно редкие случаи индивидуальной непереносимости и проявления лекарственной болезни. В этом заключается весьма важная особенность фитотерапии.

Многообразие веществ, входящих в растения, и сложная система связей между ними определяют другую важную особенность фитотерапии, а именно ее поливалентность. Ибо несмотря на выраженный фармакологический эффект так называемых действующих веществ, терапевтические результаты в конечном итоге складываются из суммы множественных воздействий всех веществ растения на



органы и функциональные системы организма — «шрапнельный» эффект. Фитотерапия, с одной стороны, оказывается более емкой, с другой — более щадящей, чем чисто медикаментозное лечение. Одновременно следует отметить в среднем более медленное наступление видимого положительного эффекта. Поэтому применение фитотерапевтических средств особенно показано при лечении хронических вялотекущих заболеваний, когда лечение должно проводиться длительное время (недели, месяцы).

Использование лекарственных растений может во многих случаях способствовать снятию обычного теперь синдрома иммунодефицита, вызванного неблагоприятным воздействием на человеческий организм различных экологических факторов.

В большинстве эмпирических медицинских (народная, монастырская, различные традиционные — китайская, арабская, индо-тибетская) фитотерапия являлась основой всякого лечения, но в современной научной медицине она занимает явно подчиненное положение, несмотря на серьезные успехи, достигнутые в области изучения лекарственных растений.

## **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО**

Лекарственными растениями принято называть виды, содержащие биологически активные вещества, действующие на организм человека и животных и используемые для заготовки лекарственного растительного сырья, применяемого с лечебными целями.

В настоящее время на земном шаре в качестве лекарственных растений используют около 21 тыс. видов. Наиболее обширна группа лекарственных растений, применяемых в народной медицине. Ассортимент лекарственных растений народной медицины складывался на основе эмпирического опыта многих поколений людей всех времен и народов.

Широка номенклатура лекарственных растений, используемых в традиционных медицинах: арабской, индийской, китайской, тибетской. Например, в тибетской медицине применяют около 400 видов лекарственных растений, в китайской — не менее 2000 видов.

Наиболее ценные лекарственные растения, изученные экспериментально химически и фармакологически и проверенные в клинике, вошли в научную медицину. Растения, разрешенные к применению с целью лечения уполномоченными на то органами соответствующих стран, получили название официальных (от лат. *officinalis* — аптека). Главнейшие из официальных растений, как правило, включаются в Государственные фармакопеи. В последнем случае такие растения называют фармакопейными<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> На практике фармакопейными очень часто называют все разрешенные к применению в научной медицине растения.

Во все русские фармакопеи в разное время было включено около 440 видов лекарственных растений. В настоящее время в стране в научной медицине используется примерно 250 официальных видов.

По степени изученности и состоянию практического применения лекарственные, как, впрочем, и другие полезные, растения могут быть подразделены на три группы: эффективные, перспективные и потенциальные.

К *эффективным* относятся виды, используемые в качестве лекарственных в настоящее время. *Перспективными* считаются виды, возможность применения которых в медицине установлена, но в настоящее время они не используются либо из-за недостаточности естественной сырьевой базы, либо из-за незавершенности работ в области фармакологии, способов возделывания вида, либо из-за несовершенства технологии переработки, недостатка производственных площадей. Виды этой группы лекарственных растений после решения вопросов, связанных с их применением, переходят в число эффективных или являются резервом, используемым в экстраординарных условиях.

*Потенциальными* лекарственными растениями можно считать виды, проявившие тот или иной фармакологический эффект в опытах, но не прошедшие клинические испытания. Возможность практического использования этих видов должна быть выяснена путем дополнительных исследований.

В общее понятие сырья включаются предметы природы, подвергшиеся ранее воздействию труда и подлежащие дальнейшей переработке. Это определение полностью приложимо и к понятию лекарственного растительного сырья, под которым понимаются целые лекарственные растения или их части, собранные и используемые в высушенном, реже свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственных веществ, фитопрепаратов и лекарственных форм.

Под лекарственным подразумевают фармакологическое средство, разрешенное в установленном порядке для применения с целью лечения, предупреждения или диагностики заболеваний у человека или животного. Непосредственно в качестве лекарственных средств применяется лишь часть официальных видов растений. Значительно большая часть используется для переработки с целью выделения индивидуальных веществ и получения фитопрепаратов.

## ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ — ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Терапевтическая ценность лекарственных растений определяется входящими в их состав биологически активными веществами. К последним относятся все вещества, способные оказывать влияние на биологические процессы, протекающие в организме.



За долгую историю поисков и практического использования биологически активных веществ накопились сведения о биологической активности большого числа химических соединений с полностью или частично установленной структурой. Только фармакологическая активность, если судить по различным справочникам и фармакопеям, описана примерно у 12 000 различных соединений. Для части из них известна также и физиологическая система организма или орган — мишень действия. В значительно меньшем объеме известны те биохимические или молекулярно-биологические процессы, на которые действуют эти вещества.

Лекарственные растения — это совершенно особый объект изучения, ибо любое из них представляет собой достаточно сложную лабораторию, в которой синтезируются одновременно сотни, если не тысячи, биологически активных веществ. Этим и объясняется так называемый шрапнельный эффект, т.е. эффект множественного воздействия на различные системы и органы, нередко возникающий в процессе лечения. Дополнительное изучение, казалось бы, вполне изученных и давно использующихся лекарственных растений иногда позволяет выявить новый аспект их биологической активности.

В связи с множественным лечебным эффектом лекарственных растений в известной степени условным оказывается понятие так называемых действующих веществ. Суть этого понятия, ранее широко используемого в фармакогнозии и фармакологии, достаточно «прозрачна» и, по-видимому, не требует специальных пояснений. Сохранение термина *действующие вещества* возможно главным образом для удобства классификации лекарственного растительного сырья, где последнее нередко группируется по компонентам, проявляющим наиболее выраженную физиологическую активность.

Еще более устаревшими оказываются понятия сопутствующих и балластных веществ. Сопутствующими веществами в фармакогнозии ранее называли продукты первичного или вторичного обмена (метаболизма), содержащиеся в лекарственных растениях наряду с действующими веществами. Их фармакологический эффект значительно менее выражен, чем у последних, но присутствие нередко способствует пролонгированию лечебного эффекта, часто усиливает и ускоряет его наступление и т.д. С другой стороны, сопутствующие вещества могут проявлять и отрицательные свойства, что побуждает нередко освобождаться от них в ходе приготовления из растительного сырья лекарственных средств и форм.

Достаточно близко понятию сопутствующих веществ понятие балластных веществ, встречающееся в старых руководствах по фармакогнозии. Балластными веществами называли соединения, с которыми не связана терапевтическая активность того или иного лекарственного растения. Однако нередко они затрудняют изготовление или поддержание стабильности лекарственных форм.

## ПЕРВИЧНЫЙ И ВТОРИЧНЫЙ МЕТАБОЛИЗМ И ПРОДУКТЫ ОБМЕНА

Под метаболизмом, или обменом веществ, понимают совокупность химических реакций в организме, обеспечивающих его веществами для построения тела и энергией для поддержания жизнедеятельности. Часть реакций оказывается сходной для всех живых организмов (образование и расщепление нуклеиновых кислот, белков и пептидов, а также большинства углеводов, некоторых карбоновых кислот и т.д.) и получила название первичного обмена (или первичного метаболизма).

Помимо реакций первичного обмена существует значительное число метаболических путей, приводящих к образованию соединений, свойственных лишь определенным, иногда очень немногим, группам организмов. Эти реакции, согласно И. Чапеку (1921) и К. Пэру (1940), объединяются термином *вторичный метаболизм*, или *обмен*, а их продукты называются продуктами вторичного метаболизма или вторичными соединениями (иногда вторичными метаболитами).

Вторичные соединения образуются по преимуществу у вегетативно малоподвижных групп живых организмов — растений и грибов, а также многих прокариот. У животных продукты вторичного обмена сравнительно редки и часто поступают извне вместе с растительной пищей. Роль продуктов вторичного метаболизма и причины их появления в той или иной группе различны. В самой общей форме им приписываются адаптивное значение и в широком смысле защитные свойства.

Стремительное развитие химии природных соединений за последние три десятилетия, связанное с созданием высокоразрешающих аналитических инструментов, привело к тому, что мир «вторичных соединений» значительно расширился. Например, число известных на сегодня алкалоидов приближается к 5000 (по некоторым данным, 10 000), фенольных соединений — к 10 000, причем эти цифры растут не только с каждым годом, но и с каждым месяцем.

Любое растительное сырье всегда содержит сложный набор первичных и вторичных соединений, которые, как сказано, и определяют множественный характер действия лекарственных растений. Однако роль тех и других в современной фитотерапии пока различна.

Известно относительно немного объектов, где использование в медицине определяется прежде всего наличием в них первичных соединений. Однако в будущем не исключено повышение их роли в медицине и использование в качестве источников получения новых иммуномодулирующих средств.

Продукты вторичного обмена применяются в современной медицине значительно чаще и шире. Это связано с ощутимым и нередко очень ярким фармакологическим эффектом.

Образуюсь на основе первичных соединений, они могут накапливаться либо в чистом виде, либо в ходе реакций обмена подвергаются гликозилированию, т.е. оказываются присоединенными к молекуле какого-либо сахара. В результате гликозилирования возникают молекулы — гетерозиды, которые отличаются от вторичных соединений, как правило, лучшей растворимостью. Последнее, очевидно, облегчает их участие в реакциях обмена и имеет в этом смысле важнейшее биологическое значение. Гликозилированные формы любых вторичных соединений принято называть гликозидами.

### Вещества первичного обмена

*Белки* — биополимеры, структурную основу которых составляют длинные полипептидные цепи, построенные из остатков  $\alpha$ -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями. Белки делят на простые (при гидролизе дают только аминокислоты) и сложные — в них белок связан с веществами небелковой природы: с нуклеиновыми кислотами (нуклеопротеины), полисахаридами (гликопротеины), липидами (липопротеины), пигментами (хромопротеины), ионами металлов (металлопротеины), остатками фосфорной кислоты (фосфопротеины).

В настоящий момент почти нет объектов растительного происхождения, применение которых определялось бы наличием в них главным образом белков. Однако не исключено, что в будущем модифицированные растительные белки могут быть использованы как средства, регулирующие обмен веществ в человеческом организме.

*Нуклеиновые кислоты* — биополимеры, мономерными звеньями которых являются нуклеотиды, которые состоят из остатка фосфорной кислоты, углеводного компонента (рибозы или дезоксирибозы) и азотистого (пуринового или пиримидинового) основания. Различают дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые (РНК) кислоты. Нуклеиновые кислоты из растений в лечебных целях пока не используются.

*Углеводы* — обширный класс органических веществ, к которому относятся полиоксикарбонильные соединения и их производные. В зависимости от числа мономеров в молекуле подразделяются на моносахариды, олигосахариды и полисахариды.

Углеводы, состоящие исключительно из полиоксикарбонильных соединений, получили название голозидов, их производные, в молекуле которых имеются остатки иных соединений, — гетерозидов. К гетерозидам относятся все виды гликозидов.

Моно- и олигосахариды — нормальные компоненты любой живой клетки. В тех случаях, когда они накапливаются в значительных количествах, их относят к так называемым эргастическим веществам. Полисахариды, как правило, всегда накапливаются в значительных количествах как продукты жизнедеятельности протопласта.

Моносахариды и олигосахариды используются в чистом виде, обычно в виде глюкозы, фруктозы и сахарозы. Будучи энергетиче-

скими веществами, моно- и олигосахариды, как правило, используются в качестве наполнителей при изготовлении различных лекарственных форм. Растения являются источниками получения этих углеводов (сахарный тростник, свекла, виноград, гидролизованная древесина ряда хвойных и древесных покрытосеменных).

Существует довольно много форм полисахаридов. Часть из них имеет в своем составе только моносакхаридные единицы. Наиболее известны крахмал, целлюлоза, инулин, ксиланы, маннаны и глюканы, лихенин, или лишайниковый крахмал. Другая часть полисахаридов полностью или частично состоит из уроновых кислот или остатков глюкозаминов. Сюда относят гемипеллоулозы, пектин, альгиновую кислоту и ее производные — альгинаты, а также хитин, камеди и слизи.

Полисахариды находят довольно широкое применение в медицине в различных формах. В частности, широко используются крахмал и продукты его гидролиза, а также целлюлоза, пектин, альгинаты, камеди и слизи.

Маннаны, обильно продуцируемые микроорганизмами, усиленно изучаются и в будущем, очевидно, найдут широкое применение как в медицине, так и в пищевой промышленности.

*Липиды* — жиры и жироподобные вещества, являющиеся производными высших жирных кислот, спиртов или альдегидов. Подразделяются на простые и сложные. К простым относятся липиды, молекулы которых содержат только остатки жирных кислот (или альдегидов) и спиртов. Соединения, молекулы которых содержат остатки фосфорсодержащих кислот, моно- или олигосахаридов, называются сложными. К жирам близки простагландины, возникающие в организме из полиненасыщенных жирных кислот.

К простым липидам относятся общеизвестные триацилглицерины (триглицериды), встречающиеся в природе в виде жиров и жирных масел, и воска. Последние состоят из сложных эфиров высших жирных кислот и одно- или двухатомных высших спиртов.

Сложные липиды делят на две большие группы: фосфолипиды и гликолипиды (т.е. соединения, имеющие в своей молекуле остаток фосфорной кислоты или углеводный компонент).

Липиды, особенно содержащие полиненасыщенные фрагменты, биологически активны. Фракции полиненасыщенных липидов или продукты, богатые ими, оказывают антисклеротическое действие.

В медицине широко используются жиры, жирные масла, реже воска, как основа для изготовления ряда лекарств, изредка как самостоятельные лекарственные средства. Фосфолипиды — источник легко усваиваемых соединений фосфора.

### Вещества вторичного обмена

*Изопrenoиды* — природные соединения, рассматриваемые как продукты биогенного превращения изопрена. К изопреноидам относятся различные терпены, их производные — терпеноиды и стероиды.

Некоторые изопреноиды — структурные фрагменты антибиотиков, части витаминов, некоторых алкалоидов и гормонов животных.

*Терпены и терпеноиды*<sup>1</sup> — ненасыщенные углеводороды и их производные состава  $(C_5H_8)_n$ , где  $n \geq 2$ . По числу изопреновых звеньев их делят на несколько классов: монотерпеноиды  $C_{10}H_{16}$ ; сесквитерпеноиды  $C_{15}H_{24}$  (соединения этих двух рядов — обычные компоненты эфирных масел растений);  $C_{20}H_{32}$  — дитерпеноиды — входят главным образом в состав растительных смол; тритерпеноиды  $C_{30}H_{48}$  по преимуществу встречаются в виде так называемых тритерпеновых сапонинов; тетратерпеноиды  $C_{40}H_{64}$  — каротины и каротиноиды. Что касается политерпеноидов, то они образуют природный каучук и гутту.

Эфирные масла применяются в медицине довольно широко. Значительно реже используются смолы. Каротины и каротиноиды (провитамины А), обладающие А-витаминной активностью, применяются либо в виде выделенных сумм, либо сырье, их содержащее, входит в состав поливитаминных сборов. Каучук и гутта используются для изготовления некоторых наружных лекарственных средств типа пластырей и горчичников.

*Стероиды* — класс соединений, в молекуле которых присутствует циклопентанпергидрофенантреновый скелет. Предшественником стероидов является тритерпен сквален. Стероиды подразделяются на стерины, витамины D, желчные кислоты и спирты, стероидные сапонины, кардиотонические стероиды (кардиотонические гликозиды), стероидные алкалоиды и стероидные гормоны.

Растительные стерины, или фитостерины, содержат 28—30 углеродных атомов. Некоторые из них, например  $\beta$ -ситостерин, находят применение в медицине. Выделенные в чистом виде стерины применяют для получения стероидных лекарственных средств — стероидных гормонов, витамина D и др.

Стероидные сапонины содержат 27 углеродных атомов. Растения, содержащие стероидные сапонины, отчасти используют как антисклеротические средства либо выделяют из них чистые вещества для полусинтетического получения стероидных гормонов.

Кардиотонические стероиды или, как их чаще называют, кардиотонические, или сердечные, гликозиды отличаются от прочих стероидов наличием в молекуле вместо алифатической боковой цепи лактонного гетероцикла. Они применяются в медицине для стимуляции сокращений миокарда и в качестве мягкого сосудосуживающего средства. Часть из них — диуретики. Наконец, молекула стероидного алкалоида состоит из остатка циклопентанпергидрофенантрена, различным образом связанного с азотсодержащим гетероциклом.

---

<sup>1</sup> По мере химических исследований в области терпенов с открытием родственных им соединений, в том числе кислородсодержащих, окончание *ен*, первоначально обозначавшее углеводород, стало непригодным. Поэтому применяют более общий термин *терпеноид*.

*Алкалоиды* — азотсодержащие органические соединения природного (преимущественно растительного) происхождения. Строение молекул алкалоидов весьма разнообразно и нередко довольно сложно. Азот, как правило, располагается в гетероциклах, но иногда находится в боковой цепи. Чаще всего алкалоиды классифицируют на основе строения этих гетероциклов либо в соответствии с их биогенетическими предшественниками.

Многие из алкалоидов обладают специфическим, подчас уникальным физиологическим действием и широко используются в медицине, как правило, в виде индивидуальных веществ. Некоторые алкалоиды — сильнейшие яды.

*Фенольные соединения* — вещества ароматической природы, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, связанных с атомами углерода ароматического ядра.

Среди вторичных соединений природного происхождения это одна из наиболее обширных групп, свойственных практически каждому растению и даже каждой растительной клетке. По числу ОН-групп различают одноатомные (например, сам фенол), двухатомные (пирокатехин, резорцин, гидрохинон) и трехатомные (пирогаллол, флороглюцин и др.) фенолы.

Фенольные соединения встречаются в растениях в виде мономеров, димеров, олигомеров (такие соединения активно участвуют в процессах обмена веществ) и полимеров (обычно откладываются в клеточной стенке — лигнин — или накапливаются в вакуолях — танины).

Подавляющее большинство продуктов вторичного метаболизма может быть синтезировано чисто химическим путем в лаборатории, и в отдельных случаях такой синтез оказывается экономически выгодным. Однако не следует забывать, что в фитотерапии значение имеет вся сумма биологических веществ, накапливающихся в растении. Поэтому сама по себе возможность синтеза не является в этом смысле решающей.

### **Минеральные вещества растений**

В растениях, в том числе лекарственных, наряду с органическими содержатся минеральные вещества, элементы которых обнаруживаются в золе при их сжигании. Минеральные вещества воздействуют на коллоидные вещества плазмы, являются регуляторами жизненных процессов, протекающих в растениях, и, очевидно, в ряде случаев оказывают лечебный эффект. Содержание минеральных веществ в растениях может меняться в зависимости от состава почвы, влажности, биологии растения и др.

Минеральные элементы по содержанию их в растении делят на макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Высокая биологическая активность минеральных элементов проявляется, вероятно, и при использовании некоторых лекарственных растений. Можно в этой связи указать на использование ламинарии, богатой



нодом, для лечения тиреотоксикозов; ранозаживляющие свойства сфагнома могут быть связаны с его минеральным составом; кровоостанавливающие свойства лагохилуса опьяняющего — с высоким содержанием кальция; применение в ряде стран спорыша для лечения легочных заболеваний может быть связано с высоким содержанием кремния и т.д.

## БАЗА ЗАГОТОВОК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В настоящее время сырьевая база формируется на основе: 1) заготовок сырья от дикорастущих лекарственных растений; 2) заготовок от культивируемых лекарственных растений; 3) фонда сырья от закупок по импорту; 4) культуры клеток и тканей лекарственных растений.

Основными источниками лекарственного сырья являются промышленные заготовки от дикорастущих и возделываемых растений. Закупки по импорту составляют незначительную долю (около 5% в общем объеме сырьевой массы). Перспективным направлением в расширении сырьевой базы следует рассматривать культуру клеток и тканей лекарственных растений на искусственных питательных средах. Валовой сбор лекарственного растительного сырья в стране<sup>1</sup> к началу 90-х годов составлял около 65 тыс. т. Примерно  $\frac{2}{3}$  этого количества использовалась на предприятиях химико-фармацевтической промышленности для производства лекарственных средств.

Несмотря на ежегодный рост производства и заготовок сырья, потребность в лекарственных средствах растительного происхождения удовлетворяется в странах СНГ примерно на 75%. Прогнозируемая потребность в растительном сырье к 1995 г. достигнет 100,3 тыс. т.

Дефицит может быть покрыт в основном за счет увеличения производства сырья от культивируемых растений. Доля культивируемого сырья в валовом сборе возрастала с 5% в 1950 г. до 52% в 1990 г. В перспективе при сохранившейся тенденции роста удельный вес сырья от лекарственных культур к 2000 г. может составить более 60%. Тем самым мы приблизимся к развитым странам Запада, где центральное место в сырьевой базе занимает сырье, получаемое от культурных растений.

### Дикорастущие лекарственные растения

В номенклатуру заготавливаемых дикорастущих растений входит около 155 видов. Такие морфологические группы сырья, как почки, кора, споры (плауна), а также трава тысячелистника, горца перечного (водяного перца), фиалки трехцветной и полевой, пастушьей сумки, листья толокнянки, брусники, вахты трехлистной, цветки бо-

---

<sup>1</sup> Имеется в виду СССР

ярышника, липы, пижмы, плоды черники, можжевельника, жостера слабительного, боярышника, корневища бадана, аира, папоротника мужского, корни одуванчика, солодки и др., заготавливаются почти исключительно от дикорастущих растений.

## Культивируемые лекарственные растения

Культивируемые лекарственные растения являются важнейшим источником лекарственного растительного сырья, обеспечивающим ныне более половины его массы, заготавливаемой в странах СНГ. В настоящее время в промышленную культуру взяты 55 видов лекарственных растений.

*Интродукцией*<sup>1</sup> лекарственных растений занимаются в основном Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (НПО «ВИЛАР») и его зональные опытные станции (ЗОС). *Введение в культуру* новых лекарственных растений — длительный и трудоемкий процесс, осуществляемый в несколько этапов: сбор посевного или посадочного материала, изучение биологических особенностей лекарственного растения, проведение географических посевов и выявление оптимальной зоны размещения новых культур, отбор хозяйственно ценных популяций, разработка эффективных способов возделывания. Для введения в культуру однолетников в среднем необходимо 3—4 года, многолетников — 6—10 лет.

Несмотря на общую тенденцию увеличения числа интродуцированных видов, этот путь возможен не для всех лекарственных растений. Специалистами НПО «ВИЛАР» определено около 70 дикорастущих лекарственных растений, которые по своим биолого-экологическим особенностям введению в культуру не поддаются (аир обыкновенный, адонис весенний, багульник болотный, горец птичий, плауны и др.). Однако этот список условен.

В культуру вводятся или введены: 1) отечественные лекарственные растения, дающие крупнотоннажное сырье (валериана лекарственная, ромашка аптечная, облепиха крушиновидная, наперстянка шерстистая); 2) лекарственные растения с ограниченным ареалом или ограниченными запасами сырья (красавка обыкновенная, марена красильная, женьшень); 3) лекарственные растения с обширным ареалом, но произрастающие спорадически и не образующие зарослей (зверобой продырявленный и пятнистый, бессмертник песчаный, синюха голубая); 4) источники новых лекарственных средств и препаратов с необеспеченной сырьевой базой (латиска коноплевая, копеечник альпийский, вздутоплодник сибирский, расторопша пятнистая); 5) иноземные лекарственные растения, не имеющие аналогов во флоре нашей страны (алоэ, каланхое, эрва шерстистая, почечный чай, ноготки лекарственные, кассия и др.); 6) растения,

<sup>1</sup> Строго говоря, *интродукция* и *культура* растений — различные понятия, но здесь они используются как синонимы.

не встречающиеся в диком виде и известные только в культуре (мята перечная).

Сбор сырья от культивируемых лекарственных растений имеет ряд преимуществ перед заготовкой на дикорастущих зарослях. В частности, возможны использование механизированных приемов возделывания, увеличение урожайности путем улучшения агротехники и селекции растений, повышение качества сырья за счет проведения сбора в оптимальные сроки и обеспечения рациональных условий сушки.

Повышению производства лекарственного сырья способствуют проведение правильных севооборотов, внесение удобрений, защита растений от вредителей, болезней и сорняков, проведение мелиоративных работ.

Немаловажное значение имеют разработка агорекомендаций для культивируемых лекарственных растений, внедрение в практику растениеводства индустриальных технологий возделывания лекарственных культур и проведение работ по семеноводству.

Возделывание лекарственных растений на промышленных плантациях проводят в 42 специализированных хозяйствах. Около 13—14 видов сырья (в объеме 5—6 тыс. т), имеющего комплексное использование, закупаются по договорам у неспециализированных хозяйств, например семена льна и тыквы, плоды черной смородины и зонтичных, луковичы чеснока, створки фасоли, кукурузные рыльца и др. В 1990 г. специализированные хозяйства произвели 27,6 тыс. т лекарственного сырья 49 наименований. Однако и столь значительные масштабы заготовок не в состоянии полностью удовлетворить все возрастающие потребности аптечной сети и промышленности в таких видах сырья, как цветки ромашки аптечной, бессмертник песчаный, листья наперстянки шерстистой, почечный чай, плоды облепихи, шиповника, корневища с корнями валерианы и др.

Специализированные хозяйства по выращиванию лекарственных культур размещены в различных регионах СНГ почти во всех растительных зонах. Такого типа хозяйства имеются на Украине, в Молдове, Беларуси, Латвии, центральных областях РФ, на Северном Кавказе, в Грузии, Поволжье, Средней Азии, Казахстане, Западной Сибири и на Дальнем Востоке.

### **Импорт лекарственного сырья**

В перечень импортируемых видов входит прежде всего сырье от тропических лекарственных растений или видов, не произрастающих на территории стран СНГ: кора корней раувольфии, клубни стефании гладкой, семена строфанта, чилибухи, галлы турецкие, опий-сырец. Получение препарата рутина производится из бутонов софоры японской, закупаемых в Китае. Объем импортируемой продукции не стабилен и диктуется потребностями и договорными обязательствами.

## Экспорт лекарственного сырья

Помимо удовлетворения собственных нужд лекарственное растительное сырье представляет собой традиционный предмет экспорта. Спрос на лекарственное сырье на внешнем рынке не ослабевает, а следовательно, страна вполне может претендовать на ведущие позиции в этой области. Список экспортируемых лекарственных растений определяется спросом на них. В списке растительного сырья, пользующегося повышенным спросом на внешнем рынке, — листья омелы белой, мать-и-мачехи, конского каштана, белены; трава яснотки белой, хвоща полевого; корневища аира, дягиля, солодки; цветки липы, бузины черной и др. Регулярные закупки у нас побегов папоротника-орляка проводит Япония. Экспортируются плоды клюквы, черники, рябины обыкновенной. Оптовая стоимость 1 т сырья в ценах 1991 г. колебалась для различных видов от 300 (плоды каштана) до 2700 (цветки бузины черной) инвалютных рублей.

## КУЛЬТУРА КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ — ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

В самом общем смысле культура клеток и тканей (далее — культура тканей) — это искусственное *in vitro* индуцирование делений клеток или выращивание в пересадочной культуре тканей, возникших путем пролиферации клеток изолированных сегментов разных частей растения.

Основоположниками культуры растительных тканей как новой области биологической науки считаются Ф.Уайт и Р.Готре (начало XX в.). В конце 30-х годов был разработан метод выращивания растительных клеток в суспензионной культуре и получения биомассы от единичных клеток, что позволило выделять однородный в генетическом и физиологическом отношении материал.

В странах СНГ освоение метода культуры тканей начато с конца 50-х годов и связано с именем Р.Г.Бутенко. В 1967 г. по инициативе И.В.Грушвицкого в Ленхимфарминституте (ныне Санкт-Петербургский химико-фармацевтический институт) была создана первая в стране лаборатория культуры тканей лекарственных растений. Позже подобные лаборатории были созданы в ВИЛАРе (Москва) и Томском медицинском институте.

Первоначально разрабатываемый в чисто теоретическом плане метод культуры тканей начиная с середины 60-х годов входит в арсенал особого направления научно-производственной деятельности, известного под названием биотехнологии. Технологии, основанные на методе культуры тканей, уже помогают создавать новые формы и сорта сельскохозяйственных растений и получать промышленным путем продукты растительного происхождения.

Все объекты, культивируемые *in vitro*, выращиваются стерильными. Стерилизуются исходные кусочки ткани растений (экспланты), питательная среда; асептически в специальных боксах стерильным инструментом проводятся манипуляции с выращиванием объектов. Сосуды, в которых культивируются ткани и клетки, закрываются так, чтобы предотвратить инфицирование в течение продолжительного времени.

В культуре тканей лекарственных растений можно выделить три главных направления: получение недифференцированной каллусной массы, создание исходного генетического разнообразия форм растений, а также клеточную селекцию и клональное микроразмножение растений.

В природе *калусообразование* — естественная реакция на повреждение растений. В культуре изолированных тканей при помещении экспланта (т.е. фрагмента ткани или органа) на питательную среду его клетки дедифференцируются, переходят к делению, образуя однородную недифференцированную массу — каллус.

В асептических условиях каллус отделяют и помещают на поверхность агаризованной питательной среды для дальнейшего роста. В результате получают культуру каллусной ткани, которую можно поддерживать неограниченно долго, периодически разделяя ее на трансплантаты и пересаживая на свежую питательную среду.

Каллусы легко образуются на эксплантах из различных органов и частей растений: отрезков стебля, листа, корня, проростков семян, фрагментов паренхимы, тканей клубня, органов цветка, плодов, зародышей и т.д. Культивирование каллусных клеток проводят главным образом двумя способами: на агаризованных питательных средах или различных гелеобразующих подложках (силикагель, биогели, полиакриламидные гели, пенополиуретан и др.) и в жидкой питательной среде. В жидкой питательной среде каллус легко распадается на отдельные агрегаты клеток и дает начало так называемой суспензионной культуре.

В разработке нетрадиционных клеточных технологий важное место занимают питательные среды. Они должны обеспечить потребности культуры ткани продуцента в химических компонентах, необходимых для биосинтеза целевого продукта. В состав сред входят смеси минеральных солей (макро- и микроэлементов), фитогормоны (регуляторы процессов клеточного деления и дифференциации), источники углерода в виде сахарозы. Имеют значение температура, освещение, содержание газов и другие условия.

Одна из важных особенностей культуры тканей — сохранение в ряде случаев способности к синтезу вторичных метаболитов, свойственных интактным растениям данного вида, — алкалоидов, гликозидов, компонентов эфирных масел, стероидов и др.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Нередко в культуре тканей продуцируются вещества иной природы, нежели в интактных растениях. Так, в частности, произошло с солодкой.

В культивируемых каллусных клетках, особенно при длительном выращивании *in vitro*, возникают, сохраняются в клеточных поколениях, а часто и селектируются, т.е. отбираются и начинают преобладать, многочисленные геномные вариации. Эта изменчивость представляет собой основу для отбора клеточных линий и штаммов с высокой биосинтетической способностью (суперпродуцентов). Хотя использование сырья, получаемого при культуре тканей и клеток *in vitro*, выгодно пока для тех продуктов, рыночная стоимость которых достаточно высока на международном рынке, тем не менее биотехнологические программы созданы в СНГ и во многих странах мира.

Переход от научных разработок к промышленному получению продуктов с использованием клеточных культур только начинается. Однако уже этим методом получают некоторые высокоценные вещества и продукты. В Японии из культивируемых тканей воробейника получают шиконин с широким спектром антисептического действия и убихинон-10 из клеток табака, в Германии — розмариновую кислоту из колеуса. В нашей стране биохимические заводы выпускают клеточную биомассу женьшеня. Получены высокоаймалиновые штаммы раувольфии змеиной, которые внедряются в промышленное производство.

Каллусные клетки в культуре тканей *in vitro* подвержены значительной генетической изменчивости. Изменчивость геномов может приводить к генетическим изменениям у растений-регенерантов, полученных из культуры каллусных клеток, из клеточных суспензий или изолированных протопластов. Такие растения получили название соматоклональных вариантов. Соматоклональные варианты, сохраняя основные свойства прототипа, часто выгодно отличаются от него устойчивостью к вирусам, болезням, экологическим стрессам, а иногда несколько измененной биосинтетической способностью и более высокой продуктивностью.

Для увеличения спектра изменчивости используют мутагенез (обработка мутагенными веществами), а также селективные условия культивирования клеток. Спонтанно возникшие или индуцированные мутанты в популяции отбираются на устойчивость к созданным жестким условиям: высоким концентрациям солей, экстремальным температурам, гербицидам, токсинам и др. В результате проведения многих экспериментов удастся отобрать действительно устойчивые линии и получить растения-регенеранты из стабильной клеточной линии.

В нашей стране методом клеточной селекции получены растения картофеля, устойчивые к высоким концентрациям хлорида натрия, низким температурам, патогену и токсину, вызывающим кольцевую гниль клубней; получены устойчивые к раку картофеля растения этого вида; рис, устойчивый к низким температурам и засолению.

Клеточная селекция — одна из наиболее полезных клеточных технологий для создания сортов не только важнейших сельскохозяйственных, но и лекарственных растений. Работы А.Г.Воллосовича с культурой тканей раувольфии змеиной привели к созданию высокопродуктивных аймалинсодержащих штаммов.



В настоящее время с большим ускорением развиваются работы по созданию высокопродуктивных штаммов и растений-регенерантов методами *гибридизации соматических (неполовых) клеток* путем слияния протопластов и *генной инженерии*.

Методы соматической гибридной инженерии и генной инженерии пока не получили промышленного развития. Однако ученые считают, что за ними будущее и генная инженерия станет естественным приемом при создании нужных человеку форм полезных растений.

Велико значение культуры тканей высших растений для быстрого клонального<sup>1</sup> микроразмножения растений. *Клональным микроразмножением* называют неполовое размножение растений *in vitro*, строго идентичных исходному. Этот процесс «миниатюрен» в сравнении с традиционной техникой вегетативного размножения черенками, отводками, усами, прививками. Процесс идет очень быстро и с высоким выходом посадочного материала, например от одной генциали можно получить  $10^5$ — $10^6$  растений в год.

В зависимости от условий клетки в культуре *in vitro* могут делиться анархически, образуя неорганизованную массу, либо менять программу своего поведения и делиться организованно с образованием зачатков корней, стеблей, зародышей. Из зачатков затем можно регенерировать растения.

Легче всего вызвать морфогенез (образование органов и тканей) и регенерацию растения используя зародыши и почки, а также стеблевые меристемы, но даже из зародышей, изолированных на ранних стадиях развития, или апикальных меристем стебля очень маленьких размеров для получения растений нужны дополнительные условия, например очень богатые питательные среды. Обычно в каждом случае разрабатываются условия культивирования и соответствующие питательные среды.

Стеблевая меристема (особенно самая ее верхушка), как правило, свободна от вирусной инфекции, микоплазм и возбудителей других инфекций. Поэтому культивирование меристематических верхушек, а затем быстрое клональное размножение здоровых растений — основа технологии получения безвирусного посадочного материала картофеля, плодовых, ягодных, декоративных, лекарственных растений.

Велико значение технологии клонального микроразмножения в селекции растений. Можно быстро размножить уникальный генотип или новый сорт, что ускоряет его практическое использование. В настоящее время найдены условия размножения более 500 экономически важных или исчезающих видов дикорастущих растений. Многие из них размножаются уже в производственных условиях. Что касается лекарственных растений, технологии микроразмножения разработаны в отделе биологии клетки и биотехнологии Института физиологии растений АН РФ для мандрагоры

---

<sup>1</sup> Термин *клон* впервые использован в 1903 г. немецким ученым К. Веббером применительно к растениям, размноженным вегетативно, и означал, что дочерние растения клона генетически идентичны материнскому

туркменской, аристолохии маньчжурской, женьшеня, в Санкт-Петербургском химико-фармацевтическом институте для ряда видов раувольфии, в ВИЛАРе для стефании гладкой.

На схеме представлены объекты и процессы в культуре клеток и тканей растений (рис. 1).

## **ОСНОВЫ ПРОЦЕССА ЗАГОТОВОК ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Доброкачественность лекарственного растительного сырья в значительной степени зависит от соблюдения сроков заготовки, правильной технологии сбора и режима сушки. При заготовке следует учитывать биологические особенности лекарственных растений, динамику накопления действующих веществ в сырье, влияние сбора на состояние зарослей. Сборщики должны руководствоваться инструкциями по сбору и сушке лекарственного сырья<sup>1</sup>, мерами по охране и рациональному использованию зарослей; уметь отличать лекарственные растения от других растений.

### **Сбор лекарственного растительного сырья. Первичная обработка**

Понятие сбора лекарственного растительного сырья не требует особого пояснения. Что же касается первичной обработки, то она включает удаление попавших при сборе некондиционных частей собираемых растений и посторонних примесей непосредственно перед сушкой заготавливаемого сырья. Сбор следует проводить после специальной подготовки сборщиков, составления договора и выдачи удостоверения на право сбора. В случае сбора редких и других охраняемых видов выдается лицензия на право частичного и ограниченного сбора («Положение о сборщике лекарственного сырья»).

Надземные части растений (листья, цветки, трава, плоды) собирают в сухую погоду после того, как обсохнет роса (с 8—10 ч.), и до появления вечерней росы (до 17 ч.); подземные органы (корни, корневища и др.) — в течение всего дня. Собирают сырье лишь от здоровых, хорошо развитых, не поврежденных насекомыми или микроорганизмами растений. Чистота сбора — одно из основных требований заготовки.

Растения, произрастающие вдоль автомобильных дорог с интенсивным движением (около промышленных предприятий), могут накапливать в значительных количествах различные токсиканты (тяжелые металлы, бензопирен и др.). Поэтому не рекомендуется собирать сырье близ крупных промышленных предприятий и на обочинах дорог с интенсивным движением транспорта (ближе 100 м

---

<sup>1</sup> Правила сбора и сушки лекарственных растений / Сборник инструкций — М.: Медицина. 1985

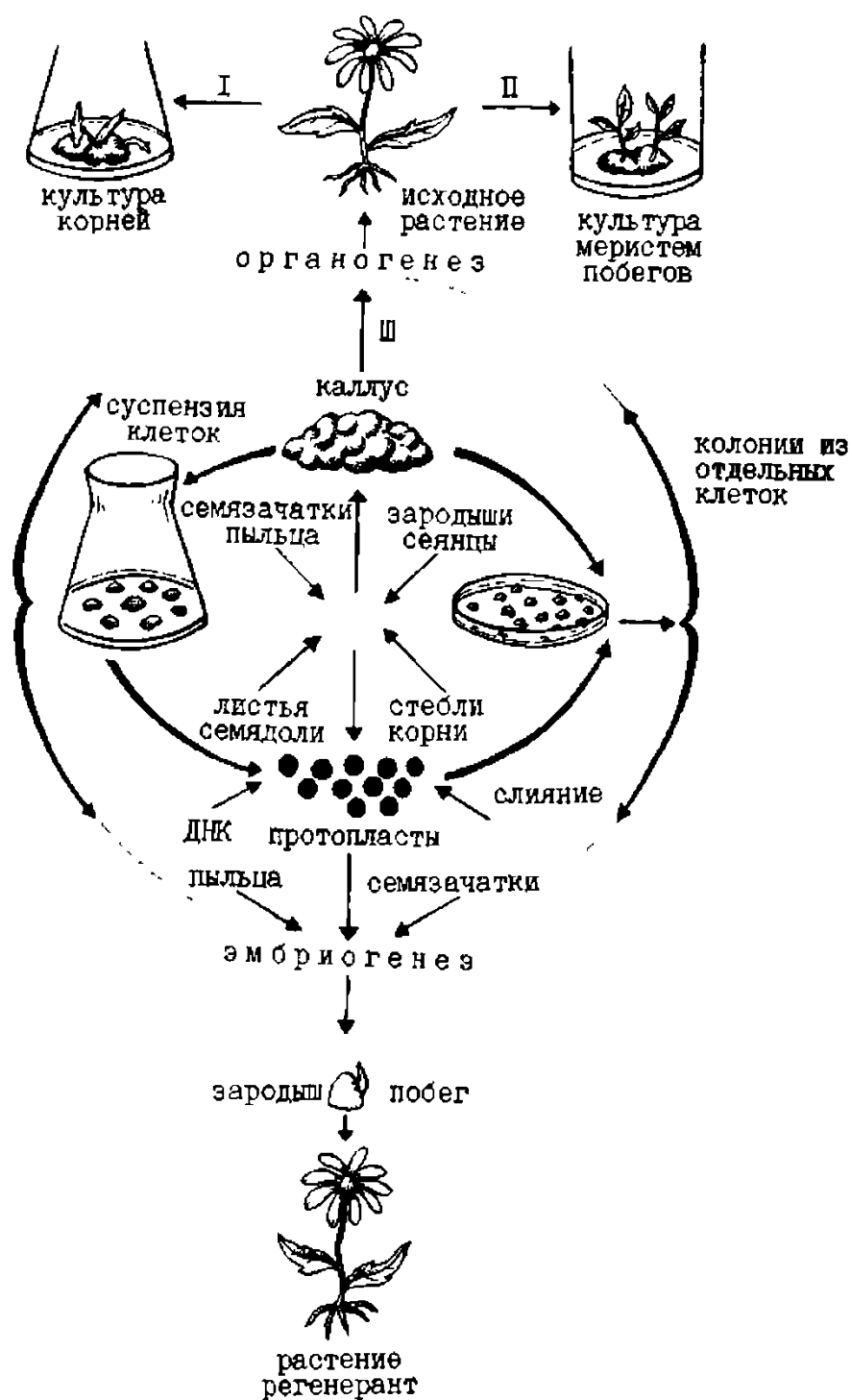


Рис. 1. Получение сырья методом культуры тканей

от обочины), а также в пределах территории крупных городов, вдоль загрязненных канав и водоемов и т.п.

Необходимо помнить, что некоторые виды лекарственных растений могут вызывать у отдельных людей аллергические реакции, стать причиной дерматитов, воспаления слизистых оболочек глаза, носоглотки. При сборе ядовитых и сильнодействующих колючих растений нужно соблюдать меры предосторожности, не привлекать к сбору данного сырья детей, при пользовании инвентарем соблюдать технику безопасности.

Каждый вид сырья имеет свои календарные сроки и особенности сбора (табл. 1). Тем не менее существуют общие правила и методы по отдельным морфологическим группам, сложившиеся на основе длительного опыта.

**Т а б л и ц а 1. Календарь<sup>1</sup> сбора основных видов лекарственного растительного сырья**

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Кора:</b>												
дуба				+	+							
калины				+	+							
крушины				+	+							
<b>Клубнелуковицы:</b>												
безвременника								+	+	+		
<b>Корни:</b>												
алтея			+	+	+			+	+	+		
аралии маньчжурской				+	+				+	+		
барбариса обыкновенного				+	+	+	+	+	+			
барвинка прямого					+	+	+	+				
женьшеня								+	+	+		
красавки								+	+			
одуванчика				+	+				+	+		
окопника жесткого				+	+				+	+		
патринии средней						+	+					

<sup>1</sup>Календарь ориентирован на среднюю полосу европейской части стран СНГ и южные районы Сибири.

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ревеня				+					+	+	+	
солодки					+	+	+	+	+	+	+	
стальника полевого									+	+	+	
шлемника байкальского								+	+	+		
щавеля конского								+	+	+		
<i>Корневища.</i>												
aira				+	+			+	+	+	+	
бадана						+	+					
змеевика				+	+				+	+	+	
касатика (ириса)									+	+	+	
лапчатки							+	+	+	+		
папоротника мужского				+	+				+	+		
скополии карниолийской				+		+	+	+				
<i>Корневища и корни:</i>												
вздутоплодника сибирского						+	+	+				
девясила высокого									+	+	+	
кровохлебки лекарственной								+	+			
лабазника шестилепестного (обыкновенного)				+	+				+	+	+	
марены красильной		+	+	+							+	
пиона уклоняющегося					+	+						
родиолы розовой								+	+	+		
элеутерококка									+	+	+	
<i>Корневища с корнями:</i>												
валерианы				+	+				+	+	+	
диоскореи дельтовидной									+	+	+	

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
диоскореи кавказской				+	+							
диоскореи ниппонской								+	+	+		
заманихи									+	+	+	
крестовника плосколистного								+	+			
левзеи (маралий корень)								+	+	+	+	
подофилла щитовидного			+	+	+				+	+	+	
синюхи				+	+				+	+	+	
чемерицы			+	+	+				+	+	+	
цимицифуги (клопогон даурский)								+	+	+		
<i>Листья:</i>												
цветки астрагала серпоплодного						+	+					
белены							+	+	+			
белокопытника (подбела) гибридного						+	+	+	+			
брусники				/+	+	+ <sup>1</sup>						
дурмана						+	+	+				
земляники					+	+						
ивы остролистной							+	+	+			
инжира (смоковницы обыкновенной)									+	+		
конского каштана						+	+	+				
крапивы					+	+	+					
красавки						+	+					
катарантуса розового							+	+				
магнолии крупноцветковой					+	+	+	+				

<sup>1</sup>Косая линия перед значком означает, что сбор начинается в первой половине месяца, после значка — во второй половине

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
мать-и-мачехи						+	+					
мяты перечной						+	+	+				
наперстянки пурпуровой:												
стеблевые						+	+					
прикорневые							+	+	+			
наперстянки крупноцветковой:												
стеблевые						+	+					
прикорневые							+	+	+			
ортосифона (почечного чая)						+	+	+				
первоцвета весеннего				+	+							
подорожника большого					+	+	+	+				
сенны (кассии)						+	+	+				
скуппии						+	+	+				
стеркулии								+	+			
сумаха						+	+	+				
толокнянки				+	+	+/		/+	+	+/		
трилистника водяного							+	+				
шалфея лекарственного						+	+	+				
унгернии Виктора				+	+	+/						
унгернии Северцова				+								
эвкалиптов (прутовидного, пепельного, шарикового)	+	+	+								+	+
<i>Плоды:</i>												
амми большой								+	+			
аморфы кустарниковой							+	+				
аниса								+				
аронии									+	+		
черноплодной												



Наименование сырья	Месцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
боярышника								+	+	+		
виснаги								+				
морковевидной (амми зубной)												
жостера									+	+		
земляники						+	+					
калины								+	+			
кориандра (кишинеца)								+	+			
лимонника									+	+	+	
малины							/+	+	+/			
можжевельника								/+	+	+		
моркови дикой								+	+			
облепихи								/+	+	+		
ольхи (соплодия)	+	+							+	+	+	+
пастернака посевного								+	+			
перца стручкового								+	+	+		
псоралеи костянковой						/+	+	+/				
расторопши пятнистой								+	+			
рябины обыкновенной									+	+		
смородины черной							+	+				
софоры японской								+	+	+		
укропа огородного							+	+	+			
фенхеля								+	+			
черемухи								+	+			
черники								+	+			
шиповника								+	+	+/		
<i>Побеги:</i>												
анабазиса						+	+	+				
безлистного												
багульника								+	+			
брусники				+					+	+	+	
секуриног						+	+	+				

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
толокнянки				/+	+	+/		+	+	+		
черники						+	+	+	+			
эфедры				+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Почки:</i>												
березы	+	+	+									
сосны		+	+									
<i>Семена:</i>												
желтушника раскидистого							+	+				
конского каштана										+	+	
лимонника									+	+		
льна								+	+/			
пажитника сенного							+	+				
подорожника блошного								+				
термопсиса ланцетного								+	+			
тыквы								+	+	+		
чернушки дамасской								/+	+			
<i>Травы:</i>												
аврана							+	+				
алтея лекарственного						+						
астрагала шерстисто-цветкового					+	+	+					
барвинка малого				+	+							
борца (аконита) белоустого												
валерианы лекарственной							+	+				
василистника малого						+	+					
володушки многожилчатой						/+	+					

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
гармалы обыкновенной					+	+						
горичвета весеннего				+	+	+	+					
горца перечного (водяного перца)							+	+				
горца почечуйного							+	+				
горца птичьего (спорыша)							+	+	+			
датиски коноплевой					+	+						
донника лекарственного					+	+						
душицы обыкновенной							+	+				
желтушника раскидистого					+	+						
живокости сетчатоплодной						+	+					
живучки Лаксмана					+	+	+					
зверобоя						+	+	+				
золотарника канадского						+	+					
золототысячника							+	+				
зопника колючего							+	+				
копеечника альпийского						+	+					
красавки							+	+/				
крестовника плосколистного							+	+				
ландыша					/+	+						
лапчатки серебристой							+	+				
леспедецы копеечниковой						+	+/					
маклеи												
мачка желтого				+	+	+	+/					
очитка большого							+	+				
паслена дольчатого						+	+					

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
пастушьей сумки						+	+					
пассифлоры						цветение и начало плодоношения						
пиона					/+	+/						
уклоняющегося												
плауна баранца						+	+	+	+			
подорожника							+					
блосного (свежая)												
полыни горькой:												
лист						+	+					
травя						+	+	+				
полыни						+	+	+/				
обыкновенной												
(чернобыльник)												
полыни								+	+			
таврической												
пустырника						+	+	+				
софоры					/+	+	+	+				
толстоплодной												
сухоцвета						+	+	+	+			
однолетнего												
сушеницы топяной						+	+	+				
сферофизы					/+	+	+/					
термопсиса					+	+	+					
ланцетного												
термопсиса				+	+							
очередноцветкового												
тимьяна						+	+	+				
тысячелистника							+	+				
фиалки					+	+	+					
трехцветной и												
полевой												
хвоща полевого						+	+	+				
чабреца					+	+	+					
череды						+	+					
чистеца						+	+					
буквицецветного												
чистотела					+	+						
шалфея эфиопского					+	+	+	+				

Наименование сырья	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
якорцев стелющихся				+	+	+	+					
<i>Цветки:</i>												
арники						+	+					
бессмертника						+	+/					
боярышника					+	+						
бузины черной					+	+						
василька						+	+	+				
коровяка						+	+	+				
ландыша					+	+						
лабазника вязолистного						+	+					
липы						+	+					
лагохитуса (и листья)						+	+	+	+			
ноготков							+	+	+/			
пижмы							+	+/				
полыни цитварной						+	+/					
ромашки аптечной					+	+	+					
ромашки далматской							/+	+	+			
<i>Шишки (соплодия):</i>												
ели обыкновенной						+	+	+				
хмеля (соплодия)							+	+				

**Почки** собирают в конце зимы или рано весной, когда они набухли, но не тронулись в рост. Сосновые почки срезают в виде «коронки» с побегом не более 3 мм длиной; березовые — одновременно с заготовкой метел. После подсушивания на холоду метлы обдергивают или обмолачивают. Перед сушкой удаляют посторонние примеси и почки, тронувшиеся в рост. Запрещается заготовка почек без согласования с лесхозами или леспромхозами, вблизи населенных пунктов, в парковых зонах, зонах отдыха.

**Кору** собирают во время сокодвижения до распускания листьев (апрель — начало мая). В это время она легко отделяется от древесины. Обычно заготовку коры совмещают с лесными рубками. Ножами из нержавеющей стали на молодых гладких стволах и ветках после очистки от лишайников делают кольцевые надрезы на расстоянии 20—30 см, соединяют одним-двумя продольными надрезами; кончиком ножа или деревянной лопаточкой отделяют желобовидные куски. Нельзя

соскабливать кору ножом. В этом случае, а также при позднем сборе на внутренней стороне коры заметны остатки древесины. Перед сушкой удаляют посторонние примеси, отбрасывают куски коры толще допустимых размеров и очищают от лишайников.

*Листья* собирают, когда они полностью сформировались, обычно в фазы бутонизации и цветения. Их срезают ножом, ножницами, серпами (наперстянка, ландыш) или осторожно обрывают вручную с черешком, без черешка или с частью черешка в зависимости от требований НТД<sup>1</sup>. На чистых зарослях и на плантациях растения скашивают или срезают всю надземную часть, а затем листья обрывают (крапива и др.) или после сушки обмолачивают (брусника, толокнянка, мята, кассия остролистная и др.). При заготовке с дикорастущих многолетних растений нельзя собирать все листья, часть их нужно оставлять, чтобы растения не погибли.

*Цветки* (отдельные цветки или целые соцветия) собирают обычно в начале или во время полного цветения. Обрывают цветки руками (ромашка пахучая, календула и др.), срезают ножницами, веткорезами (рис. 2), серпами, секаторами (боярышник, липа) или счесывают специальным совком (ромашка аптечная) (рис. 3), на плантациях используют специальные уборочные машины. Сразу после сбора удаляют посторонние части растения, пораженные или отцветающие цветки, бутоны.

*Бутоны* (полынь цитварная, софора японская) заготавливают до распускания цветков.

*Травы* собирают во время цветения, некоторые — в начале цветения (череда трехраздельная, полынь горькая, ландыш), другие — в конце цветения и до осыпания плодов (горицвет весенний) или в период плодоношения (багульник болотный). Срезают побеги ножами, ножницами, серпами, на «чистых» зарослях косят косами или сенокосилками, предварительно удалив из зарослей посторонние растения. У одних растений срезается вся надземная часть на уровне 5—10 см от поверхности почвы (ландыш, горицвет весенний, зверобой), у других — только цветущие верхушки (полынь обыкновенная, тысячелистник) или боковые ветви (череда трехраздельная); иногда (у однолетников) выдергивается все растение вместе с корнем (сушеница топяная). Для возобновления зарослей оставляют на 1 м<sup>2</sup> несколько вполне развитых растений. Перед сушкой из собранной надземной части удаляют все посторонние примеси, одревесневшие и толстые стеблевые части и др. Иногда траву после сушки обмолачивают (чабрец, тимьян, ромашка аптечная).

*Плоды, семена* собирают обычно зрелыми, реже при созревании 60—70% плодов (зонтичные, клещевина, лен, горчица). При заготовке сухих плодов и семян обычно скашивают надземную часть растения, сушат и обмолачивают (тмин, фенхель, лен). Сочные плоды собирают вручную, без плодоножек, по возможности не нарушая целостность оболочки плодов, так как давленные плоды легко плес-

<sup>1</sup>

НТД — нормативно-техническая документация.

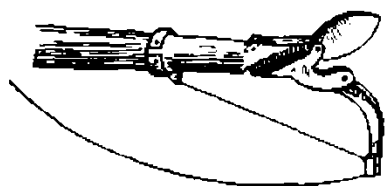


Рис.2

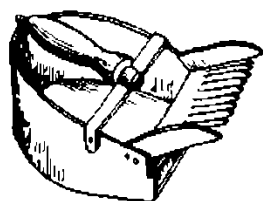


Рис.3

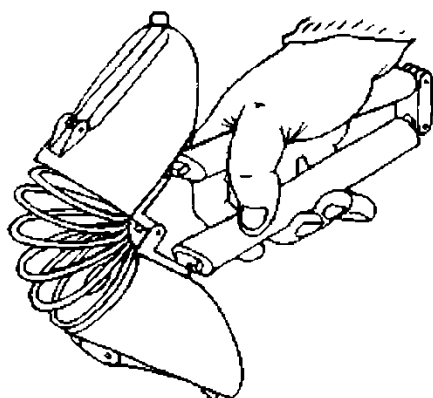


Рис.4

---

Рис. 2. Веткорез. Рис. 3. Совки для сбора некоторых видов цветков и ягод. Рис. 4. Усовершенствованное приспособление для сбора ягод

невеют. Иногда плоды осторожно счесывают специальными совками (рис. 3, 4). Но их использование наносит заметный ущерб зарослям и сырье требует более тщательной первичной обработки. Недопустимы срезка или обламывание ветвей с плодами облепихи, боярышника, шиповника и др.

*Подземные органы (корни, корневища, клубни, луковицы)* заготавливают обычно осенью, реже весной до начала вегетации. При этом надземную часть растений срезают или срубают. Выкапывают их лопатами, вилами, копалками, на плантациях — плугами, картофелекопалками. Ползучие корневища заманихи, бадана, аира, кубышки, корни аралии иногда вырывают руками или крючковидными захватами, баграми. После сбора отделяют остатки стеблей, прикорневых листьев, отмершие участки корней и корневищ, отряхивают землю. Однако корни чаще промывают, погружая их в про-



точную холодную воду реки, ручья и др., сложив рыхло в плетеную корзину. Сырье, содержащее слизи, сапонины, промывают быстро из-за высокой растворимости действующих веществ. У некоторых видов сырья удаляют пробку (солодка, аир, алтей).

После сбора подземных органов с выкопанных растений для возобновления заросли в образовавшуюся лунку рекомендуется отряхнуть семена или положить кусочки корневища. Поднятую дерновину следует уложить на прежнее место и утрамбовать участок, а при возможности полить. Для сохранения зарослей не следует выкапывать более одной трети растений.

Лучшей тарой для переноса к месту сушки сырья являются плетеные корзины, деревянные ящики, тканевые мешки. Сырье в таре должно лежать рыхло. Листья, травы, цветки нельзя помещать в полиэтиленовые мешки, рюкзаки, так как в них сырье быстро самосогревается, что ведет к разрушению действующих веществ. Собранное сырье нужно быстро (через 2—3 ч) доставить к месту сушки или разложить в тени на ткани, брезенте и т.п.

Сочные плоды собирают в мелкие и широкие корзины, иногда в ведра. При наполнении тары плоды складывают слоями, разделяя травяными или листовыми прокладками.

### Сушка лекарственного растительного сырья

Большинство видов лекарственного растительного сырья применяется в медицине в высушенном виде. Лишь отдельные виды непосредственно после сбора перерабатываются в свежем состоянии.

Сушку можно рассматривать как наиболее простой и экономичный метод консервирования лекарственного сырья, обеспечивающий сохранность биологически активных веществ. С точки зрения термодинамики сушка — это процесс взаимодействия влажного материала (лекарственного сырья) и теплоносителя (нагретого воздуха), с технологической точки зрения — процесс удаления (обезвоживания) жидкости из растительного материала.

Собранное лекарственное сырье содержит, как правило, 70—90%, а высушенное — 10—15 (20)% влаги.

Биохимические процессы в собранном сырье в первое время протекают, как в живом растении, т.е. преобладает синтез биологически активных веществ. Затем, по мере естественного обезвоживания, в связи с прекращением поступления влаги и питательных веществ процессы обмена сдвигаются в сторону распада, что приводит к снижению содержания биологически активных веществ в сырье. Если сушка проводится при температуре, не денатурирующей ферменты, то реакции лизиса продолжают идти и в ходе сушки до достижения достаточного обезвоживания сырья. Однако в некоторых случаях процессы, протекающие в сохнувшем сырье, приводят, напротив, к увеличению содержания действующих веществ. Так, отмечено накопление эфирных масел, сердечных гликозидов в ландыше майском и кендыре коноплевом. Оптимальный режим сушки должен основываться на экспериментальных данных о влиянии сушки и

конкретных ее методов на содержание тех или иных групп биологически активных веществ.

В отдельных случаях сушке предшествует подвяливание собранного сырья, т.е. выдерживание сырья при обычной температуре под навесом. Иногда процедура подвяливания способствует увеличению содержания действующих веществ или убыстряет процесс последующего обезвоживания.

Влага находится в растении в свободном и связанном состоянии. Свободная вода сохраняет все свойства чистой воды: подвижность, активность, способность испаряться и замерзать, растворять различные вещества. Связанная вода (химически, адсорбционно, капиллярно, осмотически) в той или иной степени утрачивает эти свойства, труднее испаряется и замерзает, обладает меньшей активностью и реакционной способностью. Связанная вода удаляется из сырья значительно труднее, чем свободная.

На продолжительность процесса сушки и производительность сушильных установок оказывают влияние морфологические особенности сырья, его исходная влажность, общая поверхность высушиваемого материала, а также влажность, температура и скорость движения теплоносителя.

Используемые в настоящее время методы сушки лекарственного растительного сырья делятся на две группы.

1. Без искусственного нагрева: а) воздушно-теневая, осуществляемая на открытом воздухе, но в тени, под навесами, на чердаках, в специальных сушильных сараях и воздушных сушилках; б) солнечная, под открытым небом или в солнечных сушилках.

2. С искусственным нагревом, или тепловая.

*Воздушно-теневая сушка* используется для сушки листьев, трав и цветков. В простейших случаях сырье для сушки раскладывают под навесами или в специальных сушильных сараях. Однако предпочтительнее осуществлять сушку в специально оборудованных воздушных сушилках или на чердаках. Воздушные сушилки оборудуют стеллажами с рамами, на которые натянуты редкое полотно или металлическая сетка (рис. 5). Сушка в воздушных сушилках, сушильных сараях и чердачных помещениях протекает медленнее, чем на открытом воздухе под навесами, но обеспечивает сырье лучшего качества.

*Солнечная сушка* применяется в районах с жарким сухим климатом, преимущественно для коры, корней, корневищ и других подземных органов, которые, как правило, почти не повреждаются под влиянием солнечной радиации. Особенно «показана» солнечная сушка для сырья, содержащего дубильные вещества. Однако следует учесть, что содержание некоторых алкалоидов при сушке сырья на солнце снижается (скополия, крестовник). Из-за повреждающего действия солнечных лучей на пигменты листья, цветки и травы рекомендуется сушить только в тени. К преимуществам солнечного метода сушки относится более быстрое обезвоживание, чем при воздушно-теневой сушке. Как при воздушно-теневой, так и при солнечной сушке во избежание увлажнения сырья на ночь его необходимо убирать в помещение или укрывать плотной тканью.

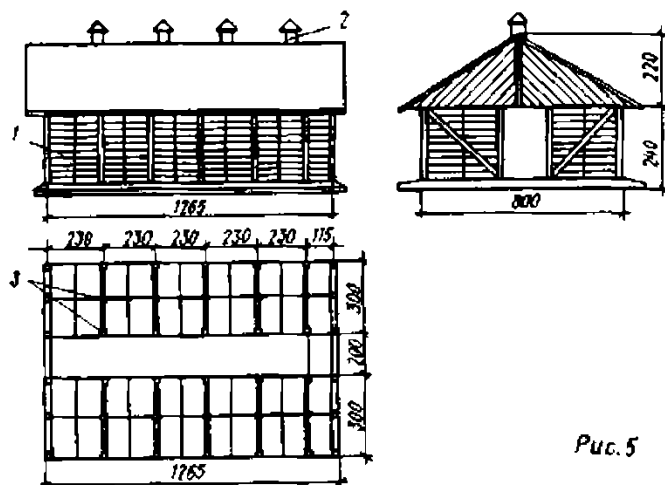


Рис. 5

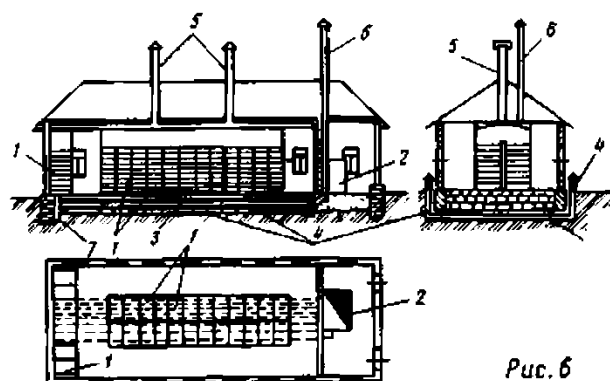


Рис. 6

Рис. 5. Простейшая воздушная сушилка: 1 — стеллажи, 2 — вытяжные трубы, 3 — стойки.  
Рис. 6. Огневая стационарная сушилка: 1 — стеллажи, 2 — печь, 3 — жаровые трубы, 4 — воздухопровод, 5 — вытяжные трубы, 6 — дымовая печь, 7 — горизонтальный бор

Тепловую сушку используют для высушивания различных морфологических групп сырья. Она обеспечивает быстрое обезвоживание и может использоваться при любых погодных условиях и в любых районах заготовок. В зависимости от подачи тепла различают конвективную и терморadiационную сушку.

Конвективная сушка осуществляется в сушилках периодического или непрерывного действия. Многочисленные конструкции сушилок могут быть разделены на сушилки стационарного и переносного типов. Стационарные сушилки обычно устанавливают в хозяйствах, где возделываются лекарственные растения, или на крупных заготовительных пунктах. Они состоят из сушильной камеры, оснащенной стеллажами с рамами, на которые натянута ткань или металлическая сетка, и изолированной от сушильной камеры котельной установки. Сушилки обогреваются водой, паром или топочными газами (рис. 6). Переносные сушилки предназначены для сушки главным образом «дикорастущего» лекарственного сырья. Разборные переносные сушилки удобны для транспортировки и позволяют организовать сушку сырья

непосредственно в районе заготовки. Индивидуальные сборщики для тепловой сушки используют печи и нагретые плиты.

*Радиационная сушка* осуществляется с помощью инфракрасных лучей, обладающих большой проникающей способностью и позволяющих значительно сократить процесс обезвоживания. Этот метод применяют в лабораторных условиях.

В эксперименте доказана эффективность использования для сушки лекарственного растительного сырья печей СВЧ.

Оптимальный режим сушки приведен в инструкциях по заготовке и сушке конкретных видов лекарственного растительного сырья.

Общие правила сушки сводятся к следующему:

1. Сырье, содержащее эфирные масла, сушить при температуре 30—35°(40°)С довольно толстым слоем 10—15 см, чтобы предотвратить испарение эфирного масла.

2. Сырье, содержащее гликозиды, — при температуре 50—60°С. Такой режим позволяет быстро инактивировать ферменты, разрушающие гликозиды.

3. Сырье, содержащее алкалоиды, — при температуре до 50°С.

4. Сырье, содержащее аскорбиновую кислоту, — при температуре 80—90°С.

При всех методах сушки лекарственное сырье, за исключением эфирно-масличного, раскладывают тонким слоем и регулярно переворачивают, при этом, однако, стремятся не увеличивать степень измельчения.

Установлено, что в корнях барбариса, траве мячк желтого, пустырника, плодах боярышника, корнях женьшеня, траве ландыша майского содержание действующих веществ выше при температурном режиме в пределах 60—90°С, чем при сушке этих же видов сырья по общим правилам. Корневища и корни девясилы, содержащие наряду с эфирным маслом сесквитерпеновые лактоны, рекомендуется сушить при температуре 50°С.

На основании экспериментальных исследований установлены потери в массе при высушивании для различных морфологических групп лекарственного сырья: почки — 65—70%; цветки, бутоны — 70—80; листья — 55—90; травы — 65—90; корни и корневища — 60—80; кора — 50—70; клубни — 50—70; плоды — 30—60; семена — 20—40%.

Сушка считается законченной, когда корни, корневища, кора, стебли не гнутся при сгибании, а ломаются; листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды не склеиваются в комки, а при нажиме рассыпаются (табл. 2).

### **Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние**

После сушки из сырья удаляют дефектные объекты и доводят до состояния полного соответствия требованиям НТД. Одновременно с приведением в стандартное состояние составляют однородную партию данного вида сырья.

**Т а б л и ц а 2. Выход воздушно-сухого сырья некоторых видов растений при высушивании после сбора**

Название растения	Сырье	Выход воздушно-сухого сырья, % от свежеобранного
Аир обыкновенный	Корневища	30
Алтей лекарственный	Корни	35
Арника горная	Цветки	20—22
Багульник болотный	Трава	32—36
Белена черная	Листья	16—18
Береза повислая и Б. бородавчатая	Почки	40
Бессмертник песчаный	Цветки	33
Боярышники	»	18—20
»	Плоды	25
Брусника	Листья, побеги	45
Бузина черная	Цветки	18—20
Валериана лекарственная	Корневища с корнями	25
Василек синий	Цветки	20
Вахта трехлистная	Листья	16—18
Горец змеиный	Корневища	25
» перечный	Трава	25
» почечуйный	»	20—22
Девясил высокий	Корневища с корнями	30
Дуб обыкновенный	Кора	40
Дурман обыкновенный	Листья	12—14
Душица обыкновенная	Трава	25
Жостер слабительный	Плоды	17 (34 — по данным В.И.Пютова)
Зверобой продырявленный	Трава	30
Земляника лесная	Листья, плоды	14—16
Золототысячник малый	Трава	25
Калина обыкновенная	Кора	40
Крапива двудомная	Листья	22
Крестовник плосколистный	Корни и корневища	32

Название растения	Сырье	Выход воздушно-сухого сырья, % от свежесобранного
Кровохлебка лекарственная	Корневища и корни	25 (48 — по данным В.И.Попова)
Крушина ломкая	Кора	40
Кубышка желтая	Корневища	8—10
Кукуруза	Столбики с рыльцами	25
Ландыш майский	Листья	20
	Трава	20
	Цветки	14
Лапчатка прямостоячая	Корневища	28—32
Лимонник китайский	Плоды	23
Липа сердцевидная	Цветки	25
Малина обыкновенная	Плоды	16—18
Мать-и-мачеха	Листья	15
Можжевельник обыкновенный	«Шипикоято-да»	30
Одуванчик лекарственный	Корни	33—35
Ольха серая и О. клейкая	Соплодия	38—40
Пастушья сумка	Трава	26—28
Пижма обыкновенная	Цветки	25
Плаун булавовидный (и другие виды)	Споры	6—7
Подорожник большой	Листья	15
Польнь горькая	Трава	22
	Листья	24—25
Пустырник сердцелистный	Трава	25
Ромашка аптечная	Цветки	20
» пахучая	»	20
Рябина обыкновенная	Плоды	32 (по данным В.И.Попова)
Синюха голубая	Корневища с корнями	30—32
Скопология карниолийская	Корневища	25—30
Смородина черная	Плоды	18—20

Название растения	Сырье	Выход воздушно-сухо-го сырья, % от све-жесобранного
Сосна обыкновенная	Почки	40
Стальник полевой	Корни	30—32
Сушеница топяная	Трава	23—25
Тимьян ползучий (чабрец)	»	25—30
Толокнянка обыкновенная	Листья	50
Тысячелистник обыкновенный	Трава	22
Фиалка трехцветная	»	20
Хвощ полевой	»	25
Чемерица Лобеля	Корневища с корнями	25
Черёда трехраздельная	Трава	15
Черемуха обыкновенная	»	42—45
Черника обыкновенная	»	13
Чистотел большой	Трава	23—25
Шиповник майский (и дру- гие виды)	Плоды	32
Шиповник мужской (папо- ротник мужской)	Корневища	30
Эвкалипт шариковый	Листья	43
Якорцы стелющиеся	Трава	30

Устранение дефектов сырья и удаление примесей достигаются очисткой сырья от ошибочно собранных нетоварных частей производящего растения, удалением дефектных частей данного сырья (изменивших естественную окраску, заплесневевших, грубых стеблей, одревесневших частей корней — алтей, побегов — багульник, отсе-вом излишне измельченной части сырья, очисткой его от посто-ронних органических и минеральных примесей). Обычно все опе-рации проводят одновременно с использованием различных средств механизации. Это ручные и механизированные грохоты со сменны-ми ситами (трясунки), веялки-сортировки, сепараторы, ленточные транспортеры и специальные сортировочные машины: «горка» — ленточный отбиратель, веялки-сортировки с вентиляторами, рассе-вы. Для ручной доработки сырья используют сортировочные столы.

При сортировке трав из сырья удаляют неолиственные грубые части стеблей, части, утратившие естественную окраску; из обмо-лоченных трав (чабрец, тимьян, донник) отсеивают излишне из-

мельченое сырье и удаляют стеблевые части растений. Используют для сортировки трав грохоты или стойки.

Сортировка цветков заключается в отсеивании избытка измельченного сырья, когда это требуется по НТД, и удалении сырья, изменившего при сушке окраску.

Сортировку ягод проводят на веялках-сортировках различной конструкции с набором сит, имеющих отверстия разных размеров. При этом легкие примеси («щуплые» плоды, листья, веточки) отделяются струей воздуха, создаваемой вентилятором, остальные примеси — ситами по размеру частиц.

Очистку семян производят на специальных сепараторах с соответствующим набором сит. Отделение примесей от сырья происходит в них за счет центробежной силы и потока воздуха.

Сортировку корней, корневищ, коры производят используя механизированные грохоты или сортировочные ленты (транспортеры).

К специальным сортировочным операциям относится очистка липкоподия на рассевах, машинах с герметическим закрытым корпусом с тремя ситами: верхнего (медного) для отсева частей колосков и листочков и двух шелковых или капроновых с отверстиями диаметром 0,1 мм.

Сырье, поступающее на заготовительные пункты или склады недосушенным или пересушенным, также нуждается в доработке. Недосушенное сырье доводят до воздушно-сухого состояния, разложив тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении; пересушенное выдерживают в помещении с несколько повышенной влажностью в течение 1—2 сут.

Все сортировочные операции проводят в помещениях, имеющих вытяжную вентиляцию, так как пыль, образующаяся при доработке высушенного сырья, может раздражать верхние дыхательные пути. Особую осторожность следует соблюдать при работе с ядовитым и сильнодействующим сырьем (оберегать глаза, защищая их очками, нос и рот от пыли с помощью респиратора или марлевой повязки).

## **Упаковка, маркировка, транспортирование, хранение**

Требования к упаковке, маркировке, транспортированию и хранению лекарственного растительного сырья регламентированы ГОСТ 6077-80, а также в разделах ГФ XI (т. 1, с. 296; т. 2, с. 381).

**Упаковка.** Высушенное растительное сырье занимает большой объем, что усложняет его перевозку и хранение. Кроме того, в неупакованном виде оно легко увлажняется или пересыхает, изменяет окраску. Для обеспечения сохранности сырья по показателям качества и количеству в процессе транспортирования и хранения его необходимо упаковывать в указанную в НТД на сырье тару. Упаковочная тара должна быть чистой, без постороннего запаха, однородной для каждой партии сырья.



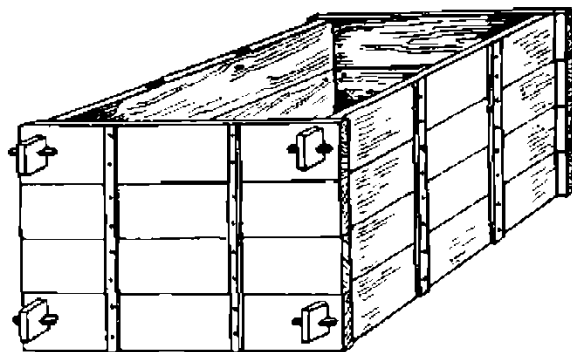


Рис. 7. Тюковальный ящик

Для упаковки сырья обычно используют мешки тканевые одинарные или двойные, мешки бумажные из крафт-бумаги многослойные или двойные, пакеты бумажные одинарные или двойные, мешки полиэтиленовые, тюки тканевые, кипы, обшитые или не обшитые тканью, ящики из листовых древесных материалов и из гофрированного картона. Мешки используют для упаковки плодов, семян, измельченной коры, корней и корневищ. В двойные мешки упаковывают тяжеловесное, гигроскопичное и сыпучее сырье (цветки цитварной полыни, корень алтея, корень солодки, соплодия ольхи, сырье в виде порошка, сборы). При упаковке сырья в двойные мешки предварительно один мешок вкладывают в другой. Для удобства перемещения углы мешков после наложения швов оттягивают в «ушки».

Масса сырья, упакованного в мешки, для тканевых мешков не должна превышать 50 кг, для бумажных и полиэтиленовых — 15 кг, для бумажных пакетов — 5 кг нетто.

В тюки тканевые, продолговатые и имеющие форму ящика, упаковывают такое лекарственное сырье, которое из-за недостаточной силы сцепления не может подвергаться прессованию (листья толочнянки, трава чабреца, цветки бузины, соплодия ольхи, корневища аира и др.). Масса сырья, упакованного в тюки, должна быть не более 50 кг нетто. Для фюмирования тюков используют нередко специальные тюковальные ящики (рис. 7).

Кипы используют для упаковки коры, корней, корневищ, листьев, трав (кроме мелких видов сырья). Обычно используют кипы, обшитые тканью. Их получают прессованием сырья механическим или ручным прессом и обтягиванием кипы тканью. Для упаковки таких объектов, как неочищенные корни солодки, сырье прессуют гидравлическим прессом и упаковывают в кипы, не обшитые тканью, обтянутые поперек в четырех местах стальной упаковочной лентой. Масса сырья в кипах должна быть не более 200 кг нетто.

Хрупкие и сышучие виды лекарственного сырья упаковывают в ящики из листовых древесных материалов. Перед упаковкой ящики внутри выстилают оберточной и мешочной бумагой или же подпергаментом.

Сырье в ящики помещают насыпью (цветки ромашки, арники), укладывают слоями (трава золототысячника, цветки ландыша), в предварительно расфасованном виде (ликоподий в бумажных пакетах, эфирные масла в емкостях из оцинкованной жести). Заполненные и закрытые ящики окантовывают стальной упаковочной лентой. Используются также ящики из гофрированного картона, выстланные внутри мешочной бумагой или подпергаментом, снаружи оклеенные бумажной клеевой лентой или окантованные стальной проволокой.

Масса сырья в ящиках из листовых древесных материалов не должна превышать 30 кг, в картонных — 25 кг нетто.

Для упаковки фасованного лекарственного растительного сырья используют следующие виды потребительской тары: пачки картонные для упаковывания продукции на автоматах, пакеты бумажные, пакеты полиэтиленовые, обертки бумажные для упаковки брикетов, контурную ячеювую упаковку.

**Маркировка.** Маркировочные обозначения на таре груза в виде надписей на бирках или ярлыках облегчают обращение с сырьем при поступлении на склад, при отправке со склада и в процессе хранения. Маркировку наносят на тару несмывающейся краской крупным шрифтом, указывая:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование лекарственного растительного сырья;
- количество сырья (масса нетто и брутто);
- время заготовки;
- номер партии;
- НТД на конкретный вид сырья.

На пакеты или банки, вложенные в ящики, наклеивают этикетки с теми же данными.

В каждую упаковку вкладывают упаковочный лист, указывая:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование сырья;
- номер партии;
- фамилию или номер упаковщика.

**Транспортирование.** Лекарственное сырье должно транспортироваться в сухих, чистых, не имеющих постороннего запаха и не зараженных амбарными вредителями транспортных средствах. Транспортирование ядовитого, сильнодействующего и эфирно-масличного сырья должно проводиться отдельно от других видов сырья.

При транспортировании и отпуске сырья каждую партию сопровождают документом о качестве сырья, выданным отправителем.

**Хранение.** Лекарственное растительное сырье должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10—12°C.

Помещения для хранения могут быть временными (навесы, амбары, чердаки) и постоянными (специально оборудованные складские помещения).

Склад должен иметь ряд помещений: приемное отделение, где производится оформление документов, проверка качества упаковки, маркировки, а также отбор проб для анализа; изолятор для временного хранения сырья, зараженного вредителями; помещение для временного хранения и подработки нестандартного сырья; помещение для раздельного хранения различных групп сырья.

Условия хранения в складских помещениях должны обеспечивать сохранность сырья по внешним признакам и содержанию биологически активных веществ в течение установленного для него срока годности.

Основными факторами, воздействующими на лекарственное растительное сырье при хранении, являются: внешние — гигиенические (влажность, температура, свет) и природно-климатические (время года, зональность); внутренние — физико-химические и биологические процессы, протекающие в лекарственном растительном сырье.

Значительное влияние на качество сырья при хранении оказывает его влажность. Она обычно составляет от 12 до 15%. Недопустимо закладывать на хранение сырье с повышенной влажностью (выше норм, предусмотренных НТД), так как это способствует его самосогреванию, заплесневению, слеживанию и гниению. Повышенная влажность воздуха складских помещений также приводит к снижению качества сырья и уменьшению содержания в нем действующих веществ, особенно для гигроскопичных видов (цветки боярышника, ландыша, листья белены, красавки и др.). Ягоды малины, черники, смородины лучше хранить при частом проветривании.

Основная масса лекарственного сырья хранится в общих помещениях. Ядовитое, сильнодействующее и эфирно-масличное сырье, а также плоды и семена содержат раздельно по группам в изолированных помещениях.

Ядовитое (список А) и сильнодействующее (список Б) лекарственное сырье хранится в отдельном складском помещении, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери также обивают металлом. Помещение оборудуют световой и звуковой сигнализацией. После окончания работы помещение пломбируют.

В складских помещениях сырье должно храниться на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 15 см от пола; с укладкой в штабеля высотой не более 2,5 м для ягод, семян, почек и 4 м для других видов сырья и отстоящих от стен не менее чем на 25 см, расстояние между штабелями не менее 50 см. На каждом штабеле должна быть этикетка с указанием наименования сырья, наименования предприятия-отправителя, времени заготовки, номера партии, даты поступления.

Сырье при хранении необходимо ежегодно переукладывать, проверяя наличие амбарных вредителей и соответствие длительности хранения сроку годности, указанному в нормативно-технической документации на конкретные виды сырья. Помещение склада и стеллажи во время проверки сырья дезинфицируют.

На складах зарубежных фирм по переработке лекарственного растительного сырья осуществляется контейнерное хранение.

## **СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Стандартизация — система норм качества сырья, продукции, методов испытания и т.д., установленная в общегосударственном порядке и обязательная для производителей и потребителей.

Обязательные нормы и требования на лекарственное растительное сырье изложены в разнообразных стандартах, часто обобщенно называемых нормативно-техническими документами (НТД).

Планомерная унификация и совершенствование НТД на лекарственное растительное сырье проводится с 1970-1971 гг. Современные виды НТД, регламентирующие качество лекарственного растительного сырья, подразделяются на следующие категории: 1) Государственные стандарты (ГОСТы); 2) фармакопейные статьи (ФС); 3) временные фармакопейные статьи (ВФС).

Государственные стандарты регламентируют технические требования и качество, методы испытаний, условия хранения и сроки годности лекарственного растительного сырья. Они разрабатываются на многотоннажное сырье, используемое в разных отраслях народного хозяйства стран СНГ, на импортные и экспортируемые виды.

Помимо ГОСТов на конкретные виды лекарственного растительного сырья существует ряд методических ГОСТов. Они определяют правила испытания лекарственного растительного сырья, методы отбора проб для анализа, определения подлинности и доброкачественности.

Фармакопейные статьи разрабатываются на лекарственное растительное сырье серийного производства, разрешенное для медицинского применения и включенное в Государственный реестр. ФС утверждаются сроком на 5 лет. ФС, как и ВФС, по особенностям применения фактически являются отраслевыми стандартами.

Временные фармакопейные статьи разрабатываются для первых промышленных серий новых видов лекарственного растительного сырья, разрешенных для медицинского применения и предназначенных для серийного производства на срок не более 3 лет.

ФС и ВФС на лекарственное растительное сырье унифицированы и имеют следующую структуру: наименование лекарственного сырья на русском и латинском языках; номер документа; срок введения и действия; вводная часть; внешние признаки для цельного и измельченного сырья; микроскопия; качественные реакции на основные действующие вещества; числовые показатели, включающие показатели качества и их нормы; метод количественного определения действующих веществ; упаковка; маркировка; транспортирование; хранение; срок годности; основной характер фармакологического действия.

ГОСТы, ФС и ВФС после утверждения регистрируются под определенным номером.

Нормативно-техническая документация должна обеспечивать всемерное повышение качества лекарственного растительного сырья, постоянно совершенствоваться с учетом достижений науки и техники, своевременно пересматриваться с учетом потребностей здравоохранения и других отраслей, которые используют лекарственное растительное сырье.

Фармакопейные статьи на лекарственное сырье, широко применяемое в медицине, включаются в Государственную фармакопею (ГФ). В настоящее время во всех странах СНГ действует ГФ XI, в которую включены фармакопейные статьи на 88 видов сырья. Требования ГФ на лекарственное растительное сырье пока обязательны для заготовительных организаций, перерабатывающих баз, складов и предприятий-потребителей всех стран СНГ.

Помимо указанных категорий НТД в процессе производственной деятельности предприятий используются отраслевые стандарты (ОСТ), стандарты предприятий (СТП) и технические условия (ТУ).

## **ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ, СОГЛАСОВАНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ К УТВЕРЖДЕНИЮ НТД**

Базовой организацией по стандартизации лекарственного растительного сырья является НПО «ВИЛАР», разработчиками — специалисты ВИЛАРа, его ЗОС, кафедры фармакогнозии фармацевтических и медицинских институтов и других организаций.

В процессе разработки НТД на лекарственное сырье разработчик должен на промышленных партиях сырья проверить все показатели и нормы действующего документа и запросить заинтересованные организации и предприятия о дополнениях, изменениях и предложениях, которые желательно внести в пересматриваемый или разрабатываемый НТД.

Одновременно с разработкой проекта ГОСТ, ФС и ВФС составляются пояснительная записка и таблицы данных измерений лекарственного растительного сырья, результатов товароведческого и химического анализов, результатов анализов по изучению стабильности сырья при хранении, сравнения показателей и характеристик сырья по проекту НТД, действующему НТД и зарубежным стандартам, предложения заинтересованных организаций, фотокопии рисунков или микрофотографий анатомического строения сырья и спектрограммы.

Разработчик рассылает проект НТД на заключение заготовительным, перерабатывающим организациям, потребителям лекарственного растительного сырья и другим заинтересованным организациям, затем дорабатывает его по замечаниям. Доработанный проект представляется на рассмотрение в комиссию по стандартизации при ВИЛАРе.

Окончательная редакция проектов НТД рассматривается Фармакопейным комитетом и представляется к утверждению (ГОСТ — в Госстандарт, ФС и ВФС — в МЗМП — Министерство здравоохранения и медицинской промышленности). В отдельных случаях до утверждения проводится доработка проекта по замечаниям Фармакопейного комитета.

## **КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ<sup>1</sup>**

Обеспечение надлежащего качества лекарственного растительного сырья во многом зависит от правильной организации контроля, его действенности и эффективности, а также от уровня требований, заложенных в нормативно-технической документации, и используемых методов анализа.

Государственная система контроля качества лекарственных средств охватывает все стадии изыскания, апробации, производства и применения лекарственных средств. В равной степени это относится и к контролю качества лекарственного растительного сырья.

В системе контроля качества лекарственного растительного сырья выделяют три уровня:

- товароведческий анализ в аптеках;
- анализ на соответствие требованиям нормативно-технической документации (НТД) на аптечных складах (базах);
- анализ на соответствие требованиям НТД на фармацевтических фабриках производственных объединений «Фармация» и на промышленных предприятиях.

**Товароведческий анализ в аптеках.** Этому виду контроля подвергается все лекарственное растительное сырье, поступающее от заготовителей. Товароведческий анализ заключается в проверке подлинности сырья по внешним признакам, качественным реакциям в соответствии с требованиями НТД. Результаты анализа регистрируются в журнале. Прием лекарственного растительного сырья оформляют приемной квитанцией.

Для проведения анализа на соответствие требованиям НТД по всем показателям отбирается средняя проба от каждого наименования сырья и направляется в контрольно-аналитическую лабораторию ПО «Фармация». Реализация лекарственного растительного сырья, принятого от заготовителей, производится только после письменного заключения контрольно-аналитической лаборатории. При отборе средней пробы руководствуются требованиями ГФ XI (см. ниже).

---

<sup>1</sup> Раздел написан Д.Н.Синевым.

## Приемка лекарственного растительного сырья и методы отбора проб для анализа на складах, базах и промышленных предприятиях

Приемка и отбор проб регулируют ГФ XI (т. 1, с. 267) или нормативы ГОСТ 24027.0-80 «Правила приемки и методы отбора проб».

Приемку лекарственного растительного сырья производят партиями. Партией считают количество сырья не менее 50 кг одного наименования, однородного по всем показателям и оформленного одним документом, удостоверяющим его качество. Документ должен содержать следующие данные: номер и дату выдачи документа; наименование и адрес отправителя, наименование сырья; номер партии; массу партии; год и месяц сбора или заготовки; район заготовки (для сырья от дикорастущих растений); результаты испытаний качества сырья (проводится в лаборатории отправителя), наименование НТД, регламентирующего качества сырья; подпись и должность ответственного лица.

После осмотра внешнего вида упаковки всех единиц в партии приступают к отбору единиц продукции для анализа. Их берут из разных мест партии в количестве, указанном ниже:

Количество единиц продукции	Объем выборки
1 — 5	Все единицы
6 — 50	5 единиц
Свыше 50	10% единиц продукции, составляющих партию

Отобранные единицы продукции вскрывают и визуально определяют однородность сырья по способу подготовки (цельное, измельченное, прессованное и т.д.), цвету, запаху, засоренности; наличию плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренности ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет). Одновременно невооруженным глазом или с помощью лупы ( $\times 5-10$ ) определяют наличие амбарных вредителей.

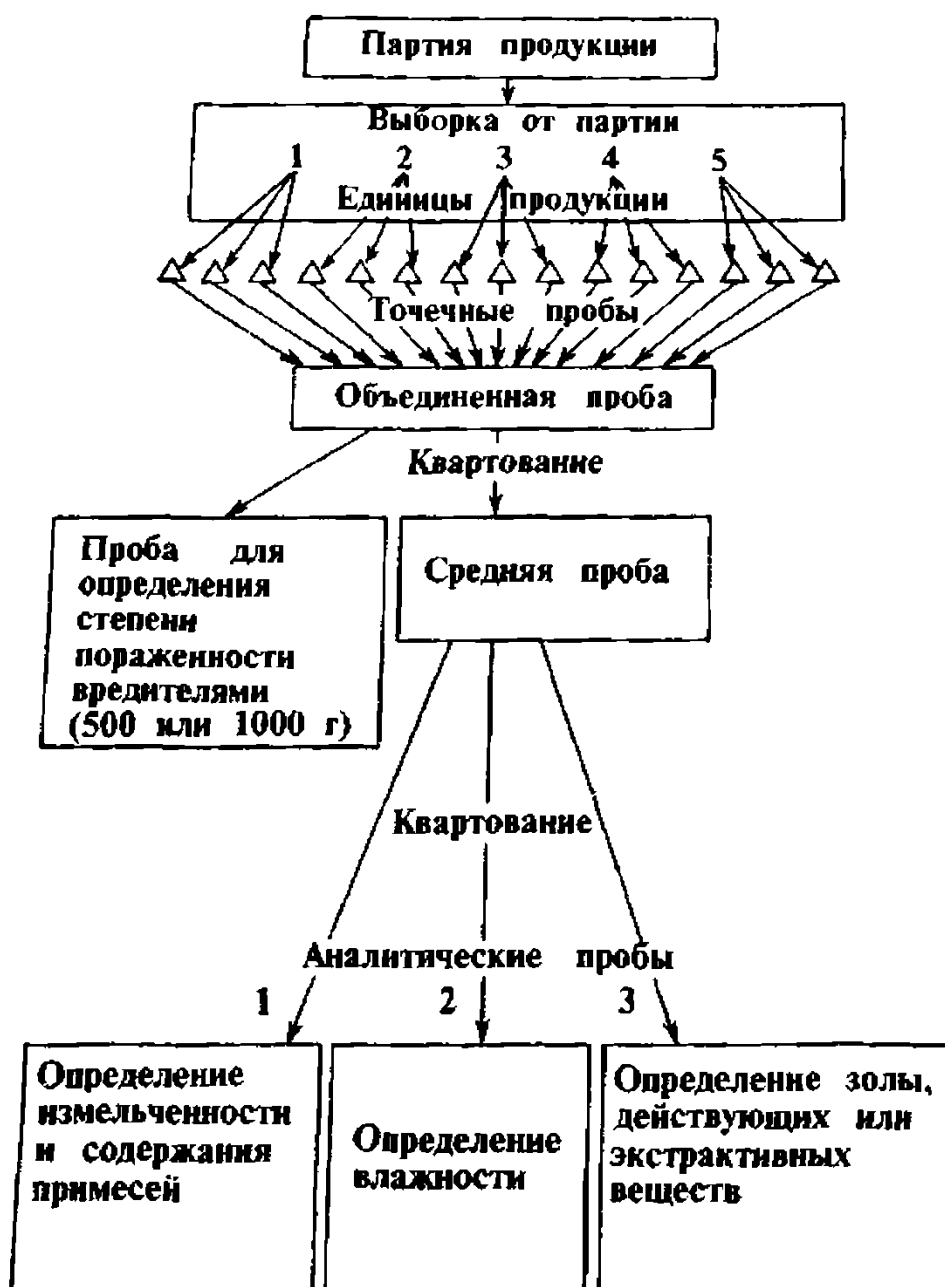
При установлении неоднородности сырья, наличии плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые, вся партия должна быть рассортирована поставщиком, после чего вторично предъявлена к приемке.

При обнаружении в сырье устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании, ядовитых растений, помета животных, зараженности амбарными вредителями II и III степеней (см. далее) партия сырья не подлежит приемке.

Из каждой отобранной и вскрытой единицы продукции берут три точечные пробы: сверху, из середины и снизу на глубине не менее 10 см от края упаковки (схема I).

Точечной пробой считается количество лекарственного растительного сырья, отбираемого от единицы продукции за один прием рукой или шупом. Масса точечных проб не регламентируется, но они должны быть по возможности примерно одинаковыми.

**Схема 1. Порядок отбора проб от партии продукции  
(по ГОСТ 21027.0-80)**





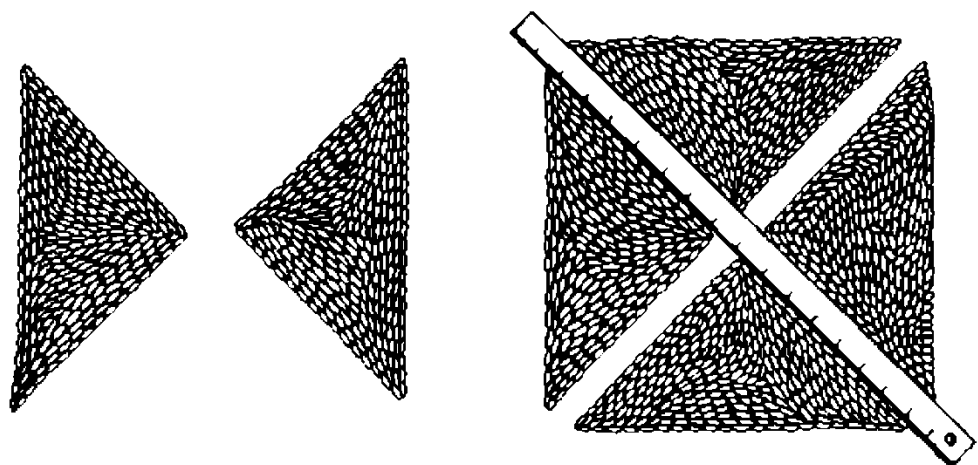


Рис. 8. Выделение средней и аналитической проб путем квартования (пояснения в тексте)

Из всех точечных проб, которые складываются на товароведческой доске или столе с бортиками, составляют объединенную пробу. Объединенная проба — это совокупность всех точечных проб, отобранных от партии лекарственного сырья и тщательно (но с осторожностью) перемешанных между собой. Масса объединенной пробы неопределенна и зависит от величины партии, особенностей сырья, величины точечных проб и т.д.

Все последующие пробы, необходимые для проведения различных испытаний, выделяют методом квартования (рис. 8). Суть метода квартования состоит в том, что сырье разравнивают на столе или товароведческой доске в виде квадрата по возможности тонким равномерным по толщине слоем и по диагонали делят на четыре треугольника. Два противоположных треугольника сырья удаляют, а два оставшихся соединяют вместе, осторожно перемешивают и вновь разравнивают в виде квадрата. Эту процедуру повторяют до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется сырье, по массе соответствующее массе средней пробы, необходимой для анализа данного вида сырья (возможны отклонения  $\pm 10\%$ ).

Помимо средней пробы из объединенной пробы (это совмещают с выделением средней) выделяют пробу массой 500 г для мелких видов и 1000 г для крупных видов сырья, необходимую для точного установления степени зараженности амбарными вредителями. Эту пробу помещают в плотно закрывающуюся банку, снабдив ее этикеткой.

Среднюю пробу также упаковывают, снабдив этикетками на упаковке и внутри ее, где помимо содержимого документа, сопровождающего партию, следует указать дату отбора пробы и фамилию лица, ее отбиравшего.

Из средней пробы методом квартования выделяют три аналитические пробы для определения подлинности, измельченности и со-

держания примесей, золы, влажности и действующих веществ. Две последние берутся после грубого измельчения средней пробы.

Аналитической пробой называют часть анализируемой средней пробы, представительно отражающей качество сырья предложенной партии.

Погрешность при взвешивании аналитических проб варьирует от 0,01 г (при массе пробы до 50 г) до 5,0 г (при массе пробы более 1000 г). Аналитическую пробу для определения влажности отделяют из средней пробы первой и немедленно упаковывают герметически.

Анализ на соответствие требованиям НТД проводят на аптечных складах (базах). Каждая партия лекарственного растительного сырья, поступающая на аптечный склад (базу), как «ангро», так и в расфасованном виде (независимо от завода-изготовителя и поставщика) проверяется на подлинность, измельченность и содержание примесей. Брикетты, кроме того, проверяются на прочность и распадаемость. При отправке лекарственного растительного сырья другим аптечным складам (базам) каждая отправляемая партия сопровождается заверенной копией протокола анализа, удостоверяющего качество отправляемой партии. При поступлении на другие аптечные склады лекарственное растительное сырье повторному анализу не подвергается, за исключением случаев сомнения в их качестве.

Для проведения анализа провизор-аналитик (отборщик проб) приемного отдела склада отбирает от каждой поступившей партии среднюю пробу. После внешнего осмотра для проверки соответствия качества требованиям НТД отбирается выборка из неповрежденных упаковок, взятых из разных мест. Проверку качества лекарственного растительного сырья из поврежденных единиц упаковок производят отдельно от неповрежденных, вскрывая каждую единицу упаковки.

Отобранные пробы в упакованном виде, склеенные этикеткой с указанием наименования лекарственного растительного сырья, номера партии (серии), ее массы, даты отбора пробы, фамилии отборщика пробы, направляются на анализ в контрольно-аналитическую лабораторию ПО «Фармация» или лабораторию склада.

Результаты анализа оформляются аналитическим паспортом, который выписывают в двух экземплярах. Первый передается в отдел хранения склада и служит основанием для отпуска сырья в аптечные учреждения, второй хранится в лаборатории.

Отбор проб фасованной продукции (пачки, полиэтиленовые пакеты, брикетты, сигареты) осуществляется согласно ГФ XI (т. 1, с. 273).

### **Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья**

Лекарственное сырье и полученные из него продукты представляют собой полноценный материал в том случае, если они по всем

параметрам соответствуют действующим НТД. Это соответствие определяется путем проведения фармакогностического анализа.

Под фармакогностическим анализом имеется в виду комплекс методов анализа сырья растительного и животного происхождения, позволяющих определить подлинность и доброкачественность.

*Подлинность* — это соответствие исследуемого объекта наименованию, под которым он поступил на анализ.

*Доброкачественность* — соответствие лекарственного сырья требованиям НТД.

Фармакогностический анализ нормативно регулируется документами двух типов: с одной стороны, ГОСТ и соответствующие общие статьи ГФ, нормирующие правила приемки, методы отбора проб, методы определения подлинности и доброкачественности лекарственного растительного сырья, с другой — ГОСТ, ФС, ВФС, ОСТ и ТУ, определяющие требования к конкретному виду сырья.

Фармакогностический анализ складывается из ряда последовательно проводимых анализов — товароведческого, макроскопического, микроскопического и фитохимического. В некоторых случаях он дополняется определением биологической активности сырья.

Подлинность сырья, как правило, устанавливается путем макроскопического и микроскопического анализов, реже используются элементы фитохимического анализа путем проведения качественных реакций на наличие в сырье тех или иных групп соединений. Доброкачественность определяется на основе данных товароведческого и фитохимического анализов и, если необходимо, путем установления биологической активности сырья.

Товароведческий анализ включает правила приемки сырья, регламентирует отбор проб для проведения последующих испытаний сырья на содержание примесей, степени измельченности, пораженности вредителями, содержания золы, влаги и действующих веществ.

В ходе товароведческого анализа выясняют наличие амбарных вредителей, обращают внимание на отсутствие устойчивого постороннего запаха, плесени и гнили, примесей ядовитых растений, помета грызунов и т.д. (ГФ XI, т.1, с. 269).

Макроскопический анализ состоит в определении морфологических (внешних) признаков испытуемого сырья визуально — невооруженным глазом или с помощью лупы ( $\times 10!$ ) (рис. 9). Осуществляются также промеры линейкой, отмечаются окраска, запах сырья и вкус (для неядовитых объектов!). Общие правила осуществления макроскопического анализа для установления подлинности приведены в статьях ГФ XI «Листья» (т. 1, с. 252), «Травы» (т. 1, с. 256), «Цветки» (т. 1, с. 257), «Плоды» (т. 1, с. 258), «Семена» (т. 1, с. 260), «Кора» (т. 1, с. 261), «Корни, корневища, луковичи, клубни, клубнелуковичи» (т. 1, с. 263). Полученные в результате такого анализа данные сравнивают с данными, приведенными в разделе «Внешние признаки» НТД на анализируемый вид сырья. Макроскопический анализ наиболее надежен при определении подлинности цельного сырья.



Рис 9. Правило пользования лупой (объект анализа располагается в фокусе)

Как сказано, подлинность устанавливается также и на основании микроскопического анализа. Он применяется при анализе цельного, измельченного, порошкового, резано-прессованного, брикетированного сырья. Этот вид анализа приобретает особое значение в четырех последних случаях. Анализ основан на выявлении анатомических диагностических признаков с помощью микроскопа. Техника микроскопического (включая люминесцентную микроскопию и гистохимические реакции) исследования подробно изложена в общих статьях ГФ XI, перечисленных выше.

Практически во всех НТД на отдельные виды сырья в настоящее время имеются данные, характеризующие анатомические диагностические признаки. В статьях ГФ XI они выделены в раздел «Микроскопия», в ГОСТах включены в раздел «Методы испытаний».

Доброкачественность сырья определяется путем товароведческого и фитохимического анализов. В ходе товароведческого анализа определяют числовые показатели: содержание влаги — ГФ XI (т. 1, с. 285) или ГОСТ 24027.2-80; золы — этот же ГОСТ или ГФ XI (т. 2, с. 24); дубильных веществ — ГФ XI (т. 1, с. 286) или тот же ГОСТ; эфирного масла — ГФ XI (т. 1, с. 290) или ГОСТ 24027.2-80; экстрактивных веществ — ГФ XI (т. 1, с. 295) или тот же ГОСТ; степень зараженности сырья амбарными вредителями — ГФ XI (т. 1, с. 276) или ГОСТ 24027.1-80.

Фитохимический анализ — вид анализа, используемый для качественного и количественного определения действующих веществ с помощью химических и физико-химических методов. Эти методы отчасти описаны в ГФ XI (вып. 1, с. 95 и 159), отчасти (конкретные методы определения) в статьях ГФ XI на виды лекарственного растительного сырья (ГФ XI, вып. 2) или в других НТД (ФС, ВФС, ГОСТ, ОСТ, ТУ).

## **Вредители лекарственного растительного сырья и борьба с ними**

В процессе транспортирования и при неправильном хранении лекарственное сырье, как и другое растительное, может подвергаться порче амбарными вредителями. Чаще всего порче подвержено сырье, богатое полисахаридами (крахмалом, инулином), сочные плоды, богатые сахарами, некоторые сухие плоды и семена, богатые жирным маслом.

Амбарные вредители ухудшают качество сырья, способствуют его самосогреванию, загрязняют сырье, тару, хранилища, оборудование, транспортные средства.

К амбарным вредителям относятся клещи, долгоносики, точильщики, моль, грызуны (рис. 10).

Большой вред сырью, таре, помещениям для хранения наносят крысы и мыши. Они заражают и загрязняют многие виды сырья, особенно плоды можжевельника и плоды зонтичных.

Меры борьбы с вредителями лекарственного сырья могут быть предупредительные и истребительные. К предупредительным мерам относятся подготовка, очистка и обеззараживание складских помещений, перерабатывающих предприятий, машин, механизмов, соблюдение санитарно-гигиенических правил хранения лекарственного сырья.

К истребительным мерам относятся физико-механические и химические средства дезинсекции. Дезинсекцию проводят с помощью сероуглерода (реже хлорпикрина). Зараженное сырье помещают в тару в герметически закрывающееся помещение. В разных местах кабины на штабелях с сырьем расставляют плоские чашки, в которые наливают сероуглерод. Дверь быстро закрывают, щели замазывают алебастром. В газовой среде сырье выдерживают от 2 (летом) до 7 (зимой) дней. По истечении этого времени камеру открывают и дают газу улетучиться. Сероуглерод огнеопасен, в связи с чем работа с ним требует особой предосторожности.

В летний период для дезинсекции можно использовать солнечную радиацию. Виды сырья, которые не теряют внешнего вида под воздействием солнечных лучей, помещают на темные подстилки и прогревают в течение нескольких часов.

Дератизацию помещений проводят общеизвестными способами. Весьма эффективны для целей дератизации ловчие бочки.

Мероприятия по борьбе с амбарными вредителями проводятся комплексно с соблюдением мер личной, общественной и противопожарной безопасности.

## **Определение степени зараженности лекарственного растительного сырья амбарными вредителями**

Исследование на наличие амбарных вредителей проводят в обязательном порядке при приемке лекарственного растительного

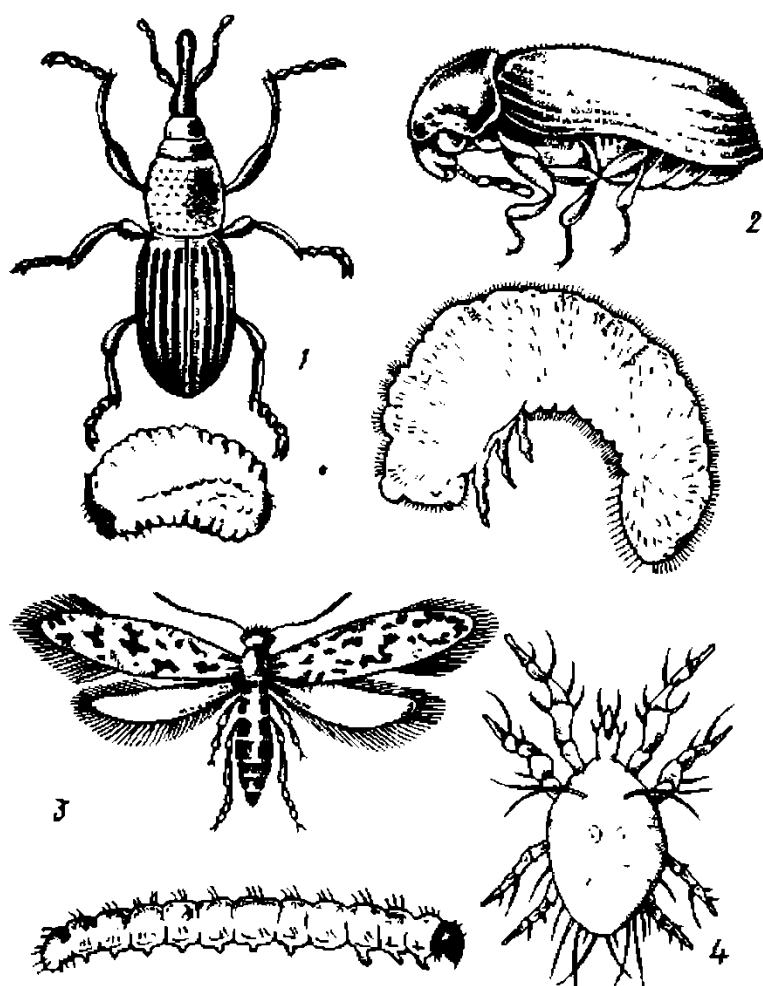


Рис. 10. Вредители лекарственного растительного сырья 1 — амбарный долгоносик и его личинка, 2 — хлебный точильщик и его личинка, 3 — хлебная, или амбарная, моль и ее личинка, 4 — мучной клещ

сырья, а также ежегодно при хранении. Метод определения степени зараженности сырья амбарными вредителями изложен в ГФ XI (т. 1, с. 276) и ГОСТ 24027.1-80. Проба для установления степени зараженности сырья выделяется методом квартования из объединенной пробы массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья [ГФ XI (т. 1, с. 269) и ГОСТ 24027.0-80].

При анализе определяют степень зараженности по наличию клещей и других насекомых в пересчете на 1 кг сырья.

Аналитическую пробу просеивают сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей (лупа  $\times 5-10$ ), моли, точильщика и их личинок, живых и мертвых насекомых, подсчитывают их число в сырье, оставшемся на сите.

Различают три степени зараженности вредителями: I степень — в 1 кг сырья не более 20 клещей или не более 5 насекомых; II степень — более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6 — 10 экземпляров моли, точильщика и их личинок; III степень — клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.).

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырья при I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению. При II степени и в исключительных случаях при III степени зараженности сырье может быть использовано для переработки с целью получения индивидуальных веществ, в остальных случаях сырье уничтожают.

### **Определение влажности лекарственного растительного сырья**

Воздушно-сухое сырье содержит обычно 10—14% гигроскопической воды. Повышенное содержание влаги в сырье приводит к его порче: изменяется окраска сырья, появляется затхлый запах, плесень, разрушаются действующие вещества. Такое сырье нельзя использовать. Поэтому НТД для каждого вида сырья устанавливает норму содержания влаги (влажность) не выше определенного значения.

Под влажностью сырья в товароведческом анализе понимают не только потерю в массе при высушивании за счет гигроскопической воды, но фактически и других летучих веществ.

Известны различные способы определения влажности. В частности, иногда в сырье определение влажности осуществляется методом отгонки, и в ряде фармакопей этот способ используется, для него разработаны специальные приборы (например, прибор Дина и Старка). Существуют химические методы, из которых наиболее известен метод Карла Фишера (Британская фармакопея). Кроме того, разработаны спектроскопические и электрометрические методы и соответствующие приборы, которые позволяют определять влажность с минимальными затратами времени.

В ГФ XI (т. 1, с. 285) для определения влажности в лекарственном растительном сырье принят метод высушивания до постоянной массы при температуре 100—105°C.

### **Определение содержания золы**

Лекарственное растительное сырье содержит не только органические вещества, но и минеральные. Кроме того, сырье, особенно подземные части растений, бывает загрязнено посторонними минеральными примесями: кусочками земли, камешками, песком, пылью на густоопушенных листьях и др. Нормирование их уровня в сырье

является условием получения качественного сырья. С этой целью почти для всех видов сырья определяется содержание общей золы, а для сырья, используемого для приготовления настоев и отваров, — содержание золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты.

Общая зола — это остаток негорючих неорганических веществ, оставшийся после сжигания и прокаливания сырья. Этот остаток состоит из минеральных веществ, свойственных растению, и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки, пыль).

Зола, нерастворимая в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, состоит в основном из оксида кремния и характеризует загрязненность сырья посторонними минеральными примесями.

Методы определения золы изложены в ГФ XI (т. 2, с. 24).

### **Определение содержания экстрактивных веществ**

Под экстрактивными веществами понимают массу сухого остатка, полученного после упаривания вытяжки из лекарственного растительного сырья, полученной с помощью определенного растворителя, указанного в НТД на данный вид сырья. Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в тех случаях, когда действует комплекс биологически активных веществ или не разработан метод количественного определения действующих веществ. Содержание экстрактивных веществ, как и действующих веществ, зависит от соблюдения сроков, района заготовки сырья и должно быть не менее указанной в НТД нормы.

Общая характеристика метода приведена в ГФ XI (вып. 1, с. 295). Количественное определение количества экстрактивных веществ проводится методом экстракции определенным видом растворителя точной навески измельченного сырья при слабом кипении с обратным холодильником в течение 2 ч после предварительного настаивания в течение 1 ч.

### **Особенности анализа растительного сырья на промышленных предприятиях<sup>1</sup>**

Фармацевтические фабрики должны получать лекарственное растительное сырье с протоколом анализа контрольно-аналитической лаборатории ПО «Фармация» о соответствии его качества требованиям НТД. Сырье, поступающее непосредственно на фабрику минуя аптечный склад, проходит проверку по всем показателям качества контрольно-аналитической лабораторией фабрики (анализу подвергается каждая партия поступающего сырья). При стабильном качестве сырья, поступающего от постоянных поставщиков, допускается проведение полного анализа выборочно через 5—10 серий (партий), а в промежутках — по ограниченному перечню показателей качества.

---

<sup>1</sup> Раздел написан Д. Н. Синельым.



Перечень устанавливает директор фабрики. Это разрешение распространяется на сырье, которое только перефасовывается, подвергается обязательному посерийному контролю по всем показателям нормативно-технической документации.

Анализ лекарственного растительного сырья начинается с проверки качества тары, упаковки и маркировки. Тара и упаковка проверяются внешним осмотром на соответствие требованиям нормативно-технической документации. При условии соответствия НТД производится отбор средней пробы (см. выше). Средняя проба направляется для анализа в упакованном виде, склеенная этикеткой с указанием наименования лекарственного растительного сырья, номера партии (серии), массы поступившей партии (серии), даты отбора пробы, фамилии отборщика пробы. Пробы, поступившие на анализ, регистрируются в журнале.

#### Журнал регистрации анализов в ОТК

Дата поступления пробы	Наименование препарата	Серия	Количество	Заключение ОТК	Дата выдачи паспорта

При соответствии качества сырья требованиям НТД отделом технического контроля выдается аналитический паспорт в двух экземплярах, один из которых служит основанием для выдачи лекарственного растительного сырья в цехи, второй хранится в течение 1 года на складе.

Фармацевтическая фабрика (производство) \_\_\_\_\_

#### АНАЛИТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ № \_\_\_\_

Наименование препаратов (сырья) \_\_\_\_\_

Серия № \_\_\_\_\_

Масса, количество \_\_\_\_\_

Поставщик (цех) \_\_\_\_\_

Анализ выполнен по \_\_\_\_\_  
(номер технического документа)

Наименование показателей	Норма по нормативно-техническому документу	Результаты испытаний

\_\_\_\_\_ 19\_\_ г

Начальник ОТК или заведующий  
контрольно-аналитической  
лабораторией

Лекарственное растительное сырье, прошедшее контроль, отпускается со склада строго по партиям (сериям) с обязательным учетом времени заготовки.

В случае несоответствия лекарственного растительного сырья требованиям НТД отдел технического контроля фабрики должен выдать службе снабжения аналитический паспорт. Сырье изолируется, и принимаются меры, предусмотренные Положением о поставках продукции производственно-технического назначения.

Аналогичный порядок контроля качества лекарственного растительного сырья распространяется и на промышленные предприятия.

В последние годы кроме контроля качества лекарственного растительного сырья в соответствии с требованиями НТД на аптечных складах (базах) вначале проводится дозиметрический контроль, проведение которого возложено на санитарно-эпидемиологическую службу.

При разногласиях о качестве сырья между поставщиком и аптечным складом (базой) проводится арбитражный анализ.

### **Основные методы фитохимического анализа лекарственного растительного сырья**

Большинство современных нормативно-технических документов на лекарственное растительное сырье в качестве одного из важнейших числовых показателей включает нормирование содержания основных физиологически активных веществ. Их определение проводится использованием химических и физико-химических методов.

Для извлечения органических соединений из природных объектов чаще всего используют экстракцию растворителями или перегонку с водяным паром. В обоих случаях получают смесь компонентов, которую затем очищают от примесей, делят на отдельные фракции или индивидуальные вещества с помощью ряда операций: последовательной обработки смеси различными растворителями, распределения веществ между двумя несмешивающимися растворителями, методов хроматографии.

**Хроматографический метод** — один из важных и распространенных методов фитохимического анализа. Он эффективен и удобен для разделения многокомпонентных смесей, для очистки и идентификации соединений. По механизму разделения различают три основных вида хроматографии: адсорбционную, распределительную и ионообменную. В основе их лежат неодинаковая степень адсорбируемости молекул (ионов) на твердом веществе (адсорбционная или ионообменная хроматография) или различное распределение их между двумя несмешивающимися жидкими фазами, одна из которых связана с твердым носителем (распределительная хроматография). В зависимости от целей и задач анализа применяют различные сорбенты и виды хроматографии: колоночную, бумажную и тонкослойную. Бумажная и тонкослойная хроматографии позволяют работать с микроколичествами органических веществ и не требуют дорогостоящей аппаратуры.

Более надежными и эффективными методами, получившими распространение в аналитических и научно-исследовательских лабораториях, считаются газожидкостная (ГЖХ) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). В основе *газожидкостной хроматографии* лежат законы распределения вещества между двумя фазами, одна из которых подвижна. В данном случае в качестве подвижной фазы используют инертный газ (гелий, аргон, азот), а неподвижной фазой является жидкость, нанесенная на инертное твердое тело (сорбент). Сорбент помещают в хроматографическую колонку U-образной или спиралевидной формы. Автоматическое устройство фиксирует разделяемые вещества на выходе из колонки по их физическим и химическим свойствам, а самописец регистрирует качественный и количественный состав смеси. Метод ГЖХ позволяет анализировать смеси летучих веществ или их производных. Из отечественных газовых хроматографов чаще всего используют приборы марок «Цвет-100», «Цвет-30», «Цвет-500», «Цвет-110», «Кристалл-200», из зарубежных — «Chrom-4» (Хром-4), «Chrom-41», «Chrom-5».

В последние годы успешно развивается *высокоэффективная жидкостная хроматография*. Она является вариантом колоночной хроматографии, но подвижная фаза — элюэнт — проходит через колонку с большой скоростью за счет высокого давления. Этот вид хроматографии является удобным методом для разделения, препаративного выделения и проведения качественного и количественного анализа нелетучих термолabileльных соединений. В настоящее время отечественная промышленность выпускает дорогостоящие жидкостные хроматографы в ограниченном количестве, что препятствует оснащению аналитических лабораторий. В практике чаще используют приборы «Милихром-2» и «Милихром-4».

При качественном анализе используют общие и специфические реактивы на группы действующих веществ или отдельные компоненты. Наиболее удобный способ их обнаружения — *бумажная и тонкослойная хроматография*. На хроматограммах действующие вещества проявляются после просматривания в УФ-свете (флавоноиды, кумарины) или после обработки специфическими реактивами (алкалоиды, сапонины, аминокислоты). Имеются возможности для идентификации доминирующих компонентов по характерной флуоресценции или окраске с реактивами, значению  $R_f$  и путем сравнения со стандартными образцами.

Для проведения количественного анализа используют методы, основанные на химических и физических свойствах исследуемых соединений. Основными требованиями, предъявляемыми к методам анализа, являются точность и чувствительность. Особое внимание приобретают экспрессные методы анализа, позволяющие оперативно контролировать образцы растительного сырья по мере поступления его от изготовителя к потребителю. К традиционным методам количественного анализа относятся гравиметрические и титриметрические методы. Все большее место занимают оптические методы. В меньшей степени используются электрохимические методы анализа.

**Гравиметрический (весовой) анализ** основан на выделении суммы веществ путем их осаждения из различных растворителей или за счет получения нерастворимых комплексных соединений и последующего установления массы взвешиванием осадка на аналитических весах. Точность метода определяется чувствительностью весов, которая обычно составляет  $\pm 0,0001$  г.

**Титриметрические (объемные) методы** весьма разнообразны и зависят от химических свойств исследуемых соединений. Для этих целей используются методы прямого и обратного титрования. В основе титриметрических методов могут быть реакции следующих типов: кислотно-основные, окислительно-восстановительные, реакции осаждения и образования комплексных соединений. Для некоторых оснований или кислот, титрование которых в воде затруднено или невозможно из-за слабых кислотно-основных свойств или малой растворимости (например, некоторые алкалоиды, аминокислоты и пр.), проводят определение в неводных растворах. Широко распространены методы титрования окислителями — перманганатометрия (определение дубильных веществ в сырье), иодометрия (определение арбутина в листьях толокнянки и брусники) и др.

К оптическим методам относятся фотометрия, флуориметрия, денситометрия с использованием хроматографии на бумаге и в тонком (закрепленном и незакрепленном) слое сорбента, а также поляриметрия.

**Фотометрический анализ** основан на измерении количества света, поглощенного раствором вещества в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Для количественного определения некоторых природных соединений в сырье и лекарственных препаратах наиболее часто используются фотоколориметрия и спектрофотометрия.

**Спектрофотометрический анализ** позволяет определять в растворе ароматические соединения (флавоноиды, фенолокислоты, кумарины, лигнины и др.) с высокой точностью и чувствительностью. Его используют для определения как суммы веществ, так и индивидуальных компонентов. Метод базируется на избирательном поглощении монохроматического света с определенной длиной волны раствором исследуемого вещества. Для этой цели служат отечественные спектрометры СФ-26, СФ-46, СФ-10 или приборы зарубежного производства Spccord UV VIS фирмы «Перкин—Элмер» (Perkin—Elmer) или «Хитачи» (Hitachi), позволяющие определять поглощение света не только окрашенных, но и бесцветных растворов в видимой или ультрафиолетовой (от 190 до 400 нм) областях спектра.

**Фотоколориметрия** основана на измерении поглощения немонахроматического света на довольно широком участке спектра, выделяемом с помощью светофильтров. Определение оптической плотности проводят на фотоэлектроколориметрах различных типов — ФЭК-М, ФЭК-56 или КФК-2.

В фотометрии расчет концентрации вещества в анализируемом растворе проводят одним из трех методов: по молярному или удельному коэффициенту поглощения, методом сравнения оптических

плотностей стандартных и исследуемых растворов и по калибровочному графику. Наибольшее распространение получили последние два метода.

*Флуориметрический анализ* основан на измерении интенсивности люминесценции испытуемых веществ. Это самый чувствительный метод при анализе кумаринов, флавоноидов и антрахинонов. Практически люминесценцию определяют в растворах с концентрацией  $10^{-5} - 10^{-6}$  моль/л, когда между ее интенсивностью и концентрацией вещества наблюдается прямолинейная зависимость. Для выполнения анализа используют флуориметры или спектрофлуориметры зарубежного производства или отечественные приборы несерийного выпуска типа ФАС-1, ФАС-2, ФО-1 и др. Метод используется пока ограниченно.

*Поляриметрия* — метод, основанный на определении содержания вещества в сырье по вращению плоскости поляризации. Этим методом можно определять только оптически активные соединения (например, алкалоиды, терпеноиды, гликозиды). Величину отклонения плоскости поляризации от начального положения, выраженную в угловых градусах (угол вращения), определяют на поляриметре с точностью  $\pm 0,02^\circ$ . Значение последнего зависит от природы вещества, его концентрации, толщины слоя, длины волны света и температуры. Таким образом, при постоянстве всех параметров (толщины слоя, длины волны и температуры) для данного соединения угол вращения зависит только от концентрации.

Из электрохимических методов при анализе сырья наибольшее применение находят потенциометрическое титрование и полярография.

В основе *потенциометрического анализа* лежит определение концентрации ионов путем измерения электродвижущей силы элемента, состоящего из двух электродов: индикаторного и электрода сравнения. Потенциометрическое титрование представляет собой вид объемного анализа, при котором конец титрования обусловлен скачком потенциала индикаторного электрода. Этот метод имеет ряд преимуществ перед визуальным, он более чувствителен и объективен.

*Полярографический анализ* базируется на измерении силы тока, возникающего при электролизе раствора анализируемого вещества на микроэлектроде (ртутный капаящий электрод). При помощи этого метода определяют соединения, способные к электровосстановлению, реже — окисляющиеся при электролизе (например, при определении фурукумаринов и флавоноидов). По кривой зависимости силы тока от напряжения в данных условиях анализа можно судить о составе и концентрации анализируемого вещества. Метод заслуживает внимания и особенно незаменим в научно-исследовательских разработках. Широкое применение полярографического анализа встречает затруднения, так как требует соблюдения строгих мер безопасности при работе с ртутью.

К методам анализа, основанным на физических свойствах, относится *метод перегонки*, или *дистилляции*, летучих веществ (эфирных масел) с водяным паром. Содержание эфирного масла в рас-

тительном сырье определяется способами, описанными в ГФ XI (вып. 1). Количество перегнанного масла измеряют в специальных приборах и рассчитывают его содержание в весо-объемных процентах на абсолютно сухое сырье.

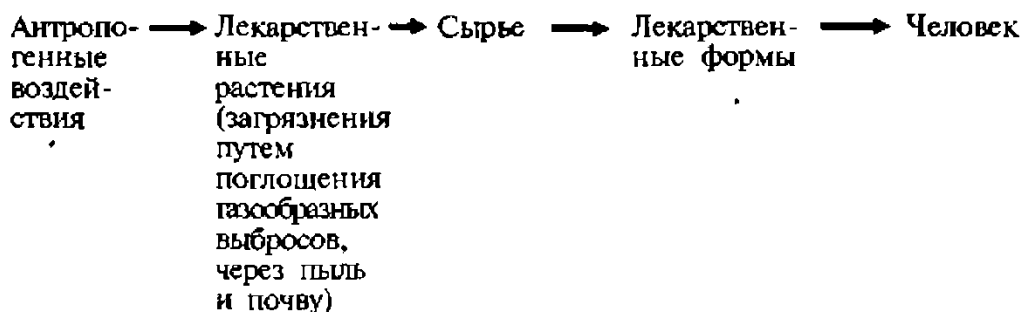
В тех случаях, когда качество лекарственного сырья не может быть удовлетворительно определено химическими или физическими методами, используется биологический анализ. Этот метод, например, является определяющим при анализе карденолидов и буфадиенолидов. В основу его положено токсическое действие сердечных гликозидов на организм животного, в результате чего наступает систолическая остановка сердца. При проведении биологического анализа испытуемый образец сравнивается со стандартным препаратом и активность его выражается в единицах действия. Испытание стандартного и исследуемого образцов следует проводить одновременно и в строго одинаковых условиях. Биологические методы имеют ряд существенных недостатков: трудоемкость, дороговизна, малая точность, не отражают истинного содержания действующих веществ.

### Влияние антропогенных факторов на качество лекарственного сырья

Лекарственные растения не относятся к основным источникам поступления ксенобиотиков (чуждых организму веществ) в организм человека. Однако специфика объекта с позиций основной заповеди врача «Не навреди» требует рассмотрения этой проблемы как фактора риска для здоровья людей.

Следует заметить, что в отличие от традиционных объектов изучения на присутствие ксенобиотиков, таких, как продукты питания, воздух и вода, лекарственные растения и продукты их переработки лишь недавно привлекли в этом плане внимание отечественных исследователей. В принятых отечественных и зарубежных нормативно-технических документах (НТД) практически отсутствуют регламентируемые требования по предельному содержанию ксенобиотиков, но эта проблема, пока не выходящая за рамки научных дискуссий, приобретает с каждым годом все более явный практический интерес.

Вся цепочка поступления чужеродных веществ в организм человека может быть представлена следующей схемой:



При этом каждый переход к следующему этапу сопровождается уменьшением антропогенной нагрузки. Это обусловлено избирательной и ограниченной аккумуляцией растениями токсичных веществ; использованием в качестве лекарственного сырья лишь отдельных частей растений, способных в различной степени подвергаться антропогенным воздействиям; ограниченным извлечением токсикантов из сырья в лекарственные формы; различным способом поступления готовых лекарственных форм в организм человека (наружное, внутривенное и т.д.). Отсутствие точно установленных закономерностей этих процессов порождает многочисленные проблемы, до разрешения которых хотя бы в общих чертах затруднительна разработка законодательных положений по контролю и введению соответствующих ПДК (предельно допустимых концентраций).

Существует несколько аспектов проблемы, хотя и взаимосвязанных между собой, но разрешенных в научном и практическом отношении в различной степени.

Первый аспект проблемы, чисто *методический*, определяется необходимостью разработки методик проведения репрезентативных выборок, представительно отражающих состояние всей массы объектов на каждом из звеньев исследуемой цепочки. Это чисто фармакогностическая проблема, которая в деталях пока не разработана.

Следующий аспект может быть поименован как чисто *экологический*. Речь идет о выяснении конкретных путей проникновения токсикантов в растение. Здесь главнейшими, очевидно, будут газообразные выбросы, пыль промышленных предприятий и загрязненная токсикантами почва. Значение каждого из этих основных источников загрязнения различно и подлежит специальному целенаправленному изучению. С этим аспектом тесно связана подпроблема — исследование реакции отдельных видов на разного рода антропогенные загрязнения и изучение характера накопления токсикантов в различных органах и тканях.

Наконец, третий аспект проблемы — *аналитический*. Он состоит в разработке современных методик анализа содержания токсикантов и в то же время адаптации этих методик для массовых анализов в условиях производственных лабораторий.

Итоговый аспект — чисто законодательный. Он связан с введением соответствующих ПДК и разработкой рекомендаций, регламентирующих районы и места заготовок растительного сырья в зависимости от характера и интенсивности конкретных видов антропогенного воздействия.

Существует несколько групп ксенобиотиков, представляющих наибольшую опасность для организма человека. Речь идет о тяжелых металлах, пестицидах, нитритах и нитратах, нитрозаминах, группе канцерогенных соединений (главным образом полициклических ароматических углеводородов), радионуклидах, мышьяке. Наибольшую опасность с точки зрения интенсивности антропогенного воздействия представляют первые две группы токсикантов и радионуклиды.

## **ЧАСТЬ II**

# **РЕСУРСОВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

---

### **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Ресурсоведение лекарственных растений — большой и достаточно важный раздел научно-практической деятельности различных специалистов. Ресурсоведческие исследования осуществляются во всем мире, но направленность и их характер определенным образом различаются в разных странах. Эти различия связаны с особенностями экономики страны, демографическими характеристиками, богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории. Характер этой книги побуждает нас ограничиться информацией о направлениях ресурсоведческой деятельности, сложившихся в странах СНГ.

Все многообразие ресурсоведческой деятельности складывается из двух основных аспектов: теоретического и практического, довольно тесно связанных друг с другом.

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем заключается прежде всего в разработке общих положений теории ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Сюда же примыкают проблемы охраны природы, экологического зонирования территорий, вопросы, связанные с изучением степени загрязненности сырья в результате антропогенного воздействия, и т.д.

Практическое ресурсоведение базируется на теоретических разработках и заключается прежде всего в рациональной организации заготовок. Последняя является, очевидно, завершающим этапом работы и должна осуществляться путем совместных усилий ученых и практиков.

Объекты, обсуждаемые в этой книге, составляют часть так называемых природных ресурсов. Под природными ресурсами (естественными ресурсами) понимаются те элементы природной среды, которые использовались, используются или смогут быть использованы в перспективе для удовлетворения материальных и культурных потребностей человеческого общества. В отличие от сырьевых ресурсов в природные ресурсы не вложен труд человека.



К числу природных относятся и растительные ресурсы. Растительными ресурсами принято называть любые объекты растительного происхождения<sup>1</sup>, необходимые людям для получения материальных (в некоторых случаях и духовных) благ, которые можно реализовать при существующих технологиях.

Существует пять основных сфер, где прямо или косвенно используют растения: 1) в качестве продуктов питания для человека и корма для животных; 2) как источник сырья для промышленности и хозяйственной деятельности человека; 3) в декоративном озеленении; 4) в охране и улучшении окружающей среды; 5) как лекарственные средства и сырье для получения медицинских препаратов.

Предметом обсуждения этой книги являются лишь растения, относящиеся к п. 5 перечня. Собственно, эта группа растений создает то, что принято называть ресурсами лекарственных растений. Иначе говоря, под ресурсами лекарственных растений понимают всю совокупность объектов растительного происхождения, которые в том или ином виде используются или могут быть использованы в медицинской практике.

Ресурсы лекарственных растений являются предметом изучения особого раздела знаний — ресурсоведения лекарственных растений. Очевидно, он занимает пограничное положение в системе наук, располагаясь на стыке ботаники, фармации и медицины.

Среди ботанических дисциплин ресурсоведение лекарственных растений теснее всего связано с геоботаникой, методы которой фактически положены в основу определения запасов лекарственного растительного сырья. Из фармацевтических наук ресурсоведение непосредственно примыкает к фармакогнозии. Более того, по многим аспектам оно представляет собой неотъемлемую часть этой фармацевтической науки и разрабатывается в настоящее время по преимуществу фармакогностами. Наконец, в области медицины ресурсоведение лекарственных растений теснее всего связано с фармакологией, без которой невозможно внедрение новых растительных средств, и отчасти с фитотерапией.

Основная цель ресурсоведения лекарственных растений состоит во всесторонней мобилизации ресурсов растительного мира для нужд медицины. Объектом непосредственной работы в ресурсоведении лекарственных растений являются конкретные виды лекарственных растений, дающие сырье.

Одна из первых задач ресурсоведения — выявление среди дикорастущей флоры тех видов, препараты из которых обладают выраженным фармакологическим действием и терапевтическим эффектом. Далее следует отбор наиболее перспективных из них для введения в медицинскую практику. Эти центральные задачи предпо-

---

<sup>1</sup> Здесь и далее понятия *растительный мир*, *растительное происхождение*, *растения* используются в старом широком смысле, включая грибы. Это сделано по чисто техническим причинам для удобства изложения материала.

лагают решение целого ряда вопросов. В частности, исследуются химический состав растения, динамика накопления важнейших биологически активных веществ, зависимость их качественного состава и количественного содержания от местонахождения и факторов среды.

Параллельно организуются фармакологические испытания, в рамках которых определяют специфическую активность, острую и хроническую токсичность, тератогенность, канцерогенность и т.д. Выполнение этих исследований — достаточно трудоемкая и дорогостоящая работа, требующая совместных усилий ряда специалистов. В тех случаях, когда предварительные испытания подтверждают перспективность введения в медицину исследуемого вида, в дальнейшие разработки включаются специалисты-технологи, доводящие разработку до стадии получения препарата и лекарственного средства. Выше указывалось на существование различий в особенностях ресурсоведческой деятельности в разных странах.

Специфические условия нашей страны (огромная территория, слабая освоенность многих ее районов, богатство естественной растительности и т.д.) привели к тому, что основное направление как теоретической, так и практической деятельности ресурсоведов связано с естественными природными ресурсами лекарственных растений. Проблемы, связанные с введением растений в культуру, до настоящего времени находились на втором плане. Однако общие тенденции, наблюдаемые в мировой ресурсоведческой практике, позволяют думать, что где-то в начале XXI в. ситуация станет противоположной.

## **РАЗНЫЕ УРОВНИ ТОЧНОСТИ РЕСУРСНОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ<sup>1</sup>**

Территория стран СНГ неоднородна по уровню развития народного хозяйства, населенности, типу размещения и размерам населенных пунктов, соотношению городского и сельского населения, сети транспортных путей, степени освоенности земель, состоянию естественного растительного покрова.

Принято выделять: 1) районы пионерного освоения территорий (Крайний Север, северо-восточная Сибирь), 2) освоенные районы (север европейской части, средняя и южная Сибирь, Дальний Восток), 3) районы интенсивного антропогенного воздействия (европейская часть, Средняя Азия, некоторые части Сибири и Дальнего Востока). В зависимости от того, где проводится ресурсная оценка территории, уровни точности оценки ресурсного потенциала могут быть различны.

---

<sup>1</sup> Раздел написан Н.А. Борисовой

В районах пионерного освоения, как показывает опыт последних десятилетий, обследование ресурсов лекарственных растений либо не проводится, либо проводится только качественная их оценка с составлением карт ареалов и указанием главнейших местонахождений массивов возможных заготовок важнейших лекарственных растений.

В освоенных районах для всех видов лекарственного растительного сырья, подлежащих ресурсной оценке, определяются эксплуатационный запас сырья на участках заготовки, объем возможной ежегодной заготовки (с учетом необходимости оборота заготовок). Составляются карты размещения участков заготовки и запасов сырья на них. Как итог ресурсоведческого обследования разрабатывается долгосрочный прогноз заготовок сырья, учитывающий, с одной стороны, потребности в лекарственном растительном сырье, а с другой — необходимость охраны и обеспечения возобновления запасов сырья. Освоенные районы с преобладанием естественной растительности над освоенными площадями являются основными территориями, где проводится заготовка лекарственного растительного сырья.

И наконец, третий уровень точности изучения растительных ресурсов принят для территорий с интенсивным антропогенным воздействием, где естественный растительный покров сильно нарушен и обычно представляет собой мозаику из более или менее удаленных друг от друга участков.

В таких районах необходимо выделять виды лекарственных растений, встречающиеся достаточно широко, которые не будут уничтожены при промышленных заготовках сырья. Для этих видов также оцениваются запасы сырья, выделяются участки заготовки, но на первый план выходят задачи охраны лекарственных растений, выделение территорий под заказники, создание списков редких и исчезающих видов и т.д.

Количественная оценка ресурсов лекарственного растительного сырья требует наряду с использованием литературных и картографических научных материалов по флоре и растительности региона экспедиционного обследования территории.

## ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕСУРСОВЕДЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ

Принципиально возможны два важнейших подхода к ресурсоведческой оценке объектов и территорий. Один подход заключается в единовременном изучении ресурсного состояния территории или конкретных видов растений. Этот подход реализуется в ходе экспедиционных обследований разного уровня точности. Для подобных обследований разработано довольно много методик, одна из которых будет изложена в этой книге<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Здесь использована «Методика определения запасов лекарственных растений» М., 1986

Другой подход связан с многолетними стационарными наблюдениями и в конечном счете направлен на организацию мониторинга среды и главных промысловых массивов. Здесь также разработан целый ряд подходов и методик, но по чисто техническим причинам они здесь не приводятся.

### Экспедиционное ресурсоведческое обследование

Экспедиционное обследование складывается из трех основных этапов: а) подготовительных работ; б) собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных; в) камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования, и составления отчетных документов.

**Объекты ресурсоведческого обследования.** В странах СНГ в настоящее время используется сырье, заготавливаемое от разных видов дикорастущих лекарственных растений. Часть этих видов введена также и в культуру, поэтому сбор их в природе не имеет существенного значения (валериана, синюха).

Малоактуально также изучение запасов сырья, величина которых в десятки или сотни раз заведомо превышает потребности здравоохранения.

Первоочередного и наиболее обстоятельного обследования заслуживают виды с ограниченным ареалом, занесенные в Красные книги СССР и бывших союзных республик, а также виды — источники дефицитного сырья. Кроме того, интерес нередко представляет изучение запасов сырья древесных и кустарниковых растений, интродуцированных в странах СНГ, или широко и традиционно культивируемых растений местной флоры (софора японская, фирмиана простая, эвкалипты и т.д.). Иногда возникает необходимость изучения запасов экспортируемых (барвинок малый, дягиль лекарственный и др.) или пищевых (клюква, орляк), витаминных, дикорастущих плодовых и технических растений.

Часто обследования проводятся в пределах определенных административных районов. Реже работа ограничивается тем или иным естественным природным массивом. Для выявления районов, перспективных для организации заготовок многотоннажных и дефицитных видов лекарственного растительного сырья (адонис весенний), изыскания проводятся по всему ареалу.

При региональных ресурсных обследованиях производится либо учет запасов всех основных видов лекарственных растений, произрастающих на территории района, области, края или республики, либо только тех видов, заготовку которых намечено производить.

Одновременно с определением запасов сырья производится сбор образцов для химической таксации крупных промысловых массивов. Химическую таксацию следует осуществлять по действующим НТД на соответствующее сырье.

**Подготовительные работы.** На первом этапе подготовительных работ определяются задачи исследования. Чаще всего это оценка запасов лекарственного сырья и определение объемов возможных ежегодных заготовок. Параллельно с определением задач планируются вероятные сроки и продолжительность экспедиционного обследования. В тех случаях, когда речь идет лишь об определении запасов одного вида или нескольких видов, несколько административных районов могут быть обследованы в один экспедиционный сезон. При выполнении работ, связанных с экспериментальной оценкой сроков восстановления запасов после проведения заготовок, экспедиционные обследования занимают несколько полевых сезонов.

До начала полевых работ должны быть собраны все необходимые данные и приобретен нужный картографический материал. Прежде всего необходимо составить достаточно полную *эколого-ценотическую характеристику* обследуемых растений, т.е. установить, в каких растительных сообществах встречаются данные виды и какие местообитания наиболее благоприятны для их произрастания. Для этого используются соответствующие литературные публикации (в частности, может быть рекомендован «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР». — М.: ГУГК, 1976. 340 с.), а также пометки на этикетках гербариев, хранящихся в ботанических учреждениях страны (например, Гербарий Ботанического института РАН, гербарии институтов ботаники стран СНГ, гербарий ВИЛАРа).

В местных отделениях общества охраны природы необходимо получить сведения о лекарственных растениях, подлежащих охране на обследуемой территории. Для этой же цели следует ознакомиться с данными, приводимыми в Красной книге СССР и красных книгах стран СНГ.

В организациях, производящих заготовки лекарственного сырья, необходимо получить сведения о фактических объемах заготовок за последние 5 лет.

Следует подготовить также необходимый картографический материал. Прежде всего необходимо позаботиться о получении (через систему ГУГК) топографических карт (в разных случаях используются карты масштаба 1:2 500 000; 1:600 000; 1:300 000 — этот масштаб наиболее удобен; реже 1:100 000). Помимо топографических желательно приобрести средне- и крупномасштабные геоботанические карты, а также лесоустроительные и землеустроительные материалы, планы и карты. В качестве вспомогательного материала могут быть использованы почвенные карты и карты торфяных ресурсов. Карты позволяют в ходе выполнения работ прокладывать маршруты, устанавливать площади зарослей или ключевых участков.

На основании собранных данных намечаются *вероятные маршруты предстоящего обследования*. Эти маршруты должны охватывать возможно большее число участков, где могут произрастать лекар-

ственные растения. Помимо картографических материалов и литературных данных возможные местонахождения зарослей нередко устанавливаются в ходе самой экспедиции путем опроса лесников, заготовителей и местного населения с последующим уточнением этих сообщений на местности. На подготовительном этапе определяют также основной метод оценки запасов сырья.

Существует два основных метода ресурсоведческих работ: определение запасов на конкретных зарослях и оценка запасов сырья методом ключевых участков.

*Оценка запасов на конкретных зарослях* дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные (для всего изучаемого региона) сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают<sup>1</sup>.

*Использование метода ключевых участков* дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации.

Следует отметить, что последний метод можно применять лишь для определения запасов сырья, получаемого от видов, четко приуроченных к определенным растительным сообществам или элементам рельефа. Предполагается также, что в распоряжении исследователей имеется весь необходимый картографический материал. Во многих случаях целесообразно работать, применяя оба метода.

**Полевые обследования.** Для организации полевого обследования создается экспедиция или партия. Она определенным образом оборудуется и снаряжается. В ходе полевого обследования используют (с необходимой корректировкой) данные, полученные в ходе подготовительных работ. Важнейшие задачи на этом этапе — выявление промысловых зарослей, установление границ массивов заготовок, определение урожайности лекарственных растений и оценка величины запасов на этих участках и массивах. Местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливают в ходе маршрутов на местности. Выявленные заросли и массивы наносят на выкопировки топографических карт с помощью системы условных знаков и обозначений.

*Площадь заросли* определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре, и измеряют параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвест-

---

<sup>1</sup> Считается, что обследования, осуществленные подобным методом, необходимо повторять через 10—15 лет.

ными методами. Иногда, особенно в степных районах, в тех случаях, когда заросль располагается вдоль дороги и ширина ее относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т.д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки или путем точного взвешивания соответствующих участков выкопировки.

Иногда, когда растения в заросли распределяются неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Эта процедура осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных маршрутных ходов, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают часть, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

### Определение урожайности (плотности запаса сырья)

Существуют определенные различия между понятиями *урожайность* и *плотность* запаса сырья. Однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, предпочитают их синонимизировать.

*Урожайность (плотность запаса сырья)* — величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади ( $\text{м}^2$ , га), занятой зарослью.

Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов. В частности, она может меняться в разные годы, а при осуществлении многолетних наблюдений за промысловыми зарослями или массивами желательное ежегодное определение этого ресурсоведческого показателя.

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов: методом использования учетных площадок, методом модельных экземпляров и на основании определения проективного покрытия.

Выбор метода связан прежде всего с особенностями жизненной формы и габитуса растений и частью, используемой в качестве сырья. Для некрупных травянистых растений и кустарников, у которых в качестве сырья используют надземные органы, урожайность рациональнее определять на *учетных площадках*. Этот метод наиболее точен, поскольку не производятся дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования. Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен *метод модельных экземпляров*. Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений, особенно когда они образуют плотные де-

рновники, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе проективного покрытия.

**Определение урожайности на учетных площадках.** Учетная площадка — участок определенного размера (от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>), заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер площадки, при котором на ней помещается не менее пяти взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) не играет существенной роли.

Ориентировочные данные о числе площадок, необходимом для достижения достаточной точности результатов<sup>1</sup>, можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки. Так, если минимальное и максимальное значения при 15 заложенных площадках различаются не более чем в 5—7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице в 15—20 раз необходимо заложить еще 15—20 площадок.

Точнее необходимое число площадок можно определить с помощью несложных расчетов:

$$n \approx \frac{v^2}{p^2},$$

где  $n$  — необходимое число площадок;  $p$  — требуемая точность (обычно 15%);  $v$  — коэффициент вариации, определенный по формуле

$$v = \frac{100 \sigma}{M},$$

где  $M$  — средняя арифметическая;  $\sigma$  — среднее квадратичное отклонение.

Величину среднего квадратичного отклонения легко определить по формуле

$$\sigma = ak,$$

где  $a$  — разница между максимальным и минимальным значениями измеряемого признака;  $k$  — коэффициент, зависящий от числа заложенных площадок (величины выборки)  $n$ .

Ниже приведены значения переводных коэффициентов в зависимости от объема выборки (по Снедекору, 1961):

---

<sup>1</sup> При ресурсоведческих определениях достаточно точными считаются результаты, где при статистической обработке материала ошибка средней арифметической составляет не более 15% от самого среднего арифметического.



<i>n</i>	<i>k</i>	<i>n</i>	<i>k</i>
2	0,886	12	0,307
3	0,591	14	0,294
4	0,486	16	0,283
5	0,430	18	0,275
6	0,395	20	0,268
7	0,370	30	0,245
8	0,351	40	0,231
9	0,337	50	0,222
10	0,325		

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль. Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях (можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов, ходов по диагонали заросли или «конвертом»), и закладывают площадки вдоль этих ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров (3, 5, 10, 20 и т.д.). Закладка площадок осуществляется независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. Лишь в том случае, если массив представляет собой отдельные пятна, занимающие установленный (см. выше) процент площади, учетные площадки располагаются только в пределах этих пятен (куртин).

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НТД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида (Правила сбора и сушки, 1985). Разумеется, не подлежат сбору всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры растений.

Сырье сразу же взвешивается с точностью до  $\pm 5\%$  (собранные с каждой площадки — отдельно). Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее может быть рассчитана урожайность вида на данной заросли.

#### **Пример расчета урожайности при использовании метода учетных площадок**

На заросли ландыша майского заложено 15 учетных площадок (*n*) для определения урожайности. С площадок собрано сырье и при его взвешивании получены следующие данные (*y*), г: 185, 191, 152, 51, 200, 230, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125. Далее вычисляется средняя арифметическая (*M*):

$$M = \frac{\sum v}{n}, M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г.}$$

Для определения ошибки средней арифметической необходимо высчитать дисперсию ( $C$ ) и среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ):

$$C^2 = \sum v^2 - \frac{(\sum v)^2}{n}, C = 551514 - \frac{(2726)^2}{15} = 56109;$$

$$\sigma = \frac{\sqrt{C}}{\sqrt{n-1}}, \sigma = \frac{\sqrt{56109}}{\sqrt{14}} = 63,3.$$

Ошибку средней арифметической вычисляют по формуле

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,35$$

Итак,  $M \pm m = (181,7 \pm 16,3) \text{ г/м}^2$ ,  $m$  составляет 9%, т.е. урожайность определена достаточно точно (как мы помним, допустимая погрешность определения не более 15%).

**Определение урожайности по модельным экземплярам.** Под термином *модельный экземпляр* подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (или иногда побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промысловой заросли массива.

При оценке урожайности по этому методу устанавливают два показателя: массу сырья, получаемую от модельного экземпляра, и численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Отдельными экземплярами оперируют в тех случаях, когда растения относительно невелики и «границы» экземпляров легко устанавливаются. В тех случаях, если сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники) либо его границы трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег<sup>1</sup>.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером от 0,25 до 10 м<sup>2</sup>, принципы закладки которых изложены в предыдущем разделе. Однако в этом случае удобнее подсчитывать число товарных экземпляров (побегов) на узких (1—2 м шириной) и вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых трансектах.

Для оценки урожайности с точностью до 15% при работе этим методом определение численности экземпляров и величины их сырьевой фитомассы необходимо проводить с точностью до 10%. Товарные экземпляры (или побеги) для определения массы модельного экземпляра отбирают на учетных площадках. Наиболее объективен систематический отбор, когда для определения берут каждый второй, третий, пятый или десятый экземпляр (побег), встре-

<sup>1</sup> Термин *побег* здесь используется в его сельскохозяйственном значении.

ченный по маршрутному ходу. У каждого экземпляра взвешивается его сырьевая часть и затем рассчитывается средняя величина этого показателя ( $M \pm m$ ). Число экземпляров в выборке, представляющее отражающее массу модельного растения, определяют по той же формуле (см. выше), что и число учтенных площадок. Очевидно, что величина выборки зависит от степени варьирования массы сырья у отдельных экземпляров.

В среднем при определении массы подземных органов или соцветий бывает достаточным учет 40–60 экземпляров. Надземные части варьируют по массе сильнее, поэтому число «выбираемых» экземпляров (побегов) обычно приближается к 100 или даже более.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на единицу площади на среднюю массу модельного экземпляра.

### Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров

На заросли площадью 5 га определяли численность экземпляров щитовника мужского на 30 трансектах длиной 13 м и шириной 2 м (площадь площадки 26 м<sup>2</sup>).

Вычисление средней численности и ошибки средней арифметической ( $M \pm m$ ) показало, что численность товарных экземпляров на каждом отрезке хода составляет  $(12,3 \pm 1,26)$  экз.

Для определения массы сырья было взято 50 товарных экземпляров, корневища каждого экземпляра взвешены и рассчитана средняя масса корневища одного (модельного) экземпляра ( $M_1 \pm m_1$ ). Она составила  $(74,9 \pm 6,1)$  г.

Урожайность ( $M_2 \pm m_2$ ) рассчитывали как произведение ( $M \pm m$ ) ( $M_1 \pm m_1$ ) поэтапно:  $M_2 = MM_1 = 12,3 \cdot 74,9 = 921,3$

$$m^2 = \sqrt{(M_1 m)^2 + (M m_1)^2} = \sqrt{(12,3 \cdot 6,1)^2 + (74,9 \cdot 1,26)^2} = \\ = \sqrt{(7,0)^2 + (94,37)^2} = \sqrt{14530,7} = 120.$$

Таким образом, средняя урожайность на 26 м<sup>2</sup> составляет  $921 \pm 120$  или на 1 м<sup>2</sup>  $(36,8 \pm 4,8)$  г/м<sup>2</sup>.

**Определение урожайности по проективному покрытию.** Под *проективным покрытием* понимают площадь проекций надземных частей растений. Определение урожайности методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими, как брусника, толокнянка или чабрец.

Для определения урожайности этим методом устанавливают две величины: среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли и выход сырья с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия).

Среднее проективное покрытие определяется на основе замеров проективного покрытия серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливается подобно тому, как описано для метода работы на учетных площадках (см. выше).

Замеры осуществляются различными способами: глазомерно, секторной Раменского или квадратом-сеткой. Первые два способа могут

быть рекомендованы лишь опытным исследователям. Применение квадрата-сетки дает удовлетворительные результаты даже при относительно небольшом опыте ресурсоведческой работы.

Для определения цены 1% проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с 1 дм<sup>2</sup>. Далее взвешивают фитомассу сырья с каждого «срезанного» квадратного дециметра (это соответствует 1% проективного покрытия) и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия. Урожайность рассчитывают как произведение среднего проективного покрытия ( $M \pm m$ ) на цену 1% ( $M_1 \pm m_1$ ) по тем же формулам, что и при работе с модельными экземплярами.

### Расчет величины запаса на конкретных зарослях

В предыдущих разделах были описаны методы определения урожайности и площади конкретных зарослей или массивов. Эти данные позволяют перейти к определению запаса сырья. Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

*Биологический запас* — величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

*Эксплуатационный (промысловый) запас* — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

В тех случаях, когда урожайность определяется непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственного растительного сырья на этой заросли рассчитывают как произведение средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов модельных экземпляров и по проективному покрытию вначале рассчитывается урожайность в данной заросли так, как это указано в соответствующих разделах, а затем полученная величина умножается на величину площади заросли.

Расчет биологического запаса сырья ведется по верхнему пределу урожайности ( $M + 2m$ ), но практическое значение этой величины небольшое.

Расчет величины эксплуатационного запаса ведется по нижнему пределу ( $M - 2m$ ).

### Пример расчета запаса сырья на конкретной заросли

На заросли ландыша площадью 0,25 га была определена урожайность свежесобранного сырья (травы):  $(181,7 \pm 16,3)$  г/м<sup>2</sup>. Величину эксплуатационного запаса определяем, умножая площадь заросли на нижний предел величины урожайности:

$2500 \text{ м}^2 \cdot [181,7 - (2 \cdot 16,3)] = 2500 \cdot 149,1 = 372750 = 372,7 \text{ кг}$   
свежесобранного сырья.

Выход воздушно-сухого сырья составляет ~20%. Таким образом, эксплуатационный запас на заросли равен 74,5 кг воздушно-сухого сырья.

### **Расчет объемов ежегодных заготовок**

*Эксплуатационный запас сырья* показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых используются плоды. В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на все зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.

Считается, что для соцветий и надземных органов однолетних периодичность заготовок — один раз в 2 года; для надземных органов («травы») многолетних растений — один раз в 4—6 лет; для подземных органов большинства растений — не чаще одного раза в 15—20 лет.

При этом в северных районах и зарослях, располагающихся в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления. Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли. Так, если эксплуатационный запас ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах данного массива ежегодная возможная заготовка не должна превышать  $200/(4+1)=40 \text{ кг}$ .

При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

### **Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории**

Метод определения запасов сырья на ключевых участках с целью экстраполяции данных на всю площадь обследуемой территории может быть применен только для лекарственных растений, имеющих четкую приуроченность к каким-либо типам ландшафта, к определенным типам угодий или растительным сообществам (фитоценозам).

Необходимым условием для применения этого метода является наличие крупномасштабного картографического материала, где выделены контуры интересующих нас растительных группировок или ландшафтных и почвенных единиц. Картографические материалы (топографические, геоботанические, ландшафтные, землеустроительные и другие карты и планы) необходимы для определения площадей угодий, к которым приурочены лекарственные растения.

Приуроченность лекарственных растений к определенным типам угодий, как правило, не абсолютна. Какой-то процент определенного типа леса или другого угодья может оказаться без лекарственного растения или его будет так мало, что участок окажется непригодным для промышленной заготовки сырья. Следовательно, необходимо наличие дополнительных сведений об экологических условиях, от которых зависят обилие лекарственного растения, например плотность древостоя (и сомкнутости крон), освещенность участка, почвенные характеристики, влажность и т.д. Следовательно, работа с использованием ключевых участков требует достаточно высокой квалификации ресурсоведа и проведения предварительных работ (или использования литературных данных, полученных в сходных условиях, об экологических характеристиках изучаемого лекарственного растения).

К числу растений, для изучения запасов которых может быть применен метод ключевых участков, относятся такие растения леса, как брусника, черника, толокнянка обыкновенная, багульник болотный, ландыш майский, крушина ломкая, а также аир, аралия, вздутоплодник сибирский, крестовник широколистный, лимонник, маралий корень, чемерица Лобеля, шиповники, якорцы стелющиеся, эфедра горная и некоторые другие виды.

*Ключевые участки* — это площади, которые служат эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения. Выбор ключевых участков проводится по картографическим материалам. Их число должно быть достаточно большим, чтобы охватить все имеющиеся на данной территории варианты данного типа угодий и получить статистически достоверные материалы.

Размеры ключевого участка могут быть различными. Они тем больше, чем выше неоднородность растительного покрова. Большей частью ключевые участки имеют площадь от одного до нескольких квадратных километров, но могут быть и меньших размеров. Все фитоценозы или ландшафтные, морфологические, почвенные единицы, на которых присутствует изучаемое лекарственное растение, на площади ключевого участка принимаются за *генеральную совокупность*.

В задачу исследования на ключевом участке входит объективная характеристика *потенциально продуктивного угодья* с участием лекарственного растения, которое оконтурено на плане или карте. Так, например, ключевым участком может быть квартал или несколько кварталов леса с потенциально продуктивными выделами леса с уча-

ствием толокнянки (сосняки-беломошники, гари или вырубки сосняков-брусничников и т.д.).

Потенциально продуктивные выделы леса на ключевом участке играют роль учетных площадок. Необходимо провести выборочное исследование потенциально продуктивных лесных выделов с толокнянкой, пересекая ключевой участок маршрутными ходами, определить для них среднюю урожайность сырья (проводится обычными способами, описанными выше).

Для определения площади продуктивных выделов можно использовать лесной план с контурами выделов и таксационные описания лесничества, где имеются данные о площади, занятой выделами каждого типа леса. Однако при закладке учетных площадок как на площади участка заготовки, так и на ключевом участке не все варианты выборки потенциально продуктивных выделов окажутся действительно продуктивными. Поэтому для определения общей площади продуктивных выделов используется расчет в процентах выделов с участием лекарственного растения по отношению к общему числу выделов, попавших в выборку. В геоботанике это называется *определением «постоянства» вида* (степень участия в ассоциации).

Может быть применен и другой подход к выбору ключевых участков. Так, М.Г.Пименовым и сотрудниками (1976) при изучении запасов сырья вздутоплодника сибирского в юго-восточном Забайкалье были выбраны 12 ключевых участков, типичных для местного ландшафта, каждый размером 10—15 км<sup>2</sup>. На каждом ключевом участке прокладывалось 4—6 трансект поперек основной ориентации гряд сопок и долин. Трансект имел ширину 2 м и протяженность 4—10 км. В пределах маршрутного хода учет запасов сырья велся дифференцированно по основным геоморфологическим разностям — склон южной экспозиции, терраса, днище распадка и т.д. Определялась *средняя плотность запаса сырья* на всех трансектах и экстраполировалась на всю площадь ключевого участка. Такой подход обеспечивает репрезентативность выборки, но он трудоемок.

Если изучаемый вид приурочен к береговой линии реки, ручья или озера, ключевым участком может быть определенный (1—2 км) отрезок береговой линии. В пределах этого отрезка измеряют площади, занятые популяциями лекарственного растения, и определяют плотность запаса сырья в нескольких различающихся друг от друга по обилию растений популяциях. Затем рассчитывают среднюю плотность запаса сырья на один ключевой участок. Чем более вариабельно обилие лекарственных растений в популяциях, тем в большем числе их должно быть проведено определение урожайности сырья.

Расчет *эксплуатационного запаса сырья* на ключевом участке проводится по тому же алгоритму, что и расчет для конкретных зарослей.

В дальнейшем количественные характеристики продуктивных выделов леса, полученные на ключевых участках, экстраполируются

на другие закартированные территории. При этом экстраполяция может проводиться для однотипных условий растительного покрова, например в пределах геоботанического района, округа или в широтном направлении в пределах полос I и II порядков (по определению, приведенному в книге «Растительный покров СССР», 1980).

Площадь контуров выделов определяется по крупномасштабной карте. Определение площади может быть проведено: 1) при помощи палетки, 2) весовым методом.

Определение площадей *при помощи палетки* является наиболее простым и вместе с тем наименее точным способом. Палетка представляет собой разграфленную на клетки размером 1 см<sup>2</sup> прозрачную пластинку. При использовании выкопировок из карт, нанесенных на кальку, может быть использована миллиметровая бумага.

Палетка накладывается на тот из контуров карты, площадь которого надо измерить. Подсчитываются квадратики палетки, помещившиеся внутри границ контура. Естественно, что неправильная фигура контура никогда не совпадает с границами отдельных клеток палетки. При вычислении числа квадратиков засчитываются только те, которые либо полностью находятся внутри контура, либо наполовину или более заняты площадью контура. В последнем случае отсеченная часть условно приравнивается к площади целого квадрата. Остальные квадратики не принимаются в расчет (Ал.А. Федоров, 1948). Затем рассчитывается площадь контура на основе масштаба карты.

*Весовой метод* определения площади также очень прост, но значительно более точен. Он заключается в следующем. Контур участка карты, площадь которого надо определить, копируется на кальку, а затем вырезаются и взвешиваются. Для того чтобы перевести эти полученные значения массы в площади, нужно вырезать квадрат, например размером 1 дм<sup>2</sup>, и взвесить его. Зная масштаб карты, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить площадь ооконтуренного участка.

### Камеральная обработка данных

Этот вид обработки включает все расчеты, которые невозможно или нецелесообразно выполнять в полевых условиях, а также составление отчета по проделанному ресурсоведческому обследованию.

Все полученные данные должны быть статистически обработаны. Их сводят в инвентаризационную ведомость, отдельно по каждому растению. При работе на конкретных зарослях указываются номер заросли, ее географическая привязка с указанием удаленности от ближайших населенных пунктов и транспортных путей, растительное сообщество, в котором обитает изучаемое растение, проективное покрытие или численность экземпляров на единицу площади, уро-



жайность, площадь заросли и эксплуатационный запас сырья. В конце сводки по каждому растению приводят суммарный эксплуатационный запас и возможный ежегодный объем заготовок для обследованной территории.

Аналогичным образом оформляют данные о запасах сырья на ключевых участках, имеющих промысловые заросли. Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомости не отражают, указывают лишь их число и площадь. Для каждого вида указывают, в каких местообитаниях он встречается и где его лучше заготавливать.

В конце отчета приводят сводную таблицу запасов, выявленных по каждому виду, и таблицу объемов фактических заготовок лекарственного сырья, проводимых в районе ресурсного обследования. На основе анализа имеющихся запасов и объема проводимых заготовок дают необходимые рекомендации о возможностях их увеличения или необходимости уменьшения. Кроме того, вносятся предложения о создании заказников для охраны редких лекарственных растений или высокопродуктивных промысловых зарослей и массивов. Отчет иллюстрируется необходимыми картографическими материалами.

# ЧАСТЬ III

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

---

### СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Проблема классификации лекарственного растительного сырья имеет прежде всего академический характер, поскольку ею определяется последовательность изложения учебных материалов в курсе фармакогнозии. Кроме того, важен конечный «потребитель» сводок и учебных курсов — медик, провизор или же биолог. В настоящее время, когда создаются весьма емкие базы данных по лекарственным растениям, вопросы классификации становятся особенно важными, так как определяют распределение материала по файлам. Поэтому считаем необходимым кратко дать обзор подходов к классификации лекарственного растительного сырья, использовавшихся в разное время. Наиболее старые классификации носили сугубо «товароведческий» характер. При таком подходе объекты группировались как по используемым органам растений (корни, корневища, цветки и т. д.), так и по продуктам, полученным из растений (гумми, смолы, эфирные масла и т. д.). Подобным образом были сгруппированы объекты в 1-й Российской фармакопее 1778 г. во всех учебниках по фармакогнозии XIX и начала XX вв. (Трапп, Ментин, Тихомиров и др.). Даже в середине XX в. в видоизмененном виде (так называемая «морфологическая» классификация) эти принципы использованы при группировке материала (Berger F. *Handbuch der Drogenkunde*, Bd. 1—7, 1949—1967, Vienna; Wallis T.E. *Textbook of Pharmacognosy*. London, 1967).

Расположение материалов на основе латинского или какого-либо иного алфавита также использовалось и используется в словарях, реестрах, кодексах, энциклопедиях и т.п. (European Pharmacopoeia, 1969—1975, v. I—III, Paris; Leung A.V. *Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs and cosmetics*. New-York, 1980; Ботанико-фармакогностический словарь/Под ред. К.Ф.Блиновой, Г.П.Яковлева. М., 1990).

Кроме того, используется систематический принцип подачи материала, при котором материалы по лекарственным растениям располагаются в соответствии с какой-либо общеизвестной ботаниче-

ской системой. Ранее в конце XIX — начале XX вв. наиболее популярными в Европе считались системы А. Декандолля и А. Энглера. Позднее, с середины XX в., использовались системы Дж. Хатчинсона, Р. Ветштейна, А. Л. Тахтаджяна и др. (Flückiger F. A., Hanbury D. Pharmacographia. London, 1879; Trease G., Evans W. 1972. Pharmacognosy, 10th edn. London, 1972; Приступа А. А. Основные сырьевые растения и их использование. Л., 1973).

«Фармакологическая» классификация удобна в тех случаях, когда основной упор делается на особенности применения лекарственного растительного сырья (Pratt R., Yongken H. Pharmacognosy, 2nd edn. Philadelphia, 1956). Однако при такой классификации не учитывается множественный фармакологический эффект большинства растений.

Наконец, наиболее обычна, по крайней мере в изданиях, предназначенных для специалистов фармацевтического профиля, так называемая «химическая» классификация, где объекты группируются по важнейшим содержащимся в них биологически активным веществам. По этому принципу располагаются материалы во многих учебниках фармакогнозии, изданных начиная с 30-х годов XX в. (Tschirch A. Handbuch der Pharmakognosie. Leipzig, 1933; Trease G., Evans W. Pharmacognosy, 12th edn. London, 1983; Гаммерман А. Ф. Курс фармакогнозии. М., 1967; Муравьева Д. А. Фармакогнозия. М., 1991).

В специальной части этой книги материал также сгруппирован на основе химической классификации. Однако авторы посчитали нужным привести и общий список лекарственных растений отечественной научной медицины, перечисленных в алфавитном порядке (табл. 3).

**Таблица 3. Перечень растений научной медицины стран СНГ — источников лекарственного растительного сырья<sup>1</sup>**

Название растения	Используемая часть
Абрикос обыкновенный . . . . .	. . . . . Плоды, семена
Авран лекарственный . . . . .	. . . . . Травы
Адонис весенний, или Горичвет весенний . . . . .	. . . . . Травы
Аир обыкновенный (А. болотный) . . . . .	. . . . . Корневища

<sup>1</sup> Перечислены растения, сырье которых входит в последний выпуск «Государственного реестра лекарственных средств, разрешенных для применения в медицинской практике и к промышленному производству (по состоянию на 1/1—1990)». Приведены также растения, сырье которых фактически используется для производства лекарственных средств. Наконец, указаны виды, источники сырья, разрешенного к применению после выхода реестра.

Название растения	Используемая часть
Айлант высокий . . . . .	Плоды
Аконит джунгарский, или Борец джунгарский . . . . .	Трава свежая
Алоэ древовидное . . . . .	Листья свежие и сухие, побеги свежие
Алтей армянский . . . . .	Корни, корни очищенные
Алтей лекарственный . . . . .	Корни, корни очищенные, трава
Амми большая . . . . .	Плоды
Амми зубная, или Виснага морковевидная . . . . .	Плоды, смесь плодов с половой
Аморфа кустарниковая . . . . .	Плоды
Анабазис безлистный . . . . .	Побеги
Анис обыкновенный . . . . .	Плоды
Анакамптис . . . . .	Клубнекорни (салеп)
Аралия высокая, или А. маньчжурская . . . . .	Корни
Арахис, или Земляной орех . . . . .	Семена
Арника горная, А. облиственная, А. Шамиссо . . . . .	Цветки
Арония черноплодная . . . . .	Плоды свежие и сухие
Астрагал серпоплодный . . . . .	Листья и цветки
Астрагал шерстистоцветковый . . . . .	Трава
Багульник болотный . . . . .	Побеги
Бадан толстолистный . . . . .	Корневища
Барбарис обыкновенный . . . . .	Корни, листья
Барвинок малый . . . . .	Трава
Барвинок прямой . . . . .	Корневища и корни
Бархат амурский и Б. Лавалля . . . . .	Листья
Безвременник великолепный, Б. осенний . . . . .	Клубнелуковицы свежие

Название растения	Используемая часть
Белена черная . . . . .	Листья
Белокопытник гибридный, или Подбел гибридный . . . . .	Листья
Береза повислая, Б. пушистая . . . . .	Почки, листья
Бессмертник итальянский . . . . .	Цветки
Бессмертник песчаный . . . . .	»
Борец белоустый, или Аконит белоустый . . . . .	Трава
Боярышник восточно-балтийский, Б. германский, Б. даурский, Б. даугавский, Б. желтый, или алтайский, Б. колочий, Б. курземский, Б. Королькова, Б. кровавокрасный, Б. однопестичный, Б. отогнуточашелистиковый, Б. пятипестичный, Б. сглаженный (колючий) . . . . .	Плоды, цветки
Бриония белая, или Переступень белый . . . . .	Корни свежие
Брусника . . . . .	Листья, побеги
Бузина черная . . . . .	Цветки
Валериана лекарственная . . . . .	Корневища с корнями (свежие и сухие), трава
Василек синий . . . . .	Цветки
Василистник вонючий . . . . .	Трава
Василистник малый . . . . .	»
Вахта трехлистная, или Трилистник водяной . . . . .	Листья
Вздутоплодник сибирский . . . . .	Корневища и корни
Вишня обыкновенная . . . . .	Плоды, плодоножки
Водяной перец, или Горец перечный . . . . .	Трава
Володушка многожилчатая . . . . .	»
Галантус Воронова, или Подснежник Воронова . . . . .	Луковицы
Гармала обыкновенная . . . . .	Трава
Гомфокарпус кустарниковый, или Харг кустарниковый . . . . .	Листья

Название растения	Используемая часть
Горец змеиный, или Змеевик, Г. мясокрасный . . . . .	Корневища
Горец почечуйный, или Почечуйная травя . . . . .	Трава
Горец птичий, или Спорыш . . . . .	»
Горичник Мориссона, Г. русский . . . . .	Корни
Горчица сизая, или Г. сарепская . . . . .	Семена
Датиска коноплевая . . . . .	Трава
Девясил высокий . . . . .	Корневища и корни
Десмодиум канадский . . . . .	Трава
Джут длинноплодный . . . . .	Семена
Диоскорея кавказская . . . . .	Корневища с корнями
Диоскорея ниппонская . . . . .	То же
Диоскорея дельтовидная . . . . .	»
Донник аптечный . . . . .	Трава
Дуб обыкновенный, или Д. черешчатый, Д. скальный . . . . .	Кора
Дурман обыкновенный . . . . .	Листья
Дурман индийский . . . . .	Плоды, семена
Душица обыкновенная . . . . .	Трава
Дынное дерево, или Папайя . . . . .	Высушенный млечный сок, листья
Ель европейская, или Е. обыкновенная . . . . .	Шишки, хвоя
Желтушник раскидистый, или Ж.серый . . . . .	Трава сухая и свежая, семена
Женьшень . . . . .	Корни свежие и сухие
Живокость сетчатоплодная . . . . .	Трава
Живокость спутанная . . . . .	»
Живучка Лаксмана . . . . .	»
Жостер слабительный, или Крушина слабительная . . . . .	Плоды
Зайцегуб опьяняющий, или Лагохилус опьяняющий . . . . .	Цветки, листья

Название растения	Используемая часть
Заманиха высокая . . . . .	Корневища с корнями
Зверобой продырявленный, З. пятнистый, или З. четырехгранный . . . . .	Трава
Земляника лесная . . . . .	Листья, ягоды
Золотарник канадский . . . . .	Трава
Золототысячник обыкновенный, З. красивый . . . . .	»
Зопник колочий . . . . .	»
Ива остролистная . . . . .	Листья
Инжир, или Смоковница обыкновенная . . . . .	Листья, плоды
Ипекакуана . . . . .	Корни
Ирис желтый, или Касатик желтый . . . . .	Корневища
Истод сибирский, И. узолистный . . . . .	Корни
Каланхое перистое . . . . .	Свежая зеленая масса, сок
Календула лекарственная, или Ноготки лекарственные . . . . .	Цветки
Калина обыкновенная . . . . .	Кора, плоды
Кассия остролистная, или Сенна . . . . .	Листья, плоды, створки плодов
Катарантус розовый . . . . .	Листья
Кендырь коноплевый . . . . .	Корневища и корни
Клещевина обыкновенная . . . . .	Семена
Клопогон даурский, или Цимицифуга даурская . . . . .	Корневища с корнями
Кокушник комарниковый . . . . .	Клубнекорни (салеп)
Колоцинт . . . . .	Плоды
Колочелистник железистый, К. качимовидный . . . . .	Корни
Колочелистник метельчатый . . . . .	»
Конский каштан . . . . .	Листья, семена
Копеечник альпийский . . . . .	Трава

Название растения	Используемая часть
Копытень европейский . . . . .	Листья свежие
Кориандр посевной . . . . .	Плоды
Коровяк великолепный, К. мохнатый, К. обыкновенный, К. скипетровидный . . . . .	Цветки
Крапива двудомная . . . . .	Листья
Красавка, или Белладонна (вкл. К. кавказскую) . . . . .	Листья, трава, корни
Крестовник плосколистный . . . . .	Трава, корневища с корнями
Крестовник ромболистный . . . . .	Корневища с корнями
Кровохлебка лекарственная . . . . .	Корневища и корни
Крушина ольховидная, или К. ломкая . . . . .	Кора
Кубышка желтая . . . . .	Корневища
Кукуруза . . . . .	Столбики с рыльцами
Лабазник вязолистный . . . . .	Цветки
Лабазник шестилепестный . . . . .	Корневища и корни
Лаванда узколистная . . . . .	Цветки
Лаконос американский, или Фитолакка американская . . . . .	Листья
Ламинария японская, Л. сахаристая, или Морская капуста . . . . .	Слоевища
Ландыш майский, Л. закавказский, Л. Кейске . . . . .	Трава свежая и сухая, листья, цветки
Лапчатка прямостоячая . . . . .	Корневища
Лапчатка серебристая . . . . .	Трава
Левзея софлоровидная, или Рапontiкум софлоровидный . . . . .	Корневища с корнями
Лен посевной, или Л. обыкновенный . . . . .	Семена
Леспедеца копеечниковая . . . . .	Трава
Леспедеца двухцветная . . . . .	Побеги
Лимонник китайский . . . . .	Плоды, семена
Липа сердцевидная, или Л. мелколистная, Л. широколистная . . . . .	Цветки



Название растения	Используемая часть
Лишайники . . . . .	Слоевища
Лук репчатый . . . . .	Луковицы свежие
Любка двулистная, Л. зеленоцветная . . . .	Клубнекорни (салеп)
Магнолия крупноцветковая . . . . .	Листья
Маклея мелкоплодная, М. сердцевидная . . . . .	Трава
Малина обыкновенная . . . . .	Плоды
Марена красильная, М. грузинская . . . . .	Корневища и корни
Маслина европейская . . . . .	Плоды свежие
Мать-и-мачеха . . . . .	Листья
Мачок желтый . . . . .	Трава
Мимоза стыдливая . . . . .	Листья свежие
Миндаль обыкновенный . . . . .	Семена
Можжевельник обыкновенный . . . . .	Плоды
Мордовник обыкновенный . . . . .	»
Морковь дикая . . . . .	»
Морозник красноватый . . . . .	Корневища с корнями
Мужской папоротник . . . . .	Корневища
Мята перечная . . . . .	Листья, трава свежая
Наперстянка крупноцветковая, Н. пурпурная . . . . .	Листья
Наперстянка реснитчатая . . . . .	Трава
Наперстянка шерстистая . . . . .	Листья
Обвойник греческий . . . . .	Кора
Облепиха крушиновидная . . . . .	Плоды свежие, плоды отжатые сухие
Одуванчик лекарственный . . . . .	Корни
Окопник жесткий . . . . .	»
Олеандр обыкновенный . . . . .	Листья
Ольха серая, О. клейкая, или О. черная . .	Соплодия («шишки»)
Омела белая . . . . .	Листья свежие, побеги
Ортосифон тычиночный, или Почечный чай . . . . .	Листья
Осока парвская . . . . .	Трава

Название растения	Используемая часть
Очиток большой . . . . .	Трава свежая или сухая
Пажитник сенной . . . . .	Семена
Паслен дольчатый . . . . .	Трава, трава силосованная
Пассифлора мясокрасная, или Страстоцвет мясокрасный . . . . .	Трава
Пастернак посевной . . . . .	Плоды
Пастушья сумка . . . . .	Трава
Персик обыкновенный . . . . .	Семена
Пижма обыкновенная . . . . .	Цветки
Пилокарпус, или Хаборанди, или Яборанди . . . . .	Листья
Пион уклоняющийся . . . . .	Корневища и корни, трава
Пихта сибирская . . . . .	Молодые веточки, «лапник», смола
Плаун-баранец, или Баранец . . . . .	Трава
Плаун булавовидный, П. годичный, П. сплюснутый . . . . .	Споры («ликоподий»)
Подорожник блошный . . . . .	Трава свежая, семена
Подорожник большой . . . . .	Трава свежая, листья сухие
Подофилл щитовидный . . . . .	Корневища с корнями
Подсолнечник однолетний . . . . .	Листья, цветки, семена
Полынь горькая . . . . .	Листья, трава
Полынь обыкновенная, или Чернобыльник . . . . .	Трава
Полынь таврическая . . . . .	»
Полынь цитварная . . . . .	Цветки
Псоралея костянковая . . . . .	Плоды
Пустырник сердечный, или П. обыкновенный, П. пятилопастный . . . . .	Трава

Название растения	Используемая часть
Расторопша пятнистая, или Остро-пестро . . . . .	Плоды
Раувольфия змеиная, Р. рвотная . . . . .	Корни, кора корней
Ревень тангутский дланевидный . . . . .	Корни
Робиния лжеакация . . . . .	Цветки
Родиола розовая . . . . .	Корневища и корни
Роза дамасская, Р. казанлыкская, Р. столепестная, Р. французская . . . . .	Цветки
Розмарин лекарственный . . . . .	Листья, побеги свежие
Ромашка пахучая . . . . .	Цветки, трава
Ромашка аптечная, или Р. ободранная . . . . .	Цветки
Ромашка далматская, Р. кавказская . . . . .	»
Рута душистая . . . . .	Трава свежая
Рябина обыкновенная . . . . .	Плоды
Свободнаягодник колючий, или Элеутерококк . . . . .	Корневища и корни
Секурина полукустарниковая . . . . .	Побеги
Синюха голубая . . . . .	Корневища с корнями
Сирень обыкновенная . . . . .	Кора
Скополия карниолийская . . . . .	Корневища
Скуппия кожевенная . . . . .	Листья
Смородина черная . . . . .	Ягоды
Солодка голая, С. уральская . . . . .	Корни, корни очищенные
Сосна обыкновенная . . . . .	Почки, хвоя, древесина, смола
Софора толстоплодная . . . . .	Трава
Софора японская . . . . .	Бутоны, плоды
Спорынья . . . . .	Склероции («рожки»)
Стальник полевой, или С. пашенный . . . . .	Корни
Стеркулия платанолистная, или Фирмиана платанолистная . . . . .	Листья
Стефания гладкая . . . . .	Клубни с корнями

Название растения	Используемая часть
Строфант Комбе . . . . .	Семена
Стручковый перец, или П. стручковый . . . . .	Плоды
Сумах дубильный . . . . .	Листья
Сухоцвет однолетний . . . . .	Трава
Сушеница топяная . . . . .	Трава с корнями
Сферофиза солонцовая . . . . .	Трава
Термопсис ланцетный . . . . .	Трава, семена
Термопсис очередноцветковый . . . . .	Трава
Тимьян обыкновенный . . . . .	»
Тимьян ползучий, или Чабрец . . . . .	»
Тмин обыкновенный . . . . .	Плоды
Токсикодендрон укореняющийся . . . . .	Листья свежие
Толокнянка обыкновенная . . . . .	Листья, побеги
Тополь черный . . . . .	Почки
Трутовик косой, или Чага, или Березовый гриб . . . . .	Бесплодная форма тела гриба
Тыква крупная, Т. мускатная, Т. обыкновенная . . . . .	Семена
Тысячелистник обыкновенный . . . . .	Трава, цветки
Укроп пахучий, или У огородный . . . . .	Плоды
Унгерния Виктора . . . . .	Листья
Унгерния Северцова . . . . .	»
Фасоль обыкновенная . . . . .	Створки плодов
Фенхель обыкновенный . . . . .	Плоды
Ферула тонкорассеченная . . . . .	Корни
Фиалка трехцветная, Ф. полевая . . . . .	Трава
Хвош полевой . . . . .	»
Хинное дерево . . . . .	Кора
Хлопчатник египетский, Х. мохнатый . . . . .	Кора корней, семена, волокнца
Хмель . . . . .	Соплодия («шишки»)
Цикорий обыкновенный . . . . .	Трава

Название растения	Используемая часть
Цитрусовые (различные виды)	Плоды
Чемерица Лобеля	Корневища с корнями
Черёда трехраздельная	Трава
Черемуха обыкновенная	Плоды
Черника	Плоды, побеги
Чернушка дамасская	Семена
Чеснок	Луковицы свежие
Чилибуха	Семена
Чистец буквицецветный	Трава
Чистотел большой	»
Шалфей лекарственный	Листья
Шалфей эфиопский	Трава
Шалфей мускатный	Трава свежая
Шиповник майский, или Ш. коричный, Ш. иглистый, Ш. даурский, Ш. Беттера, Ш. Федченко, Ш. собачий, Ш. щитконосный, Ш. мелкоцветковый, Ш. канадский, Ш. песколюбивый, Ш. войлочный, Ш. зангезурский, Ш. морщинистый и другие виды	Плоды свежие и сухие
Шлемник байкальский	Корни
Шавель конский	»
Эвкалипт пепельный, Э. прутовидный, Э. шариковый	Листья, побеги свежие
Эвкалипт прутовидный	Побеги
Эвкоммия вязолистная	Кора
Эрва шерстистая, или Пол-пала	Трава с корнями
Эфедра хвощевая, или Э. горная	Трава
Эхинацея пурпурная	Корневища с корнями свежие
Юкка славная	Листья
Якорцы стелющиеся	Трава
Ятрышник (разные виды)	Клубнекорни (салеи)

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

*Углеводы* — обширный класс органических соединений, к которому относятся полиоксикарбонильные соединения и их производные. Углеводы — основной питательный и опорный материал растительных клеток и тканей. Они составляют до 90% всей массы растения. Углеводы, состоящие исключительно из полиоксикарбонильных соединений, получили название голозидов, их производные, в молекуле которых имеются остатки иных соединений, — гетерозидов. К гетерозидам относятся все виды гликозидов.

Схему классификации углеводов можно представить следующим образом:



Олигосахариды (полисахариды I порядка) построены из небольшого числа остатков моноз (как правило, 2—4) и представляют собой кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде.

Полисахариды II порядка — биополимеры с большой молекулярной массой, дающие коллоидные растворы или вообще нерастворимые в воде и построенные из моносахаридов и уроновых кислот, соединенных друг с другом гликозидной связью. Это большей частью аморфные вещества, нерастворимые в неполярных растворителях и спирте. Подвергаются кислотному и ферментативному гидролизу.

Полисахариды можно классифицировать по функции (запасные и структурные), по кислотности (нейтральные и кислые), по характеру скелета (линейные и разветвленные), по степени однородности блоков (гомополисахариды, построенные из одинаковых моносахаридов, и гетерополисахариды, построенные из разных моносахаридов).

Количественное определение полисахаридов в лекарственном сырье (листьях подорожника, ламинарии) проводят гравиметрическим методом.

Полисахариды чрезвычайно важны в обмене веществ растений и животных. В медицине они и модифицированные различными способами их производные могут быть использованы как наполнители,

кровезаменители, обладают способностью пролонгировать действие лекарств, повышают резистентность слизистой оболочки желудка, оказывая противовоспалительное, обволакивающее и ранозаживляющее действие. Обладают иммунологической активностью. Полисахариды некоторых грибов (дождевики) показали ингибирующий эффект в отношении клеток саркомы *in vitro*.

Наиболее обычные полисахариды — целлюлоза, крахмал, инулин, слизи и камеди.

**Целлюлоза (клетчатка)** — полисахарид, составляющий основную массу клеточных стенок растений. Молекулярная масса ее точно не установлена. Предполагают, что молекула клетчатки у разных растений содержит от 1400 до 10 000 глюкозных остатков. Она подвергается кислотному гидролизу и при кипячении с концентрированной серной кислотой превращается в глюкозу. При более слабом гидролизе образуется олигосахарид целлобиоза. Наличие значительных количеств целлюлозы должно учитываться при переработке лекарственного сырья.

**Инулин** — высокомолекулярный углевод, растворимый в воде; из водных растворов осаждается спиртом. При кислотном гидролизе инулина образуются фруктофураноза и небольшое количество глюкопиранозы. Количество остатков фруктозы, связанных в молекуле инулина гликозидными связями между 1-м и 2-м углеродными атомами, предположительно равно 34. Инулин в больших количествах содержится в подземных органах растений семейств *Asteraceae* и *Campanulaceae*, в которых он заменяет крахмал. Растения, содержащие инулин, используются для получения фруктозы.

**Крахмал (*amylum*)** не является химически индивидуальным веществом. Он на 96,1—97,6% состоит из полисахаридов, образующих при кислотном гидролизе глюкозу. Содержание минеральных веществ колеблется от 0,2 до 0,7%, они представлены в основном фосфорной кислотой. В крахмале найдены также высокомолекулярные жирные кислоты — пальмитиновая, стеариновая и др., содержание которых достигает 0,6%. Углеводная часть крахмала состоит из двух полисахаридов: амилозы и амилопектина.

**Амилоза** представляет собой линейный глюкан, в котором остатки глюкозы связаны  $\alpha$ -гликозидными связями между 1-м и 4-м углеродными атомами. Амилоза имеет молекулярную массу 32 000—160 000, легко растворима в воде и дает растворы со сравнительно невысокой вязкостью.

**Амилопектин** — разветвленный глюкан, в котором глюкозные остатки соединены гликозидными связями не только между 1-м и 4-м углеродными атомами, но также между 1-м и 6-м. Амилопектин растворяется в воде при нагревании и дает стойкие вязкие растворы. Его молекулярная масса достигает сотен миллионов.

Содержание амилозы и амилопектина в растениях различно и зависит от вида растения и органа, из которого он получен. Это соотношение меняется в период созревания.

Крахмал подвергается ферментативному и кислотному гидролизам. При слабом воздействии кислот образуется так называемый *растворимый крахмал*, часто применяемый в лаборатории. В качестве промежуточных продуктов при гидролизе крахмала образуются полисахариды разной молекулярной массы — декстрины.

В растениях крахмал находится в виде крахмальных зерен разнообразной формы: овальной, сферической и т.д. Размеры зерен колеблются от 0,002 до 0,15 мм. Наиболее крупные зерна у картофеля, самые мелкие — у риса. Характерная форма крахмальных зерен и различия в размерах позволяют использовать эти признаки для идентификации растений и крахмала. Характерным свойством крахмала является его способность окрашиваться в синий цвет при добавлении раствора Люголя (раствора иода в водном растворе иодистого калия). Появление синего окрашивания объясняют образованием комплексных и адсорбционных соединений между иодом и крахмалом (так называемая реакция Сакса).

В холодной воде крахмал лишь набухает. При нагревании дает вязкие коллоидные растворы, называемые крахмальным клейстером. Температура, при которой происходит это изменение крахмала, называется температурой клейстеризации. В медицинской практике используют картофельный, пшеничный, кукурузный и рисовый крахмалы.

Применяют крахмал как наполнитель, а в хирургии — для приготовления неподвижных повязок. Широко используется в присыпках, мазях, пастах вместе с оксидом цинка, тальком. Внутри применяют как обволакивающее при желудочно-кишечных заболеваниях.

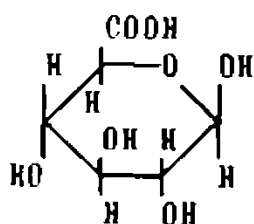
Слизи и гумми (камеди) — смеси голо- и гетерополисахаридов и полиуронидов. Гумми — смеси гетерополисахаридов с обязательным участием уроновых кислот. Карбоксильные группы уроновых кислот связаны с ионами  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ . Камеди образуются в результате перерождения клеточных стенок и содержимого клеток сердцевин, сердцевинных лучей и т.д. При этом клетки разрушаются, накапливаются камеди и выступают из естественных трещин или из искусственных надрезов стволов. Они застывают в виде комковатых, ленточных и другой формы образований.

По отношению к воде камеди подразделяют на три вида: 1) арабиновые, хорошо растворимые в воде (абрикосовая и аравийская камеди); 2) бассориновые, плохо растворимые в воде, но сильно в ней набухающие (трагакантовая камедь); 3) церазиновые — плохо растворимые и мало набухающие в воде (вишневая камедь).

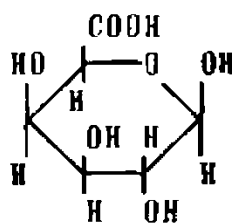
Камеди обычно образуются у растений засушливого климата. Считается, что они предохраняют их от инфицирования патогенными микроорганизмами, заливая образовавшиеся трещины и другие повреждения стволов.

Слизи — смесь гетеро- и гомополисахаридов. В отличие от камедей они могут быть нейтральными, т.е. не содержать уроновых кислот, а также имеют меньшую молекулярную массу и хорошо растворимы в воде.





$\beta$ -D-глюкуроновая кислота



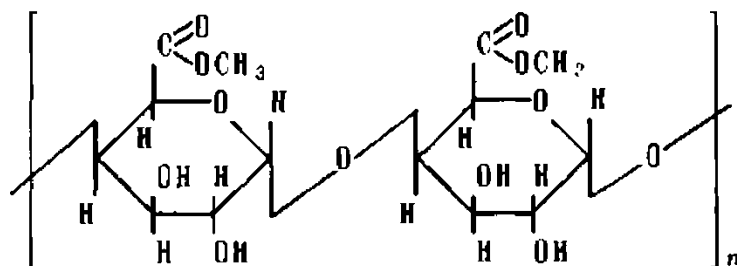
$\beta$ -D-галактуоновая кислота

Слизи образуются в результате нормального слизистого перерождения клеточных стенок или клеточного содержимого. При этом ослизняться могут отдельные клетки (корень алтея, фиалковые, гречишные) или целые слои (семя льна, блошное семя, истоды). При ослизнении клетки не разрушаются и целостность их сохраняется. Слизи извлекают из сырья водой и определяют гравиметрически.

Биологическая роль слизей достаточно значительна. Они играют роль запасных веществ, предохраняют растение от высыхания, а также способствуют распространению и закреплению в почве семян растений. В медицине слизи используют как противовоспалительные и обволакивающие средства.

**Пектиновые вещества** — высокомолекулярные углеводы, содержащиеся в большом количестве в плодах, клубнях и стеблях растений. В растениях пектиновые вещества присутствуют в виде нерастворимого протопектина.

**Протопектин** — полимер метоксилированной полигалактурановой кислоты с галактаном и арабаном клеточной стенки, изредка прерываемый остатками рамнозы:



Метоксилированная полигалактурановая кислота ( $\alpha$ -связь 1 $\rightarrow$ 4)

Цепочки полиуронида соединены между собой  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ .

Протопектин содержится в большом количестве в незрелых плодах. При созревании плодов происходят расщепление и частичная деполимеризация полиуронидных цепочек и протопектин переходит в пектин, который в присутствии сахаров и кислот дает гели (желе). Это свойство широко используется в кондитерской промышленности. При действии на пектин разбавленных щелочей или фермента пектазы метоксильные группы легко отщепляются и образуются метиловый спирт и свободная пектиновая кислота, которая представляет собой свободную полигалактурановую кислоту. В виде пектата

кальция она легко осаждается из раствора. Это свойство можно использовать для количественного определения пектиновых веществ.

Пектиновые вещества играют важную роль при созревании, хранении и промышленной переработке плодов и других видов сырья. Созревание плодов связано с превращением протопектина в растворимый пектин. Пектиновые вещества снижают гастротоксичность салицилатов. Пектиновая кислота может использоваться в качестве носителя лекарственных веществ. Пектины оказывают противоязвенное действие и являются легким слабительным, а с различными металлами образуют комплексные соединения — хелаты, которые легко выводятся из организма. По этой причине продукты, содержащие пектины, особенно показаны людям, проживающим на радиоактивно зараженной территории. Отечественная промышленность выпускает пектины яблок, плодов цитрусов и свеклы.

В медицинской практике нашли применение полисахариды морских водорослей *Ahnfeltia*, *Laminaria*, *Fucus*. Из красной водоросли анфельсии добывают агар-агар, который применяется в бактериологии и ряде биотехнологических производств для приготовления твердых питательных сред, а в кондитерской промышленности — для изготовления желе, пастилы, мармелада, джемов.

*Агар-агар* — высокомолекулярный полисахарид, структура которого до конца не расшифрована. Предполагают, что это смесь двух полисахаридов: агарозы и агаропектина. Агароза состоит из остатков D-галактозы и 3,6-ангидро-L-галактозы, соединенных между собой  $\alpha$ -1,3- и  $\beta$ -1,4-гликозидными связями.

В ламинарии содержится полисахарид — *альгиновая кислота*, аналог пектиновой кислоты. Она состоит из остатков D-маннуриновой и D-гулуриновой кислот, связанных  $\beta$ -гликозидными связями, расположенными между 1-м углеродным атомом остатка маннуриновой или гулуриновой кислот и 4-м углеродным атомом второго остатка. В водорослях альгиновая кислота присутствует в виде солей кальция, магния, натрия и т.д. и составляет до 30% сухой массы водорослей.

Альгиновая кислота является природным ионообменником и обладает способностью селективно адсорбировать катионы тяжелых металлов и радиоизотопов. Применение альгиновой кислоты способствует предотвращению отложения радиоактивного стронция в организме человека и животных. Ионообменные свойства альгиновой кислоты зависят от соотношения уриновых кислот. Большее содержание L-гулуриновой кислоты обеспечивает большую адсорбционную способность.

В связи с этим ламинария имеет большое значение. Перспективным сырьем для производства альгината натрия являются отходы первичной обработки таллома водоросли — «ризоиды» и «черешки», в которых локализуется альгиновая кислота, обогащенная L-гулуриновой кислотой.

На основе альгината натрия разработаны препараты для лечения ран и ожогов (Альгипор, Альгимоор). Разрабатываются альгинатные

гемостатические препараты для гастроэнтерологии, которые создают на пораженном участке защитное и лечебное покрытие. Кроме того, алыгинаты могут использоваться для получения перевязочных материалов с пролонгированным лечебным действием.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СЛИЗИ

### **Radices *Althaeae* — корни алтея**

**Radices *Althaeae* naturale — корни алтея неочищенные**

**Herba *Althaeae* officinalis — трава алтея лекарственного**

Собранные осенью или весной, очищенные от земли и пробкового слоя и высушенные боковые и неодревесневшие стержневые корни дикорастущих и культивируемых многолетних травянистых растений алтея лекарственного *Althaea officinalis* L. и алтея армянского *Althaea armeniaca* Ten., сем. Мальвовые *Malvaceae*, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Собранные осенью или весной, тщательно отмытые и высушенные боковые и неодревесневшие стержневые корни культивируемых и дикорастущих растений алтея лекарственного и алтея армянского используют в качестве лекарственного сырья.

Собранную в течение месяца от начала цветения и высушенную траву культивируемого травянистого многолетнего растения алтея лекарственного используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Алтей лекарственный — многолетнее травянистое растение высотой 60—150 см, с коротким ветвистым корневищем, крупным деревянистым главным корнем и многочисленными мясистыми боковыми корнями. Стебли опушенные, с очередными округло-почковидными нижними, округлыми или яйцевидными, слегка лопастными средними и цельными продолговато-яйцевидными верхними листьями, сверху слабо-, снизу густоопушенными. Цветки пятичленные, с беловатыми или розоватыми обратнойцевидными лепестками (чашечка с подчашием из 8—12 линейных листочков) скучены в пазухах верхних и средних листьев, образуя колосовидное соцветие — тирс. Много тычинок, сросшихся нитями в трубочку. Пестик один — сложный с верхней многогнездной завязью. Плод — дисковидный схизокарпий, распадающийся после созревания на почковидные темно-бурые плодики<sup>1</sup>. Цветет с июня до сентября, плодоносит в сентябре—октябре.

Алтей лекарственный распространен в лесной и лесостепной зонах европейской части страны, в южных районах Западной Сибири, в Казахстане, Средней Азии, на Кавказе. В Западной Сибири и Средней Азии алтей лекарственный приурочен к степным районам, в полупустынной зоне встречается в заболоченных песчаных низинах, в горных районах — в долинах и ущельях (рис. 11).

<sup>1</sup> Такой плод нередко называют калачиком

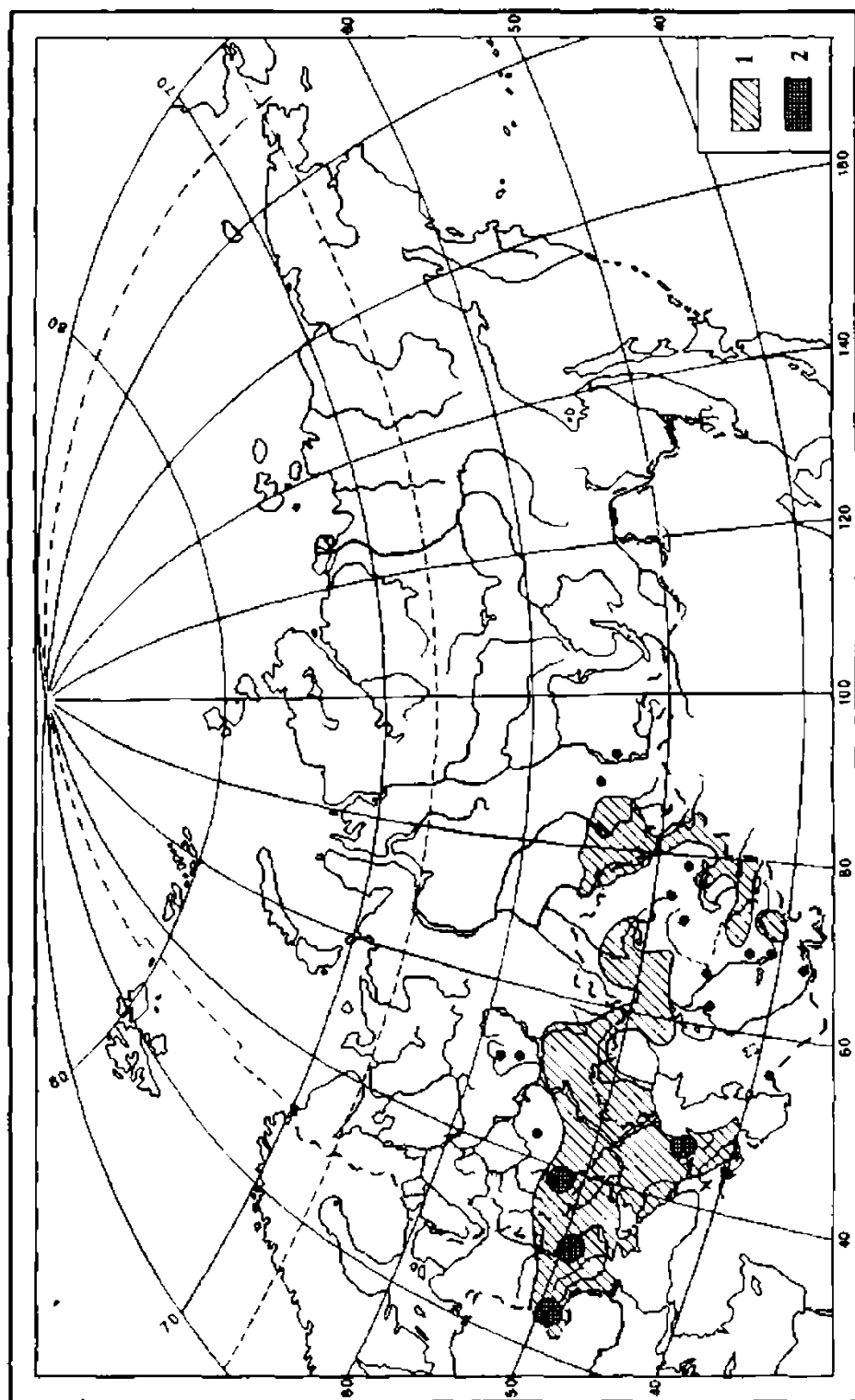


Рис 11 Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Alnus officinalis*, кружками отмечены отдельные местонахождения растения

Алтей армянский отличается тем, что стебли у него чаще одиночные, с округлыми, трех- и пятираздельными (рассеченными) листьями, более длинными цветоножками и кистевидными соцветиями. Алтей встречается на юго-востоке европейской части (по низовьям Дона и Волги), в Казахстане, Средней Азии и на Кавказе.

Оба вида предпочитают достаточно увлажненные местообитания. Растут обычно небольшими группами или изреженными зарослями. Культивируют в ряде совхозов АПК «Эфирлекраспром» («Радуга», «Ромашка», «Победа»).

Ежегодная потребность в корнях алтея составляет 260 т, в траве — 700 т. Потребность в корнях алтея предполагается в основном удовлетворять за счет возделывания растения на плантациях (200 т ежегодно), в траве — полностью с культивируемых растений. Основные заготовки (на естественных зарослях) проводятся на Северном Кавказе (главным образом в Дагестане), на Украине, в центральных областях Российской Федерации.

**Химический состав.** Корни и трава алтея содержат полисахариды, слизь (в корне — до 35%, в траве — до 12%), состоящую из пентозанов, гексозанов и урсонических кислот, сахара (до 8% в корне), корни, кроме того, содержат крахмал (до 37%), около 1% пектиновых веществ, жирное масло, органические кислоты, дубильные вещества, стероиды, бетаин, аспарагин, минеральные соли. Трава помимо слизи содержит аскорбиновую кислоту, каротиноиды, незначительное количество эфирного масла (0,02%).

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Корни заготавливают осенью, после отмирания надземных частей растений (сентябрь—октябрь), или весной, до начала отрастания (апрель—начало мая). После выкапывания лопатами или плугами корни тщательно очищают от земли, обрезают корневища и мелкие корни, удаляют одревесневшую верхнюю часть главного корня, не одревесневшие корни подвяливают 2—3 дня на воздухе, затем снимают пробку. Крупные корни режут на куски длиной до 35 см, толстые — вдоль на 2—4 части.

Для получения неочищенного сырья после выкапывания и отряхивания от земли корни помещают в корзины и быстро промывают в холодной проточной воде. В остальном обработка проводится так же, как для очищенного от пробки сырья.

Траву алтея заготавливают во время цветения (в течение месяца от начала зацветания), скашивая механизированным способом, удаляя пожелтевшие листья и примесь других растений.

Корни и траву алтея сушат либо в сушильках при температуре 50—60°C, либо в хорошо проветриваемых помещениях. В южных районах страны корни сушат также на солнце, укрывая их на ночь. При сушке этого сырья необходимо учитывать его гигроскопичность. Раскладывают тонким слоем, рыхло, на сетках или рамах, обтянутых тканью. После сушки из сырья удаляют примеси, заплесневевшие и изменившие окраску корни и части травы.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI (корни алтея), ФС 42-812—73 (корень алтея неочищенный), ВФС 42-1696—87 (травя алтея лекарственного).

**Внешние признаки.** *Корни алтея.* *Цельное сырье* представляет собой очищенные от пробки корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2—4 части длиной 10—35 см, толщиной до 2 см, продольно-бороздчатые с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками — следами отпавших или отрезанных мелких корней. Излом в центральной части зернисто-шероховатый, снаружи волокнистый. Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый, сероватый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

*Измельченное сырье.* Кусочки корней различной формы размером от 1 до 7 мм. Цвет желтовато-белый или серовато-белый.

*Порошок.* Имеет белый, желтовато-белый или сероватый цвет, проходит сквозь сито с отверстиями размером 0,31 мм.

**Корень алтея неочищенный.** *Цельное сырье* представляет собой не очищенные от пробки корни почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2—4 части, ветвистые, различной длины, до 2 см толщины. Поверхность продольно-морщинистая, серовато-бурая.

**Качественные реакции.** При смачивании среза или порошка корня раствором аммиака или гидроксида натрия появляется желтое окрашивание (слизь).

**Трава алтея.** Сырье представляет собой неосредневшие побеги с частично осыпавшимися цельными или измельченными, изломанными листьями, цветками, бутонами и плодами различной степени зрелости. Стебли округлые, продольно-прерывисто-бороздчатые, опушенные, длиной до 120 см, толщиной до 8 мм, серовато-зеленые. Запах слабый. Вкус слегка слизистый.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании корня алтея диагностическое значение имеют: вторичное строение корня с преобладанием в ксилеме тонкостенной паренхимной ткани; многочисленные со слабоутолщенными, неосредневшими или слабо осредневшими стенками группы волокон, расположенные прерывистыми концентрическими поясами во флоэме и более мелкими группами в ксилеме; небольшие группы сосудов и трахеид; одно-, реже двухрядные сердцевинные лучи; крупные клетки со слизью; клетки паренхимы с крахмальными зернами, мелкие друзы оксалата кальция. При микроскопическом исследовании неочищенного корня алтея помимо указанных признаков надо отметить наличие тонкого слоя пробки.

При исследовании порошка видны паренхимные клетки с крахмальными зернами и отдельные крахмальные зерна округлой, овальной или яйцевидной формы размером 3—27 мкм, обрывки сетчатых и лестничных сосудов, волокон, друзы оксалата кальция. Слизь обнаруживают при рассмотрении в разведенной туши.

Микродиагностика травы проводится по листьям. При анатомическом исследовании листьев диагностическое значение имеют: слабоизвилистые, иногда четковидно утолщенные клетки верхнего и сильноизвилистые клетки нижнего эпидермиса; устьица аномоцитного типа с 2—4 околоустьичными клетками; волоски двух типов (звездчатые из 1—8 толстостенных лучей, часто у основания одревесневающие, и железистые на одно- и двухклеточной ножке с многоклеточной головкой из 2—12 выделительных клеток, расположенных в несколько ярусов по 2—4 клетки в каждом); клетки эпидермиса в местах прикрепления волосков образуют розетки; многочисленные друзы оксалата кальция в мезофилле листа и вдоль жилок.

**Числовые показатели.** Корни алтея. *Цельное сырье.* Влаг не более 14%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; деревянистых корней не более 3%; корней, плохо очищенных от пробки, не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

*Измельченное сырье.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 15%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

*Порошок.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,31 мм, не более 1%.

Корень алтея неочищенный. *Цельное сырье.* Числовые показатели аналогичны показателям для *Radices Althaeae*.

*Измельченное сырье.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 8 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 3%.

Трава алтея лекарственного. Содержание полисахаридов не менее 5% (определяется гравиметрически), влаги не более 13%, золы общей не более 18%, стеблей не более 60%, плодов не более 10%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1,5%.

**Хранение.** Хранят сырье в хорошо проветриваемых сухих помещениях. Срок годности корней, очищенных и не очищенных от пробки, 3 года, травы — 5 лет.

**Использование.** Корни используют в качестве отхаркивающего, смягчительного, противовоспалительного и обволакивающего средства в виде порошка, настоя, сухого экстракта и сиропа и в составе грудных сборов при острых и хронических заболеваниях дыхательных путей, а также заболеваниях желудочно-кишечного тракта.

Мукалтин — препарат, приготовленный из травы, содержащей смесь полисахаридов; применяют в качестве отхаркивающего средства при бронхитах, пневмонии и бронхоэктазии. Он особенно показан детям.

В качестве заменителей алтея перспективны виды шток-розы (*Alcea* spp.).

**Folia *Plantaginis majoris* — листья подорожника большого**  
**Folia *Plantaginis majoris recens* — листья подорожника**  
**большого свежие**

Собранные во время цветения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения подорожника большого *Plantago major* L., сем. Подорожниковые Plantaginaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Подорожник большой имеет короткое корневище, усаженное тонкими шнуровидными корнями. Листья собраны в прикорневую розетку, черешковые. Черешки равны длине пластинки листа, длиннее ее, редко короче. Цветоносы прямостоячие, при основании восходящие, тонкобороздчатые, голые или редкоопушенные, заканчиваются длинным цилиндрическим соцветием — колосом. Цветки мелкие четырехчленные, чашелистики по краям пленчатые, венчик светло-буроватый. Четыре тычинки вдвое длиннее трубки венчика, их нити белые, пыльники — темно-лиловые. Плод — многосемянная коробочка. Цветет с мая—июня (на севере) до августа—сентября. Вместе с подорожником большим часто растут другие виды подорожника, более или менее похожие на него.

Подорожник наибольший *Plantago maxima* Juss. — все растение очень крупное, листья более или менее волосистые, черешки почти равны пластинке, пушисто-волосистые, колос густой, толстый, венчик серебристо-белый. Листья при сушке чернеют. Распространен в степных и на юге лесостепных районов европейской части СНГ, Западной Сибири и Казахстана.

Подорожник Корнута *P. cornuti* Gouan. Листья при основании ширококлиновидные, снизу волосистые. При сушке чернеют. Черешки равны по длине пластинке или в 1,5—2 раза превышают ее. Колос негустой, тонкий. Венчик бурый. Распространен в степных, лесостепных, полупустынных районах.

Подорожник средний *P. media* L. Листья с обеих сторон волосистые, на верхушке заостренные, у основания — ширококлиновидные, на коротких черешках, иногда почти сидячие. Колос густой, венчик серебристо-белый. Растет в степной, лесной и полупустынной зонах.

Подорожник ланцетный *P. lanceolata* L. имеет ланцетовидные листья, неясно зубчатые, с 3—5 выступающими снизу жилками, черешки значительно короче пластинки, колос густой, короткий, к верхушке суженный, венчик буроватый. Растет почти во всех районах СНГ, в Прибалтике.

Подорожник большой — евразийский вид, распространен повсеместно. Рудеральный сорняк. Встречается около дорог, на полях и огородах, на лугах, по лесным опушкам и берегам водоемов. На других континентах растет как заносное растение.



Сплошных зарослей не образует и не встречается на больших площадях. Основные районы заготовок — центральные области европейской части СНГ, Украина, Беларусь, Северный Кавказ. В связи с трудоемкостью сбора сырья растение введено в культуру. Успешно культивируется на Украине.

Ежегодная потребность в сухих листьях составляет 2070 т, в свежих — 1500 т. Свежие листья заготавливают только с плантаций, сухие (около 900 т) поставляют плантации, остальное собирают на естественных зарослях.

**Химический состав.** Листья подорожника большого содержат полисахариды, в том числе слизь (до 11%), иридоидный гликозид аукубин, горькие вещества, каротиноиды, аскорбиновую кислоту, холин.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Листья подорожника заготавливают в период цветения в мае—августе по мере их отрастания, до начала пожелтения или покраснения. Рекомендуется проводить сбор после дождя, но лишь после того, как они обсохнут.

Листья срывают или срезают ножом, серпом, ножницами. На густых зарослях скашивают весь травостой, а затем вручную выбирают листья. На промышленных плантациях урожай убирают 1—2 раза за летний сезон жаткой, оборудованной копнителем.

При правильной заготовке нельзя выдергивать растения и срезать полностью розетку. Это обеспечивает возможность использовать одни и те же массивы в течение 3—4 лет. При сборе сырья следует оставлять несколько растений на каждый 1 м<sup>2</sup> заросли для обсеменения.

Перед сушкой из сырья удаляют пожелтевшие, поврежденные вредителями листья, цветочные стрелки и другие примеси. Сушат сырье под навесами, на чердаках с хорошей вентиляцией, раскладывая тонким слоем (3—5 см); время от времени листья перемешивают. Возможна сушка в сушилках при температуре не выше 50°C. Из сухого сырья удаляют побуревшие и пожелтевшие листья и посторонние примеси. Выход сухого сырья составляет 22—23% от массы свежесобранного.

**Стандартизация.** Требования к качеству сухих листьев определены ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельные* или *частично измельченные* листья, широкояйцевидные или широкоэллиптические, цельнокрайние или слегка зубчатые, с 3—9 продольными дугообразно расположенными жилками. В местах обрыва черешков видны нитевидные остатки жилок. Длина листьев с черешком до 24 см, ширина 3—11 см. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус слабогорьковатый.

**Измельченное сырье** — кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют волоски трех типов: простые, многоклеточные, тонкостенные с расширенной базальной клеткой, головчатые с одноклеточной ножкой и удлиненной

двухклеточной головкой, головчатые с многоклеточной ножкой, округлой или удлинённой одноклеточной головкой. Клетки эпидермиса верхней стороны многоугольные с прямыми стенками, нижней — слабоизвилистые. В местах прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку. Устьища аномодитные на обеих сторонах листа.

**Числовые показатели.** *Цельное сырьё.* Полисахаридов не менее 12% (определяют гравиметрически); влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 6%; листьев, побуревших и почерневших, не более 5%; цветочных стрелок не более 1%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

*Высушенное сырьё механизированной уборки.* Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых горячей водой, не менее 30%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; цветочных стрелок не более 20%; органических примесей не более 4%, минеральных — не более 3%.

*Измельчённое сырьё.* Для него регламентировано также содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями  $d=7$  мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито  $d=0,5$  мм (не более 7%).

*Листья свежие.* Содержание сухого остатка в соке не менее 5%; влажность не менее 70%; пожелтевших и побуревших листьев не более 3%; цветочных стрелок не более 5%; органических примесей не более 1,5%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят высушенное сырьё в сухих хорошо проветриваемых помещениях, на стеллажах. Срок годности 3 года.

**Использование.** Сухие измельчённые листья употребляют в форме настоя в качестве противовоспалительного и отхаркивающего средства при бронхитах, коклюше, астме и других заболеваниях органов дыхания. Высушенные листья механизированной уборки используют для получения препарата «Плантаглюцид», применяемого для лечения хронического гипацидного гастрита и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки с нормальной и пониженной кислотностью.

Листья подорожника большого (свежие) используют для получения сока, который в смеси 1:1 с соком из свежей травы подорожника блошного служит для производства препарата «Сок подорожника», который применяют при анацидных гастритах и хронических колитах.

### ***Herba Plantaginis psyllii recens***

— трава подорожника блошного свежая

### ***Semina Plantaginis psyllii* — семена подорожника блошного**

Собранная в начале цветения свежая трава культивируемого однолетнего травянистого растения подорожника блошного *Plantago psyllium* L.<sup>1</sup>, сем. Подорожниковые Plantaginaceae, предназначена для использования в качестве лекарственного сырья.

<sup>1</sup> Законное латинское название растения — *Plantago squalida* Salisb [= *Psyllium squalidum* (Salisb) Sojak]

Семя подорожника блошного — собранные зрелые семена того же вида, используемые в качестве лекарственного средства. Подорожник блошный имеет ветвистый стебель 10—40 см высотой, листья супротивные, линейные, цельнокрайние, опушенные. Цветки мелкие, собраны в небольшие густые колосья, расположенные на длинных цветоносах, выходящих из пазух листьев. Цветки четырехчленные: чашечка железистоопушенная, чашелистики заостренные, по краю пленчатые, венчик трубчатый, розовато-буроватый, пленчатый, волосистый, остающийся при плодах. Плод — коробочка с двумя мелкими блестящими семенами (рис. 12).

Цветет в июле, плодоносит в августе.

Естественно произрастает на сухих склонах в Восточном Закавказье, Туркмении. Промышленные плантации находятся в хозяйствах «Эфирлекраспром» на Украине. Для медицинских целей сырье получают только с плантаций. Ежегодная потребность 2100 т.

**Химический состав.** Травя подорожника блошного содержит слизь, флавоноиды, каротиноиды и дубильные вещества. Семена богаты слизью, содержат эфирное масло, минеральные соли, найден иридоидный гликозид аукубин.

**Заготовка сырья, первичная обработка.** Свежую траву скашивают во время цветения жаткой, оборудованной копнителем. Свежесобранное сырье должно быть отправлено на завод не позднее чем через 24 ч после сбора, там оно подлежит немедленной переработке.

Заготовку семян проводят в период плодоношения. Растения скашивают навесными жатками, после сушки скошенную массу обмолачивают самоходными зерновыми комбайнами. Очистку семян от примесей проводят на зерноочистительных машинах.

**Стандартизация.** Качество травы регламентировано ФС 42-567—72, семян — ФС 42-539—72.

**Внешние признаки.** Травя. Ее внешние признаки соответствуют характеристике надземной части растения.

**Семена.** Блестящие, темно-коричневые, удлинено эллиптические, ладьевидные, с загнутыми внутрь краями, с одной стороны вогнутые, с другой — выпуклые, длиной 1,7—2,3 мм, шириной 0,6—1,5 мм. В центре вогнутой (брюшной) стороны находится рубчик, похожий на белое пятнышко. Запах отсутствует. При смачивании водой сильно ослизняются.

**Числовые показатели.** Травя. Влаги не менее 70%; частей, утративших естественную окраску, не более 5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Семена.** Влажность не более 13% других частей подорожника блошного (пленчатых частей околоцветника и околоплодника) не более 1%; семян недозрелых и щуплых не более 3%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 2%.

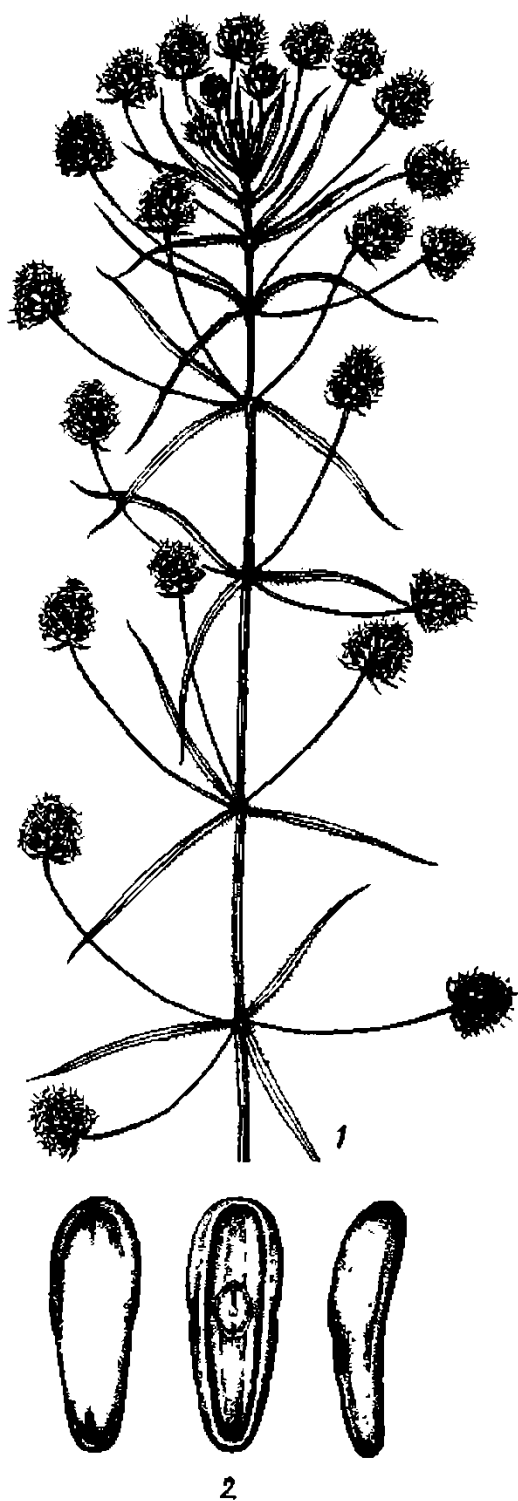


Рис. 12. Подорожник блошный: 1 — цветоносная верхушка, 2 — семена (верхняя, нижняя стороны и вид сбоку)

**Хранение.** Хранят семена в мешках на стеллажах. Срок годности 2 года.

**Использование.** Из свежей травы получают сок, который в смеси с соком свежих листьев подорожника большого назначают при анацидных гастритах и хронических колитах.

Семена подорожника блошного используют как легкое слабительное в цельном или измельченном виде или в форме настоя. Настой обладает также обволакивающим действием, предохраняющим воспаленную слизистую желудка и кишечника.

### **Folia *Farfarae* (Folia *Tussilaginis farfarae*) — листья мать-и-мачехи**

Собранные в первой половине лета и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения мать-и-мачехи обыкновенной *Tussilago farfara* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного средства.

Мать-и-мачеха — многолетнее травянистое растение, цветущее до распускания листьев. Цветоносные побеги высотой 10—25 см с одиночными корзинками (2—2,5 см в поперечнике) появляются ранней весной. Прикорневые листья, используемые как сырье, появляются после цветения. Они длинночерешковые, округло-сердцевидные, 10—15 (25) см в поперечнике, угловатые, неравнозубчатые, довольно плотные, сверху голые, снизу с белым мягким войлочным опушением. Цветет в апреле—мае; плодоносит в мае—июне (рис. 13).

Вместе с мать-и-мачехой нередко встречаются другие виды сложноцветных, чьи листья внешне сходны, но не используются в медицине. Белокопытник, или подбел ложный *Petasites spurius* (Retz.) Reichb., имеет треугольно-сердцевидные листья, сверху с шерстистым клочковатым опушением, снизу снежно-белые, белые или беловато-желтые войлочные. Белокопытник, или подбел гибридный *P. hybridus* (L.) Gaerth., имеет крупные округло-треугольные прикорневые листья, глубоко вырезанные у основания, сверху почти голые, снизу серовато-белые, мягковойлочные. Лопух войлочный *Arctium tomentosum* Schrank. имеет цельнокрайние листья (прикорневые), с отчетливо выраженной главной жилкой.

Мать-и-мачеха — евразийский вид, широко распространенный во всех районах европейской части страны; в Сибири обычен южнее 60° с.ш., на востоке доходит до оз. Байкал. На Кавказе растет почти всюду. В Средней Азии отсутствует в зоне пустынь и полупустынь, но широко распространен по долинам рек в горных областях Восточного Казахстана, Киргизии, Узбекистана и Таджикистана.

Обитает на берегах рек и ручьев, береговых обрывах, осыпях, в сыроватых оврагах, по железнодорожным насыпям, вдоль автомобильных дорог.

Основные районы заготовки — Украина (Прикарпатье, Хмельницкая, Черкасская и другие области), Беларусь (требуется дозиметри-

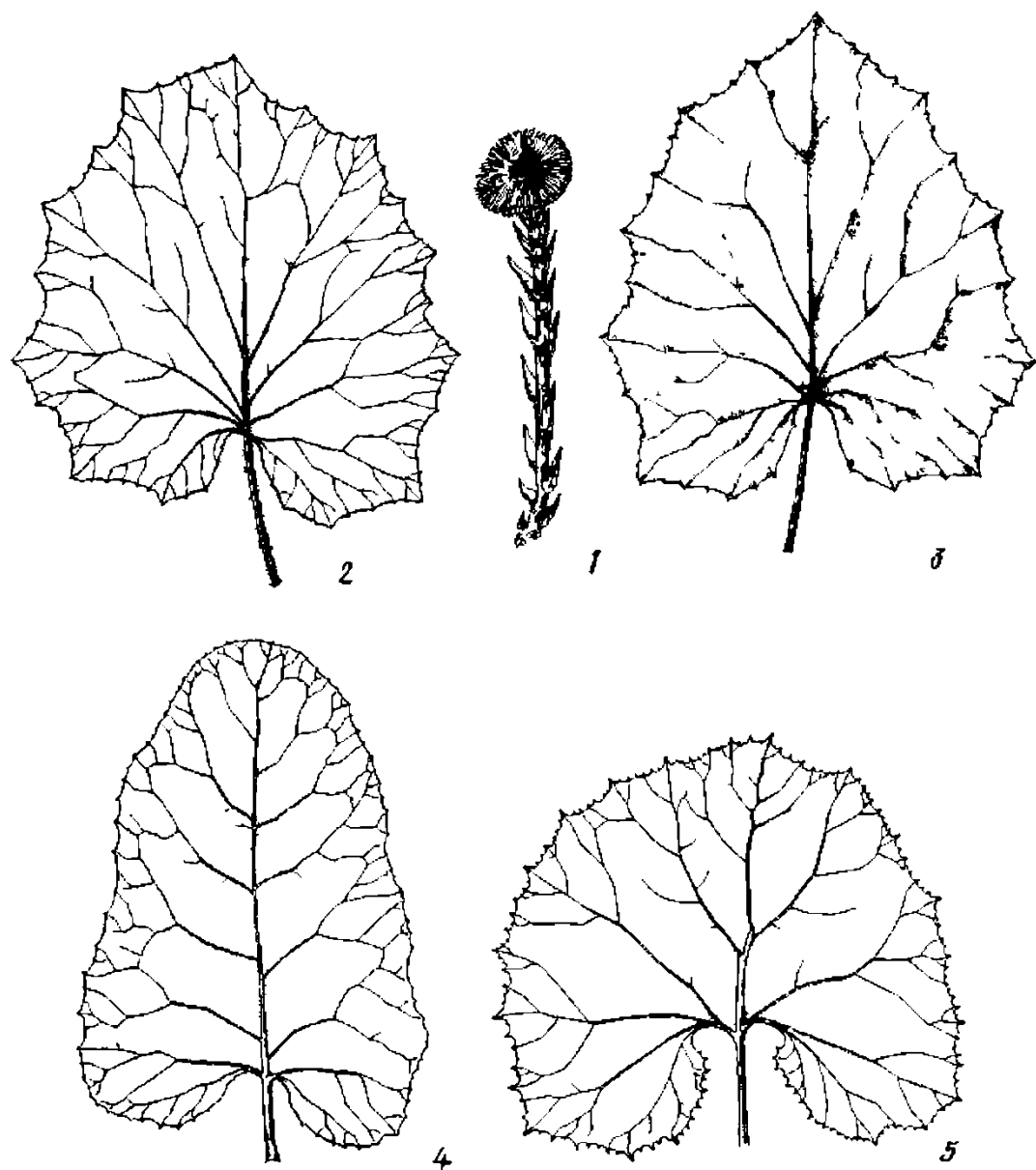


Рис 13 Мать-и-мачеха и возможные примеси 1 — цветоносный побег (появляется до распускания листьев), 2 — лист с верхней стороны, 3 — лист с нижней стороны, 4 — лист лопуха войлочного, 5 — лист подбела гибридного

ческий контроль!), Воронежская, Свердловская области, Краснодарский край. Местные заготовки сырья проводятся во многих областях Российской Федерации. Общий объем возможных ежегодных заготовок по СНГ составляет более 500 т, причем организация их возможна во многих районах страны. Потребность в сырье составляет 215 т в год. Цветки мать-и-мачехи — экспортное сырье в страны Западной Европы.

**Химический состав.** Листья содержат горькие гликозиды, ситостерин, сапонины, органические кислоты, аскорбиновую кислоту, каротиноиды, полисахариды — инулин, декстрин, следы эфирного масла, флавоноиды (рутин, гиперозид), слизи (5—10%) и др.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Листья собирают в первой половине лета (июнь—июль), когда они еще сравнительно невелики, отрывая с частью черешка длиной не более 5 см. Не следует собирать слишком молодые листья, имеющие опушение на верхней стороне, листья, пораженные ржавчиной и начинающие желтеть.

Цветки (цветочные корзинки) собирают в начале цветения, очищая их у самого основания с остатком цветоноса не более 1 см. Собранный сырьё складывают в корзины, не придавливая его, и быстро доставляют к месту сушки. Специальные охранные мероприятия по защите зарослей пока не требуются.

Листья сушат на чердаках под железной крышей или на открытом воздухе под навесом, разложив сырьё тонким слоем (в 1—2 листа) на ткани или листах фанеры. В первые дни рекомендуется переворачивать их 1—2 раза для обеспечения равномерной сушки. Допускается высушивание в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева 50—60°C. Сырьё легко впитывает влагу и бурсет, поэтому его необходимо предохранять от сырости.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Особое значение имеют форма и опушение листовой пластинки.

**Микроскопия.** Главнейшие диагностические признаки листа мать-и-мачехи — крупные многоугольные с прямыми, нередко четковидно утолщенными стенками клетки верхнего эпидермиса, простые шнуровидные волоски на нижней стороне листа, состоящие из нескольких (3—6) коротких базальных клеток и длинной терминальной. Волоски нередко переплетаются между собой. Губчатая ткань листа носит характер аэренхимы.

**Числовые показатели.** Как для цельного, так и измельченного сырья влажность не более 13%. Содержание общей золы довольно высокое — до 20%. Количество побуревших листьев до 5%, содержание листьев, пораженных пятнами ржавчины, до 3%. Допускается органических и минеральных примесей не более чем по 2%. Измельченное сырьё представляет собой кусочки различной формы размером от 1 до 8 мм.

**Хранение.** Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** В научной медицине листья мать-и-мачехи применяют как отхаркивающее и смягчительное средство. Внутрь — в виде отваров водного извлечения (1.20), а также в составе грудных и потогонных сборов при бронхитах, ларингитах и бронхоэктазах. Наружно — иногда в виде припарок, как смягчительное и противовоспалительное средство.

## **Semina Lini (Semina Lini usitatissimi)**

### **— семена льна**

Зрелые и высушенные семена культивируемого травянистого растения льна посевного (обыкновенного) *Linum usitatissimum* L., сем. Льновые Linaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Лен — обыкновенный однолетник со стержневым корнем и тонким неветвистым или ветвистым стеблем. Листья сидячие, узколанцетные. Цветки пятичленные с небесно-голубым венчиком, собраны в цимбидное соцветие. Плод — коробочка с 10 семенами.

Широко культивируются различные сорта льна. Льны-долгунцы выращивают в нечерноземных областях России, Беларуси, на Украине и в Прибалтике, льны-кудряши и льны-межеумки — в Казахстане, Западной Сибири, Поволжье, степных районах Украины, на Северном Кавказе и в Средней Азии.

Заготовку семян проводят в фазу технической зрелости. Лен выдергивают, связывают в снопы, просушивают, затем обмолачивают. Для получения семян лен-кудряш и лен-межеумок убирают жатками или комбайнами.

**Химический состав.** Семена содержат до 10% слизи, 30—40% жирного масла и 20—30% белка.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья определены ГФ XI (вып. 2, с. 372).

**Хранение.** Хранят семена льна в мешках в сухих, хорошо вентилируемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Семена льна применяют внутрь в виде слизи как обволакивающее и смягчительное средство, наружно — для припарок. Из семян получают высыхающее льняное масло, используемое в линиментах.

## **Flores Verbasci — цветки коровяка**

Высушенные, полностью раскрывшиеся венчики с тычинками дикорастущих двулетних травянистых растений коровяка густоцветкового (скипетровидного) *Verbascum densiflorum* Bertol. (*V. thapsiforme* Schrad.), коровяка мохнатого (лекарственного) *V. phlomoides* L., коровяка великолепного *V. speciosum* Schrad. и коровяка обыкновенного *V. thapsus* L., сем. Норичниковые Scrophulariaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства.

Коровяк густоцветковый (скипетровидный) — крупное, войлочное опушенное растение, развивающее в первый год розетку прикорневых листьев, на второй год — генеративный побег. Стебель неветвистый, высотой до 2 м. Прикорневые листья сидячие или короткочерешковые, с крупногородчатым краем, стеблевые — очередные, низбегающие по всей длине междоузлия, нижние — продолговатые, верхние — яйцевидные, заостренные, с пильчато-зубчатым краем.



Цветки пятичленные, желтые, 3—4,5 см в диаметре. Соцветие — тирс. Плод — коробочка. Цветет в июне—августе.

Распространен в европейской части страны и на Кавказе. Растет на лугах, по опушкам лесов, на песках, каменистых склонах, железнодорожных насыпях, залежах, в лесополосах. Иногда, особенно в лесостепных и степных районах, образует заросли в несколько гектаров.

Коровяк мохнатый (лекарственный) и коровяк великолепный произрастают в южных областях европейской части страны и на Кавказе, коровяк обыкновенный распространен также по всей европейской части, на юге Западной Сибири и некоторых районах Средней Азии. Все эти виды имеют желтые или оранжевые тычиночные нити, три из которых или все пять светлоопушены и все являются лекарственными.

Не следует собирать цветки коровяка черного *Verbascum nigrum* L. и коровяка тараканьего *V. blattaria* L., которые характеризуются темноопушенными тычиночными нитями.

**Химический состав.** Цветки коровяка содержат до 2,5% слизи, до 11% сахаров,  $\beta$ -каротин, кумарин, сапонины, флавоноиды, красящее вещество  $\alpha$ -кроцетин.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Сбор сырья ведут в июле—августе, в ясный солнечный день, в первой половине дня, после схода росы. Выбирают полностью распустившиеся ярко-желтые цветки. В это время венчики легко отделяются. Каждый цветок коровяка раскрыт лишь один день, затем увядает, поэтому заросли необходимо обходить каждый день и собирать венчики всех ярко-желтых цветков. При сборе в сырье не должны попадать чашечки и другие части растения.

Для обеспечения возобновления зарослей семенным путем необходимо оставлять нетронутыми не менее одного цветущего растения на 10 м<sup>2</sup> заросли.

Собранные венчики коровяка немедленно сушат, разложив на подстилку слоем толщиной около 1 см, на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, периодически переворачивая. Можно сушить сырье в сушилках при температуре 40—50°C, рассыпав его на решета. Хорошо высушенное сырье должно иметь золотисто-желтый цвет.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 14144—69.

**Внешние признаки.** Венчики без чашечек диаметром от 0,5 до 4 см (у коровяка обыкновенного — от 1 до 2 см), слегка неправильные. Внутренняя поверхность венчика гладкая, наружная — густоопушенная. Тычинки наполовину приросли к трубке венчика. Три тычиночные нити покрыты желтыми волосками, две — голые. У коровяка великолепного все пять тычинок белоопушенные. Цвет венчиков ярко-желтый. Запах слабый, приятный, вкус сладковатый.

**Числовые показатели.** Содержание влаги не более 11%, золы общей не более 6%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито

с отверстиями диаметром 2 мм, не более 4%; других частей коровяка (чашечек, нераспустившихся цветков с чашечками и др.) не более 6%; побуревших цветков не более 3%, органических примесей не более 0,25%, минеральных — не более 0,25%.

**Хранение.** Цветки коровяка очень гигроскопичны, они легко отсыревают и плесневеют. Поэтому хранить их следует на стеллажах в ящиках, выстланных пергаментом, в сухих складах, в аптеках — в банках в сухом месте. Срок годности 2 года.

**Использование.** Цветки коровяка в основном являются экспортным сырьем. Их используют как отхаркивающее, смягчительное и обволакивающее средство в форме настоев, а также в составе грудных сборов.

### **Tubera Salep — салеп**

Собранные во время цветения или в период отцветания очищенные от эпидермиса, перед сушкой погруженные на несколько минут в кипящую воду и высушенные дочерние клубни ятрышника — дремлика *Orchis morio* L.<sup>1</sup>, пальчатокоренника крапчатого *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, любки двулистной *Platanthera bifolia* (L.) Rich., гимнадении комариной *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., анакамптиса пирамидального *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. и ряда других представителей сем. Орхидные *Orchidaceae* используют как лекарственное средство.

Все перечисленные виды — невысокие травянистые многолетники с несколькими дугонервными листьями, образующими прикорневую розетку, и облиственной узкими листьями цветоносной стрелкой, завершающейся кистевидным соцветием. Цветки неправильные с простым венчиковидным околоцветником. Корневая система состоит из двух клубнекорней: более крупного — материнского, менее крупного, но сочного — дочернего.

Клубнекорни бывают двух видов: яйцевидные и пальчато-раздельные, размеры их варьируют от 1 до 2,5 (4) см в длину, имеют роговидную консистенцию (результат обработки).

Орхидные, дающие салеп, произрастают по всей лесной зоне страны, по преимуществу на сырых местах, но в каждом регионе встречается, как правило, свой набор видов. В большинстве случаев они не образуют промышленных зарослей, часть видов вошла в Красную книгу. Поэтому заготовки этого вида сырья не осуществляют, хотя объект сохраняется в Госреестре в течение нескольких десятилетий.

**Химический состав.** До 50% массы клубней составляют слизи. Они состоят по преимуществу из маннана. Кроме того, в клубнях много крахмала (до 30%), некоторое количество свободных сахаров и белков.

---

<sup>1</sup> Здесь в отличие от других случаев даны названия производящих растений, принятые ботаниками после выхода в свет НТД.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Клубни выкапывают вручную во время цветения или отцветания растений. Необходимо оставлять некоторое число растений в заросли для возобновления. После очистки от земли удаляют материнские клубни, с дочерних снимают эпидермис, нанизывают их на нитки и погружают на несколько минут в кипящую воду. После этого сушат на воздухе.

**Стандартизация.** Качество сырья охарактеризовано в ГФ IX. Подлинность определяют с помощью макро- и микроскопического анализов, а также на основе качественной реакции с раствором иода (сине-фиолетовое окрашивание). Доброкачественность устанавливают при определении влажности, содержания общей золы и выявлении потемневших клубнекорней.

**Использование.** Из порошка салепа (проходит через сито с отверстиями не более 0,4 мм) готовят слизь, применяющуюся изредка как обволакивающее средство при энтероколитах и гастритах. Считается противоядием при отравлениях ядами прижигающего действия. В ряде районов страны клубнекорни используют как общеукрепляющее средство и при импотенции (по мнению авторов, без достаточных оснований).

### ***Thalli Laminariae (Laminaria) —* слоевища ламинарии (морская капуста)**

Собранные с июня по октябрь и высушенные слоевища бурых водорослей ламинарии японской *Laminaria japonica* Agresch. и ламинарии сахаристой *Laminaria saccharina* (L.) Lam., сем. Ламинариевые Laminariaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ламинария (морская капуста; несколько видов) — бурая водоросль, слоевище которой состоит из пластины, «ствола» и ризоидов. Различаются виды по форме пластин. У ламинарии японской пластины ланцетовидные, линейные, цельные, длиной до 6 м (реже 10—12 м), с клиновидным основанием и широкой, толстой срединной полосой по продольной оси. У ламинарии сахаристой пластины линейные, края волнистые, длина 10—110 см, ширина 5—40 см. Пластины ежегодно отмирают и сбрасываются. В пластинах, «стволах» и ризоидах имеются слизистые ходы. Спорангии образуются с июля по октябрь. Ламинария японская растет вдоль южных берегов Японского и Охотского морей, в Тихом океане вдоль берегов южных Курильских островов и Сахалина. Ламинария сахаристая распространена вдоль берегов Белого, Баренцева и Карского морей.

Ламинарии образуют заросли на камнях и скалах в прибрежных зонах морей и океанов на глубине от 2 до 25 (35) м, в местах с постоянным движением воды. Запасы ламинарии колеблются в зависимости от климатических факторов в прибрежной зоне (от нескольких десятков тысяч до сотен тысяч тонн).

**Химический состав.** Слоевища ламинарии содержат полисахариды (до 30%, главным образом соли альгиновой кислоты), до 20% маннита, белковые вещества, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, D, аскорбиновую кислоту, каротиноиды, пантотеновую кислоту, холин, биотин, различные минеральные соли (калия, натрия, кальция) и микроэлементы (иод, бром, марганец, мышьяк, кобальт, бор и др.), фукоидин, ламинарин.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Заготавливают слоевища, собирая их из свежих выбросов на берегу или с лодок, путем наматывания на специальные шесты («канзы»), реже срезают слоевища со дна специальными косами. Собирают только крупные, двулетние слоевища. Для обеспечения возобновления ламинарии заросли эксплуатируют раз в три года. Собранное сырье очищают от примеси морских растений, ракушек и других загрязнений, сушат на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Слоевища ламинарий — это плотные, кожистые, лентообразные пластины, сложенные по длине, без стволиков, или куски пластин длиной не менее 10—15 см, шириной не менее 5—7 см. Края пластин цельные, волнистые, толщина их не менее 0,03 см. Цвет — от светло-оливкового до темно-оливкового или красно-бурый, иногда зеленовато-черный; слоевища покрыты белым налетом солей. Запах своеобразный, вкус солоноватый.

*Шинкованное сырье.* Полоски слоевищ шириной 0,2—0,4 см, толщиной не менее 0,03 см. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

*Измельченное сырье.* Кусочки слоевищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм. Цвет темно-серый с зеленоватым оттенком. Запах и вкус, как у цельного сырья.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют мелкие, почти квадратные клетки «эпидермиса» с утолщенными стенками, многочисленные округлые слизистые вместилища, просвечивающие сквозь «эпидермис».

**Качественные реакции:** согласно ГФ XI (вып. 2, с. 377).

**Числовые показатели.** *Цельное и шинкованное сырье.* Иода не менее 0,1%; полисахаридов не менее 8%; влаги не более 15%; золы общей не более 40%; слоевищ с пожелтевшими краями не более 10%; органических примесей (водорослей других видов, травы, слоевищ, пораженных рачками) присутствовать не должно; минеральных примесей (ракушки, камешки) не более 0,5%; песка не более 0,2%; цельных и шинкованных слоевищ толщиной менее 0,03 см не более 15%.

Иод, согласно ГФ XI, определяют после сжигания в колбе с кислородом прямым титрованием раствором тиосульфата натрия. Полисахариды определяют гравиметрически после экстракции водой и осаждения спиртом.

*Измельченное сырье.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Применяют слоевище ламинарии в виде порошка как мягкое слабительное средство при хронических атонических запорах и колитах, для профилактики заболеваний щитовидной железы (зоба) и атеросклероза. Гранулированный суммарный препарат «Ламинарид», содержащий полисахариды и белки, назначают при хронических запорах с выраженными спазмами кишечника. Морскую капусту также используют в пищу и как добавку к пищевым продуктам для профилактики заболеваний, вызванных недостатком иода в организме.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

*Органические кислоты* — соединения алифатического или ароматического ряда, характеризующиеся наличием в молекуле одной или нескольких карбоксильных групп. Они широко распространены в растениях, накапливаются в значительных количествах, разнообразны по своей структуре и биологической роли. Алифатические органические кислоты подразделяются на летучие (муравьиная, уксусная, масляная) и нелетучие (гликолевая, яблочная, лимонная, щавелевая, молочная, пировиноградная, малоновая, янтарная, шавелевоуксусная, винная, фумаровая, изолимонная, цис-аконитовая, изовалериановая). Ароматические кислоты — бензойная, салициловая, галловая, коричная, кофейная, кумаровая, хлорогеновая.

Органические кислоты находятся в растениях главным образом в виде солей, эфиров, димеров и т.п., а также в свободном виде, образуя буферные системы в клеточном соке растений.

В различных органах растений органические кислоты распределены неравномерно. в плодах и ягодах преобладают свободные кислоты, в листьях содержатся главным образом связанные кислоты.

Большое значение в жизни растений имеют уроновые кислоты, образующиеся при окислении спиртовой группы у шестого углеродного атома гексоз. Эти кислоты принимают участие в синтезе полиуронидов — высокомолекулярных соединений, построенных из остатков уроновых кислоты (глюкуроновой, галактуриновой, маннуриновой и др.). К полиуронидам в растительном мире относятся пектиновые вещества, альгиновая кислота, камеди, некоторые слизи.

Количественное содержание органических кислот в растениях подвержено суточным и сезонным, а также видовым и сортовым изменениям, причем различия касаются не только суммарного содержания органических кислот, но и их качественного состава и соотношения отдельных кислот. Значительное влияние на их накопление оказывают широта местности, удобрения, поливы, фаза развития растений, степень зрелости плодов, сроки хранения, температура. В незрелых плодах и стареющих листьях накапливаются главным образом яблочная, лимонная, винная кислоты. В старых

листьях листовых овощей (щавель, шпинат, ревень) преобладает щавелевая кислота, в молодых — яблочная и лимонная. Преимущественное накопление отдельных органических кислот может служить систематическим признаком.

Органические кислоты и их соли хорошо растворимы в воде, спирте или эфире. Для выделения органических кислот из растительного сырья с целью качественного исследования и количественного определения наиболее приемлемым способом является их экстракция эфиром при подкислении минеральными кислотами с последующим титриметрическим определением.

Многие органические кислоты являются фармакологически активными веществами (лимонная, никотиновая, аскорбиновая), некоторые используются благодаря их биологической активности (фитогормоны, ауксины, гетероауксины и др.). Лимонная и яблочная кислоты широко используются в пищевой промышленности для изготовления фруктовых напитков и кондитерских изделий, натриевая соль лимонной кислоты, кроме того, — в качестве консерванта при переливании крови. Винная кислота применяется в медицине, а также при производстве фруктовых вод, для изготовления химических разрыхлителей теста, в текстильной промышленности при изготовлении протрав и красок, в радиопромышленности, в составе септеновой соли. К объектам, накапливающим органические кислоты и имеющим медицинское значение, относятся плоды клюквы болотной, малины обыкновенной, земляники лесной, вишни.

В западноевропейской научной медицине эти растения применяются мало. Здесь сложился иной набор средств, содержащих органические кислоты и их производные. В частности, используется пульпа плодов тамаринда *Tamarindus indica* L. Fabaceae — Caesalpinioideae, обладающая легким противовоспалительным, освежающим, а также слабительным действием. Листья этого растения являются промышленным источником для получения виннокаменной кислоты.

### **Fructus Oxycocci — ягоды клюквы**

Собранные осенью (с начала созревания ягод до снегопада) и ранней весной (после схода снега) зрелые ягоды вечнозеленого кустарничка клюквы болотной *Oxycoccus palustris* Pers., сем. Вересковые Ericaceae, используют в свежем виде для приготовления экстракта и сиропа и в качестве лекарственного средства.

Клюква болотная — вечнозеленый кустарничек со стелющимися, тонкими, ползучими, вегетативными побегами длиной до 80 см и приподнимающимися генеративными побегами с поникающими цветками. Листья очередные, короткочерешковые, кожистые, продолговато-яйцевидные с завернутыми вниз краями, сверху блестящие, темно-зеленые, снизу беловато-сизые от воскового налета. Плод — сочная темно-красная ягода разнообразной формы (шаровидная, продолговато-яйцевидная, грушевидная), с сизым налетом,

на вкус кислая. Цветет в июне—июле. Плоды созревают с конца августа до середины сентября, сохраняясь на растениях до весны.

Клюква растет в лесной и тундровой зонах европейской части России, Сибири, Дальнего Востока, на Камчатке и Сахалине.

Предпочитает верховые сфагновые торфяные и переходные осоково- и пушицево-сфагновые болота, открытые участки или редколесье, реже заболоченные боры.

Основные заготовки клюквы проводят в Ленинградской, Псковской, Новгородской, Тверской, Вологодской, Нижегородской, Кировской областях и Марийской республике. В Сибири ее заготавливают по всей лесной зоне, на Дальнем Востоке — в Хабаровском крае и Амурской области. Теперь появились промышленные плантации клюквы крупноплодной родом из Северной Америки.

**Химический состав.** Ягоды клюквы богаты органическими кислотами (2—5%), преобладают хинная и лимонная, содержатся также яблочная и бензойная. Последняя содержится в виде гликозида вакцининина и способствует сохранности плодов в свежем виде. Плоды содержат сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза), пектиновые вещества, небольшое количество аскорбиновой кислоты, каротиноиды, антоцианы, тритерпеновые соединения, накапливают соли калия, фосфора, кальция, марганца и йод, семена содержат 16—28% жирного масла.

**Заготовка, первичная обработка и хранение.** Клюкву собирают вручную с начала созревания ягод (конец августа) до снегопада, а также ранней весной после схода снега. Сроки сбора регламентированы местными органами власти. Сбор незрелых, краснобоких плодов снижает их качество и влияет на сроки хранения. После сбора плоды клюквы очищают от примесей и сортируют.

Хранят в корзинах из прутьев или дражки емкостью 30—60 кг при температуре не выше 10°C в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Ягоды осеннего сбора можно хранить всю зиму. В целях сохранения зарослей клюквы при сборе не рекомендуется использовать совки гребешкового типа или скребки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 19215—73.

**Внешние признаки.** Ягоды могут быть свежими или примороженными, без плодоножек, шаровидные или продолговато-яйцевидные, разнородные по размерам (диаметр 10—18 мм) и окраске (от розового до темно-красного цвета), блестящие, сочные, могут быть влажными, но не выделять сок. Запах слабый, вкус кислый.

**Числовые показатели.** Недозрелых ягод («белоглазок») для сырья осеннего сбора должно содержаться не более 5%, для весеннего — не более 8%; слабоупругих, механически поврежденных и высохших для осеннего сбора — не более 5%, весеннего — не более 10%, при реализации: для сырья осеннего сбора — не более 6%, весеннего — не более 12%. Органических примесей (съедобных плодов других растений — брусники, водяники, морошки и др.) — не более 1%; плодоножек, веточек, мха, листьев для сырья осеннего сбора — не более 0,5%, для весеннего — не более 1%. Не допускают примеси

зеленых ягод клюквы, несъедобных и ядовитых плодов других растений (крушины ломкой, паслена сладко-горького и др.), минеральные примеси.

**Использование.** Ягоды клюквы используют в свежем виде как лечебное средство и в пищевой промышленности. Ягоды и приготовляемые из них экстракты и сиропы используют в пищу как витаминное средство, назначают больным при лихорадочных состояниях, с различными почечными заболеваниями, при бессолевой диете.

### **Fructus *Rubi idaei* — плоды малины**

Собранные в период созревания, освобожденные от цветоножек и конусовидного цветоложа, высушенные плоды дикорастущего или культивируемого кустарника малины обыкновенной *Rubus idaeus* L., сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Малина обыкновенная — колючий кустарник с двулетними надземными побегами высотой 0,5—1,8 м. Побеги 1-го года (так называемые турiony) бесплодные, с пониклыми шипиками, зеленые с сизым налетом, 2-го года — плодоносящие, одревесневающие, желтоватые, с шипиками на боковых зеленых веточках. Листья очередные, непарноперистосложные с 3—5 (7) яйцевидными листочками и нитевидными прилистниками. Плоды — малиново-красные шаровидно-конические многокостянки, состоящие из 30—60 плодиков — костянок, легко отделяющиеся после созревания от конического белого цветоложа, точнее плодоложа. Цветет в июне—июле, плоды созревают в июле—августе.

Занимает разорванный ареал, основной участок которого расположен в лесной и лесостепной зонах европейской части России и Западной Сибири. Отдельные участки ареала находятся в горных лесах Талыша, Большого и Малого Кавказа.

Относится к растениям лесной зоны, предпочитает богатые влажные почвы. Растет по лесным опушкам, на вырубках, гарях, лесных полянах, по берегам рек, оврагам, в осветленных лесах. Повсеместно возделывается как пищевое и лекарственное растение.

Основные заготовки проводят во всех областях лесной зоны европейской части России, на Украине, в Беларуси, в Сибири по всей равнинной лесной и лесостепной зоне и в горах Южной Сибири. Потребность в плодах малины определена в 125 т в год, объем возможных ежегодных заготовок составляет не менее 100 т.

Наряду с малиной обыкновенной заготавливают плоды близких видов и разновидностей, не включенных в НТД: *Rubus idaeus* var. *buschii* Rosap. — малина обыкновенная, разновидность Буша, представлена на Кавказе, близкий вид — малина сахалинская *Rubus sachalinensis* Levl. — произрастает в Восточной и Средней Сибири и на большей части Дальнего Востока. На гольцах Приморья, Приамурья, Сахалина и Забайкалья растет близкий малине сахалинской вид — малина Комарова *Rubus Komarovii* Nakai.



**Химический состав.** Плоды содержат сахара до 7,5%, органические кислоты (яблочную, лимонную, салициловую, винную, сорбиновую) до 2%, пектиновые вещества 0,45—0,73%, аскорбиновую кислоту до 0,45 мг%, витамины В<sub>2</sub>, Р, Е, каротиноиды, антоцианы, флавоноиды, катехины, тритерпеновые кислоты, бензальдегид, дубильные и азотистые вещества, стерины, минеральные соли.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Собирают только в сухую погоду, вполне зрелыми, без цветоножек и цветоложа. Их складывают в небольшие, неглубокие корзины или эмалированные ведра, перекладывая листьями или веточками, и по возможности в короткий срок доставляют к месту сушки. Собранные плоды очищают от листьев, веточек, а также от недозрелых, перезрелых, мятых и испорченных плодов, которые при неаккуратном и несвоевременном сборе сминаются и портятся.

Сушат сырье после предварительного провяливания в сушилках при постепенном повышении температуры (30—50—60°C), разложив тонким слоем на ткани или бумаге и осторожно переворачивая.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 3525—75.

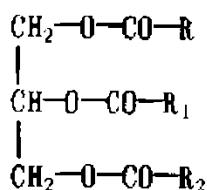
**Числовые показатели.** Влага не более 15%, золы общей не более 3,5%; почерневших плодов не более 8%, плодов, слипшихся в комки, не более 4%; плодов с неотделенными цветоножками и цветоложем не более 2%; листьев и частей стеблей малины не более 0,5%; измельченных частиц плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 4%, органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок хранения 2 года.

**Использование.** Сухие плоды малины применяют в виде настоя как потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях, входят в состав потогонных сборов. Сок малины обладает мочегонным и отхаркивающим действием. Сироп из свежих плодов используют для улучшения вкуса лекарств. Свежие плоды рекомендуются при атеросклерозе, гипертонической болезни, гиповитаминозе.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЖИРНЫЕ МАСЛА

**Жирные масла** (*Olea pinguis*) — смеси сложных эфиров глицерина и высших жирных кислот с общей формулой



Сложные эфиры могут быть образованы одной кислотой (простые триацилглицерины) или разными кислотами (смешанные триацилглицерины).

Растительные жирные масла классифицируют по консистенции на твердые и жидкие. *Твердые жирные масла* образованы насыщенными кислотами ( $C_nH_{2n}O_2$ ) и при обыкновенной температуре сохраняют плотную консистенцию. Такие масла характерны для тропических растений. В медицине нашло применение масло какао *Butyrum Cacao*. Наиболее часто компонентами твердых жирных масел выступают насыщенные кислоты: лауриновая  $C_{11}H_{23}COOH$ , миристиновая  $C_{13}H_{27}COOH$ , пальмитиновая  $C_{15}H_{31}COOH$ , стеариновая  $C_{17}H_{35}COOH$ .

*Жидкие масла* содержат ненасыщенные кислоты: олеиновую  $C_{17}H_{33}COOH$ , линолевую  $C_{17}H_{31}COOH$ , линоленовую  $C_{17}H_{29}COOH$ , гидроксолеиновую  $C_{17}H_{32}ONCOOH$ . В зависимости от химической природы кислот жидкие масла классифицируются на высыхающие (масло льняное), полувсыхающие (масла подсолнечное и кукурузное) и невысыхающие (масла миндальное, персиковое, оливковое, касторовое).

Высыхание жирных масел обусловлено содержанием линоленовой и частично линолевой кислот и представляет собой сложный физико-химический процесс, при котором проходят окисление, конденсация, полимеризация, а затем коллоидные превращения. *Высыхающие жирные масла*, нанесенные тонким слоем на какую-либо поверхность, в результате этих процессов образуют прозрачную смолоподобную эластичную пленку — оксин. Эта способность лежит в основе применения олифы, лаков и красок, в состав которых входят высыхающие жирные масла. *Полувсыхающие масла* содержат линолевую кислоту, а невысыхающие — олеиновую, гидроксолеиновую кислоты.

В составе некоторых растительных масел встречаются циклические кислоты, например чаульмугровая кислота содержится в масле, применяемом для лечения проказы.

Жирные масла — массы плотной однородной консистенции или маслянистые жидкости обычно желтоватого (миндальное, персиковое, абрикосовое, подсолнечное масла), реже зеленоватого (присутствие примеси хлорофилла; конопляное масло), еще реже красно-оранжевого цвета (дают каротиноиды или другие пигменты; облепиховое масло), приятного запаха и вкуса. Они нерастворимы в воде, мало растворимы в спирте, легко — в эфире, хлороформе, петролейном эфире. Исключение составляет касторовое масло, легко растворимое в спирте, трудно — в петролейном эфире. Жирные масла дают нейтральную реакцию, имеют плотность меньше единицы (колеблется от 0,91 до 0,97). Оптическую активность определяют только для касторового масла.

В химическом отношении чистые триацилглицерины, особенно триацилглицерины предельных кислот, — довольно инертные вещества, способные к ограниченному числу превращений, характерных для сложных эфиров. Под влиянием фермента липазы, в присутствии влаги и при повышенной температуре, а также под действием щелочей происходит гидролиз жирных масел.

Состав жирных масел зависит от ряда факторов. В незрелых семенах преобладают свободные жирные кислоты, вследствие чего масло из такого сырья имеет завышенное кислотное число. Географические факторы также оказывают влияние на состав жирных масел. Льняное масло, полученное из семян льна, выращенного в разных местностях (на севере, на юге или в горах Кавказа), имеет разные значения йодного числа. Оно выше у масла, которое получено из льна, выращенного на севере, и ниже — на юге. Все это необходимо учитывать при заготовке сырья.

Жирные масла получают путем холодного и горячего прессования, а также экстрагированием. *Прессование* — наиболее часто применяемый метод. Семена очищают от примесей, сортируют и подсушивают. Затем на специальных обдирочных машинах с них удаляют околоплодники или оболочки, после чего измельчают, получая мятку. Мятку слегка поджаривают при непрерывном интенсивном перемешивании, увлажняют и обрабатывают острым паром. Происходит обильное выделение высококачественного масла. После съема масла полуобезжиренную мезгу подвергают либо холодному (при этом получают небольшое количество высококачественного масла), либо горячему прессованию. При горячем прессовании выход масла больше, но такие масла содержат много пигментов, фосфатидов, токоферолов, слизи и других веществ. Для медицинских целей, особенно для парентерального введения, получают масла холодным прессованием, без поджаривания семян. Такие масла слабее окрашены, имеют более приятный вкус, нейтральную реакцию.

*Экстрагирование* жирных масел из измельченного сырья проводят органическим растворителем, после чего растворитель отгоняют до полного удаления. Выход масла получается больший, но такие масла содержат много примесей и, как правило, используются в технике.

После извлечения жирные масла подвергают очистке (рафинированию), которая включает несколько стадий.

1. Фильтрация (отстаивание или центрифугирование) с целью избавления от механических примесей.

2. Гидратирование — удаление гидрофильных веществ. Масло помещают в бак, снабженный мешалкой и обогревом. Масло промывают водой, нагретой до 60°C, при этом в осадок выпадают белки, слизи, фосфатиды, которые удаляют фильтрованием.

3. Щелочная очистка применяется при повышенной кислотности жирного масла. Его помещают в бак при температуре 80°C, прибавляют рассчитанное количество соды (на 30% больше, чем тре-

буется для нейтрализации). Образовавшееся мыло осаждают хлоридом натрия и отфильтровывают. Масло промывают теплой водой до полного удаления мыла.

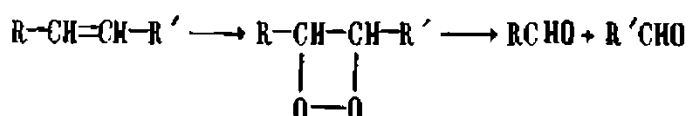
4. Дезодорирование — для удаления летучих веществ через масло пропускают пар.

5. Отбеливание масла применяется редко. Медицинские жирные масла не отбеливают.

При длительном или неправильном хранении жирные масла приобретают неприятный запах и вкус — прогоркают. Прогоркание может быть вызвано химическими реакциями, связанными с действием света, воды, воздуха. В процессе прогоркания участвуют также окислительные ферменты (липоксиды). Иногда прогоркание связано с жизнедеятельностью микроорганизмов.

В связи с этим различают два типа прогоркания: гидролитическое и окислительное. *Гидролитическое прогоркание* происходит под влиянием липаз. Ему способствуют влага, свет, доступ воздуха и тепло. При этом образуются свободные жирные кислоты. *Окислительное прогоркание* происходит после гидролитического, но может быть и без него. Различают три вида окислительного прогоркания:

а) неферментативное, связанное с окислением ненасыщенных жирных кислот кислородом воздуха; при этом кислород присоединяется по месту двойных связей, образуя пероксиды; при разложении пероксидов жирных кислот получаются альдегиды, придающие маслу неприятный запах и вкус:



б) ферментативное (кетонное) происходит часто при участии микроорганизмов и характерно для жирных масел, в состав которых входят  $\text{C}_6-\text{C}_{12}$ -кислоты:



в) ферментативное с участием липоксидов и липоксигеназ: при этом образуются гидропероксиды, способные окислять биологически активные вещества, содержащиеся в масле, например каротиноиды.

Для предотвращения прогоркания жирные масла хранят в аптеках в небольших темных склянках, на складах — в жестянках, наполненных доверху, в сухом, прохладном, затемненном месте. Сырье, содержащее жирные масла, необходимо хранить в сухих помещениях.

При анализе жирных масел устанавливают их подлинность по цвету, запаху, вкусу, растворимости и числовым показателям (плотности, по-

казателю преломления, кислотному числу, числу омыления и иодному числу). Методики изложены в ГФ XI (вып. I, с. 191—194).

При установлении чистоты жирных масел определяют примеси парафина, воска, минеральных масел и смоляных кислот. Проба основана на омылении масла спиртовым раствором гидроксида калия. При наличии примесей добавление воды к гидролизату вызывает помутнение раствора. Кроме того, выявляют присутствие пероксидов и альдегидов, а также мыла. Мыло содержится в масле при недоброкачественно проведенной щелочной очистке. В маслах, используемых для инъекционных растворов, содержание мыла не должно превышать 0,001%, в остальных маслах — 0,01%.

Количественное определение жирного масла в растительном сырье проводят в аппарате Сокслета. Метод основан на способности жирных масел растворяться в органических растворителях. Расчет содержания проводят по количеству извлеченного масла или по обезжиренному остатку. Методики определения приведены в ГФ XI и в специальных руководствах.

В медицинской практике применяют масло миндальное *Oleum Amygdalarum*, получаемое из семян двух разновидностей миндаля обыкновенного *Amygdalus communis* L.: var. *dulcis* DC. и var. *amara* DC., сем. Розоцветные Rosaceae. Миндальное масло применяют как легкое слабительное.

Масло персиковое *Oleum Persicorum* получают из семян персика обыкновенного *Persica vulgaris* Mill. и абрикоса обыкновенного *Armeniaca vulgaris* Lam., сем. Розоцветные Rosaceae. Персиковое масло применяют для приготовления раствора камфоры для инъекций, препарата «Пинабин», оно входит также в состав других комплексных препаратов.

Масло оливковое *Oleum Olivarum* получают из плодов маслины европейской (оливы европейской) *Olea europaea* L. Оливковое масло применяется для приготовления раствора камфоры для инъекций, а также в составе комплексных препаратов «Цистенал», «Олиметин».

Масло касторовое *Oleum Ricini* получают из семян клещевины обыкновенной *Ricinus communis* L., сем. Молочайные Euphorbiaceae. Касторовое масло применяют как слабительное, для стимуляции родовой деятельности, при ожогах, обморожениях, язвах, трещинах, в составе мазей, линиментов и бальзамов.

Масло подсолнечное *Oleum Helianthi* получают из семян подсолнечника однолетнего *Helianthus annuus* L., сем. Сложноцветные Asteraceae. Оно широко используется в медицине при изготовлении масла камфорного для наружного применения, беленного масла, масла облепихового, каротина и других препаратов.

Масло кукурузное *Oleum Maydis* получают из зародышей зерновок кукурузы *Zea mays* L., сем. Злаки Poaceae. В медицине кукурузное масло применяют для профилактики и лечения атеросклероза.

Масло льняное Oleum *Linii* получают из семян льна обыкновенного *Linum usitatissimum* L., сем. Льновые Linaceae. Льняное масло применяется как легкое слабительное при спастическом запоре, наружно при ожогах и для приготовления жидких мазей.

Смесь этиловых эфиров жирных кислот льняного масла составляет препарат «Линетол». Линетол применяется как противосклеротическое, наружно — как ранозаживляющее при ожогах, лучевых поражениях.

Жирные масла применяются также в пищевой промышленности, мыловарении, для приготовления косметических изделий, для жирования кож, в качестве смазочных материалов, в производстве красок.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТЕРПЕНОИДЫ

**Терпеноиды** — обширный класс природных органических соединений с общей формулой  $(C_5H_8)_n$ , где  $n \geq 2$ . Классифицируют терпеноиды исходя из теоретического числа единиц изопрена  $C_5H_8$  в их молекуле (табл. 4).

Т а б л и ц а 4. Классификация изопреноидных соединений

Подкласс	Эмпирическая формула	Распространение в природе; представители	Окисленные формы
Изопрен	$C_5H_8$	Широко распространён в природе	Изопентенилдифосфат
Монотерпены	$C_{10}H_{16}$	В составе эфирных масел; мирсен	Терпеновые спирты, альдегиды, кетоны
Сесквитерпены	$C_{15}H_{24}$	В составе эфирных масел; смолы, фарнезен	Спирты, кетоны, лактоны
Дитерпены	$C_{20}H_{32}$	В составе эфирных масел; смолы, $C_{20}$ -терпен	$C_{20}$ -терпенол, фитол, витамин А, смоляные кислоты
Тритерпены	$C_{30}H_{48}$	Повсеместно в растениях; сквален	Стерины (менее 30 атомов С), сапонины, лупеол
Тетратерпены	$C_{40}H_{64}$	Каротины, фитонин	Ксантофиллы
Политерпены	$(C_5H_8)_n$	Каучук, гутта	Отсутствуют

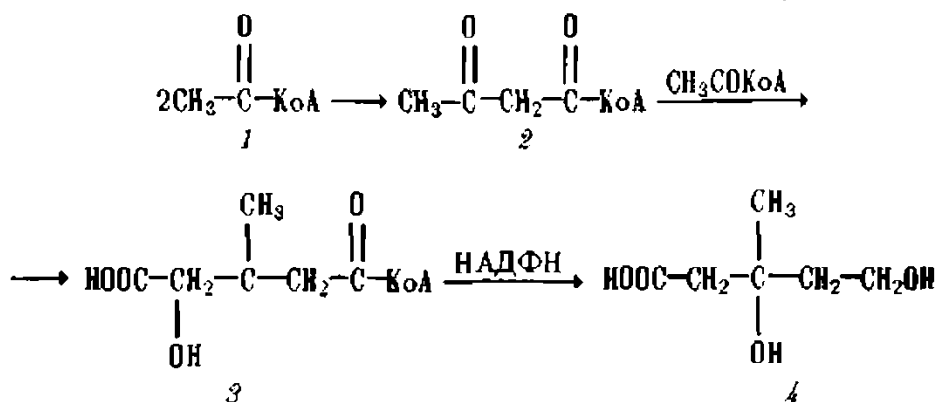
Терпеноиды широко распространены в лекарственных растениях, и классификация лекарственного сырья, содержащего терпеноиды, базируется на основных компонентах, обуславливающих терапевтическое действие. На схеме приведена классификация сырья, включенного в Государственный реестр РФ и в некоторые иностранные фармакопеи:



### Биосинтез терпеноидов

Группа терпеноидов однородна биогенетически и представляет собой общую семью близкородственных соединений. Углеродный скелет всех терпеноидов, как сказано, построен из разветвленных изопреновых (метилбутадиеновых) единиц:  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$  содержит (в зависимости от сложности структуры отдельных производных) кратное число таких пятиуглеродных фрагментов (табл. 4) и образуется из общего предшественника — изопентенилдифосфата (ИПФФ)  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{P}-\text{P}$ . Последний представляет собой фосфорилированный аналог изопрена и известен под названием «активированного изопрена».

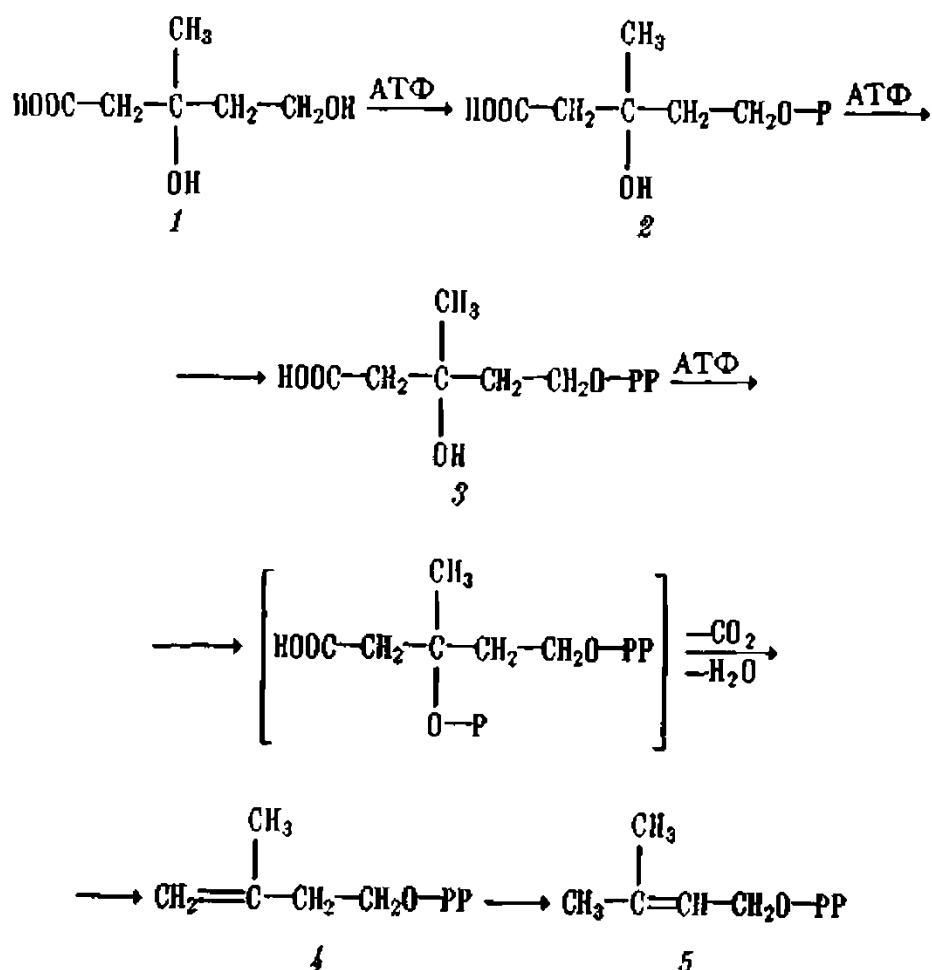
Изопентенилдифосфат («активированный изопрен») ИПФФ как основной элемент терпеноидных соединений синтезируется у всех групп организмов одинаковым путем из ацетил-КоА по следующей схеме:



Начинается этот процесс с конденсации двух молекул ацетил-КоА (1) — получается ацетоацетил-КоА (2). На следующей стадии к карбонильной группе в 3-м положении ацетоацетил-КоА присоединяется третья молекула ацетил-КоА, что дает 3-гидрокси-3-метилглютарил-КоА (3). Далее следует восстановление указанного 6-углеродного промежуточного продукта в мевалоновую кислоту (4).

Реакция образования мевалоновой кислоты является одной из важнейших стадий на пути биосинтеза терпеноидных соединений. Эта реакция практически необратима. Поэтому заключенный в структуру мевалоновой кислоты углерод ацетатных единиц в отличие от углерода предшествующих продуктов не может возвращаться в другие метаболические процессы клетки, а в дальнейших реакциях полностью направляется только по пути биосинтеза веществ терпеноидной структуры. *Мевалоновая кислота* — это первый специфический предшественник всех без исключения терпеноидных соединений, который вполне может быть назван их общим родоначальником. По этой причине весь путь биосинтеза терпеноидных структур часто называют и *мевалонатным путем*.

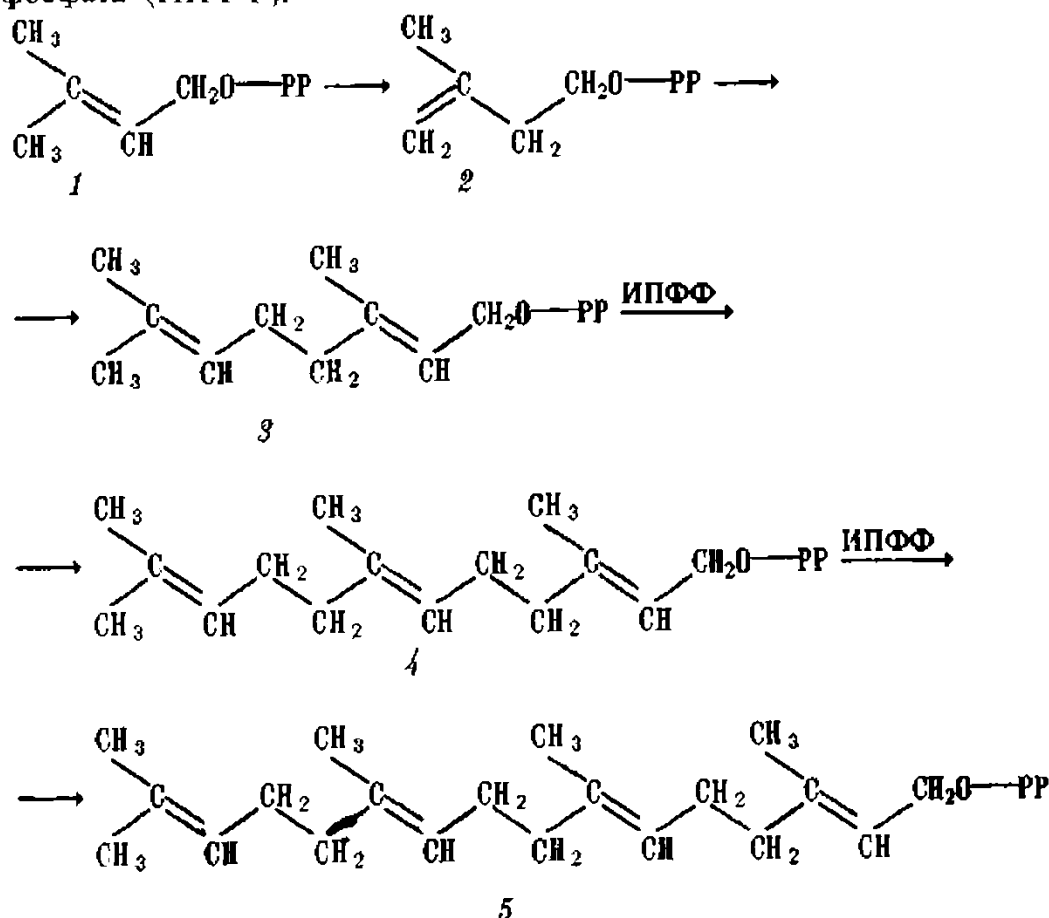
Однако настоящим строительным компонентом для биосинтеза терпеноидов мевалоновая кислота становится лишь после ряда дополнительных трансформаций ее молекулы до превращения ее в «активный изопрен» — *изопентенилдифосфат*.





Начинается этот процесс с фосфорилирования синтезированной мевалоновой кислоты (1) по первичной спиртовой группе с образованием монофосфомевалоновой кислоты (2). На следующем этапе в результате второй реакции фосфорилирования получается дифосфомевалоновая кислота (3), дальнейшее декарбоксилирование которой, сопряженное с отщеплением молекулы воды, приводит к образованию изопентенилдифосфата (4). Из последнего в результате перемещения двойной связи образуется его изомерная форма — диметилаллилдифосфат (5).

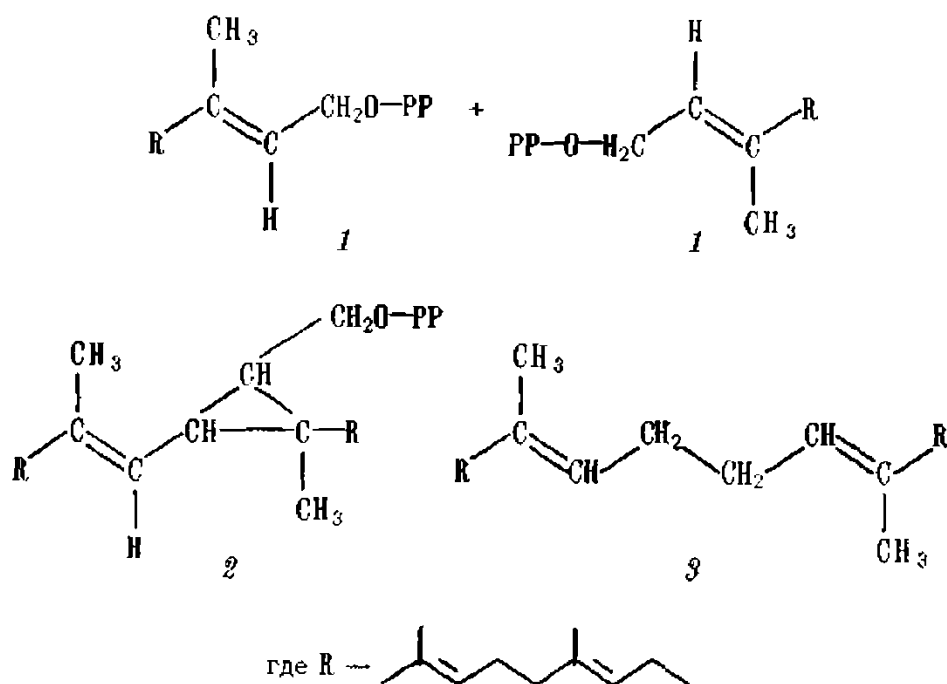
Все дальнейшие реакции по пути биосинтеза терпеноидов заключаются в постепенном наращивании их углеродной цепи путем последовательной конденсации нескольких молекул изопентенилдифосфата (ИПФФ):



В качестве «затравки» в этом процессе выступают аллилдифосфаты. В простейшем случае, когда в реакцию конденсации вступают первые две С-5-единицы изопентенилдифосфата, роль молекулы-затравки выполняет диметилаллилдифосфат (1). Он служит акцептором молекулы изопентенилдифосфата (2), формируя геранилдифосфат (3), который содержит в своей молекуле два изопреновых фрагмента. Подобная аллильная форма геранилдифосфата может далее

вступить в реакцию со следующей молекулой изопентенилдифосфата — образуется фарнезилдифосфат (4) (в молекуле три изопреновых фрагмента). Присоединение четвертого фрагмента приведет к появлению геранилгеранилдифосфата (5) и т.д. Каждую из последовательных стадий удлинения терпеноидной цепи катализируют специфические ферменты — пренилтрансферазы.

Следует подчеркнуть, что связывание двух терпеноидных единиц чаще всего происходит по типу конденсации «голова к хвосту», как это характерно для только что описанного биосинтеза геранил-, фарнезил- и геранилгеранилдифосфатов. Однако в природе встречается и другой вариант — конденсация двух терпеноидных единиц по типу «хвост к хвосту». Такой тип конденсации наблюдается в процессе биосинтеза сквалена из двух молекул фарнезилдифосфата (4) и фитоина из двух молекул геранилгеранилдифосфата:



В этом случае сначала образуются промежуточные соединения — пресквалендифосфат (2) и префитоиндифосфат, из которых далее формируются углеродные цепи сквалена (3) и фитоина соответственно. Для этих терпеноидов характерно, что две половинки их молекулы в центре целостной углеродной цепи соединены по типу «хвост к хвосту», а отдельные изопреновые фрагменты в пределах обеих половинок — по регулярному типу конденсации «голова к хвосту» (см. предыдущую схему).

Возможен также перенос пренильного остатка (т.е. аллильной формы остатка изопентенилдифосфата) на акцептор, не являющийся терпеноидом. Такой перенос широко распространен в природе и

носит название реакции пренилирования. Это имеет место в случае биосинтеза разных смешанных терпеноидов, молекулы которых состоят из терпеноидной и нетерпеноидной частей, причем в качестве последней могут выступать самые различные продукты метаболизма клетки. Так, при биосинтезе смешанных терпеноидов типа хлорофилла нетерпеноидным акцептором пренильного остатка является тетрапиррол, цитоклининов — аденин, убихинонов — бензохинон, антрахинонов (у растений сем. *Rubiaceae*) — нафтохинон, фуру- и изопентенилкумаринов — кумарин, многих алкалоидов (например, алкалоиды спорыньи) — аминокислота триптофан и т.д.

Регулярно построенные молекулы первичных терпеноидов — дифосфатов гераниола, фарнезола и геранилгераниола, а также молекулы дифосфатов пресквалена и префитоина, синтезированные по нерегулярному типу конденсации «хвост к хвосту», могут далее подвергаться циклизации, перегруппировке, окислению, деградации или другим формам химического модифицирования структуры. В результате таких вторичных превращений в растениях и образуются разнообразные терпеноидные соединения.

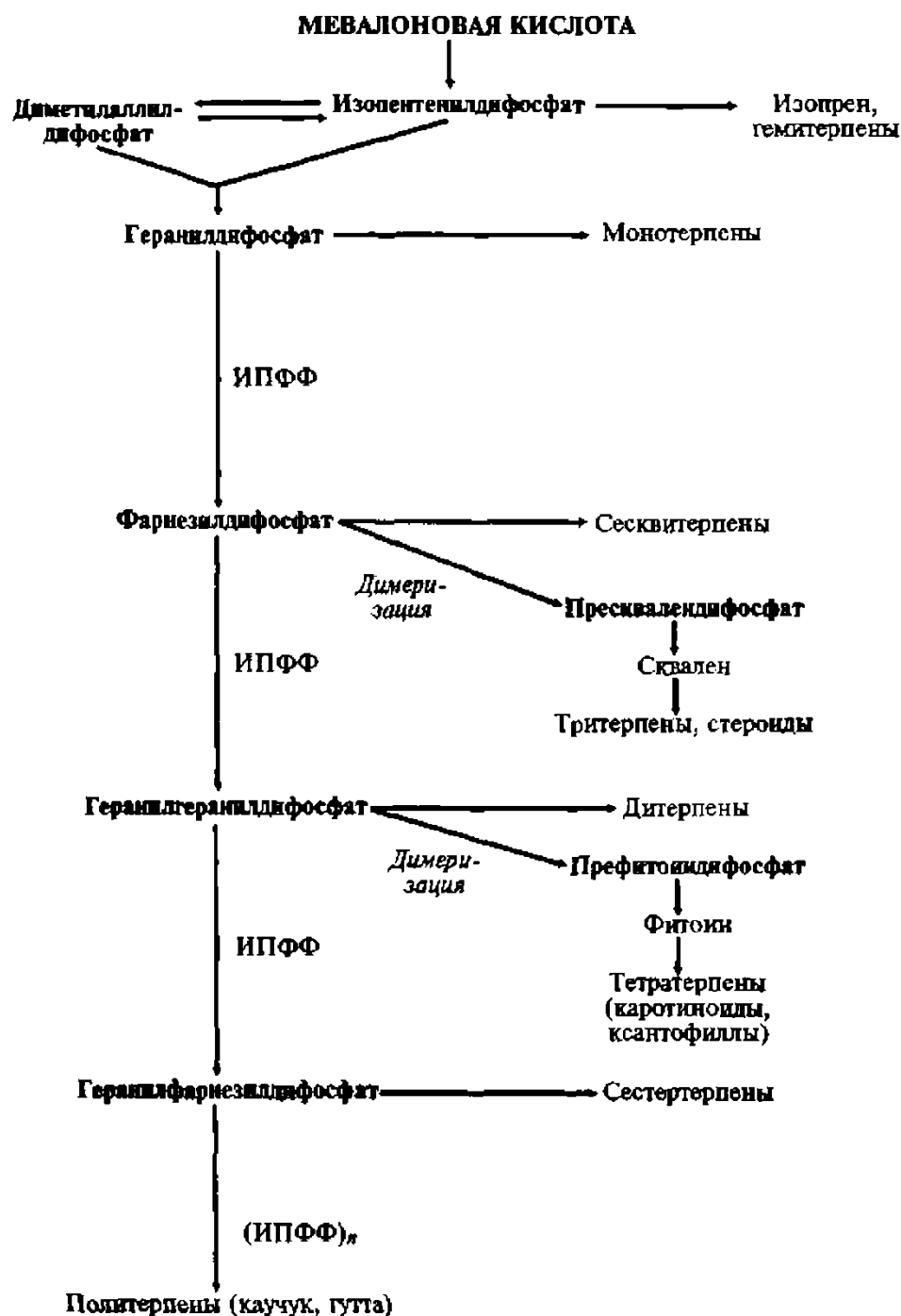
Однако вся многочисленная группа терпеноидов в целом разделяется только на несколько больших классов соединений в зависимости от исходного предшественника и числа изопреновых единиц, входящих в углеродный остов их молекулы. Так, все монотерпены (в молекуле два изопреновых фрагмента) получают свое начало от геранилдифосфата, сесквитерпены (три фрагмента) — от фарнезилдифосфата, дитерпены (четыре) — от геранилгеранилдифосфата, тритерпены (шесть) — от пресквалендифосфата, тетратерпены (восемь) — от префитоиндифосфата (схема 2, см. табл. 4).

Подавляющее большинство всех природных терпеноидов имеет циклическую структуру. Исключение составляют лишь политерпеноиды, куда входят крупномолекулярные природные полимеры каучук и гуттаперча (в молекуле до 100 000 изопреновых фрагментов), и небольшая группа гемитерпенов, которые в растениях представлены самим изопреном и некоторыми  $C_5$ -разветвленными спиртами — продуктами отщепления дифосфатной группы от изопентенил- или диметилаллилдифосфата, а также их метаболитами.

Возможности для образования на базе относительно простых исходных предшественников индивидуальных терпеноидных соединений различной циклической структуры чрезвычайно велики. В частности, в классе монотерпенов, общим родоначальником которых является геранилдифосфат, помимо нескольких типов соединений со скелетом ациклического строения известно по крайней мере 25 основных вариантов различных циклических форм. Среди последних встречаются и монотерпены ароматической структуры, циклический фрагмент которых имеет форму настоящего бензольного кольца (лицимен, тимол).

В классе сесквитерпенов, родоначальником которых является фарнезилдифосфат (его углеродная цепь на одну изопреновую еди-

**Схема 2. Общая схема биосинтеза важнейших классов терпеноидов у высших растений**



ницу длиннее, чем у геранилдифосфата), разнообразие возможных циклических структур еще больше: здесь различают более 200 основных типов углеродного скелета моно-, би- и трициклической или даже еще более сложной формы.

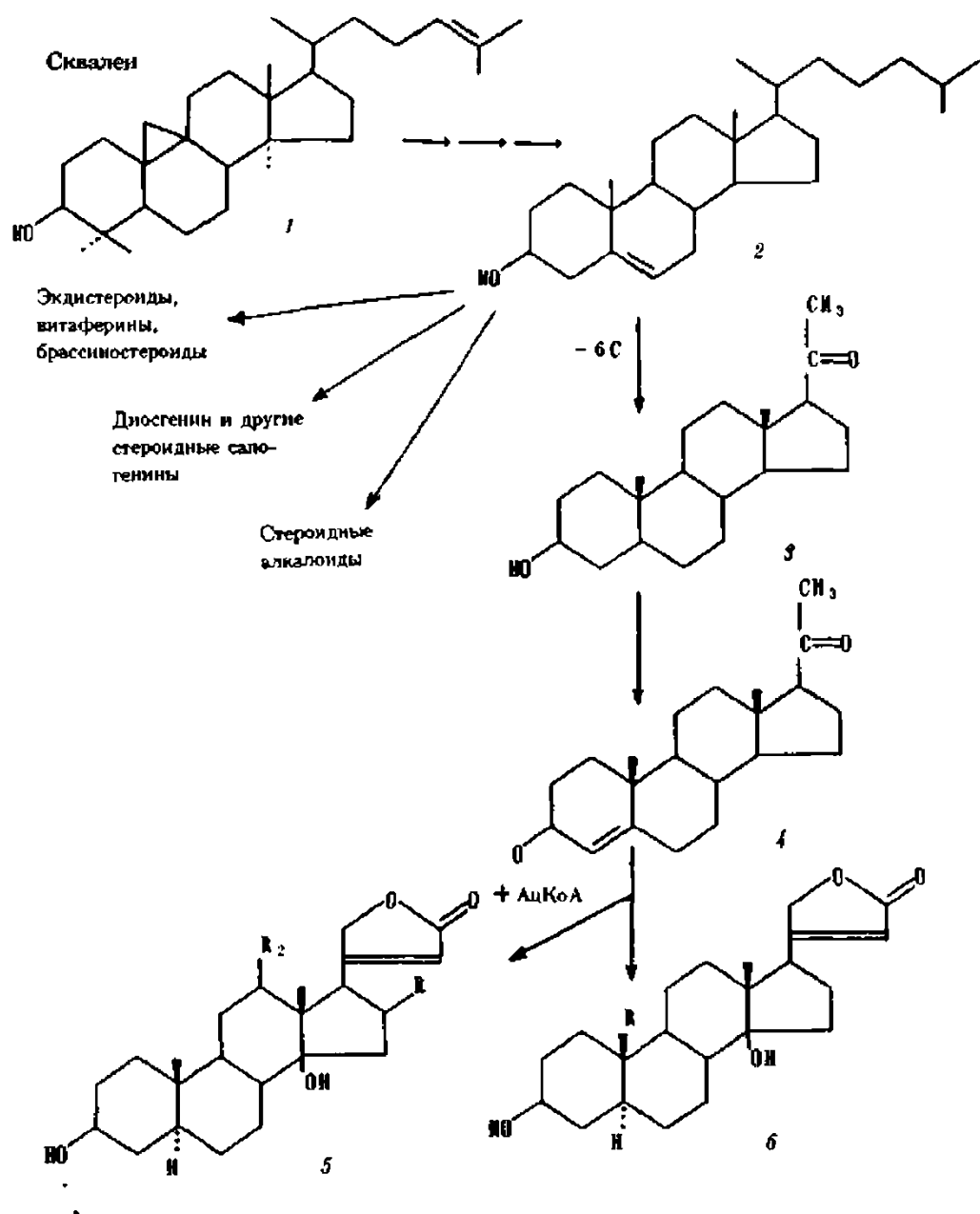
Разнообразие структурных вариаций велико также в других классах терпенов, причем с удлинением у исходного предшественника углеродной цепи расширяются возможности для дальнейшей трансформации молекулы и создаются условия для возникновения ряда специфических путей биосинтеза отдельных групп терпеноидов. Так, класс тритерпенов, происходящих от пресквалендифосфата, представлен многими тетра- и пентациклическими соединениями «нормальной» терпеноидной структуры, молекулы которых состоят из 30 углеродных атомов (например, тритерпеновые сапонины). Однако наиболее важными терпеноидами этого ряда являются соединения типа стерinov и стероидов, в молекулах которых содержится меньшее число атомов углерода и основным структурным элементом является циклопентанопергидрофенантеновое ядро.

Биосинтез этих уникальных по структуре тритерпенов начинается с окислительной циклизации алифатической молекулы пресквалена с участием специфических ферментов — циклаз. Этот процесс представляет собой целую серию перемещающихся по углеродной цепи пресквалена реакций циклизации, приводящих к образованию четырех связанных между собой колец: трех циклогексановых и одного циклопентанового. Первым продуктом такой сложной циклизации является циклоартенол (схема 3). Его молекула по некоторым типичным признакам уже близка по структуре к стеринам (к основному циклическому ядру в 3-м положении прикреплена ОН-группа и в 17-м положении — алифатическая цепочка из восьми атомов углерода). Однако в отличие от последних у циклоартенола 9, 10 и 19-й атомы углеродного скелета соединены в циклопропановую структуру, в центральном циклогексановом кольце нет еще двойной связи, в 4-м и 14-м положениях к основному ядру прикреплены три дополнительных метильных группы и в боковой цепи имеется лишняя двойная связь.

Следующие реакции превращения циклоартенола на пути биосинтеза стерinov и стероидов заключаются в полном восстановлении его боковой цепи и в последовательном окислительном отщеплении указанных трех метильных групп. Одновременно происходит разрыв циклопропанового кольца и в основном ядре молекулы образуется двойная связь, причем первоначально эта связь локализована между 8-м и 9-м атомами углерода. В ходе биосинтеза двойная связь постепенно перемещается в свою нормальную позицию между 5-м и 6-м углеродными атомами центрального шестичленного кольца.

Результатом таких сложных и многоступенчатых трансформаций является образование холестерина — простейшего тритерпена стероидной структуры, который построен из 27 атомов углерода.

Схема 3. Биосинтез стерина и стероидов



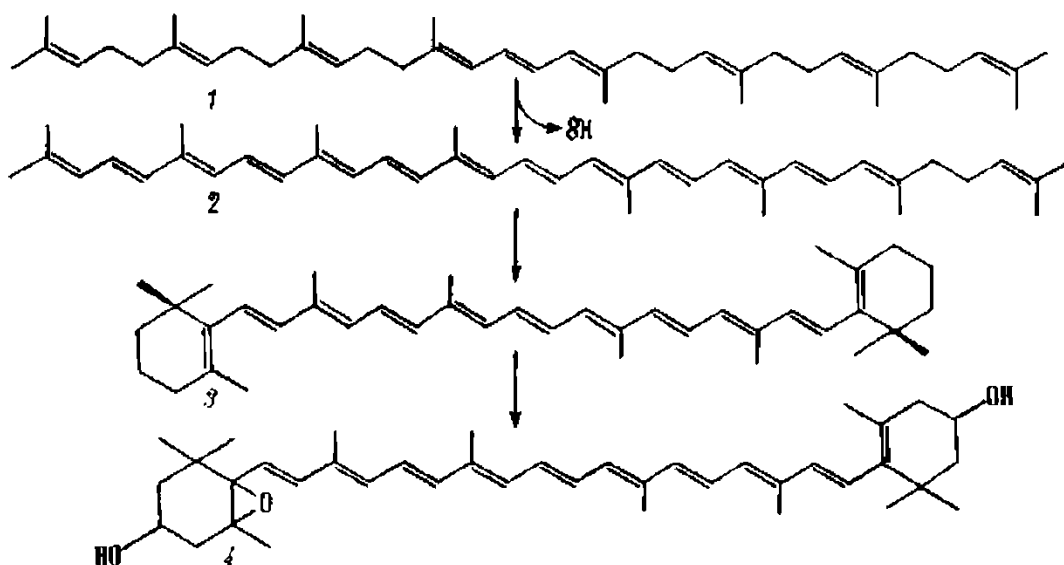
1 — циклоартенол, 2 — холестерин, 3 — прегненолон, 4 — прогестерон, 5, 6 — стероидные фрагменты карденолидов ( $R-CHO$ ,  $CH_2OH$ ,  $CH_3$ ,  $R_1-H$ ,  $OH$ ;  $R_2-H$ ,  $OH$ )

Холестерин выполняет роль родоначальника всех остальных терпеноидных соединений этого ряда. Исключение составляют лишь фитостерины — характерные только для растений тритерпены типа стеринов. Они происходят непосредственно от циклоартенола, молекула которого в данном случае претерпевает те же сложные трансформации, которые имеют место и при биосинтезе холестерина. Однако циклоартенол здесь подвергается еще однократному или двукратному алкилированию 24-го атома углерода боковой цепи с участием S-аденозилметионина в качестве донора метильных групп. В результате такого алкилирования и образуются кампестерин, ситостерин и другие фитостерины, у которых в отличие от животных стеринов у атома С-24 боковой цепи присутствует одно- или двухуглеродный алкильный заместитель и молекулы, таким образом, содержат 28 или 29 атомов углерода.

Окончательная структура синтезируемых в растениях стероидов зависит от характера дальнейших превращений их общего предшественника — холестерина — в процессе биосинтеза. Когда как циклическое ядро, так и боковая цепь холестерина подвергаются многократному окислению, то образуются стероиды типа экдистероидов, витаферинов и брассиностероидов (у всех в молекуле обычно 27 атомов углерода). Окисление боковой цепи и близлежащего С-16 атома циклического кольца холестерина вместе с последующим формированием на базе этого одного или двух гетероциклических кислородсодержащих колец приводит к образованию диостгенина и других стероидных сапогенинов ( $C_{27}$ ). Когда же сходное окисление происходит с участием азотсодержащих заместителей (здесь предполагаемым донором азота является аминокислота аргинин), то образуются стероидные алкалоиды ( $C_{27}$ ).

Особую группу стероидов составляют соединения с меньшим числом атомов углерода в молекуле, образующиеся путем укорачивания или полного отщепления боковой цепи холестерина. Начинается этот процесс с окислительного отщепления шестиуглеродного фрагмента от боковой цепи холестерина с образованием прегненолона, после чего следует окисление последнего в прогестерон. В растениях важнейшим дальнейшим путем превращений прогестерона является образование  $C_{23}$ -стероидов, составляющих агликоновую часть карденолидов (сердечных гликозидов с пятичленным лактонным кольцом). В этом процессе происходят введение ОН-группы в 14-е положение стероидной молекулы, конденсация двухуглеродного остатка ее боковой цепи с ацетил-КоА и затем образование лактонного пятичленного кольца у атома С-17. Образующаяся в результате этого структура и является основой стероидной части большинства карденолидов.

Свою специфику имеет и биосинтез тетратерпенов, которые все происходят от префитоиндифосфата и в природе представлены каротиноидами и их окисленными производными — ксантофиллами:



Первым специфичным углеводородным  $C_{40}$ -предшественником всех каротиноидов является фитоин (1), который можно рассматривать как аналог сквалена ( $C_{30}$ ) с той лишь разницей, что у фитоина центральная углерод-углеродная связь (которая образуется путем конденсации по типу «хвост к хвосту» двух молекул геранилгеранилдифосфата) ненасыщена. Далее следует ступенчатое окисление (десатурация) большинства двойных связей углеродной цепи фитоина, приводящее к превращению первоначальной *цис*-конфигурации его молекулы в *транс*-форму с образованием ликопина (2). Последний представляет собой простейший каротиноид, который в большинстве случаев не является конечным продуктом, а служит лишь промежуточным звеном в биосинтезе главных циклических каротиноидов.

Циклизация в биосинтезе каротиноидов ограничивается образованием единственного шестичленного (реже пятичленного) кольца на одном или обоих концах молекулы ациклического ликопина. Когда образовавшиеся кольцевые структуры остаются неокисленными, то продуктами этого биосинтеза являются каротины (на схеме  $\beta$ -каротин — 3). Однако обычно каротины далее подвергаются окислению с превращением их в различные ксантофиллы (антероксантин — 4). Главными реакциями в этом процессе являются гидроксилирование атома С-3 и введение 5,6-эпоксигруппы в  $\beta$ -кольцо каротина (3). Окончательная же структура ксантофиллов может сильно варьировать в зависимости от строения кислородсодержащих заместителей: всего известно более 500 различных тетратерпенов типа ксантофиллов.

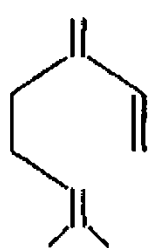


## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА

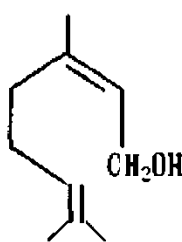
*Эфирные масла* Olea aetherea — летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемые растениями и обуславливающие их запах. За летучесть и способность перегоняться с водяным паром названы «эфирными», а «маслами» — за сходство по консистенции с жирными растительными маслами. Хотя это сходство чисто внешнее (по химическому составу, да и по физическим свойствам эфирные масла имеют мало общего с жирными маслами), название это сохранилось.

В состав эфирных масел входят углеводороды, спирты, сложные эфиры, кетоны, лактоны, ароматические компоненты и т.д. В настоящее время из эфирных масел выделено более 1000 соединений. Однако преобладают терпеноидные соединения из подклассов монотерпеноидов, сесквитерпеноидов, изредка дитерпеноидов; кроме того, довольно обычны «ароматические терпеноиды» и фенилпропаноиды.

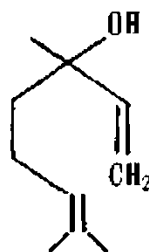
Природные монотерпеноиды относятся к нескольким подгруппам. Простейшими считаются алифатические (ациклические) соединения. Весьма известным представителем этой подгруппы является мирцен — основной компонент масла хмеля, а также родственные ему соединения гераниол (в маслах розовом, гераниевом, эвкалиптовом), линалоол (в масле плодов кориандра, цветков ландыша; нередко встречается в виде линаллилацетата), цитронеллол (содержится в розовом масле, маслах цитрусовых):



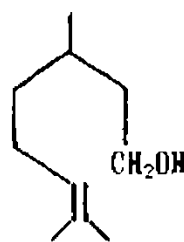
Мирцен



Гераниол

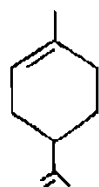


Линалоол

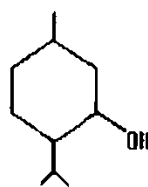


Цитронеллол

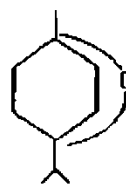
Из моноциклических монотерпенов шире всего распространен лимонен — углеводород с двумя двойными связями. Он содержится в скипидаре, тминном масле, масле укропа и т.д. Из кислородных производных весьма важны ментол в масле мяты, цинеол в масле листьев фармакопейных видов эвкалипта и в листьях шалфея:



Лимонен

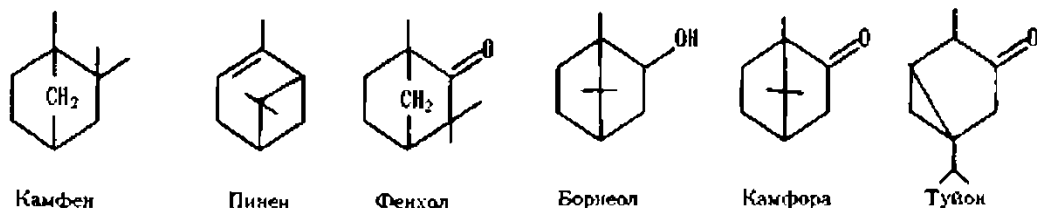


Ментол



Цинеол

Среди бициклических монотерпеноидов наибольшее распространение имеют камфен и пинен, а также их кислородные производные — борнеол (в виде сложных эфиров в хвое пихты и корневицах с корнями валерианы), камфора (в камфорном лавре и камфорном базилике), фенхон (в масле фенхеля), туйон (в масле горькой полыни):

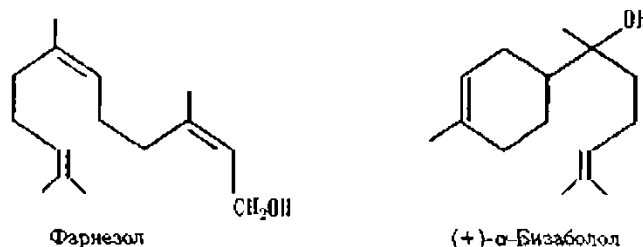


Сесквитерпеноиды в эфирно-масличных растениях представлены обширной группой соединений, в которой встречаются спирты, альдегиды, кетоны, лактоны и др.

Разделяют сесквитерпеноиды по числу углеродных колец и двойных связей. Их делят на алифатические (ациклические), моноциклические, бициклические и трициклические. Циклы в молекулах могут содержать от 3 до 11 атомов углерода.

Алифатические или ациклические сесквитерпены представлены  $\beta$ -фарнезенем и соответствующим спиртом — фарнезолом. Последний содержится в эфирном масле цветков липы.

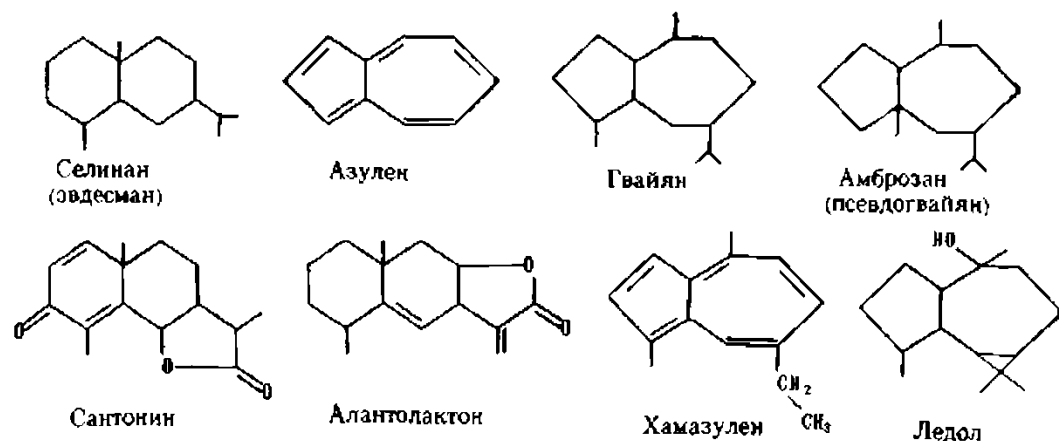
Для группы моноциклических сесквитерпеноидов характерны  $\alpha$ -бизаболен и соответствующий спирт бизаболол, содержащийся в эфирном масле цветков ромашки аптечной:



Бициклические сесквитерпеноиды включают большую группу веществ, которую делят на тип эвдалина и тип азулена. Наиболее важные представители первой группы — производные селинана (эвдесмана), например сантонин в полыни цитварной, алантолактон, изоалантолактон и дигидроизоалантолактон, выделенные из девясила высокого.

К типу азулена относятся производные гвайяна и амброзана (псевдогвайяна). Наибольшее значение имеют хамазулен в эфирном масле ромашки аптечной, артабсин и абсинтин в масле полыни горькой, арнифолин в цветках арники.

Представитель группы трициклических сесквитерпенов — ледол — выделяют из эфирного масла багульника болотного:



Из фенольных соединений следует отметить тимол и его изомер карвакрол — основные компоненты эфирного масла травы тимьяна (чабреца) и травы душицы.

Из фенилпропанонидных соединений медицинское значение имеет анетол, содержащийся в эфирном масле плодов аниса и плодов фенхеля.

Эфирно-масличное сырье, используемое в медицине, классифицируют на основании строения основных компонентов эфирного масла (схема 4).

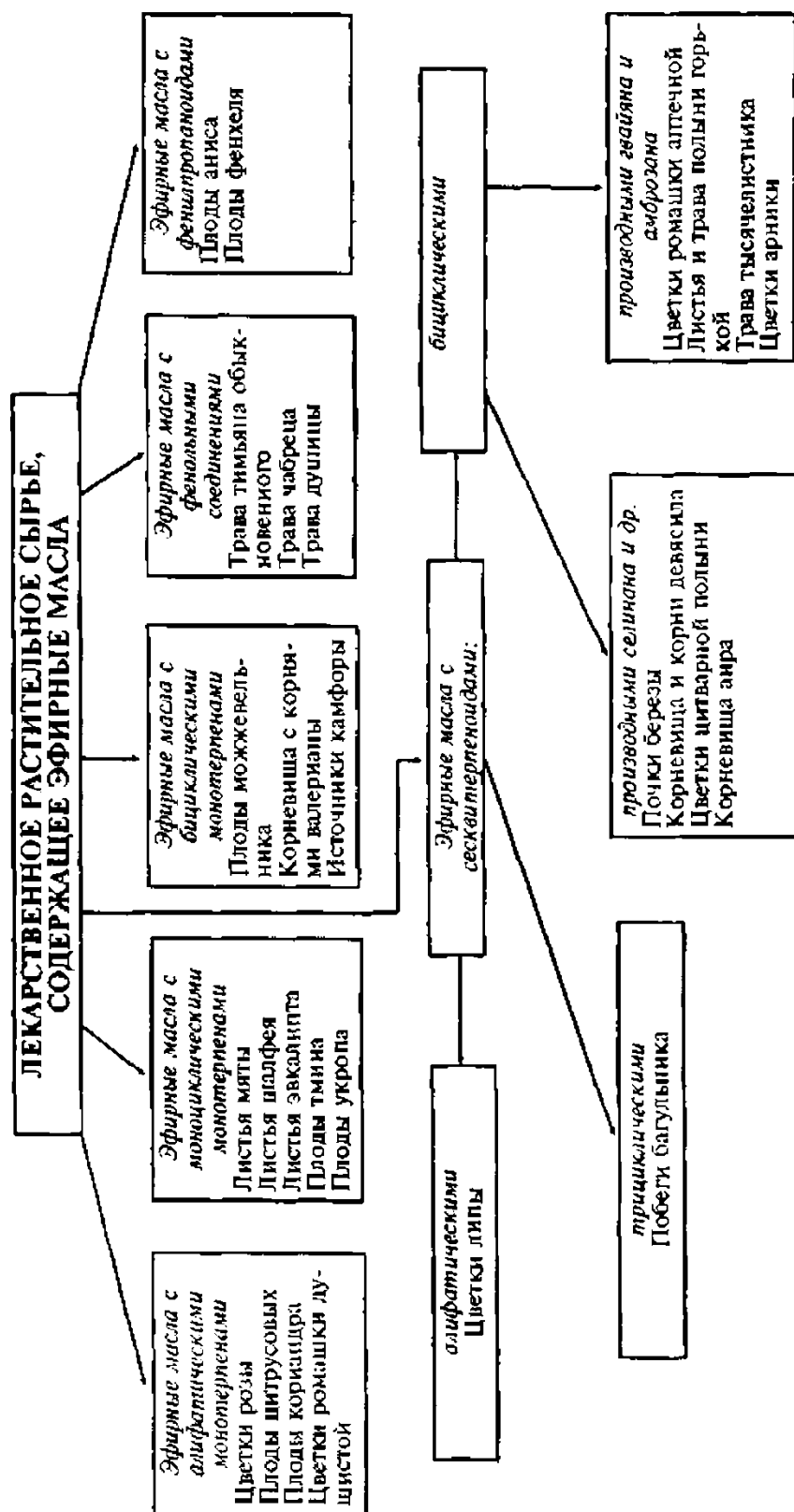
Растения, содержащие эфирные масла (эфироносы), широко представлены в мировой флоре. Особенно богаты ими растения тропиков и сухих субтропиков. Большим числом эфироносов характеризуются семейства Губоцветные, Зонтичные, Кипарисовые, Крестоцветные, Миртовые, Розоцветные, Рутовые, Сложноцветные, Соновые и др.

В растениях эфирные масла могут накапливаться в специальныхместилищах в цветках, плодах, листьях, коре, подземных органах и древесине. Количество эфирных масел в растениях колеблется от сотых долей процента до 20%. Разные виды растений редко обладают одинаковыми по составу маслами. Даже в одном и том же растении в различных органах содержатся разные по составу эфирные масла. На накопление их и качественный состав оказывают влияние фаза вегетации, природные и агротехнические факторы (географическая широта, инсоляция, влажность, высота над уровнем моря и др.). Все это надо учитывать при заготовке сырья и культивировании эфирно-масличных растений.

Эфирно-масличные растения широко применяются не только в медицине, но и в других отраслях народного хозяйства: парфюмерной, пищевой, мыловаренной, косметической промышленности, ликерно-водочном и других производствах.

Для медицинских целей сырье, содержащее эфирные масла, заготавливают как от дикорастущих, так и от культивируемых растений. Последние имеют большее значение и больший удельный вес в общем объеме потребляемого сырья.

С х е м а 4. Классификация лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла



Лекарственные эфирно-масличные культуры возделывают в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром», некоторые — в хозяйствах общего профиля.

Заготовка эфирно-масличного сырья проводится по общим правилам заготовки лекарственного сырья. Особенности сбора некоторых видов сырья указаны в соответствующих инструкциях, агрорекомендациях и НТД.

Сушку эфирно-масличного сырья проводят на воздухе, на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами, раскладывая толстым слоем, или в сушилках при температуре 30—40°C (не выше 45°C). Сырье во время сушки периодически переворачивают.

Хранят эфирно-масличное сырье в сухих, прохладных помещениях на стеллажах, отдельно от других видов сырья.

Для оценки качества эфирно-масличного сырья во всех случаях, за некоторыми исключениями, определяют содержание эфирного масла по методикам, принятым ГФ XI или ГОСТом. Степень измельченности сырья и время перегонки масла указаны в специальных статьях на сырье.

Использование эфирно-масличного сырья весьма разнообразно. Оно поступает в аптечную сеть фасованным, в измельченном виде и в форме брикетов. Входит в состав многих сборов. Используется для приготовления экстенпоральных лекарственных форм, производства галеновых и новогаленовых препаратов, для получения эфирных масел.

Применение эфирно-масличного сырья в медицине связано главным образом именно с наличием в эфирных маслах веществ, обладающих чрезвычайно широким спектром терапевтических свойств.

Для них характерны антисептическое, спазмолитическое, седативное, нефролитическое, инсектицидное и другие действия. Эти свойства характерны и для сырья. Эфирные масла входят в состав различных лекарственных средств, применяемых внутрь в качестве противовоспалительных, бактерицидных, спазмолитических, сердечно-сосудистых и других лекарственных препаратов. Наружно их применяют как средства болеутоляющие, раздражающие, инсектицидные.

## СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ АЛИЦИКЛИЧЕСКИХ ТЕРПЕНОИДОВ

Помимо упомянутых в разделе объектов с различными целями в мировой практике используют траву герани розовой *Pelargonium roseum* Willd., траву и цветки лаванды *Lavandula* sp. и несколько видов тропических ароматичных злаков из рода Цимбопогон *Cymbopogon*.

## **Fructus Coriandri — плоды кориандра (кишнеца)**

Собранные в фазу полной зрелости и высушенные плоды однолетнего травянистого растения кориандра (кишнеца) посевного *Coriandrum sativum* L., сем. Зонтичные *Apiaceae* (*Umbelliferae*), используют в качестве лекарственного средства.

Это однолетнее травянистое растение с веретеновидным корнем. Стебель полый, ветвистый, ребристый, тонкобороздчатый. Нижние (прикорневые) листья длинночерешковые трехраздельные, по краю надрезанно-пильчатые. Нижние стеблевые листья короткочерешковые дваждыперистые с яйцевидными, при основании клиновидными перисто-раздельными сегментами. Средние и верхние стеблевые листья — сидячие влагалищные перисторассеченные с линейными долями.

Цветки собраны в соцветие «сложный зонтик». Они розовые или белые, чашечка с 5 зубчиками, венчик из 5 лепестков. Краевые цветки зонтиков слегка неправильные и более крупные. Тычинок 5. Завязь нижняя. Зонтики без общей обертки. Плод — шаровидный нераспадающийся вислоплодник. Цветет в июне—июле, плодоносит в августе—сентябре.

Все растение до созревания плодов обладает неприятным острым запахом. Зрелые плоды имеют приятный аромат.

Происходит из Южной Европы и Малой Азии. Как заносное и одичавшее растение встречается на Кавказе, в Крыму, Средней Азии и на юге европейской части СНГ. Культивируется на Украине, Северном Кавказе, в центрально-черноземных и юго-восточных областях, в специализированных хозяйствах. Районированы сорта «Янтарь», «Ранний», «Кировоградский».

Главные районы возделывания — Воронежская область и Краснодарский край. Потребность в сырье на период 1991—1995 гг. — по 118 т в год.

**Химический состав.** Плоды кориандра содержат 0,7—1,4% эфирного масла. Главной составной частью масла является d-линалоол, или кориандрол (60—70%), содержит гераниол (до 5%), борнеол и другие терпены (до 20%), в том числе пинен.

В семенах содержится 15—20% жирного масла, которое экстрагируется бензином после отгонки эфирного масла.

**Заготовка.** Растения скашивают машинами, когда побурели 60—80% зонтиков, досушивают траву в валках, затем обмолачивают на токах и плоды очищают от примесей.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья регламентирует ГФ IX.

**Внешние признаки.** Шарообразные нераспадающиеся вислоплодники диаметром 2—5 мм. Внутренняя сторона каждого мерикарпия вогнутая, наружная — выпуклая. На поверхности плода имеется 10 продольных извилистых (первичных) ребрышек, чередующихся с 12 прямыми (вторичными) ребрышками. На верхушке плода находятся остатки чашечки и пестика. Цвет желтовато-серый или соломенно-желтый, вкус пряный, запах сильный, специфический, приятный (рис. 14).

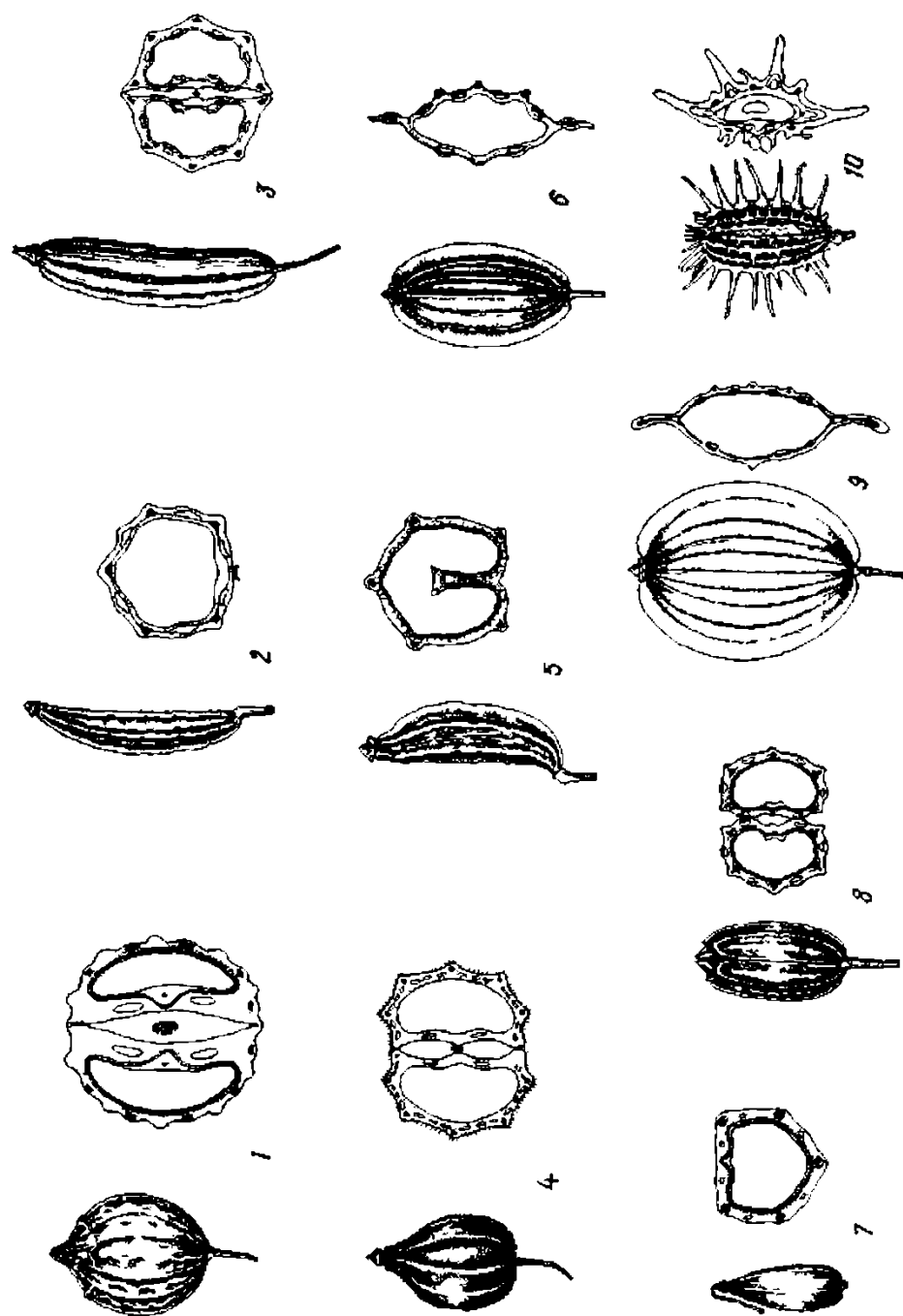


Рис 14 Плоды зонтичных Слева — внешний вид, справа — поперечный срез 1 — кориандр, 2 — тмин, 3 — фенхель, 4 — анис, 5 — болиголов, 6 — укроп пахучий, 7 — виснага морковевидная, 8 — амми большая, 9 — пастернак, 10 — морковь

**Микроскопия.** На поперечном срезе плода видны на каждом мерикарпии 5 слабо выступающих ребрышек (первичных) с проводящими пучками и 6 сильно выступающих (вторичных). Эфирно-масличных каналцев по два на комиссуральной (вогнутой) стороне. Центр занят семенным ядром. При рассмотрении с поверхности эндокarp состоит из мелких прямоугольных клеток, в которых находятся мелкие призматические кристаллы оксалата кальция. В мезокарпе находится мощный механический пояс, состоящий из вытянутых склеренх, волнистых в очертании и лежащих пластинами. Эндосперм состоит из довольно крупных клеток с утолщенными стенками и содержит жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 0,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 1,5%; поврежденных и недоразвитых плодов не более 3%; эфирно-масличной примеси (душистых плодов и семян других видов) не более 1%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках отдельно от других видов сырья. Срок годности 4 года.

**Использование.** Плоды используют как пряное и улучшающее вкус средство. Входит в состав сборов (желчегонного, противогеморроидального). Эфирное масло, получаемое перегонкой из плодов, используется в парфюмерии для отдушки мыл в композиции с другими душистыми веществами. Основная масса масла идет на синтез линалилацетата, цитраля и других душистых веществ.

Жирное масло применяется в мыловарении и производстве олеиновой кислоты. Плоды кориандра используются в кондитерском производстве, хлебопечении, консервировании. Молодые растения (кинза) — пряная приправа. Плоды кориандра — объект традиционного экспорта.

## **Flores *Rosae recens* — цветки розы свежие**

Эфирное масло роз получают из свежих цветков различных культивируемых видов роз: розы дамасской *Rosa damascena* Mill., казанлыкской *R. casanlica* Top., сем. Розоцветные Rosaceae.

В нашей стране промышленная культура роз сосредоточена в Крыму. На долю Крымской области приходится 40% добычи розового масла. Выращивают розы также в Краснодарском крае, Молдове, Грузии, Азербайджане и Таджикистане. Культивируют отечественный сорт «Крымская красная роза», выведенный из розы французской. От скрещивания розы французской и розы казанлыкской получены сорта «Пионерка», «Мичуринка» и «Новинка».



**Химический состав.** Свежие цветки содержат до 0,1—0,15% эфирного масла. В составе масла много стеароптена — непахучей балластной части. В холодных местностях количество стеароптена увеличивается. Так, в болгарском розовом масле содержится 10—20% стеароптена, в английском — до 50%. Жидкая часть содержит 35—60% гераниола, 25—30% цитронеллола, родинол, 10—20% линалоола, 10—20% нонилового альдегида, 1—2% фенилэтилового спирта, небольшое количество цитраля.

**Использование.** Из свежих цветков роз получают эфирное масло *Oleum Rosae*. Лепестки собирают утром, заливают чаше 20—25%-ным раствором натрия хлорида, затем ведут перегонку водяным паром. Выход масла 0,02—0,05%. Для получения 1 кг масла необходимо собрать около 3 млн. цветков, т.е. 3000—5000 кг цветков.

Из розового масла в Болгарии производят препарат «Розанол». Он обладает спазмолитическим и антисептическим действием. Применяют при спазмах желчевыводящих путей, при желчекаменной и почечно-каменной болезнях.

Масло широко применяют в парфюмерно-косметической промышленности, в небольших количествах в фармацевтической промышленности, в ликерном и кондитерском производстве, изредка в медицине для исправления вкуса.

## СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ МОНОЦИКЛИЧЕСКИХ МОНОТЕРПЕНОИДОВ

В мировой практике применяют эфирные масла многих цитрусовых: померанша, лимона, бергамота и др., плоды кардамона (разные виды рода *Элеттария* *Elettaria*), листья букко *Agathosmia betulina* (Berg.) Pill. Главнейшие виды, представленные на внутреннем рынке, охарактеризованы ниже.

### *Folia Menthae piperitae* — листья мяты перечной<sup>1</sup>

Собранные в фазу цветения механизированным способом и обмолоченные, высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения мяты перечной *Mentha piperita* L., сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Мята перечная (мята английская, мята холодная) — корневищный многолетник с прямостоячими ветвистыми четырехгранными стеблями высотой 30—100 см. Листья накрест супротивные, короткочерешковые, продолговато-яйцевидные, с заостренной верхушкой и сердцевидным основанием. Край листа неравномерно остропильчатый, с верхней стороны листья темно-зеленые, с нижней — светло-

<sup>1</sup> Кроме листьев заготавливают также и траву свежую

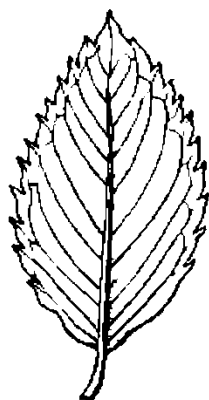


Рис 15 Лист мяты

зеленые, с обеих сторон имеют многочисленные эфирно-масличные железки. Цветки собраны в соцветие «колосовидный тирс». Чашечка цветков пятизубчатая, почти правильная, фиолетовая. Венчик слегка неправильный, четырехлопастный, розоватый или бледно-фиолетовый; 4 тычинки, фиолетовые, короче венчика. Плод — ценобий, распадающийся на 4 доли (эремы). Растение с приятным запахом. Цветет с конца июня до сентября, плоды образуются очень редко.

В диком виде не встречается. Различные селекционные сорта мяты перечной культивируются преимущественно на Украине, а также в Краснодарском крае, Беларуси, Молдове и Воронежской области. Размножают главным образом отрезками корневищ.

Потребность в сырье в 1991 г. составила: травы — 6000 т, листа — 830 т, а в 1995 г. — 900 т листа. В 1987 г. выращено в совхозах АПО «Эфирлекраспром» травы 11192 т, листа 430 т.

**Химический состав.** Листья содержат до 3% эфирного масла, соцветия — 4—6%, стебли — до 0,3%. Главный компонент эфирного масла — L-ментол (50—80%), в листьях содержатся также олеаноловая и урсоловая кислоты, флавоноиды, каротиноиды.

**Заготовка и сушка.** Заготовку листьев мяты проводят при наступлении цветения примерно у половины растений (июль—август). Траву скашивают, подвяливают в валках и досушивают в воздушных сушилках, на токах или под навесами, а высушенную траву обмолачивают, отделяют и отбрасывают стебли.

**Стандартизация.** Качество листьев мяты определяют по ГФ IX.

**Внешние признаки.** Кусочки листьев различной формы размером до 10 мм и более с примесью цветков и бутонов. Край листа остропильчатый, кусочки листьев голые, лишь снизу по жилкам под лупой видны редкие прижатые волоски и по всей пластинке золотисто-желтые или более темные железки (рис. 15). Запах листьев сильный, приятный, вкус слегка жгучий, холодящий.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании поверхностных препаратов листа обнаруживаются простые многоклеточные волоски с бородавчатой кутикулой и головчатые волоски с одноклеточной ножкой и обратнойцевидной и одноклеточной головкой. Устьица диатизные. По поверхности в углублениях видны многочисленные эфирно-масличные железки, характерные для губоцветных. Эти элементы имеют диагностическое значение. Эпидермис извилисто-стенный.

**Числовые показатели.** Эфирного масла не менее 1%; влажность не более 14%; золы общей не более 14%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе кислоты хлористоводородной, не более 6%; почерневших листьев не более 5%; стеблей не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 8%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят листья мяты в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках, отдельно от других видов сырья. Срок годности 2 года.

**Использование.** Лист мяты поступает в аптечную сеть в форме круглых брикетов и в картонных пачках. Из свежесобранной травы получают эфирное масло. Из эфирного масла выделяют ментол. Из листьев готовят настойку мяты и мятную воду. Листья используют в виде настоя в качестве спазмолитического, желчегонного средства, при тошноте. Входит в состав ветрогонного, желудочного, желчегонного сборов, в сбор Здренко. Настойку применяют как болеутоляющее средство, против тошноты, рвоты.

Масло мяты перечной обладает спазмолитическим и успокаивающим действием. Входит в состав многих комплексных препаратов как освежающее и антисептическое средство, в состав полосканий, зубных порошков, паст. Мятную воду применяют в микстурах для улучшения вкуса, а также для полоскания рта. Ментол — обезболивающее (отвлекающее) средство, входит в состав многих комплексных препаратов, используется в виде масляных и спиртовых растворов, мазей.

### **Folia Salviae (Folia *Salviae officinalis*) — листья шалфея**

Собранные в течение лета, высушенные и обмолоченные листья культивируемого полукустарника шалфея лекарственного *Salvia officinalis* L., сем. Губоцветные Lamiaceae (Labiatae), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Полукустарник до 50 см высотой. Стебли многочисленные, четырехгранные, густооблиственные, у основания древеснеющие. Листья супротивные, длинночерешковые, продолговатые или удлинено-ланцетовидные с притупленной верхушкой, у основания округленные или слегка сердцевидные, у основания пластинки иногда имеются одна или две продолговатые небольшие лопасти. Стебель и

листья густоопушенные, серо-зеленые. Цветки крупные; чашечка двугубая, опушенная; венчик двугубый сине-фиолетовый; тычинок 2. Соцветие — колосовидный тирс. Плод — ценобий, распадающийся на 4 доли (зремы). Цветет в июне—июле.

В странах СНГ в диком виде не встречается. Родина — Малая Азия, откуда распространился по Средиземноморью и Балканскому полуострову. Культивируется на Украине, в Молдове, Крыму, на Северном Кавказе, в специализированных хозяйствах АПК «Эфир-лекарспром». Выведены улучшенные высокоурожайные сортопопуляции с высоким содержанием эфирного масла.

Потребность в сырье на 1991 г. составила 800 т.

**Химический состав.** Листья содержат 1—2,5% эфирного масла. Масло состоит из цинеола (до 15%), пинена, камфоры, туйона, сальвена и других терпенов. Листья содержат дубильные вещества, три-терпеновые кислоты — урсоловую и олеаноловую.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Заготавливают в течение лета листья вполне развитые. Сбор производят главным образом механизированным способом, иногда вручную. Траву скашивают косилками, высушивают на токах или в сушилках, затем обмолачивают, отделяют листья от стеблей путем просеивания через решета.

**Стандартизация.** Качество листьев шалфея лекарственного должно соответствовать требованиям ГФ XI.

**Внешние признаки.** Кусочки листьев и цельные листья размером от 1 до 35 мм с небольшим количеством других частей растения (кусочки стеблей, цветков с цветоножками и без них).

Поверхность листа равномерно мелкаячешуйчатая вследствие вдавленной сверху и выступающей снизу густой сети жилок. Край листа мелкогородчатый. Кусочки стеблей четырехгранные, опушенные. Цветки двугубые. Цвет листьев серо-зеленый. Старые листья сверху зеленые, молодые — серебристо-белые от обилия длинных волосков, особенно с нижней стороны. Вкус горьковато-пряный, вяжущий. Запах своеобразный, приятный.

**Микроскопия.** Для диагностики сырья используют ряд признаков анатомического строения листа. На поверхностных микропрепаратах листьев обнаруживают округлые железки, характерные для губоцветных, многочисленные простые многоклеточные волоски с длинной изогнутой конечной клеткой, головчатые волоски с одно- и трехклеточной ножкой и одно- и двухклеточной головкой, дицитные устьица, расположенные в основном на нижней стороне. Эпидермис верхней стороны листа слабо извилисто-стенный, нижний эпидермис с более извилистыми стенками.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 0,8%; влажность не более 14%; золы общей не более 12%; почерневших и побуревших листьев не более 5%; других частей растения (цветков и кусочков стеблей) не более 13%; частиц, проходящих сквозь сито

с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках, в защищенном от света месте, отдельно от других видов сырья. В аптеках хранят в закрытых фанерных ящиках. Срок годности 1,5 года (предельный).

**Использование.** Листья шалфея в аптеки поступают в фасованном виде по 50 г в картонных пачках. Листья применяют в форме настоя, они входят в состав грудных сборов. Настой — вяжущее противовоспалительное средство для полосканий полости рта, глотки, гортани при катарах верхних дыхательных путей.

Из листьев шалфея получают также суммарный препарат «Сальвин», обладающий вяжущим и антимикробным действием.

### ***Folia Eucalypti viminalis* — листья эвкалипта прутовидного**

Собранные поздней осенью, зимой или ранней весной и высушенные листья<sup>1</sup> культивируемого дерева эвкалипта прутовидного *Eucalyptus viminalis* Labill., сем. Миртовые Myrtaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Эвкалипты — вечнозеленые деревья, характеризующиеся гетерофилией. Молодые (ювенильные) листья супротивные, сидячие, старые — черешковые, кожистые, серповидно изогнутые. Различные виды имеют разную окраску.

**Эвкалипт прутовидный.** Ювенильные листья сидячие, удлиненно-яйцевидные, взрослые — черешковые, узколанцетные или серповидно изогнутые. Зеленые. Кора с отслаивающимся наружным слоем (рис. 16). Цветет осенью на 3—5-м году жизни. Семена созревают через 1,5 года.

---

<sup>1</sup> Кроме указанного сырья заготавливают *Folium Eucalypti* — лист эвкалипта, а также собранные в те же сроки и высушенные листья культивируемых деревьев эвкалипта шарикового *Eucalyptus globulus* Labill. и эвкалипта пепельного *Eucalyptus cinereum* F.Muell.

**Эвкалипт пепельный.** Ювенильные листья широкояйцевидной формы, бесчерешковые. Взрослые — ланцетовидные, короткочерешковые. Цвет сизый с восковым налетом.

Культивируют на Черноморском побережье Кавказа от Сочи до Батуми. В Западной Грузии имеются специальные питомники этого вида. На его долю приходится около 25% массы сырья, заготавливаемого для медицинских целей.

**Эвкалипт шариковый.** Ювенильные листья мяткие, часто стеблеобъемлющие, супротивные, яйцевидные с сердцевидным основанием или широколанцетовидные. Листья старых ветвей и растений темно-зеленые, очередные, короткочерешковые, располагающиеся ребром к солнечным лучам, поникающие, ланцетные, серповидно изогнутые, цельнокрайние, плотные.

Кроме перечисленных видов сырья можно привести следующие:

*Comus Eucalypti* *tesens* — побеги эвкалипта свежие

*Folium Eucalypti* *tesens* — лист эвкалипта свежий.



Рис. 16. Эвкалипт прутовидный. Верхнее изображение — молодые листья, нижнее — старые

Родина эвкалиптов — Австралия и острова Тасмании и Новой Зеландии. Культивируют во всех субтропических странах. В СНГ — на Черноморском побережье Кавказа, главным образом в Абхазии и Аджарии, где температура зимой не опускается ниже  $-10^{\circ}\text{C}$ . Растения растут быстро. Трехлетние имеют высоту 8 м, 10-летние — 25 м.

Эвкалипт прутовидный культивируют в Западной Грузии, на Черноморском побережье Краснодарского края, а также в Ленкоранском районе Азербайджана. На его долю приходится до 70% сырья эвкалиптов, используемых для получения лекарственного растительного сырья.

Общая потребность в сырье эвкалиптов составляет до 900 т в год.

**Химический состав.** В листья многих эвкалиптов содержится эфирное масло. Образование его происходит во вместилищах, погруженных в мякоть листа. Содержание масла изменяется у различных видов от 0,26 до 4,5%. Главным составным компонентом масла является цинеол (не менее 60%). Помимо цинеола найдены пинен, миртенол, пинокарвон, глобулон, а также алифатические альдегиды — изовалериановый, капроновый, каприловый. В листьях содержатся дубильные вещества, фенолоальдегиды (эутлобали).

**Заготовка сырья, сушка.** Сбор проводят вне населенных пунктов с разрешения местных организаций. Стоя на лестнице срезают секаторами или пилой тонкие ветви длиной 70—80 см. Обычно срезают не более 50% нижней части кроны. Срезанные ветви доставляют на сушку.

На месте сушки листья отделяют от стеблей и сушат на стеллажах, рассыпая слоем толщиной до 10 см, в помещениях с хорошей вентиляцией; листья периодически перемешивают. Возможна тепловая сушка при температуре не выше 40°C.

**Стандартизация.** Качество листьев эвкалипта прутовидного регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Смесь двух типов листьев — листья старых ветвей — черешковые от узколанцетных до серповидно изогнутых, остроконечные, плотные, зеленые или серовато-зеленые, с фиолетовым оттенком, длиной от 4,0 до 27,0 см и шириной от 0,5 до 5,0 см; листья молодых ветвей — сидячие с округлым основанием или с коротким черешком, удлинненно-яйцевидной формы, у основания с сердцевидной выемкой, на верхушке заостренные, менее плотные, светло-зеленые, иногда с фиолетовым оттенком и слабым сизоватым налетом, длиной от 3,5 до 11 см, шириной от 0,7 до 4,0 см.

В сырье встречаются листья среднего возраста, имеющие форму от удлинненно-яйцевидной до ланцетной. Листья голые, с цельным или волнистым краем, с многочисленными точками, просвечивающими в проходящем ярком свете (эфирно-масличные вместилища). Запах приятный, усиливающийся при растирании. Вкус пряно-горький.

*Измельченное сырье.* Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

**Микроскопия.** Определение подлинности цельного сырья не представляет затруднений. Для измельченного сырья при микроскопическом исследовании делают поперечные срезы с кусочков с крупными жилками. Лист изолатеральный. Главная жилка имеет кристаллоносную обкладку, в мезофилле встречаются друзы оксалата кальция. Эфирно-масличные вместилища крупные, округлой формы или овальные, погружены в мезофилл. Клетки эпидермиса с поверхности многоугольные с бугорком в центре. В поверхностных препаратах видны бурые пробковые пятна.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье* эвкалипта прутовидного. Эфирного масла не менее 1% (определяют методами 1 или 2 ГФ XI, вып. 2; время перегонки 1 ч); влажность не более 14%; золы общей не более 5%; листьев потемневших и побуревших не более 3%; других частей эвкалипта (веточки, бутоны, плоды) не более 2%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

Для *измельченного сырья* содержание эфирного масла не менее 0,8%, кроме указанных показателей регламентируется еще содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром

5 мм (не более 10%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм (не более 10%).

**Стандартизация.** Качество сырья других видов эвкалиптов регламентирует ГФ Х.

**Хранение.** Сырье следует хранить в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, на стеллажах, отдельно от других видов сырья. Сохранение эфирного масла проверяют ежегодно.

**Использование.** Измельченные листья поступают в аптеки в картонных пачках по 100 г, а также в виде плоских брикетов. Используют в виде отваров.

Из листьев готовят настойку эвкалипта, из свежих побегов получают эфирное масло *Оleum Eucalypti*. Препараты из листьев и масло обладают хорошими дезинфицирующими свойствами. Масло используют для влажных ингаляций, полосканий, как отвлекающее при невралгиях, ревматизме, люмбаго. Входит в состав мазей для заживления ран. Применяют при легочных заболеваниях, в противокашлевых средствах.

Эвкалиптовое масло и чистый цинеол (эвкалиптол) — эффективные антипаразитарные средства. В качестве средства отпугивания и уничтожения насекомых (особенно комаров) давно используется в разных странах.

Эвкалиптовое эфирное масло — составная часть многих комплексных препаратов («Пектусин», «Эвкатол», «Ингакамф», «Эвкамон», «Ингалипт»). Из листьев эвкалиптов производят препарат «Хлорофиллипт», который представляет смесь фенольных соединений и хлорофиллов А и В, — антибактериальное средство.

Из листьев и побегов эвкалипта прутovidного получен препарат «Эвкалимин», содержащий фенолальдегиды, — антимикробное и противовирусное средство.

### ***Abies sibirica* Ledab. — пихта сибирская** ***A. nephrolepis* (Trautw.) Maxim. — пихта белокорая**

Крупные хвойные вечнозеленые деревья из сем. Сосновые *Pinaceae* с пирамидально-конусовидной кроной до 30 м высоты. Хвоя душистая, плоская, мягкая, неколючая. Шишки вверх направленные, 5—9 см в длину. «Цветет» в конце мая — начале июня, семена созревают в августе, осыпаются в сентябре—октябре.

Пихта — лесобразующая порода некоторых типов тайги. Пихта сибирская распространена в европейской части страны, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, где доходит до верховьев реки Алдана. Пихта белокорая — обитатель лесов Дальнего Востока.

**Химический состав.** Охвоенные концы ветвей («пихтовая лапка») содержат до 2,5% эфирного масла, состоящего наполовину из борнилацетата (30—60%), а также борнеола, камфена,  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинена и др. Свежая хвоя содержит до 0,32% аскорбиновой кислоты.



**Заготовка.** Сбор хвои и молодых веток (лапника) проводят при заготовке древесины. Обрубают или обрезают охвоенные концы ветвей длиной 30—40 см, обычно зимой. Их складывают на настилы из жердей, перекладывая слои лапника снегом. Возможна заготовка летом — в июле—августе.

**Использование.** Из лапника и хвои получают эфирное пихтовое масло, используемое для получения полусинтетической (левоповорачивающей) камфоры. Масло пихты применяют в народной медицине как наружное раздражающее и отвлекающее средство. Отвар из молодой хвои и почек является витаминным напитком и может использоваться как лечебное и профилактическое средство при цинге.

### ***Strobili Piceae abietis* — шишки ели европейской**

Собранные летом до созревания семян и высушенные шишки ели европейской *Picea abies* (L.) Karst.<sup>1</sup>, сем. Сосновые Pinaceae, используют как лекарственное средство.

Ель европейская — вечнозеленое дерево высотой до 30—40 (50) м с остроконической кроной и обычно сероватой корой, отслаивающейся у старых деревьев тонкими чешуйками, листья (хвоя) темно-зеленые блестящие, колючие, зрелые шишки поникающие, на концах побегов предыдущего года красновато-коричневые или коричнево-каштановые.

Распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ к западу от линии, соединяющей Санкт-Петербург—Смоленск—Могилев—Черновцы. Восточнее, примерно по линии, соединяющей Архангельск—Казань, обитает ель финская *P. x fennica* Regel Kom. и наконец еще восточнее на просторах Западной и Восточной Сибири и части Дальнего Востока ель сибирская *P. obovata* Ledeb. Виды ели образуют густые леса на богатых почвах, нередко с примесью сосны и березы.

**Ресурсы.** Заготовки могут проводиться по всему ареалу ели.

**Химический состав.** Шишки ели содержат эфирное масло, смолу и дубильные вещества.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Сырье заготавливают, обрывая или срезая шишки секатором летом до стадии созревания семян, и сушат на стеллажах под навесами. Недопустим сбор опавших шишек (!).

**Стандартизация.** Качество цельного и измельченного сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Овально-цилиндрические, эллиптические или продолговатые в очертаниях шишки длиной до 14(16) см, шириной (после раскрытия) до 5 см, образованные

---

<sup>1</sup> Официален вид, указанный выше, но фактически осуществляется сбор шишек двух других очень близких видов ели: сибирской и финской.

спирально расположенными мелкими кроющими чешуями, в пазухах которых сидят крупные семенные чешуи до 25 мм в длину и 18 мм в ширину (у *P. obovata* — до 15 мм в длину и 11 мм в ширину), в очертаниях ромбические (у *P. obovata* — обратнойцевидные), на верхушке волнистые и вырезанно-зубчатые (у *P. obovata* с закругленным цельным краем). У основания каждой семенной чешуи располагаются два семени, прикрытые пленчатым крылом. Вкус вяжущий, горьковатый.

**Измельченное сырье.** Кусочки шишек различной формы, коричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм.

**Числовые показатели.** Цельное сырье должно содержать эфирного масла не менее 0,2% (по ГФ XI; время перегонки 1,5 ч); влажность не более 13%; золы общей не более 8%; шишек, у которых высыпалась половина семян, не более 20%; других частей (хвоя, мелкие веточки) не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%. В измельченном сырье, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не должно превышать 3,5%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, — 30%.

**Хранение.** В сухом хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 2 года.

**Использование.** Реализацию шишек ели в аптеках следует осуществлять в фасовке по 200 г. Используют в виде отвара (1:5). Подогретое до 60—80°C водное извлечение заливают в ингалятор для аэрозольтерапии или ингаляции. Употребляют при ангине, тонзиллитах, ларингитах, катарах верхних дыхательных путей, хронической пневмонии, приступах бронхиальной астмы, гайморитах и вазомоторных ринитах.

Помимо шишек в медицине иногда используют эфирное масло хвои ели (или чаще сосны) в составе препарата «Пинабин», применяемого при мочекаменной болезни.

### ***Fructus Anethi graveolentis* — плоды укропа пахучего**

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения укропа пахучего (огородного) *Anethum graveolens* L., сем. Зонтичные *Apiaceae* (*Umbelliferae*), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Однолетник высотой 40—120 см с тонким стержневым корнем. Листья очередные влагалищные, многократно перисторассеченные на линейно-нитевидные сегменты. Нижние листья черешковые, срединные и верхние — сидячие. Цветки пятичленные, чашечка в виде 5 коротких зубцов, 5 желтых лепестков венчика, тычинок 5, пестик с нижней двугнездной завязью. Плод — вислоплодник, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия). Растение с сильным пряным запахом. Цветет в июне—июле, плодоносит в июле—августе.

Родина — Индия и страны Средиземноморья. В СНГ разводится повсеместно и местами дичает. Культивируется в хозяйствах АПК «Эфирлекраспром».

Потребность в сырье составляет 100 т в год.

**Химический состав.** Плоды укропа содержат до 4% эфирного масла; в состав масла входят (+)-карвон, (+)-лимонен, фелландрен и другие терпеноиды. В семенах находится до 20% жирного масла, в плодах присутствуют фуранохромоны.

**Заготовка, сушка.** Условия заготовки и сушки сырья, как у фенхеля обыкновенного.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья определяются статьей ГФ XI.

**Внешние признаки.** Отдельные полуплодики (мерикарпии), реже цельные плоды длиной 3—7 мм, шириной 1,5—4 мм. Мерикарпии широкоэллиптические, слабо выпуклые на наружной стороне, плоские — на внутренней. Каждый мерикарпий имеет 5 ребрышек: на наружной стороне — три нитевидных, по бокам — два плоских крыловидных. Цвет плодов зеленовато-бурый или бурый, ребра — желто-бурые. Запах сильный, своеобразный. Вкус сладковато-пряный, несколько жгучий (см. рис. 14, б).

**Микроскопия.** На поперечном срезе мерикарпия видны 5 выступающих ребрышек, в которых расположены проводящие пучки с группами механических волокон. В ложбинках находятся септированные эфирно-масличные каналы с бурыми выделительными клетками: 4 — на выпуклой стороне, 2 — на плоской. Клетки эндосперма заполнены алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 2%; влажность не более 12%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; других частей растения не более 1%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье, как и другие виды эфирно-масличного сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Используют плоды наравне с плодами фенхеля для приготовления укропной воды, применяемой в качестве ветрогонного средства при метеоризме. Настои и отвары плодов назначают для улучшения аппетита и пищеварения, повышения желчеотделения.

## **Fructus Carvi (Fructus Cari carvi) — плоды тмина**

Зрелые и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого двулетнего травянистого растения тмина обыкновенного *Carum carvi* L. s.l., сем. Зонтичные Apiaceae (Umbelliferae), используют в качестве лекарственного средства.

Двулетнее, реже одно- или многолетнее травянистое растение 30—80 см в высоту. В первый год развивает прикорневую розетку листьев, цветonoсный стебель появляется на второй год. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья очередные черешковые, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, при основании расширены во влагалища, прикорневые длиннoчерешковые, стеблевые — короткoчерешковые. Пластинки листа в очертаниях ланцетовидные, дважды- или почти триждыперисторассеченные, с ланцетно-линейными острыми сегментами. Соцветие — сложный зонтик. Обертка и оберточки отсутствуют. Реже имеется обертка из 1—3 листочков. Цветки мелкие, чашечка почти незаметная, венчик пятилепестный, лепестки белые (или розоватые). Плод — продолговатый, сплюснутый, серповидно изогнутый вислоплодник, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия). Цветет в июне—июле, плодоносит в июле—августе.

Распространен тимин в лесной и лесостепной зонах европейской части страны, в южной части лесной зоны Сибири, на Кавказе, в городах Средней Азии и Крыма, изредка встречается и в степной зоне по долинам рек.

Произрастает на суходольных и влажных лугах, по долинам рек, в горах, в разреженных лесах, на опушках, полянах, изредка на лугах степной зоны.

Выращивают в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлек-распром», а также на Украине, в Беларуси.

Потребность в сырье медицинской промышленности и аптечной службы была определена на 1991—1995 гг. в 45 т в год, при этом она полностью удовлетворяется за счет закупок в специализированных хозяйствах.

**Химический состав.** Плоды содержат 3—7% эфирного масла. Главными компонентами эфирного масла *Oleum Carvi* являются терпеноиды (+)-лимонен, (+)-карвон, карвакрол, дигидрокарвон. В эндосперме содержится 14—20% жирного масла, которое можно использовать в качестве заменителя масла какао.

**Заготовка сырья, сушка.** Плоды тимина собирают в июле—августе, в фазу, когда созревают плоды в центральных зонтиках. Растения срезают серпами или ножами, на плантациях скашивают. Для дозревания и просушки плоды оставляют в поле в валках или снопах. Лучше сушить связанные снопики в помещениях с деревянным полом или же на брезентах, полотнищах и т.д. После сушки снопы обмолачивают, плоды очищают на ситах и провеивают.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется по ГФ XI.

**Внешние признаки.** Мерикарпии продолговатой формы, слегка серповидно изогнутые, с внутренней стороны плоские, с наружной — выпуклые, с 5 сильно выступающими нитевидными ребрышками, соломенно-желтыми, длина 3—7 мм, ширина около 1—1,5 мм. Цвет плодов темно-бурый с тонкими светлыми полосками на ребрах. Запах сильный, приятный, вкус горьковато-пряный, жгучий (см. рис. 14, 2).

**Микроскопия.** На поперечном срезе мерикарпия видны перикарпий (околоплодник) и семя. Эпидермис околоплодника состоит из одного слоя овальных клеток. В мезокарпии в ребрышках находятся проводящие пучки, в ложбинках — эфирно-масличные каналы, 4 из них расположены на выпуклой стороне, 2 — на плоской. Клетки эндосперма семени имеют утолщенные стенки, содержат жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Эфирного масла не менее 2%; влажность не более 12%; золы общей не более 8%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1,5%; поврежденных, недоразвитых плодов тмина и других частей растения не более 2%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят в сухих, прохладных, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** Плоды тмина в аптеки поступают в фасованном виде: по 50 г в картонных пачках. Применяют в виде настоя в качестве желчегонного и ветрогонного средства при метеоризме; входят в состав желудочных сборов.

## СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ БИЦИКЛИЧЕСКИХ МОНОТЕРПЕНОИДОВ

В мировой практике широко используют мускатный орех *Myristica fragrans* Houtt., листья розмарина *Rosmarinus officinalis* L. и корневища нарды *Nardostachys grandiflora* DC.

### **Rhizomata cum radicibus *Valerianae*** — корневище с корнями валерианы **Rhizoma cum radicibus *Valerianae recens*** — корневище с корнями валерианы свежие<sup>1</sup>

Собранные осенью или ранней весной, освобожденные от остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища с корнями многолетнего культивируемого и дикорастущего травянистого растения валерианы лекарственной *Valeriana officinalis* L. s.l., сем. Валериановые *Valerianaceae*, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Свежие корневища с корнями культивируемых растений, собранные ранней весной и осенью, очищенные от остатков надземных частей и земли и отмытые, используют в качестве лекарственного сырья для получения настойки, входящей в состав препарата «Кардиовален».

<sup>1</sup> Траву валерианы лекарственной используют для получения экстракта, входящего в напиток (ТУ 64-4-44—83).

Валериана лекарственная — вегетативно возобновляющееся двулетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневище короткое, вертикальное, с многочисленными тонкими шнуровидными корнями. Листья первого года — розеточные, черешковые, непарноперисторассеченные. Стебли, развивающиеся на втором году, прямостоячие, ребристые, полые, в верхней части ветвистые, с супротивными, непарноперисторассеченными листьями (нижние — черешковые, верхние — сидячие). Цветки мелкие, белой, розовой или лиловой окраски, собраны в щитковидное соцветие (тирс), состоящее из полузонтиков. Плод — семянка коричневого цвета с хохолком. Цветет в июне—июле, плоды созревают в июле—сентябре.

Валериана лекарственная имеет европейский тип ареала. Растет в разнообразных экологических условиях, на травяных и торфяных болотах, низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озер, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам; в гористых местностях поднимается до 800 м над уровнем моря.

На территории СНГ валериана лекарственная представлена многочисленными разновидностями, обособившимися географически. Эти разновидности отличаются характером, формой и размерами корневищ, толщиной корней, высотой и толщиной стебля, строением и опушением листьев, плотностью соцветий, окраской венчика.

К близким видам относятся: валериана волжская *Valeriana wolgensis* Kazak., русская *V.rossica* P.Simon., сомнительная *V.dudia* Bunge, холмовая *V.collina* Wallr., в.бузинолистная *V.sambucifolia* Mican fil., в.очереднолистная *V.alternifolia* Ledeb., Гроссгейма *V.grossheimii* Wogrosch. и др. Указанные виды используют наравне с валерианой лекарственной.

Наибольшие запасы валерианы сосредоточены на Украине, в Беларуси, республиках Башкортостан, Татарстан, Ульяновской, Ростовской и Воронежской областях, где проводились основные заготовки. В связи с возросшей потребностью в корневищах с корнями валерианы и невозможностью ее удовлетворения за счет дикорастущей валерианы она культивируется в 12 специализированных хозяйствах АПК «Эфир-лекарспром». В 1990 г. с плантаций было получено 777 т сырья. К 1995 г. потребность в сырье валерианы возрастет до 3,5 тыс.т и, как полагают, будет полностью удовлетворяться за счет выращивания ее на промышленных плантациях в различных регионах страны. Возделывание валерианы проводится в основном посевом в грунт семян районированных сортов «Кардиола» и «Маун».

**Химический состав.** Корневища с корнями валерианы содержат от 0,5 до 2,4% эфирного масла, в состав которого входят борнил-изовалерианат, изовалериановая кислота, борнеол, пинен, терпинеол, сесквитерпеноиды (валереналь, валеренон, валереновая кислота), свободная валериановая кислота, от 0,8 до 2,5% валепотриатов (придоиды валтрат, изовалтрат, ацевалтрат, дигидровалтрат, изовалероксидигидровалтрат, валередин, валехлорин, 7-эпидезацетилиз-

валтрат); тритерпеновые гликозиды; дубильные вещества, органические кислоты, алкалоиды и свободные амины.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Уборку корневищ с корнями валерианы следует проводить поздней осенью (конец сентября — середина октября), когда завершится прирост корневой массы. При весенней уборке значительно снижаются качество и урожай сырья (практически вдвое). Уборку сырья в хозяйствах проводят валерианопроходным комбайном ВК-0,3А или картофелекопалками. Корневища с корнями очищают от остатков надземных частей и земли, толстые корневища режут вдоль, быстро промывают водой на моечных машинах (не более 20 мин) и подвяливают при активном вентилировании, разложив слоем 3—5 см.

Сушат в тепловых сушилках при температуре не выше 35—40°C или на воздухе в тени, под навесом при хорошем проветривании. В хозяйствах используют конвейерные паровые сушки СПК-90; температура теплоносителя над верхней лентой не должна превышать 50°C, над нижней — 30°C, толщина слоя сырья 3—4 см.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют ГФ XI и ФС 42-1530—89.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинкой, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища со всех сторон отходят многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги — столоны. Корни часто отделены от корневища; они гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 мм. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе — от бледно-желтого до коричневого. Запах сильный, специфичный. Вкус пряный, сладковато-горький.

*Измельченное сырье.* Кусочки корней и корневищ различной формы, светло-коричневого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

*Порошок.* Серовато-коричневого цвета, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм. Запах и вкус измельченного сырья и порошка, как у цельного сырья.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют: первичное строение тонких и вторичное — двулетних корней; часто вытянутые в сосочки эпидермальные клетки; гиподерма с каплями эфирного масла; паренхимные клетки коры, заполненные 2—5 сложными крахмальными зернами размером 3—9 (до 20) мкм; эндодерма с радиально утолщенными стенками. При исследовании порошка видны обрывки паренхимы с простыми и 2—5 сложными крахмальными зернами или отдельные крахмальные зерна, обрывки пробки, кольчатых, пористых и сетчатых сосудов, редкие каменные клетки.

**Числовые показатели.** Корневища с корнями. *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 25%; влажность не более 15%; золы общей не более 14%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; других частей валерианы (остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе), а также старых отмерших корневищ не более 5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 3%.

*Измельченное сырье.* Экстрактивные вещества, влажность, зола, нерастворимая в кислоте, другие части валерианы, органические примеси такие же, как и для неизмельченного сырья, золы общей не более 13%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%; минеральных примесей не более 1%.

**Порошок.** Влажность не более 10%; частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, не более 1%. Содержание экстрактивных веществ, золы такое же, как для измельченного сырья.

**Корневища с корнями свежие.** Экстрактивных веществ не менее 25%, влаги не более 85%, золы общей не более 14%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; остатков стеблей, в том числе отделенных от корневищ, не более 3%; органических примесей не более 3%, минеральных — 1,5%.

**Хранение.** Срок годности высушенного сырья валерианы 3 года, свежего — 3 дня.

**Использование.** Применяют корневища с корнями валерианы в виде настоя, настойки, экстракта как успокаивающее (седативное) средство при нервном возбуждении, бессоннице, головных болях, неврастении, климактерическом синдроме, вегетоневрозах, неврозах сердечно-сосудистой системы, для профилактики и лечения ранних стадий стенокардии, гипертонической болезни, при спазмах коронарных сосудов, желудка, кишечника, для лечения нейродермитов; они входят в состав успокоительного, желудочных и ветрогонных сборов; препараты валерианы входят в ряд комплексных лечебных средств: кардиовален, валидол, валокордин, корвалол, валокормид, валоседан и др. Седативное действие препаратов валерианы проявляется медленно, но достаточно стабильно. При передозировке могут отмечаться сонливость, снижение работоспособности, чувство подавленности. При прекращении приема препарата побочное действие быстро исчезает. Наибольший эффект вызывает настой из свежего сырья валерианы.

В качестве сырья для получения водно-спиртового экстракта при производстве безалкогольных напитков используется трава валерианы лекарственной.



## Fructus *Juniperi* (Fructus *Juniperi communis*)

### — плоды можжевельника

Собранные зрелые и высушенные «плоды» (шишкоягоды) дикорастущего кустарника можжевельника обыкновенного *Juniperus communis* L., сем. Кипарисовые Cupressaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства.

Вечнозеленый хвойный двудомный, реже однодомный кустарник высотой 1—3 м или деревце высотой до 8—12 м. Листья (хвоя) в мутовках по три, шиловидные, 4—16 мм длиной, вытянуты в колючее острие. Мужские колоски почти сидячие, желтые; женские шишки многочисленные, сидящие в пазухах листьев поодиночке на коротких ножках. В семенных (женских) шишках развивается только верхняя мутовка из 3 плодоносящих чешуй, в пазухах которых находится по 1(2) семязачатку. Эти чешуи после оплодотворения становятся мясистыми, срастаются между собой, образуя сочную шишкоягоду. На первом году плоды зеленые, только к осени второго года они созревают и становятся иссиня-черными с сизым налетом.

Можжевельник обыкновенный растет в лесной и лесостепной зонах европейской части России, Западной и Восточной Сибири. Произрастает в подлеске хвойных и смешанных лесов, часто образуя заросли на вырубках и по опушкам. Встречается также в сухих сосновых борах, по берегам рек и лесистым горным склонам.

Основные районы заготовок сырья находятся на Украине, в Беларуси, северных районах Российской Федерации. Потребность в сырье составляет около 100 т в год, хотя ранее в отдельные годы собирали до 200 т плодов.

**Химический состав.** Плоды можжевельника обыкновенного содержат 0,5—2% эфирного масла, в состав которого входят моно-, бициклические терпеноиды и сесквитерпены, а также сахара (до 40%), смолы (до 9,5%), органические кислоты, флавоноиды, смолы, пектины и др.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Сбор плодов можжевельника обыкновенного проводят осенью (с конца августа до конца октября), в период полного созревания. Под куст подстилают ткань и осторожно встряхивают его за ствол или ветви, при этом зрелые шишкоягоды осыпаются, а зеленые остаются на растении. Руки защищают плотными рукавицами. Не рекомендуется при сборе ударять палками по стволу и ветвям, так как это приводит к осыпанию зеленых плодов и хвои и загрязнению сырья. При заготовке недопустима рубка кустарников (деревьев) и ветвей можжевельника.

После заготовки сырье очищают от хвои, веточек, незрелых плодов на веялках, решетках или деревянных горках. Из сырья должны быть удалены травяные клопы, придающие ему неприятный запах.

Сушат заготовленное сырье под навесами или в тепловых сушилках при нагревании сырья не выше 30°C. В сухую погоду до-

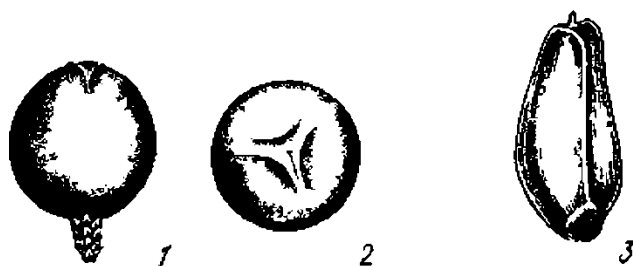


Рис 17 «Плоды» можжевельника 1 — вид сбоку, 2 — вид сверху (виден трехлучевой шов), 3 — семя

пустима сушка сырья на открытом воздухе. Усушка плодов составляет 43,0—51,1%.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Плоды 6—9 мм диаметром, гладкие или слегка вдавленные по бокам, блестящие, реже матовые. На верхушке плода заметен трехлучевой шов, при основании — две трехлистные мутовки из сухих бурых чешуек. В мякоти находятся 3 (иногда 1—2) семени, они продолговато-трехгранные, выпуклые снаружи и плоские на внутренней стороне.

Цвет плодов снаружи почти черный или иссиня-черный с буроватым оттенком, иногда с сизым восковым налетом, цвет мякоти — зеленовато-бурый, семян — желтовато-бурый. Запах своеобразный, приятный. Вкус пряный, сладковатый (рис. 17).

**Микроскопия.** При определении подлинности порошкообразного сырья можжевельника диагностическое значение имеют расположенные пластинами каменные клетки, желтоватые, округлые или 5—6-угольные, в узкой полости которых иногда видны кристаллы оксалата кальция. Клетки эпидермиса плода — с бурым содержанием.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 0,5%; влажность не более 20%; золы общей не более 5%; бурых плодов не более 9,5%, зеленых плодов не более 0,5%; органических примесей не более 1,0%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухом, хорошо проветриваемом помещении, предохраняя от поедания грызунами. Срок годности 3 года.

**Использование.** В аптеки поступает в фасованном виде (по 50 г). Используются для приготовления отваров, входят в состав мочегонных сборов. Применяют как мочегонное средство, иногда в смеси с другими растительными средствами — при хронических заболеваниях дыхательных путей. Применение препаратов можжевельника обыкновенного противопоказано при острых заболеваниях почек (нефриты, нефронефриты). Сборы, в состав которых входят плоды, не следует назначать длительно, так как при длительном приеме наблюдается раздражение почечной паренхимы.

## СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ СЕСКВИТЕРПЕНОИДОВ

В мировой практике помимо растений, указанных в этом разделе, используются имбирь *Zingiber officinale* Roscoe, калган<sup>1</sup> *Alpinia officinarum* Hance, куркума *Curcuma Longa* L., зedoария [*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe], белый сандал *Santalum album* L., кубеба *Piper cubeba* L.f., черный перец *Piper nigrum* L. и пачули *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.

### *Flores Chamomillae recutitae* — цветки ромашки аптечной

Собранные в начале цветения и высушенные цветки (цветочные корзинки) культивируемого и дикорастущего однолетнего травянистого растения ромашки аптечной *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert (= *Matricaria recutita* L.; = *M. chamomilla* L.), сем. Сложноцветные *Asteraceae* (*Compositae*), предназначены для использования в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Ромашка аптечная — однолетник, до 15—60 см высотой с очередными дважды- или триждыперисторассеченными на линейные шиловидно-заостренные сегменты листьями. Корзинки полушаровидные с белыми краевыми ложноязычковыми и желтыми внутренними трубчатыми цветками. Ложе соцветия коническое, полое, голое, к концу цветения удлинняющееся. Обертка корзинок многорядная, из черепитчато расположенных удлинненных, туповатых листочков. Плод — семянка. Цветет в мае—июне.

Распространена во всех районах европейской части страны (кроме Крайнего Севера), реже в Сибири и некоторых районах Средней Азии. Более обычна в пределах Украины и Северного Кавказа (рис. 18). Растет по лугам и степям с разреженным травостоем, молодым залежам, как сорное в садах, на пустырях, межах, в населенных пунктах, по обочинам дорог. Культивируется в хозяйствах АПК «Эфирлекраспром». Выведены различные селекционные сорта ромашки аптечной «Подмосковная», «Азулена» и другие с высоким содержанием эфирного масла и азулена в масле и высокой продуктивностью.

Потребность в сырье дикорастущих цветков ромашки прежде составляла 150—250 т в год. В настоящее время она резко возросла (до 3 тыс. т).

Дикорастущие заросли, пригодные для сбора сырья, находятся в основном на юге Украины (Крымская, Херсонская, Николаевская, Одесская, Полтавская области), в меньших размерах — в Молдове,

---

<sup>1</sup> Не следует путать это сырье с так называемым диким калганом, или корневищем лапчатки прямостоячей.

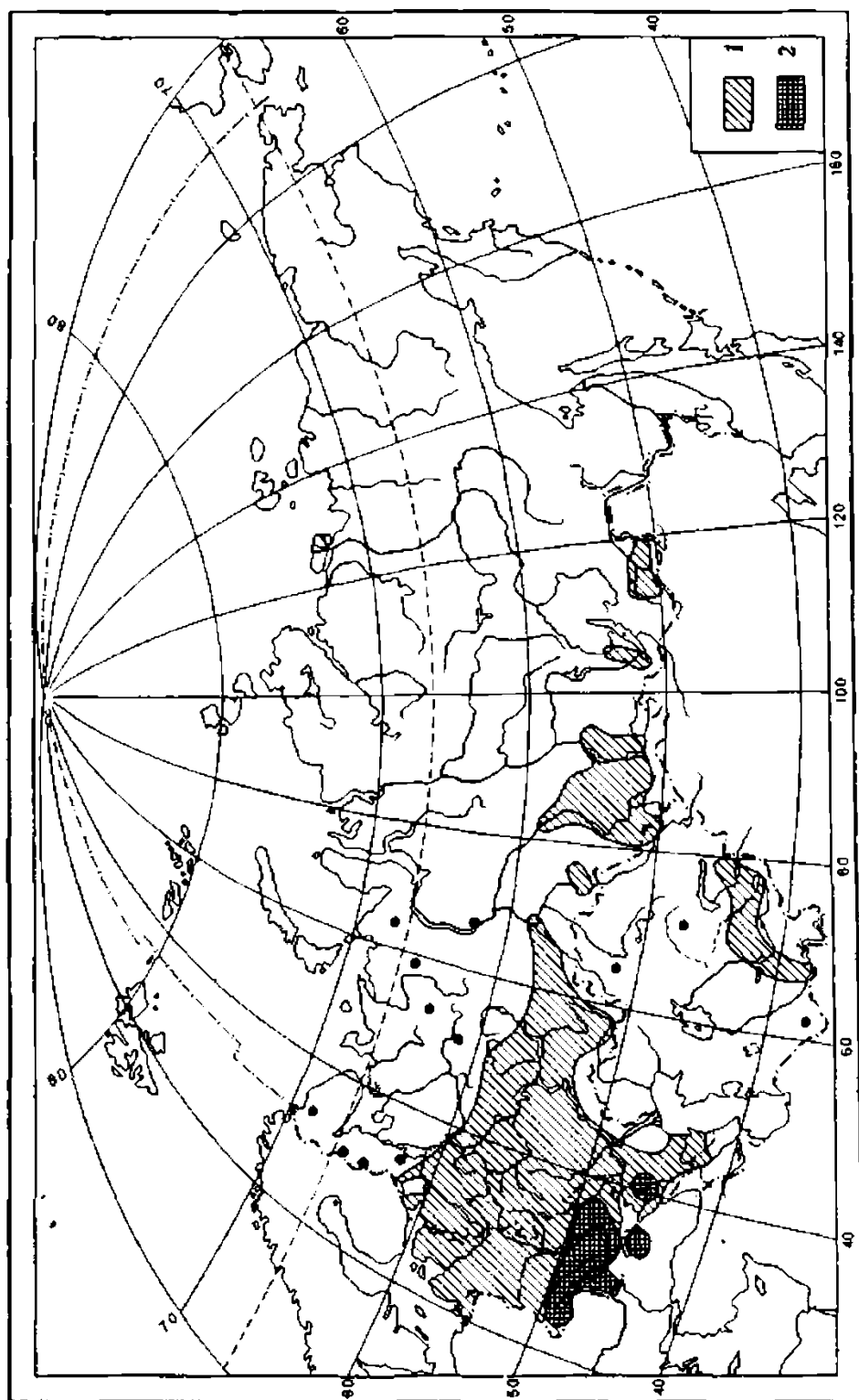


Рис. 18. Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Chaetomilla resiliens*; кружками отмечены изолированные местонахождения рас-  
тения

Краснодарском крае. Урожайность на промышленных зарослях составляет 2—5 ц/га сухих соцветий.

**Химический состав.** Цветки ромашки аптечной содержат 0,2—0,8% эфирного масла синего цвета. Главный компонент его — хамазулен (около 7%). Селекционные сорта содержат эфирного масла до 1%, хамазулена в масле — более 10%. Кроме хамазулена в масле содержатся другие сесквитерпеноиды (до 50%) — фарнезен, бизаболол, бизабололоксиды А и В, монотерпен мирцен и др.

В цветках найдено значительное количество флавоноидов, производных апигенина, лютеолина и кверцетина, обладающих противовоспалительными и противовирусными свойствами. Содержатся кумарины, полииновые соединения, свободные органические кислоты.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Сбор корзинок ромашки аптечной проводят в сухую солнечную погоду, когда краевые цветки расположены горизонтально или направлены несколько вверх.

На естественных зарослях корзинки с остатком цветоносов не длиннее 3 см срывают руками или с помощью специальных гребенок. На плантациях уборку сырья проводят специально сконструированными уборочными машинами.

Сушить цветки ромашки следует в сушилках при температуре не выше 40°C, а также под навесами и на чердаках с хорошей вентиляцией, рассыпав тонким слоем и периодически перемешивая. Выход сухого сырья составляет 25—27% от массы свежесобранного.

При сборе корзинок следует отличать соцветия растений, похожих по внешнему виду на ромашку аптечную, но не являющихся лекарственными. К ним относятся ромашка непахучая<sup>1</sup> и виды пупавки (рис. 19).

Ромашка непахучая *Matricaria perforata* Merat (= *M. inodora* L.) имеет полушаровидное мелкобугорчатое сплошное (без полости) цветоложе соцветия.

Пупавка собачья *Anthemis conula* L., пупавка полевая *A. arvensis* L. и пупавка русская *A. ruthenica* Vieb. имеют неполое цветоложе от конусовидной до цилиндрической формы, на котором заметны пленчатые шиловидные прицветники.

**Стандартизация сырья.** Качество сырья определяют требования ГФ XI.

**Внешние признаки.** Цельные и частично осыпавшиеся цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, без цветоносов или с остатками их не длиннее 3 см, в поперечнике 4—8 мм. Обертка корзинок многорядная, из черепитчато расположенных листочков. Цветоложе соцветия<sup>2</sup> коническое, голое, мелкоямчатое, полое.

<sup>1</sup> Осуществленные исследования позволяют считать этот вид перспективным для медицины растений, но не заменяющим ромашку аптечную.

<sup>2</sup> При характеристике сырья допустимо использовать термин *цветоложе*.

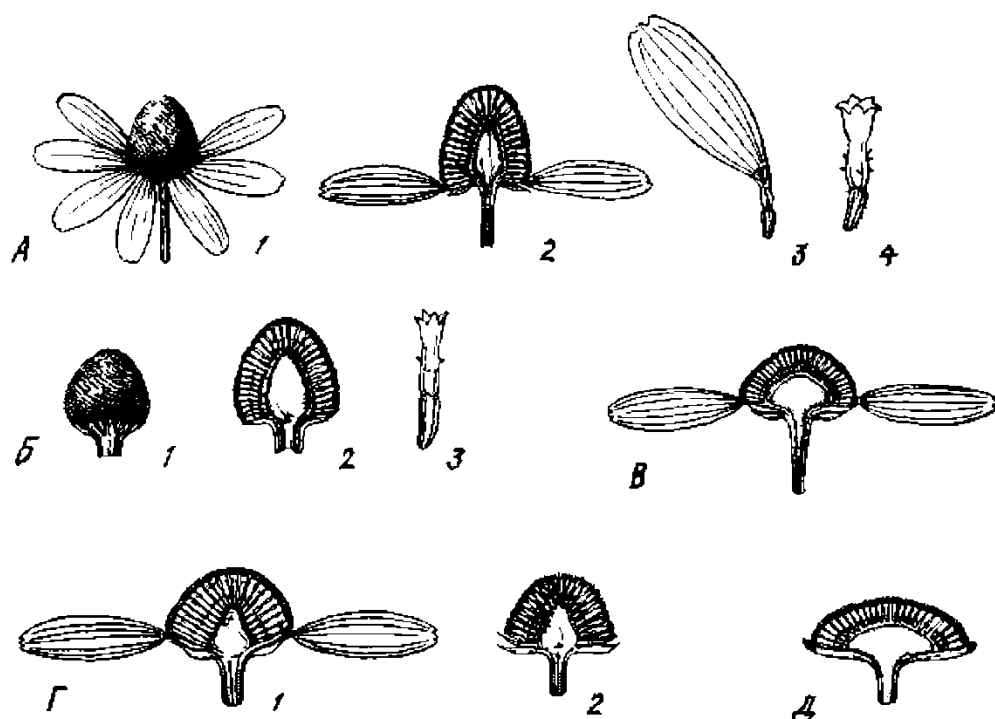


Рис 19 Цветки ромашки аптечной и пахучей и их примеси  
 А — элементы сырья ромашки аптечной 1 — корзинка (внешний вид), 2 — корзинка (продольный разрез) 3 — краевой ложноязычковый цветок, 4 — трубчатый цветок,  
 Б — элементы сырья ромашки пахучей 1 — корзинка (внешний вид), 2 — корзинка (продольный разрез), 3 — трубчатый цветок,  
 В — корзинка ромашки непахучей (продольный разрез),  
 Г — элементы соцветия пупавки 1 — корзинка (продольный разрез), 2 — фрагмент корзинки (продольный разрез удалены трубчатые и краевые цветки, на ложе соцветия заметны шетинистые прицветники),  
 Д — фрагмент корзинки поповника (продольный разрез)

Цветки краевые — ложноязычковые, срединные — трубчатые. Цвет краевых цветков — белый, срединных — желтый, обертки — желтовато-зеленый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый.

**Микроскопия.** Для микроскопического исследования используют поверхностные препараты цветков и листочков обертки. Диагностическое значение имеют эфирно-масличные железы, состоящие из 6—8 выделительных клеток, расположенных в 2 ряда и в 3—4 яруса. Они имеются на поверхности цветков и листочков обертки. Кроме того, вдоль центральной жилки листочков обертки проходят секреторные ходы. В мезофилле трубчатых цветков содержатся мелкие кристаллы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 0,3%, его определяют по ГФ XI (метод 1 или 2), влажность не более

14%, золы общей не более 12%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; листьев, стеблей, корзинок с остатками цветоносов длиннее 3 см не более 9%, корзинок почерневших и побуревших не более 5%, органических примесей не более 3%, минеральных — не более 0,5%.

Помимо классического сырья разрешено к применению сырье механизированной уборки *Flores Matricariae contusae* — **цветки ромашки обмолоченные**.

Собранные в период цветения, высушенные и обмолоченные цветки культивируемого однолетнего растения ромашки аптечной используют в качестве лекарственного средства для наружного применения.

Качество этого сырья регламентирует ВФС 42-974—80. По внешним признакам это смесь трубчатых и краевых цветков, ложа соцветий, реже цельных корзинок, а также кусочков стеблей и листьев.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 0,2%, влажность не более 14%, золы общей не более 12%, частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм, не более 10%, частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,315 мм, не более 8%, листьев, стеблевых частей не более 35%, органических примесей не более 4%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят в сухих прохладных помещениях на стеллажах, отдельно от других видов сырья. Срок годности 1 год.

**Использование.** Поступает в аптеки в картонных пачках по 100 г, а также в виде круглых брикетов. Цветки ромашки применяют в форме настоя или отвара, в составе желудочных и мягчительных сборов внутрь и наружно, используют для получения жидкого экстракта и препарата «Ротокан». Препараты назначают как противовоспалительное, спазмолитическое средство при спазмах кишечника, метеоризме, поносах, гастритах, колитах и других расстройствах деятельности желудочно-кишечного тракта. Наружно — для полоскания рта, для клизм, ванн. Ослабляют аллергические реакции.

Хамазулен и его синтетические аналоги используют для лечения бронхиальной астмы, ревматизма, аллергических гастритов и колитов, экземы, ожогов рентгеновскими лучами.

### ***Flores Chamomillae discoideae* — цветки ромашки пахучей**

Собранные в фазу цветения и высушенные цветочные корзинки дикорастущего однолетнего травянистого растения ромашки пахучей (р. безъязычковой, р. ромашковидной, р. зеленой) *Chamomilla discoidea* DC (= *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter ex Britt.; = *M. suaveolens* (Pursh) Buch., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного средства.

Ромашка пахучая — сорное растение, высотой до 30 см с прямостоячим, ветвистым, густооблиственным стеблем. Листья очередные,

дваждыперисторассеченные на узкие линейно-ланцетные сегменты. На концах стеблей и ветвей на коротких цветоносах расположены корзинки. Они имеют многорядную обертку, коническое, голое, полое цветоложе, на котором находятся мелкие, трубчатые желто-зеленые цветки с четырехзубчатым венчиком. Язычковые цветки отсутствуют. Цветет в июле—сентябре.

Ромашка пахучая — восточноазиатско-североамериканский вид. Распространена в европейской части страны, Южной Сибири, в некоторых районах Закавказья, на Дальнем Востоке, реже в Казахстане.

Растет около жилья, вдоль дорог, на пустырях, сорных местах. Нередко образует сплошные заросли. В некоторых районах Сибири — трудно искореняемый сорняк полей.

Как широко распространенный сорняк встречается в виде обильных зарослей. Можно заготавливать почти повсюду, но небольшими партиями.

**Химический состав.** Цветки ромашки пахучей содержат до 0,8% эфирного масла, в его составе найдены  $\beta$ -мирцен,  $\beta$ -фарнезен и другие терпеноиды; следы хамазулена, а также флавоноиды (лютеолин, цинарозил, кверцетин, кверцимеритрин и др.), кумарины (герниарин, умбеллиферон), салициловая кислота, слизь.

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Цветки собирают в начале цветения, пока корзинки не удлинились и при надавливании не рассыпаются. Корзинки срывают или срезают у самого основания, с остатком цветоноса не длиннее 1 см. Для обеспечения самовозобновления на каждой заросли следует оставлять не менее 20% хорошо развитых экземпляров. Сушат на хорошо проветриваемых чердаках или в сушилках при температуре не выше 45°C, рассыпая тонким слоем.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГОСТ 2237—75.

**Внешние признаки.** Целые округло-конические корзинки без цветоносов или с остатками их не длиннее 1 см. Обертка корзинок многорядная, края ее листочков пленчатые, прозрачные. Цветоложе коническое, голое, полое. Цветки все трубчатые, с четырехзубчатым венчиком (рис. 19, Б). Цвет трубчатых цветков желтовато-зеленый, обертки — серовато-зеленый. Запах сильный, приятный. Вкус приятный, горьковатый.

**Числовые показатели.** Эфирного масла не менее 0,2%; влажность не более 14%; золы общей не более 12%; измельченных частей корзинок, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более, 20%; листьев, стеблевых частей и корзинок с цветоносом длиннее 1 см не более 1%; корзинок, утративших типичную окраску (почерневших, побуревших), не более 8%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** В тех же условиях, что и сырье ромашки аптечной. Срок годности 1 год.



**Использование.** Цветки используют как противовоспалительное средство в форме настоя для наружного применения: полоскание горла, ванны, клизмы.

### **Flores *Arnicae* — цветки арники**

Собранные в начале цветения и высушенные цветки дикорастущего многолетнего травянистого растения арники горной *Arnica montana* L. и культивируемых видов — а.облиственной *A.foliosa* Nutt. и а.Шамиссо *A.chamissonis* Less., сем. Сложноцветные *Asteraceae*, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Арника горная — многолетнее травянистое растение высотой 25—35 (60) см. Корневища ползучие с многочисленными тонкими корнями. На верхушке корневища развиваются розетки листьев и генеративные побеги. Розеточные листья широко- и продолговато-эллиптические, цельнокрайние, опушенные. Стебель один (реже несколько) прямостоячий, в верхней части слабоветвистый, опушенный, с 2—3 парами супротивных, сидячих, ланцетовидных или удлиненно-обратнояйцевидных цельнокрайних листьев. Соцветия — одиночные верхушечные корзинки 3—5 (8) см в диаметре, расположены на верхушках стеблей и боковых ответвлений; краевые цветки ложноязычковые, пестичные, в числе 14—20, желто-оранжевые; срединные — многочисленные (до 100), трубчатые, светло-оранжево-желтые. Завязь нижняя с однорядным хохолком из серо-желтоватых тонких щетинок. Плод — опушенная темно-серая семянка. Размножается арника и вегетативным путем. Цветет в июне—июле, плоды созревают в июле — первой половине августа.

Арника облиственная и арника Шамиссо отличаются от арники горной отсутствием прикорневой розетки листьев. Арника облиственная — многолетнее травянистое растение высотой 60—70 см с многочисленными корзинками диаметром 5—6 см, хорошо размножается вегетативным и семенным путем; при вегетативном размножении зацветает на первом, при семенном — на втором году жизни.

Арника Шамиссо — многолетнее травянистое растение высотой 45—50 см, с более мелкими цветочными корзинками, диаметром около 2 см, зацветает на 1-м году жизни как при семенном, так и при вегетативном размножении.

Арника горная имеет европейский тип ареала. Основная часть ареала располагается в Закарпатье, Карпатах и Прикарпатье, в небольших количествах встречается в Беларуси. Растет в горно-лесном поясе на высоте 500—2000 м над уровнем моря, на лугах, лесных полянах, в зарослях кустарников, на каменистых склонах.

Потребность в соцветиях арники составляет 2,5—5 т в год. Ее предполагается удовлетворять за счет ежегодного сбора арники горной в районах ценоареала и возделывания а.облиственной и а.Шамиссо. Арника горная включена в Красную книгу СССР.

**Химический состав.** Цветки арники содержат флавоноиды (до 3%) (кверцетин, кемпферол, лютеолин, апигенин, рутин, лютеолин-7-D-глюкозид, сколимосид, цинарозид, изокверцитрин, изорамнетин, астрагалин), эфирное масло (0,04—0,07%) с сесквитерпеновым лактоном арнифолином (0,2%), арницин (4%), непредельные фитостерины арнидиол и фарадиол, дубильные вещества, оксикумарины (скополетин, умбеллиферон), каротиноиды, полисахариды, органические кислоты.

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Соцветия заготавливают в начале цветения (июнь—июль), срывая или срезая их с цветоносами не длиннее 3 см. Для обеспечения возобновления необходимо оставлять на 5—10 м<sup>2</sup> зарослей арники 5—10 растений нетронутыми. Из сырья отбирают примесь листьев и стеблей, рыхло укладывают его в корзины или мешки и доставляют к месту сушки не позднее чем через 2—3 ч после сбора.

Сушат соцветия на чердаках или под навесами при хорошей вентиляции, разложив их в один слой на бумаге или ткани, или в сушилках при температуре 55—60°C. Для арники облиственной и а.Шамиссо разрабатывается способ механизированной уборки соцветий на плантациях.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется требованиями ГОСТ 13399—89.

**Внешние признаки.** Отдельные краевые ложноязычковые и трубчатые цветки, семянки с хохолком, ложа распавшихся соцветий, реже цельные корзинки. Ложноязычковые цветки длиной до 2,5 см с трехзубчатым отгибом, трубчатые — длиной до 1,5 см, пятичленные; окраска цветков от оранжево-желтой до светло-оранжево-желтой. Ложе соцветия слегка выпуклое, ямчатое, с короткими щетинистыми волосками вокруг ямок. Корзинки диаметром 2,0—6,0 см (с краевыми цветками) и 1,2—3,2 см (без краевых цветков) с остатками цветоносов длиной до 3 см или без них. Семянки продолговатые светло-желто-коричневого цвета с однорядным хохолком из желтоватых, неветвистых, тонких щетинок длиной до 1 см. Запах сырья слабый, приятный, вкус острый, горьковатый (рис. 20, А).

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют: сосочковидный эпидермис зубчиков язычковых и трубчатых цветков; желто-оранжевые округлые хромопласты в эпидермальных клетках язычковых цветков; прямоугольные с четковидно утолщенными стенками клетки эпидермиса завязи цветков с фитомеланином; извилисто-стенный эпидермис листочков обертки с устьицами аномоцитного типа; многочисленные, разнообразные по строению волоски: простые одноклеточные, на завязи сросшиеся по два, три, простые многоклеточные тонкостенные из 3—7 клеток, часто с удлинённой конечной клеткой, железистые на одно- или двурядной ножке, с многоклеточной, реже с одно- или двухклеточной головкой; многочисленные железки на всех элементах цветков из

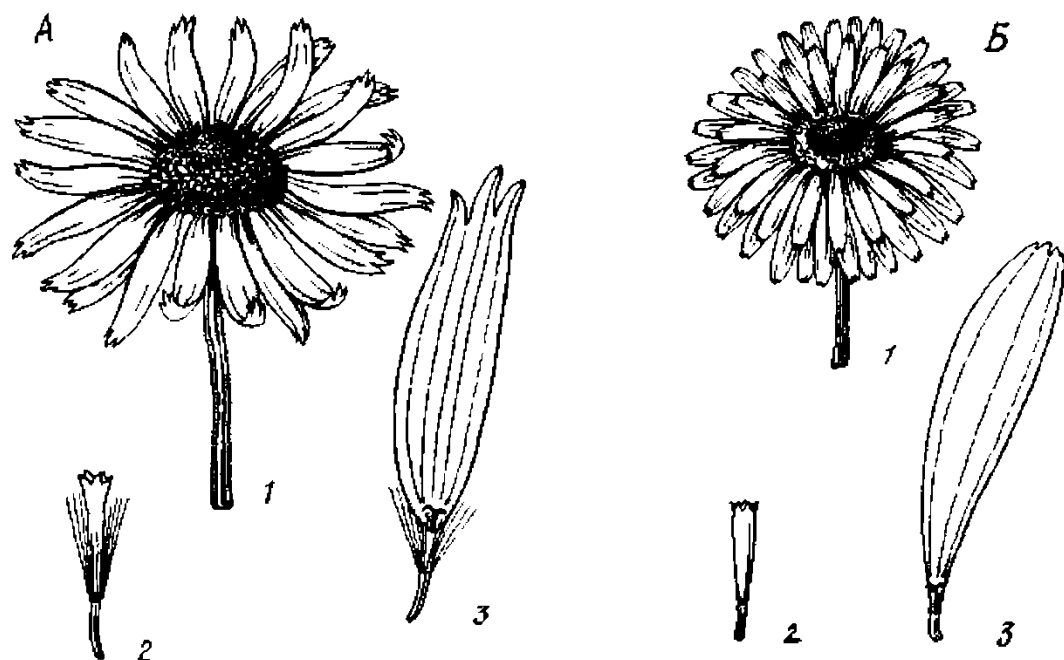


Рис 20 Цветки арники горной (А) и календулы (Б): 1 — корзинка (внешний вид), 2 — трубчатый цветок, 3 — краевой ложноязычковый цветок

6—10 выделительных клеток, расположенных в один или два ряда; округлая, шиповатая пыльца.

**Числовые показатели.** Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1,5%; влаги не более 13%; общей золы не более 9,0%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** Настойку из цветков арники применяют в качестве кровоостанавливающего средства в акушерской и гинекологической практике. Кроме того, настойка корневищ входит в состав гомеопатических средств — мази и опodelьдока. Настой из цветков назначают внутрь как гемостатическое и желчегонное средство, наружно — при ушибах, гематомах, различных гнойничковых заболеваниях кожи, ожогах, обморожениях, трофических язвах. Цветки арники обладают также антисклеротическими и седативными свойствами. В гомеопатии их рекомендуют как средство, тонизирующее мышцы сердца после перенесенного инфаркта. Имеются сведения о положительном эффекте препаратов арники при стенокардии, гипертонической болезни, кардиосклерозе, при нарушении мозгового кровообращения.

## **Flores Cinae — цветки цитварной полыни**

Собранные в период до распускания цветков с начала августа до середины сентября корзинки дикорастущего и культивируемого полукустарника полыни цитварной *Artemisia cina* Berg ex Poljak. (*Serphidium cinum* (Berg. ex Poljak.) Poljak., сем. Сложноцветные *Asteraceae* (*Compositae*)), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Полынь цитварная (дармина) — полукустарник высотой 40—70 см со стержневой корневой системой. Стебли прямостоячие или слегка приподнимающиеся, красновато-зеленые, в верхней части ветвистые. Листья дважды- и триждыперисторассеченные на узколинейные сегменты, к моменту цветения, за исключением верхушечных, опадают. Цветки трубчатые, желтые или пурпурные, собранные по 3—5 в очень мелкие корзинки, которые в свою очередь образуют пирамидальную метелку. Плод — семянка. Растение со своеобразным запахом. Ядовито! Цветет в августе—сентябре, плоды созревают в октябре.

Полынь цитварная — эндемик, распространенный в пустынях Южного Казахстана и немногих пунктах Узбекистана и Северного Таджикистана. Образует обширные заросли в долинах рек Сырдарьи, Арыси и др. Произрастает в пустынных равнинных и предгорных районах по плоским участкам, оврагам, надпойменным террасам, на южных светлых солонцеватых сероземах.

Запасы сырья на естественных зарослях значительны и исчисляются многими тысячами тонн. По численности кустов и урожаю заросли делят на три категории: I категория насчитывает от 40 000 до 60 000 кустов на 1 га, II — заросли насчитывают от 20 000 до 40 000 кустов на 1 га, III — число кустов менее 20 000 на 1 га.

В довоенные и послевоенные годы заготавливали ежегодно много тысяч тонн сырья, затем ежегодные заготовки уменьшились до 2—4 тыс. т. В настоящее время потребность в сырье определяется в 30 т и полностью обеспечивается сырьем от дикорастущих растений. Вводилась в культуру в хозяйстве «Дармина» (Казахстан).

**Химический состав.** Цветочные корзинки содержат до 7% сесквитерпенового лактона сантонина. Во всех надземных частях растений содержится 1,5—3,0% эфирного масла, состоящего на 70—80% из цинеола и других терпенов.

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Заготовку сырья проводят с начала августа. Сбранную траву подсушивают в кучах, затем на токах досушивают и обмолачивают комбайном, на молотилках, реже вручную. При доработке отделяют от корзинок мелкие стебли и веточки просеиванием сначала на редких, затем более частых решетках и получают достаточно чистое сырье.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется ФС 42-2785—91.

**Внешние признаки.** Это очень мелкие яйцевидные желто-зеленые или буровато-зеленые нераспустившиеся корзинки с черепитчатой

обверткой. На общем ложе корзинки находятся 3—6 трубчатых нераспустившихся цветков. Запах своеобразный. Вкус горький, приятный.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют извилистые или вильчатые волоски наружной поверхности листочков обертки и наличие многочисленных овальных эфирно-масличных железок (характерных для сложноцветных). Качество сырья обусловлено прежде всего содержанием сантонина (не менее 2,5%).

**Хранение.** Хранят цветки полыни цитварной в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в защищенных от света местах. В аптеках — в банках, картонных коробках, жестянках.

**Использование.** Используют цветочные корзинки (часто под неправильным названием «цитварное семя») как антигельминтное средство (против аскарид). Из цветков (и травы) получают сантонин, применяемый в ветеринарии.

Медицинское использование сантонина в связи с его высокой токсичностью не практикуется. Таблетки сантонина исключены из номенклатуры лекарственных средств. Цветки и сантонин экспортируют в ряд стран.

### **Rhizomata et radices *Inulae* (Rhizomata et radices *Inulae helenii*) — корневища и корни девясила**

Собранные осенью с начала плодоношения до заморозков, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения девясила высокого *Inula helenium* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Девясил высокий — крупное растение высотой 60—150 см. Корневище толстое, короткое, многоглавое, корни до 20 см длиной и 2—3 см толщиной. Листья продолговато-эллиптические, неравнозубчатые, снизу густоопушенные, бархатистые. Цветки желтые, краевые — ложноязычковые и трубчатые, собраны в крупные корзинки 6—7 см в диаметре. Плод — четырехгранная бурая семянка с хохолком. Цветет в июле—августе, плоды созревают в августе—сентябре.

Произрастающий в Казахстане и Средней Азии девясил большой *Inula macrophylla* Kar. et Kir. (= *I. grandis* Schrenk) отличается более мелкими (4,5—6,5 см в диаметре) корзинками, которые сидят на цветоносах в пазухах прицветных листьев, а также жесткими, кожистыми, шероховатыми, блестящими листьями. Корневища с корнями этого вида используют для получения инулина и D-фруктозы.

Девясил высокий имеет дизъюнктивный ареал. Большая его часть находится в европейской части СНГ, где охватывает лесную, лесостепную и степную зоны, горные районы Крыма, Северного Кавказа и Закавказья. Азиатская часть ареала включает юг Западной Сибири, отдельные районы Казахстана и Средней Азии (рис. 21).

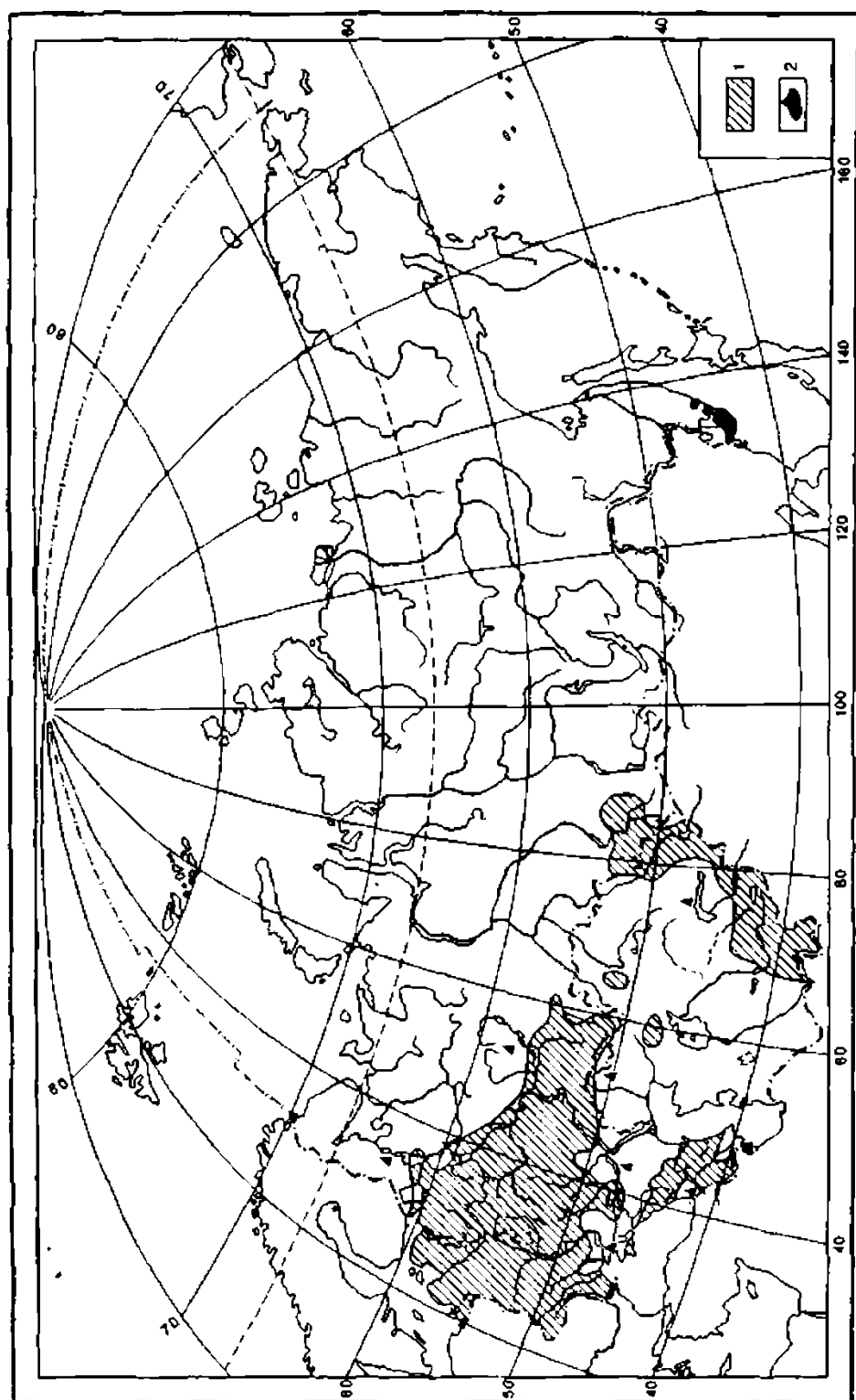


Рис. 21. Ареалы *Inula helenium* и *Orlonax elatus*: 1 — *Inula helenium*, треугольниками показаны изолированные местонахождения; 2 — *Orlonax elatus*, кружками показаны изолированные местонахождения растений

Растет на увлажненных участках по берегам рек, озер, горных ручьев, в местах выхода грунтовых вод. Встречается на лесных опушках, полянах, высокотравных лугах. Культивируют в садах и огородах. Проводят работу по введению девясила высокого в промышленную культуру.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Краснодарский и Ставропольский края. Довольно большие запасы сырья девясила высокого имеются на Украине, особенно в Тернопольской, Хмельницкой, Винницкой, Черновицкой областях и на севере Одесской области.

Проводятся заготовки в республике Башкортостан, Воронежской, Самарской, Пензенской, Ростовской областях. На Кавказе сырье собирают в Чечено-Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Азербайджане, а также в Казахстане (Талды-Курганская область), Киргизии, Алтайском крае.

Объем возможных ежегодных заготовок составляет до 230 т, потребность же в сырье в 1991 г. составила 845 т.

**Химический состав.** Корневища и корни девясила содержат 1—3% эфирного масла, основными компонентами которого являются сапонины и бициклические сесквитерпеновые лактоны с преобладанием алантолактона и изоалантолактона. Богаты инулином (до 40%).

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Сырье от дикорастущих растений заготавливают вручную, выкапывая лопатами. Для возобновления зарослей оставляют один вполне развитый плодоносящий экземпляр на 10 м<sup>2</sup>. Повторные заготовки на этой же заросли возможны через 8 лет. Для восстановления зарослей несколько кусочков корневища, на верхушках которых имеются почки возобновления, закапывают в почву, не заглубляя их.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, быстро промывают в холодной воде, удаляют остатки стеблей (срезая их при основании), а также тонкие корешки и почерневшие или поврежденные корни. Корневища и толстые корни разрезают на куски длиной 3—20 см и расщепляют продольно с толщиной слоя 1—3 см.

Корневища и корни провяливают в течение 2—3 дней на открытом воздухе, а в сырую погоду — под навесом. Затем сушат в теплых, хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре не выше 40°C. В сухую погоду допускается сушка на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Это цилиндрические или большей частью продольно разрезанные куски корневищ и корней не менее 2 см в длину и 0,5—3 см в толщину; снаружи темно- или светло-серые, продольно-морщинистые, внутри — желтовато-белые или желтовато-серые, очень твердые. Важное значение для определения подлинности сырья имеют эфирно-масличные вместилища, хорошо заметные на неровном изломе в виде бурых блестящих точек, а также характерный своеобразный аромат. Вкус пряный, горький (рис. 22).

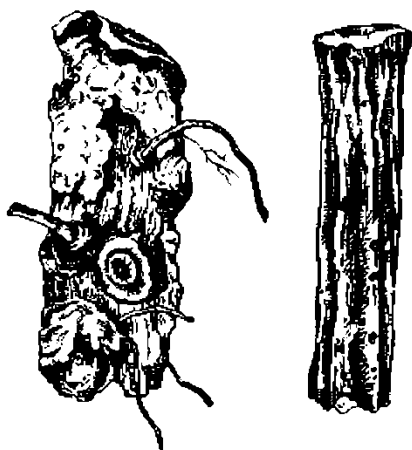


Рис 22 Корневище и корень девясила

**Измельченное сырье.** Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного и порошкованного сырья диагностическое значение имеют схизолизигенные вместилища, которые при окраске раствором судан III приобретают ярко-оранжевый цвет. Порошок дает положительную реакцию на инулин со спиртовыми растворами тимола или  $\alpha$ -нафтола и концентрированной серной кислотой.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Влажность не более 13%; золы общей не более 10%; дряблых корневищ и корней, остатков стеблей и других частей девясила не более 5%; кусков корней длиной менее 2 см не более 5%; корневищ и корней, потемневших в изломе, не более 5%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%. Для *измельченного сырья* нормировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

**Хранение.** На складах сырье хранят отдельно от других видов сырья. Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** Корневища и корни девясила в аптеки поступают в измельченном виде и в форме брикета. Отвар из сырья девясила применяют как отхаркивающее средство при заболеваниях верхних дыхательных путей. Входят в состав противокашлевых сборов. Используются для получения представляющего собой сумму сесквитерпеновых лактонов препарата «Алантон», который обладает противовоспалительным действием. Применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.



Корневища и корни девясила большого, по качеству соответствующие требованиям ТУ 64-4-19—77 и содержащие не менее 25% инулина, используют в качестве сырья для получения инулина и D-фруктозы.

### **Gemmae Betulae — почки березовые** **Folia Betulae — листья березы**

Собранные до распускания в зимне-весенний период (январь—апрель) и высушенные почки березы повислой *Betula pendula* Roth (= *B. verrucosa* Ehrh.) и березы пушистой *B. pubescens* Ehrh., сем. Березовые Betulaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Береза повислая (бородавчатая) — листопадное дерево высотой до 20 м с белой легко отслаивающейся корой и повислыми ветвями. Молодые побеги красновато-бурые, покрыты смолистыми железками-бородавочками. Листья очередные яйцевидно-ромбические или треугольно-яйцевидные с двоякоострозубчатым краем. Цветки мелкие, раздельнополые, <sup>растениях</sup> однодомные, собраны в повислые сережки. Плод — крылатка.

Имеет обширный евразийский ареал, восточная граница которого доходит до Байкала. Занимает лесную и лесостепную зоны. Отсутствует на Крайнем Севере и юге.

Береза пушистая отличается от б. повислой короткими, направленными вверх и в стороны ветвями, опушенностью молодых побегов и овально-яйцевидными, более кожистыми листьями.

Распространена там же, где и б. повислая, однако она идет значительно дальше на север.

Березы образуют чистые и смешанные леса, березовые колки, встречаются в разных типах леса. Береза повислая растет на сухих и влажных почвах: песчаных, суглинистых, черноземных, каменисто-щебнистых. Береза пушистая по своей экологии близка к березе повислой, но она более приспособлена к суровым климатическим условиям Севера.

Сырьевые природные ресурсы березы достаточно велики и полностью покрывают потребность в сырье. Заготовки березовых почек и листа возможны в пределах всего ареала. Основными районами заготовок березовых почек служат Алтайский и Красноярский края, Брянская, Вологодская, Нижегородская, Калужская, Псковская, Сумская, Тверская, Томская области.

Потребность в березовых почках на 1991 г. составляла 325 т и 35 т березового листа.

**Химический состав.** Почки березовые содержат 3—5,3(8)% эфирного масла. Основные его компоненты — сесквитерпеновые лактоны. Богаты также смолистыми веществами.

В листьях березы найдены эфирное масло, смолистые вещества, флавоноиды, сапонины, аскорбиновая кислота (до 2,8%), тритерпеноид даммаранового ряда — бетулафолиентриол.

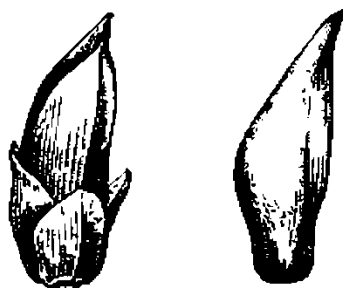


Рис. 23 Почки березовые. Левое изображение с кроющимися чешуями, правое — без них

**Заготовка сырья, первичная обработка, сушка.** Заготавливают почки в январе—апреле до их распускания (до расхождения кроющих чешуек на верхушке почки). Срезают ветви с почками, связывают их в пучки (метлы). Сушат в течение 3—4 недель на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении. После сушки почки обмолачивают, затем очищают от примесей на решетках или веялках.

Сбор почек следует проводить на участках леса, предназначенных для рубки или отведенных лесхозами для заготовки метел. Молодые листья собирают в мае—июне. Сушат в тени или на чердаках. Допускается тепловая сушка при температуре нагрева сырья 30—35°C.

**Стандартизация.** Качество березовых почек должно соответствовать требованиям ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Почки.* Удлиненно-конические, заостренные или притупленные почки длиной 3—7 мм, шириной 1,5—3 мм, часто клейкие. Кроющие чешуи слегка реснитчатые, расположены черепицеобразно, плотно прижаты по краям. Цвет почек коричневый, у основания иногда зеленоватый. Запах бальзамический, приятный. Вкус слегка вяжущий, смолистый (рис. 23).

*Листья<sup>1</sup>.* Листья яйцевидно-ромбические, треугольно-яйцевидные или овально-яйцевидные. Основание их широкое клиновидное или усеченное, верхушка заостренная. Край листа двоякоострозубчатый, кончики зубчиков темно-бурые. Листья слегка кожистые. Цвет буровато-зеленый, запах слабый, специфический. Вкус горьковатый, смолистый.

**Микроскопия.** *Почки.* Диагностическое значение для определения подлинности сырья имеют аномотичные устья чешуй, расположенные в углублениях. Их образуют клетки в 2—3 раза крупнее эпидермальных. По краю чешуй и жилок встречаются простые, одноклеточные, бородавчатые волоски с бурым содержимым. В мезофилле находятся многочисленные друзы оксалата кальция.

<sup>1</sup> Отечественный стандарт на листья березы пока не разработан, требования к качеству листьев березы имеются в зарубежных фармакопеях.

**Листья.** Диагностическое значение имеют округлые железки, расположенные по пластинке листа и на кончиках зубчиков, а также крупные друзы оксалата кальция вдоль жилок. Эпидермис слабо-извилистый, устьица аномоцитные.

**Числовые показатели.** **Почки.** Содержание эфирного масла не менее 0,2%; влажность не более 10%, золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,7%; других частей березы (восточки, в том числе отделенные от почек при анализе, сережки и пр.) не более 8%; почек, тронувшихся в рост и слегка распустившихся, не более 2%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтопарниках. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** Почки березовые в аптеки поступают в фасовке по 100 г, входят в состав сборов. Применяют почки и листья в виде настоев как диуретическое (преимущественно при отеках сердечного происхождения), желчегонное и бактерицидное средство.

При функциональной недостаточности почек применять настой почек и листьев березы не рекомендуется, так как в них содержатся смолистые вещества, которые оказывают раздражающее действие.

Из древесины березы получают активированный уголь и деготь.

### ***Strobili Lupuli (Amenta Lupuli)*** **— соплодия («шишки») хмеля**

Собранные в фазу начала созревания плодов и высушенные соплодия («шишки») дикорастущей и культивируемой многолетней лианы хмеля обыкновенного *Humulus lupulus* L., сем. Коноплевые Cannabaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Хмель обыкновенный — многолетняя двудомная лиана 3—6 м длиной. Стебли слабо древеснеющие, шестигранные, полые, шероховатые с крючочками. Листья супротивные, длинночерешковые, цельные или трех-, пятипальчато-лопастные, при основании с сердцевидной выемкой, на верхушке заостренные, с пильчатым краем. Цветки однополые, пазушные или верхушечные, тычиночные — с пятичленным желтопато-зеленым околоцветником, собраны в метельчатые соцветия. Пестичные — в шишковидных продолговато-эллиптических светло-зеленых пониклых сережках, разрастающихся в соплодия. Чешуйки «шишек» с внутренней стороны усажены мелкими железками. Плод — сплюснутая семянка с остающимся при основании околоцветником. Цветет в июне—июле, плодоносит в августе—сентябре.

Встречается почти повсеместно в европейской части СНГ, Западной Сибири, за исключением Крайнего Севера, изредка в горах Казахстана и Средней Азии. На Кавказе найден во всех флористи-

ческих районах, кроме безлесных. Растет по долинам рек, в приречных и байрачных, сырых широколиственных лесах, кустарниковых зарослях. Возделывают на Украине, в Беларуси, Российской Федерации. Центр возделывания этой культуры — Житомирская область. Мировое производство шишек хмеля составляет до 115 тыс. т в год.

**Химический состав.** Соплодия хмеля содержат 0,3—1,8% эфирного масла. В его составе найдено 224 компонента, относящихся к моно- и сесквитерпеноидам. Главные компоненты эфирного масла — мирцен, кареофиллен, гумулен и фарнезен. Найдены эфиры, спирты, органические кислоты, кетоны алифатического ряда. Содержатся в соплодиях горечи (11—21%), которые по международной номенклатуре принято называть «общими смолами». Они состоят из  $\alpha$ - и  $\beta$ -кислот (гумулон, когумулон, лупулон, колупулон и др.). Содержание  $\alpha$ - и  $\beta$ -кислот зависит от места произрастания и является сортовой особенностью. Найдены фенольные соединения: флавоноиды, производные кверцетина и кемпферола (изокверцитрин, рутин, астрагалин, кверцитрин, кемпферитрин, мирицитрин и др.); кумарины; антоцианидины (цианидин и дельфинидин); катехины: (+)-катехин, (-)-эпикатехин и их полимеры; фенольные кислоты (хлорогеновая и ее производные, галловая, протокатеховая, кофейная, феруловая и др.). В сырье обнаружены витамины группы В, аскорбиновая кислота, токоферолы, эстрогенные гормоны.

**Заготовка, сушка.** Собирают соплодия в конце июля—августе, в некоторых районах в сентябре, когда они имеют желтовато-зеленый цвет. Соплодия собирают вместе с плодоножками, чтобы они не распались. На плантациях сбор сырья проводят хмелеуборочными машинами. Сушат быстро в тени или хорошо проветриваемом помещении, рассыпая тонким слоем. Лучшее сырье получают при сушке в сушилках при температуре 55—65°C и толщине слоя 30—40 см, активной вентиляции нагретым воздухом, когда «шишки» находятся во взвешенном состоянии.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГОСТ 21946—76.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из отдельных или собранных по нескольку на тонких плодоножках «шишек» с раскрытыми чешуйками, прикрепленных к твердому стержню, с плодами или без них. Они желто-зеленого или золотисто-зеленого цвета. На внутренней стороне чешуек находятся блестящие, липкие, желтовато-зеленые железки (рис. 24). Запах характерный — хмелевый. Вкус горький.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют многоклеточные блуждающие («лупулиновые») железки.

**Числовые показатели.** Влага не менее 11% и не более 13%; золы общей не более 14%; семян не более 34%; осыпавшихся листочков не более 25%; хмелевых примесей (частей растения, не подлежащих сбору) при машинном сборе не более 10%, при ручном — не более 5%; содержание  $\alpha$ -кислот не менее 2,5%.



Рис. 24. Соплодие («шишка») хмеля

**Использование.** «Шишки» хмеля входят в состав успокоительного сбора. Эфирное масло является составной частью валокордина и милокордина — препаратов сердечно-сосудистого действия. Экстракт хмеля входит в состав ховалеттена, валоседана и уролесана. Отвар вместе с другими компонентами применяют при лечении хронического и острого пиелонефрита, а также как болеутоляющее средство при почечно-каменной болезни и воспалении мочевого пузыря.

Горькие вещества хмеля обладают высоким антисептическим действием. Он широко применяется в народной медицине как успокаивающее центральную нервную систему средство в виде настоя при неврастении, бессоннице, невралгии, при воспалении почек, желчного и мочевого пузыря, заболеваниях селезенки, в качестве мочегонного средства, при водянке, желтухе. Обладает болеутоляющим действием при ушибах. Отвары и примочки используют для лечения радикулита и заболеваний суставов.

Хмель применяют как укрепляющее и кровоочистительное при цинге, золотухе, при неправильном обмене веществ, для лечения болезненных и длительно не заживающих ран. Отвар — против выпадения волос. В качестве снотворного используют подушечки с шишками хмеля тогда, когда другие препараты противопоказаны.

### **Corni *Ledi palustris* — побеги багульника болотного**

Собранные в августе—сентябре, в фазу созревания плодов, и высушенные облиственные побеги текущего года дикорастущего вечнозеленого кустарника багульника болотного *Ledum palustre* L., сем. Вересковые Ericaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Багульник болотный — вечнозеленый кустарник 20—125 см высотой с очередными линейно-продолговатыми или продолговато-узколанцетными рыжеопушенными листьями. Цветки белые, пятичленные, собраны на концах ветвей в многоцветковые щитковидные соцветия. Плод — коробочка. Растение с сильным своеобразным запахом. Цветет в мае—июле, плодоносит в июле—августе.

Имеет обширный голарктический ареал. Распространен в лесной и тундровой зонах европейской части СНГ, Сибири и Дальнего Востока. Произрастает в заболоченных хвойных лесах, на сфагновых болотах и торфяниках.

Запасы сырья багульника болотного на территории СНГ огромны. Только в лесах Тувы они определены более чем в 195 000 т и на юге Красноярского края более 19 000 т. Местами его массовой заготовки могут также служить поймы реки Васюган в Томской области, Западный Саян, Беларусь, возможны заготовки сырья во многих северных и центральных областях европейской части Российской Федерации (Ярославская, Пермская, Псковская, Вологодская и др.).

Потребность в сырье составляет 300 т.

**Химический состав.** Побеги содержат эфирное масло до 2%. В составе масла 50—60% сесквитерпеновых спиртов, из них главнейшими являются ледол и палюстрол — предельные трициклические соединения. Найдены также мирцен и другие терпеноиды. Кроме того, содержат дубильные вещества, арбутин, флавоноиды, кумарины, урсоловую кислоту. Растение является накопителем радионуклидов.

В состав эфирного масла багульника болотного входят различные терпеноидные соединения:  $\beta$ -мирцен (20—25%),  $\beta$ -пинен, камфен, цинсол, геранилацетат, *n*-цимол, алло-аромадендрен и др. Состав эфирного масла непостоянный и зависит от географической широты. Выделяют три географические популяции (хеморасы).

1-я хемораса включает багульник болотный, произрастающий в северных и центральных районах европейской части СНГ. Характеризуется высоким содержанием эфирного масла (от 0,6 до 2,6%) и высоким содержанием в нем ледола (от 18 до 38%).

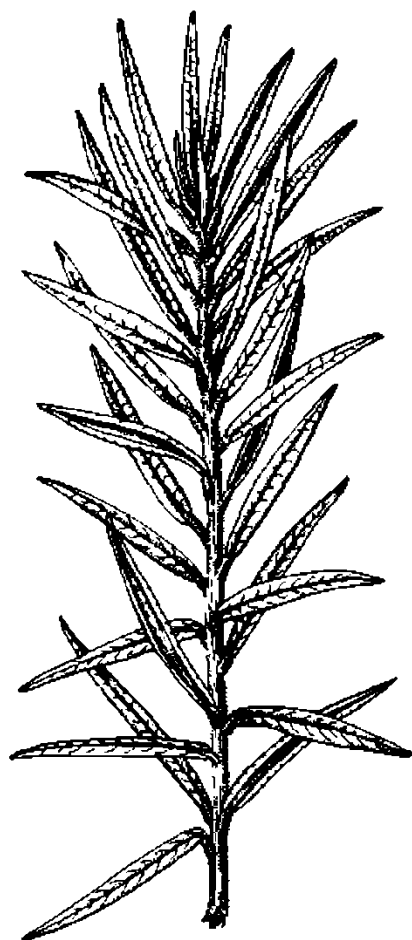
2-я хемораса распространена в Восточной Сибири (Бурятия, Читинская, Магаданская и другие области). Отличается высоким содержанием эфирного масла (1,5—3,2%) и очень низким содержанием ледола (0,5—1,0%).

3-я хемораса обитает в ряде районов европейской и азиатской частей РФ, Украины, Беларуси. Характеризуется низким содержанием эфирного масла (до 0,8%) и низким содержанием ледола (1—11,7%).

Заготовки сырья для получения препарата «Ледин» следует проводить в северных и центральных областях европейской части Российской Федерации.

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Заготовку проводят в августе—сентябре, в период созревания плодов. Собирают молодые неодревесневшие побеги текущего года. Их обрывают вручную или срезают. Не допускается заготовка одревесневших побегов, а также вырывание растений с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей. Повторная заготовка на том же участке допускается не раньше чем через 7—8 лет, после полного восстановления зарослей.

Сушат побеги багульника в тени или на воздухе, под навесами, рассылав слоем до 10 см толщиной, возможна сушка в сушилках при температуре нагрева сырья до 40°C.



---

Рис. 25. Молодой побег багульника

При работе с побегами багульника болотного необходимо соблюдать осторожность (!). Работу следует вести в респираторах или ватно-марлевых повязках не более 2—3 ч в день.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI. Допускается использование цельного и измельченного сырья.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* — смесь облиственных побегов, листьев и небольшого количества плодов. Листья очередные, короткочерешковые, кожистые, линейно-продолговатые или продолговато-узколанцетные, цельнокрайние с загнутыми вниз краями, длиной 15—45 мм, шириной 1—5 мм, с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с нижней — с густым оранжево-коричневым опушением. Стебли цилиндрические с оранжево-коричневым войлочным опушением (рис. 25). Запах резкий, специфический. Вкус не определяется (!).

**Измельченное сырье.** Кусочки стеблей, листьев, плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Сырье, предназначенное для получения ледина, не измельчают.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеют волоски трех типов на нижней стороне листа: 1) длинные, многоклеточные, лентовидные, извилистые; 2) перекрученные, состоящие из двух рядов клеток с темно-коричневым содержимым; 3) мелкие толстостенные одноклеточные волоски, покрытые бородавчатой кутикулой. Имеются мелкие головчатые волоски на одно- или многоклеточной ножке с многоклеточной головкой. Эфирно-масличные железки расположены на обеих сторонах листа. Они состоят из округлой, приплюснутой, многоклеточной «двухэтажной» головки, расположенной на короткой двухрядной ножке. Мезофилл содержит друзы и одиночные призматические кристаллы (их сростки) оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла должно быть не менее 0,1% (в сырье для получения препарата ледина содержание эфирного масла не менее 0,7%, а ледола в нем — не менее 17%); влаги не более 14%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; серовато-коричневых стеблей не более 10%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%. Для измельченного сырья нормировано еще содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм (не более 5%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

**Хранение.** Хранят сырье в сухих прохладных помещениях с предосторожностью (список Б). Срок годности 3 года.

**Использование.** Измельченные побеги багульника болотного поступают в аптеки в фасованном виде, по 75 г в картонных пачках. Их применяют в форме настоя. Настой и препарат «Ледин» используют в качестве отхаркивающего и противокашлевого средства при бронхитах, заболеваниях легких, коклюше только по назначению врача.

Препараты багульника болотного используют в Германии, Франции при астматическом кашле, бронхиальной астме, стенокардии, различных формах ревматизма. В Болгарии горячий настой применяют при артритах, холециститах. Находит применение в гомеопатии и ветеринарии.

## СЫРЬЕ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ В ЭФИРНОМ МАСЛЕ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

В мировой практике используют следующие виды: коричники цейлонский *Cinnamomum verum* J.Presl (= *C.zeylanicum* Blume) и китайский *C.aromaticum* Nees (= *C.cassia* Blume), гвоздичное дерево *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Pepp., бадьян, или звездчатый анис *Illicium verum* Hook. f., душистый перец *Pimenta dioica* (L.) Merr. (= *P.officinalis* Berg.), ажгон *Trachyspermum copticum* (L.) Link, гаультерия *Gaultheria procumbens* L., ваниль *Vanilla planifolia* Jacks., шафран *Crocus sativus* L. и ряд других видов.



## **Herba *Thymi vulgaris* — трава тимьяна обыкновенного**

Собранная во время цветения, высушенная и обмолоченная трава культивируемого полукустарничка тимьяна обыкновенного *Thymus vulgaris* L., сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), предназначена для использования в качестве лекарственного сырья.

Тимьян обыкновенный — полукустарничек с сильно ветвистым прямостоячим четырехгранным стеблем до 45 см в высоту. Листья супротивные, мелкие, продолговато-ланцетные, с загнутыми книзу краями. Цветки двугубые, чашечка зеленая, венчик светло-лиловый, реже белый. Соцветие — колосовидный тирс. Плод — ценобий, распадающийся на четыре доли (эремы). Цветет в июне—июле, плодоносит в августе.

Родина — Испания и юг Франции. В Российской Федерации культивируется в Краснодарском крае, в южных районах Украины, в Молдове, Крыму.

Потребность в сырье составляет примерно 440 т. Удовлетворяется не полностью.

**Химический состав.** В траве тимьяна обыкновенного содержится эфирное масло, в составе которого до 40% тимол, карвакрол, лизимол, монотерпеноиды, сесквитерпен карнофиллен, в траве найдены также олеаноловая, урсоловая, кофейная, хлорогеновая, хинная кислоты, флавоноиды.

**Заготовка, сушка.** Заготовку сырья проводят в период цветения. Скашивают растения косилками на высоте 10—15 см от почвы. Возможен второй укос осенью после отрастания растений. Сушку и доработку сырья проводят, как для травы тимьяна ползучего. Для получения эфирного масла используют свежесобранную траву.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** Сырье — смесь листьев, цветков и кусочков стеблей толщиной до 1 мм. Листья мелкие, с коротким черешком, цельнокрайние, продолговато-ланцетовидные, с завернутым вниз краем, длина 5—10 мм. Под лупой на обеих сторонах листа видны многочисленные, блестящие, красновато-коричневые точки (эфирно-масличные железки).

Цвет листьев сверху темно-зеленый или буровато-зеленый, снизу серовато-зеленый; чашечка светло-зеленая; венчик розовый, светло-лиловый или беловатый; цвет стеблей зеленовато-коричневый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный.

**Микроскопия.** Для микроскопического исследования готовят поверхностные препараты листа. Диагностическое значение имеют железки с 8 (иногда 12) выделительными клетками, расположенными радиально. Волоски трех типов: 1 (реже 2)-клеточные сосочковидные с бородавчатой поверхностью; 2—3-клеточные коленчато-согнутые;

головчатые волоски с одноклеточной овальной головкой на короткой одноклеточной ножке. Устьица диатитные.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла (не менее 1%) определяют в 50 г измельченного сырья (сито с отверстиями диаметром 2 мм) методами 1 или 2. Время перегонки 2 ч. Другие числовые показатели. влажность не более 13%; золы общей не более 12%, стеблей толщиной более 1 мм не более 5%, частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 7%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 2%.

**Хранение.** Хранят так же, как траву тимьяна ползучего. Срок годности 1 год.

**Использование.** Траву тимьяна обыкновенного используют для получения жидкого экстракта и эфирного масла. Жидкий экстракт входит в состав пертуссина, применяемого в качестве отхаркивающего и смягчающего кашель средства при бронхитах и других заболеваниях верхних дыхательных путей. Эфирное масло входит в состав линиментов, обладает антимикробным действием. Используют листья тимьяна обыкновенного как пряность в пищевой промышленности, а также в парфюмерии.

### ***Herba Serpylli* (*Herba Thymi serpylli*) — трава чабреца**

Собранная в фазу цветения, высушенная и обмолоченная трава тимьяна ползучего (чабреца) *Thymus serpyllum* L. s.l., сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), предназначена для использования в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Тимьян ползучий (чабрец, богородская трава) — полукустарничек, образующий дерновинки. Стволики тонкие, стелющиеся, на стволиках расположены многочисленные цветущие веточки 2—10 (15) см высотой. Листья супротивно расположенные, короткочерешковые, эллиптические, края их не завернуты, цельные. Цветки обоеполые и однополые женские расположены на концах ветвей в головчатых соцветиях. Чашечка и венчик двугубые, венчик розовато-лиловый. Тычинок 4. Плод — ценобий, распадающийся на четыре доли (эремы). Цветет в июне — июле, плодоносит в августе — сентябре.

Это полиморфный вид. Некоторые систематики подразделяют его на ряд мелких трудноразличимых видов. Вопрос о самостоятельности видов, выделенных из *Th. serpyllum* L. s.l., остается дискуссионным. Заготовители собирают сырье от всех видов и разновидностей.

Тимьян ползучий — евразийский вид. Имеет дизъюнктивный ареал, состоящий из западного и восточного участков. Наиболее обилен в степной зоне. Растет преимущественно на песчаных почвах (рис. 26).

Потребность в траве чабреца определяется в 312 т в год. Основными районами заготовок являются Беларусь, Украина, Армения,

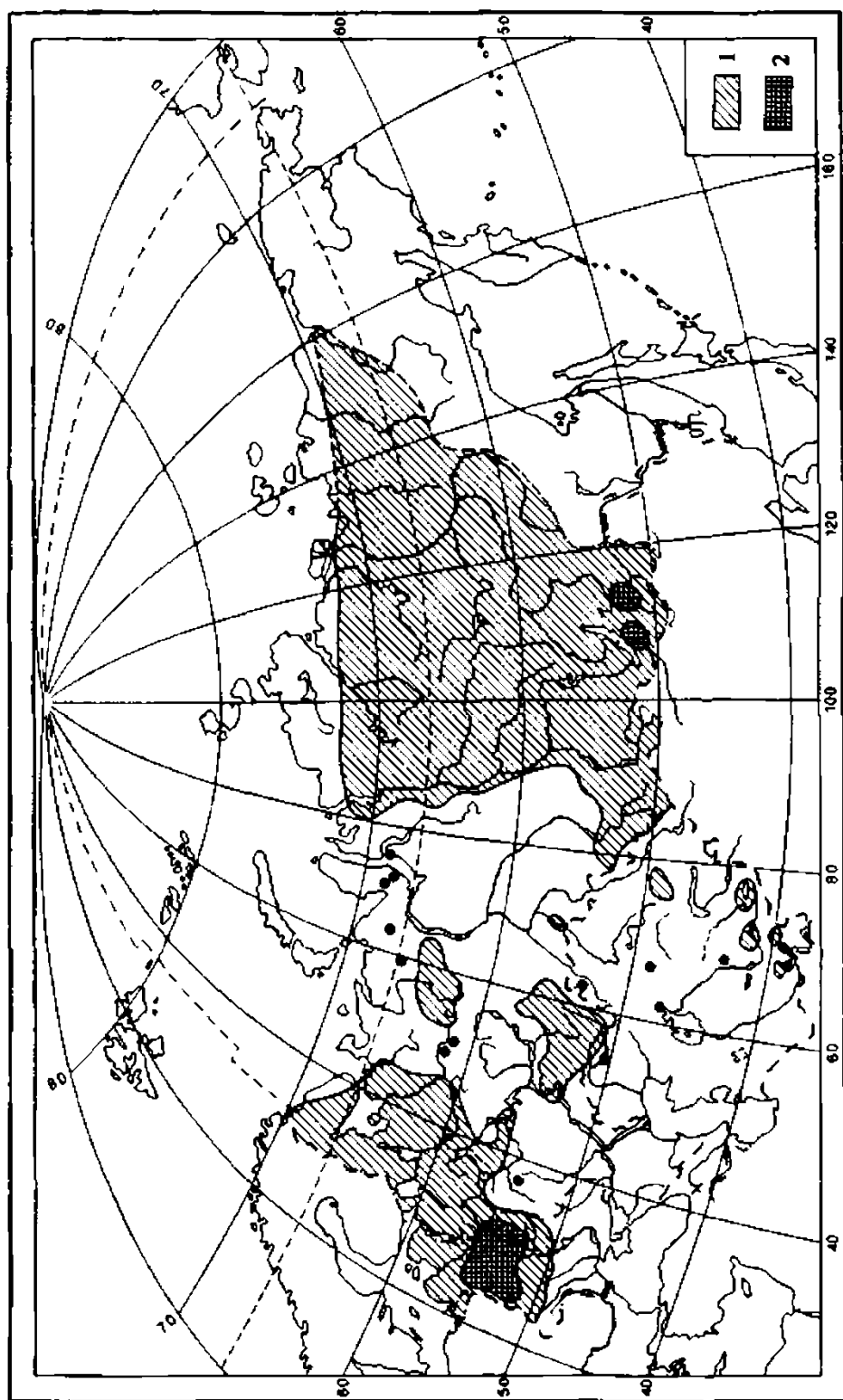


Рис 26 Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Thymus serpyllum*, кружками отмечены изолированные местонахождения растения

Воронежская и Ростовская области, Краснодарский край. Возможны заготовки сырья на Алтае, в Хакасии, Туве, в Забайкалье.

**Химический состав.** В траве содержится 0,1—1% эфирного масла. По составу эфирное масло близко к эфирному маслу тимьяна обыкновенного, но содержание фенольной фракции и тимола ниже. В траве также присутствуют олеаноловая и урсоловая кислоты, флавоноиды.

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Заготовку сырья проводят в фазу цветения. Срезают ножами или серпами верхние части цветоносных побегов без грубых одревесневших оснований стеблей. Не следует выдергивать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей.

Срезанные части растений сушат на открытом воздухе в тени, под навесами, в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках, рассыпая слоем толщиной 5—7 см и периодически перемешивая, в сушилках — при температуре 35—40°C. Затем траву обмолачивают и отделяют грубые стебли на решетках или веялках.

**Стандартизация.** Качество травы чабреца должно отвечать требованиям ГФ XI или ГОСТ 21816—76 (сырье используется и в пищевой промышленности).

**Внешние признаки.** Смесь цельных или частично измельченных тонких веточек, листьев, кусочков стеблей толщиной до 0,5 мм и цветков. Листья ланцетные, эллиптические или продолговато-эллиптические, цельнокрайние, короткочерешковые, голые или слабо опушенные. Под лупой по всей поверхности листа видны многочисленные буроватые то«пси (железки), у основания листовой пластинки и на черешке — длинные редкие щетинистые волоски. Эти элементы имеют диагностическое значение.

Цвет листьев зеленый или серовато-зеленый, чашечки — буровато-красный, венчика — сиреневато-фиолетовый. Запах приятный. Вкус горьковато-пряный, слегка жгучий.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют крупные эфирно-масличные железки, имеющие 8 радиально расположенных выделительных клеток, окруженных кутикулой. Волоски трех типов. 1) крупные, многоклеточные грубобородавчатые волоски у основания листовой пластинки, 2) головчатые волоски с овальной одноклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке, 3) сосочковидные выросты эпидермиса, чаще на верхней стороне листа. Устьица диацидные.

**Числовые показатели.** Экстрактивных веществ, извлекаемых 30%-ным спиртом, не менее 18%, влажность не более 13%, золы общей не более 12%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 5%, кусочков стеблей толщиной больше 0,5 мм не более 10%, органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят на стеллажах в прохладных помещениях. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** Траву чабреца используют в виде настоя как отхаркивающее средство, а также при радикулитах и невритах как болеутоляющее. В специальных клиниках настой назначают и для лечения хронического алкоголизма у женщин. Жидкий экстракт чабреца входит в состав препарата «Пертуссин». Трава чабреца используется как пряность в пищевой, парфюмерно-косметической, ликерно-водочной промышленности.

## ***Herba Origani* (*Herba Origani vulgaris*) — трава душицы**

Собранная во время цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения душицы обыкновенной *Origanum vulgare* L., сем. Губоцветные Lamiaceae (Labiatae), предназначена для использования в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Душица обыкновенная — корневищное растение высотой 30—60 (90) см. Стебли прямостоячие или приподнимающиеся, ветвистые, четырехгранные. Листья супротивные короткочерешковые, продолговато-яйцевидные, цельнокрайние или неясно мелкозубчатые. Цветки пятичленные, чашечка пурпурная, пятизубчатая, венчик двугубый, фиолетово-розовый (иногда блuish). Соцветие — метельчато-щитковидный тирс. Плод — ценобий, распадающийся на четыре доли (эремы). Цветет с июля по сентябрь. Плоды начинают созревать с августа.

Душица — евразийский вид. Распространена по всей европейской части СНГ, кроме Крайнего Севера, на Кавказе, на юго-западе Сибири и в Средней Азии. Растет на лесных опушках и полянах, среди кустарников, в сухих лесах, на сухих, открытых каменистых местах, по склонам оврагов, суходольным и пойменным лугам. Местами образует небольшие заросли.

Потребность в сырье составила в 1991 г. 438 т, в настоящее время она возросла до 527 т. Основные районы заготовок — Украина, Беларусь, средняя полоса РФ. Возможны заготовки сырья на Алтае. Предполагается введение душицы в культуру.

**Химический состав.** В траве содержится 0,3—1,2% эфирного масла. Его основные компоненты — фенолы (тимол и его изомер — карвакрол), сесквитерпены, геранилацетат и др. В траве имеются также флавоноиды, фенольные кислоты, аскорбиновая кислота, дубильные вещества.

**Заготовка сырья, сушка.** Сбор сырья проводят в период цветения (июль—первая половина августа). Срезают облиственные верхушки длиной до 20 см ножами, серпами или секаторами. Собранное сырье складывают рыхло в мешки, корзины или кузова автомашин, выстланные брезентом, и немедленно отправляют на сушку. При заготовке сырья нельзя выдергивать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей. Заготовки сырья на одних и тех же массивах можно проводить 2—3 года подряд.

Сушат траву на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами. Сырье раскладывают тонким слоем (1—2 растения), периодически переворачивают или сушат в сушилках при температуре не выше 40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют ГФ XI и ГОСТ 21908—76.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Целые или частично измельченные облиственные цветonoсные побеги длиной до 20 см. Стебель четырехгранный, опушенный или почти голый. Листья длиной 2—4 см, край пластинки мелкозубчатый или почти цельный, цветки мелкие с двугубым венчиком.

Цвет стеблей зеленый или пурпурный, листьев — сверху зеленый, снизу бледно-зеленый, чашечки — буровато-пурпурный или зеленовато-бурый, венчика — буровато-пурпурный или буровато-розовый. Запах приятный. Вкус горько-пряный, слегка вяжущий.

*Измельченное сырье* — кусочки стеблей, листьев и цветков различной формы от 0,5 до 7 мм.

**Микроскопия.** Микроскопические диагностические признаки устанавливают при рассмотрении поверхностных препаратов листа. Это наличие эфирно-масличных железок с 8 выделительными клетками, волоски простые 1—5-клеточные, грубобородавчатые и головчатые с одноклеточной овальной головкой и короткой одноклеточной ножкой. Эпидермис извилисто-стенный, устьица диацидные.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла (не менее 0,1%) определяют в 25 г измельченного сырья (сито с отверстиями диаметром 3 мм) методом 2. Время перегонки 2 ч. Другие числовые показатели: влажность не более 13%, золы общей не более 10%, почерневших и побуревших частей растения не более 7%, содержание основного стебля и боковых веточек, в том числе отделенных при анализе, не более 40%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%. Для измельченного сырья, кроме указанных выше показателей, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

**Хранение.** Хранят на стеллажах, в сухом, хорошо проветриваемом прохладном помещении. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** Траву душицы поступает в аптеки в виде измельченного сырья или брикетов. Она входит в состав грудных, ветрогонных, потогонных сборов. Применяют в форме настоев как противовоспалительное и отхаркивающее средство при бронхитах, простудных и других заболеваниях органов дыхания. Применяют также наружно для ванн в качестве легкого антисептического и укрепляющего средства.

Эфирное масло употребляют в Индии как укрепляющее и стимулирующее средство. Траву используют в пищевой, ликерно-водочной, парфюмерной промышленности. Длительное использование травы мужчинами может вызвать импотенцию (!).

## **Fructus *Anisi vulgaris* (Fructus *Pimpinellae anisi*)** — плоды аниса обыкновенного

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения аниса обыкновенного (бедренца анисового) *Pimpinella anisum* L. (= *Anisum vulgare* Gaertn.), сем. Зонтичные *Apiaceae* (*Umbelliferae*), используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Анис обыкновенный — однолетник до 50—60 см высотой. Прикорневые и нижние стеблевые листья длинночерешковые, округло-почковидные, с крупнозубчатым краем, средние также длинночерешковые, тройчаторассеченные, при этом боковые сегменты двуплодные, конечный сегмент трехлопастный. Верхние листья трех- и пятирассеченные на линейные сегменты. Цветки мелкие пятичленные, белые в сложных зонтиках. Плод — нераспадающийся вислоплодник. Цветет в июне—июле, плодоносит в августе.

Родина — страны Средиземноморья. В СНГ культивируется преимущественно в Воронежской, Белгородской, Курской областях, в меньших количествах на Украине и в Краснодарском крае. Потребность в сырье на 1991 г. составила 30 т и была удовлетворена за счет закупок в специализированных хозяйствах.

**Химический состав.** Плоды аниса содержат 1,2—3% (иногда до 6%) эфирного масла, главными компонентами которого являются анетол (80—90%), метилхавикол (10%), а также анисовый альдегид, анисовый кетон, анисовая кислота. Кроме того, в плодах содержится жирное масло (до 20—28%).

**Заготовка, сушка.** Заготовку проводят, когда побурели 60—80% зонтиков. Скашивают машинами, досушивают в валках, затем обмолачивают и очищают от примесей.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья изложены в ГФ XI.

**Внешние признаки.** Плоды — нераспадающиеся вислоплодники яйцевидной или грушевидной формы, состоящие из двух мерикарпиев (полуплодиков). На верхушке имеют остатки пятизубчатой чашечки и вздутый надпестичный диск с двумя расходящимися столбиками. Наружная сторона мерикарпия выпуклая, внутренняя — плоская. Полуплодики с пятью мало выдающимися ребрышками, три из них находятся на выпуклой стороне, два — по бокам. Поверхность плода шероховатая. Цвет плодов коричневато-серый или буровато-серый. Запах сильный, приятный. Вкус пряный, сладковатый (см. рис. 14, А).

**Микроскопия.** На поперечном срезе плода виден эпидермис с многочисленными одно-, реже двухклеточными, слегка изогнутыми бородавчатыми волосками. В мезокарпии полуплодика расположены многочисленные эфирно-масляные каналы (от 15 до 35), из них два канала проходят на плоской стороне, остальные — на выпуклой. В ребрышках находятся проводящие пучки. Многоугольные

клетки эндосперма содержат алейроновые зерна, жирное масло и мелкие друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 1,5%; влажность не более 12%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2,5%; поврежденных, недоразвитых плодов и других частей растения не более 5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Так же как эфирно-масличные плоды, отдельно от другого сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Плоды аниса обыкновенного поступают в аптеки в фасованном виде по 50 г в бумажных пакетах, вложенных в картонные пачки. Применяют как отхаркивающее и слабительное средство в виде настоя и в составе слабительного сбора.

Сырье используют для получения эфирного масла, назначаемого в качестве отхаркивающего средства в чистом виде и в составе насташтырно-анисовых капель. Из масла аниса выделяют анетол, который используют в химико-фармацевтической промышленности для синтеза синэстрола.

## **Fructus *Foeniculi* (Fructus *Foeniculi vulgaris*)**

### **— плоды фенхеля**

Зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего и многолетнего травянистого растения фенхеля обыкновенного *Foeniculum vulgare* Mill., сем. Зонтичные *Ariaceae* (*Umbelliferae*), предназначены для использования в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Фенхель обыкновенный (укроп аптечный, укроп волошский) — многолетнее (в культуре двулетнее) с голубоватым налетом травянистое растение. Листья очередные влагалищные, нижние — черешковые, средние и верхние — сидячие. Все листья многократно перисторассеченные на линейно-нитевидные сегменты. Цветки мелкие, пятичленные, желтые. Соцветие — сложный зонтик. Обвертки и обверточки отсутствуют. Плод — вслоплодник, распадающийся на два полуплодика (мерикарпия). Цветет в июле — августе, плоды созревают с сентября.

Родина — Средиземноморье. В СНГ как одичавшее встречается в степных районах Кавказа и южных районах Средней Азии на каменистых склонах, около дорог и жилья. Основные районы культуры — средняя полоса европейской части страны, Краснодарский край, Беларусь, Украина. Потребность в сырье составляет примерно 75 т в год.

**Химический состав.** Плоды фенхеля обыкновенного содержат 4—6% эфирного масла с основными компонентами — анетоном (до 60%), анисовым альдегидом, анисовой кислотой, фенхоном,  $\alpha$ -пиненом и другими терпеноидами. В семенах находится до 18% жирного масла.



**Заготовка сырья, сушка.** Уборку сырья проводят в период, когда созрели плоды на центральных зонтиках. Растения скашивают и проводят обмолот специально переоборудованными комбайнами. Обмолоченные плоды досушивают на токах, очищают от примесей и просеивают через решета.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется ГФ XI.

**Внешние признаки.** Мерикарпии продолговатые, голые. Наружная их сторона выпуклая, внутренняя — плоская. На верхушке имеют остатки чашечки и надпестичный диск. Каждый мерикарпий имеет пять сильно выступающих продольных ребрышек: три из них расположены на выпуклой стороне и два более развитых — по бокам. Длина плодов 6—10 мм, ширина 2—4 мм. Цвет плодов зеленовато-бурый. Запах сильный, приятный. Вкус сладковато-пряный (см. рис. 14, 3).

**Микроскопия.** На поперечном срезе мерикарпия виден однослойный эпидермис. В мезокарпии под ребрышками расположены проводящие пучки. Между ребрышками находятся крупные эфирно-масличные каналы: на выпуклой стороне их 4, на плоской — 2. Каналы окружены слоем клеток с коричневыми оболочками. Клетки эндосперма заполнены алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 3%; влажность не более 14%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; поврежденных и недоразвитых плодов и других частей фенхеля не более 1%; органических примесей не более 1,6%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят, как и все эфирно-масличное сырье, в сухих прохладных помещениях отдельно от других видов сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Плоды фенхеля применяют в форме настоев для улучшения аппетита, пищеварения и как отхаркивающее, желчегонное, спазмолитическое и диуретическое средство. Плоды входят также в состав ветрогонного сбора, используемого при метеоризме. Из плодов получают эфирное масло. Его используют для приготовления укропной воды, применяют в качестве ветрогонного средства. Из масла выделяют анетол. Плоды фенхеля используют в Индии в качестве стимулирующего средства, в США — при глазных, кишечных и почечных заболеваниях, при гриппе.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ СМОЛЫ

Природные растительные смолы (Resina) — смесь веществ, продуцируемых некоторыми растениями при нормальном физиологическом обмене, а также при их ранении. Они нерастворимы в воде, растворимы в спирте, эфире, жирных и эфирных маслах и других органических растворителях. Это аморфные вещества различного

цвета: желто-оранжевого, красного, коричневого, от желтого до темно-бурого. Некоторые смолы имеют характерный запах, в растениях они находятся в специальныхместилищах — смоляных ходах. Иногда они вытекают из трещин коры дерева или растения, но чаще для их получения делают надрезы и собирают вытекающую смолу. По консистенции смолы бывают жидкими, мягкими и твердыми, что связано с особенностями их химического состава. Жидкие смолы называют бальзамами.

В составе смол содержатся соединения различных классов, но преобладают дитерпеноиды. Они представлены: 1) смоляными, или резиноловыми, кислотами, которые встречаются обычно в свободном виде; 2) смоляными спиртами, или резинолами, а также резинотаннолами (встречаются как в свободном виде, так и в виде эфиров); резинотаннолы — окрашенные аморфные вещества с дубящими свойствами; 3) индифферентными веществами или резенами, представленными углеводородами и другими бедными кислородом веществами.

Ранее растительные смолы имели широкое и разнообразное применение в медицине. В настоящее время их использование весьма ограничено. Иногда смолы применяют при изготовлении пластырей, изредка внутрь как слабительное (подофиллин). Главным видом смолы, добываемой в стране, является канифоль. Ее получают из живицы сосны.

Из сырья, содержащего смолы, можно выделить лишь почки сосны и почки тополя. Оба вида сырья в равной степени могут быть отнесены и к сырью, содержащему эфирные масла.

В западноевропейской медицине также используют канифоль, получаемую из живицы по крайней мере пяти различных видов сосны. Изредка в аптеках и в составе комплексных препаратов можно встретить копайский бальзам (виды рода *Copaifera* — *Fabaceae* — *Caesalpinioideae*), мирру (получаемую главным образом из стеблей *Commiphora abyssinica* (Berg.) Engl. — *Burseraceae*), ялапу (*Ipomoea purga* Wender. Hayne — *Convolvulaceae*), так называемую драконову кровь, красную смолу, добываемую из нескольких видов выходящих пальм рода *Daemonorops*, асафетиду — из нескольких видов *Ferula* (*Umbelliferae*) и т.д.

### **Gemmae Pini (Gemmae Pini silvestris, Turiones Pini)** — почки сосны

Собранные в конце зимы или ранней весной до начала распускания и высушенные почки сосны обыкновенной *Pinus silvestris* L., сем. Сосновые Pinaceae, предназначены для использования в качестве лекарственного средства.

Сосна обыкновенная — общеизвестное дерево. Широко распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ,

Сибири и Северного Казахстана, изредка встречается на Дальнем Востоке. Растет преимущественно на песчаных и супесчаных почвах.

Потребность в сырье определяется в 160 т в год и полностью удовлетворяется. Заготовки сырья возможны почти во всех областях северной и средней полосы европейской части страны и Сибири. Заготовки проводятся более чем в 60 областях и автономных республиках. Главными промысловыми районами являлись Беларусь и Украина.

**Химический состав.** Почки сосны содержат до 0,4% эфирного масла, смолу, дубильные вещества, пинипикрин.

**Заготовка и сушка.** Заготовку почек проводят зимой и рано весной (в феврале—марте) до начала интенсивного роста. При сборе в более поздние сроки сырье по внешнему виду не отвечает требованиям НТД.

Почки собирают с молодых срубленных деревьев на участках прореживания. Срезают ножами или секаторами верхушки побегов (коронки) с остатками стеблей не длиннее 3 мм. Срезанные почки складывают в мешки или кузова автомашин, выстланные брезентом, и доставляют на сушку.

Сушат сосновые почки на чердаках или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив слоем в 3—4 см. Нельзя сырье сушить на чердаках под железной крышей и в тепловых сушилках, так как при этом расходятся кроющиеся чешуи, плавится смола и испаряется эфирное масло. В хорошую погоду сырье высыхает за 10—15 дней.

**Стандартизация.** Качество сырья определяется требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** Почки длиной 1—4 см, одиночные или по несколько штук, расположены вокруг крупной центральной почки (коронка), без стебля или с его остатками не длиннее 3 мм; покрыты спирально расположенными бахромчатыми чешуями. Запах приятный, смолистый. Вкус горьковатый.

**Микроскопия.** Подлинность сырья легко определяют по внешнему виду. Однако при необходимости проводят микроскопическое исследование кроющихся чешуй. На поверхностных препаратах в центральной части чешуй видны два смоляных хода и трахеиды со шелевидными порами. По краю чешуй расположены паренхимные, сильно вытянутые клетки, концы которых отогнуты к основанию чешуй.

**Числовые показатели.** В сырье регламентируется содержание эфирного масла не менее 0,3%, получаемого гидродистилляцией в течение 1,5 ч из 20 г крупноизмельченного сырья (без просеивания) методом 1; влажность не более 13%; золы общей не более 2%; почек, почерневших внутри, не более 10%; почек со стеблем длиной более 3 мм и переросших не более 10%; хвои не более 0,5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят в сухих прохладных помещениях. Срок годности 2 года.

**Использование.** Применяют в качестве отхаркивающего и дезинфицирующего средства при хронических бронхитах в форме отваров, в составе сборов, наружно — для ингаляций.

*Folium Pini* — хвоя сосны собирается в виде «лапок» в любое время на лесосеках. Содержит до 1% эфирного масла, содержащего  $\alpha$ -пинен, лимонен, борнеол, борнилацетат и др., до 0,2% аскорбиновой кислоты, смолу, дубильные вещества. Из хвои получают эфирное масло — *Oleum Pini*. Оно входит в состав препаратов «Пинабин» и «Фитолизин» (Польша), применяемых в качестве противовоспалительных и спазмолитических средств и при почечно-каменной болезни. Масло используют для ингаляции при заболеваниях легких и для освежения воздуха в больничных помещениях.

Из хвои и лапок сосны<sup>1</sup> получают сосновый экстракт для укрепляющих ванн и концентрат, содержащий аскорбиновую кислоту.

### ***Gemmae Populi nigrae* — почки тополя**

Собранные во время цветения и высушенные листовые почки тополя черного (осоко́ря) *Populus nigra* L., сем. Ивовые *Salicaceae*, используют в качестве лекарственного средства.

Тополь черный (осо́корь) — высокое двудомное дерево. Листья голые, с верхней стороны лоснящиеся, яйцевидно-ромбические, длинночерешковые, крупнопильчато-зубчатые. Цветки собраны в длинные рыхлые сережки. Цветет до распускания листьев. Плод — двустворчатая коробочка.

Тополь черный распространен в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (до Енисея), в Средней Азии. Растет в поймах рек.

**Химический состав.** Почки тополя содержат смолу, до 0,5% эфирного масла, гликозиды салицин и популин, флавоноиды.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Заготовку проводят в период цветения до начала расхождения кроющих чешуй. Собирают почки с боковых ветвей. После сбора освобождают от других частей растения. Сушат в прохладных, хорошо проветриваемых помещениях или на воздухе в тени.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья изложены в ОСТ 42—90.

**Внешние признаки.** Почки продолговато-яйцевидные, заостренные, голые, блестящие, липкие от покрывающей их душистой смолы. Снаружи покрыты черепицеобразно расположенными

---

<sup>1</sup> А также из лапок ели европейской.

смолистыми чешуями, длина около 1,5—2 см, ширина около 4—6 мм.

Цвет зеленовато- или буровато-желтый. Запах слабый своеобразный, смолисто-бальзамический. Вкус горьковатый.

**Числовые показатели.** Влажность не более 12%; частей тополя — цветочных почек и почек с веточками при них — не более 10%, в том числе цветочных почек не более 2%; минеральных примесей не более 1%.

**Хранение.** Хранят в сухих прохладных помещениях.

**Использование.** Почки применяют в форме настоя и в составе сборов как противоревматическое средство.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ГОРЕЧИ

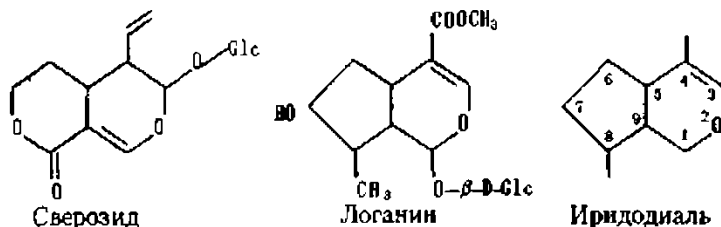
Горечи (Амага) — растительные, по преимуществу безазотистые вещества, обладающие горьким вкусом, возбуждающие аппетит и улучшающие пищеварение.

Горечи встречаются в растениях различных семейств, но наиболее широко представлены в семействе Горечавковые, находят их также в семействах Губоцветные, Сложноцветные и ряде других.

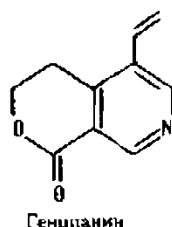
По химической природе горечи в большинстве относятся к терпеноидам. Часть из них — соединения монотерпеноидной группы, в ряде растений содержатся горечи — сесквитерпеноиды, встречаются также дитерпеноидные и тритерпеноидные горечи. Все терпеноидные горечи сильно окислены, они имеют карбокси-, гидрокси-, эпокси-, а также сложноеэфирные, эфирные или лактонные группировки. Часто горечи являются гликозидами, хорошо растворимыми в воде, особенно в горячей.

Монотерпеноидные горечи — главным образом иридоидные гликозиды<sup>1</sup>, иногда терпеноидные алкалоиды.

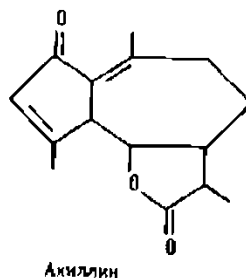
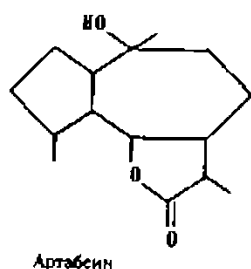
Наиболее характерными представителями этой группы являются логанин и сверозид (из вахты трехлистной), генциопикрин и генцианин (из горечавки желтой, золототысячника красного):



<sup>1</sup> Иридоиды, или псевдоиндиканы, — группа циклопентаноидных монотерпеноидов, название которых связано с иридодиалем, который был получен из рода муравьев *Iridomyrmex*, псевдоиндиканами названы за способность давать синюю окраску в кислой среде.



Сесквитерпеноидные горечи представлены преимущественно лактонами, производными гвайянового ряда (артабсин и его димер — абсинтин, ахиллин):



Дитерпеноидные горечи найдены сравнительно недавно, они встречаются в семействах Бобовые (подсем. Цезальпиниевые), Симаубовые и др.

Тритерпены обнаружены в одуванчике лекарственном (гликозиды тараксацин и тараксацерин).

Общих методов стандартизации сырья этой группы нет. Ранее определяли показатель горечи органолептически, как принято в зарубежных фармакопеях. В настоящее время этот показатель для отечественного сырья не используется. Для оценки качества сырья обычно используют сопутствующие вещества (эфирные масла, флавоноиды, ксантоны, иногда экстрактивные вещества).

Применение горечей основано на их рефлекторном действии на функцию желудочно-кишечного тракта. Горечи раздражают вкусовые рецепторы, рефлекторно возбуждают парасимпатические волокна Nervus vagus, подходящие к желудку и слюнным железам. В результате повышается секреция желудочного сока, панкреатического сока, а также перистальтика кишечника.

Действие горечей наступает в том случае, когда слизистая желудка отвечает на рефлекторное возбуждение. Применяют препараты, содержащие горечи, при расстройствах пищеварения, сопровождающихся отсутствием аппетита, диспепсическими явлениями и ахилией.

Растения и сырье, содержащие горечи, подразделяют на две подгруппы.

Подгруппа горько-ароматического или горько-пряного сырья включает траву полыни, корневища аниса, траву тысячелистника.

Подгруппа сырья, содержащего чистые горечи, включает корни горечавки, корни одуванчика, листья вахты трехлистной, траву золототысячника.

В западноевропейской научной медицине используют корни горечавки (*Gentiana lutea* L.) и древесину квассии [*Picrasma excelsa* (SW.) Planchon]. Несомненной популярностью пользуется кожура плодов горького апельсина (*Citrus aurantium* var. *amara*). Близки по действию некоторые растения, дающиепряно-ароматическое сырье, из которых упомянем кору корицы, гвоздику и имбирь (см. указатель).

## ГОРЬКО-АРОМАТИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

### ***Rhizomata Calami* (*Rhizomata Acori calami*) — корневища анра**

Собранные с мая по сентябрь, отмытые от земли и высушенные корневища многолетнего травянистого растения анра обыкновенного *Acorus calamus* L., сем. Ароидные Agaseae, предназначены для использования в качестве лекарственного сырья.

Анр обыкновенный (анр болотный, ирный корень) — травянистый многолетник. Корневище толстое, ползучее, несколько сплюснутое, с многочисленными тонкими корнями. Листья ярко-зеленые, мечевидные, собраны пучками на концах разветвлений корневища. Безлистный трехгранный стебель на верхушке несет початок мелких зеленовато-желтых цветков, к которому прилегал длинный зеленый кроющий лист (покрывало). В условиях нашей страны плоды не вызревают, размножается исключительно вегетативно.

Анр обыкновенный имеет дизъюнктивный ареал с двумя участками: европейским и азиатским. В европейской части ареала анр широко распространен в юго-западных районах европейской части СНГ (Молдова, Украина, Беларусь), а также в Прибалтике. Реже встречается в средней полосе. Северная граница ареала доходит до восточного побережья Финского залива, восточная граница проходит по среднему течению Оки, верховьям Дона и спускается к устью Дона. Изолированное местонахождение имеется в дельте Волги.

Азиатский участок ареала занимает некоторые районы Западной и Восточной Сибири, Алтая, а также Дальнего Востока. Единичные местонахождения отмечены как в европейской, так и в азиатской частях СНГ.

Анр обыкновенный — водно-прибрежное растение. Произрастает по берегам рек, озер, прудов, в стоячих водах на илистой почве, на заболоченных лугах, по окраинам болот.

Основными районами заготовок сырья являлись области Украины и Беларуси, где встречаются заросли в десятки и даже сотни гектаров. В настоящее время заготовки можно проводить в областях, свободных от радиоактивных загрязнений. Сбор сырья возможно проводить в поймах рек Алтайского края и в Казахстане в пойме Иртыша (рис. 27).

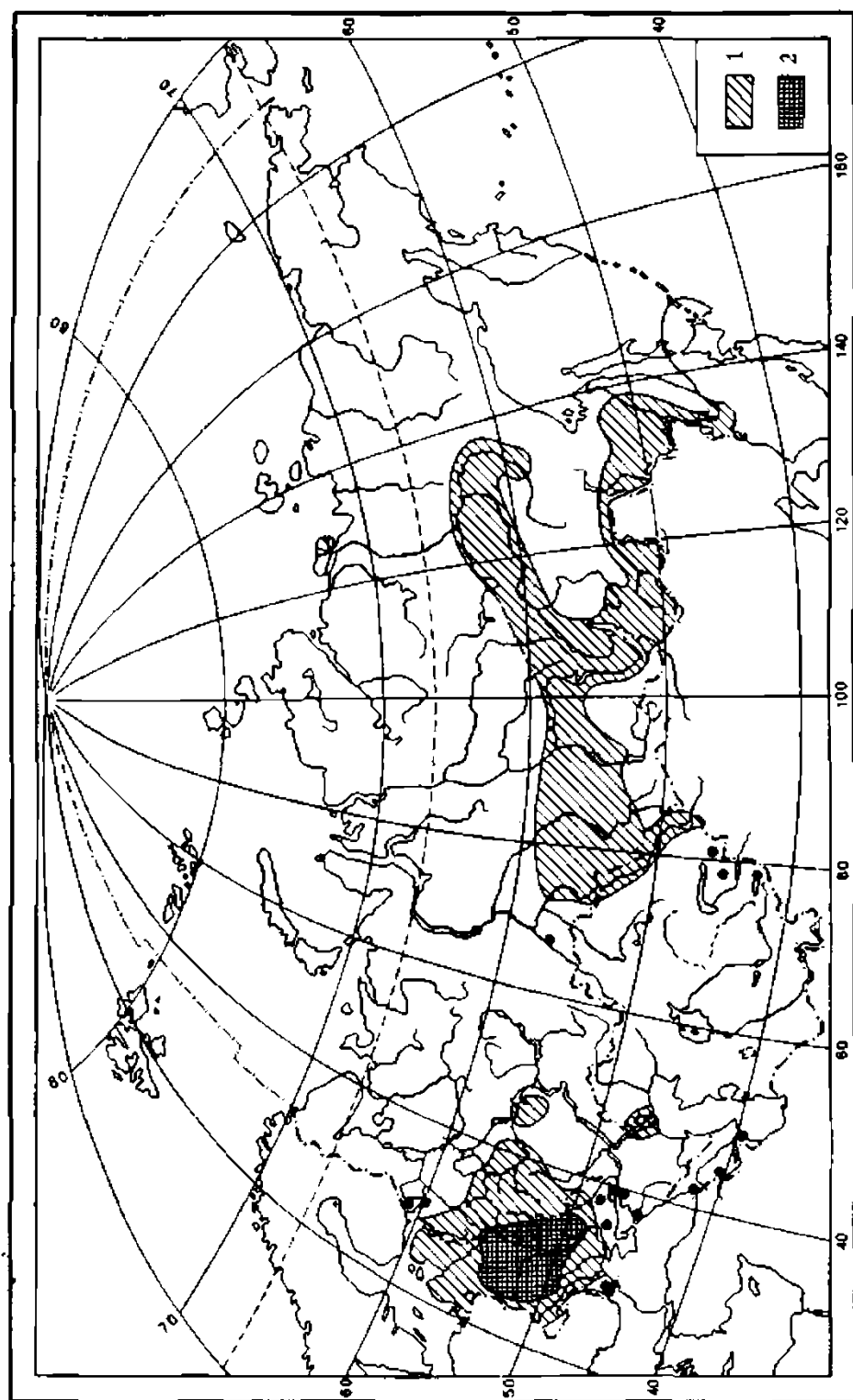


Рис. 27. Ареал (1) и районы основных заготовок (2) *Asotus salatus*; кружками отмечены изолированные местонахождения растения



Ежегодная потребность в корневищах аира на 1991—1995 гг. была определена в 280—300 т. Объем возможных ежегодных заготовок сырья может составлять до 1000 т. На хороших зарослях запас сырых корневищ составляет 20—30 кг/га. Корневища аира являются также и предметом экспорта.

**Химический состав.** Корневища содержат до 5% эфирного масла, в его составе находятся моно- и сесквитерпеноиды:  $\alpha$ -пинен, (+)-камфен, (+)-камфора, борнеол,  $\beta$ -элемен,  $\alpha$ -каламен, акорон, а также фенольные соединения, например азарон. Кроме масла в корневищах содержится гликозид акорин, а также дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку корневищ аира проводят с конца лета и в течение всей осени, когда понизится уровень воды в водоемах, реже весной, в апреле, в начале отрастания листьев. Корневища выкапывают лопатами или вилами, граблями или крючьями. Их очищают от земли, обрезают надземную часть и корни, промывают в холодной проточной воде; затем провяливают в течение нескольких дней на открытом воздухе, под навесами или на чердаках, раскладывая слоем толщиной 2—5 см. Провяленные корневища разрезают на куски длиной 5—30 см, толстые корневища разрезают продольно, удаляя при этом загнившие части.

При заготовке корневищ аира необходимо оставлять мелкие корневища и боковые ответвления для восстановления зарослей. Повторные заготовки сырья на одних и тех же участках следует проводить через 5—8 лет.

Подвяленные корневища сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем на подстилке. Возможна сушка в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40°C.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья регламентируются ГФ XI и ГОСТ 20055—90.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* — куски корневищ до 30 см длиной и до 2 см толщиной, цилиндрические, слегка сплюснутые и изогнутые, иногда разветвленные, большей частью продольно разрезанные. На верхней стороне видны полулунные широкие следы от отмерших листьев, на нижней стороне — округлые следы отрезанных корней, излом неровный, губчато-пористый (рис. 28).

Цвет снаружи желтовато-бурый или красновато-бурый, иногда зеленовато-бурый, следы (рубцы) от листьев темно-бурые. На изломе цвет желтоватый или розоватый, иногда зеленоватый. Запах сильный, приятный, вкус пряно-горький.

*Измельченное сырье* — кусочки корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,7 мм. Порошок корневищ аира желтоватый, розоватый, иногда зеленовато-серый, состоит из частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,310 мм.

**Микроскопия.** На поперечном срезе корневищ видна покровная ткань — эпидермис. Слой эндодермы отделяет центральный цилиндр

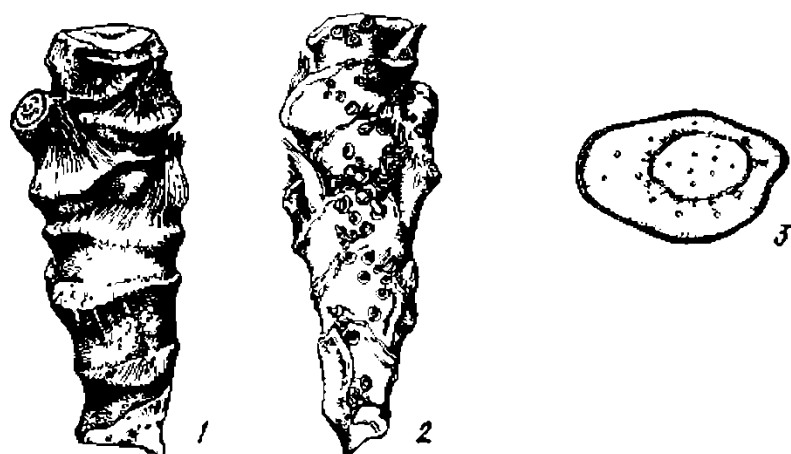


Рис. 28. Корневище аниса: 1 — вид сверху, 2 — вид снизу, 3 — поперечный разрез

от сравнительно широкой коры. Проводящие пучки закрытого типа, расположены беспорядочно. В коре они коллатеральные, в центральном цилиндре — центрофлоэмные. Основная ткань представлена аэренхимой с крупными воздухоносными полостями. Клетки основной ткани округлые, заполнены мелкими простыми, реже двух- и трехсложными крахмальными зернами. Среди клеток основной ткани выделяются крупные клетки с опробковевшими стенками, содержащие эфирное масло. В обкладках пучков встречаются призматические кристаллы оксалата кальция.

При микроскопировании порошка обнаруживаются обрывки аэренхимы с крахмальными зернами, эфирно-масличные клетки, обрывки волокон, спиральных и лестничных сосудов.

**Числовые показатели.** Содержание эфирного масла не менее 2% для *цельного сырья* и не менее 1,5% для *измельченного сырья* и порошка; влажность не более 14%; золы общей не более 6%; корневищ, побуревших в изломе, не более 5%; корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 2%. Для *измельченного сырья*, кроме того, допускается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%, а проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 10%. Порошок должен иметь влажность не более 10%, а содержание в нем крупных частиц не должно превышать 5%.

Для *цельного сырья*, поставляемого на экспорт, содержание корневищ, побуревших в изломе, должно быть не более 3% и корневищ, плохо очищенных от корней и остатков листьев, не более 3%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках, отдельно от неароматических видов

сырья. Срок годности цельного и измельченного сырья 3 года; порошка — 1 год 6 мес.

**Использование.** Применяют корневища в виде отвара в качестве ароматической горечи, повышающей и улучшающей пищеварение, входит в состав сбора для получения горькой настойки, порошок корневищ входит в состав комплексных препаратов «Викаир» и «Викалин», применяемых для лечения язвенной болезни и гастрита. Эфирное масло — компонент препаратов для лечения и профилактики почечно-каменной и желчно-каменной болезни. Корневища аира широко применяют в индийской, тибетской медицине и медицине европейских стран. Корневища используют в ликерно-водочной и парфюмерной промышленности.

### ***Herba Artemisiae absinthii* — трава полыни горькой** ***Folia Artemisiae absinthii* — листья полыни горькой**

Трава — собранные в начале цветения и высушенные облиственные цветonoсные верхушки дикорастущего многолетнего травянистого растения полыни горькой *Artemisia absinthium* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), — используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья. Листья собирают до или в начале цветения и высушивают.

Полынь горькая — растение высотой 50—100 (200) см. Стебли многочисленные, прямостоячие или слегка приподнимающиеся, слабо ребристые, в верхней части ветвящиеся. Розеточные и нижние стеблевые листья длинночерешковые, дважды- или триждыперисторассеченные, стеблевые листья очередные, черешковые, верхушечные — сидячие цельные или трехраздельные. Все растение сербристо-серое с сильным своеобразным «полынным» запахом. Цветки все трубчатые, желтые, в шаровидных поникающих корзинках диаметром 2,5—4 мм. Последние собраны на коротких веточках в однобокие кисти (рис. 29). Плоды — мелкие семянки. Цветет в июне—августе, плоды созревают в сентябре—октябре.

Иногда сборщики ошибочно собирают вместо травы полыни горькой травы других видов. Чаще всего эта трава полыни Сиверса, полыни обыкновенной и полыни австрийской.

Полынь австрийская *A. austriaca* Jacq. 20—50 см высотой с почти белыми небольшими (до 3 см в длину) дважды- и триждыраздельными или рассеченными листьями, сегменты которых не шире 1 мм. Цветочные корзинки диаметром 1—1,5 мм с желтыми или красновато-желтыми цветками. Распространена в степных и лесостепных районах европейской части страны, Кавказа, Сибири и Казахстана. Растет на степных выгонах, обочинах дорог.

Полынь обыкновенная *A. vulgaris* L. легко различается по листьям (рис. 30).

Полынь Сиверса *A. sieversiana* Willd. — растение 30—100 см высотой. Стебли сильно ребристые. Листья в очертаниях широкоотре-

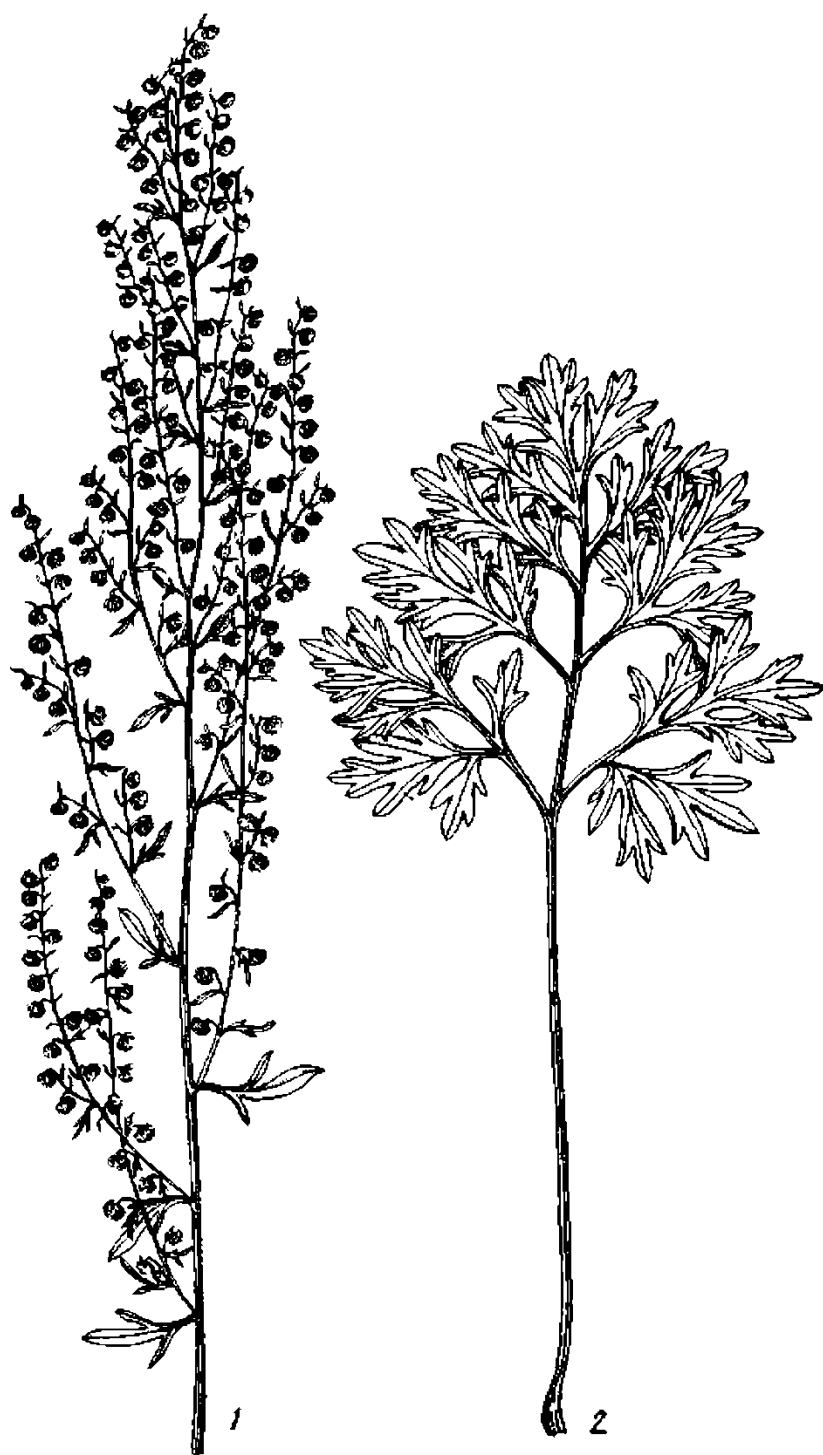


Рис. 29. Полынь горькая: 1 — цветоносная верхушка, 2 — прикорневой лист



ис. 30 Полынь обыкновенная: 1 — лист (один из сегментов отогнут, показана нижняя сторона), 2 — цветоносная верхушка

гольные, серебристо-серые, ямчато-железистые, нижние и средние стеблевые — длинночерешковые, длиной 1,5—12 см, дважды- и триждыперисторассеченные. Корзинки полушаровидные поникающие, диаметром до 6 мм.

Полынь горькая — голарктический вид, распространена от западных границ страны до верховьев рек Оби и Енисея. Северная граница ареала идет от Кандалакши до Архангельска, на востоке — вдоль Иртыша, достигает Енисея близ устья Ангары. На юге растение распространено по всей европейской части, в Закавказье, на Алтае, в Тарбагатае и Памиро-Алае, где достигает государственной границы. На западе граница ареала полыни горькой достигает западной границы СНГ.

Полынь горькая растет в степных, лесостепных районах и южной части лесной зоны. Поселяется на нарушенных местообитаниях — молодых залежах, близ жилья, у дорог, на огородах, полевых межах, выпасах с достаточно рыхлыми почвами.

В некоторых странах Европы и Америки ее культивируют.

Основными районами заготовок сырья служат степные и лесостепные зоны Украины и Молдовы, где заготовки можно проводить в местах, свободных от радиоактивного загрязнения. В европейской части РФ (Липецкая, Воронежская, Ульяновская, Тамбовская области, Краснодарский край и др.) ежегодного заготавливают значительные количества сырья.

Объем возможных ежегодных заготовок сырья значительно превосходит потребности в нем медицины. Потребность в сырье определяется в 70—80 т (140 т к 2005 г).

**Химический состав.** Травы и листья полыни горькой содержат 0,5—2% эфирного масла, в состав которого входят бициклические монотерпены, азуленогенные сесквитерпеновые лактоны, которые придают траве своеобразный горький вкус. Содержатся кетоны, производные гермакрана, а также флавоноиды, лигнаны, аскорбиновая кислота, дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают два вида сырья: траву и листья полыни горькой. Листья собирают вполне развитые до цветения или в самом начале цветения в мае—июне с укороченных побегов, прикорневые и нижние стеблевые. Листья срывают руками, складывают без уплотнения в корзины или мешки и быстро отправляют на сушку.

Траву заготавливают в начале цветения в июне—августе, срезают серпами или ножами верхушки побегов длиной 20—25 см без грубых оснований стеблей. Заготовка продолжается 10—15 дней. Собранное в более поздние сроки сырье при сушке приобретает темно-серый цвет, а корзинки буреют и рассыпаются.

Затем удаляют посторонние растения и грубые стебли из свежесобранной травы полыни.

Сушат собранную траву на чердаках, под навесами или в тени, разложив ее тонким слоем (до 3—5 см) на бумаге или на ткани и

периодически помешивая. Допускается тепловая сушка с нагревом до 40—45°C. В хорошую погоду трава высыхает за 5—7 дней, листья — за 3—5 дней.

**Стандартизация.** Качество обоих видов сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Трава.* Цельные или частично измельченные облиственные верхушки цветonoсных побегов не более 25 см в длину. Стебли слегка ребристые, заканчиваются облиственной метелкой корзинок. Корзинки диаметром 2,5—4 мм, шаровидные, обертка корзинок черепитчатая, наружные листочки ее линейные, внутренние — широкоэллиптические, общее ложе корзинок — с беловатыми волосками. Цветки все трубчатые. Прицветные листья сидячие, простые или тройчато-раздельные. Цвет стеблей зеленовато-серый, листьев — серебристо-серый, цветков — желтый. Запах своеобразный, сильный. Вкуспряно-горький.

*Листья.* Черешковые, в очертаниях треугольно-округлые, дважды и триждыперисторассеченные, сегменты листьев линейно-продолговатые, тупо-заостренные, цельнокрайние. Длина пластинки до 10 см. Листья опушены с обеих сторон. Цвет листьев сверху серовато-зеленый, снизу — серебристо-серый. При определении подлинности сырья важное значение имеет характерный «полынный» запах.

*Измельченное сырье* в обоих случаях представляет собой отдельные кусочки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании цельного, измельченного и порошкованного сырья диагностическое значение имеют характерные многочисленные Т-образные волоски, имеющие двух- и четырехклеточную ножку, несущую длинную тонкостенную клетку с заостренными концами, прикрепленную посередине и лежащую горизонтально. Кроме того, важно присутствие на обеих сторонах листа овальных эфирно-масличных железок, имеющих характерное для сложноцветных строение.

**Числовые показатели.** Приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Числовые показатели сырья полыни горькой

Показатели	Трава		Листья	
	цельное сырье	измельченное сырье	цельное сырье	измельченное сырье
Экстрактивные вещества, извлекаемые 70%-ным этиловым спиртом, %, не менее	20,0	20,0	25,0	25,0
Влажность, %, не более	13,0	13,0	13,0	13,0
Зола общая, %, не более	13,0	13,0	13,0	13,0
Зола, нерастворимая в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, %, не более	3,0	3,0	4,0	4,0

Показатели	Трава		Листья	
	цельное сырье	измельченное сырье	цельное сырье	измельченное сырье
Потемневшие части, %, не более	3,0	3,0	3,0	3,0
Стебли диаметром более 3 мм, %, не более	3,0	3,0	—	—
Органические примеси, %, не более	2,0	2,0	1,0	1,0
Минеральные примеси, %, не более	1,5	1,5	1,0	1,0
Частицы, не проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, %, не более	—	10,0	—	10,0
Частицы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 0,310 мм, %, не более	—	10,0	—	10,0
Частицы, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, %, не более	—	—	—	10,0

Оценку качества сырья ведут по содержанию экстрактивных веществ, что нельзя признать достаточно корректным показателем. Необходима разработка более специфичного метода стандартизации этого сырья.

**Хранение.** На складах сырье следует хранить на стеллажах или подтоварниках в сухих, прохладных помещениях, отдельно от неароматических видов сырья. В аптеках — в ящиках с крышкой или в закупоренных банках. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** В виде настоя применяют для возбуждения аппетита, при заболеваниях печени и желчного пузыря, при пониженной функции желудочно-кишечного тракта; сырье входит в состав аппетитных и желудочных сборов, используется для производства настойки, экстракта (густого), горькой настойки, а также как праное средство и в ликерно-водочной промышленности.

**Побочное действие.** Продолжительное применение препаратов полыни горькой может вызвать легкое отравление, в тяжелых случаях может сопровождаться общетоксическими явлениями центрального характера с галлюцинациями и судорогами.

### ***Herba Millefolii* (*Herba Achilleae millefolii*)** — трава тысячелистника

Собранную в фазу цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения тысячелистника обыкновенного *Achillea millefolium* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

<sup>1</sup> Разрешены к медицинскому использованию также цветки тысячелистника *Flores Millefolii*, требования к качеству которых изложены в ФС 42-44—72.



Тысячелистник обыкновенный (деревей, порезная трава) — корневищный многолетник высотой 20—60 см. Стебли прямостоячие или восходящие, разветвленные, цилиндрические, тонкобороздчатые, с укороченными облиственными веточками в пазухах верхних и средних листьев. Листья очередные, в общих очертаниях ланцетовидные, продолговатые, дважды- или триждыперисторассеченные, с двух- или трехнадрезанными сегментами и почти линейными конечными лопастями, снизу с точечными железками. Прикорневые листья черешковые, стеблевые — сидячие. Цветки собраны в корзинки, последние образуют щиток корзиночек. Цветет с июня до конца лета, плодоносит с августа.

Нередко вместе с тысячелистником обыкновенным растет тысячелистник благородный *Achillea nobilis* L., отличающийся более широкими сегментами листьев и густым серовато-войлочным опушением.

Тысячелистник обыкновенный — евразийский вид. Растет в европейской части страны повсеместно. В Сибири граница ареала доходит до 68° в.д. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке встречаются отдельные места произрастания.

Растет в лесной, лесостепной и степной зонах на суходольных лугах, по низинным заболоченным злаково-разнотравным лугам, по окраинам полей, у дорог, в лесополосах, на залежах, иногда образует сплошные заросли.

Сырьевая база тысячелистника обыкновенного значительна. Большие запасы сырья имеются на Украине, где в лесостепных районах можно собирать ежегодно 700—800 т, а в степных — 400—500 т сырья. Заготовки проводятся в Ставропольском крае (до 10 т ежегодно), в республике Башкортостан (до 73 т в год). Значительны запасы сырья в Алтайском крае, в Томской области на пойменных лугах долины р. Чулым. Потребность в сырье составляет до 400—450 т в год и полностью удовлетворяется заготовкой сырья на естественных зарослях. Сырье тысячелистника является также и предметом экспорта.

**Химический состав.** В траве тысячелистника содержится до 0,8% эфирного масла, в состав которого входят моно- и сесквитерпеноиды. Из листьев и соцветий кроме эфирного масла выделены 12 сесквитерпеновых лактонов (ацетилбалханолид, миллефин, ахиллицин, ахиллин и др.). Хамазулен как таковой в растении не обнаружен. Он образуется из некоторых сесквитерпеновых лактонов (прохамазуленов) в процессе отгонки эфирного масла. Найдены также флавоноиды (апигенин, лютеолин и их 7-0-глюкозиды, кактицин, артеметин, рутин), стерины ( $\beta$ -ситостерин, стигмастерин, кампестерин, холестерин), тритерпеновые спирты ( $\alpha$ - и  $\beta$ -амирины, таракастерин), а также вещества основного характера [бетоницин (ахиллен), стахидрин, холин, бетанин и др.]. Установлено, что кровоостанавливающий эффект обусловлен наличием бетоницина.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Траву собирают в фазу цветения (июнь — первая половина августа). Срезают ножами, серпами или секаторами цветоносные облиственные побеги длиной до 15 см без грубых, лишенных листьев оснований стеблей. На зарослях можно скашивать косами, а затем из скошенной массы отбирать траву тысячелистника. Собирают в сухую погоду, после того как сойдет роса. Собранное сырье быстро отправляют на сушку, предварительно удаляя грубые стебли и посторонние растения.

Нельзя вырывать растения с корнем, так как это приводит к уничтожению зарослей. При правильных заготовках на одних и тех же участках можно проводить заготовку несколько лет подряд, затем зарослям дают «отдых» на 1—2 года.

Сушат сырье тысячелистника на открытом воздухе, на чердаках, под навесами, разложив тонким слоем (5—7 см) на подстилки и периодически помешивая. Сырье высыхает за 7—10 дней. Допускается тепловая сушка при температуре нагрева сырья до 40—45°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Травя представлена цельными или частично измельченными побегами. Стебли длиной до 15 см. Листья до 10 см длиной и 3 см шириной, дважды- и триждыперисторассеченные на линейные сегменты не шире 1,5 мм. Корзинки продолговато-яйцевидные, длиной 3—4 мм, шириной 1,5—3 мм, одиночные или образуют щиток. Обертка корзинки состоит из черепитчато расположенных яйцевидных или продолговато-яйцевидных голых или слегка опушенных листочков с перепончатыми, нередко буроватыми краями. Общее ложе корзинок с пленчатыми прицветниками. Краевых щетков 5, срединных трубчатых 14—20. Цвет стеблей и листьев — серовато-зеленый, краевых цветков — белый, реже розовый, срединных — желтоватый. Запах слабый, приятный. Вкус пряный, горький.

**Измельченное сырье** — кусочки стеблей, листьев и соцветий, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** Для определения подлинности травы тысячелистника исследуют листья. Диагностическое значение имеют многочисленные простые волоски, которые содержат по 4—7 коротких тонкостенных клеток у основания и длинную, слегка извилистую конечную клетку. Важный признак — присутствие эфирно-масличных железок, характерных для сложноцветных, на обеих сторонах листа. Эпидермис извилисто-стенный, со складчатой кутикулой. Устьица ананоцитные на обеих сторонах листа.

**Числовые показатели.** Для оценки качества цельного и измельченного сырья определяют следующие показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным этиловым спиртом, не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 6%; содержание почерневших, побуревших и пожелтевших частей растения не более 7%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 46%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более

1%. Для измельченного сырья, кроме вышеуказанных показателей: содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 17%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 16%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих прохладных помещениях на стеллажах или подтоварниках отдельно от неароматических видов сырья. Срок годности травы 3 года; цветков — 5 лет.

**Использование.** Сырье тысячелистника поступает в аптеки в измельченном виде в упаковке по 100 г, трава — в виде круглых брикетов, трава резанно-прессованная. Трава и цветки входят в состав сборов для возбуждения аппетита, а также в состав желчегонного, противогеморроидального и слабительного сборов. Настой травы и цветков применяют в качестве кровоостанавливающего средства, главным образом при маточных кровотечениях на почве воспалительных процессов и при геморрое.

Жидкий экстракт травы тысячелистника входит в состав препарата «Ротокан», который рекомендован для полосканий при воспалительных заболеваниях слизистой оболочки полости рта.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ «ЧИСТЫЕ» ГОРЕЧИ

### *Radices Taraxaci* — корни одуванчика

Собранные в конце лета или осенью, очищенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale* L. s.l., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Одуванчик лекарственный — сорное растение со стержневым корнем. Листья в очертании узкообратноланцетные, голые, струговидные, все собраны в прикорневую розетку. Цветоносы безлистные, полые, 5—30 см в высоту, заканчиваются одиночной корзинкой. Все цветки язычковые, золотисто-желтые. Плод — семянка с хохолком. Все части растения содержат белый млечный сок. Цветет в мае—июле.

Имеет евразийский тип ареала. Встречается почти по всей территории страны, кроме Арктики, высокогорий и пустынных районов. Растет около селений, вдоль дорог, на лугах, выпасах, в огородах, парках, иногда как сорняк в посевах.

Потребность в корнях одуванчика составляет 10—15 т в год. Однако природные ресурсы сырья в нашей стране значительны и возможны заготовки в больших объемах. Основные районы сбора сырья — Украина, Беларусь, Башкортостан, Воронежская, Курская, Самарская области.

**Химический состав.** Корни одуванчика содержат стерины, три-терпеновые соединения, богаты инулином (до 24%), глюкозиды тараксацин и тараксацерин.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корни одуванчика собирают осенью, выкапывают лопатами или подпахивают плугом, отряхивают от земли, отрезают надземную часть, корневища («шейку») и мелкие корни, затем сразу же моют в холодной воде, после чего корни провяливают на воздухе несколько дней (до прекращения выделения млечного сока при надрезании корней). Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами. Можно сушить в печах, сушилках при температуре 40—50°C. Повторные заготовки сырья на одних и тех же зарослях следует проводить с перерывами в 2—3 года.

**Стандартизация.** Подлинность сырья и его качество регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено стержневыми, маловетвистыми корнями, цельными или изломанными, длиной 2—15 см, толщиной 0,3—3 см. Корни продольно-морщинистые, иногда спирально-перекрученные. Излом зернистый, в центре корня расположена желтая древесина, ее окружает широкая серовато-белая кора. В коре (под лупой) заметны группы млечников, расположенные концентрическими поясами. Цвет снаружи от светло-бурого до темно-бурого. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладковатым привкусом.

*Измельченное сырье* — кусочки корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** Важное диагностическое значение имеют млечники. Они на поперечных срезах корня представлены группами, расположенными концентрическими рядами; кроме того, видны группы клеток, заполненных инулином. На продольных срезах млечники имеют вид вытянутых по длине корня трубок, анастомозирующих между собой.

**Качественные реакции.** Сначала выполняется реакция на отсутствие крахмала (с раствором иода), а затем проводится реакция на инулин с 20%-ным спиртовым раствором  $\alpha$ -нафтола и концентрированной серной кислотой (фиолетово-розовое окрашивание).

**Числовые показатели.** Для цельного сырья: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 40%; влажность не более 14%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; корней, побуревших в изломе, не более 10%; корней, плохо очищенных от корневых шеек и черешков листьев, не более 4%; дряблых корней не более 2%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 2%.

Для измельченного сырья установлены те же показатели по содержанию экстрактивных веществ, влажности, золы, побуревших кусочков корней, органических и минеральных примесей, а также регламентировано содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

**Хранение.** Хранят в сухих прохладных помещениях. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Применяют корни в форме настоя как горечь для возбуждения аппетита, желчегонное средство, при запорах. Входят в состав аппетитных, желудочных и мочегонных сборов. Из корней получают густой экстракт, используемый как конституент для пилюль.

### ***Folia Menyanthidis trifoliatæ* — листья вахты трехлистной**

Собранные после цветения и высушенные листья многолетнего травянистого растения вахты трехлистной (трифоли, трилистника водяного) *Menyanthes trifoliata* L., сем. Вахтовые *Menyanthaceae*, предназначены для использования в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Вахта трехлистная — водно-болотное растение с длинным ползучим корневищем, приподнимающимся в верхней части. Листья очередные, влагалищные, длинночерешковые, глубоко трехраздельные. Доли листа эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние, иногда с редкими зубчиками. Цветочная стрелка голая, несет кисть пятичленных розовато-белых или белых цветков. Венчик воронковидный, внутри густо опушенный. Плод — коробочка. Цветет в мае—июне, плодоносит в июле—августе. Рост листьев наиболее интенсивен в июне.

Имеет голарктический тип ареала, распространена по всей европейской части, за исключением южных районов, на севере проникает в тундровую зону, доходя до побережья Ледовитого океана. Растет также по всей азиатской части страны, за исключением Средней Азии и Крайнего Севера.

Местами обитания являются сфагновые и торфяные болота, берега стоячих и слабопроточных водоемов, заболоченные и топкие берега озер, рек, заболоченные луга и болотистые леса.

Заготовки сырья в 1964—1972 гг. составили около 20 т в год. На 90-е годы потребность в сырье определена в 76 т в год. Она может быть полностью удовлетворена заготовками сырья на природных зарослях. Биологический запас сырья на территории страны значителен. Так, только в полесских районах Украины возможны заготовки 70—100 т сырья в год, а в одном лишь Кривошеинском районе Томской области биологический запас сырья составляет 100 т. На территории Российской Федерации наибольшее количество сырья поставляют Вологодская, Мурманская, Омская, Смоленская, Томская области и республика Карелия.

**Химический состав.** Основными действующими веществами листьев вахты трехлистной являются монотерпеноидные горечи логанин, сверозид, мениантин, следы алкалоидов, кроме того, они со-

держат флавоноиды рутин, гиперозид и трифолин, небольшое количество дубильных веществ, некоторое количество нода.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают вполне развитые листья с остатком черешка не длиннее 3 см. Сбор сырья проводят после отцветания растения в июле—августе. Собирают следует в теплую погоду, так как сборщикам приходится заходить в воду. При сборе сырья нельзя срывать молодые и верхушечные листья, так как они при сушке темнеют. Не следует выдергивать растения с корнем, чтобы избежать уничтожения зарослей. Повторные заготовки на одних и тех же местах возможны не чаще чем через 2—3 года.

Собранные листья на несколько часов раскладывают на ветру, а затем рыхло укладывают в открытую тару и быстро доставляют на сушку. Сушат в сушилках при температуре до 40—50°C или на чердаках, в сараях и других хорошо проветриваемых помещениях. Листья раскладывают тонким слоем, периодически переворачивают. Из высушенного сырья удаляют почерневшие листья, черешки длиной более 3 см и посторонние примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено цельными или частично измельченными голыми, глубоко трехраздельными листьями с остатком черешка длиной до 3 см. Доли листа эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние, иногда с редкими зубчиками. Цвет зеленый. Запах слабый. Вкус очень горький.

*Измельченное сырье* — кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют извилисто-стенный эпидермис нижней стороны листа со складчатой кутикулой, погруженные аномоцитные устьица на обеих сторонах листа, а также аэренхима, которая видна с нижней стороны под эпидермисом.

**Числовые показатели.** Общее содержание флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1% (методика плохо воспроизводится); влажность не более 14%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев не более 5%; листьев с черешками длиннее 3 см не более 8%; отдельных черешков не более 3%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

Для оценки качества измельченного сырья также определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 10%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

**Хранение.** Хранят в сухих прохладных, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности 2 года.

**Использование.** Листья применяют в форме настоя как средство, повышающее аппетит и усиливающее желудочно-кишечную секрецию. Входят в состав желчегонного сбора и горькой настойки.

## Herba *Centaurii* — трава золототысячника

Собранная в фазу цветения и высушенная надземная часть одно- и двулетних травянистых растений золототысячника красного (з.обыкновенного) *Centaurium erythraea* Rafn (= *C. minus* Moench, *C. umbellatum* Gilib., *Erythraea centaurium* (L.) Borkh.) и золототысячника красивого *Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce (= *Erythraea pulchella* (Sw.) Hornem.), сем. Горечавковые Gentianaceae, используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Золототысячник красный достигает высоты 40 см. Корень стержневой, слабоветвистый. Стебли четырехгранные с тупыми ребрами, вильчато-ветвистые только на верхушке. Нижние листья образуют долго сохраняющуюся розетку, они продолговато-обратнояйцевидные, стеблевые листья супротивные, сидячие, ланцетовидные. Цветки пятичленные с короткой чашечкой, венчик ярко-розовый с длинной трубкой. Соцветие — шитковидный тирс. Плод — коробочка. Цветет с июня по август, плодоносит в августе—сентябре.

Преимущественно переднеазиатско-европейский вид. В СНГ его ареал в европейской части простирается от южного Закавказья до широты Санкт-Петербурга и Вологды. Изолированные местонахождения отмечены на юге Средней Азии, в окрестностях Барнаула и на севере Казахстана (рис. 31).

Золототысячник красивый отличается меньшими размерами (высота до 20 см), отсутствием прикорневой розетки листьев, острыми ребрами стеблей и темно-розовым венчиком.

Это среднеазиатско-европейский вид. В европейской части страны его ареал занимает территорию от крайнего юга до побережья Финского залива, охватывает весь Кавказ, частично Среднюю Азию, Казахстан, часть запада Западной Сибири.

Произрастают золототысячники на пойменных лугах от равнин до высокогорий, на пляжных заливных лугах, лесных полянах, опушках, по зарослям кустарников, на залежах, по окраинам болот. Золототысячник красивый способен переносить большую засоленность по сравнению с з.красным.

Объем заготовок сырья в различные годы резко колебался, в некоторые — достигал 15—21 т. Основным районом заготовок являлись Украинские Карпаты. Потребность в сырье на 1991—1995 гг. — 70 т в год. Однако в 1985—1990 гг. она была удовлетворена на 15%. Хотя природные запасы сырья указывают на возможность увеличения объема заготовок, удовлетворить полностью потребность в сырье и в будущем не представится возможным. Реально возможные заготовки не превышают 20 т в год.

**Химический состав.** Все растение содержит монотерпеноидные горечи: генциопикрин, эритаурин, эритроцентаурин, 0,6—1% алкалоидов, главный из них — генцианин. В траве также содержатся дубильные вещества, аскорбиновая и олеаноловая кислоты, найдены семь ксантонов.

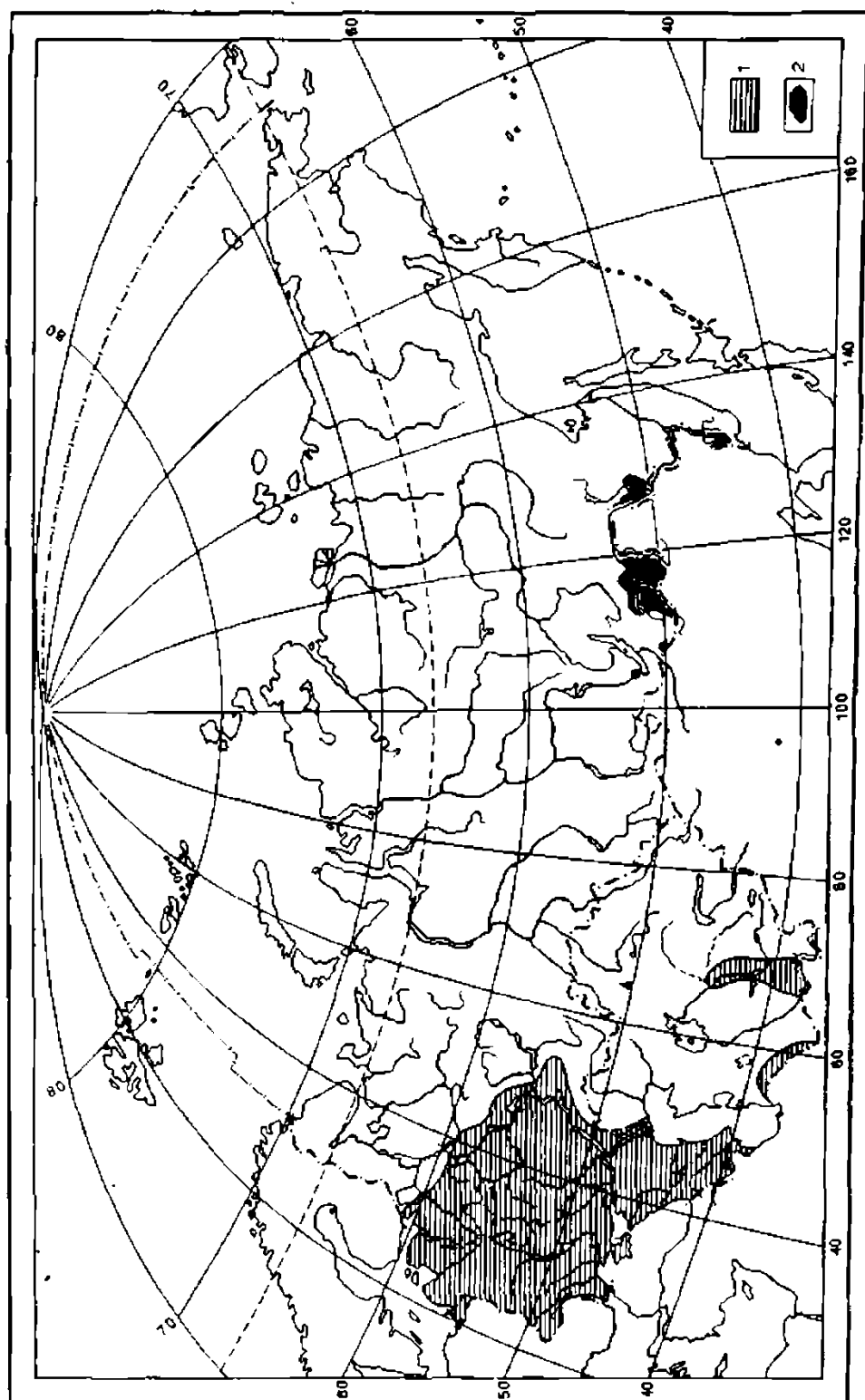


Рис. 31. Ареалы *Scutellaria erythraea* (1) и *Scutellaria baicalensis* (2); треугольником показано отдельное местонахождение *Scutellaria erythraea*, кружками — отдельные местонахождения *Scutellaria baicalensis*



**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор сырья производят в июле—августе, в период цветения, пока сохраняются прикорневые листья. Срезают надземную часть растения ножом или серпом выше прикорневых листьев. Срезанную траву укладывают в корзины цветками в одну сторону.

Сушат траву в сушилках при температуре 40—50°C или на чердаках, реже под навесами с хорошей вентиляцией, раскладывая тонким слоем, чтобы все соцветия располагались в одну сторону.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* состоит из цветonoсных побегов. Стебли четырехгранные с тупыми или крылатыми ребрами, голые, в верхней части разветвленные. Листья супротивные, сидячие, с пятью жилками, продолговато-обратнояйцевидные или ланцетовидные, голые, цельнокрайные. Соцветия щитковидные. Цветки актиноморфные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик с длинной цилиндрической трубкой и пятираздельным отгибом. Цвет стеблей, листьев, чашечки желтовато-зеленый, венчика — розовато-фиолетовый и желтый. Запах слабый. Вкус горький.

*Измельченное сырье* — смесь кусочков стеблей, листьев, цветков различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** Анализируют поверхностные препараты листа. Диагностическое значение имеют одиночные призматические кристаллы оксалата кальция в клетках мезофилла, иногда кристаллы крестообразно сросшиеся. Эпидермис обеих сторон листа с извилистыми стенками, однако клетки нижнего эпидермиса более извилистые и меньше клеток верхнего эпидермиса. Устьица аномоцитные, у золототысячника красивого иногда встречаются устьица диацитные.

**Числовые показатели.** Общее содержание ксантонов в пересчете на алпизарин не менее 0,9%; влажность не более 14%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1,5%; корней, в том числе отделенных при анализе, не более 2%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

Для измельченного сырья определяют кроме указанных показателей содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%) и проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%).

**Хранение.** Хранят на стеллажах, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

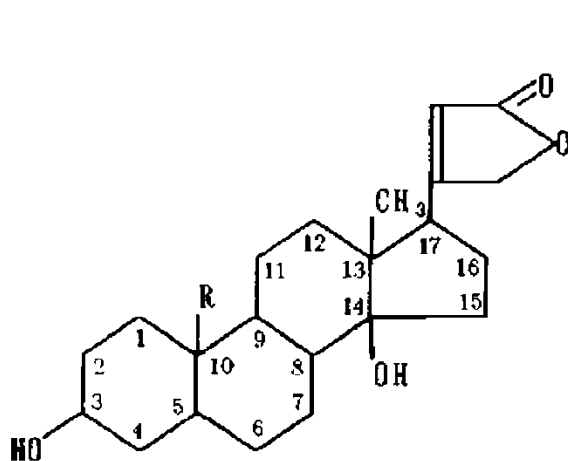
**Использование.** Применяют в форме настоев или отваров как горечь для возбуждения аппетита, при гастрите с пониженной секрецией, при некоторых диспепсиях, болезнях печени, желчного пузыря и почек; входит в состав горькой настойки.

В больших дозах препараты золототысячника могут вызвать расстройство пищеварения.

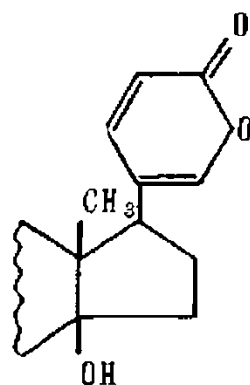
## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ КАРДИОТОНИЧЕСКИЕ ГЛИКОЗИДЫ

*Кардиотонические гликозиды* (кардиотонизирующие, или сердечные, гликозиды — КГ) — гетерозиды, агликоны которых являются стероидами — производными циклопентанпергидрофенантрена, имеющими  $C_{17}$ -ненасыщенное лактонное кольцо: пятичленное бутенолидное (карденолиды) или шестичленное, так называемое кумалиновое, кольцо (буфадиенолиды).

Название *карденолиды* происходит от греческого *cardia* — сердце, енолид — лактонное пятичленное кольцо, содержащее одну двойную связь; буфадиенолиды — от латинского *bufo* — жаба, диенолид — лактонное шестичленное кольцо с двумя ненасыщенными связями. Химическое строение установлено в 30-е годы XX в. работами американских ученых W.A.Jacobs, R.Tschesche и др.



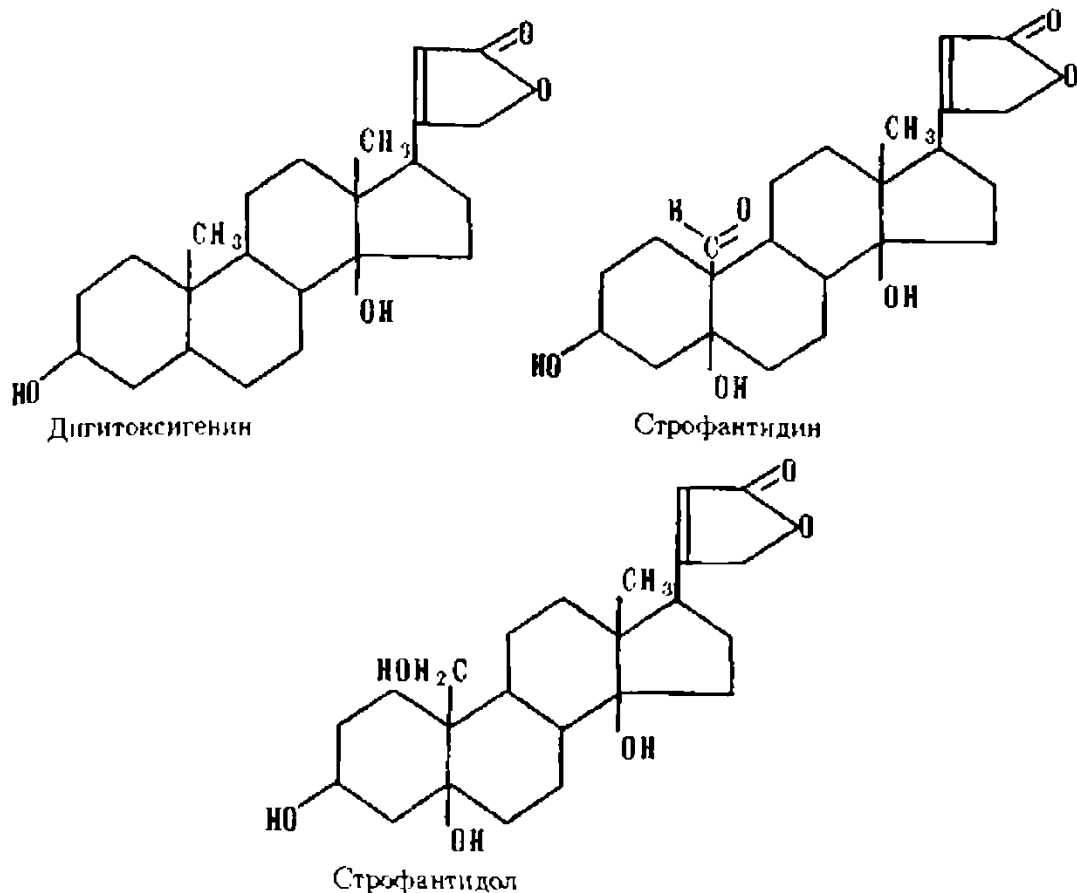
Структура карденолида



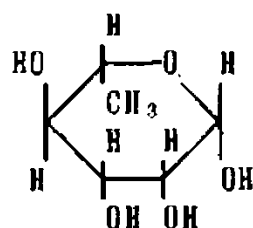
Фрагмент формулы буфадиенолида

Все агликоны кардиотонических гликозидов имеют у  $C_3$  и  $C_{14}$  гидроксильные группы, а у  $C_{13}$  — метильную. При  $C_{10}$  может быть  $\alpha$ -ориентированная метильная, альдегидная, карбинольная или карбоксильная группа. В зависимости от этого КГ делят на три группы: наперстянки (метильная — дигитоксигенин и др.), строфанта (альдегидная — строфантин и др.), строфантидола (карбинольная — строфантидол и др.).

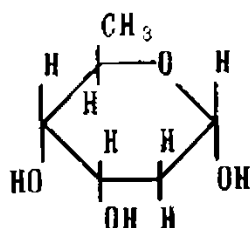
Агликоны КГ могут иметь дополнительные гидроксильные функции у  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_5$ ,  $C_{11}$ ,  $C_{12}$ ,  $C_{15}$ ,  $C_{16}$ ; OH-группы у  $C_{16}$  могут быть ацилированы муравьиной, уксусной, изовалериановой кислотами. Кольца А/В могут иметь как *цис*-, так и *транс*-сочленение. Кольца С/Д в отличие от других известных природных стероидов имеют *цис*-сочленение. Выделены также агликоны, содержащие в стероидной части молекулы двойные  $C=C$ -связи, кетогруппы, эпоксидные кольца и др. (о биосинтезе агликонов КГ см. разд. «Биосинтез терпеноидов»).



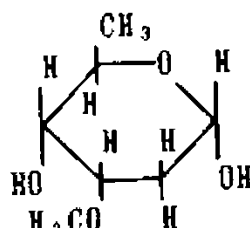
Углеводная (гликозильная) часть молекулы содержит от 1 до 5 моносахаридов, всегда присоединяющихся через кислород у  $C_3$ . Олигосахаридная часть, состоящая более чем из двух сахаров, построена линейно, в других случаях может быть разветвленной. Наиболее часто встречаются D-глюкоза, D-галактоза, D-ксилоза, L-арабиноза, а также 6-дезоксисахара (L-рамноза и др.), 2,6-дезоксисахара и их 3-0-метилловые эфиры (D-дигитоксоза, D-цимароза и др.).



L-рамноза



D-дигитоксоза



D-цимароза

Химическое строение кардиотонических гликозидов оказывает влияние на их кардиотоническую активность. Наиболее биологически активны соединения с цис-сочленением колец A/B, C/D;  $\beta$ -

ориентацией лактонного кольца и других функциональных групп (ОН-группа у  $C_3$ ). Введение ОН-группы в  $C_{16}$ -положение снижает активность; ацетилирование этой группы повышает токсичность; присутствие  $-CHO$  у  $C_{10}$  усиливает эффект гликозидов, ускоряет его и повышает токсичность гликозидов. На скорость и силу кардиотонического эффекта, кроме того, оказывает влияние характер углеводного компонента: наиболее сильное, но кратковременное воздействие вызывают монозиды; с удлинением углеводной цепочки действие становится более мягким и длительным. Чистые агликоны плохо удерживаются сердечной мышцей, поэтому действуют кратко-временно, кроме того, они токсичны (за исключением буфадие-нолидов).

Кардиотонические гликозиды обнаружены в ограниченном числе видов, относящихся к 13 семействам: Ластовневые, Кутровые, Лютиковые, Бобовые, Крестоцветные, Ландышевые, Гиацинтовые, Норичниковые и др. Выделено около 400 индивидуальных гликозидов, из них большая часть (380) — карденолиды.

Сердечные гликозиды содержатся в растворенном виде в клеточном соке различных органов растений: семенах (строфанты), листьях (наперстянка, ландыш), цветках (ландыш), подземных органах (кендырь коноплевый) и др. В растениях обычно содержится несколько близких по строению гликозидов, например из листьев наперстянки выделено около 70 гликозидов. Образованию и накоплению КГ в растениях способствуют свет, тепло. Содержание КГ в растениях, произрастающих на высоте (в горах, на возвышенностях), значительно выше. Большинство используемых в настоящее время лекарственных растений произрастает в тропиках (строфанты) или теплых климатических зонах (наперстянка, желтушник, горицвет и др.). Присутствие марганца и молибдена в почве увеличивает содержание кардиотонических гликозидов.

Кардиотонические гликозиды — бесцветные, оптически активные, кристаллические, реже аморфные вещества, растворимые в этаноле и метаноле, воде, хлороформе и нерастворимые в петролейном и диэтиловом эфире.

Химические свойства обусловлены наличием гликозидной связи (гидролиз ферментами и кислотами), лактонного кольца (изомеризация под действием щелочей, образование окрашенных продуктов с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде), стероидной природой (образование окрашенных продуктов с кислотными реагентами: уксусный ангидрид, концентрированная серная кислота, трихлоруксусная кислота, треххлористая сурьма и др.).

Сроки заготовки сырья индивидуальны. Собранные в сухую погоду сырье укладывают в небольшую по объему тару (желательно корзины) и быстро доставляют к месту сушки, не допуская самосогревания сырья. Для большинства видов сырья проводят быструю сушку при температуре 50—70°C, чтобы инактивировать действие ферментов, которые могут вызвать нежелательный гидролиз глико-

зидов. Для отдельных видов сырья допустима воздушная сушка. Иногда для одного и того же вида сырья предусмотрены различные режимы сушки в зависимости от того, какой гликозид нужно получить (см. Кендырь коноплевый).

Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 15°C по списку Б (семена строфанта по списку А). Ежегодно проводится контроль биологической активности.

При анализе сырья этой группы кардиотонические гликозиды экстрагируют метанолом или этанолом различной концентрации (20—80%). Сопутствующие вещества (различные фенольные соединения) осаждают раствором ацетата свинца; от свободных сахаров, которые также дают реакцию с ароматическими нитропроизводными, освобождаются, извлекая кардиотонические гликозиды спиртохлороформной смесью (1:3). Для отделения гликозидов от сопутствующих веществ широко используют сорбционные методы очистки на оксиде алюминия, силикагеле, целлюлозе. Очищенные гликозиды растворяют в 96%-ном этаноле, хлороформе.

Гликозиды разделяют методами тонкослойной, колоночной и бумажной (с предварительным пропитыванием бумаги формамидом) хроматографии. Используют различные системы растворителей, включающие хлороформ, метанол, н-бутанол, толуол, бензол и др.

При анализе сырья, содержащего КГ, возникают определенные трудности с выделением гликозидов в неизмененном виде. При проведении качественных реакций происходит быстрое изменение цвета, что также затрудняет работу. Для подтверждения присутствия гликозидов необходимо провести комплекс реакций: на лактонное кольцо, стероидный цикл и сахара.

**Качественные реакции.** На присутствие бутенолидного кольца проводят реакции с ароматическими нитропроизводными в щелочной среде, с которыми кардиотонические гликозиды образуют окрашенные продукты: реакция Легала — с нитропруссидом натрия (красное окрашивание), реакция Балье (Бальета, Бальжета) — с пикриновой кислотой (оранжевое окрашивание), реакция Раймонда — с мета-динитробензолом (красно-фиолетовое окрашивание), реакция Кедде — с 3,5-динитробензолом (фиолетово-синее окрашивание) и др. На кумалиновое кольцо до сих пор не найдено специфических реактивов.

На стероидную часть структуры КГ проводят реакции с кислотными реагентами — образуются сопряженные ненасыщенные системы, имеющие различные окраски: реакция Либермана—Бурхардта — с уксусным ангидридом и концентрированной серной кислотой (50:1) (розовое—зеленое—синее окрашивание), реакция Розентейма — с 90%-ным водным раствором трихлоруксусной кислоты (розовое—лиловое окрашивание), с 20%-ным раствором треххлористой сурьмы в хлороформе (для проявления хроматограмм).

Среди реакций на углеводную часть более специфическими являются реакции на дезоксисахара: реакция Келлер—Киллиани — с ле-

дяной уксусной кислотой, содержащей следы сульфата железа, и концентрированной серной кислотой (васильково-синее окрашивание). Реакция положительна, если 2-дезоксахар занимает крайнее положение в молекуле гликозида или находится в свободном виде.

Для идентификации кардиотонических гликозидов на хроматограммах используют реактивы на бутенолидное кольцо, стероидную структуру.

Для идентификации буфадиенолидов обязательно снятие их УФ-спектров, где они имеют характерную полосу поглощения при 300 нм.

**Количественную** оценку качества сырья проводят методом биологической стандартизации (для всех видов) или с использованием физико-химических методов анализа (для сырья, из которого получают индивидуальные кардиотонические гликозиды).

*Биологическая стандартизация* основана на способности кардиотонических гликозидов вызывать в токсических дозах систолическую остановку сердца животных. Активность сердечных средств оценивают в сравнении с активностью стандартных препаратов и выражают в единицах действия (ЕД). Испытания проводят на животных определенной массы и пола: лягушках (ЛЕД), голубях (ГЕД), кошках (КЕД). Устанавливают наименьшие дозы стандартного образца и исследуемого препарата (сырья), вызывающие систолическую остановку сердца подопытных животных. Затем рассчитывают содержание единиц действия в 1 г исследуемого средства (если это лекарственные растения или сухие концентраты), в одной таблетке (при испытании таблеток), в 1 мл (для жидких лекарственных форм).

Стандартными образцами могут быть специально изготовленные спиртовые экстракты, содержащие сумму гликозидов и очищенные от сопутствующих веществ (наперстянка пурпурная и крупноцветковая, ландыш майский) или индивидуальные кристаллические гликозиды: целанид-стандарт (наперстянка шерстистая); цимарин-стандарт (горичвет весенний); строфантин-С-стандарт (строфанты); эризимин-стандарт (желтушник серый). Отбор животных, их содержание, техника испытания описаны в ГФ XI, а также в частных ФС на лекарственное растительное сырье.

*Физико-химические методы* основаны на сочетании хроматографического разделения очищенного экстракта, полученного из сырья, элюировании индивидуальных гликозидов и их количественном определении различными методами (фотоэлектроколориметрическим, спектрофотометрическим, флуориметрическим и др.). Физико-химические методы не всегда дают результаты, совпадающие с результатами, полученными путем определения биологической активности, так как они позволяют определить не молекулу гликозида в целом, а обычно какую-то ее часть (лактонное кольцо, стероидную структуру, углеводный компонент); не учитывают характер сочленения колец, ориентацию функциональных групп, характер углеводного компонента и т.д.

**Использование.** Кардиотонические гликозиды увеличивают силу и уменьшают частоту сердечных сокращений, улучшают тканевой обмен сердечной мышцы. Препараты, содержащие КГ, применяют при сердечной недостаточности и нарушениях ритма сердца: пороках сердца вследствие перенесенного ревматизма, частых атак ангина; дистрофии миокарда; тахикардии, острой сердечной недостаточности, возникающей при обширных травмах, инфекционных заболеваниях и др. Отличия в действии препаратов заключаются в скорости наступления эффекта, продолжительности действия, в способности к кумуляции и в побочных эффектах. Противопоказания: брадикардия, атриовентрикулярная блокада различной степени; необходима осторожность при стенокардии и инфаркте миокарда.

В мировой медицинской практике очень широко используют препараты, получаемые из *D. lanata* и *D. purpurea*, а также из видов *Strophanthus* (главным образом *S. kombe*). Менее широко применяются препараты *Convallaria majalis*. На практике можно столкнуться с препаратами, полученными из *Nerium oleander* и *Thevetia peruviana* (крупные тропические кустарники из сем. Аросунасеае). Используют также морской лук *Drimia maritima* (= *Urginea maritima*) — крупное луковичное растение из сем. Hyacinthaceae. В ветеринарной практике применяют препараты *Helleborus niger* (сем. Ranunculaceae). Последний вид можно использовать и для уничтожения грызунов.

### **Folia Digitalis — листья наперстянки**

Высушенные немедленно после сбора розеточные и стеблевые листья двулетнего травянистого культивируемого растения наперстянки пурпурной (красной) *Digitalis purpurea* L. и многолетнего дикорастущего травянистого растения наперстянки крупноцветковой *Digitalis grandiflora* Mill., сем. Норичниковые Scrophulariaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Наперстянка пурпурная — в культуре двулетнее, на родине многолетнее травянистое растение высотой 30—120 (200) см. На первом году образуется розетка прикорневых листьев, во втором — развиваются стебли с очередными листьями и односторонней кистью крупных наперстковидных пурпурных цветков. Розеточные листья продолговато-яйцевидные с длинным крылатым черешком. Стеблевые нижние листья длинночерешковые, яйцевидные; средние — короткочерешковые, верхние — сидячие, яйцевидно-ланцетные. Край листьев мелкогородчатый, жилкование сетчатое. Плод — коробочка. Цветет в июне—июле, семена созревают в июле—августе.

Естественно произрастает в лесах Западной, Центральной и Северной Европы, заходя на восток до юга Швеции и Западных Карпат. Культивируется во многих странах мира; в СНГ — на Северном Кавказе, возможна культура на Украине и в Молдове. Отечественные сорта существенно уступают лучшим зарубежным по количеству карденолидов.

**Наперстянка крупноцветковая** — многолетнее травянистое растение 40—100 см высотой. Отличается от н.пурпурной ланцетными или удлинненно-ланцетными, голыми, зелеными с обеих сторон листьями с неравномернопильчатым краем, а также желтыми цветками. Цветет в июне—июле, плоды созревают в июле—августе.

Произрастает в горах на Среднем и Южном Урале, Карпатах, Северном Кавказе, изредка встречается по возвышенностям в средней полосе европейской части России (Валдай, Приволжская возвышенность и др.). Встречается в лиственных и смешанных лесах на открытых участках, среди кустарников, вдоль дорог. Ресурсы изучены слабо, и в настоящее время сырье дикорастущих растений практически не заготавливается. Включена в региональные Красные книги.

Мировое ежегодное потребление листьев наперстянки около 1000 т. В странах СНГ ежегодная потребность в листьях в настоящее время составляет 9 т. Предполагается расширение плантаций.

Следует обратить особое внимание на разработку агротехники возделывания н.крупноцветковой в местах ее естественного произрастания.

**Химический состав.** Листья н.пурпурной содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), пурпуреагликозиды А и В, гиталотоксин, дигитоксин, гитоксин и др., максимальное количество их в прикорневых листьях первого года жизни. Кроме того, в листьях имеются стероидные сапонины и флавоноиды.

Листья н.крупноцветковой содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главные из них — дигиланиды А, В, С (см. Наперстянка шерстистая). Кроме того, листья содержат стероидные сапонины и флавоноиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** На плантациях розеточные листья первого года срезают в июле—августе, а через 1—1,5 месяца делают второй, иногда третий сбор. Стеблевые листья с растений второго года жизни обрывают вручную. Удаляют посторонние растения и немедленно доставляют в открытой таре к месту сушки.

Листья быстро высушивают при 55—60°C, после сушки удаляют потемневшие и пожелтевшие листья, а также прочие части растений (стебли, цветки, плоды).

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI, где предусмотрено использование н.пурпурной в виде цельного и измельченного сырья, а также порошка, для н.крупноцветковой — цельного сырья. Подлинность цельного сырья определяют на основе анализа внешних признаков и микроскопии, измельченного сырья и порошка — практически только путем микроскопии. Цельное сырье представляет собой цельные листья или их куски, которые у н.пурпурной с нижней стороны сильно опушенные (у н.крупноцветковой — голые). Длина листьев 10—30 см и более, ширина до 11 см (у н.крупноцветковой — до 6 см). Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу — серовато-зеленый (у н.крупноцветковой цвет зеленый с обеих сторон) (рис. 32, А). Вкус не определяется (!).



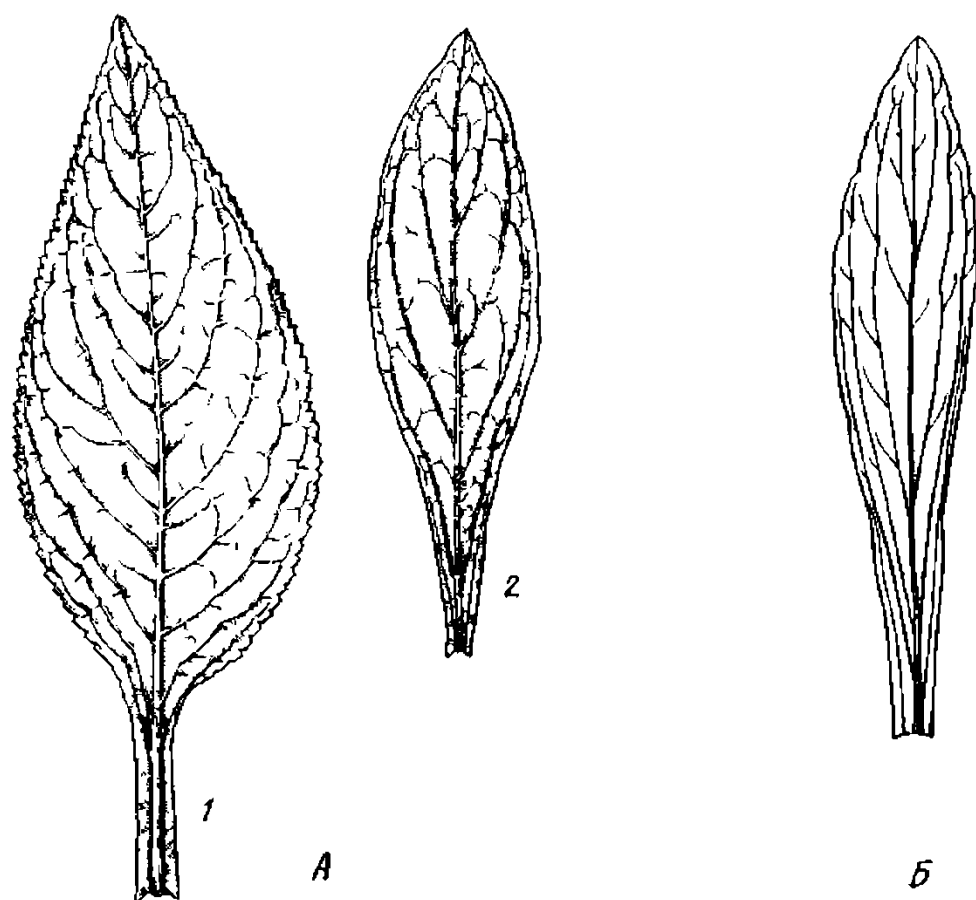


Рис 32 Листья наперстянок А — *Digitalis purpurea* 1 — прикорневой, 2 — стеблевой, Б — *Digitalis lanata*

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют простые и головчатые волоски. У н.пурпурной простые волоски многочисленные, особенно с нижней стороны листа, 2—8-клеточные, со слабобороздчатой кутикулой и тонкими стенками, причем отдельные клетки волоска часто спадающие. Головчатые волоски двух типов. с двухклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке и относительно редкие с одноклеточной шаровидной или овальной головкой на длинной многоклеточной ножке.

**Числовые показатели.** Биологическая активность сырья (1 г) обоих видов наперстянки должна составлять 50—66 ЛЕД или 10,3—12,6 КЕД, влажность листьев н.пурпурной не более 13% (н.крупноцветковой — 12%), золы общей не более 18% (н.крупноцветковой — 7%); потемневших и пожелтевших листьев не более 1%, других частей растения (стеблей, цветков, плодов) не более 1% (н.крупноцветковой — 2%), измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверсти-

ями диаметром 2 мм, не более 2%. Для измельченного сырья ограничивается содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм (не более 10%). Влажность порошка должна быть не более 10%.

**Хранение.** Сырье хранят с предосторожностью по списку Б в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15°C и относительной влажности воздуха 30—40%. Порошок — в ампулах или плотно закрытых флаконах. Биологическую активность сырья контролируют ежегодно.

**Использование.** Н.пурпурная в настоящее время включена в фармакопеи всех стран. В СНГ официнален лист (в аптеках чаще в виде порошка). Из листьев готовят настой, препараты «Кордигит», «Дигитоксин». Применяют как кардиотоническое средство при хронической сердечной недостаточности различной этиологии, пароксизмальной тахикардии. Препараты увеличивают диурез, обладают кумулятивными свойствами, поэтому при их приеме следует строго соблюдать указания врача.

### ***Folia Digitalis lanatae*** — листья наперстянки шерстистой

Собранные на первом году жизни в фазу развитой розетки и немедленно после сбора высушенные при температуре 50—60°C листья культивируемого многолетнего травянистого растения наперстянки шерстистой *Digitalis lanata* Ehrh., сем. Норичниковые Scrophulariaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Для получения препарата «Лантозид» могут быть использованы листья растений второго года жизни, собранные до цветения.

Наперстянка шерстистая — многолетнее травянистое растение 100—200 см высотой. Отличается от н.пурпурной продолговато-ланцетными, ланцетными, цельнокрайними листьями с ясно заметной главной и 3—4 боковыми жилками. Соцветие — длинная, довольно густая пирамидальная кисть. Цветочная ось, доли чашечки и прицветники беловоидочно-опушенные. Венчик цветков буро-желтый с лиловыми жилками, шаровидно вздутый с выступающей длинной нижней губой. Цветет в июне—августе, семена созревают в июле—сентябре.

Произрастает в Юго-Восточной Европе на Балканском полуострове и в Придунайских странах. В СНГ встречается редко только в Закарпатье и Молдове. Включена в Красную книгу.

Для медицинских целей культивируют на Северном Кавказе, Украине и в Молдове. К сожалению, потребность в сырье удовлетворяется менее чем наполовину.

**Химический состав.** Действующие вещества листьев — кардиотонические гликозиды (типа карденолидов). Главные из них — дигланиды (ланатозиды) А, В, С; вторичные гликозиды — ацетилдигитоксин, ацетилдигоксин, дигоксин, дигитоксин и др. Максимальное

содержание их отмечено в прикорневых листьях первого года жизни. Кроме того, в листьях имеются флавоноиды, стероидные сапонины.

**Заготовка, первичная обработка, сушка, упаковка и хранение** — см. Наперстянка пурпурная.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируется требованиями ФС 42-614—89.

**Внешние признаки.** Цельные плотные, слегка кожистые листья или кусочки листьев. Длина 6—12 (20) см, ширина 1,5—3,5 см; цвет листовой пластинки сверху зеленый, снизу светло-зеленый. Жилки желтовато-бурые, у основания листа часто красновато-лиловые (рис. 32, Б). Запах слабый. Вкус не определяется (ядовито!).

**Микроскопия.** Подлинность листьев н.шерстистой устанавливается по строению волосков. Опушение прикорневых листьев состоит в основном из головчатых волосков. Преобладают волоски с двуклеточной головкой на одноклеточной ножке, суживающейся к основанию; у н.шерстистой они более крупные, чем у н.пурпурной. Кроме того, встречаются волоски, ножка которых состоит из 2—3 клеток, а головка — из одной, трех и даже четырех клеток. Волосков с трех- и четырехклеточной головкой больше всего у основания листа. Простые волоски редкие, очень крупные, состоят из многих (6—12) длинных клеток. Их оболочки очень тонкие, поэтому они перекручены и перепутаны между собой.

**Числовые показатели.** Биологическая активность 1 г сырья должна быть 100 ЛЕД. Для сырья, предназначенного для получения целанида, содержание суммы дигиталидов А, В, С (ланатозидов) должно быть не менее 0,1%. Содержание влаги не более 13%; золы общей не более 13%; потемневших и пожелтевших листьев не более 1%; измельченных листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 2%; органических и минеральных примесей не более чем по 0,5% соответственно.

**Использование.** Из листьев н.шерстистой получают кардиотонические препараты «Дигоксин», «Целанид», «Лантозид». Они меньше кумулируют, быстрее всасываются и обладают более сильным диуретическим действием, чем препараты, полученные из н.пурпурной.

Кроме упомянутых видов разрешены к применению трава н.реснитчатой *Herba D.ciliatae* (*D.Ciliata* Trautv.) и листья н.ржавой *Folia D.ferrugineae* (*D.ferruginea* L.), включая н.Шишкина *D.schischkinii* Ivanina. Оба вида — эндеми Кавказа, в настоящее время практически не используются.

***Herba Convallariae* — трава ландыша**  
***Folia Convallariae* — листья ландыша**  
***Flores Convallariae* — цветки ландыша**

Собранные и высушенные трава (в период цветения), листья (до цветения и в начале цветения), цветки (в период цветения) многолетних травянистых растений ландыша майского *Convallaria majalis*

*L.* (s.s.), ландыша кавказского *C.transcaucasica* Utkin ex Grossh. и ландыша Кейске *C.keiskei* Miq., сем. Ландышевые *Convallariaceae* s.l.,<sup>1</sup> применяют в качестве лекарственного сырья.

Ландыш майский — многолетнее травянистое длиннокорневищное растение 15—30 см высотой. Надземная часть — из 2 (иногда 3) прикорневых эллиптических или узкоэллиптических цельнокрайних, с дугонервным жилкованием голых влагалищных листьев и односторонней кисти белых душистых шестичленных цветков, развивающейся из пазухи верхнего чешуевидного листа. Цветет в апреле—июне, продолжительность цветения около 20 дней. Плоды — красные ягоды, созревают в августе—сентябре.

Произрастает в лесной, лесостепной и степной зонах европейской части страны, предпочитая среднеувлажненные местообитания с относительно богатыми почвами. В северной части ареала встречается главным образом на открытых местах, на юге более теневынослив. Произрастает в хвойно-мелколиственных лесах и их производных. Наиболее обилен в широколиственных и широколиственно-хвойных лесах. В лесостепной и степной зонах встречается в пойменных и байрачных лесах.

Ландыш закавказский встречается на Северном Кавказе, в западной и центральной части Закавказья, в Крыму в дубовых, дубово-сосновых, грабово-дубовых, а также в пойменных широколиственных лесах.

Ландыш Кейске произрастает на Сахалине, Курилах, в Приморском крае, южной части Хабаровского края, на юго-востоке Читинской области. На Дальнем Востоке он встречается в широколиственных и смешанных березовых лесах, в поймах рек. На юге Восточной Сибири приурочен к редким светлым березнякам и лиственничникам (рис. 33).

Основные районы заготовок — Северный Кавказ, Беларусь, Украина, центральные области Российской Федерации. Промышленные заготовки могут быть организованы в Читинской области.

Природные запасы ландыша значительно превышают потребности в его сырье. Большой ущерб зарослям наносит заготовка цветков для продажи в виде букетов. В связи с этим в ряде районов страны заготовки ландыша ограничены соответствующими решениями местных властей.

Трудности с обеспечением сырьем связаны также с тем, что он трудно поддается освоению в полевой культуре. Наиболее перспективно вегетативное размножение отрезками корневищ длиной 5—8 см, которые заделывают на глубину 3—4 см, оставляя междурядья 50—60 см.

Расчетная потребность в траве ландыша определена на 1995 г. в 120 т, но с дикорастущих зарослей можно заготовить 80—100 т.

<sup>1</sup> Нередко *C.transcaucasica* и *C.keiskei* рассматриваются как подвиды или разновидности *C.majalis* s.l. Ранее авторы включили этот род в сем. *Liliaceae* s.l.

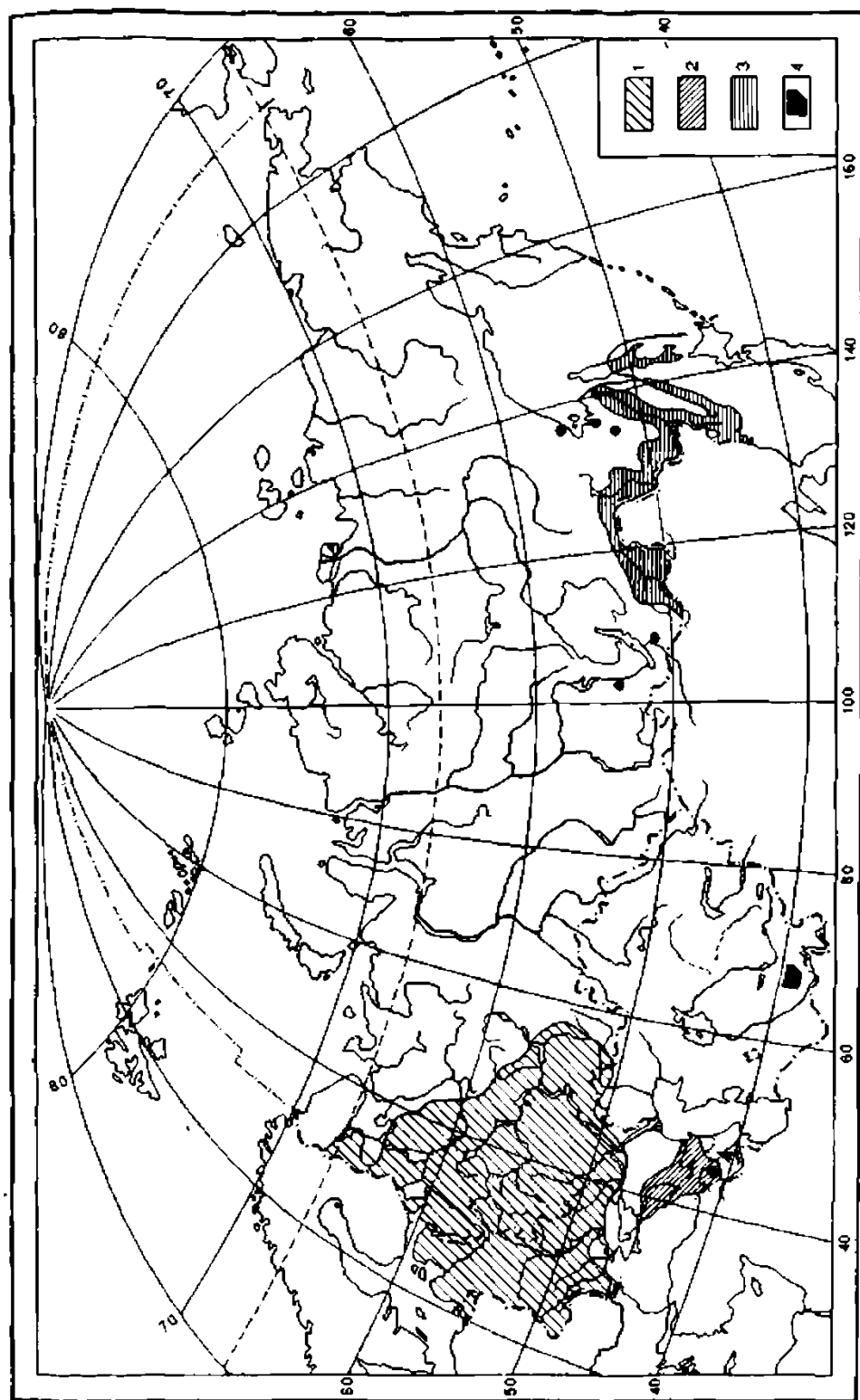


Рис. 33. Ареалы видов *Convallaria* и *Ungernia victoris*. 1 — *Convallaria majalis*, кружками показаны изолированные местонахождения, 2 — *C. majalis transscaucasica*, треугольниками показаны изолированные местонахождения, 3 — *C. keiskei*, точками показаны изолированные местонахождения, 4 — *Ungernia victoris*

**Химический состав.** Надземные части ландыша содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина, строфантидола: конваллозид, конваллотоксин, конваллотоксол и др. Кроме того, имеются флавоноиды, производные кверцетина, кемпферола, лютеолина и др.; стероидные сапонины. В цветках найдено эфирное масло, содержащее фарнезол.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву и листья ландыша срезают ножом или серпом на высоте 3—5 см от почвы, выше бурых чешуйчатых листьев, где расположены почки возобновления. Цветки срезают с остатком цветоноса не длиннее 20 см. Нельзя обрывать или выдергивать растения. Для быстрого восстановления зарослей срезают не более 25% от общего числа особей. Повторные заготовки в зависимости от района произрастания проводят через 3—6 лет. В южных районах заросли восстанавливаются быстрее.

При организации заготовки следует иметь в виду, что биологическая активность сырья снижается от фазы конца бутонизации — начало цветения к концу фазы цветения в 2,5 раза. Экспериментальным путем установлено, что ландыш накапливает наибольшее количество действующих веществ, в том числе конваллотоксина, на более освещенных участках леса. Большее содержание действующих веществ характерно для относительно мелких по размеру листьев, с увеличением размеров листьев повышается количество балластных веществ.

В лесных растительных сообществах с участием ландыша можно повысить биологическую активность сырья в 2—6 раз, увеличивая освещенность нижних ярусов леса (выборочная рубка деревьев первого яруса, уничтожение возобновленного древостоя, кустарников) или внося удобрения.

Собранное сырье после удаления посторонних примесей рыхло укладывают в корзины или мешки из редкой ткани и быстро доставляют к месту сушки.

Для сушки раскладывают на сетки слоем не толще 1 см и сушат при температуре 50—60°C или на воздухе в тени (чердаки, воздушные сушилки), переворачивая их 1—2 раза; цветки не переворачивают. После сушки удаляют пожелтевшие и побуревшие листья и цветки, примеси других растений, минеральные примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Трава:* смесь цельных, реже изломанных листьев, соцветий с цветоносами, отдельных цветков и кусочков цветоносов. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый, цветков — желтоватый, цветоносов — светло-зеленый. *Листья:* отдельные или попарно соединенные листья с длинным влагалищем, иногда изломанные. *Цветки:* смесь соцветий с остатками цветоносов длиной до 20 см, цветков и иногда кусочков цветоносов. Запах слабый.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании листьев и травы диагностическое значение имеют включения оксалата кальция в форме тонких рафид и крупных игольчатых кристаллов (стилоиды)

в мезофилле, а также «лежачая» палисадная ткань, клетки которой вытянуты по ширине листа (препарат листа с поверхности).

При микроскопическом анализе околоцветника видны слегка вытянутые по оси многоугольные клетки эпидермиса с прямыми тонкими стенками и нежной складчатостью кутикулы. В мезофилле околоцветника видны тонкие рафиды, реже встречаются крупные стилоиды.

**Числовые показатели.** Биологическая активность 1 г травы должна быть не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; листьев — не менее 90 ЛЕД или 15 КЕД; цветков — не менее 200 ЛЕД или 33 КЕД; влажность сырья травы и листьев не более 14%, цветков — 12%; пожелтевших и побуревших листьев и побуревших цветков не более 5%; органических примесей в траве и листьях не более 1%, в цветках — не более 0,5%.

Качество травы оценивается также по содержанию в ней соцветий, которых должно быть не менее 5%. В сырье допускается лишь незначительное количество минеральных примесей (0,5% для травы и листьев, 0,3% для цветков).

**Хранение.** В тех же условиях, что и сырье наперстянки пурпурной.

**Использование.** Препараты ландыша (настойка, «Коргликон») применяют как кардиотонические средства при острой и хронической сердечно-сосудистой недостаточности, кардиосклерозе, неврозах сердца. Они не обладают кумулятивными свойствами.

Трава входит в состав сбора Здренко. Из листьев ландыша Кейске получают препарат «Конвафлавин», действующими веществами которого являются флавоноиды. Препарат оказывает желчегонное, спазмолитическое (при холециститах, холангитах) действие. Может вызывать побочные явления: головокружение, расстройство стула, аллергическую сыпь.

### ***Herba Adonidis vernalis* — трава горицвета весеннего**

Собранную в период цветения до начала осыпания плодов и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения горицвета весеннего (адониса весеннего) *Adonis vernalis* L., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Горицвет весенний (адонис весенний, черногорка, стародубка) — многолетнее травянистое растение до 20—40 см высотой. Корневище короткое, темно-коричневое, почти черное с многочисленными черными блестящими корнями. Стеблей несколько, в нижней части их находятся коричневые, иногда с лиловым оттенком чешуи, в пазухах которых развиваются почки возобновления. Листья простые, очередные, сидячие широкояйцевидные в очертании, пальчато-рассеченные на 5 сегментов, которые в свою очередь перисто- или дваждыперисторассеченные на линейные, голые, шиловидно заост-

ренные сегменты длиной 0,5—2 см, шириной 0,5—1 мм. Цветки крупные, желтые, одиночные на верхушках стеблей. Чашелистиков 5, они зеленые, иногда с фиолетовым или коричневым оттенком, слегка опушенные; лепестков 15—20, тычинок и пестиков много. Плод — многоорешек, характерной особенностью является наличие на верхушке каждого плодика-орешка крючкообразно загнутого книзу столбика. Цветет начиная с 10—20-летнего возраста в апреле—мае, в северных районах цветение продолжается до середины июня. Плоды созревают в июне—июле.

Горицвет весенний — евразийский степной вид. Произрастает в лесостепной и степной зонах европейской части СНГ и Западной Сибири (рис. 34, Л).

Основная часть ареала находится в полувлажной лесостепной зоне и лишь незначительная часть — в полузасушливой степной зоне. Произрастает на светлых полянах лиственных лесов, по опушкам, среди кустарников, на склонах холмов, по остепненным лугам и степным балкам. Предпочитает черноземные почвы, богатые известью.

Траву заготавливают в Западной Сибири (Кемеровская и Новосибирская области, Алтайский край), на Южном Урале, в Среднем Поволжье, центральных черноземных областях европейской части (Воронежская, Белгородская, Курская области). Заросли в традиционных районах сбора в настоящее время сильно истощены из-за их интенсивной эксплуатации, несоблюдения правил заготовки и хозяйственной деятельности человека. На 1975 г. возможный ежегодный объем заготовок оценивался в 500 т, сейчас он ниже. Ввиду того что горицвет весенний ввести в культуру не удалось, потребность в сырье удовлетворяется только за счет сбора сырья от дикорастущих растений.

Расчетная потребность в сырье в 1991 г. составляла 325 т, в 1995 г. — 350 т, тогда как фактически ежегодные заготовки составляют около 100 т сырья.

**Химический состав.** Травя содержит свыше 20 кардиотонических гликозидов (типа карденолидов), производных строфантилина и адонитоксигенина. Основные карденолиды — адонитоксин, цимарин, К-строфантин-β. Максимальное содержание их отмечено в фазу цветения и плодоношения. Кроме того, обнаружены флавоноиды (адонивернит, ориентин, витексин и др.), спирт — адонит, кумарины, сапонины.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Заготовку травы целесообразно проводить в период массового плодоношения, когда она содержит максимальное количество карденолидов. Это к тому же позволяет увеличить сбор сырья при условии нанесения наименьшего ущерба для зарослей. Учитывая отсутствие потенциального запаса плодов (семена дают всходы только через 10—12 лет), медленное развитие особей (максимальное развитие только к 50 годам), нужно тщательно соблюдать правила заготовки сырья.



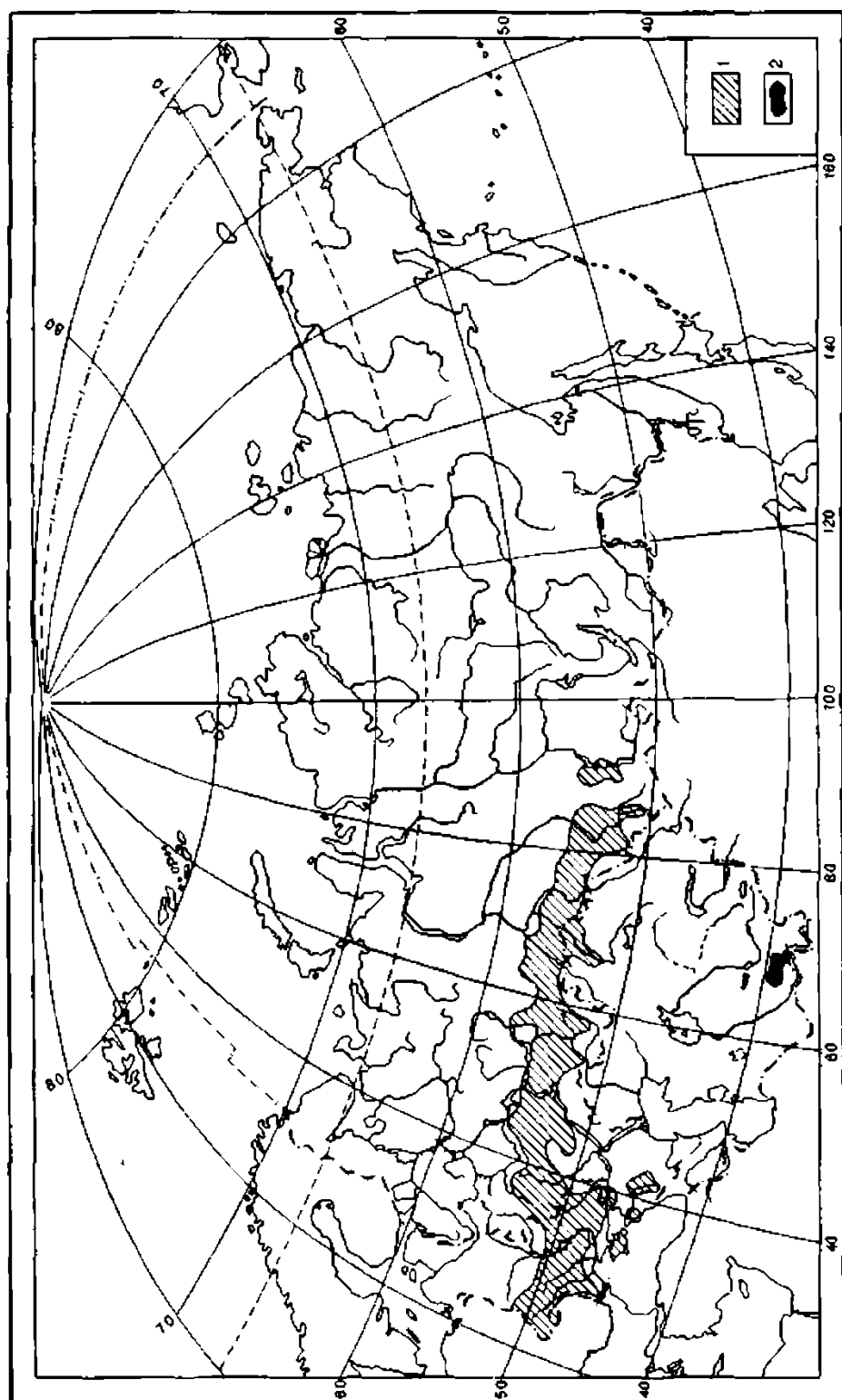


Рис 34. Ареалы видов горшечника. 1 — *Adonis vernalis*, 2 — *A. turkestanicus*

Стебли срезают выше коричневых чешуй на высоте 7—10 см от поверхности почвы серпом, секатором, ножницами или же скашивают косой вместе с другими растениями, а затем выбирают из скошенной массы побеги горичвета. Нельзя (!) обрывать, выдергивать побеги, так как это ведет к повреждению почек возобновления. Примерно на каждые 10 м<sup>2</sup> заросли следует оставлять несрезанными 1—2 хорошо развитых экземпляра для обсеменения. Заготовку на одном и том же месте при соблюдении правил сбора можно проводить не чаще одного раза в 3—4 года. В целях охраны зарослей необходимо организовать заказники, прекратить распашку земель, занятых зарослями горичвета весеннего. Этот вид включен в Красную книгу.

Собранное сырье укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины), так как в мешках оно быстро чернеет. При перевозке на дальние расстояния кузов машины должен быть оборудован стеллажами или решетками, на которые раскладывают траву. Перед сушкой удаляют посторонние растения, минеральные примеси, обрезают стебли с бурыми чешуйчатыми листьями, если они попали в сырье.

Траву сушат в сушилках при температуре 50—60°C или в хорошую погоду на продуваемых чердаках, под навесами, раскладывая тонким слоем на натянутую сетку, марлю или стеллажи, в процессе сушки сырье периодически переворачивают. Перед упаковкой его выдерживают 2—3 дня в помещении и лишь затем упаковывают.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Трава должна состоять из цельных или частично измельченных облиственных стеблей, срезанных выше бурых низовых чешуйчатых листьев, длиной 10—35 см, толщиной до 0,4 см, простых или маловетвистых, с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Цветки около 3,5 см в поперечнике, орешки 3,5—5,5 мм длиной и около 3 мм шириной (рис. 35). Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков — золотисто-желтый, плодов — серовато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется!

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании препарата листа с поверхности диагностическое значение имеют сильно извилистые стенки эпидермиса с ясно выраженной продольной, волнистой складчатостью кутикулы.

**Числовые показатели.** Биологическая активность 1 г травы должна быть 50—60 ЛЕД или 6,3—8 КЕД, влажность не более 13%, золы общей не более 12%, побуревших частей растения не более 3%, растений со стеблями, имеющими бурые чешуйчатые листья, не более 2%, содержание органических примесей не более 2%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранят с предосторожностью по списку Б, на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении под замком при температуре не выше 15°C и относительной влажности

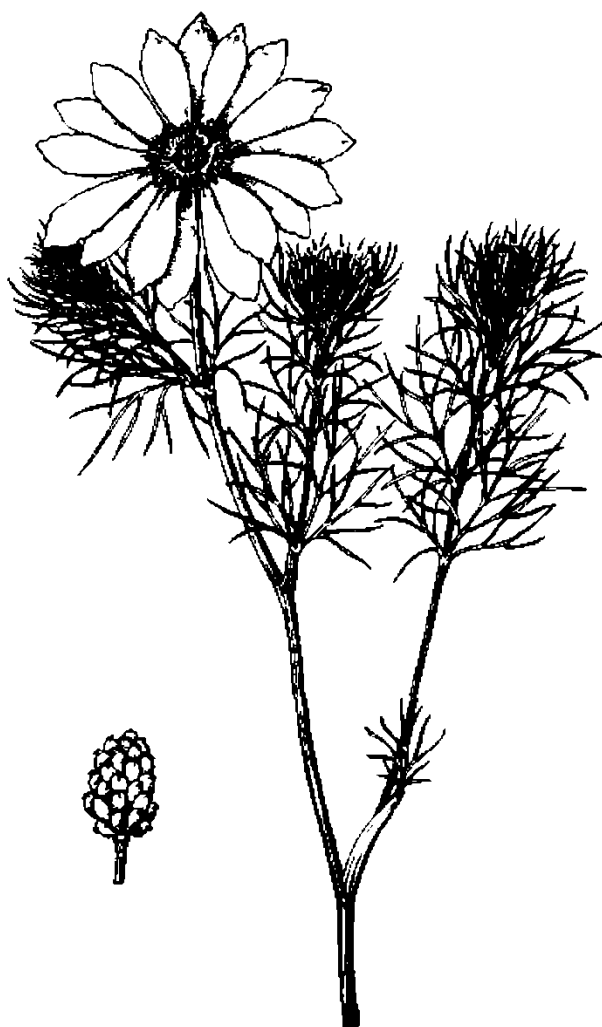


Рис. 35. Горицвет весенний, цветоносный побег. Слева изображен плод

воздуха 30—50%. Биологическая активность сырья контролируется ежегодно (!).

**Использование.** В настоящее время трава используется для получения настоя, сухого экстракта, который входит в состав препаратов «Адонис-бром» и «Адонизид». Препараты обладают кардиотоническим и седативным действием и применяются при недостаточности сердечной деятельности и кровообращения, вегетативно-сосудистых неврозах. Не обладают кумулятивными свойствами. Входит также в состав сбора Здренко.

**Другие виды.** Горицвет (адонис) туркестанский *A. turkestanicus* (Korsh.) Adolf отличается от г.весеннего длинным (10—20 см — длина, 3—8 см — диаметр) перекрученным корневищем, сизоватыми по-

бегами, густо опушенными курчавыми волосками и эллиптическими в очертании, дважды- и триждыперисторассеченными листьями с ланцетовидными или узколанцетовидными сегментами. Цветки при сушке принимают синеватый оттенок.

Горицвет туркестанский — эндем Средней Азии. Произрастает на высоте 2000—3500 м над уровнем моря. Заросли промышленного масштаба имеются в горах Ходжа-Гур-Гур-Ата в бассейнах рек Такоб, Майхура, Люгоб, Каратаг (рис. 34, 2). Общая площадь зарослей составляет 692 тыс. га, ориентировочный биологический запас 139 тыс. т (данные на 1975 г.).

Химический состав травы г.туркестанского сходен с таковым г.весеннего.

По биологической активности трава г.туркестанского несколько уступает траве г.весеннего. Может использоваться аналогично. Наибольшую биологическую активность отмечают в фазу плодоношения.

Горицвет (адонис) золотистый *A. chrysocyathus* Hook. f. et Thoms. отличается от г.весеннего длинночерешковыми нижними листьями, они триждыперисторассеченные на ромбические или ланцетовидные сегменты. Цветки крупные, золотистые: наружные лепестки с лиловым оттенком.

Произрастает на высоте 2500—4000 м над уровнем моря, в основном на альпийских лугах Памиро-Алая и Тянь-Шаня.

Корневища с корнями адониса золотистого содержат К-строфантин-β и были предложены для его получения. Корневища вертикальные, 10—12 см в длину и 4 см в толщину. Корни многочисленные, цвет снаружи почти черный, в изломе — светлый. Включен в Красную книгу.

Горицвет (адонис) сибирский *A. sibiricus* Patr. ex Ledeb. отличается от а.весеннего дваждыперисторассеченными листьями с ланцетовидными сегментами, более мелкими с оранжевым оттенком цветками, не опушенными чашелистиками.

Растет в южной части лесной и лесостепной зоны Западного Приуралья, Западной и Восточной Сибири, северо-восточных районах европейской части СНГ.

Надземная часть горицвета сибирского содержит такие же карденолиды, что и горицвет весенний. Иногда его траву использовали при недостаточном количестве горицвета весеннего с соответствующим перерасчетом биологической активности.

Горицвет (адонис) амурский *A. amurensis* Rgl. et Radde отличается от адониса весеннего длинночерешковыми листьями, перисторассеченными на ланцетовидные, по краю зубчатые сегменты.

Произрастает на юге Дальнего Востока, содержит аналогичные карденолиды и по фармакологической активности даже сильнее горицвета весеннего.

Горицвет волжский *A. wolgensis* Stev. отличается от горицвета весеннего меньшими размерами; сегменты листьев ланцетовидные и опушенные; цветки значительно мельче, а семянки снабжены пря-

мым некрючковатым столбиком. Растение пока не используется, хотя содержит те же кардиотонические гликозиды.

Горицвет летний *A. aestivalis* L. — однолетник с мелкими красными цветками. Травя его содержит те же кардиотонические гликозиды и ранее использовалась в нашей медицине аналогично адонису весеннему. Официален в Италии, хорошо поддается культуре.

Горицвет пламенный *A. flammeus* Jacq., растущий на Кавказе, отличается высокой биологической активностью; для медицинского использования предложена трава, действие которой аналогично действию травы горицвета весеннего.

## **Semina *Strophanthi* — семена строфанта**

Зрелые, освобожденные от ости с летучкой и высушенные семена дикорастущей и культивируемой травянистой лианы строфанта Комбе *Strophanthus kombe* Oliv., сем. Кутровые Аросупасеае, используют в качестве лекарственного сырья.

Строфант Комбе — многолетняя лиана с супротивными эллиптическими или яйцевидными листьями. Цветки пентамерные в полузонтиках, лепестки вытянуты в длинные повисающие шнуровидные и часто перекрученные концы. Плод — двулистовка, достигающая в длину 1 м. Семена многочисленные продолговатовытянутые, сплюснутые; опушены прижатыми шелковистыми волосками; с одного конца закругленные, с другого — заостренные, переходящие в ость, несущую летучку. Длина их (без летучки) 12—18 мм, ширина 3—6 мм, толщина 2—3 мм. Ядовиты (!).

Строфант Комбе произрастает в Восточной Африке. Культивируется в Камеруне и Восточной Африке (тропической). Потребность СНГ в семенах составляет около 1 т, она удовлетворяется за счет импорта.

**Химический состав.** Семена содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина. Главные из них — К-строфантозид, К-строфантин-β, цимарин и др.; жирное масло.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI. Подлинность устанавливается по внешним признакам (см. выше) и микроскопии. Характерными анатомическими признаками являются клетки эпидермиса с кольцевидно утолщенными боковыми стенками; наружная стенка почти каждой клетки вытянута в длинный волосок с характерным вздутым основанием, сгибающийся под острым углом к поверхности. При нанесении на срез капли 80%-ного раствора серной кислоты как эндосперм, так и семядоли зародыша окрашиваются в зеленый цвет.

Доброкачественность определяется на основании числовых показателей. В частности, 1 г семян строфанта должен содержать не менее 200 ЛЕД или 240 КЕД.

**Хранение.** Семена ядовиты (!), хранят по списку А, отдельно от других видов сырья под замком, в опечатанной емкости. Срок годности 3 года. Биологическую активность семян контролируют ежегодно.

**Использование.** Из семян получают «Строфантин К», состоящий из смеси К-строфантина-β и К-строфантозида. Действие быстрое, сильное, но кратковременное; используется для оказания экстренной помощи при сердечно-сосудистой недостаточности и пароксизмальной тахикардии. Препараты строфанта официнальны во всех странах.

В медицине могут быть использованы и семена других видов строфанта, также заготавливаемых в тропической Африке.

### ***Herba Erysimi diffusi recens* — трава желтушника раскидистого свежая**

Собранная в период цветения свежая трава культивируемого двулетнего травянистого растения желтушника раскидистого *Erysimum diffusum* Ehrh.<sup>1</sup>, сем. Крестоцветные Brassicaceae (Cruciferae), используется в качестве лекарственного сырья.

Желтушник раскидистый — двулетнее травянистое растение 30—80 см высотой, все сероватое от прижатых волосков. На первом году жизни развивается розетка прикорневых листьев, на втором — несколько простых стеблей с очередными, продолговато-линейными или линейно-ланцетными листьями длиной 3—6 см и шириной около 0,5 см. Бледно-желтые цветки образуют рыхлую кисть. Плод — четырехгранный стручок, слегка сплюснутый, длиной до 7 см, шириной около 1 мм, отклоненный от стебля. Цветет в мае—июне. Плоды созревают в июне—июле.

Растет в Средней Азии (Прибалхашье, Памир, Тянь-Шань), в степных районах Сибири, а также в южных районах европейской части. Сырье заготавливают только от культивируемых растений. Потребность в сырье на 1991 г. была определена в 40 т, на 1995 г. — 50 т.

**Химический состав.** Надземная часть используемого вида содержит кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина. Главные из них — эризимин, эризимозид и др. Количество гликозидов в семенах достигает 6%, в листьях — 1,5%, в стеблях — 0,7%. Кроме того, трава содержит флавоноиды — производные изорамнетины и кверцетина.

**Заготовка, первичная обработка.** Траву скашивают косилками во время цветения на высоте не ниже 10 см. Укладывают в открытые ящики и корзины, доставляя на завод не позднее чем через 48 ч после сбора. Здесь она подлежит немедленной переработке.

**Стандартизация.** Качество регламентировано требованиями ФС 42-1566—80.

<sup>1</sup> Приоритетным латинским названием производящего растения является *Erysimum canescens* Roth.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из стеблей с листьями, цветками, изредка с незрелыми плодами. Длина стеблей до 30 см; цвет травы серовато-зеленый. Запах слабый, вкус не определяется (ядовито!).

**Микроскопия.** Сырье диагностируется по характерным волоскам. Волоски на листьях многочисленные, одноклеточные, разветвленные, двух- и трехконечные, реже четырех- и пятиконечные, заостренные, с толстыми стенками и грубобородавчатой кутикулой. На верхней стороне листьев преобладают трехконечные, на нижней — двухконечные волоски.

**Числовые показатели.** Допускается содержание влаги не менее 65%. Активность свежей травы определяют биологическим методом. Из свежесобранной травы выжимают сок, добавляют к нему 95%-ный спирт в отношении 1:1. В 1 мл консервированного спиртом сока должно содержаться не менее 150 ЛЕД.

**Использование.** Свежий сок желтушника раскидистого входит в состав препарата «Кардиовален», который применяют при ревматических пороках сердца, кардиосклерозе с нарушениями кровообращения I—III стадии, при стенокардии, вегетативных неврозах.

В зарубежной медицинской практике не используется.

### ***Semina Erysimi diffusi*** **— семена желтушника раскидистого**

Зрелые высушенные семена культивируемого растения желтушника раскидистого *Erysimum diffusum* Ehrh. используют в качестве лекарственного сырья.

Семена яйцевидные или эллиптические, длиной 1,4—1,8 мм, шириной 0,6—0,9 мм, гладкие, блестящие, желтовато-коричневые, без запаха. На поперечном срезе видны крупный, согнутый зародыш и кожура, состоящая из одного ряда бесцветных клеток с ослизняющимися оболочками и узкой полостью грибовидной формы, слоя облитерированных клеток и одного ряда таблеччатых клеток с утолщенными оболочками и бурым содержимым. Клетки семядолей содержат жирное масло и алейроновые зерна.

Содержание эризимозида, определяемого фотоколориметрическим методом, должно быть не менее 2,5%; строфантидина не менее 1,4%; влажность не более 11%; золы общей не более 5%; органических примесей не более 5%, минеральных — не более 3%.

**Использование.** Для получения строфантидина ацетата и эризимозида стандарта.

### ***Rhizomata et radices Apocyni cannabini* —** **корневища и корни кендыря коноплевого**

Собранные осенью, отмытые и высушенные корневища и корни культивируемого многолетнего травянистого растения кендыря коноплевого *Apocynum cannabinum* L., сем. Кутровые *Apocynaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Кендырь коноплевый — многолетнее травянистое корнеотпрысковое растение 110—150 см высотой с сильно разветвленной корневой системой. Корневище вертикальное, цилиндрическое, светло-бурое с розовато-коричневыми почками, из которых ежегодно развивается от одного до десяти стеблей. От корневища отходят горизонтальные, коричневые, шнуровидные корни (1—5 м в длину и 1—2 см в толщину), залегающие обычно на глубине 5—50 см. Эти корни служат для вегетативного размножения растения. Стебли прямостоячие, зеленые или вишнево-красные; листья супротивные, короткочерешковые, от ланцетных до продолговато-яйцевидных, цельнокрайних, голых. Мелкие розоватые или беловатые цветки собраны в щитки, образующие метельчатое соцветие. Плод состоит из двух цилиндрических слегка саблевидных листовок, семена многочисленные с легко опадающим хохолком. Цветет в июне—августе, плодоносит в сентябре—октябре.

Естественно произрастает в Северной Америке, где поднимается в горы до 2000 м над уровнем моря. Культивировался в Московской области. Возможные районы культуры — средняя полоса европейской части и Западная Сибирь. Средний урожай воздушно-сухих корней и корневищ 10—15 ц/га. В промышленных масштабах ныне не культивируется.

**Химический состав.** Корневища и корни содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантина. Главные из них — цимарин, К-строфантин-β. Кроме того, содержатся тритерпеновые соединения — олеаноловая кислота, α-амирин и лупеол, а также дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Уборку корней производят осенью, не ранее чем на третий год. Перед уборкой надземную часть растений скашивают и удаляют. Корни и корневища выпаживают, очищают от земли и стеблей, режут на части длиной 10—15 см и сушат в сушилках при температуре 50—60°C, если сырье предназначено для получения цимарина, и медленно на воздухе — для получения К-строфантина-β.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-411—72. Сырье состоит из цельных или разрезанных на части корневищ и корней длиной 5—15 см, диаметром 0,5—1,5 см. Наружная поверхность корневищ темно-бурая, излом слабоволокнистый, кора серовато-белая, древесина светло-желтая, сердцевина беловатая, изредка частично разрушена.

Корни красновато-бурые, на изломе гладкие, светло-желтые. Запах слабый. Вкус не определяется (ядовито!). Биологическая активность сырья (1 г) должна быть не менее 160 ЛЕД. Ограничено содержание органических (не более 0,5%) и минеральных (не более 1%) примесей; остатков стеблей не более 2%.

**Использование.** Корневища и корни кендыря коноплевого могут быть источником для получения цимарина и К-строфантина-β.



## ***Semina Corcho* — семена джута**

Высушенные зрелые семена культивируемого однолетнего травянистого растения джута длинноплодного *Corchorus olitorius* L., сем. Липовые *Tiliaceae*, используют в качестве лекарственного сырья. Для получения грубого волокна культивируют на юге Средней Азии и в Закавказье.

**Химический состав.** Семена джута длинноплодного содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), производные строфантидина.

Заготовка сырья в настоящее время не проводится, хотя оно не исключено из Государственного реестра.

## ***Folia Gomphocarpi* — листья гомфокарпуса (харга)**

Собранные во время цветения и высушенные листья с верхушками стеблей культивируемого полукустарника гомфокарпуса (харга) кустарникового *Gomphocarpus fruticosus* (L.) Ait.f., сем. Ластовневые *Asclepiadaceae*, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Заносное в Западном Закавказье и в Средней Азии. Встречается на песчано-галечных берегах рек, по арыкам, залежам. Возможна культура в этих же районах.

Надземные части растения содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главный из них — гомфотин.

## ***Folia Oleandri* — листья олеандра**

Собранные поздней осенью по окончании вегетации или ранней весной до начала вегетации и высушенные листья культивируемого кустарника олеандра обыкновенного *Nerium oleander* L., сем. Кутровые *Apocynaceae*, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Широко культивируют в качестве декоративного растения на Черноморском побережье Кавказа, Крыма и в Азербайджане. Повсеместно распространен в комнатной культуре. В Закавказье в 60-е годы были заложены промышленные плантации для получения лекарственного сырья. В настоящее время сырье не заготавливается.

Листья содержат кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главный — монозид олеандрин, производное олеандригенина. Ранее из листьев олеандра получали кардиотоническое средство «Нериолин».

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-24—72.

## ***Cortex Periplocae graecae* — кора обвойника греческого**

Собранную в марте—апреле и высушенную кору ветвей и стволов дикорастущей кустарниковой лианы обвойника греческого *Periploca graeca* L., сем. Ластовневые *Asclepiadaceae*, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Растет на Кавказе на равнинных участках по долинам рек Кубани, Риони, Сулака, Куры и Аракса в зарослях кустарников, сырых густых лесах. Особенно обилен в Колхиде и Талышских горах.

Кора содержит кардиотонические гликозиды (типа карденолидов), главный из них — биозид периплоцин, производное периплогенина.

**Использование.** Производимые из коры препараты периплоцин и настойка обвойника греческого до 1972 г. применялись как кардиотонические средства.

### **Rhizomata cum radicibus *Hellebori purpurascensis* — корневища с корнями морозника краснеющего**

Собранные в июле—августе, очищенные от земли, высушенные при температуре 35—45°C корневища с корнями многолетнего дикорастущего травянистого растения — морозника краснеющего *Helleborus purpurascens* Waldst., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Произрастает на западе Украины, более обычен в Закарпатской, Львовской, Ивано-Франковской, Тернопольской, Черновицкой областях. В Карпатах растет по верхней границе буковых лесов на высоте 1000—1400 м над уровнем моря. Особенно обилен по каменистым осыпям. По склонам спускается в долины рек. Приурочен к разреженным буковым, грабовым, реже дубовым лесам.

Корневища с корнями содержат кардиотонические гликозиды (группы буфадиенолидов); главный из них — биозид корельборин II, производный геллебригенина. В настоящее время сырье не заготавливается. Ранее из корневищ с корнями морозника краснеющего получали корельборин II, который применяли как кардиотоническое средство.

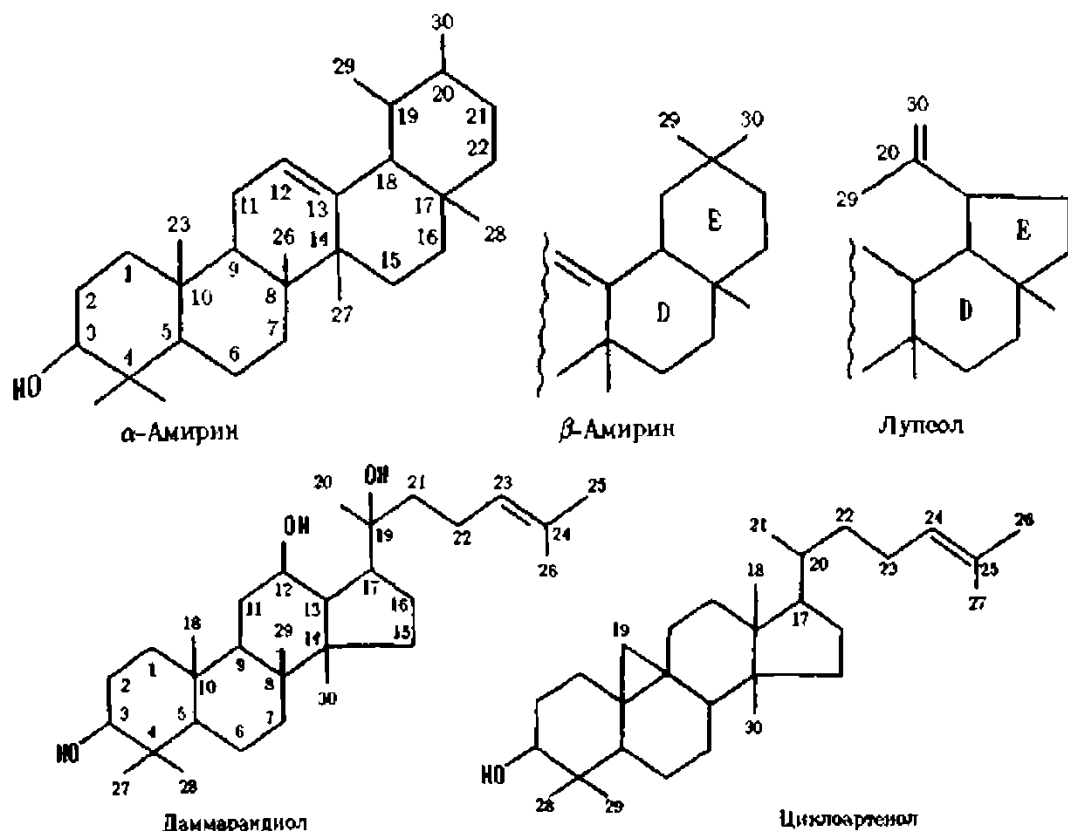
## **СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ САПОНИНЫ**

Сапонины, сапонизиды — гликозиды (гетерозиды) — обладают гемолитической и поверхностной активностью (детергенты), а также токсичностью для холоднокровных животных.

В зависимости от строения агликона сапонины делят на стероидные и тритерпеновые. Углеводная часть сапонинов содержит от I до II моносахаридов и их производных. Наиболее часто встречаются D-глюкоза, D-галактоза, D-ксилоза, L-рамноза, L-арабиноза, D-галактуроновая и D-глюкуроновая кислоты и др.

У тритерпеновых сапонинов агликоны — пентациклические или тетрациклические тритерпеноиды.

Пентациклические агликоны являются производными урсана (α-амирин), олеанана (β-амирин), лупана (лупеол), гопана; тетрациклические — даммарана (даммарандиол), циклоартана (циклоарте-нол), зуфана. О биосинтезе агликонов сапонинов см. разд. «Биосинтез терпеноидов».



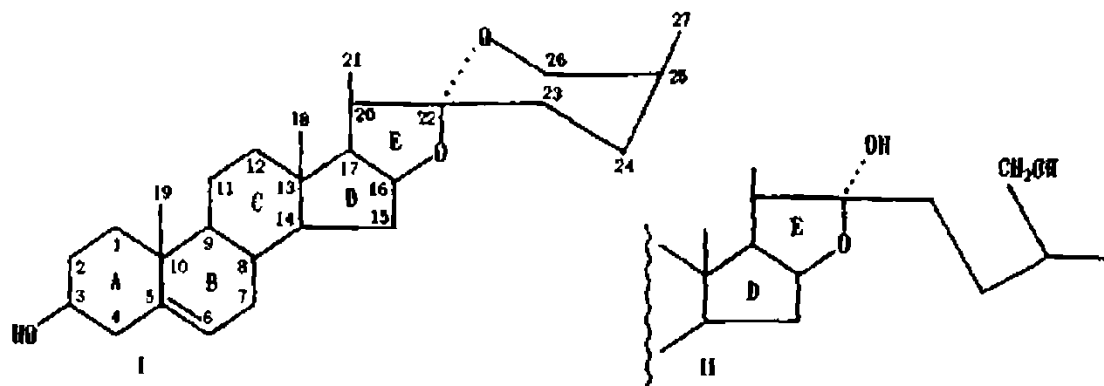
Сапогенины тритерпеновых сапонинов могут иметь гидроксильные группы в положениях  $C_3$ ,  $C_{16}$ ,  $C_{21}$ ,  $C_{22}$ ,  $C_{24}$ , карбоксильные —  $C_{28}$ ,  $C_{29}$ , карбонильные —  $C_{11}$ ,  $C_3$ , альдегидные, лактонные, эфирные. Двойная связь часто встречается в положении 12—13. Тритерпеновые сапонины могут быть нейтральными и кислыми. Кислотный характер обусловлен наличием карбоксильных групп сапогенина и углеводной части молекулы. Гидроксильные группы могут быть ацилированы уксусной, тиглиновой, пропионовой, ангеликовой и другими кислотами.

Углеводная (гликозильная) часть может присоединяться в различных положениях по гидроксильной, а также карбоксильной группам (ацильная связь); она может быть прямой и разветвленной.

Тритерпеновые сапонины широко распространены в природе. Они весьма обычны у представителей семейств Аралиевые, Гвоздичные, Синюховые, Бобовые, Истовые, Розоцветные, Конскокаштановые и др. К этой группе сапонинов относятся аралозиды (аралия маньчжурская), глицирризиновая кислота (солодки), панаксозиды (женьшень) и др.

Стероидные сапонины — сапонины, агликаны которых (сапогенины) относятся к  $C_{27}$ -стеролам; боковая цепь их подверглась метаболическим изменениям с образованием спирокетальной системы спиростановой (I) или фураностановой (II) типов.

Агликоны их всегда имеют ОН-группу у  $C_3$  и иногда в положениях  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_5$  и  $C_{12}$ . У многих стероидных сапонинов в положении 5—6 имеется двойная связь.



Стероидные сапонины представляют собой 3-О-гликозиды. Встречаются у растений семейств Норичниковые, Лилейные, Агавовые, Диоскорейные и др. К этой группе сапонинов относятся диосцин (диоскорей), дигитонин (наперстянки), париллин (сарсапариль) и др.

Сапонины вызывают гемолиз эритроцитов за счет образования комплексов с холестерином мембран, вследствие чего оболочка эритроцита из полупроницаемой становится проницаемой и гемоглобин выходит в плазму крови, окрашивая ее в красный цвет («лаковая» кровь), нарушают функционирование жабр холоднокровных животных и ядовиты для рыб.

Сапонины — бесцветные, желтоватые кристаллические или аморфные гигроскопические вещества с высокой температурой плавления (с разложением). Водные растворы их при встряхивании образуют обильную устойчивую пену. Растворимость в гидрофильных растворителях (вода, метанол и этанол различной концентрации) увеличивается с возрастанием количества моносахаридов в гликозильной части молекулы сапонины. Нерастворимы в бензоле, хлороформе, диэтиловом эфире.

Отдельные сапонины могут не обладать совокупностью перечисленных выше свойств. Гидролизуются кислотами. Многие из них образуют молекулярные комплексы со стеринами, липидами, белками, фенольными соединениями, солями тяжелых металлов; образуют окрашенные продукты с кислотными реагентами (концентрированная серная кислота, уксусный ангидрид, треххлористая сурьма, фосфорно-молибденовая кислота и др.).

Присутствие сапонинов установлено достоверно в растениях 40 семейств. Тритерпеновые сапонины распространены шире, чем стероидные. Сапонины находятся в клетках растений в растворенном виде. Встречаются в различных органах растений, но чаще в подземных. Содержание сапонинов может быть от нескольких до 30%.

Сбор, сушка, хранение сырья — по общим правилам для гликозидсодержащего сырья.

В растениях обычно содержится несколько близких по строению и свойствам гликозидов, разделение и идентификация которых до настоящего времени представляют собой сложную и не всегда разрешимую задачу.

Экстрагируют сапонины из сырья обычно полярными растворителями: метанолом и этанолом различной концентрации, водой, 0,9%-ным раствором натрия хлорида. Иногда сырье перед экстракцией обрабатывают петролейным эфиром, четыреххлористым углеродом, диэтиловым эфиром для разрушения нерастворимых в полярных растворителях комплексов сапонинов со стеринами, белками, фенольными соединениями.

Очистку полученных извлечений проводят различными способами. Малополярные вещества извлекают из водных растворов диэтиловым эфиром, хлороформом и др.; иногда сапонины осаждают из сконцентрированных спиртовых растворов малополярными растворителями, гидроксидом бария, ацетатом свинца, холестерином. В некоторых случаях тритерпеновые сапонины извлекают из спиртоводных извлечений бутиловым или изоамиловым спиртом. В настоящее время широко используют хроматографические методы очистки сапонинов на оксиде алюминия, силикагеле, активированном угле.

Для хроматографического разделения применяют различные системы растворителей, включающих н-бутанол, уксусную кислоту, хлороформ, метанол, водный аммиак, н-пропиловый спирт и т.д. в различных соотношениях.

В настоящее время для выявления сапонинов чаще всего используют физико-химические методы анализа. После предварительного хроматографического разделения их идентифицируют, обрабатывая хроматограммы кислотными реагентами (20%-ный раствор серной кислоты, п-диметиламинобензальдегид в 4 М хлористоводородной кислоте, 25%-ный раствор фосфорно-молибденовой кислоты, растворы трех- и пятихлористой сурьмы и др.) с последующим нагреванием при различной температуре. Сапонины образуют с этими реактивами ненасыщенные сопряженные соединения (полиены), окрашенные от розового до красно-фиолетового цвета в зависимости от характера реактива и структуры сапонины.

Из химических качественных реакций можно использовать реакцию с 10%-ным раствором натрия нитрита и концентрированной серной кислотой (кроваво-красное окрашивание); реакцию Лафона с концентрированной серной кислотой, содержащей следы 10%-ного раствора сульфата железа (сине-зеленое окрашивание); со спиртовым раствором холестерина (осадок).

Для обнаружения сапонинов можно использовать также их биологические (реакция гемолиза крови) и физические (реакция пенообразования) свойства. Но нужно иметь в виду, что не все сапонины образуют пену и вызывают гемолиз эритроцитов.

Стероидные сапонины от тритерпеновых можно отличить по реакции Санде: с 1%-ным раствором сурьмы треххлористой, концентрированной серной кислотой, содержащей уксусный ангидрид (желтое окрашивание). Для этой же цели проводят следующую реакцию: к водному извлечению сапонинов в одну пробирку добавляют определенный объем раствора хлороводородной кислоты (0,1 моль/л), в другую — раствор щелочи (0,1 моль/л). Если после встряхивания в обеих пробирках образуются столбы пены равной высоты, то присутствуют тритерпеновые сапонины, а в случае более высокого столба пены в пробирке со щелочью — стероидные сапонины. Стероидные сапонины имеют также характерные полосы поглощения при длинах волн 852, 900, 922, 987  $\text{см}^{-1}$  (ИК-спектроскопия).

Единого метода количественного определения сапонинов в сырье нет. Используемые гравиметрические методы, основанные на образовании их комплексов с гидроксидом бария, солями меди, свинца, холестерином, а также осаждении малополярными растворителями, дают завышенные результаты и малоспецифичны.

В настоящее время чаще используют физико-химические методы. Они основаны на сочетании хроматографического разделения сапонинов с последующим количественным определением их. Для этой цели используют чаще спектрофотометрические методы.

Суммарная фракция сапонинов, производных тритерпеновых кислот, может быть определена титриметрическими методами. Используются методы потенциометрического титрования (корни аралии маньчжурской), титрования в неводных средах, формольное титрование (глицирризиновая кислота и др.). Диосгенин в корневищах с корнями диоскореи дельтовидной определяют методом газовой хроматографии.

Ранее для количественной оценки сырья использовали определение гемолитического индекса и пенного числа. *Гемолитический индекс* — наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья или раствора чистого сапонина, которая вызывает гемолиз эритроцитов, содержащихся в 1 мл 2%-ного раствора дефибринированной крови барана. Извлечение готовится на изотоническом растворе. Для определения можно использовать кровь других животных, но для расчета поправочного коэффициента параллельно определяют гемолитический индекс со стандартным раствором сапонина (0,02%-ный раствор дигитонина).

*Пенное число* — наименьшая концентрация извлечения из 1 г сырья, при встряхивании которого в течение 15 с образуется пена, устойчивая в течение 15 мин.

Эти методы дают результаты, которые нельзя сравнивать, так как пенообразующие и гемолитические свойства не коррелируют друг с другом. Они не дают представления о процентном содержании сапонинов в сырье.

Сапонины обладают широким спектром фармакологического действия. Содержащие их препараты применяют как стимулирующие

и тонизирующие средства (женьшень, аралия). Они оказывают противовоспалительное, регулирующее водно-солевой обмен, антиаллергическое (солодки), отхаркивающее, седативное, мочегонное, слабительное действия.

Сырье, содержащее сапонины, хранится по общему списку, сроки хранения индивидуальны для каждого вида сырья. При переработке сапонинсодержащего сырья следует принимать меры предосторожности, поскольку при вдыхании пыли возможно возникновение аллергических реакций.

### ***Rhizomata cum radicibus Dioscoreae nipponicae* — корневища с корнями диоскореи ниппонской**

Собранные в течение всего вегетационного периода (начиная с конца апреля до глубокой осени), тщательно очищенные от земли, освобожденные от остатков стеблей, разрезанные на куски и высушенные корневища с корнями многолетнего дикорастущего или культивируемого травянистого растения диоскореи ниппонской *Dioscorea nipponica* Makino, сем. Диоскорейные Dioscoreaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Диоскорея ниппонская (диоскорея японская) — многолетняя двудомная травянистая лиана с горизонтальным толстым коричневатобелым ветвистым корневищем длиной до 1,5 м и диаметром до 3 см с немногочисленными тонкими, неветвистыми, упругими и жесткими корнями. Стебли тонкие, вьющиеся, длиной до 4 м; листья очередные, черешковые, широкояйцевидные с сердцевидным основанием. Нижние листья семилопастные, с короткими боковыми лопастями и более вытянутой крупной, заостренной средней; верхние листья трех- и пятилопастные или с почти не выраженными лопастями. Цветки раздельнополые, мелкие, с простым шестираздельным желтовато-зеленым околоцветником. Плод — почти сидячая, трехгнездная, широкоэллиптическая коробочка с тремя широкими крыльями на ребрах. Цветет в июле—августе, семена созревают в августе—октябре.

Это дальневосточный вид. Растет в Приморском крае, южных районах Хабаровского края и на юго-востоке Амурской области. Чаще всего встречается во вторичных растительных сообществах, возникающих на местах вырубок и пожаров, на старых залежах, где она развивает наиболее толстые и длинные корневища. Выше 500 м над уровнем моря в горы не поднимается (рис. 36, 2).

Наиболее значительные запасы диоскореи выявлены в Еврейской АО, в Приморском крае — в долинах рек Поймы, Нарвы, Барабашевки, Ананьевки, Нежинки, Раздольной, Комаровки, Артемовки, Суходола, Арсеньевки, Джигитовки, Шкотовки, Поперечной и др.

Только на разведанных зарослях ежегодно (по данным на 80-е годы) при соблюдении правил заготовки можно было собирать 60—80 т сырья. Однако интенсивная эксплуатация зарослей привела к

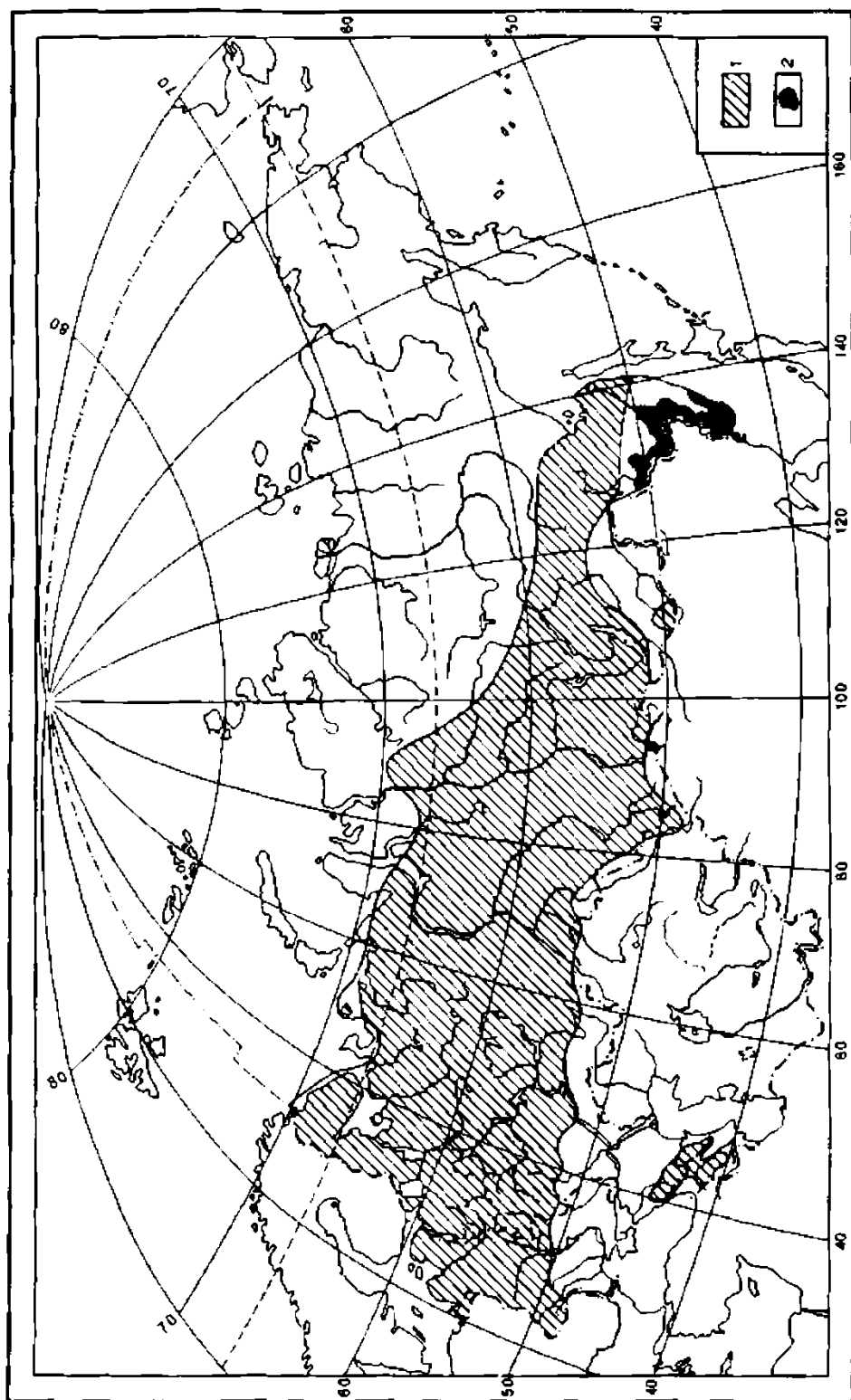


Рис. 36. Ареалы *Vaccinium myrtillus* (1) и *Dioscorea nipponica* (2)



резкому уменьшению запасов диоскореи, в связи с чем целесообразно вводить это растение в культуру, в первую очередь в пределах его естественного ареала. Успешно работала в этом направлении Дальневосточная зональная станция ВНИИЛР.

Размножается диоскорея семенами, но лучше вегетативно — отрезками корневищ длиной 10—12 см с заделкой в почву на глубину 10 см.

Расчетная потребность в сырье составляла на 1995 г. 117 т, однако она не была удовлетворена, так как природная сырьевая база подорвана, а в промышленную культуру этот вид пока не введен.

**Химический состав.** Действующими веществами корневищ с корнями диоскореи nipponской являются стероидные сапонины (главный из них — диосцин — 2,2%), наиболее высокое содержание которых отмечено в фазу бутонизации. Кроме того, надо отметить присутствие крахмала, жирного масла.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Для восстановления зарослей корневища с корнями лучше собирать в сентябре—ноябре (после созревания семян), когда они достигают максимальных размеров, хотя содержание диосгенина несколько снижается.

Необходимо оставлять примерно 1/3 встречающихся на участке растений. Не подлежат заготовке экземпляры высотой менее 1 м. На место выкопанных растений рекомендуется высеять семена или зарыть кусочек корневища. Повторная заготовка на одном и том же участке возможна лишь через 20 лет.

Корневища, располагающиеся между корнями деревьев, обычно выкапывают кирками, затем отряхивают от земли, удаляют стебли и загнившие части и рубят на куски длиной до 10 см, после чего складывают в мешки и в день сбора доставляют к месту сушки.

Оптимальной считается сушка в сушилках при температуре нагрева корневищ до 50°C. Предварительно их подвяливают под навесами или на токах. Можно сушить сырье и на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив корневища слоем не толще 10 см и периодически их перемешивая. Допускается сушка на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1521—80.

**Внешние признаки.** Цельное сырье представлено кусками цилиндрических, слегка изогнутых или перекрученных корневищ с корнями длиной до 30 см и диаметром до 2 см. Корневища снаружи светло-коричневые или желтоватые, продольно-морщинистые, покрыты тонким слоем пробки, которая обычно в сырье легко отслаивается. На верхней стороне четко видны остатки отмерших стеблей. От корневищ отходят немногочисленные упругие тонкие корни до 40 см длиной и около 1 мм в диаметре (рис. 37). Излом корневищ ровный, белый или кремовый. Запах слабый, специфический. Вкус горький, слегка жгучий. Измельченное сырье состоит из кусочков различной формы размером до 7 мм.

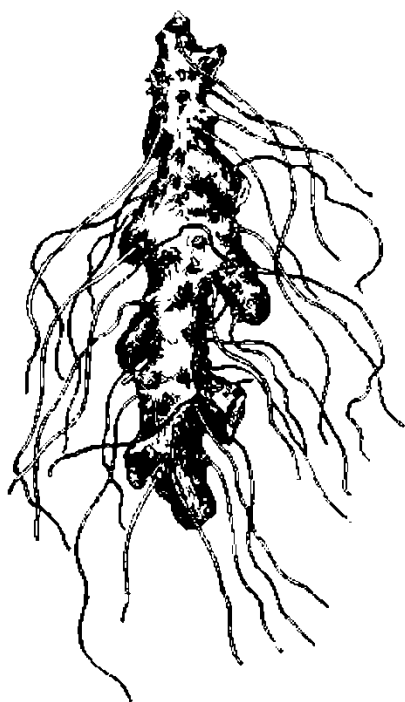


Рис 37 Корневище с корнями диоскореи японской

**Микроскопия.** Для поперечного среза корневища характерно пучковое строение, пучки расположены диффузно, в центральном цилиндре пучки закрытые, коллатеральные. Паренхимные клетки многоугольные, плотно прилегают друг к другу, оболочки стенок одревесневшие, с многочисленными крупными порами. В этих клетках встречаются простые крахмальные зерна, различные по форме. Паренхимные клетки узкой коры не одревесневшие, в отдельных, более крупных ее клетках находятся пучки рафид длиной около 100 мкм, ориентированные вдоль оси корневища.

**Числовые показатели.** Фуростаноловых гликозидов не менее 3%, влажность не более 13%, золы общей не более 3,5%, отшелушившейся пробки и обломков мелких корней диоскореи не более 1,5%, органических и минеральных примесей не более чем по 0,5%. Для измельченного сырья, кроме того, определяют содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм (не более 1%), и частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм (не более 5%).

**Хранение.** Сырье хранят по общему списку. Срок годности 3 года.

**Использование.** Из корневищ с корнями получают препарат «Полиспонин», содержащий водорастворимые сапонины. Применяется в комплексной терапии атеросклероза, гипертонической болезни.

Ранее использовались корневища с корнями диоскореи кавказской *Dioscorea caucasica* Lipsky (рис. 37) для получения препарата «Диоспонин» аналогичного действия.

### **Rhizomata cum radicibus *Dioscoreae deltoideae* — корневища с корнями диоскореи дельтовидной**

Собранные осенью, освобожденные от остатков стеблей, очищенные от земли, разрезанные на куски и высушенные при температуре не выше 50°C корневища с корнями многолетней культивируемой лианы диоскореи дельтовидной *Dioscorea deltoidea* Wall., сем. Диоскорейные Dioscoreaceae, используют в качестве сырья.

Диоскорея дельтовидная — многолетняя двудомная листопадная лиана. Корневища с клубневидными утолщениями, на изломе — желтые. Листья очередные, сердцевидные с оттянутой верхушкой.

Родина — Индия (штаты Джамму и Кашмир), Китай, Индокитай, но растения растут и плодоносят и в Подмосковье. Можно выращивать как многолетнее растение в Крыму, на Кубани, в Закавказье, Приморском крае и других районах. Размножается вегетативным способом (отрезками корневищ) и семенами. Площадь питания 60×30 см. Наибольший прирост корневища дают на третьем году жизни, поэтому следует заготавливать растения именно этого возраста, одновременно закладывая новые плантации отрезками корневищ.

**Химический состав.** Корневища с корнями накапливают до 8% диосгенина, содержание которого повышается с возрастом растения.

**Заготовка, первичная обработка, сушка, упаковка** — см. Диоскорея nipponская.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 64-4-63—85. *Цельное сырье* состоит из кусков корневищ длиной до 10 см, толщиной около 2 см, очень плотных, узловатых, слабо разветвленных, с короткими отростками, на поверхности которых находятся группы спящих почек. Пробка частично отслаивается. От корневища отходят слабо разветвленные придаточные корни длиной до 20 см, толщиной около 1 мм, плотные, упругие.

Цвет корневищ с поверхности от светло-коричневого до серовато-коричневого, в изломе — от желтоватого до кремового с ярко-желтой полосой под пробкой; цвет корней от светло-желтого до светло-коричневого (с отшелушивающейся пробкой). Запах слабый, неприятный.

*Измельченное сырье* состоит из кусочков корневищ и корней различной формы размером до 7 мм. В сырье должно быть не менее 2,6% диосгенина при влажности не более 13%.

Гарантийный срок хранения 5 лет с момента заготовки.

**Использование.** Сырье является источником диосгенина, на основе которого получают ацетат дигидропреднизолонa и кортикостероидные гормональные препараты.



Рис. 38. Якорцы стелющиеся: 1 — цветоносный побег, 2 — плод

***Herba Tribuli terrestris***  
— трава якорцев стелющихся

Собранную в фазу цветения — плодоношения и высушенную траву с корнями однолетнего травянистого дикорастущего растения якорцы стелющиеся *Tribulus terrestris* L., сем. Парнолистниковые Zygophyllaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Якорцы стелющиеся — однолетнее короткоопушенное травянистое растение. Стебли простерты по земле, от основания ветвистые, длиной 10—120 см. Листья супротивные, парноперистосложные, длиной 3—8 см, с 6—8 парами мелких продолговатых листочков. Цветки правильные желтые, диаметром до 1,2 см, одиночные, расположены в пазухах листьев. Околоцветник пентамерный, тычинок 10, гинецей ценокарпный из 5 сросшихся плодолистиков. Плод — ценокарпий, распадающийся при созревании на 5 звездчато расположенных угловатых «плодиков», несущих на спинке 4 длинных, твердых и острых шипа, а также многочисленные бугорки (рис. 38).

В южной части ареала якорцы цветут в апреле—мае; близ северной границы — в июне—июле. В благоприятных условиях цветение продолжается все лето и в начале осени. Плодоносит с июня—июля до заморозков.

Обычно в сухих степях на юге европейской части СНГ (Украина, Крым, Молдова, низовья Дона и Волги) и Казахстана, а также в полупустынях Средней Азии; на Кавказе, Алтае, в Восточной Сибири (Даурия). Вид особенно обилен в Сурхандарьинской, Самаркандской и Кашкадарьинской областях Узбекистана, Курган-Тюбинской и Кулябской областях Таджикистана, Чимкентской области Казахстана и в центральных районах республики Тува.

В Туве, как и в других районах Сибири, а также в Дагестане якорцы растут в основном вдоль дорог и на сбитых выпасом песчаных почвах в пределах степного пояса. В Чимкентской области и в других районах Южного Казахстана, а также в Узбекистане, Туркмении, Таджикистане распространены как сорные растения. Размножаются семенами.

Природные ресурсы якорцев стелющихся способны удовлетворить потребность в этом виде сырья, которая, по расчетным данным, в 1995 г. определена в 315 т. Вводятся в культуру.

**Химический состав.** Надземная часть содержит стероидные сапонины: триллин, диосцин, диосгенин (2%), грациллин, протодиосцин и др.; флавоноиды; алкалоиды и дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку травы проводят в период цветения и плодоношения (июнь—сентябрь). Растение выдергивают с корнями или отрубают надземную часть близ поверхности почвы киркой, кетменем или мотыгой. На одних и тех же массивах возможна заготовка в течение нескольких лет подряд, так как в связи с одновременным и продолжительным их плодоношением часть плодов успевает созреть и осыпаться до начала заготовок сырья. После сбора удаляют посторонние растения и сушат. Для этого траву раскладывают рыхлым слоем не толще 20 см под навесом, на чердаках, токах (асфальтированных или бетонированных) или на почве, лишенной растительности. В течение первых 1—2 дней сушки сырье ежедневно ворошат. В дождливую погоду траву укрывают брезентом или пленкой.

Заготовку травы необходимо проводить в рукавицах, так как колючие плоды растения легко впиваются в кожу, травмируя ее.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-827—79. Подлинность устанавливают по внешним признакам и с помощью микроскопии.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют редкие четковидные утолщения оболочек клеток нижнего эпидермиса в углах изгибов, а также длинные простые одноклеточные волоски преимущественно на нижней стороне листа с розеткой клеток эпидермиса вокруг места их прикрепления.

**Числовые показатели.** Фуростаноловых гликозидов не менее 0,7%; влажность не выше 13%; золы общей не более 16%, органических и минеральных примесей не более чем по 1%. Для измельченного сырья регламентировано также содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм (не более 2%) и проходящих сквозь сито с диаметром 0,2 мм (не более 5%).

**Хранение.** Хранят по общему списку в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Получают препарат «Трибуспонин», представляющий собой смесь стероидных сапонинов. Препарат применяют как антисклеротическое средство, которое особенно эффективно, когда атеросклероз сочетается с гипертонической болезнью и стенокардией.

### ***Folia Yuccae gloriosae* — листья юкки славной**

Собранные в течение лета и высушенные листья многолетнего вечнозеленого культивируемого кустарника юкки славной *Yucca gloriosa* L., сем. Агавовые Agavaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Это многолетний вечнозеленый кустарник до 1,5 м высотой с простым или ветвистым одревесневающим стволом. Листья крупные (до 70 см в длину и 3,5 см в ширину), линейные, кожистые, с игловидно заостренными верхушками. Они образуют розетки или собраны в пучки. Цветки белые, крупные, многочисленные, собраны в крупное метелковидное соцветие длиной до 1 м. Плод — коробочка с многочисленными черными семенами диаметром до 5 мм. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре—октябре.

Родина — Мексика и полупустынные районы юго-западных штатов США. Культивируют в Европе в качестве экзотического растения в садах и парках. В СНГ введена в культуру в Крыму и Закавказье, встречается также в Узбекистане и на юге Украины. Промышленные плантации заложены в Восточной Грузии. Размножается главным образом верхушечными побегами, корневыми отпрысками, отрезками боковых подземных побегов, листом с пяткой (почкой). Можно размножать и семенами. Посадочный материал высаживают на глубину 20—25 см, площадь питания растений 2,1×0,3 м. Урожайность листьев 8 т/га. Потребность в сырье в 1995 г. — 300 т.

**Химический состав.** Листья юкки содержат стероидные сапонины, производные тигогенина (до 2%).

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Листья юкки собирают вручную или механизированным путем, освобождают от посторонних частей растения и направляют на сушку. Сушат на солнце и на токах, раскладывая тонким слоем.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 88-02—79.

**Хранение.** Хранят в хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья 5 лет.

**Использование.** Для производства тигогенина, на основе которого синтезируют гормональные кортикостероидные препараты (см. Дилоскоря дельтовидная).

## **Radices *Glycyrrhizae* (Radices *Liquiritiae*)** **— корни солодки (лакричный корень)**

Собранные в разное время года корневища и корни многолетних дикорастущих травянистых растений солодки голой *Glycyrrhiza glabra* L. и солодки уральской *Glycyrrhiza uralensis* Fisch., сем. Бобовые Fabaceae (Leguminosae), применяют в качестве лекарственного сырья. Допускается заготовка подземных органов солодки Коржинского *G. korshinskyi*. В медицинской практике применяют неочищенные корни солодки *Radices Glycyrrhizae naturalis* и корни, очищенные от пробки, *Radices Glycyrrhizae mundata*.

Солодка голая (солодка гладкая) — многолетнее корнеотпрысковое травянистое растение высотой 50—100 (150) см с мощно развитой подземной частью, состоящей из короткого толстого корневища и вертикального главного корня, достигающего 4—5 м в длину и 10 см в толщину. От корня отходят многочисленные длинные (до 8—9 м) горизонтальные побеги (корневища, столоны), в свою очередь образующие побеги и корни второго и последующих порядков. Стебли в количестве нескольких штук, прямостоячие, маловетвистые, железисто-опушенные с очередными непарноперистосложными листьями, несущими от 3 до 8 пар эллиптических, продолговато-яйцевидных или ланцетных, цельнокрайних листочков 2—4 см в длину, клейких от обильных железок. Цветки собраны в негустые пазушные кисти; венчик мотыльковый, беловато-фиолетовый. Плод — боб 2—3 см длиной, продолговатый, сплюснутый с боков, прямой или слегка изогнутый, голый или усаженный железистыми шипиками. Цветет в мае—августе, плоды созревают в августе—сентябре.

Произрастает в поймах и долинах рек степных и полупустынных районов Средней Азии, Кавказа, Казахстана, юга европейской части (рис. 39, 1—2).

Предпочитает местообитания, временно затопливаемые в весенне-летний период и с относительно высоким стоянием грунтовых вод. Обычно селится по берегам и вдоль русл высохших рек и стариц, на дне неглубоких оврагов, по берегам мелководных ручьев, арыков, канав, занимая участки как с незасоленными, так и солонцеватыми почвами. Часто встречается в посевах, посадках и на залежах, где является злостным сорняком. В горах, на участках, где корни могут достигать грунтовых вод, солодка поднимается до высоты 2000 м над уровнем моря.

В настоящее время на территории СНГ выявлено около 100 тыс. га зарослей солодки голой. Запас сухого солодкового корня, определенный до глубины 50—70 см, составляет более 300 тыс. т. Запасы

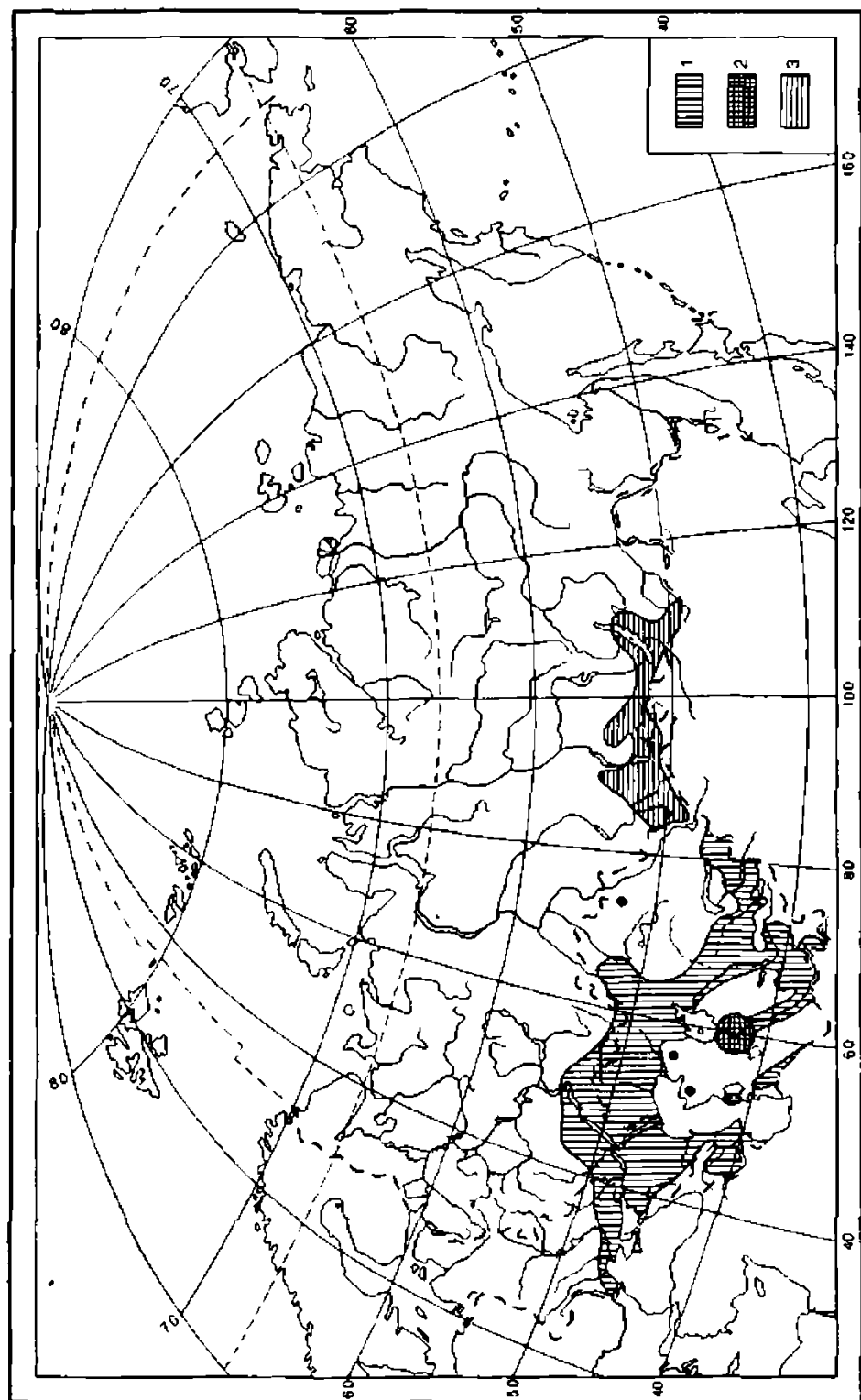


Рис 39 Ареал *Ghusyniza glabra* (1) и районы интенсивных заготовок корня (2), кружками показаны изолированные местонахождения растения, ареал *Berghia stansifolia* (3)



солодкового корня распределены неравномерно и приурочены в основном к долинам крупных рек Средней Азии, Казахстана и Кура-Араксинской низменности. Можно выделить пять основных ресурсных районов:

1) Западно-Казахстанский — в пределах Уральской, Гурьевской и Актюбинской областей; 2) Нижнеамударьинский (нижнее течение Амударьи) — в пределах Каракалпакии и Ташаузской области Туркмении; 3) Чарджоуский — в пределах Чарджоуской области Туркмении; 4) Южно-Казахстанский — в пределах Кызыл-Ординской, Чимкентской, Джамбульской, Талды-Курганской, Алма-Атинской, Павлодарской, Семипалатинской областей Казахстана и северных районов Киргизии; 5) Закавказский — в пределах Азербайджанской республики.

Наиболее крупные запасы солодкового корня сосредоточены в Западно-Казахстанском ресурсном районе (35 тыс.га и 26% общих запасов корня), а также в Нижнеамударьинском и Чарджоуском — до 23 тыс.га и по 24% запасов корня на каждый из этих районов. К сожалению, заросли солодки сокращаются в связи с распашкой земель, главным образом под хлопок.

Солодка уральская отличается от солодки голой более густыми плотными кистями, чашечкой — в основании мешковидно вздутая, бобами — серповидно изогнутые, поперечно-извилистые, скученные и переплетенные в плотный клубок. Цветет в июне—июле, плодоносит с конца сентября.

Это туранско-центрально-азиатский вид. В пределах страны занимает территорию от реки Уил и верховьев реки Урал на западе до границы с Монголией и северо-западными районами Китая на востоке и юго-востоке. Кроме того, встречается в Южной Сибири. Растет в пустынной, степной и лесостепной зонах, в поймах рек, на равнинных пространствах междуречий, по склонам крупных увалов и гряд, в небольших понижениях и западинах, в посевах как сорняк (рис. 40, 1)

К 1975 г. было выявлено около 10 тыс.га промышленных зарослей солодки уральской с запасом сухих корней до 30 тыс.т. Ежегодные заготовки сухого солодкового корня, частично идущего на экспорт, в стране составляют в среднем 10—11 тыс.т. В настоящее время промысловые заготовки проводят в пойме р.Амударьи (Нижнеамударьинский и Чарджоуский районы).

Потребность в сырье в 1991 г. для медицинской промышленности составляла 1000 т, в 1995 г. — 1400 т. Она удовлетворяется за счет сбора дикорастущих растений. Мировая потребность в корне солодки определяется не менее чем в 20—25 тыс.т сухого корня в год.

**Химический состав.** В подземных органах обнаружены: тритерпеновый сапонин — глицирризин (до 23%), придающий корням сладкий вкус, — это кальциевая и калиевая соли глицирризиновой кислоты, агликоном которой является глицирретиновая (глицирретовая)

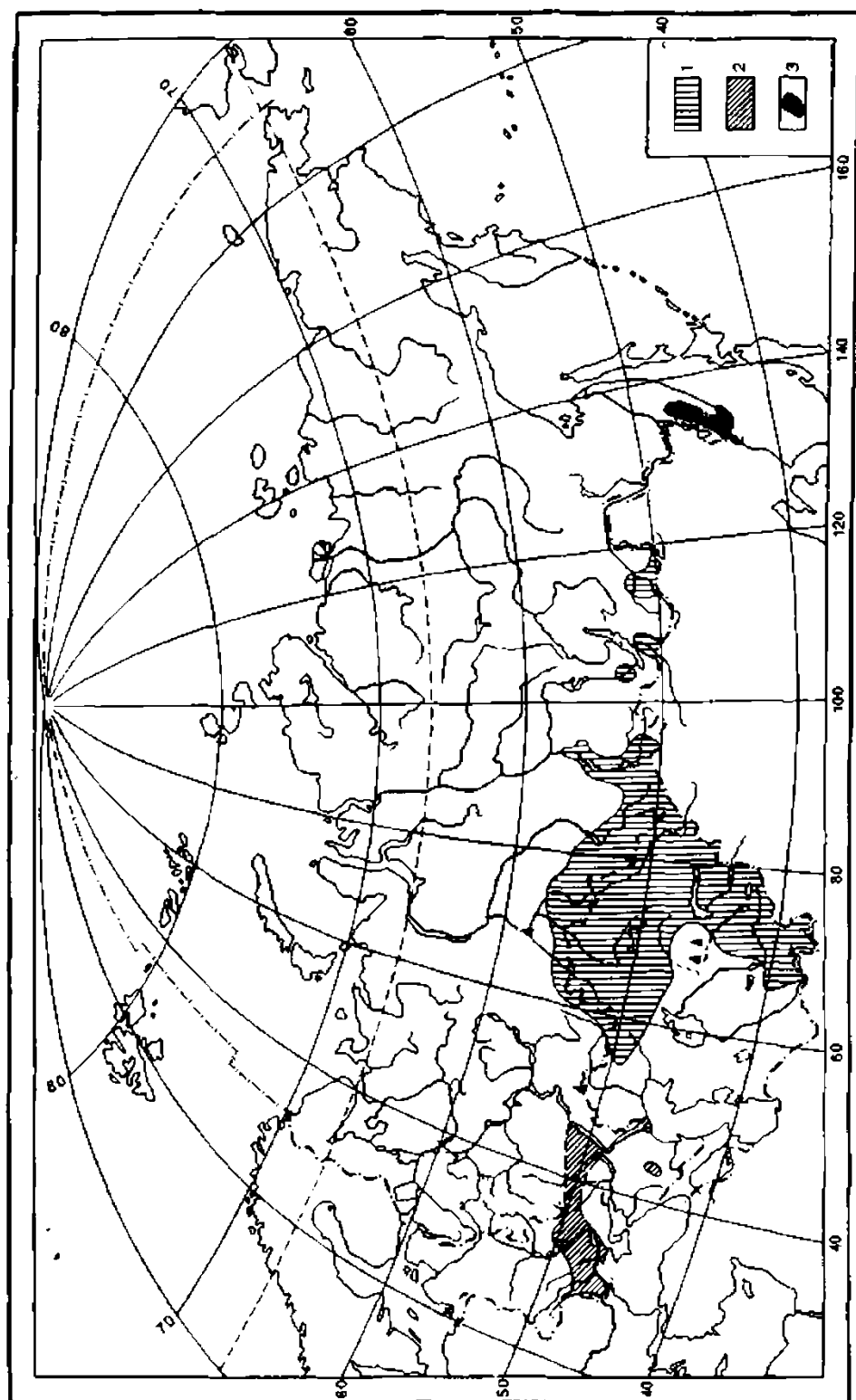


Рис. 40. Ареалы *Glusznitzia uralensis* (1, треугольниками показаны изолированные местонахождения), *Glusznitzia dasystrius* (2), *Glusznitzia ginzeng* (3).

кислота, а углеводная часть глицирризина представлена двумя молекулами глюкуроновой кислоты, присоединяющимися к агликону у  $C_3$ ; 27 флавоноидов, производных флаванона и халкона (ликвитрин, изоликвитрин и др.); полисахариды (крахмал, пектиновые вещества). Корневища содержат больше глицирризина, чем корни.

В надземной части солодки голой присутствуют сапонины, дубильные вещества, флавоноиды, эфирные масла. Это открывает перспективы использования в медицине травы солодки голой как возможного сырья для создания препаратов противовоспалительного, протистогонного, спазмолитического и противовирусного действия.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают солодку с марта по ноябрь в зависимости от района заготовок. Промысловые заготовки ведут механизированным способом — плантажным плугом с тракторной тягой. Выпахивают корневую систему на глубину 50—70 см, максимально до 1 м. Предварительно скашивают надземную часть. Выбирают 75% здоровых, светло-желтых на изломе корней и корневищ, 25% корневищ оставляют в почве для обеспечения вегетативного размножения и восстановления зарослей. Повторная заготовка сырья на том же участке возможна через 6—8 лет. Рекомендуется после выборки корней и корневищ провести боронование и выравнивание плугом пластов (во избежание иссушения и распыления почвы, а также засыхания корневищ, оставшихся у поверхности), уплотнение поверхности почвы катком для сохранения в ней влаги и по возможности полив. На участках, неудобных для механизированной уборки, корни выкапывают вручную.

Выкопанные корни и корневища отделяют от надземных стеблей и корней других растений, отряхивают от земли и складывают в длинные и узкие скирды (бурты) для сушки на открытом воздухе. Периодически в процессе сушки их перелопачивают. При неблагоприятных погодных условиях сушку можно проводить под навесами или в сушилках при температуре нагрева корня не выше 50°C. Таким образом получается неочищенный корень. Для медицинских и других целей наиболее ровные и достаточно толстые куски свежих или слегка подвяленных корней и корневищ очищают от пробки ножами вручную или специальными машинами.

Неочищенный солодковый корень до вывозки на заготовительный пункт складывают в скирды шириной 2 м и высотой 3 м, укрывают брезентом, тростником, камышом или сеном.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ X и ГОСТ 22839—77 (для сырья, используемого в технических целях, для пищевой промышленности и поставки на экспорт). Это цельные корневища и корни цилиндрической формы, различной длины и толщиной от 0,5 до 5 см и более. Неочищенные корни и корневища снаружи покрыты светлой или серовато-бурой пробкой; очищенные — светло-желтые. Излом волокнистый, светло-желтого цвета, вкус приторно-сладкий, слегка раздражающий.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании поперечного среза диагностическое значение имеют широкие сердцевинные лучи, расширяющиеся во вторичной коре, и присутствие во вторичной коре деформированного луба, группы лубяных волокон с сильно утолщенными стенками, окруженных кристаллоносной обкладкой. Сосуды древесины разного диаметра, окружены группами склеренхимных волокон с кристаллоносной обкладкой.

На продольно-радиальном срезе в коре и древесине видны длинные, сильно утолщенные склеренхимные волокна с кристаллоносной обкладкой; в древесине узкие сосуды — сетчатые, средние — со щелевидными порами, широкие — с бочковидными короткими членниками и ромбическими окаймленными порами, расположенными косыми рядами.

В порошке присутствуют обрывки тонкостенной паренхимы, клетки которой содержат большое количество крахмальных зерен, группы склеренхимных волокон коры и древесины обычно с остатками кристаллоносной обкладки, а также обрывки сосудов. При смачивании 80%-ной серной кислотой порошок окрашивается в оранжево-желтый цвет (глицирризин).

**Числовые показатели.** Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25%-ным раствором аммиака, не менее 25%, глицирризиновой кислоты — не менее 6%. Кроме того, сырье должно отвечать следующим требованиям: для цельного и резаного сырья влажность не более 14%; для цельного неочищенного сырья золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2,5%; корней, дряблых в изломе, желто-бурых и остатков стеблей не более 4%; органических и минеральных примесей не более чем по 1%. *Для цельного очищенного сырья:* корней, плохо очищенных от пробки, не более 15% (плохо очищенными считаются корни с остатками более трех участков темно-бурой пробки на одном куске или при поперечнике остатков пробки более 10 мм); корней, потемневших и побуревших с поверхности, но светло-желтых в изломе, не более 20%. *Для резаного очищенного сырья:* частиц корней, потемневших с поверхности, не более 15%; частиц, плохо очищенных от пробки, не более 3%; частиц крупнее 6 мм не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 1 мм, не более 2%. *Для порошка:* частиц, не проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,125 мм, не более 3%.

**Хранение.** Сырье хранят по общему списку в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 10 лет.

**Использование.** В медицине препараты корня солодки применяют как отхаркивающее и слабительное (порошок, экстракты сухой и густой, сироп, эликсир грудной), противовоспалительное, спазмолитическое и антисекреторное средство при гиперацидном гастрите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки («Ликвитон», «Флакарбин»), антиаллергическое, противовоспалительное при бронхиальной астме, экземах, аллергических дерматитах («Гли-

цирам», «Глидерипин» — мазь, содержащая 1% или 2% 18-дигидро-глицирретовой кислоты). Недавно обнаружены радиопротекторные свойства биологически активных веществ солодки. Корни входят в состав сбора Здренко, их широко используют в технике, пищевой промышленности для приготовления пива, халвы и др.

Применяют в медицине всех стран мира.

### ***Herba Astragali dasyanthi* — трава астрагала шерстистоцветкового**

Собранную в фазу цветения и высушенную надземную часть многолетнего дикорастущего травянистого растения астрагала густоцветкового (шерстистоцветкового) *Astragalus dasyanthus* Pall., сем. Бобовые Fabaceae (Leguminosae), используют в качестве лекарственного растительного средства.

Астрагал густоцветковый — травянистый многолетник. Стебли многочисленные (до 30) приподнимающиеся, реже лежачие, длина 30—40 см. Листья длиной до 20 см, очередные, непарноперистосложные с 21—27 эллиптическими или продолговато-эллиптическими листочками длиной 6—20 мм. Цветки в головчатых соцветиях на длинных цветоносах со светло-желтым, мотыльковым венчиком и пятилистной колокольчатой серо-зеленой чашечкой. Плоды — бобы длиной 10—12 мм, яйцевидные или эллиптические в очертаниях, вздутые, кожистые, с носиком, имеющим длину 2—3 мм. Все части растения опушены оттопыренными волосками.

Цветет в мае—июне, каждый цветок — в течение 3—5 дней, а отдельное соцветие — 10—15 дней. Плоды созревают в июле—августе. Семена плоские, треугольные, желто-зеленые, образуются в небольших количествах, в основном на нижних цветках первых соцветий.

Это причерноморский вид. Растет на юге европейской части, на Украине, в Молдове и в прилегающих районах Российской Федерации. На востоке доходит до Волги (рис. 40, 2).

Преимущественно степной вид, произрастающий большей частью на открытых местах по склонам балок и речных долин, в их верхних и средних частях, реже на водоразделах. В лесостепной зоне встречается реже. Нетребователен к почве и влаге. Скашивание выносит хорошо, выдерживает слабый выпас. При интенсивном выпасе выпадает из травостоя.

После распашки водораздельных участков и при увеличении интенсивности выпаса скота на сохранившихся от распашки склонах балок и речных долин астрагал стал редким видом. Ареал его стал разорванным, фрагментарным. Вид нуждается в охране. Общая площадь выявленных зарослей составляет несколько десятков гектаров. Площадь каждой из зарослей не превышает нескольких гектаров. Заросли, пригодные для местных заготовок, известны только в Киевской, Полтавской, Днепропетровской и Запорожской областях.

Для сохранения вида необходимы значительное уменьшение заготовок (или даже их прекращение), организация заказчиков на участках с наиболее сохранившимися зарослями.

Ввиду недостаточности природной сырьевой базы астрагал введен в культуру. Расширение площадей его посевов лимитируют малая семенная продуктивность, низкое качество семян, трудность их сбора. В культуре сильно повреждается вредителями, мучнистой росой и ржавчиной. Все это осложняет его введение в промышленную культуру. Наибольшая продуктивность растения — на втором году жизни.

Расчетная потребность в сырье на 1991—1995 гг. составила ежегодно 7 т. Заготовка дикорастущих растений не предусмотрена.

**Химический состав.** Травя содержит тритерпеновые сапонины дазиантозиды — производные дазиантогенина (ряда циклоартрана); полисахариды, флавоноиды (кверцетин, изорамнетин, астрагалозид, кемпферол, нарциссин); кумарины.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** С дикорастущих растений траву срезают ножами или серпами в фазу массового цветения до образования плодов, на плантациях скашивают на высоте 5—7 см от поверхности почвы, оставляя грубые, почти безлистные основания стеблей. Заготовку проводят до появления на растениях мучнистой росы и ржавчины. Срезанную траву рыхло складывают в корзины, мешки и тут же отправляют на сушку.

Сушат траву на чердаках, под навесами или в сушилах при температуре не выше 55°C, раскладывая тонким слоем (5—7 см), периодически перемешивая.

**Стандартизация.** Качество сырья оценивают по ФС 42-533—72.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из неодревесневших облиственных стеблей длиной до 20 см с цветками. Чашечка колокольчатая с пятью зубцами. Цвет стеблей в сырье буровато-серый, листьев — серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый (рис. 41).

В сырье астрагала шерстистоцветкового недопустима примесь травы астрагала пушистоцветкового (*A. pubiflorus* DC.), у которого кисть цветков сидячая или с коротким цветоносом; в цветках опущены чашечка, флаг, крылья, а лодочка голая.

**Микроскопия.** В препарате листа с поверхности диагностическое значение имеют многочисленные волоски. Волоски длинные, двуклеточные, базальная клетка короткая, часто содержит пигмент, конечная (терминальная) клетка длинная, с крупнобугорчатой поверхностью. Вокруг волосков клетки эпидермиса образуют розетку.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; пожелтевших и побуревших частей растения не более 5%; стеблей толщиной свыше 3 мм не более 8%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 7%; органических примесей не более 1%. минеральных — не более 2%.

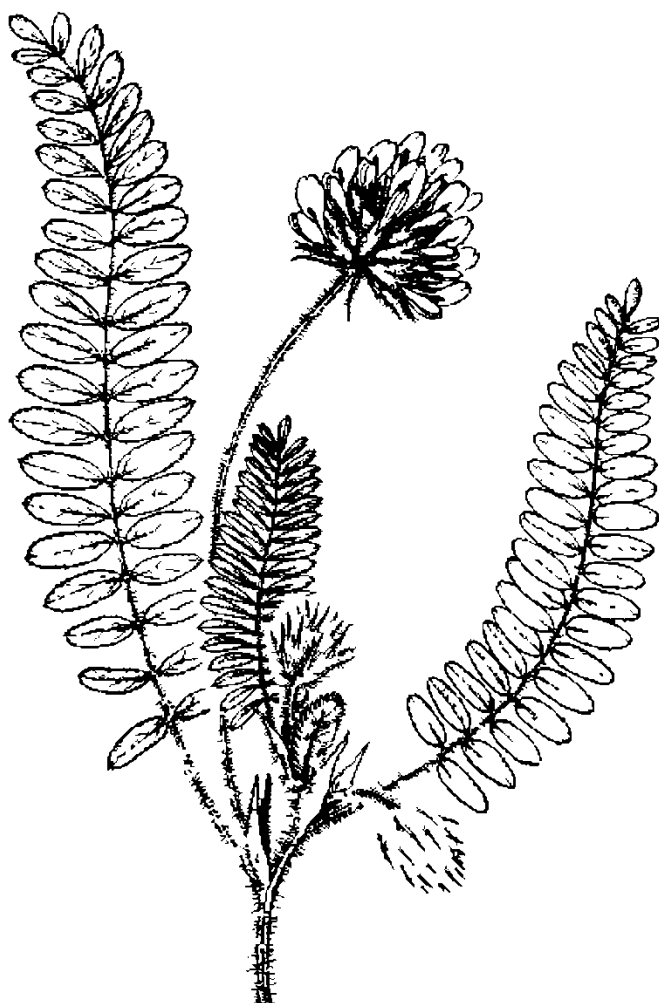


Рис. 41 Астрагал шерстистоцветковый. Цветоносный побег

**Хранение.** В сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах по общему списку.

**Использование.** Из травы астрагала получают настой, применяемый для лечения начальных форм гипертонической болезни, недостаточности кровообращения I и II степеней, а также при острых гломерулонефритах на ранней стадии болезни.

### **Radices Ginseng (*Radices Panacis ginseng*)** — корни женьшеня

Собранные осенью на 5—6-м году жизни, очищенные от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения

женьшеня *Panax ginseng* С.А.Мей., сем. Аралиевые Araliaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Женьшень (женьшень настоящий) — многолетнее травянистое растение до 80 см высотой, достигающее возраста 50 лет и более. Стебель чаще одиночный, округлый, зеленый или буро-красный, заканчивается мутовкой из 2—6 листьев. Листья длинночерешковые, трех- и пятипальчатосложные; листочки заостренно-эллиптические, пильчатые по краю, голые. Из центра мутовки выходит один цветонос высотой до 10 (30) см, заканчивающийся простым зонтиком из бледно-зеленых пентамерных цветков с нижней двутнездной завязью. Плод — красная ценокарпная костянка. Семена неправильно округлые, шероховатые, светло-желтые. Цветет в июне—июле, плоды созревают в августе. Размножается семенами.

Подземная часть представлена корневищем («шейка») со спирально расположенными рубцами от отмерших стеблей, спящими и зимующей покоящейся почкой («головка»). Главный корень цилиндрический, с боковыми корнями и многочисленными более тонкими «мочками». Общая длина корневой системы достигает 70 см, в том числе главного корня — 30 см. У 10—50-летних растений средняя масса корней составляет около 25 г.

Встречается очень редко в Приморском крае и на юге Хабаровского. Общее распространение: Северная Корея, Маньчжурия (см. рис. 40, Ж). Произрастает в глухих горных кедровых и смешанных лесах, преимущественно на северных затененных склонах, в зарослях папоротников и кустарников. Требуется перегнойной, достаточно увлажненной, но не мокрой почвы.

Для медицинских целей женьшень культивируют в совхозе «Женьшень» (Приморский край). Опытные плантации имеются на Северном Кавказе и в других районах страны. Культура женьшеня весьма трудоемка. И.В.Грушвицкий с сотр. (1981 г.) разработали инструкцию по ускоренному проращиванию семян женьшеня. Они рекомендуют перед высевом семян проводить их теплую и холодную стратификацию, при которой дозревает зародыш семени. Разработана биотехнология культуры тканей женьшеня.

Запасы дикорастущего женьшеня очень невелики. Он занесен в Красную книгу. Естественное восстановление запасов затруднено необычайно медленным ростом и развитием растения. Годовой прирост корня дикорастущего растения составляет в среднем 1 г. Всходы появляются спустя 2—3 года после попадания семян в почву. Цветение и плодоношение начинается на 8—10-м году жизни. Для сохранения зарослей необходимо строго соблюдать сроки и способы его заготовки. Дикорастущий женьшень заготавливают в весьма ограниченных количествах.

Потребность в корнях женьшеня составляет 11 т в год. Она может быть удовлетворена за счет сбора культивируемых растений.

**Химический состав.** Корень женьшеня содержит смесь тритерпеновых тетрациклических сапонинов даммаранового ряда — панаксо-



зиды (гинзенозиды). Кроме того, в корнях имеются эфирное масло (0,25—0,5%), пектиновые вещества (до 23%), витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и др., микро- и макроэлементы, крахмал (до 20%), даукостерин.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корни осторожно выкапывают после созревания семян, очищают от земли мягкой щеточкой, чтобы не поцарапать поверхность, мыть не рекомендуется.

Заготовку дикорастущего женьшеня ведут лишь по лицензиям заготовительной организации Роспотребсоюза. Сбору подлежат только плодоносящие, хорошо разбитые растения, имеющие не менее трех листьев и корень массой более 10 г. В зависимости от массы их делят на пять сортов (ГОСТ 10064—62).

Корни сушат на солнце или в сушилках при температуре около 50°C, раскладывая тонким слоем.

В Корее и Китае корни женьшеня подвергают разнообразной специальной обработке. Красный женьшень, поступающий из Кореи, получают при воздействии горячего водяного пара в течение 30 мин и более и последующем высушивании при 30°C. При варке крахмал превращается в клейстер и сухой корень приобретает роговидную консистенцию, становится твердым и тяжелым (тонкие корешки хрупкие), цвет снаружи и в изломе красновато-бурый. Белый женьшень получают в результате простой солнечной сушки. В Китае свежий корень варят в сахарном сиропе.

**Стандартизация.** Качество сухого сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* состоит из корней длиной до 25 см, толщиной 0,7—2,5 см с 2—5 крупными разветвлениями, реже без них. Корни стержневые, продольно-, реже спирально-морщинистые, хрупкие, излом ровный. «Шейка» и «головка» могут отсутствовать. Цвет корней с поверхности и на разрезе желтовато-белый, на свежем изломе — белый. Запах специфический. Вкус сладкий, жгучий, затем горьковатый.

*Резаное сырье* представляет собой пластины прямоугольной или треугольной формы в сечении длиной до 10 см, шириной 0,2—1,8 см, толщиной 0,2—0,8 см. Имеются кусочки тонких нитевидных корешков.

**Микроскопия.** Для поперечного среза корня характерна широкая кора; элементы ксилемы и флоэмы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими, многорядными сердцевинными лучами. Во флоэме имеются секреторные каналы с желтым и светло-желтым содержимым; в наружной коре находятся еще 2—3 ряда секреторных каналов с каплями красно-коричневого содержания. Ксилема состоит из узких сосудов, расположенных радиально в один, реже в два ряда, и мелких клеток древесной паренхимы. Крахмальные зерна округлые простые или 2—6-сложные. В отдельных клетках содержатся друзы оксалата кальция.

**Качественные реакции.** При нанесении на порошок корня женьшеня капли концентрированной серной кислоты через 1—2 мин

появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое (гликозиды).

**Числовые показатели.** Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 20%; влаги не более 13%; золы общей не более 5%; корней, потемневших и побуревших с поверхности, не более 10%.

**Хранение.** Сухое сырье хранят по общему списку в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 2 года 6 мес.

Качество свежих корней дикорастущего женьшеня оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 10064—62, а корней культивируемого — ГОСТ 23938—79. Проводят тщательный внешний осмотр, при котором устанавливают наличие на верхней части тела корня кольцеобразных утолщений, характерных для дикорастущего женьшеня, особенно шейки корня, которая у дикорастущего женьшеня более круглая и покрыта более мелкими бугорками, чем у женьшеня культурного.

Одновременно устанавливают наличие повреждений и скрытых искусственных утяжелителей, которые могут быть введены в тело корня, иногда под шейку или между основными отростками. С этой целью при наличии в корне проколов отверстие прощупывают иглой. Наружными признаками проколов являются быстрые локальные загнивания.

Корни, имеющие нормальную влажность, на ощупь плотные и свежие, приблизительно такие, какими они бывают, находясь в условиях естественного произрастания. Искусственное насыщение корня водой в целях его утяжеления и придания более свежего вида распознается по следующим признакам: «поенный» корень через 2—3 сут в условиях нормального хранения вянет и становится дряблым; имеет более плотную консистенцию и в отдельных случаях можно обнаружить поверхностные трещины кожицы в местах разделения тела на основные отростки.

**Упаковка.** Сырые корни упаковывают в деревянные ящики 45×35×25 см в количестве не более 3 кг в один ящик. Ящик внутри обкладывают мхом средней влажности, дно ящика засыпают землей, на землю укладывают первый слой корней, который также засыпают землей, и т.д. Земля должна быть взята с мест заготовки женьшеня, просеяна через решето, иметь нормальную почвенную влажность. Ящик забивают, обшивают по краям обручным железом, покрывают упаковочной тканью и пломбируют. Хранят 5 лет.

**Использование.** Настойку корней женьшеня применяют как тонизирующее и адаптогенное средство при гипотонии, переутомлении, неврастении. Лечебная доза индивидуальна.

Из каллусной ткани штамма БИО-2, полученной *in vitro* от корня женьшеня, производят биомассу женьшеня сухую (*Biomassa Ginsengi sicca*).

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1891—89.

**Внешние признаки.** Сухая биомасса женьшеня представляет собой кусочки округлой или неправильной формы, легкие, пористые, легко рассыпающиеся при растирании в порошок. Цвет от светло-желтого до светло-коричневого. Запах слабый, специфический. Вкус солоновато-горький.

**Микроскопия.** При рассмотрении порошка биомассы видны обрывки округлых меристематических и овальных паренхимных клеток с тонкими стенками; в клетках много простых крахмальных зерен с образовательным центром в виде точки или шели; встречаются кристаллы в форме призм и друз.

Для идентификации биомассы используют также микрохимическую реакцию на крахмал с раствором Люголя после предварительного набухания биомассы в воде в течение 15 мин. Под микроскопом видны скопления красных и коричнево-фиолетовых разбухших крахмальных зерен. Подлинность биомассы устанавливают также с помощью хроматографии спиртового раствора суммы тритерпеновых гликозидов после проведения количественного определения в тонком слое на пластинах «Silufol» или «Silikagel» в системе н-бутанол—95%-ный этанол — концентрированный раствор аммиака (9:2:5 по объему). После высушивания хроматограмм, проявления 5%-ным раствором серной кислоты и нагревания в токе горячего воздуха на хроматограмме должно появиться не менее четырех пятен от светло-сиреневого до фиолетового цвета в области  $R_f=0,26\pm0,43$  (тритерпеновые гликозиды).

**Числовые показатели.** Содержание суммы гликозидов, определяемых гравиметрическим методом, должно быть не менее 1,5%; влажность не более 8%; золы общей не более 13,5%.

**Хранение.** В сухом месте при комнатной температуре. Срок годности 3 года.

**Использование.** Получают настойку «Биоженьшень», применяемую аналогично настойке женьшеня.

### **Rhizomata cum radicibus *Polemonii* (Rhizomata cum radicibus *Polemonii caerulei*) — корневища с корнями синюхи**

Собранные ранней весной или осенью, быстро отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения синюхи голубой *Polemonium caeruleum* L., сем. Синюховые Polemoniaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Синюха голубая — многолетнее травянистое растение 35—120 см высотой с горизонтальным, неразветвленным или слабо разветвленным толстым (до 3 см) коротким (до 5 см) корневищем, густо усаженным светлыми серовато-желтыми корневыми мочками. Стебли прямостоячие, неясно ребристые, в верхней части ветвистые. Листья

очередные, непарноперисторассеченные, голые; сидячие, яйцевидно-ланцетовидные, цельнокрайние сегментов 15—27. Голубые, синевато-лиловые или фиолетовые пентамерные цветки собраны в конечные метельчатые железистоопушенные соцветия. Плод — трехгнездная, многосемянная, почти шаровидная коробочка. Цветет в июне—июле, семена созревают в августе—сентябре, а в условиях культуры — в июле.

Это сибирско-европейский вид. Широко распространен в лесной и лесостепной зонах европейской части страны и Восточной Сибири. Растет на сырых, довольно богатых гумусом почвах, в условиях умеренного и значительного затенения. Типичные местообитания — берега рек, сырые луга и заросли кустарников в долинах рек. В горы поднимается до верхней границы леса. За пределами страны растет в Западной Европе.

Ресурсы синюхи европейской части страны не изучены. В Сибири они выявлены только в пределах отдельных районов Томской области и Алтайского края. Заготовки сырья с дикорастущих растений весьма трудоемки и практически никогда не проводились, так как синюха уже давно успешно введена в культуру. Культивируют в Беларуси. При необходимости можно культивировать в Новосибирской и Московской областях, на Украине. Перспективны поиски в пределах ее ареала лучших по сумме признаков форм и популяций.

Расчетная потребность в сырье, которая составляет 13 т в год, должна удовлетворяться за счет сбора культивируемых растений.

**Химический состав.** Главные действующие вещества — тритерпеновые пентациклические сапонины группы  $\beta$ -амирина (полемонозиды), агликоны которых представлены преимущественно эфирами высокогидроксилированных тритерпеновых спиртов (лонгиспиогенола,  $AR_1$ -барригенола,  $R_1$ -барригенола, камеллиагенина Е и др.) и уксусной, тиглиновой, ангеликовой,  $\alpha$ -метилмасляной, пропионовой и изобутиловой кислот. Кроме того, содержатся смолы, органические кислоты, кумарины, флавоноиды, жирное масло, немного крахмала.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Уборку корневищ с корнями проводят осенью первого или весной—осенью второго года вегетации. Их выкапывают картофелекопалкой, очищают от земли и остатков стеблей, иногда разрезают вдоль и быстро отмывают в проточной воде, провяливают и сушат. В хозяйствах перед сушкой режут на корнерезке «Волгарь». Сушат на солнце или в сушилках при температуре нагрева сырья не более 60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* состоит из цельных или разрезанных вдоль корневищ с корнями. Корневища прямые или слегка изогнутые с многочисленными придаточными корнями. Их длина 0,5—5 см, толщина 0,3—2 см, поверхность морщинистая, излом ровный или зернистый, в центре часто имеется полость. Корни тонкие, длиной 7—35 см, толщиной 1—2 мм, мелкие, шероховатые, цилиндри-

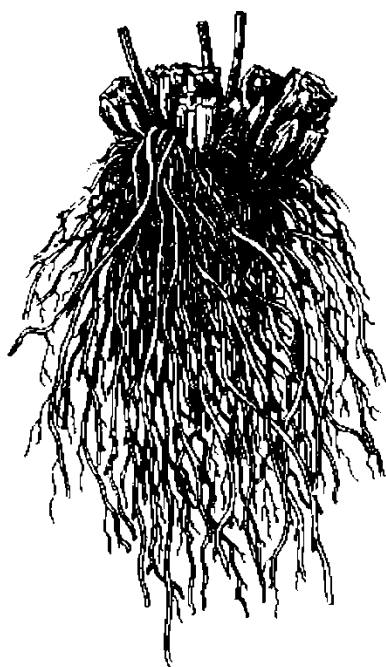


Рис. 42 Корневище с корнями синюхи

дрические, узловатые, ломкие (рис. 42). Цвет корневищ с поверхности серовато-бурый, на изломе желтовато-белый или белый. Корни снаружи желтые, на изломе белые. Запах слабый своеобразный. Вкус горьковатый.

*Измельченное сырье* состоит из кусочков корневищ различной формы размером до 7 мм и кусочков корней размером до 20 мм.

**Микроскопия.** Для корня характерно вторичное строение (поперечный срез). Эндодерма хорошо выражена, клеточные стенки ее окрашиваются суданом III в оранжево-красный цвет, камбиальная зона развита слабо. Сосуды древесины разного диаметра располагаются без особого порядка, сердцевинные лучи незаметны. В паренхиме коры и древесины содержатся капли жирного масла, изредка встречаются мелкие крахмальные зерна.

**Числовые показатели.** Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 20%; влаги не более 14%; золы общей не более 13%; корневищ, побуревших в изломе, не более 3%; корневищ с остатками стеблей длиной свыше 1 см не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 2%. Для измельченного сырья определяют, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (не более 5%), кусочков корней размером свыше 20 мм (не более 5%).

**Хранение.** Сырье хранят в обычных условиях. Срок годности 2 года.

**Использование.** Отвар корневищ с корнями применяют как отхаркивающее и седативное средство. Входит в состав некоторых сборов.

### **Radices *Araliae mandshuricae* — корни аралии маньчжурской**

Собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корни дикорастущего дерева аралии высокой (аралии маньчжурской) *Aralia elata* (Miq.) Seem. (= *A. mandshurica* Rupr. et Maxim.), сем. Аралиевые *Araliaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Аралия высокая, или маньчжурская (кит-дерево, чертово дерево), — небольшое колючее быстрорастущее деревце высотой 3—6 м с поверхностной корневой системой. По внешнему виду напоминает пальму, так как тонкий, прямой, неветвистый ствол, густо усеянный короткими крепкими шипами, только на верхушке несет тесно сближенные и горизонтально распростертые длинночерешковые дважды- и триждыперистосложные листья до 1 м длиной. Цветки мелкие, желтовато-белые, образуют простые зонтиковидные соцветия, собранные в несколько длинных густых метелок длиной до 45 см. Плоды — пятигнездные ценочарпные костянки, сине-черные, шаровидные, 3—5 мм в диаметре. Цветет в июле—августе, плоды созревают в октябре.

Распространена на юго-востоке Амурской области, в южной части Хабаровского края, почти по всему Приморскому краю, в южной части Сахалина, на островах Шикотан и Кунашир (рис. 43, 2). Произрастает на богатых, хорошо увлажненных почвах в кедрово-широколиственных лесах на осветленных местах, а также на гарях, лесосеках, возникших на месте кедрово-широколиственных лесов. Примерно через 20 лет после пожара в кедрово-широколиственных лесах аралия высокая обычно полностью выпадает, сохраняясь лишь на обочинах дорог, опушках и полянах.

К концу 70-х годов биологический запас корней аралии маньчжурской оценивали в 11 580 т, рекомендуемый ежегодный объем заготовок составлял 260 т. В последующие годы вследствие интенсивных заготовок этот запас уменьшился.

Наибольшие запасы сырья сосредоточены в Верхне-Уссурийском, Амуро-Уссурийском, Южно-Приморском ресурсных районах. Расчетная потребность в сырье в 1991 г. составляла 156 т, в 1995 г. — 270 т. Удовлетворяется за счет заготовки дикорастущих растений.

**Химический состав.** Основные действующие вещества корней аралии — тритерпеновые пентациклические сапонины группы β-амирина, производные олеаноловой кислоты. Главные из них — аралозиды А, В, С. Различаются они по составу углеводной части и месту присоединения сахаров. Количественное содержание аралозидов за-

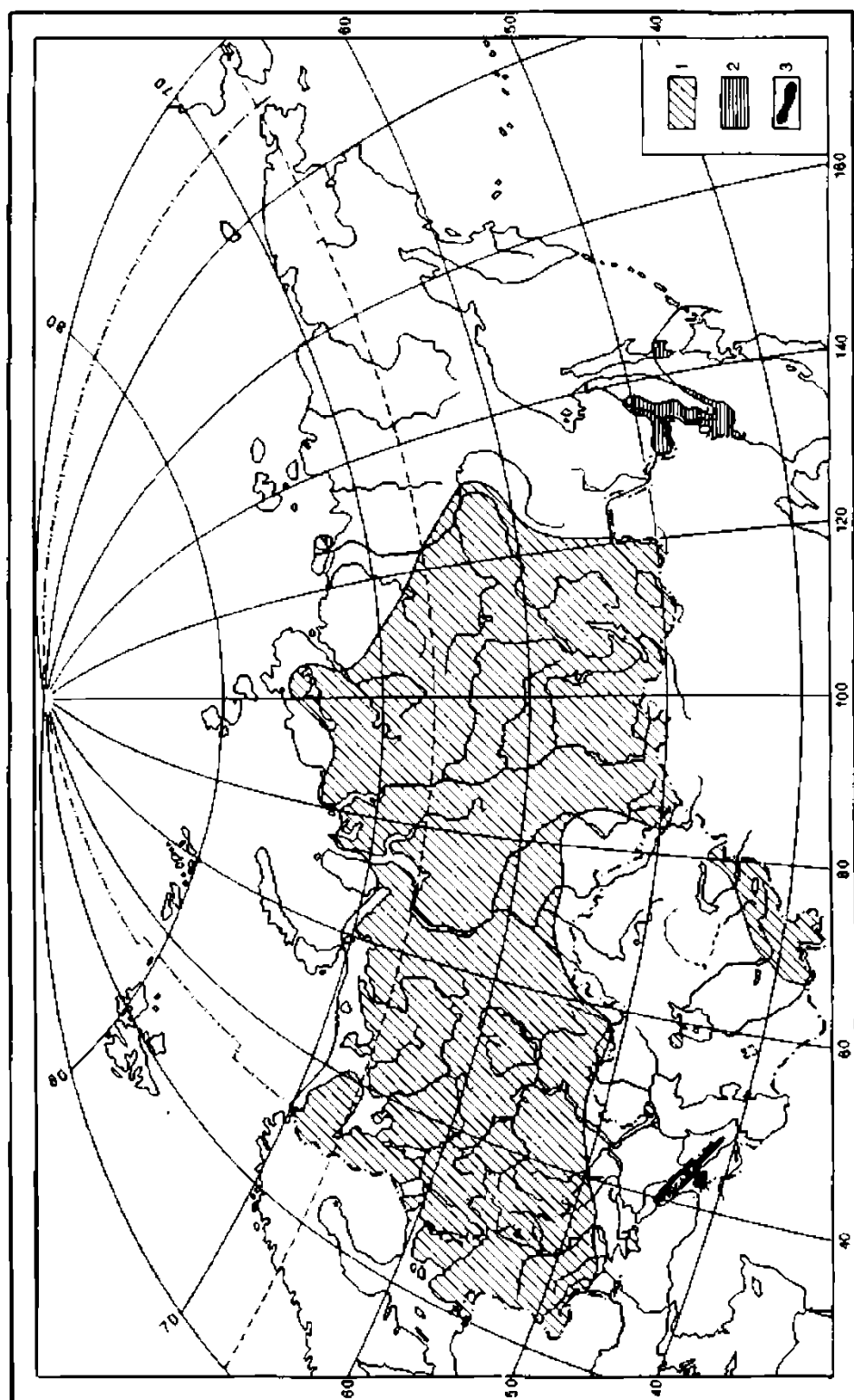


Рис. 43. Ареалы *Polygonum bistorta* (1), *Aralia elata* (2) и *Senecio rhombifolius* (3)

висит от фазы развития растения и диаметра корней. Максимальным оно бывает в фазу бутонизации и в период плодоношения в корнях диаметром до 5 мм (11—12%). С увеличением диаметра корней содержание аралозидов снижается, так как находятся они главным образом в коре корней, а с возрастом доля коры по отношению к древесине уменьшается.

Аралозиды содержатся также в коре стволов (2,8—4,7%), которые могут быть дополнительным сырьевым источником их получения. Кроме сапонинов корни аралии накапливают эфирное масло, смолы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** При заготовке следует использовать лишь 5—15-летние экземпляры растений. Корни заготавливают осенью начиная с сентября, а также весной до распускания листьев (апрель — первая половина мая). Их выкапывают лопатами, ломami или специальными приспособлениями в виде длинного металлического рычага. Начинают копать от ствола, осторожно продвигаясь к периферии. Отбирают корни не толще 3 см. При заготовке один корень, отходящий радиально от ствола, нужно оставлять в почве. Находящиеся на нем многочисленные придаточные почки обеспечат восстановление зарослей аралии в дальнейшем. Кроме того, можно рекомендовать посадку на место уничтоженного экземпляра корневого черенка длиной около 10 см и диаметром 1—3 см.

Выкопанные корни тщательно очищают от земли, удаляют почерневшие или загнившие части, а также корни диаметром более 3 см, режут на куски длиной до 8 см, иногда разрезают вдоль.

Сушат сырье в сушилке при температуре до 60°C или в хорошо проветриваемых помещениях, а в сухую погоду — на открытом воздухе.

**Стандартизация.** Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ XI.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из цилиндрических или продольно расщепленных кусков корней длиной до 8 см и диаметром до 3 см с немногочисленными мелкими боковыми корнями. Корни легкие, продольно-морщинистые, с сильно шелушащейся пробкой. Кора тонкая, легко отделяется от древесины. Излом занозистый. Цвет корней снаружи коричневато-серый, на изломе беловато- или желтовато-серый. Запах сильный, вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье состоит из кусочков корней различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании поперечного среза диагностическое значение имеют расположенные в коре концентрическими поясами мелкие секреторные каналы, друзы, кольцо-сосудистая древесина. В паренхиме содержатся простые и 2—8-слойные крахмальные зерна. Сердцевинные лучи одно- и пятирядные.

В давленом препарате видны спиральные и пористые сосуды с простыми или окаймленными порами, волокнистые трахеиды, волокна либриформа; обрывки секреторных каналов и крахмальные зерна.

**Числовые показатели.** Для цельного и измельченного сырья содержание суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль ара-



лозидов А, В и С, определяемое методом потенциометрического титрования, должно быть не менее 5%; влажность не более 14%; золы общей не более 7%; корней, почерневших на изломе, не более 4%; органических и минеральных примесей не более чем по 1%. Для цельного сырья, кроме того, ограничено содержание кусков корней длиной более 8 см (не более 15%) и кусков корней более 3 см в диаметре (не более 15%). Для измельченного сырья частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,25 мм, не более 10%.

**Хранение.** Сырье хранят по общим правилам. Срок годности 3 года.

**Использование.** Из корней аралии получают тонизирующие препараты «Сапарал» и настойку, которые применяют при гипотонии, астении, депрессивных состояниях.

Корни аралии входят в состав гипогликемического сбора «Арфазетин».

### ***Semina Aesculi hippocastani* — семена конского каштана**

Зрелые высушенные семена культивируемого дерева конский каштан *Aesculus hippocastanum* L., сем. Конскокаштановые Hippocastanaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Каштан конский — листопадное дерево высотой до 30 м с хорошо развитой корневой системой и широкой густой кроной. Листья супротивные, на длинных черешках до 25 см в диаметре, пальчато-сложные, состоят из 5—7 сидячих листочков обратнойцевидной формы, заостренных к верхушке и клиновидно суженных к основанию. Плод — крупная трехстворчатая коробочка, покрытая шипами, обычно с одним крупным (до 4 см в диаметре) блестящим, коричневым с сероватым пятном у основания семенем. Цветет в мае—июне, плоды созревают в сентябре—октябре.

Родина — Балканы (Южная Болгария, Северная Греция). У нас разводится в садах и парках как декоративное на юге, в средней полосе европейской части страны, в Средней Азии, Южном Казахстане; на севере доходит до Санкт-Петербурга. Потребность в сырье составляет ежегодно по 2 т семян.

**Химический состав.** Семена содержат кумарины ряда метокси- и оксикумарина (эскулин, фраксин); до 10% тритерпеновых сапонинов (эсцин и др.); флавоноиды (спиреозид, би- и триозиды кверцетина и кемпферола); крахмал (50%), жирное масло (6—8%), белковые вещества (8—10%), немного дубильных веществ.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают вполне зрелые осыпавшиеся плоды. Семена освобождают от околоплодника и сушат.

Сушка воздушно-теневая или в сушилках при температуре нагрева семян не выше 50°C.

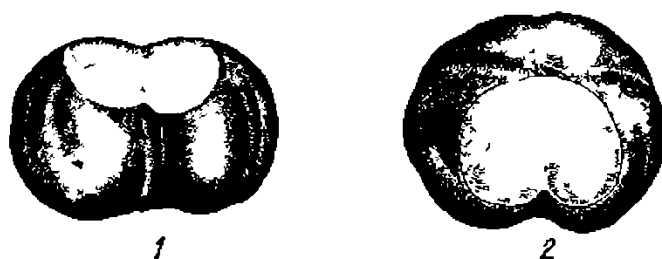


Рис 44 Семена каштана конского 1 — вид сбоку, 2 — вид сверху

**Стандартизация.** Контроль качества сырья осуществляют на основании требований ТУ 64-4-75—87 Затруднений при определении подлинности, как правило, не возникает, но известны случаи сбора вместо семян конского каштана съедобных семян каштана благородного *Castanea sativa* — дерева, естественно произрастающего и культивируемого на Кавказе

**Внешние признаки.** Сырье состоит из неправильно шаровидной формы, слегка сплюснутых и нередко с одной стороны плоских, бугристых, до 2—3 (4) см в диаметре семян, покрытых гладкой, блестящей, жесткой темно-коричневой кожурой с большим серым пятном при основании. Запах отсутствует. Вкус сладковатый, затем горький (рис. 44).

**Микроскопия.** На поперечном срезе кожуры семени видно, что верхний эпидермис состоит из палисадных клеток, а основная часть семенной кожуры представлена паренхимной тканью из клеток с утолщенными стенками, пронзенными поровыми каналцами. Наружные ряды из плотно сомкнутых клеток, более глубокие сложены рыхло с крупными межклетниками разнообразной формы. По направлению к зародышу клетки паренхимы мельчают и спадаются, образуя слой сдавленных клеток, в котором встречаются проводящие пучки. Глубже располагается слой из 4—5 рядов крупных продолговатых клеток с тонкими стенками. Эпидермис семядолей состоит из мелких клеток, ткань семядолей — из многоугольных плотно сомкнутых паренхимных клеток, содержащих капельки жирного масла и крахмальные зерна неправильно грушевидной формы разного размера, простые и двух- и трехсложные.

**Числовые показатели.** Содержание эсцина, определяемое спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 7%, влажность не более 12%, золы общей не более 2,5%, органических и минеральных примесей не более чем по 0,5%, других частей растения (плодоножки, створки коробочек) не более 1,0%.

**Хранение.** В сухом проветриваемом помещении по общим правилам Срок годности 3 года

**Использование.** Из семян получают препарат «Эскузан» и сапонин эсцин, который входит в препарат «Эсфлазид». Последний применяют как вентонизирующее и антитромбогенное средства при венозном застое и расширении вен нижних конечностей.

## ***Folia Aesculi hippocastani* — листья конского каштана**

Собранные в течение лета и высушенные листья культивируемого древесного растения конского каштана используют в качестве лекарственного сырья.

Листья содержат флавоноиды, кверцитрин, изокверцитрин, кверцетин, рутин, спиреозид, астрагалин, каротиноиды.

Потребность в сырье на 1995 г. — 17 т.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья собирают вручную, сушат в тени на воздухе или в сушилках при температуре 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья должно соответствовать требованиям ТУ 64-4-76—87

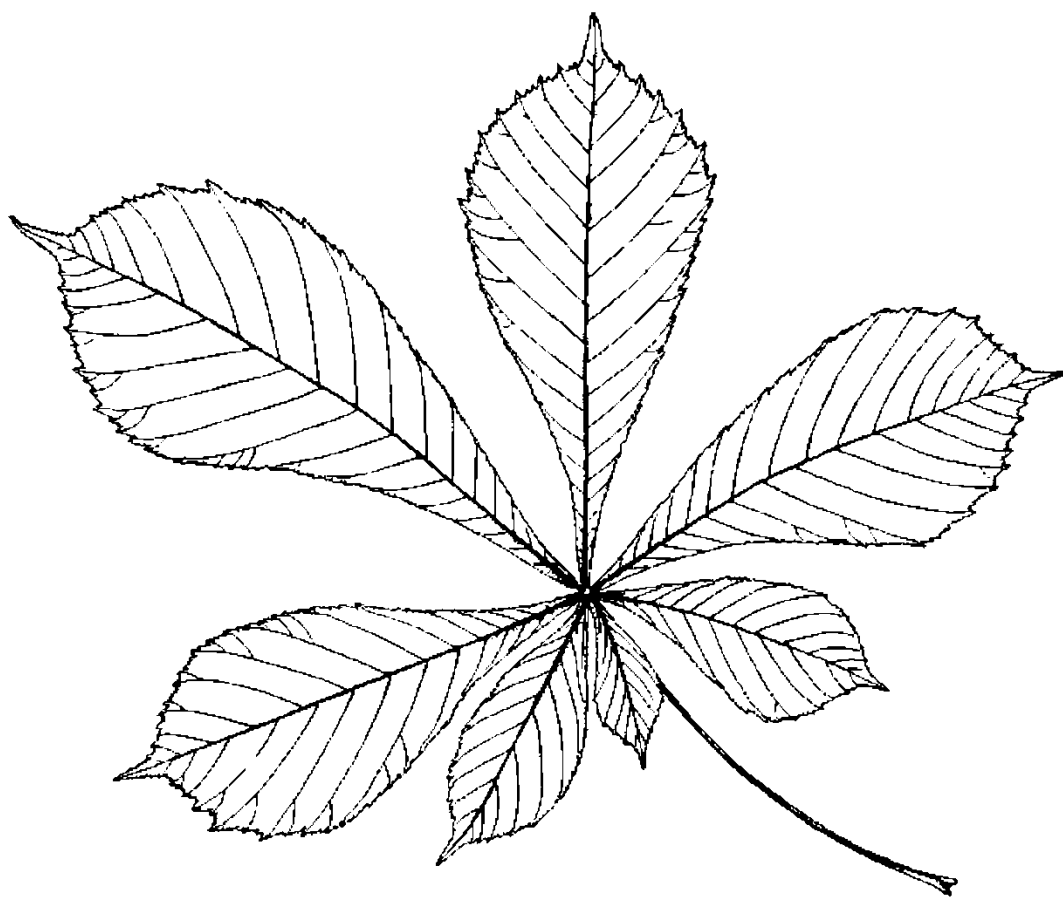
**Внешние признаки.** Сырье состоит из цельных или частично измельченных пальчатосложных листьев. Листочки длиной 20—25 см, шириной до 10 см, морщинистые, с выступающими снизу жилками. Черешки бороздчатые, буровато-зеленые, длиной до 25 см. Сверху листочки темно-зеленые, снизу более светлые, с рыжеватым опушением в углах жилок и в местах сочленений с черешком. Запах слабый, приятный. Вкус слабоявляющий (рис. 45).

**Микроскопия.** Для листа характерна (препарат с поверхности) складчатость кутикулы эпидермиса с обеих сторон листа. На верхнем эпидермисе вдоль главной и боковых жилок первого порядка встречаются темно-коричневые головчатые железки на тонкой многоклеточной ножке. На нижнем эпидермисе вдоль жилок имеются 1—2-клеточные торчащие, бородавчатые волоски, в углах жилок сосредоточены пучки длинных, многоклеточных извилистых, тонкостенных волосков с нежной бородавчатой кутикулой и коричневым содержимым. Отдельные клетки волосков, а иногда и большая их часть спадаются и перекручиваются. В мезофилле размещаются крупные друзы оксалата кальция и большие округлые секреторные клетки со слизью.

**Числовые показатели.** Содержание флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 1%, влажность не более 12%, общей золы не более 10,0%, побуревших и потемневших листьев не более 5%, других частей конского каштана (ветви, створки плодов) не более 8%, органических и минеральных примесей не более чем по 1%

**Хранение.** Хранят по общим правилам в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Гарантийный срок хранения 3 года.

**Использование.** Получают сумму флавоноидов, которая вместе с эсцином входит в препарат «Эсфлазид»



---

Рис 45. Лист конского каштана

***Folia Orthosiphonis staminei* —  
листья ортосифона тычиночного (почечного чая)**

Собранные в течение вегетации и высушенные листья и верхушки побегов культивируемого растения ортосифона тычиночного (почечного чая) *Orthosiphon stamineus* Benth., сем. Губоцветные *Lamiaceae*, используют в качестве лекарственного средства.

Ортосифон тычиночный (почечный чай, кошачьи усы) — многолетний, сильноветвистый полукустарник, достигающий 1,5 м в высоту; в культуре — как однолетник (высотой до 80 см). Стебли четырехгранные, с фиолетово-окрашенными узлами. Листья длиной до 10 см, шириной 1,5—4 см, короткочерешковые, супротивные, эллиптической или ромбовидно-эллиптической и широколанцетовидной формы с несколько оттянутой верхушкой и клиновидным основанием, неравномерно крупнозубчатые по краю, по жилкам ко-

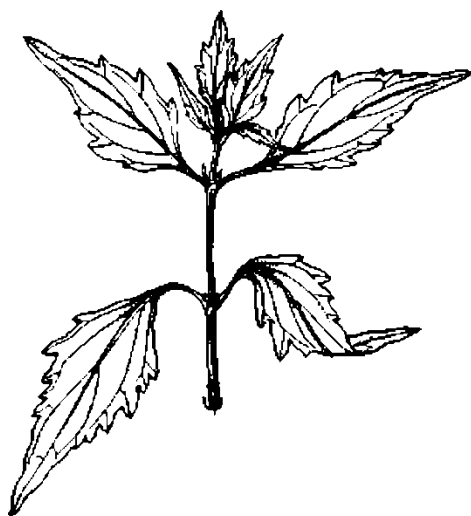


Рис. 46 Флеши ортосифона тычиночного

рогкоопушенные. Цветки двугубые, бледно-фиолетовые, образуют на верхушке стебля прерывистый кистевидный тирс.

Родина — экваториальная зона Юго-Восточной Азии; культивируется в Аджарии.

**Химический состав.** Тритерпеновые пентациклические сапонины, производные  $\alpha$ -амирина, мезоинозит, соли калия, горький гликозид ортосифонин, дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья и верхушки побегов со стеблем толщиной не более 2,5 мм и длиной до 120 мм собирают вручную 5—6 раз в течение лета. Их помещают в тень для замяливания и ферментации на 1—1,5 сут, а затем быстро сушат на солнце или в сушилках при 30—35°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* состоит из листьев цельных или изломанных, стеблей и верхушек побегов. По всей пластинке листа встречаются точечные железки (видны в лупу). Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или фиолетово-бурый, стеблей — зеленовато-коричневый или фиолетово-коричневый, на изломе — желтовато-белый. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий (рис. 46).

*Измельченное сырье* представлено кусочками листьев и стеблей различной формы размером до 7 мм.

**Микроскопия.** Для листа (препарат с поверхности) характерны округло-четыреугольные эфирно-масличные железки, состоящие из 4, реже 6 выделительных клеток и одноклеточной ножки; простые 1—7-клеточные волоски с бородавчатой поперечной поволокой (по жилкам и по краю листа) и железистые волоски на короткой ножке с одно- и двуклеточной головкой (с обеих сторон листа).

**Числовые показатели.** Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%; влажность не более 12%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 5%; листьев, почерневших с обеих сторон, не более 2%; стеблей (в том числе отделенных при анализе) не более 30%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 4%; органических и минеральных примесей не более чем по 1%. Для измельченного сырья допускается частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

**Хранение.** Хранят по общим правилам в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 4 года.

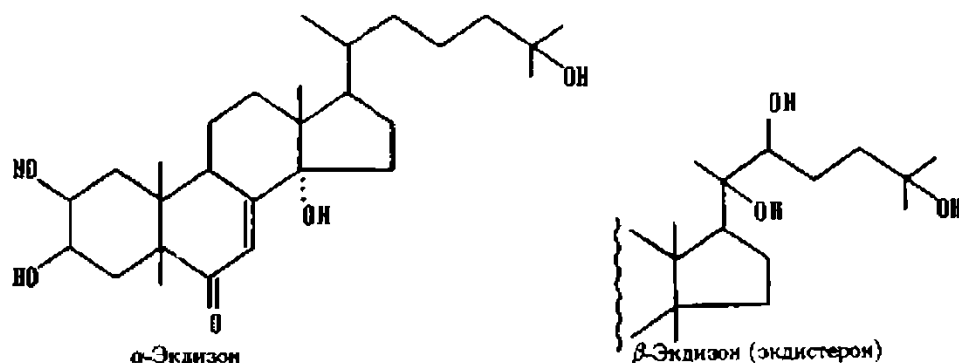
**Использование.** В аптеки измельченное сырье поступает в картонных пачках в виде брикетов и фильтр-пакетов. Настой листьев применяют как умеренное мочегонное средство, при мочекаменной болезни, холециститах, подагре.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФИТОЭКДИЗОНЫ И ВИТАНОЛИДЫ

Сравнительно недавно из лекарственных растений были выделены два новых класса природных биологически активных соединений: экдизоны и витанолиды.

*Экдизоны (экзистероиды, фитоэкдизоны)* — это природные полиоксистероидные соединения, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих.

Впервые эти соединения были обнаружены у насекомых и ракообразных. Метаморфоз насекомых контролируется несколькими гормонами, вырабатываемыми специальными железами:  $\alpha$ -экдизоном,  $\beta$ -экдизоном (экдистерон).



В основе строения экдизонов лежит циклопентанпергидрофенантрен, где в положении 17 присоединяется алифатическая цепочка из 8 углеродных атомов. Структурными особенностями, общими для всех гормонов линьки, являются  $\Delta^7$ -6-кетогруппа и  $14\alpha$ -гидроксильная группа. Число и положение других гидроксильных групп различны.

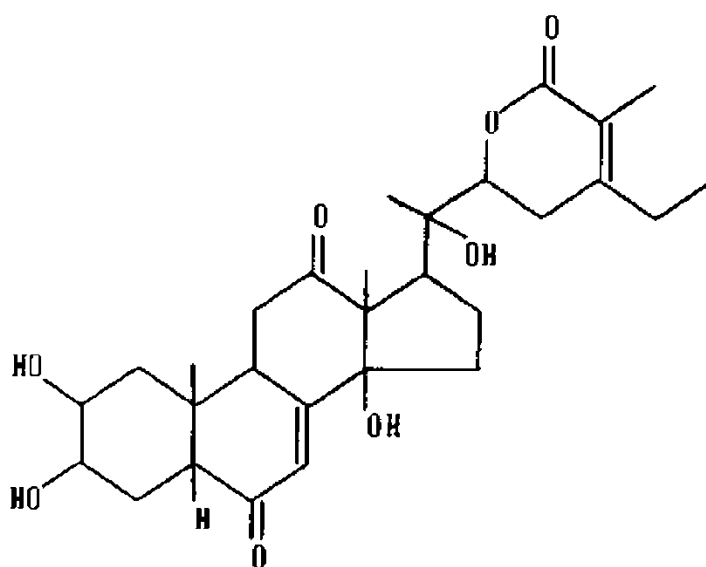
В растениях первые экдизоны были обнаружены японскими учеными в 1966 г. Из *Podocarpus nakaii* были выделены понастероны А, В, С; из *Podocarpus macrophylla* — макистероны А, В, С, D. Кроме покрыто- и голосеменных экдизоны найдены в папоротникообразных. Накапливаются во всех органах растения в десятых и сотых долях процента. В некоторых растениях, например серпухе сухоцветной *Serratula xeranthemoides* M.B., экдистеронидов накапливается до 2%.

Это твердые кристаллические вещества, хорошо растворимые в этаноле, метаноле, ацетоне, этилацетате, плохо — в хлороформе, нерастворимы в петролейном эфире. Оптически активны.

Для обнаружения экдизонов используют их физико-химические свойства и специфические биологические тесты, основанные на окукливании специально препарированных личинок при введении им экстракта растения.

Фармакологические свойства экдизонов изучены недостаточно. Они оказывают выраженное психостимулирующее и адаптогенное действие. Кроме того, экдизоны усиливают процессы белкового синтеза в организме и могут быть использованы как анаболические средства.

Противоположным экдизонам действием, ингибирующим линьку насекомых, обладает стероидный лактон, выделенный из губоцветного *Ajuga decumbens* D.Don и получивший название аюголактона.

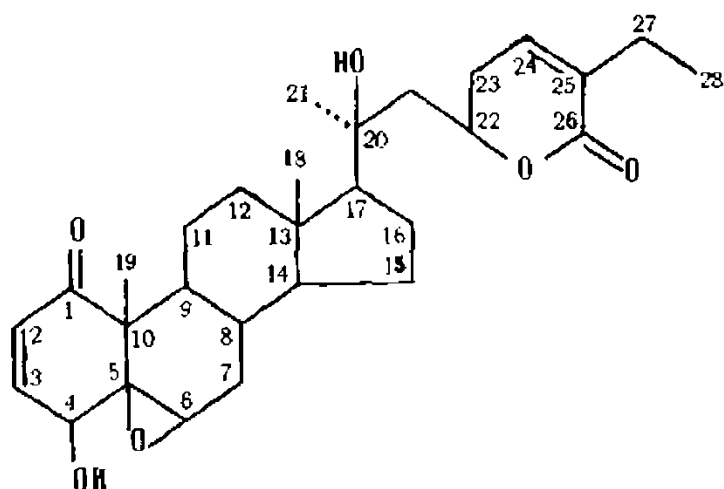


Аюголактон

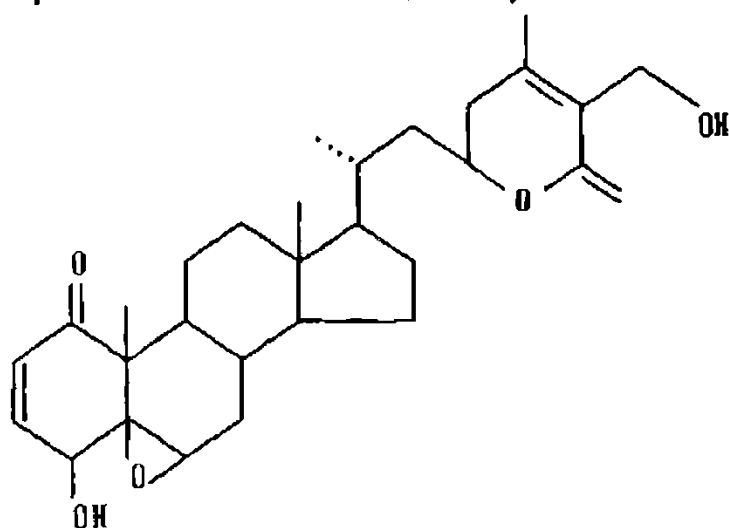
**Витанолиты** — это группа фотостероидов, получившая свое название от индийского растения *Withania somnifera* (L.) Dunal., сем. Пасленовые, хорошо известного в народной медицине этой страны и используемого в качестве седативного, снотворного и антисептического средства.

В 1968 г. израильскими учеными был выделен первый витанолит (витаферин А), и теперь известно несколько рядов этого класса соединений.

Витанолиды — полиоксистероиды (C-28), в основе которых лежит циклопентанпергидрофенантрен. В положении 17 находится шестичленное лактонное кольцо. Для всех выделенных витанолидов характерна кетогруппа в кольце А (С-1). В некоторых соединениях обнаружены 4 $\beta$ -гидрокси-5 $\beta$ , 6 $\beta$ -эпоксигруппировки.



Витанолиды обладают довольно высокой биологической активностью. В 1965 г. американские ученые обнаружили противоопухолевый эффект экстрактов из листьев *Achista arborescens*, содержащих витанолиды. Позднее противоопухолевое действие было выявлено у индивидуальных веществ. Витанолид витаферин А, выделенный из *Withania somnifera*, в опытах на мышах оказал в ничтожно малых дозах ингибирующее действие на рост раковых клеток. Полное исчезновение раковых клеток наблюдалось у 80% мышей.



Витаферин А

Помимо противоопухолевого витаферин А обладает бактериостатическим действием.



***Rhizomata cum radicibus Rhapontici carthamoidis*  
(*Leuzeae carthamoidis*) — корневища с корнями рапонтикума сафлоровидного (левзеи сафлоровидной)**

Собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей и высушенные корневища с корнями многолетнего травянистого дикорастущего или культивируемого растения рапонтикума сафлоровидного (маралий корень, левзея сафлоровидная) *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin [= *Leuzea carthamoides* (Willd.) DC.], сем. Астровые *Asteraceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Левзея сафлоровидная — многолетнее травянистое растение высотой 50—80 (200) см с горизонтальным ветвистым темно-бурым корневищем, покрытым многочисленными тонкими корнями; подземные органы обладают специфическим запахом. Стебли полые, ребристые, неветвистые, паутинисто-опушенные. Листья глубокоперисто-раздельные с 5—6 (8) парами яйцевидно-ланцетовидных, по краям зубчатых долей, розеточные и нижние — черешковые, верхние — сидячие. Цветки трубчатые, фиолетово-лиловые, собранные в одиночные крупные (диаметром 3—8 см), почти шаровидные корзинки. Плод — буроватая, эллипсовидная, ребристая семянка с короткой бахромчатой окантовкой на верхушке. Цветет в июле—августе, семена созревают в августе—сентябре.

Левзея сафлоровидная — эндем Южной Сибири, встречается также в Восточном Казахстане. Основные заросли находятся в высокогорном поясе Саян, Алтая, Кузнецкого Алатау, доходит до Байкала (рис. 47, 1, 2).

Это высокогорное растение, произрастает по альпийским и субальпийским лугам (1400—2300 м над уровнем моря); в лесном поясе — в пихтово-кедровых редколесьях, на лесных высокотравных лугах, вдоль горных ручьев.

Основные заготовки проводят на Алтае и в Западном Саяне. Культивируют в Беларуси как кормовое и лекарственное растение. Ежегодная потребность в сырье составляет 450—530 т; объем возможных ежегодных заготовок — до 800 т.

**Химический состав.** Корневища с корнями левзеи содержат фитостериды — 0,03—0,6% (экдистерон, инокостерон, интегристирон А и В и др.), эфирное масло, аскорбиновую кислоту, каротин, флавоноиды, дубильные вещества, фенольные и органические кислоты, смолы, стерины, инулин.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку корневищ с корнями проводят в августе—сентябре, после созревания плодов. Выкапывают лопатами или кирками, обрезая у самой земли надземную часть, отряхивают от земли, быстро промывают проточной водой, используя для этого корзины, очищают от посторонних примесей и сушат на солнце, на воздухе в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50—60°C, раскладывая слоем 10 см.

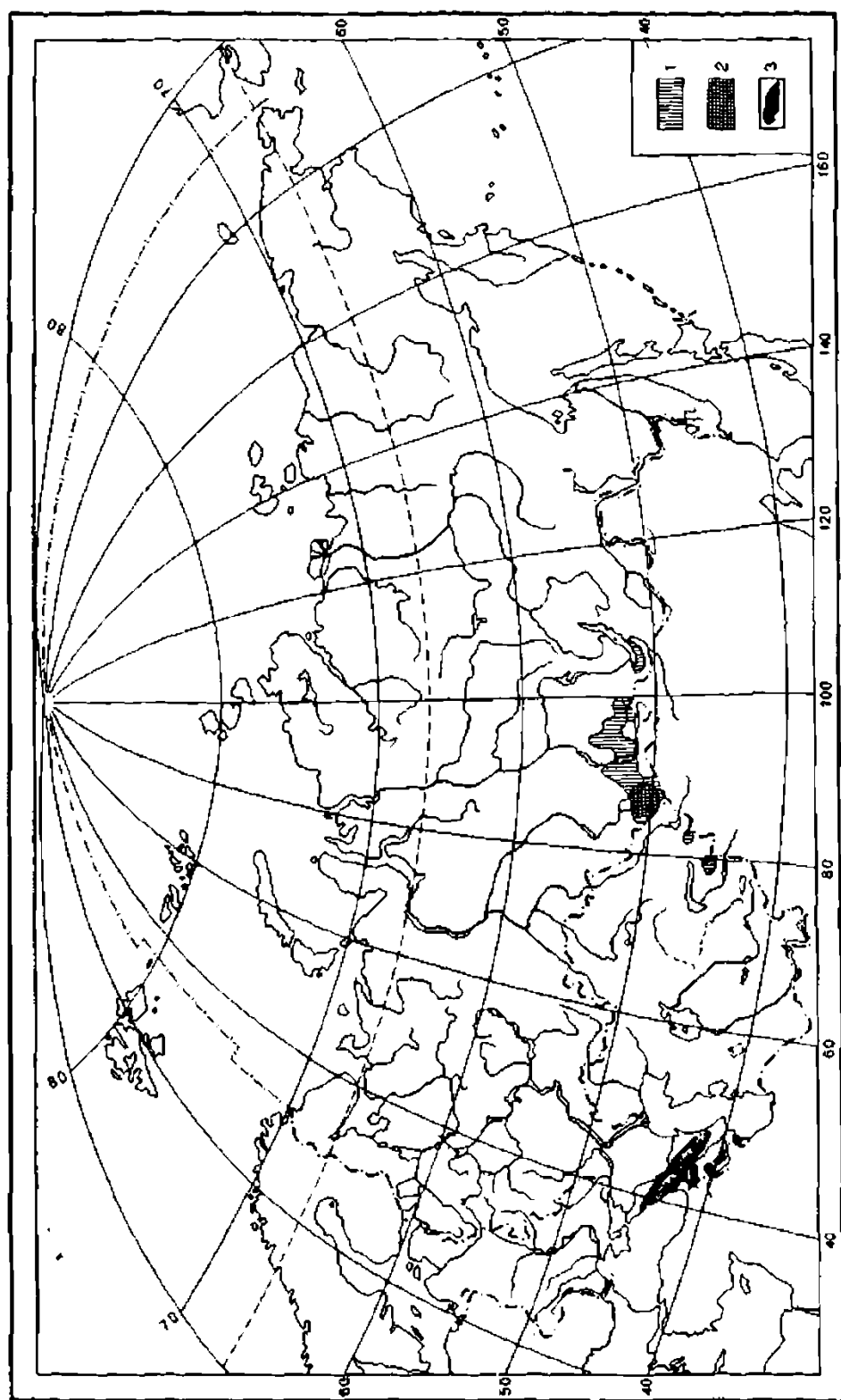


Рис. 47. Ареал (1) и районы интенсивной заготовки (2) *Rharoniscus carthagenoides*, ареал *Solichium speciesum* (3)

Для сохранения зарослей и восстановления природных запасов левзеи необходимо на 10 м<sup>2</sup> зарослей на участках, где проводится заготовка, оставлять нетронутыми 2—4 растения, а также проводить заготовку сырья после обсеменения растений.

**Стандартизация.** Качество корневищ с корнями левзеи регламентировано ФС 42-2707—90.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные деревянистые, цилиндрические, многоглавые, разветвленные корневища, иногда с остатками стеблей длиной до 1 см, снаружи неравномерно морщинистые, в изломе неровные с многочисленными тонкими, ветвящимися, упругими мелкобороздчатыми корнями. Толщина корневищ до 3 см, длина корней до 36 см. Цвет корневищ и корней снаружи от буро-коричневого до почти черного, на изломе — бледно-желтый, на корнях многочисленные участки, лишенные коры (пробки), желтоватого цвета. Запах слабый, своеобразный. Вкус слегка сладковатый, смолистый (рис. 48).

*Измельченное сырье.* Кусочки различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет желтовато-коричневый. Запах и вкус, как у цельного.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании корня (давленный препарат) диагностическое значение имеют: пористые и сетчатые сосуды с короткими члениками, в центре корня встречаются также спиральные и лестничные сосуды; простые, веретеновидные с толстой оболочкой и узкой полостью трахеиды; короткие, пористые, веретеновидные, с заостренными концами, часто раздвоенные или искривленные древесные волокна; четырехугольные, вытянутые, с утолщенными пористыми оболочками клетки сердцевинных лучей; секреторные каналы из крупных угловатых клеток с красно-бурым содержимым (в коровой части корня); инулин в клетках паренхимы, лучше заметный в препарате из соскоба сухой коры.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 12%; влаги не более 13%; золы общей не более 9%; остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 2%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 4%.

*Измельченное сырье.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 20%. В сырье, предназначенном для получения препарата «Экдистен», содержание экдистена не менее 0,1%.

**Хранение.** Хранят корневища с корнями в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** Корневище с корнями используют для производства жидкого экстракта и препарата «Экдистен». Жидкий экстракт применяют в качестве стимулирующего средства при функциональных расстройствах нервной системы, умственном и физическом утомлении, пониженной работоспособности. «Экдистен» в виде таб-

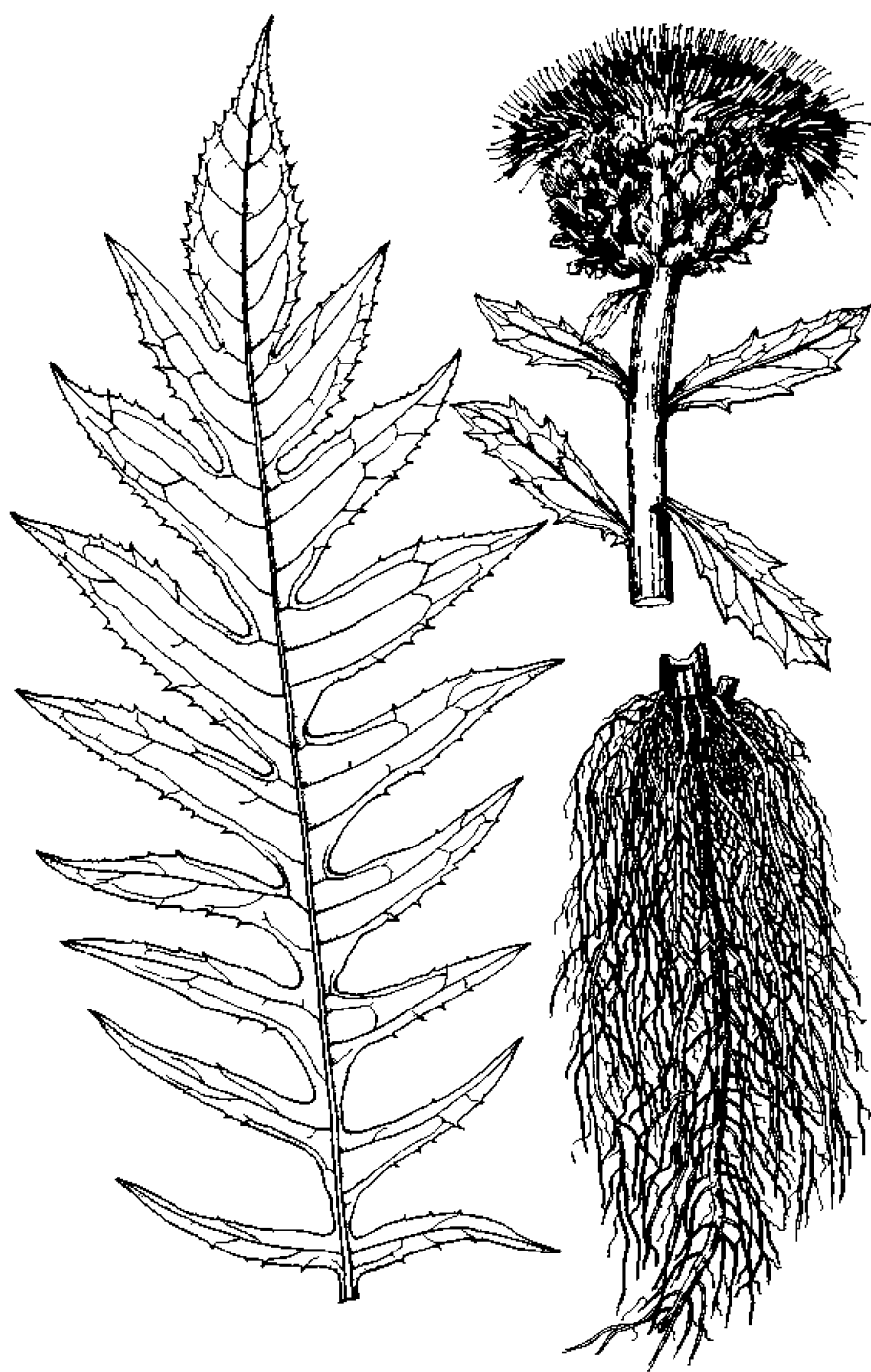
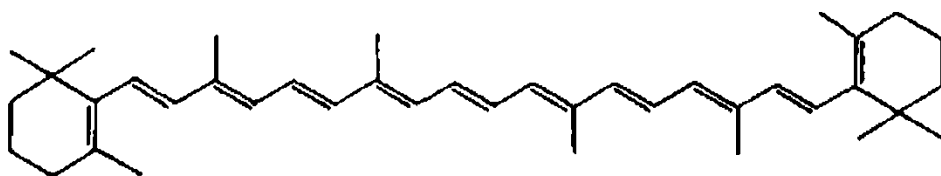


Рис 48. Рапонтikum сафлоровидный (лист, цветоносная верхушка побега, корневище с корнями)

деток (по 0,005 г) назначают в качестве общетонизирующего средства при проведении работ с чрезмерной умственной и физической нагрузкой, здоровым лицам — при астении, пониженных работоспособности и скорости белоксинтезирующих процессов, при инфекционных заболеваниях, интоксикациях, неврозах, неврастении, переутомлении, а также в спортивной медицине (назначают спортсменам в период интенсивных тренировок, сочетая препарат с белковой диетой).

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ КАРОТИНОИДЫ

*Каротиноиды* — жирорастворимые растительные пигменты желтого, оранжевого или красного цвета, предшественники витамина А в растениях (провитамины А). Имют в своей структуре изопреноидную цепь из четырех метилбутадиеновых остатков, разделенных в середине —СН=СН-группой, и одно или два циклогексеновых β-иононовых кольца на концах цепи. Они делятся на каротины (ненасыщенные углеводороды, не содержащие кислорода) и ксантофиллы (кислородсодержащие каротиноиды, имеющие гидроксигруппы, метокси-, карбокси-, кето- и эпоксигруппы).



β-Каротин

Конъюгированные двойные связи составляют хромофорную систему каротиноидов. Каротиноиды синтезируются высшими растениями, грибами и бактериями. Животные не способны их синтезировать. При окислительном распаде каротиноидов в тканях животных и человека образуется витамин А.

Широко распространены в растениях α-, β- и γ-каротины, ликопин, зеаксантин, виолаксантин, флавоксантин и др. Наибольшую биологическую активность проявляет β-каротин, в результате окислительно-гидролитического расщепления которого образуется две молекулы витамина А, из остальных — одна молекула.

Наиболее важными источниками провитамина А являются корнеплоды моркови, томаты, листовая зелень (салат, шпинат, зеленый лук, петрушка, крапива), плоды облепихи, рябины обыкновенной, смородины, шиповника, абрикоса, черники, ежевики, крыжовника, тыквы, цветки ноготков. Накоплению каротиноидов в растениях способствуют свет, влага, характер почв.

Каротиноиды в силу своей химической природы (длинная алифатическая цепь и большое количество ненасыщенных связей) нестойки, легко разрушаются в процессе обезвоживания и хранения

растительных продуктов. Лекарственное сырье, содержащее каротиноиды, рекомендуется сушить непосредственно после сбора, в тепловых сушилках при температуре 60—70°C.

При недостатке витамина А снижается сопротивляемость организма и нарушаются ростовые процессы молодых органов, отмечаются повреждение органов дыхания, пищеварения, дегенеративные изменения со стороны нервной системы, что может привести к потере зрения и различным параличам, расстройству функций желез внутренней секреции, куриной слепоте и впоследствии к ксерофтальмии и кератомам.

Суточная потребность в витамине А для взрослого человека составляет 0,4—0,7 мг, для детей — 1 мг.

Источниками промышленного получения β-каротина служат хорошо известные растения: свежие корнеплоды моркови посевной и свежая мякоть различных сортов тыквы.

### **Flores *Calendulae* (Flores *Calendulae officinalis*) — цветки ноготков (календулы)**

Собранные вручную в начале распускания трубчатых цветков (когда распустилось не менее половины язычковых цветков у махровых форм и 2—4 круга трубчатых у немахровых форм) или механизированным способом в фазу массового цветения, высушенные цветочные корзинки культивируемого однолетнего травянистого растения ноготки (календула) *Calendula officinalis* L., сем. Сложноцветные Asteraceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ноготки — однолетнее травянистое растение высотой 30—60 (90) см. Цветки собраны в крупные корзинки до 8 см в диаметре у махровых и до 5 см — у немахровых форм, расположены одиночно на верхушке главного стебля и боковых ответвлений; краевые цветки — ложноязычковые, пестичные, плодущие, оранжево-красные или желтые, срединные — трубчатые, бесплодные, оранжевые или коричнево-красные. Плоды — семянки различной формы и величины, у махровых форм преимущественно серповидно крючкообразные.

Широко культивируются как лекарственное и декоративное растение. Основные районы промышленного возделывания ноготков — Украина, Краснодарский край, Беларусь, Поволжье, Молдова.

Потребность в цветках ноготков, которая в 1995 г. составила примерно 800 т, удовлетворяют за счет увеличения посевных площадей, внедрения новых высокопродуктивных сортов и нового сырья — цветков календулы механизированной уборки. В специализированных хозяйствах в настоящее время выращиваются сорта Кальта и Рыжик.

**Химический состав.** Цветки ноготков содержат каротиноиды (до 3% в язычковых цветках):  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротины, ликопин, лютеин, виолаксантин, флавоксантин, рубиксантин и др.; флавоноиды (0,33—0,88%): изорамнетин, изорамнетин-глюкопиранозид, кверцитрин, изорамнетин-глюкопиранозил-6-1-рамнофуранозил; кумарины: дубильные вещества (6,4%); полисахариды (слизь 2,5—4,0%), эфирное масло (0,02%), горечи (календен), смолы (около 3,4%), тритерпеновые соединения, органические кислоты, следы алкалоидов. Содержание каротиноидов в сырье коррелирует со степенью махровости соцветий, а также зависит от способа сушки и условий хранения.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Ноготки цветут продолжительное время (до 3 месяцев), поэтому сбор цветков проводят многократно — с начала цветения до заморозков.

При ручном сборе цветочные корзинки обрывают без цветоноса или с цветоносом длиной до 3 см через каждые 3—4 дня в первый период цветения и через 4—6 дней в последующем. За сезон проводят 15—18 сборов. Своевременное и регулярное удаление соцветий с растений способствует завязыванию все новых бутонов и обеспечивает получение высоких урожаев — до 12—18 ц/га. Собранный сырьё очищают от примеси листьев, кусочков стеблей, отцветших корзинок.

Механизированную уборку проводят ромашкоуборочными машинами очесывающего типа. Число сборов сырья при этом значительно сокращается, так как наряду с корзинками обрываются побеги с бутонами. Из сырья механизированной уборки при послеуборочной доработке удаляют примесь листьев, стеблей, цветоносов, чтобы содержание этих частей растения в сырье не превышало 25%.

Сушат цветки ноготков в сушилках при температуре 50—60 (70)°C, реже в воздушных сушилках или в хорошо проветриваемых помещениях, разложив на ткани или бумаге слоем в одно соцветие. Высушенное сырье должно сохранять естественную окраску.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI и ВФС 42-1738—87.

**Внешние признаки.** Сырье *ручного сбора* представляет собой цельные или частично осыпавшиеся корзинки диаметром 5 см, без цветоносов или с остатками цветоносов длиной не более 3 см. Обертка одно- и двухрядная, серо-зеленая, из линейных заостренных густопушенных листочков. Цветоложе слегка выпуклое, голое. Краевые цветки язычковые, длиной 15—28 мм, шириной 3—5 мм с трехзубчатым отгибом и 4—5 жилками, расположены в 2—3 ряда у немахровых и в 10—15 рядов у махровых форм. Срединные цветки трубчатые с пятизубчатым венчиком. Цвет краевых цветков красновато-оранжевый, оранжевый или желтый, срединных — оранжевый, желтовато-коричневый или желтый. Запах слабый, вкус солоновато-горький (см. рис. 20, Б).

*Сырье механизированной уборки* значительно отличается по внешним признакам от сырья ручного сбора. Оно представляет собой

смесь цельных или частично осыпавшихся соцветий, отдельных трубчатых и язычковых цветков, реже бутонов и корзинок с семенами различной степени созревания, отдельных семян, а также кусочков стеблей и листьев.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании соцветий диагностическое значение имеют: удлиненные клетки эпидермиса язычковых цветков с оранжевыми округлыми хромопластами; сосочковидный эпидермис на зубчиках, иногда с устьицами; густо опушенная простыми и железистыми одно- и двухрядными волосками трубка венчика; железистые волоски на завязи с выпуклой стороны и простые двухрядные по ее краям. Для трубчатых цветков характерны более вытянутые сосочки эпидермиса зубчиков; густое опушение из одно- и двухрядных железистых, реже двухрядных простых волосков; слабо заметная складчатость кутикулы. Эпидермис листочков обертки по краю из удлиненных, прямостенных, в средней части — извилисто-стенных клеток с устьицами; волоски многочисленные трех типов: длинные простые, одно- и двухрядные, двухрядные железистые и ветвистые. Железистые волоски цветков и обертки ноготков имеют 2, 4 или 8-клеточную головку.

**Числовые показатели.** *Цветки ручного сбора.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 35%; влаги не более 14%; золы общей не более 11%; остатков цветоносов, в том числе отделенных от корзинок при анализе, не более 6%; корзинок с полностью осыпавшимися язычковыми и трубчатыми цветками (цветоложа с обертками) не более 20%; побуревших корзинок не более 3%; других частей растения (кусочков стеблей и листьев) не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

*Цветки механизированной уборки.* Нормы содержания экстрактивных веществ, влаги, золы общей и побуревших корзинок установлены такие же, как для сырья ручной уборки; других частей растения (листьев, стеблей, цветоносов, в том числе отделенных при анализе) не более 25%; корзинок с плодами и отдельных плодов не более 10%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят цветки ноготков в сухих, широко проветриваемых помещениях, на стеллажах. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** Цветки ноготков применяют как ранозаживляющее, противовоспалительное и бактерицидное средство. Настой применяют как желчегонное, противовоспалительное при желудочно-кишечных заболеваниях и в виде инъекций при свищах; настойку — при ангине, тонзиллите, гингивите, для уменьшения кровоточивости десен, в стоматологии для лечения парадонтоза, в терапии — кольпитов, проктитов, эрозии шейки матки; мазь и настойку — при ушибах, порезах, инфицированных ранах, ожогах, фурункулезе, настойка входит в состав мази «Календула». Препарат «Калефлон» — при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при



хронических гастритах. Жидкий экстракт ноготков входит в комплексный препарат «Ротокан», обладающий противовоспалительным действием, гемостатическими свойствами, усиливающий процессы регенерации слизистых оболочек.

### **Fructus *Hippophaes rhamnoides* recens** — плоды облепихи крушиновидной свежие

Собранные свежие зрелые плоды культивируемой и дикорастущей облепихи крушиновидной *Hippophae rhamnoides* L., сем. Лоховые Elaeagnaceae, применяют в качестве лекарственного сырья.

Облепиха крушиновидная — колючий, двудомный кустарник или небольшое дерево высотой 1,5—6 (10) м. Молодые побеги серебристые, многолетние — темно-бурые, укороченные побеги с многочисленными колючками. Листья очередные, простые, линейно-ланцетовидные, сверху серопато-темно-зеленые, снизу серебристо-белые. Цветки мелкие, раздельнополые, правильные, с простым околоцветником. Плод — сочная, гладкая, блестящая костянка от шарообразной до удлинненно-эллипсоидной формы, желто-, красновато-оранжевого цвета. Цветет в апреле—мае, плоды созревают в августе—октябре.

Встречается в горных районах Кавказа, Памира, Тянь-Шаня, Алтая, Саян, Забайкалья, в долинах рек Молдовы и юго-западной Украины. Образует обширные заросли в пределах ценоареала: в некоторых районах Кавказа, Средней Азии и Сибири. В Прибалтике, особенно в Калининградской области, облепиха — натурализовавшееся растение (рис. 49). Заросли ее обычно приурочены к поймам рек и берегам озер.

Потребность в плодах облепихи достигает 20 тыс. т. Промышленные заготовки проводят на наиболее продуктивных зарослях Алтайского края, Бурятии, Тувы, Средней Азии, некоторых районов Кавказа, Киргизии, Таджикистана. В 1995 г. потребность в плодах облепихи должна быть удовлетворена лишь на 24% (4500 т). Для расширения сырьевой базы созданы промышленные плантации облепихи в Сибири, на Алтае, на Украине, в Беларуси и в Краснодарском крае. Разведением облепихи занимаются специализированные хозяйства АПК «Эфирлекраспрома» и хозяйства Госкомлеса.

**Химический состав.** Плоды облепихи содержат каротиноиды (до 10,9 мг%):  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -каротины, ликопин, полицис-ликопин, зеаксантин, фитофлюин, аскорбиновую кислоту (до 270 мг%), витамины (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, Е, К), полисахариды (сахара и пектиновые вещества), жирное масло (до 13,7%), органические кислоты, аминокислоты, дубильные вещества, флавоноиды, фенольные кислоты, стероиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор плодов проводят в период созревания, когда они приобретают желто-оранжевую или оранжевую окраску, упруги и при сборе не повреждаются. Их со-

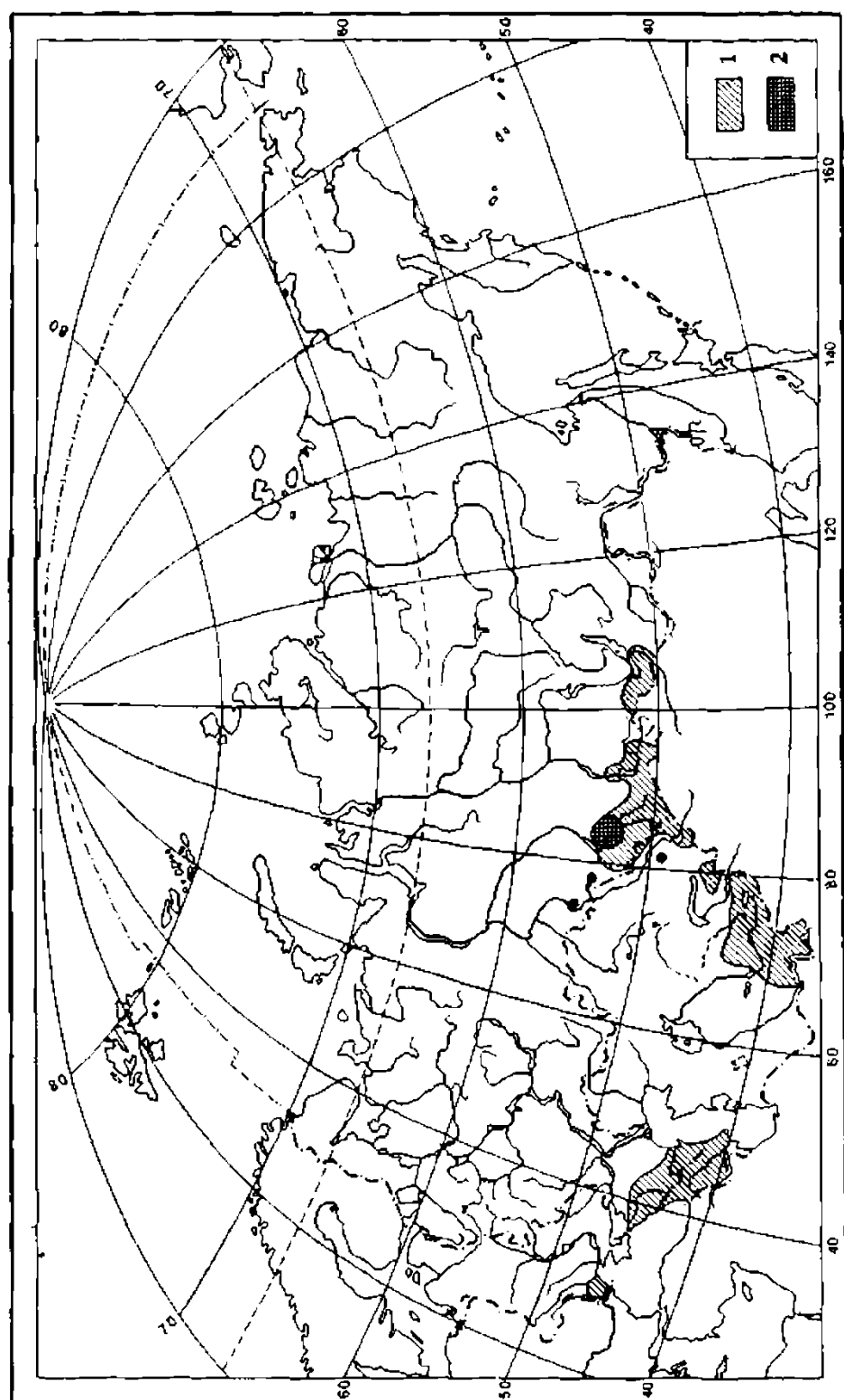


Рис. 49. Ареал (1) и районы промышленных заготовок (2) *Hipporhae glaucoidea*, кружками показаны изолированные местонахождения растения

бирают в корзины, выстланные тканью, или эмалированные тазы, отделяя от ветвей проволочным пинцетом, реже — стряхиванием замороженных плодов с растений. Не допускается обламывать или срезать ветки с плодами, так как это приводит к снижению урожайности, а в засушливые годы может привести к гибели растений. Собранное сырье очищают от примеси листьев, незрелых и изменивших окраску плодов.

Разработан способ механизированной уборки, позволяющий получать сырье с содержанием примесей не более 30%.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ТУ 64-4-87—89. Готовое сырье — сочные костянки с одной косточкой от шарообразной до удлинненно-эллиптической формы, длиной 4—12 мм, с короткой плодоножкой, от желтого до темно-оранжевого цвета, сладковато-кислого вкуса, со слабым, своеобразным запахом, напоминающим запах ананаса. Плоды легко раздавливаются.

**Числовые показатели.** Сумма каротиноидов в пересчете на  $\beta$ -каротин не менее 10 мг%; влаги не более 87%; золы общей не более 1%; недозрелых плодов не более 1%; поврежденных вредителями плодов не более 2%. Ограничено содержание примеси веток и других частей растений (не более 1%); минеральных примесей допускается не более 0,5%; мятых плодов не более 35% (при условии сохранения сока из этих плодов).

**Упаковка. Хранение.** Свежие плоды упаковывают в деревянные бочки емкостью 100 л и хранят в прохладном месте не более 3 дней, замороженные плоды — в тканевые мешки, вмещающие до 70 кг; хранят в неотапливаемых помещениях или холодильниках не более 6 месяцев.

**Использование.** Плоды облепихи являются ценным поливитаминным сырьем, используемым для получения сока облепихи и высушенного жома, из которого производят облепиховое масло и его концентрат. Оно широко применяется в медицине как ранозаживляющее, бактерицидное и обезболивающее средство: внутрь — при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при поражениях пищевода и кишечника; наружно — при ожогах, язвах, экземе, пролежнях, лучевых поражениях кожи и слизистых оболочек, в гинекологической практике. Назначают его также для ингаляций при хронических воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей. Оно входит в состав комбинированных препаратов «Олазоль», «Типозоль» и коллагеновой пленки «Облскол», используемых в качестве ранозаживляющего средства при инфицированных ранах, ожогах, трофических язвах, микробной экземе, зудящих дерматитах, как стимулирующее репаративные процессы в мягких тканях («Типозоль»). Сок облепихи является ценным витаминным и диетическим продуктом.

## **Fructus Sorbi (Fructus Sorbi aucupariae)**

### **— плоды рябины**

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого дерева рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* L., сем. Розоцветные Rosaceae, используют как лекарственное средство.

Рябина обыкновенная — дерево высотой 6—15 (20) м. Цветки пятичленные, белые, диаметром 8—15 мм, собраны в густое щитковидное соцветие. Плод почти шаровидный, яблокообразный, сочный, красно-оранжевый. Цветет в мае—июне; плоды созревают в августе—сентябре.

Распространена почти по всей лесной зоне европейской части страны, на Урале, в горно-лесном поясе Кавказа и горных районах Крыма.

В Сибири произрастает другой вид — рябина сибирская *Sorbus sibirica* Hedl.; относится рядом авторов к подвиду рябины обыкновенной.

Растет рябина обыкновенная в подлеске хвойных и смешанных лесов, по лесным опушкам, вырубкам, берегам водоемов. Она разводится в парках и садах как декоративное растение. Хороший урожай дает один раз в 2—4 года. В условиях культуры она достигает более крупных размеров и более урожайна, чем при произрастании в естественных условиях.

Значительные запасы рябины выявлены в Кировской, Вологодской и Ярославской областях, где проводятся основные промышленные заготовки. Плоды заготавливают также в Татарстане, Башкортостане, Удмуртии и Мордовии, Пермской, Ивановской, Костромской областях. Кроме того, сырье собирают в Беларуси и на Украине, но только в областях, не зараженных радиоактивными загрязнениями. Потребность в плодах рябины составляет 1100 т, общий объем возможных ежегодных заготовок по стране — 4000 т.

**Химический состав.** Плоды содержат каротиноиды (до 20 мг%), аскорбиновую кислоту (до 200 мг%), витамины Р, В<sub>2</sub>, Е, сахар — сорбозу, спирт — сорбит, сорбиновую кислоту, флавоноиды, антоцианы, лейкоантоцианы, тритерпеновые соединения, органические кислоты (3,9%), небольшое количество эфирного масла; семена содержат жирное масло, гликозид амигдалин, фосфолипиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают зрелые плоды до заморозков (в августе—сентябре), срезая щитки с плодами, затем их отделяют и очищают от примеси веточек, листьев, плодоножек и поврежденных плодов.

Сушат сырье в сушилках при температуре 60—80°C, в сухую погоду можно сушить в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпая тонким слоем на ткани или бумаге. Высушенные плоды не должны быть блеклыми или почерневшими, при сжатии не должны образовывать комки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI и ГОСТ 6714—74.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой округлые или овально-округлые, 2—5-гнездные блестящие, сильно сморщенные плоды без плодоножек, с сохраняющейся малозаметной чашечкой, до 9 мм в поперечнике. В плоде находится 2—7 продолговатых, слегка серповидно изогнутых гладких, красновато-бурых семян с заостренными концами. Цвет плодов красновато-желтовато-оранжевый или буровато-красный, запах слабый, вкус сладковато-горький.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании (лупа!) диагностическое значение имеют: семенные гнезда (от 2 до 5) с 1—2 семенами; стенки гнезд твердые, хрящеватые, сросшиеся с рыхлой, мясистой, красно-оранжевой мякотью; семена с твердой красновато-бурой оболочкой и белым семенным ядром.

**Числовые показатели.** Влага не более 18%; золы общей не более 5%; почерневших и пригоревших плодов не более 3%; незрелых плодов (светло-желтых и желтых) не более 2%; плодоножек, восточек, листьев не более 0,5%; плодов с плодоножками не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,2%.

**Хранение.** На складах плоды рябины хранят на стеллажах в хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности их 2 года.

**Использование.** Применяют как поливитаминное средство, в сборах. Их можно в перспективе рассматривать как сырье для получения масляного экстракта каротиноидов рябины.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИТЕРПЕНОИДЫ

### *Cortex Eucommiae* — кора эвкоммии (эйкоммии)

Высушенную кору порослевых побегов, ветвей и стволов культивируемого дерева эвкоммии (эйкоммии) вязолистной *Eucommia ulmoides* Oliv. используют как лекарственное сырье (рис. 50).

Эвкоммия (эйкоммия) вязолистная (китайское гуттаперчевое дерево) — дерево до 20 м высотой, с густой округло-яйцевидной кроной. Листья очередные, более или менее эллиптические, до 10 см в длину и 6 см в ширину, по краю пильчатые, черешковые; цветки одиночные, мелкие, невзрачные; плоды — односемянные крылатки до 4 см в длину и 1 см в ширину. Цветет в апреле—мае, во время распускания листьев, плоды созревают в октябре—ноябре.

Родина — Центральный и Западный Китай. В СНГ культивируют на Кавказе, в Средней Азии и на Украине. Размножается семенами и вегетативно (отводками, черенками).

**Химический состав.** В коре до 8% гуттаперчи — соединения, близкого по природе каучуку; здесь же обнаружены лигнаны, иридоидный гликозид аукубин, таннин, хлорогеновая кислота и др.

**Сбор, сушка и первичная обработка.** Кору собирают весной, делая поперечные и продольные надрезы, снимая желобоватые куски.

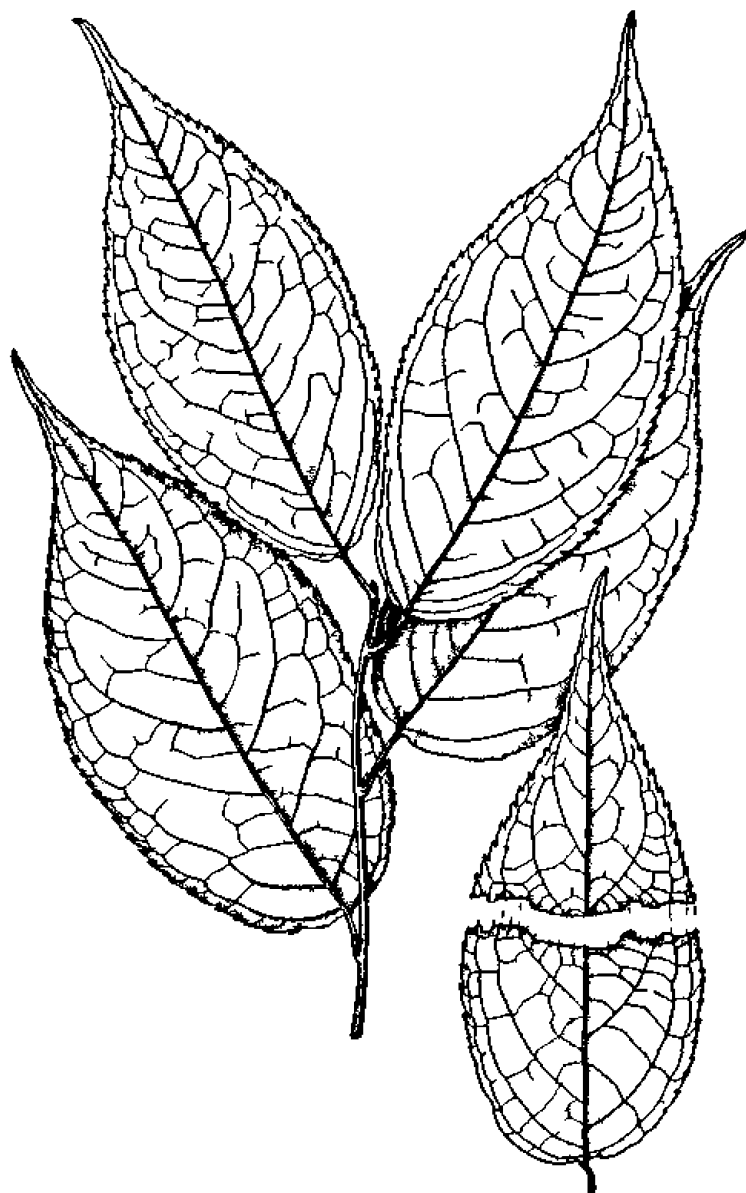


Рис 50 Эвкоммия вязолистная (справа — лист с нитями гуттаперчи)

Сушка искусственная в сушилках при температуре 55—60°C или естественная под навесом. Перед сушкой необходимо удалить куски коры с остатками древесины.

**Стандартизация.** Оценка качества сырья регламентирована требованиями ФС 42-377—72.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой плоские, желобоватые, реже трубчатые, иногда перекрученные кусочки коры раз-

личных размеров. В месте излома вытягиваются серебристо-белые тонкие эластичные нити гуттаперчи.

**Числовые показатели.** Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 30%-ным этанолом, не менее 14%, общей золы, минеральных примесей, кусков коры с остатками древесины и отдельно древесины не более 5% (для каждого показателя)

**Хранение.** Срок хранения 2 года

**Использование.** Настойку эвкоммии применяют на ранних стадиях гипертонической болезни. Действие, возможно, связано с наличием аукубина, хлорогеновой кислоты. Гутта в настойку полностью не переходит, но ее смолистые компоненты (около 20%) могут экстрагироваться.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Характерной особенностью представителей растительного мира является их способность к синтезу и накоплению огромного количества природных соединений, относящихся к продуктам фенольной природы. К фенолам принято относить ароматические соединения, которые в своей молекуле содержат бензольное ядро с одной или несколькими гидроксильными группами.

Природные фенолы часто проявляют высокую биологическую активность. Функции их в растениях весьма разнообразны и еще далеко не все известны. Однако считается бесспорным, что почти все фенольные соединения являются активными метаболитами клеточного обмена и играют существенную роль в различных физиологических процессах — дыхании, фотосинтезе, росте, развитии и репродукции. Некоторым полифенолам приписывается роль в защите растений от патогенных микроорганизмов и грибковых заболеваний. Разнообразие окрасок растительных тканей в живой природе также связано с присутствием в них пигментов фенольной природы, в первую очередь антоцианов.

В основу химической классификации природных фенольных соединений удобнее всего положить биогенетический принцип. В соответствии с современными представлениями о биосинтезе фенолы можно разбить на несколько основных групп, расположив их в порядке усложнения молекулярной структуры.

1) соединения с одним бензольным кольцом и структурами  $C_6$ ,  $C_6-C_1$  и  $C_6-C_2$  — простые фенолы, бензойные кислоты, фенолоспирты, фенилуксусные кислоты и их производные, включая гликозидные формы,

2) производные фенилпропанового ряда со структурой  $C_6-C_3$  — гидроксикоричные кислоты и спирты, кумарины,

3) соединения с двумя бензольными кольцами, имеющие структуру  $C_6-C_2-C_6$ , — гидроксистильбены,

4) соединения с двумя бензольными кольцами и структурой  $C_6-C_3-C_6$  — флавоноиды,

5) димерные соединения, содержащие главным образом углерод-углеродную связь между мономерами, — гексагидроксидифеновая и эллаговая кислоты, димерные проантоцианидины (переходная группа от полифенолов к дубильным веществам);

6) димерные соединения, состоящие из двух фенилпропановых единиц со структурой  $C_6-C_3-C_3-C_6$ , — лигнаны;

7) соединения, состоящие из двух или трех конденсированных колец и содержащие гидроксильные и хиноидные группы, — нафтохиноны и антрахиноны;

8) полимерные соединения — дубильные вещества, лигнины и меланины;

9) соединения иной структуры — ограниченно распространенные хромоны, ксантоны (например, желтый пигмент мангиферин из *Mangifera indica* L.) или представляющие смешанные фенолы — флаволигнаны (например, силибин и силихристин из *Silybum marianum* (L.) Gaertn.).

Фенольные соединения — бесцветные или окрашенные кристаллы или аморфные вещества, реже жидкости, хорошо растворимые в органических растворителях (спирт, эфир, хлороформ, этилацетат) и в воде. Обладая кислотными свойствами, они образуют с щелочами солеподобные продукты — феноляты.

Важнейшим свойством полифенолов является их способность к окислению с образованием хинонов, особенно легко протекающему в щелочной среде под действием кислорода воздуха. Фенолы способны давать окрашенные комплексы с ионами тяжелых металлов, что характерно для орто-дигидроксипроизводных. Они вступают в реакции сочетания с диазониевыми соединениями. При этом образуются азокрасители с разной окраской, что часто используется в аналитической практике. Кроме общих для всех фенолов качественных реакций имеются специфические групповые и индивидуальные реакции.

Препараты на основе фенольных соединений широко используются в качестве противомикробных, противовоспалительных, кровоостанавливающих, желчегонных, диуретических, гипотензивных, тонизирующих, вяжущих и слабительных средств. Они, как правило, малотоксичны и не вызывают побочных эффектов.

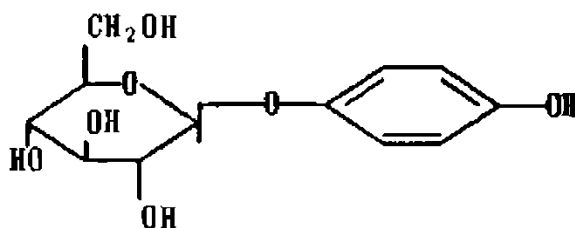
Простейшие фенольные соединения с одним бензольным кольцом и одной или несколькими гидроксильными группами (например, фенол, пирокатехин, гидрохинон, пирогаллол, флороглюцин и др.) в растениях встречаются редко. Чаше всего они находятся в связанном виде (в форме гликозидов или сложных эфиров) или же являются структурными единицами более сложных соединений, в том числе полимерных (флавоноиды, лигнаны, дубильные соединения и пр.).

Наиболее широко в растениях представлены фенологликозиды — соединения, в которых гидроксильная группа связана с сахаром. Простейшей формой такой комбинации являются фенил-О-глико-



зиды. К этой группе соединений относят также производные бензойной кислоты и фенолоспиртов.

Первый фенологликозид, выделенный из растений, — салицин — представляет собой  $\beta$ -гликозид салицилового спирта. Его получил из коры ивы французский ученый Леру (1828). Довольно распространен  $\beta$ -гликозид гидрохинона — арбутин. В значительных количествах он накапливается в листьях и побегах толокнянки и брусники, в листьях груши, бадана толстолистного и др. Часто ему сопутствует в растениях метиларбутин

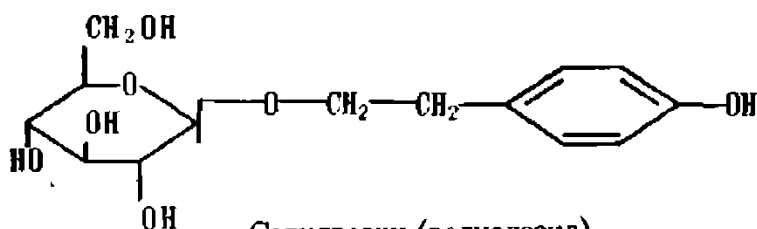


Арбутин

Агликонами этих гликозидов являются соответственно гидрохинон и метилгидрохинон.

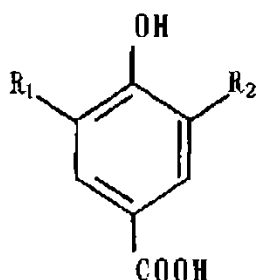
Известен также гликозид флороглюцина — флорин, который содержится в кожуре плодов цитрусовых. Более сложные соединения — флороглюциды, представляющие собой производные флороглюцина и масляной кислоты, являются действующими веществами мужского папоротника. Они могут содержать одно кольцо флороглюцина (аспидинол) или представляют собой димеры или тримеры (флаваспидиновая и филиксовая кислоты).

Другая группа фенологликозидов представлена салидрозидом, который впервые (1926 г.) был выделен из коры ивы, а позднее обнаружен в подземных органах родиолы розовой и других видов рода *Rhodiola*. Это соединение является  $\beta$ -глюкопиранозидом *n*-тирозола, или *n*-гидроксифенил- $\beta$ -этанола



Салидрозин (родиолозид)

Особую группу фенольных соединений составляют гидроксibenзойные кислоты и их производные. Наряду с другими фенолами этого ряда фенолокислоты распространены почти повсюду в растительном мире. Такие соединения, как *n*-гидроксibenзойная, протокатеховая, ванилиновая кислоты, обнаружены практически у всех покрытосеменных растений. Довольно часто встречаются также галловая и сиреневая, значительно реже салициловая:



- $R_1 = H, R_2 = OH$  — протокатеховая кислота  
 $R_1 = R_2 = H$  — *п*-гидроксibenзойная кислота  
 $R_1 = H, R_2 = OCH_3$  — ванилиновая кислота  
 $R_1 = R_2 = OCH_3$  — сиреневая кислота  
 $R_1 = R_2 = OH$  — галловая кислота

Гидроксibenзойные кислоты содержатся в растительных тканях в свободном и связанном виде. Они могут быть связаны друг с другом по типу депсидов или же существовать в виде гликозидов.

К группе фенольных кислот относятся и так называемые лишайниковые кислоты — специфические соединения, синтезируемые лишайниками. Исходным соединением при образовании лишайниковых кислот является орселлиновая кислота, широко распространенная в виде депсида леканоровой кислоты, обладающей бактерицидными свойствами.

Свободные фенольные соединения и их гликозидные формы в индивидуальном состоянии представляют собой кристаллы, растворимые в воде, этиловом и метиловом спиртах, этилацетате, а также в водных растворах гидрокарбоната и ацетата натрия. Под действием минеральных кислот и ферментов фенологликозиды способны расщепляться на агликон и углевод. Присутствие углевода в молекуле фенологликозида сообщает ей свойство оптической активности.

Простые фенолы и агликоны фенологликозидов дают характерные для фенольных соединений реакции: с железоммонийными квасцами, с солями тяжелых металлов, с диазотированными ароматическими аминами и др.

Для определения арбутина в растительном сырье используют цветные качественные реакции: с сульфатом закисного железа, с 10%-ным раствором фосфорно-молибденовокислого натрия в хлористоводородной кислоте.

Фенольные соединения могут быть обнаружены и идентифицированы с помощью бумажной и тонкослойной хроматографии. При обработке специфическими реактивами и сканировании в УФ-свете они проявляются в виде окрашенных пятен с соответствующими значениями  $R_f$ . Например, основной компонент подземных органов родиолы розовой розавин обнаруживается после хроматографии на пластинках «Силуфол УФ-254» в УФ-свете в виде фиолетового пятна. А другой компонент золотого корня — салидрозид — проявляется диазотированным сульфацилом в виде красноватого пятна. Для идентификации исследуемых компонентов широко используют хроматографию в присутствии внутреннего стандарта.

Для количественного определения фенольных соединений наиболее часто применяют спектрофотометрический и фотоколориметрический методы, а иногда оксидометрические методы. Так, содер-

жание арбутина в листьях толокнянки и брусники по ГФ XI определяют иодометрическим методом, основанным на окислении иодом гидрохинона, полученного после извлечения и гидролиза арбутина.

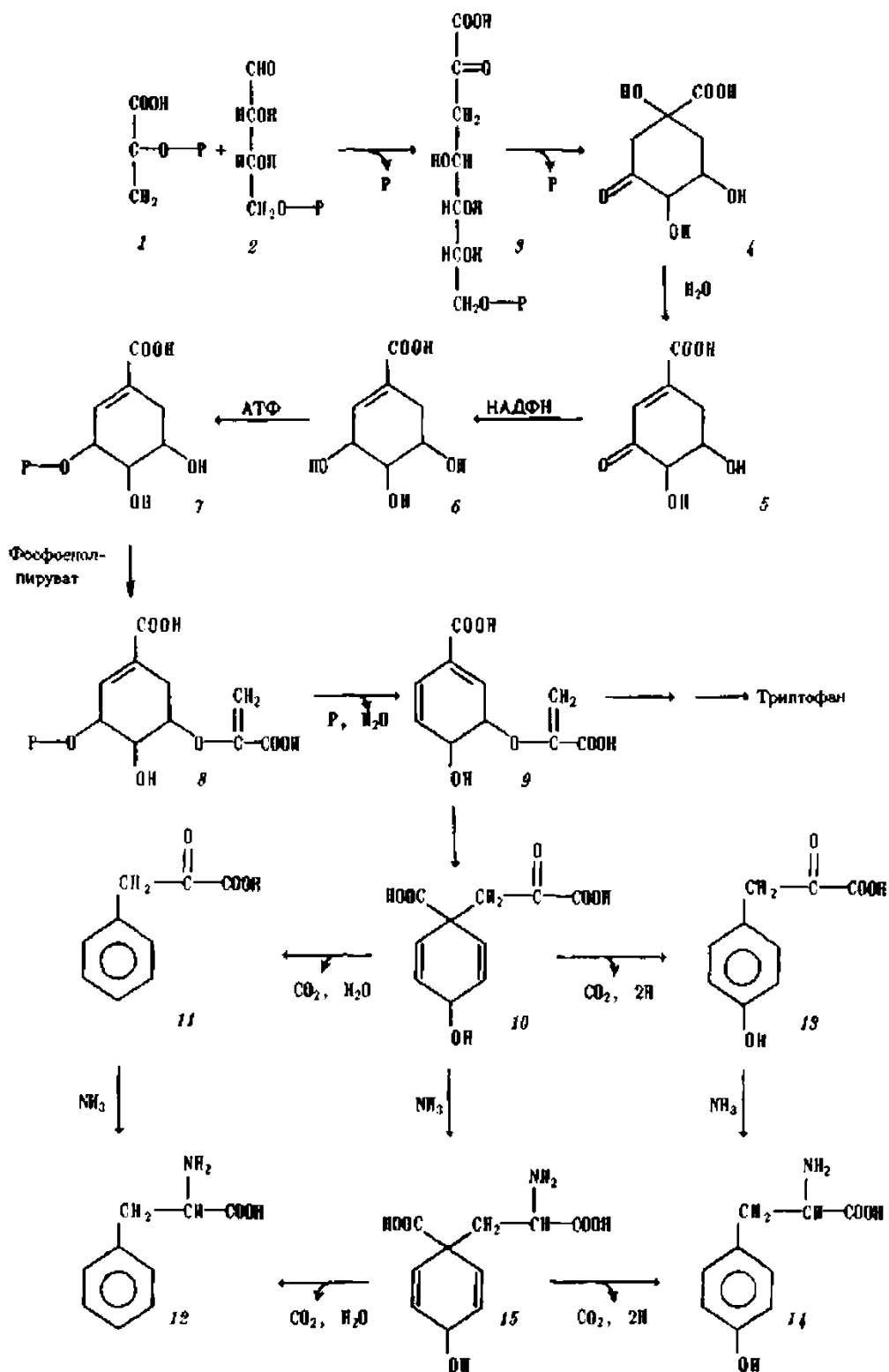
Низкомолекулярные фенольные соединения и их производные оказывают антисептическое и дезинфицирующее действие. Но это не единственное их применение. Например, арбутин проявляет, кроме того, умеренный диуретический эффект. Фенологликозиды золотого корня (салидрозид, розавин) обладают адаптогенными и стимулирующими свойствами, подобно препаратам женьшеня. Флороглюциды папоротника мужского действуют как антигельминтные средства. Салициловая кислота и ее производные известны как противовоспалительные, жаропонижающие и болеутоляющие средства. Так, вытяжка из коры ивы белой, содержащая салицин, издавна используется в народной медицине при лихорадочных состояниях, при воспалении слизистых ротовой полости и верхних дыхательных путей (полоскания), при кожных заболеваниях (примочки).

### Биосинтез фенольных соединений

Хотя в обширную группу вторичных веществ фенольной природы входит более десяти разных классов и каждый из них объединяет сотни или даже тысячи (флавоноиды) индивидуальных соединений с существенными вариациями основной структуры (различия по числу и расположению в молекуле гидроксидных групп, остатков сахаров, органических кислот и других заместителей и т.п.), подавляющее большинство растительных фенольных соединений связано биогенетическим родством. Они составляют одно большое семейство веществ единого метаболического происхождения. Обусловлено это тем, что основной структурный элемент всех фенольных соединений — бензольное кольцо с прикрепленными к нему ОН-группами — образуется в растениях, как правило, по так называемому шикиматному пути. Синтезированный таким образом фрагмент ароматической структуры является той базовой единицей, из которой путем разных дополнительных превращений образуется все или почти все многообразие фенольных соединений растений. Лишь у ограниченного числа растительных фенолов ароматические кольца синтезируются по другому механизму — поликетидный тип конденсации ацетатных единиц (см. ниже).

Исходными компонентами в формировании ароматического ядра по шикиматному пути (схема 1) являются фосфоенолпируват (1), образующийся при гликолитическом распаде глюкозы, и эритрозо-4-фосфат (2) — промежуточный продукт окисления глюкозы по пентозофосфатному пути. При их конденсации образуется семиуглеродное соединение 3-дезоксид-Д-арабиногептулозо-7-фосфат (3),

**Схема 1. Шикиматный путь (биосинтез ароматических аминокислот)**



которое затем подвергается циклизации, превращаясь в 3-дегидрохинную кислоту (4). На следующей стадии 3-дегидрохинная кислота теряет воду и превращается в 3-дегидрошикимовую кислоту (5) и далее под влиянием фермента оксидоредуктазы — в шикимовую кислоту (6), одно из важнейших промежуточных соединений пути, за что тот и получил свое название.

Шикимовая кислота по структуре близка ароматическим соединениям, однако ее шестичленное углеродное кольцо содержит только одну двойную связь. Дальнейшие преобразования этого кольца начинаются с фосфорилирования шикимовой кислоты по 3-му углеродному атому (7), к ней присоединяется молекула фосфоенолпирувата — получается 5-енолпирувилшикимат-3-фосфат (8). Последнее соединение претерпевает далее дефосфорилирование и дегидратацию, что приводит к образованию хоризмовой кислоты (9) — другого важного промежуточного соединения, которое в своем кольце имеет уже две двойные связи.

На этой стадии происходит разветвление шикиматного пути. По одному пути из хоризмовой кислоты образуется L-триптофан (и далее индолы и производные), по другому — L-фенилаланин и L-тирозин. Именно с последним ответвлением сопряжены дальнейшие превращения, которые в конечном счете приводят к образованию в растительных клетках фенольных соединений.

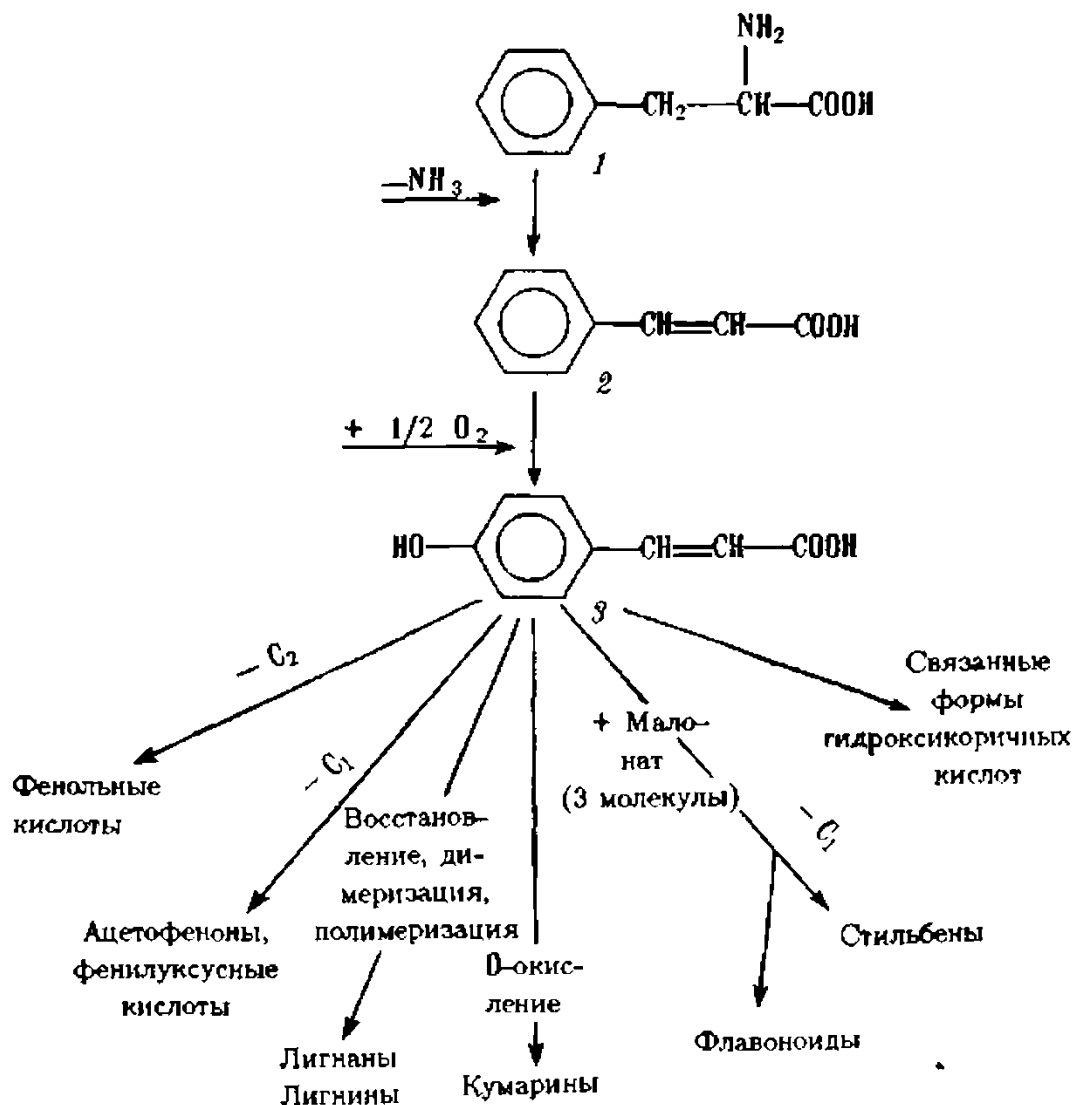
Хоризмовая кислота превращается в префеновую кислоту (10). Последняя подвергается либо дегидратации, сопровождающейся декарбоксилированием, либо окислительному декарбоксилированию. В первом случае из префеновой кислоты образуется фенилпировиноградная (11), в другом — *n*-гидроксифенилпировиноградная кислота (12). Далее следует аминирование этих кетокислот с образованием соответственно L-фенилаланина (12) и L-тирозина (14).

В последние годы установлено, что аминирование может иметь место уже на стадии префеновой кислоты с преобразованием ее сначала в L-арогенную кислоту (15). Лишь затем следуют указанные выше трансформации молекулы (дегидратация с декарбоксилированием или окислительное декарбоксилирование), в результате которых образуются L-фенилаланин и L-тирозин.

Формированием этих двух ароматических аминокислот построение бензольного кольца завершается. Заканчивается и весь шикиматный путь, который как источник указанных аминокислот фактически представляет собой одну из составных частей первичного метаболизма клетки. Специфические вторичные превращения, ведущие к биосинтезу фенольных соединений, начинаются только после этой стадии метаболизма, причем они берут начало от одного единственного продукта шикиматного пути — L-фенилаланина.

Первой, ключевой, реакцией на этом ответвлении вторичных превращений является реакция дезаминирования L-фенилаланина, катализируемая ферментом L-фенилаланин-аммиак-лиазой (схема 2). В результате из L-фенилаланина (1) образуется транс-коричная кис-

Схема 2. Биосинтез разных классов полифенолов из фенилаланина



лота (2), которая на следующей стадии подвергается пара-гидроксилированию с образованием из нее *p*-гидроксикоричной (*p*-кумаровой) кислоты (3).

Пара-кумаровая кислота является первым и с биогенетической точки зрения простейшим фенольным соединением растений, которое служит родоначальником большинства других растительных фенолов. Она активизируется в КоА-лигазной реакции, а затем в виде активного КоА-эфира может вступать в реакции с различными другими метаболитами клетки или же подвергаться иным формам преобразований.

В результате таких превращений в растениях в виде уже конечных продуктов образуются представители разных классов полифенольных соединений. При окислительном укорачивании боковой цепи *p*-ку-

маровой кислоты образуются ацетофеноны, фенилуксусные, фенол-карбоновые кислоты. Восстановление ее боковой цепи вместе с последующей димеризацией или полимеризацией восстановленного продукта ведет к образованию лигнанов и полимерных фенолов типа лигнина. После введения дополнительной оксигруппы в орто-положении к боковой цепи происходит спонтанная циклизация последней с образованием кумаринов. Когда же *n*-кумаровая кислота подвергается этерификации или связывается с разными полимерными веществами клетки, то из нее образуются различные конъюгированные формы гидроксикоричных кислот и их производных.

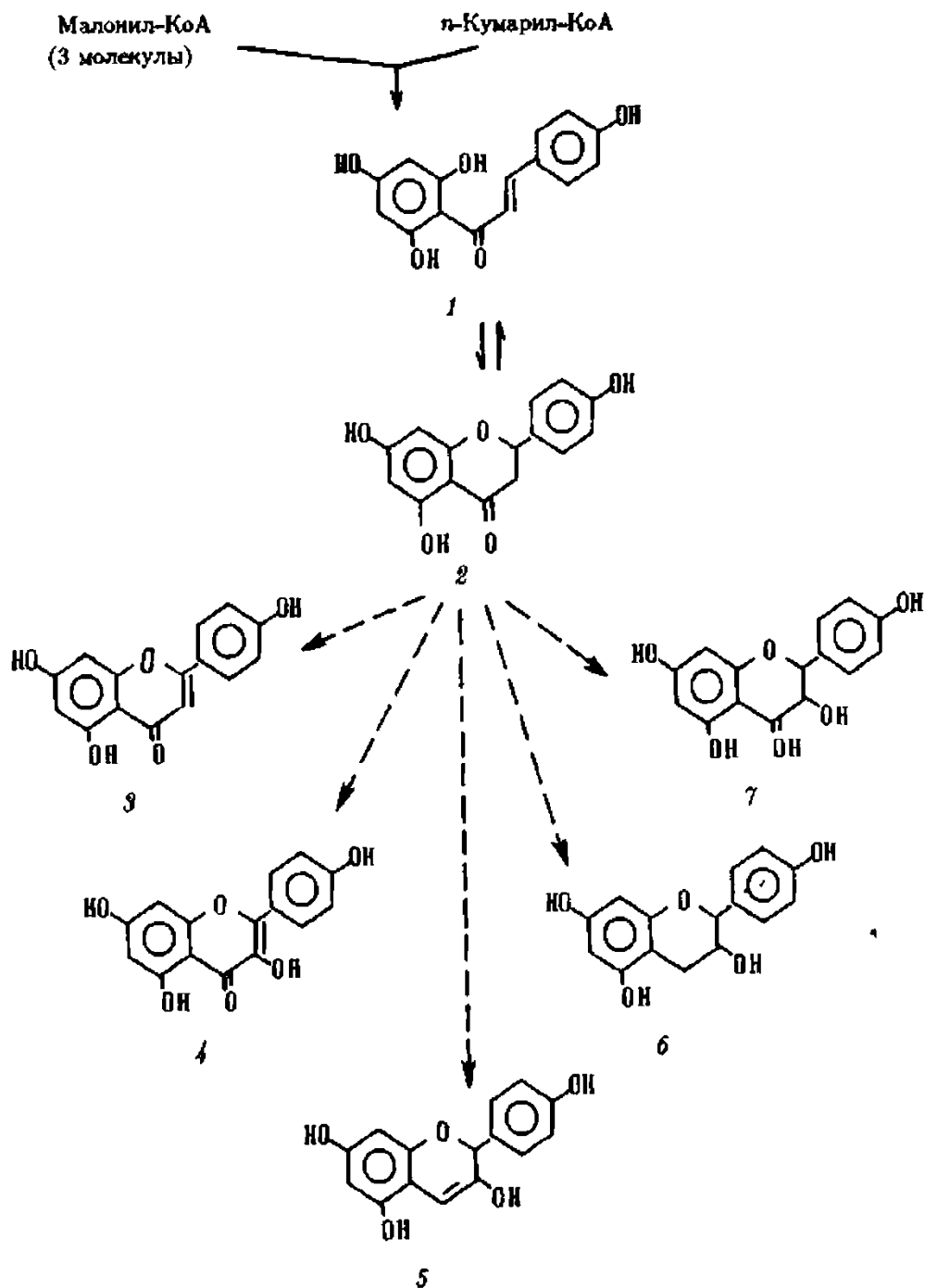
Однако важнейшим ответвлением в комплексе возможных превращений *n*-кумаровой кислоты в фенольные соединения является путь, ведущий к образованию флавоноидов. На этом пути активированная *n*-кумаровая кислота последовательно вступает в реакцию с тремя молекулами активированной малоновой кислоты — малонил-КоА (схема 3). В итоге к алифатической боковой цепочке этой кислоты по поликетидному типу конденсации углеродных единиц присоединяются три ацетатных фрагмента, из которых после внутримолекулярного замыкания (с участием фермента халконсинтазы) возникает второе бензольное кольцо 15-углеродного скелета флавоноидов. При этом сначала на основе такой структуры образуется халкон (1) — простейшая форма флавоноидов, у которой центральное гетероциклическое кольцо еще не замкнуто. Халкон же под влиянием соответствующей изомеразы обычно сразу превращается в свою изомерную форму — флаванон (2). Последний уже полностью обладает той типичной трехкольцевой структурой, которая характерна для большинства флавоноидов.

Так, существенной отличительной особенностью строения флавоноидов по сравнению со строением других полифенолов является двоякое биогенетическое происхождение двух бензольных колец их структуры. Одно из них синтезируется по стандартному для фенольных соединений шикиматному пути и является, таким образом, продуктом вторичных превращений аминокислоты L-фенилаланина. Другое же бензольное кольцо образуется по поликетидному механизму и получает свое начало от продуктов обмена сахаридов.

Следует добавить, что образование структуры типа 5,7,4'-тригидроксифлаванона или нарингенина является обязательной промежуточной стадией на пути биосинтеза всех флавоноидов. В дальнейшем могут происходить окислительные или восстановительные превращения, ведущие к изменению степени окисленности центрального гетероциклического кольца молекулы. В результате из нарингенина образуются все остальные классы флавоноидов: флавоны (3), флавонолы (4), антоцианидины (5), катехины — флаван-3-олы (6), флаван-3,4-диолы (7), изофлавоноиды и др.

Такие модификации идут по самостоятельным параллельным путям, причем их конечные продукты в виде представителей различ-

### Схема 3. Биосинтез флавоноидов





ных классов флавоноидов уже не подвергаются более поздним перестройкам основной структуры и взаимопревращениям.

Теоретически помимо L-фенилаланина исходным предшественником синтеза полифенольных соединений по тому же пути может служить и другой конечный продукт шикиматного пути — ароматическая аминокислота L-тирозин. Однако активность соответствующего дезаминирующего фермента тирозин-аммиаклиазы чрезвычайно низка или вообще не обнаруживается в растениях, поэтому L-тирозин для биосинтеза полифенолов практического значения не имеет. Лишь у злаков он может играть некоторую дополнительную роль в качестве предшественника этих вторичных метаболитов. Отсюда следует, что подавляющее большинство всех фенолов растений фактически представляет собой большую семью родственных продуктов вторичного метаболизма L-фенилаланина, а пути их образования — общую систему параллельных ответвлений разных вторичных превращений этой ароматической аминокислоты.

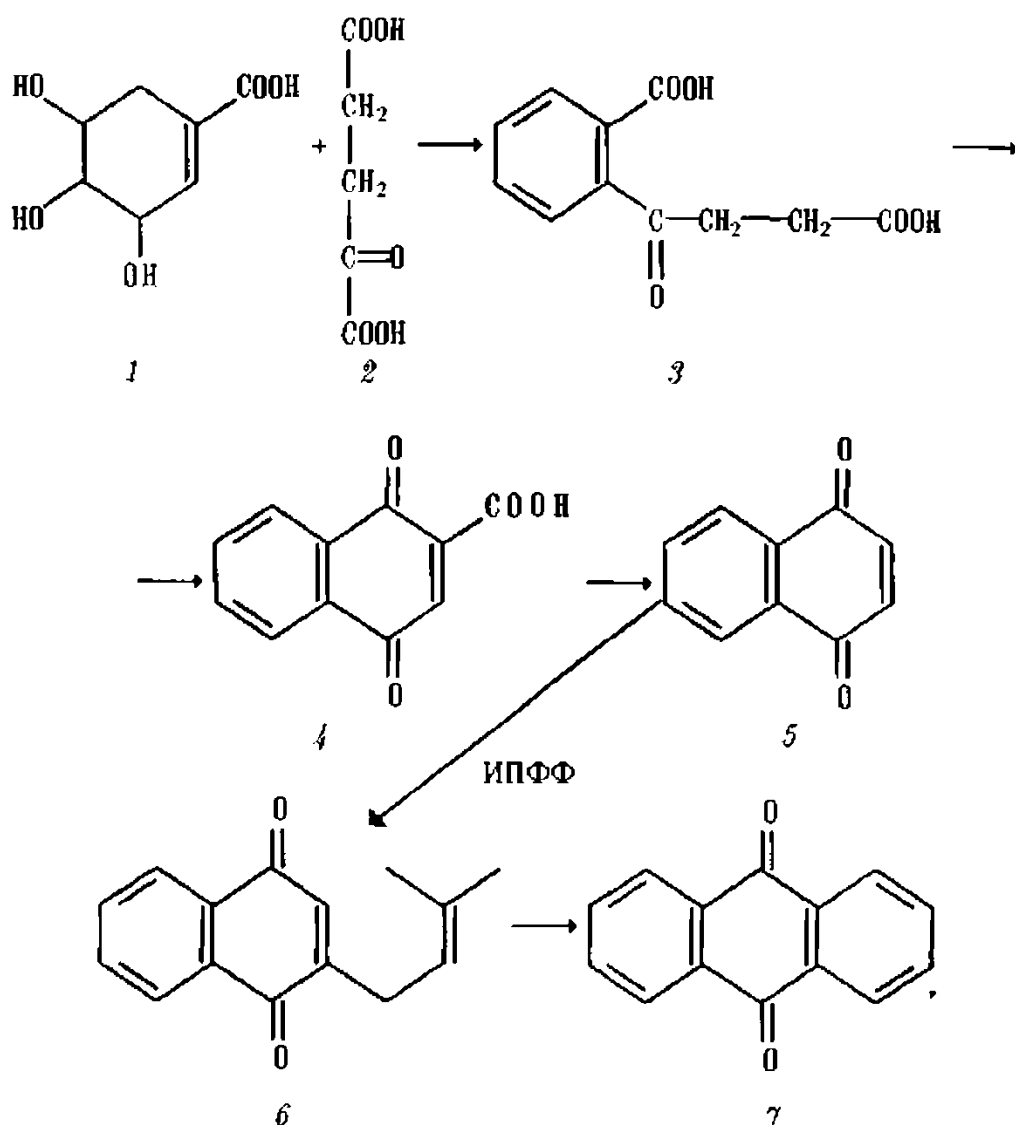
В эту общую семью не входит только ограниченное число растительных фенолов. Так, в отдельных случаях *n*-гидроксibenзойная и салициловая кислоты могут образовываться непосредственно из хоризмовой кислоты — одного из промежуточных продуктов шикиматного пути (см. схему 1). У некоторых растений (*Rhus typhina*, *Camellia sinensis*, *Vaccinium vitis-idaea*) прямой ароматизации, минуя стадию L-фенилаланина, может подвергаться и шикимовая кислота с образованием галловой кислоты. У этих растений, следовательно, и фенольная часть гидролизуемых дубильных веществ (которая построена из остатков галловой кислоты) может быть синтезирована непосредственно из шикимовой кислоты, а не из L-фенилаланина по стандартному пути биосинтеза фенольных соединений (схема 4).

Шикимовая кислота (1) почти всегда служит предшественником при биосинтезе производных нафтохинона. Вторым компонентом в этом биосинтезе является  $\alpha$ -кетоглутаровая кислота (2), а важным промежуточным продуктом ее конденсации с шикимовой кислотой — о-сукцинилбензойная кислота (3). Далее следует циклизация с образованием уже типичных нафтохиноновых структур, где ароматическое кольцо построено на базе шикимовой кислоты, хиноидная же часть молекулы — из некарбоксильных C-атомов  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты. Это нафтохинон-2-карбоновая кислота (4), нафтохинон (5).

У представителей семейства Rubiaceae сходным путем образуются и антрахиноновые производные. Дополнительное шестичленное углеродное кольцо синтезируется путем конденсации нафтохинонового производного с «активированным изопреном» (изопентенилдифосфатом — ИПФФ). Продукт конденсации — изопентенилнафтохинон (6), подвергаясь окислительной циклизации, превращается в антрахинон (7).

У других же высших растений антрахиноновые производные образуются из ацетатных-малонатных остатков по типу поликетидного синтеза. Антрахиноны являются, пожалуй, единственной группой

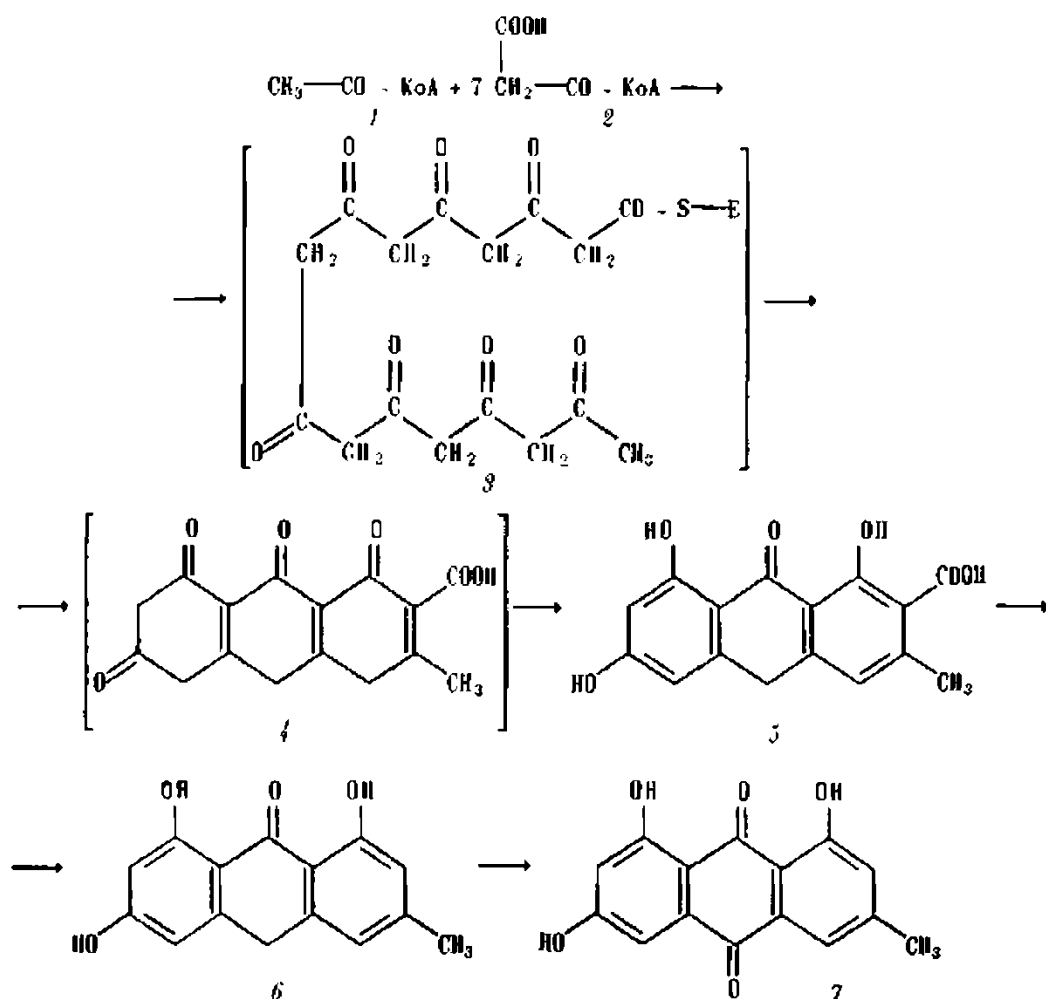
Схема 4. Образование нафтохинонов и антрахинонов из шикимовой кислоты



растительных полифенолов, углеродный скелет которых целиком синтезируется по ацетатно-малонатному пути (схема 5).

В этом процессе в качестве молекулы-«затравки» участвует одна молекула ацетил-КоА (1), к которой последовательно присоединяются семь молекул малонил-КоА (2) с отщеплением от последних в ходе конденсации свободной карбоксильной группы и с образованием поликетидной цепи типа поликетокислоты (3). Эта кислота неустойчива и приобретает стабильную форму лишь после замыкания колец с образованием из нее промежуточного соединения — антрона (4 — кетоформа, 5 — енольная форма). Отличительной осо-

Схема 5. Поликетидный путь образования антрахинонов



бенностью структуры антрона является наличие во 2-м положении его молекулы карбоксильной, а в 3-м — метильной групп. В ходе дальнейших реакций на пути биосинтеза антрахинонов и других антраценовых производных карбоксильная группа обычно отщепляется, а метильная либо сохраняется, либо окисляется в спиртовую или карбоксильную (6 — эмодинантрахинон). Простейшим антрахиноновым производным является эмодин (7), который встречается почти во всех растениях, содержащих фенольные соединения типа антрахинонов.

Из других растительных фенолов по поликетидному механизму конденсации ацетатных единиц синтезируются лишь отдельные специфические соединения. К числу последних относятся, например, 6-метилсалициловая кислота и орселлиновая кислота, которые в основном встречаются в лишайниках.

Образовавшиеся фенолы всех основных классов и подклассов могут в дальнейшем подвергаться дополнительному окислению с увеличением числа фенольных ОН-групп в их молекуле. Через эти группы легко могут происходить метилирование, гликозилирование и ацилирование, ведущие к включению разных заместителей в молекулу. Большинство фенолов встречается в растениях в форме водорастворимых гликозидов. Возможны и некоторые другие формы вторичной модификации основной структуры фенолов. В результате конечная структура индивидуальных соединений в пределах каждого класса фенолов может в широких пределах варьировать как по набору заместителей, так и по другим особенностям. Какими именно окажутся вторичные признаки строения у индивидуальных представителей полифенолов в каждом отдельном случае, определяет состав комплекса ферментов (метил-, гликозил- и ацилтрансфераз и др.) у конкретных видов растений.

### СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЕНОЛЫ, ИХ ГЛИКОЗИДЫ И ФЕНОЛОКИСЛОТЫ

В западной медицине иногда используют противоглистное средство - пестичные цветки куссо (*Flores Kusso*), получаемые от *Hagerma abyssinica* (Bruce) J.Gmel. Другое противоглистное средство ротлера или камала — железки плодов *Mallotus philippinensis* (Lam.) Muell. Arg.

### *Folia Uvae ursi* (*Folia Arctostaphyli uvae-ursi*) — листья толокнянки (медвежье ушко)

Собранные весной до и в начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова листья или побеги дикорастущего вечнозеленого кустарничка толокнянки обыкновенной *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., сем. Вересковые *Ericaceae*, используют в качестве лекарственного средства.

Толокнянка — сильно ветвистый кустарничек с простертыми побегами длиной до 2 м. Листья очередные, слегка блестящие, темно-зеленые, кожистые, обратнойцевидные, к основанию клиновидные, короткочерешковые. Цветки — розоватые, собраны в поникающие, короткие верхушечные кисти. Венчик кувшинчатой формы, спайнолепестный с пятизубчатым отгибом. Тычинок 10. Пестик с верхней пятигнездной завязью. Плод — ценокарпная костянка красного цвета, мучнистая, несъедобная, с пятью косточками. Цветет в мае—июле, плоды созревают в июле—августе.

Распространена в лесной зоне европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока, а также на Кавказе и в Карпатах (рис. 1).

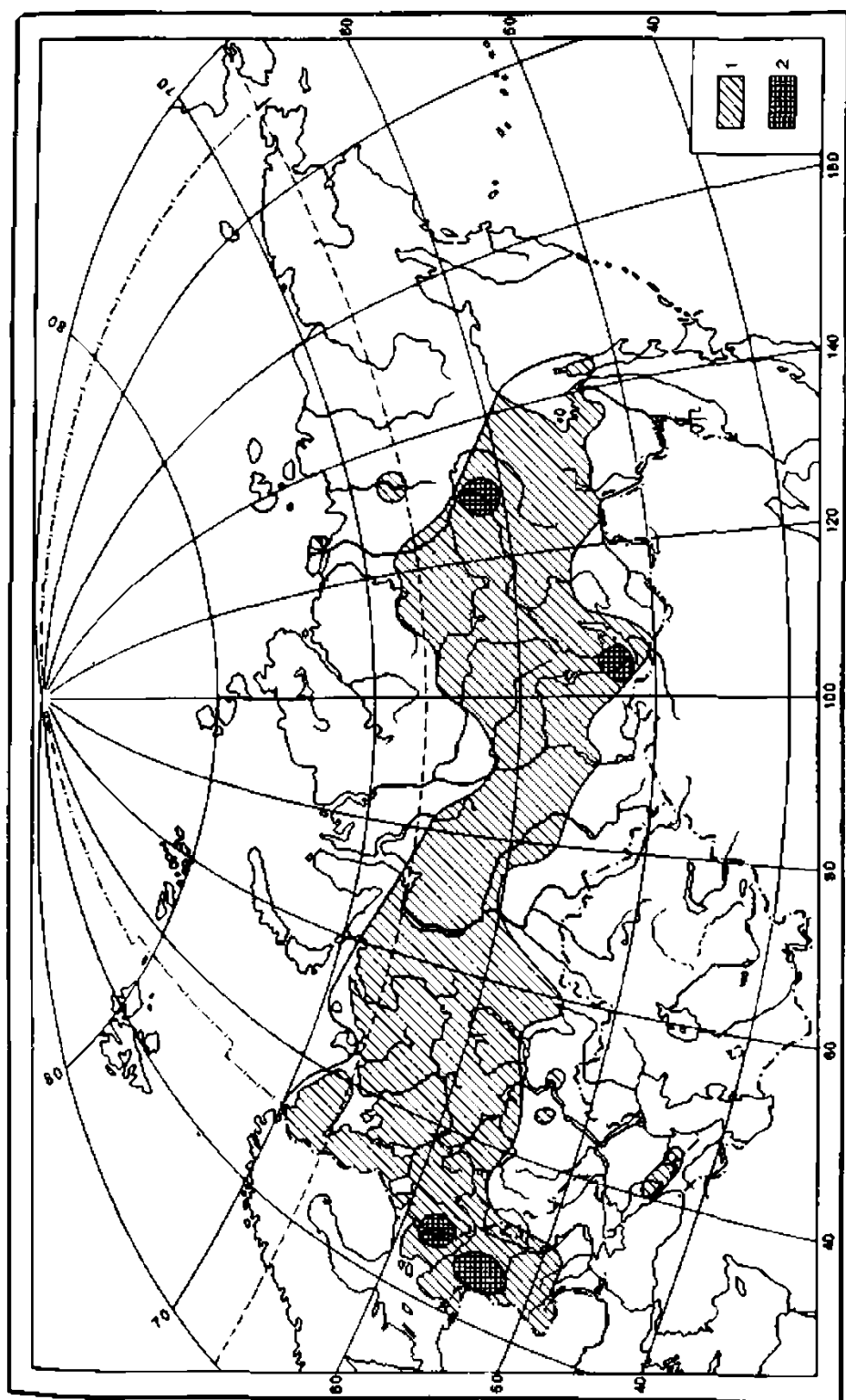


Рис. 1. Ареал тшюкнянки (1) и районы ее заготовок (2)

Растет преимущественно в сухих лиственных и сосновых лесах (борах) с лишайниковым покровом (беломошники), а также на открытых песчаных местах, приморских дюнах, скалах, на гарях и вырубках. Растение светолюбивое, мало конкурентоспособное, после пожара или рубки при восстановлении леса оно выпадает из состава фитоценоза. В пределах своего ареала встречается рассеянно, куртинами.

Основные районы заготовок, где встречаются продуктивные заросли, — Литва и Беларусь, Псковская, Новгородская, Вологодская, Ленинградская и Тверская области. Представляют интерес для промышленных заготовок некоторые районы Сибири (Красноярский край, Иркутская область и Якутия).

Потребность в сырье составляет около 530 т в год. Несмотря на то что биологические запасы толокнянки велики, потребность в ней удовлетворяется далеко не полностью, поскольку заросли, пригодные для промысловых заготовок, занимают около 1% территории, где она произрастает. Губительно сказывается на регенерации зарослей частая заготовка на одних и тех же площадях, без учета биологических особенностей этого растения. Поэтому в местах, наиболее благоприятных для ее роста и развития, особенно в горах и на вырубках в сосняках-беломошниках, целесообразно создавать заказники для толокнянки.

**Химический состав.** Действующие вещества — фенологликозиды. Глвный компонент — арбутин — представляет собой  $\beta$ -D-глюкопиранозид гидрохинона (до 16,8 — 17,4%). В меньшем количестве содержатся метиларбутин, гидрохинон, 2-O- и 6-O-галлоларбутин; флавоноиды — гиперозид, мирицетин и их гликозиды; катехины; тритерпеноиды — урсоловая кислота (0,4 — 0,7%); фенолкарбоновые кислоты — галловая, эллаговая. Листья богаты дубильными веществами (от 7,2 до 41,6%) гидролизуемой группы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор листьев следует проводить в два срока: весной — до цветения или в самом начале цветения, осенью — с момента созревания плодов до их осыпания. Заготовку сырья с середины июня до конца августа производить нельзя, так как листья, собранные в это время, при сушке буреют и содержат меньше арбутина. При заготовке облиственные веточки скашивают, отряхивают от песка и транспортируют к месту сушки.

Благодаря наличию спящих почек толокнянка неплохо восстанавливается после заготовок, но с целью сохранения ее зарослей необходимо оставлять не менее  $\frac{1}{3}$  куртины нетронутой. Повторные заготовки на одном и том же участке следует проводить с интервалом в 3—5 лет в зависимости от категории заросли. Для заготовки побегов была даже разработана специальная машинка, но она не нашла применения.

Перед сушкой удаляют отмершие бурые и почерневшие листья и различные примеси. Сушат на чердаках или под навесами, раскладывая облиственные веточки тонким слоем и ежедневно их пе-

реворачивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 50°C. Высушенные листья с помощью обмолачивания отделяют от крупных стеблей. Для удаления пыли, песка, измельченных частиц листья просеивают через сито с отверстиями диаметром 3 мм.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют требования ГФ XI.

**Внешние признаки.** Готовое сырье состоит из мелких кожистых, сверху темно-зеленых блестящих листьев, с нижней стороны они немного светлее. Форма обратнойцевидная или продолговато-обратнойцевидная. К основанию листья суженные, короткочерешковые, цельнокрайние, с сетчатым жилкованием. Длина около 1—2,2 см, ширина 0,5—1,2 см (рис. 2). Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий, горьковатый.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видно наличие многоугольных клеток эпидермиса с прямыми и довольно толстыми стенками и крупных устьиц, окруженных 8 (5—9) клетками. Вдоль крупных жилок видны одиночные призматические кристаллы оксалата кальция. Волоски 2—3-клеточные, попадаются изредка по главной жилке.

**Числовые показатели.** Арбутина не менее 6%; влажность не более 12%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; побуревших и пожелтевших с обеих сторон листьев не более 3%; других частей растения (веточек и плодов) не более 4%. Допускается не более 0,5% органических и 0,5% минеральных примесей.

Идентификацию сырья проводят также на основании качественных реакций на арбутин (с сульфатом закисного железа или раствором натрия фосфорно-молибденовокислого в хлористоводородной кислоте), а также на дубильные вещества (с железоаммониевыми квасцами).

**Хранение.** На складах и аптеках хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности листьев 5 лет, побегов — 3 года.

**Использование.** В медицине применяют в виде настоя или отвара как антисептическое средство при заболеваниях почек и мочевыводящих путей. Входит в состав мочегонных сборов.

При приеме больших доз препаратов может наблюдаться обострение воспалительных явлений в результате длительного раздражения почечных канальцев. Для устранения побочного действия препараты толокнянки следует использовать в комплексе с другими растениями, обладающими противовоспалительными свойствами. Кроме того, в листьях содержится много дубильных веществ, поэтому натошак это средство принимать нельзя (вяжущее действие).

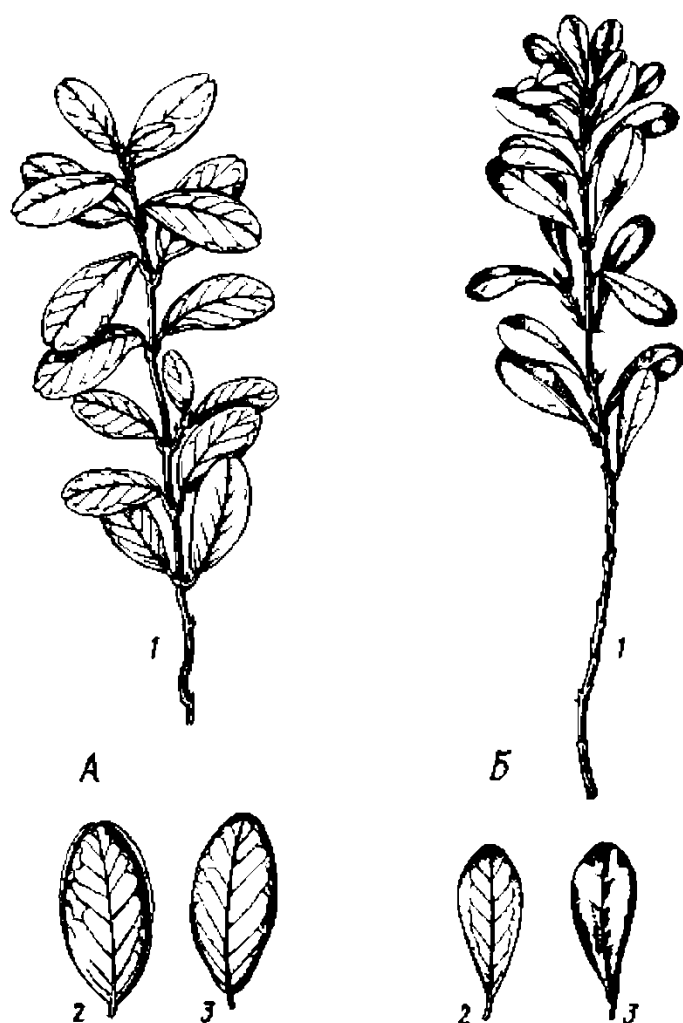


Рис 2 Брусника (А) и толокнянка (Б) 1 — побег, 2 — лист (вид снизу), 3 — то же (вид сверху)

### **Folia *Vitis-idaeae* (Folia *Vaccinii vitis-idaeae*) — — листья брусники**

Собранные до начала цветения или после созревания плодов высушенные листья или побеги вечнозеленого дикорастущего кустарничка брусники обыкновенной *Vaccinium vitis-idaea* L., сем. Вересковые Ericaceae, подсем. Брусничные Vaccinioideae, используют в качестве лекарственного средства.

Брусника — небольшой кустарничек высотой до 25 см с ползучим корневищем и прямостоячими ветвистыми стеблями. Листья очередные, кожистые, край цельный, завернутый вниз (рис. 2). Цветки розоватые, собраны в короткие поникающие кисти, четырехчленные.



Тычинок 8, пестик с нижней завязью. Плод — многосемянная, шаровидная, ярко-красная сочная ягода. Цветет в мае—июне, плоды созревают в августе—сентябре.

Имеет обширный голарктический ареал с преобладанием в северной части Евразии. Распространена почти по всей территории СНГ и Прибалтики, кроме южных районов европейской части, всей Средней Азии, подавляющей части Казахстана и Закавказья.

Произрастает в лесной и арктической зонах, поднимаясь в горы до гольцового пояса, в хвойных и смешанных лесах, в горных и равнинных тундрах. Наиболее обильна в светлых хвойных лесах — сосновых и сосново-еловых.

Основные районы заготовок — северные, северо-восточные и западные области России, Беларусь, Сибирь (Томская область, Республика Тува).

Потребность в сырье составляет около 325—350 т в год. Запасы брусники значительны и вполне могут обеспечить потребность в ней. Так, только в обследованных районах Карелии биологический запас составляет около 3,8 тыс. т (сухая масса). В Ленинградской области объем возможных ежегодных заготовок определен в 14,8 т.

**Химический состав.** Листья брусники содержат арбутин (4—9%), свободный гидрохинон; флавоноиды — гиперозид, кверцитрин, изокверцитрин, рутин, кемпферол; дубильные вещества преимущественно конденсированного ряда (до 15%); урсоловую, эллаговую и хинную кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор проводят весной и осенью: весной — до цветения, пока нет бутонов или до их побеления, поздней осенью — при полном созревании плодов. Листья, собранные летом, при сушке буреют, ухудшается качество сырья. Их можно собирать путем ощипывания с куста, срезать ножницами или аккуратно обламывать надземные побеги, с которых после сушки листья легко отделяются. Повторные заготовки на том же участке допустимы только через 5—10 лет, после полного восстановления зарослей.

Сушат, рассыпав тонким слоем, в хорошо проветриваемом помещении или на чердаке. Побеги можно сушить на чердаке, а в солнечную погоду — под навесами или под открытым небом. В сушилках с искусственным обогревом температура не должна превышать 35—40°C. После высушивания сырье перебирают, удаляют поврежденные, почерневшие и побуревшие листья, а если необходимо, удаляют веточки.

**Стандартизация.** Качество листьев регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из кожистых, короткочерешковых листьев, обратнойцевидной или эллиптической формы, длиной 7—30 мм, шириной 5—15 мм. Листья сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые с цельными, завернутыми вниз краями. Важным диагностическим признаком является наличие на нижней по-

верхности темно-коричневых точек (железок), видимых простым глазом. Запах отсутствует, вкус горький, вяжущий.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности диагностическое значение имеют железки, состоящие из многоклеточной ножки, постепенно переходящей в овальную многоклеточную головку с коричневым содержимым, видны мелкие устьица, окруженные двумя околоустьичными клетками, расположенными параллельно устьичной щели (парацитный тип).

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; почерневших и побуревших с обеих сторон листьев не более 7% (их наличие — следствие несоблюдения сроков заготовки и режимов сушки). Для цельного сырья содержание измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не должно превышать 2%. Содержание других частей растения до 1%. Посторонние примеси: органические — не более 1%; минеральные — не более 0,5%.

Подлинность сырья устанавливают также по присутствию арбутина и дубильных веществ. Качественные реакции на арбутин проводят смешивая водное извлечение из сырья с 10%-ным раствором натрия фосфорно-молибденовокислого в HCl, а на дубильные вещества — с раствором железоаммониевых квасцов. Количественное определение арбутина проводят иодометрическим методом. В листьях его содержание должно быть не менее 4,5%, а в побегах — не менее 4%.

**Хранение.** На складах и в аптечных учреждениях сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Назначают в виде отвара и настоя как дезинфицирующее и мочегонное средство, главным образом при почечнокаменной болезни, циститах, ревматизме и подагре. Препараты брусники обладают менее выраженным и более мягким диуретическим действием, чем препараты толокнянки, так как содержат меньше арбутина и дубильных веществ.

### **Rhizomata et radices *Rhodiolae roseae*** **— корневища и корни родиолы розовой**

Собранные в фазу цветения и плодоношения, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения родиолы розовой *Rhodiola rosea* L., сем. Толстянковые Crassulaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Родиола розовая — многолетнее суккулентное двудомное растение с мощным многоглавым корневищем, с толстыми и тонкими придаточными корнями. Стебли многочисленные, прямостоячие, невет-

вистые. Листья сидячие, очередные, яйцевидно-ланцетовидные, цельнокрайние или редкозубчатые. Соцветие щитковидное, многоцветковое. Цветки однополые, четырех-, редко пятичленные. Плод — многолистовка. Цветет в июне—июле; семена созревают в июле—августе.

Имеет дизъюнктивный евразийский ареал. Распространена на Урале, Тарбагатае, а также на Крайнем Севере европейской части СНГ и на Дальнем Востоке. Наиболее крупный участок ареала охватывает горы Южной Сибири (Алтай, Саяны, горные системы Тувы и Забайкалья). Отдельные местонахождения родиолы розовой известны на севере Красноярского края и в Якутии (рис. 3, 1, 2).

Произрастает в альпийском и субальпийском поясах, в верхней части лесного пояса. Типичными местообитаниями являются каменистые долины рек и водотоков. Встречается в лиственнично-кедровых редколесьях, в зарослях субальпийских кустарников, на влажных лугах. В связи с истощением, а также с труднодоступностью оставшихся природных зарослей родиолы в Подмосковье, Томске и Новосибирске ведутся опыты по введению этого растения в культуру.

Основными районами заготовок в промышленных масштабах являются некоторые хребты Горного Алтая, Западных и Восточных Саян. Объем возможных ежегодных заготовок в Южной Сибири составляет 30 т. Потребность в сырье определялась в 50 т в год, но она постоянно растет.

**Химический состав.** Корневища и корни родиолы содержат фенолоспирт тиразол и его глюкозид салидрозид (около 1%), флавоноиды — производные гербацетина, тридина и кемпферола; гликозиды коричневого спирта — розавин (до 2,5%), розарин, розин; флавонолитиган родиолин; монотерпены — розиридол и розиридин; дубильные вещества (около 20%), эфирное масло и органические кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовка сырья ведется с конца цветения растения до конца его вегетации (с конца июля до середины сентября). Корневища выкапывают кирками, реже лопатами или специальными копалками на участках, отведенных местными лесными хозяйствами. Не подлежат заготовке молодые растения с 1—2 стеблями. Кроме того, необходимо оставлять часть подземных органов взрослых растений. С целью обеспечения восстановления зарослей родиолы повторная заготовка корневищ на тех же зарослях допустима лишь через 10—15 лет.

Выкопанные корневища с корнями отряхивают от земли, моют в проточной воде, очищают от старой бурой пробки, загнивших частей, отделяют от стеблей и раскладывают в тени для просушки. Затем разрезают поперек на куски длиной 2—9 см и сушат в тени в сушилках при температуре 50—60°C, можно в духовке или на печи. Сушка на солнце недопустима. Высушенное сырье на изломе имеет розовую окраску. Сушка крупных кусков корневищ приводит к их порче, так как внутренняя часть при этом выгнивает, приобретает бурую окраску и корневища становятся легкими.

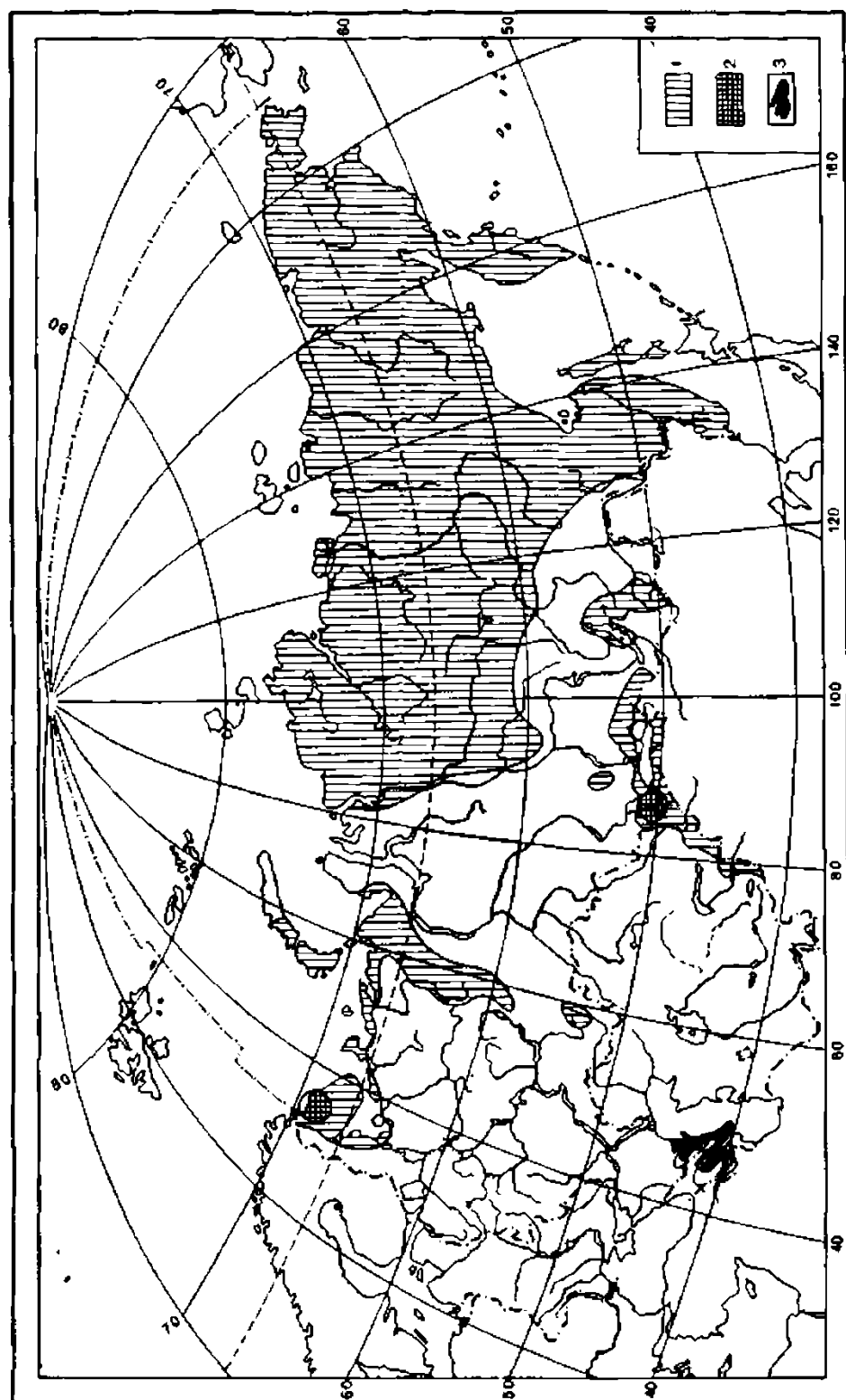


Рис. 3. Ареалы ридиолы розовой (Л), маренды красильной, разновидности грузинской (Ж) и районы их заготовок (Ж)

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Куски корневищ и корней различной формы длиной до 9 см, толщиной 2—5 см, твердые, морщинистые, со следами отмерших стеблей и остатками чешуевидных листьев. От корневища отходят немногочисленные корни длиной 2—9 см, толщиной 0,5—1 см. Поверхность корневищ и корней блестящая, серовато-коричневого цвета, местами с металлическим отблеском (рис. 4). При соскобе наружных слоев пробки обнаруживается золотисто-желтый слой. Цвет на изломе розовато-коричневый или светло-коричневый. Запах специфический, напоминающий запах розы. Вкус горьковато-вяжущий.

**Микроскопия.** Корневище родиолы имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, веретеновидные, расположены кольцом. На поперечном срезе видна слоистая перидерма. Клетки паренхимы заполнены крахмальными зернами размером 5—20 мкм в диаметре.

**Числовые показатели.** Содержание салидрозида не менее 0,8% (спектрофотометрический метод); влажность не более 13%; золы общей не более 9%; других частей растения (листьев, стеблей) не более 4%, органических примесей не более 1%, минеральных — не более 3%.

Подлинность сырья устанавливается с помощью тонкослойной хроматографии на пластинках «Силуфол УФ-254». При этом на хроматограмме метанольного экстракта должно обнаруживаться доминирующее пятно, имеющее в УФ-свете фиолетовую окраску и соответствующее по значению  $R_f$  розавину, а после проявления хроматограммы раствором натрия карбоната и затем диазотированным сульфацилом практически на том же месте должно проявиться красноватое пятно, идентичное салидрозиду.

**Хранение.** Сырье на складах хранят на подтоварниках или стеллажах, в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Корневища и корни родиолы используют для получения жидкого экстракта, который применяют как стимулирующее и тонизирующее средство при функциональных заболеваниях центральной нервной системы, гипотонии, нервном и физическом истощении.

***Herba Paeoniae anomalae* — трава пиона уклоняющегося**  
***Rhizomata et radices Paeoniae anomalae* — корневища и**  
**корни пиона уклоняющегося**

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения пиона уклоняющегося (марьяна

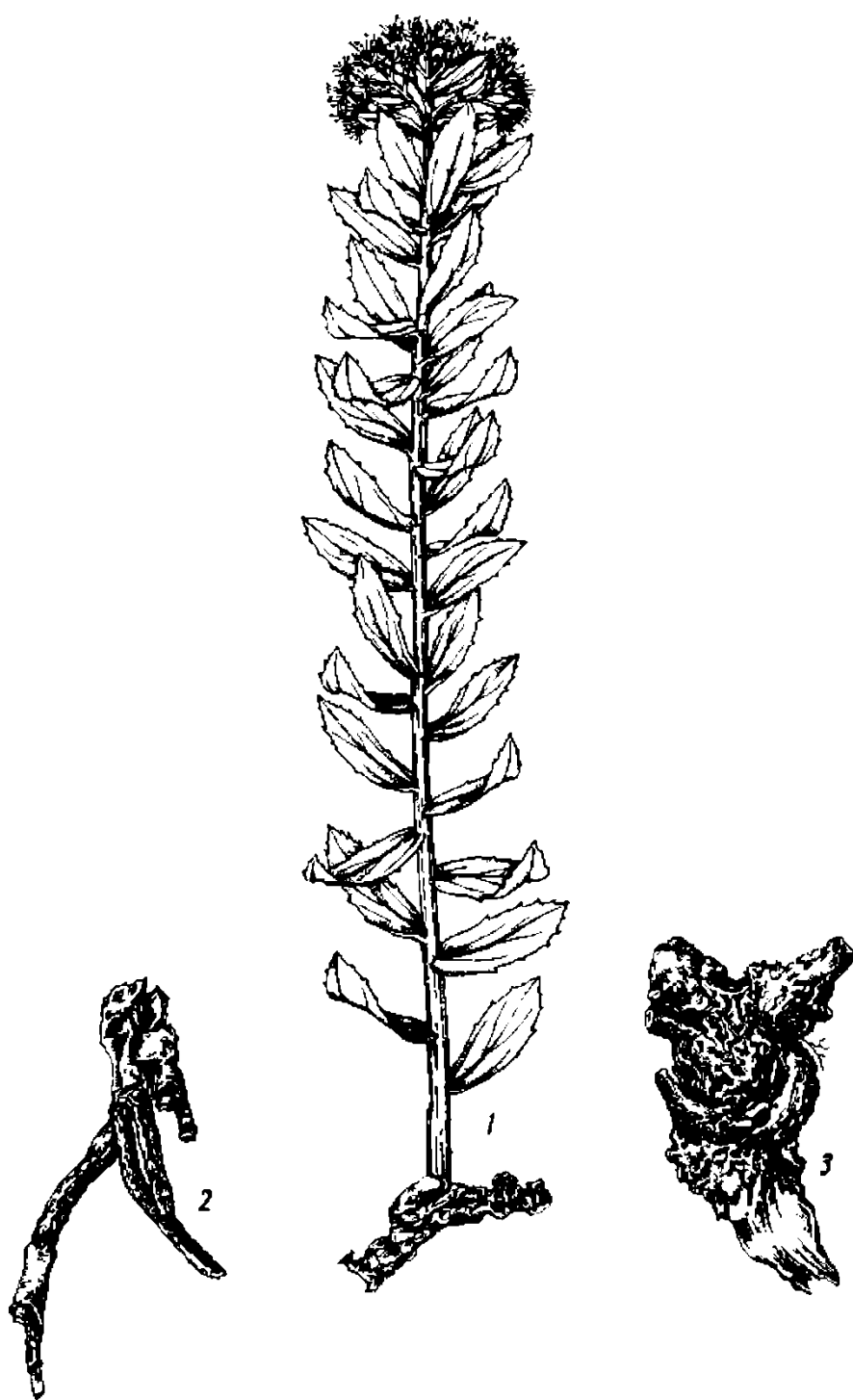


Рис 4 Родиола розовая 1 — внешний вид, 2 — корень, 3 — корневище

корня) *Paeonia anomala* L., сем. Пионовые *Paeoniaceae*, используется в качестве лекарственного сырья.

Собранные в период цветения, очищенные от земли, отмытые, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения пиона уклоняющегося используют в качестве лекарственного сырья.

Пион уклоняющийся — травянистый многолетник высотой до 1 м с коротким многоглавым корневищем и отходящими от него мясистыми корнями. Стебли прямостоячие, многочисленные. Листья очередные, дваждытройчатораздельные с широкими ланцетными долями. Цветки одиночные, пятичленные, крупные, до 13 см в поперечнике. Лепестки розово-красные. Плод — многолистовка. Цветет с конца мая до конца июня, в горах — до середины июля, плоды созревают в конце августа — первой половине сентября.

Широко распространен в Сибири до Западного Забайкалья. Ценоарел его охватывает лесную и нижнюю части подгольцового пояса Алтае-Саянской горной системы. Встречается и на севере европейской части страны (доходит до юго-восточной части Кольского полуострова), а также в Казахстане и Средней Азии. Достоверные местонахождения его известны в горах Тянь-Шаня, Памиро-Алая и Джунгарско-Тарбагатайской системы.

Растет преимущественно в лесах, предпочитает речные долины, по которым заходит в горы (высотный диапазон 300—1980 м над уровнем моря). Селится на богатых гумусом почвах, свойственных пойменным лесам, а также негустым лиственничным, темнохвойным, березовым и смешанным лесам, их опушкам, высокогорным полянам и таежным лугам. Обычно встречается рассеянно отдельными куртинами, но местами образует небольшие заросли.

Заготовки сырья в промышленных масштабах возможны в Туве, Хакасии, на юго-западе Красноярского края, в Томской, Новосибирской и Горно-Алтайской областях. В обследованных районах запасы сырья составляют несколько десятков тонн.

У пиона одновременно используются подземная и надземная части, составляющие при заготовках соотношение 1:1 (по массе сухого сырья). Потребность в сырье составляет 47 т в год.

**Химический состав.** В подземных органах содержатся эфирное масло (до 1,6%), содержащее метилсалицилат, а также свободная бензойная и салициловая кислоты, гликоирридоиды — пионилфлорин, альбифлорин и др., фенологлюкозид салицин, алкалоиды, дубильные вещества (8,8%), флавоноиды (0,13%), сапонины.

В надземной части найдены дубильные вещества, флавоноиды, иридоиды (до 2,3%), аскорбиновая кислота, следы алкалоидов, эфирное масло (0,01—0,08%).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Надземную часть собирают во время цветения, корни можно заготавливать в любое время вегетационного периода, но обычно их добывают одновременно с травой. Корневища и корни выкапывают лопатой, отряхивают от земли, моют в воде и режут на куски. Надземную часть отделяют от корневищ. Чтобы обеспечить соотношение сухой массы подземных и надземных органов 1:1, необходимо на каждые 100 кг сырых корней заготовить около 200 кг сырой травы. На каждом участке, где ведется заготовка сырья, у части экземпляров собирают только траву для обеспечения возобновления заросли. На одних и тех же зарослях заготовку рекомендуется проводить через 5 лет. Этот вид нуждается в охране. Чтобы не повредить почки возобновления, надземную часть не срывают, а срезают ножом или серпом.

Сушат сырье пиона на чердаках или под навесами. Досушивать его можно в сушилках при температуре не выше 45—60°C. Подземные и надземные части растений сушат отдельно. После высушивания удаляют части других растений, землю, камешки и другие примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют требования ФС 42-531—72 и ФС 42-99—72.

**Внешние признаки.** *Корневища и корни* представляют собой куски различной формы длиной 1—9 см, толщиной 0,2—1,5 см. Снаружи темно-коричневые или желтовато-бурые, продольно-морщинистые. Излом неровный, беловато-желтоватый, по краю иногда лиловый. На поперечном разрезе видны резко выступающие желтоватые клиновидные участки древесины и светлые сердцевинные лучи. Вкус сладковато-жгучий, слегка вязущий. Характерен сильный, своеобразный запах метилсалицилата.

*Трава* пиона представляет собой смесь стеблей; листьев, цветков и бутонов. Стебли бороздчатые или ребристые, голые, до 35 см в длину и 2 см в толщину. Листья рассеченные, очередные, голые, сильно сморщенные; пластинка листа 3—13 см длиной, с длинным черешком. Сегменты глубокотройчато- или перисторассеченные. Цветки крупные, чашечка из 5 неодинаковых зеленых листочков, лепестков также 5. Тычинки многочисленные, пестиков, сидящих на диске, 3—5. Цвет стеблей буровато-зеленый, листья с верхней стороны темно-зеленые, с нижней — светло-зеленые; лепестки — красновато-бурые. Вкус слабгорький. Запах — слабый. Измельченное сырье должно состоять из кусочков стеблей, листьев, цветков и бутонов размером от 1 до 8 мм.

**Микроскопия.** *Корни.* Диагностическим признаком (поперечный срез) является строение ксилемы, которая представлена двумя крупными участками, разделенными двумя многорядными сердцевинными лучами, и состоит из сосудов, трахеид и паренхимы. Паренхимные клетки коры и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами, часто встречаются друзы оксалата кальция.



**Трава.** Диагностическое значение имеют простые одноклеточные тонкостенные волоски, расположенные по жилкам и черешкам листа.

**Числовые показатели.** *Корневища и корни.* Содержание корневищ с остатками стеблей длиной до 3 см не более 10%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%.

**Трава.** Содержание стеблей с остатками корневищ не более 20%, органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухих проветриваемых местах, на стеллажах или подтоварниках. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для приготовления настойки, которая назначается в качестве седативного средства при неврастенических состояниях, бессоннице, вегетативно-сосудистых нарушениях различной этиологии.

Марьин корень — очень популярное растение в народной медицине Западной Сибири. Широко используют в традиционных медицинах — тибетской, китайской и монгольской. В Китае входит в состав противораковых средств.

### ***Rhizomata Filicis maris*** **— корневища мужского папоротника**

Собранные осенью или ранней весной, очищенные от корней и отмерших листьев, с оставленными основаниями черешков, высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения щитовника мужского (папоротника мужского) *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, сем. Аспидиевые *Aspidiaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Щитовник мужской — многолетнее споровое растение с мощным косо растущим корневищем. Листья (вайи) крупные, до 1 м длиной, дваждыперисторассеченные, пластинка в очертании продолговато-эллиптическая. С нижней стороны листа в середине лета развиваются сорусы (пучки спорангиев), покрытые почковидным покрывальцем (индузием). Спороносит с конца июня до сентября; споры созревают в августе-сентябре.

Мужской папоротник имеет дизъюнктивный европейско-западноазиатский тип ареала. Основная часть ареала охватывает лесные области европейской части, кроме крайнего северо-востока. Обособленные участки ареала охватывают горно-лесные районы Северного Кавказа, Закавказья, Крыма, восточные районы Казахстана, северной Киргизии, Узбекистана и Таджикистана.

Растет в хвойных, смешанных и широколиственных лесах, преимущественно по оврагам и другим тенистым местам, на богатых перегноем почвах.

Основные промысловые заготовки сырья сосредоточены в средней полосе европейской части СНГ (Владимирская, Московская и Ярославская области), Украинских Карпатах и Татарстане.

Природные запасы сырья мужского папоротника изучены плохо. Потребность в сырье определяется в 210—250 т в год.

**Химический состав.** В корневищах щитовника содержатся фенольные соединения — флороглюциды (филиксовая и флаваспидиновая кислоты, аспидиол, альбаспидин), которые представляют собой моно-, ди- и тримерные производные флороглюцина. Кроме того, найдены дубильные вещества (7—8%), эфирное масло, горечи.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корневища выкапывают осенью или в начале вегетации (апрель—май). В целях сохранения зарослей допускается заготавливать щитовник на одной и той же заросли не чаще 1 раза в 20 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от земли, срезают листья до самого их основания и очищают ножом от засохших частей листовых черешков и корней. На корневищах остаются подземные желто-зеленые основания черешков длиной 5—7 см.

Сушат в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре не выше 40°C. Сырье при хранении быстро теряет действующие вещества, поэтому необходимо как можно скорее перерабатывать его.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ Х.

**Внешние признаки.** Это цельные корневища длиной 5—20 см, толщиной 2—3 см, а вместе с покрывающими его основаниями листовых черешков до 5—7 см. Допускается присутствие отдельных оснований черешков. Основания черешков покрыты светло-бурыми пленчатыми чешуйками. Цвет корневища и покрывающих его черешков снаружи черно-бурый, на свежем изломе светло-зеленый или желто-зеленый, излом ровный. Бурый цвет на изломе указывает на залежалость сырья и непригодность к употреблению. Запах слабый, вкус слегка раздражающий, неприятный.

При заготовке корневищ мужского папоротника необходимо уметь отличать его от возможных примесей.

У женского папоротника *Athyrium filix-femina* (L.) Roth листья нежные, триждыперисторассеченные, с мелкими дольками. Сорусы отличаются продолговатой формой. Корневища усажены основаниями черешков, имеющими трехгранную форму и почти черную окраску. Чешуйки цельнокрайние.

У страусопера *Matteuccia struthiopteris* (L.) Todar из сем. Onocleaceae листья весьма похожи на мужской папоротник, но не несут сорусов и растут, образуя воронку, в центре которой несколько коротких бурых спороносных листьев. Корневище крупное, прямосто-

ячее, овальное. Чешуйки темно-бурые, цельнокрайние, основания черешков трехгранные.

У папоротника игольчатого *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs (= *D. spinulosa* O. Kuntze) листья в очертании треугольной формы, дважды- и триждыперисторассеченные; краевые зубчики вытянуты в мягкую иголку. Корневища более мелкие; чешуйки по краю усажены головчатыми волосками.

У папоротника австрийского *Dryopteris austriaca* Woyng ex Schindl. et Thell. листья в очертании треугольные, триждыперисторассеченные, самая нижняя долька второго порядка значительно длиннее других. Корневище отличается чешуйками, несущими широкую продольную темную полосу.

**Микроскопия.** Строение корневища и листовых черешков на поперечных срезах в основном одинаково. Проводящие пучки (столбы) располагаются по периферии, овальные в очертании, концентрические, центроксиленные. Ксилема состоит из крупных лестничных трахид, окрашивающихся флороглюцином с соляной кислотой в красный цвет. Каждый проводящий пучок окружен одним рядом буроватых клеток эндодермы. Основная ткань состоит из рыхло расположенных клеток тонкостенной паренхимы, образующих большие межклеточные пространства. В межклетниках встречаются особые зеленоватые клетки, называемые клетками Шахта. Они имеют округлую форму и вытянуты в ножку.

Содержимое клеток Шахта при проведении качественной реакции с ванилином и концентрированной хлористоводородной кислотой после смачивания реактивом поперечного среза основания черешка приобретает красное окрашивание.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 3%; корневищ, побуревших в изломе, плохо очищенных от корней и остатков отмерших листьев, не более 5%. Допускается содержание не более 2% минеральных и не более 1% органических примесей. Оценку качества сырья проводят также по содержанию суммы флороглюцидов — «сырой филицин», которого должно быть не менее 1,8%.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухом, защищенном от света, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 1 год.

**Использование.** Корневище щитовника мужского используют для производства густого экстракта, который применяется в капсулах в качестве средства для изгнания ленточных глистов.

## Lichenes — лишайники

Собранные в течение года на почве или стволах различных деревьев и высушенные слоевища следующих видов лишайников: сем. Кладониевые *Cladoniaceae*:

*Cladonia alpestris* (L.) Rabenh. — кладония приальпийская (=к. альпийская)<sup>1</sup>,

*Cladonia Sylvatica* (L.) Hoffm. — кладония лесная,

*Cladonia deformis* Hoffm. — кладония бесформенная;

сем. Уснеевые Usneaceae:

*Usnea longissima* Ach. — уснея длиннейшая,

*Usnea barbata* (L.) Wigg. (s.l.) — уснея бородастая,

*Usnea florida* (L.) Wigg. emend. Mot. — уснея флоридская [*U. florida* (L.) G.H.Web. (s.l.) — уснея плодоносная]<sup>1</sup>, *Usnea hirta* (L.) Wigg. emend. Mot. — уснея жесткая, [= *U. hirta* (L.) Hoffm. — уснея мохнатая]<sup>1</sup>,

*Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) Massal — алектория бледно-охряная [= *A. ochroleuca* (Ehrh.) Nyl. — а. бледно-желтая]<sup>1</sup>,

*Evernia mesomorpha* (Flot) Nyl. — эверния мезоморфная [= *E. thamnoides* (Flot.) Arn. — э. кустовидная]<sup>1</sup>,

*Evernia esorediosa* (Mull. Arg.) DR. — эверния несоредиозная;

сем. Пармелиевые Parmeliaceae:

*Cetraria cucullata* (Bell.) Ach. — цетрария клубочковая (=ц. сворачивающаяся)<sup>1</sup>,

*Cetraria nivalis* (L.) Ach. — цетрария снежная,

*Parmelia vagans* Nyl. — пармелия блуждающая (п. кочующая)<sup>1</sup>.

Все перечисленные виды используются в качестве лекарственного сырья для получения соли усниновой кислоты.

У представителей лишайников родов *Cladonia*, *Usnea*, *Alectoria*, *Evernia* и *Cetraria* слоевище (таллом) кустистое, у рода *Parmelia* — листоватое или полукустистое. Слоевище может быть прямостоячее или свисающее, длиной от 3—5 до 100 см, имеет форму столбиков, нитей или лент и срастается с субстратом только основанием. На поверхности таллома у многих лишайников гриб образует окрашенные плодовые тела — апотеции, которые располагаются на концах веточек или по краям. Часто для размножения их образуются соредии и изидии. Для распознавания указанных лишайников можно использовать основные морфологические признаки, приведенные в табл. 1.

Таблица 1. Основные внешние признаки официальных видов лишайников

Название лишайника	Характеристика слоевищ	Длина слоевищ, см	Цвет слоевищ	Плодовые тела (апотеции)
Кладония: альпийская	Сильно ветвящиеся кусты, особенно у верхушки, состоят из полых цилиндрических выростов	10—20	Беловатый или зелено-вато-белый	Очень мелкие, 0,5 мм в диаметре, коричневые, расположены на концах веточек

<sup>1</sup> В скобках приводятся латинские и русские названия лишайников в соответствии с ФС 42-766—73. Современная же номенклатура дается нами по кн. Гарибова Л.В., Дундина Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филина В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР М., 1978

Название лишайника	Характеристика слоевищ	Длина слоевищ, см	Цвет слоевищ	Плодовые тела (апотеции)
лесная	Кустистые, сильно разветвленные, с раскидистыми и поникающими окончаниями веточек	5—15	Зеленовато- или желтовато-белый	Мелкие, 0,3—1,2 мм в диаметре, бурые или буровато-рыжие, по одному или нескольку на концах веточек
бесформенная	Удлиненные, простые, обычно расширяющиеся кверху трубочки	До 7—8	Покрываются желтовато- или зеленовато-серым зернистым налетом	Ярко-красные, округлые в виде шариков или головок по краю трубочек
Уснея: длиннейшая	Длинные, свисающие, почти неветвящиеся нити с длинными выростами, отходящими от главного ствола под прямым углом	30—75 (до 100)	Желтовато-зеленый	Очень редкие, 5—10 мм в диаметре, по краю с ресничками
бородатая	Удлиненные, свисающие, слабоветвистые, главные ветви имеют многочисленные короткие разветвления (реснички)	20—30	Зеленоватый	Обычно отсутствуют
флоридская	Прямостоячие, жесткие, сильноветвистые кустики, с расходящимися во все стороны веточками, покрытыми по всей длине ресничками	10—15	•	Многочисленные, на верхушках веточек, крупные, 3—10 мм в диаметре, немного светлее, чем слоевище
жесткая	Прямостоячие, сильно разветвленные, в виде небольшого кустика, у основания почти гладкие	До 5	•	Очень редкие, 3—7 мм в диаметре, диск коричневатого телесного цвета
Алектория бледно-охряная	Раскидистые кустики, жесткие с растопыренными окончаниями лопастей; лопасти сверху гладкие с небольшими белыми бугорками (макулами)	5—10	Зеленовато-бледно-желтый, окончания тонких веточек — зеленовато-черный	Редкие, на коротких ножках, 3—5 мм в диаметре, с темно-коричневым плоским диском
Эверния: мезоморфная	Кустиковидные с округлыми, угловато-цилиндрическими, сплюснутыми лопастями, покрытыми соредиями и изидиями		Зеленовато-желтый	Обычно отсутствуют
несоредозная	Кустиковидные, прямостоячие или поникающие, с угловато-округлыми лопастями, имеет гладкую, складчато-лакунозную поверхность, без соредий и изидий	5—8	Зеленовато- или соломенно-желтый	Крупные, до 16 мм в диаметре, с коричневатого-красноватым диском

Название лишайника	Характеристика слоевищ	Длина слоевищ, см	Цвет слоевищ	Плодовые тела (апотеции)
Цетрария: клубочковатая	Жесткие кустики с листовидно удлинёнными лопастями, свернутыми в желобки, которые могут срастаться своими краями; поверхность лопастей гладкая, лоснящаяся	До 6 (10)	Зеленовато-соломенно-желтый, у основания лопастей — кроваво- или лилово-красный	Редкие, на нижней поверхности лопастей, с красновато-коричневым или бурым диском, до 8 мм в диаметре
снежная	Слоевище в виде плоских или желобчато-согнутых лопастей, с волнистоскладчатыми краями, сетчато-морщинистой поверхностью	До 6	Зеленовато- или соломенно-желтый	Редкие, на концах лопастей, диск светло-коричневый
Пармелия блуждающая	Полукустистые в виде плоских, не прикрепленных к субстрату, свободных листовидных лопастей; лопасти немного закручены книзу	3—5	Сверху желтовато-зеленый; снизу коричневатый	Обычно отсутствуют

Лишайники распространены во всех ботанико-географических зонах, особенно в северных и умеренных областях. Они встречаются в тундре, горах, сухих сосновых лесах, борах, на торфяниках.

Растут на песчаных почвах, скалах, а также на стволах и ветвях различных древесных пород, преимущественно хвойных. Часто образуют сплошные заросли, занимающие значительные территории, или сплошь покрывают стволы деревьев. При наличии огромных площадей, занятых лесами, запасы сырья лишайников огромны, значительно превышают потребности.

**Химический состав.** Высушенные слоевища содержат лишайниковые кислоты, из них главная — усниновая (1—3%), большое количество полисахаридов (лихенин), фенолокислоты, 1—2% минеральных солей и др.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор слоевищ возможен в любое время года. Собирают их граблями непосредственно в тару. Собранные слоевища очищают от примеси коры деревьев, других видов лишайников, посторонних примесей. Сушку проводят на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилках.

**Числовые показатели.** В соответствии с нормативами ФС 42-766—73 в сырье лимитируются содержание влаги (не более 10%), содержание других видов лишайников (не более 5%), органических (не более 5%) и минеральных (не более 1%) примесей.



Рис 5 Лишайники А — кладония оленья, Б — цетрария исландская

В качестве примесей в случае *Cladonia* может встречаться *Cladonia rangiferina* (L.) Web. — кладония оленья, слоевище которой имеет сероватый цвет и коричневатые окончания веточек (рис. 5).

Среди представителей рода *Usnea* могут встретиться виды рода *Bryopogon*, имеющие сероватую или черноватую окраску и более мелкое слоевище.

Контроль качества проводят также по содержанию усниновой кислоты, определяемому весовым методом после ее осаждения (не менее 0,4%).

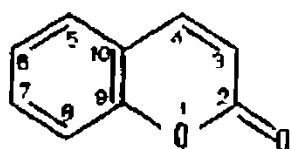
**Хранение.** На складах сырье сохраняют в упакованном виде, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, на стеллажах.

**Использование.** Слоевища лишайников используют для выделения усниновой кислоты, которая в виде натриевой соли (натрия уснинат) применяется как антибактериальное средство наружно при лечении инфицированных ран, трофических язв, ожогов. Лекарственные формы: 1%-ный спиртовой раствор; 0,3—0,5%-ные растворы в пихтовом бальзаме.

## Кумарины

**Кумарины** — природные соединения, в основе структуры которых лежит 9,10-бензо- $\alpha$ -пирон.

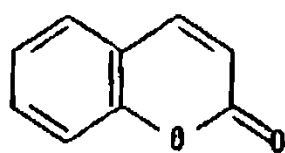
Кумарины являются производными орто-гидроксикоричной (о-кумаровой) кислоты. Цис-форма о-гидроксикоричной кислоты, называемая также кумариновой кислотой, весьма неустойчива и подвергается лактонизации с образованием соответствующего лактона — кумарина:



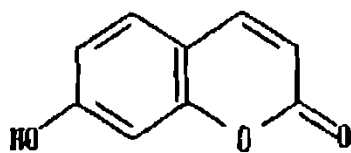
Кумарин

По классификации Э.Шпета, кумарины подразделяются на следующие основные группы:

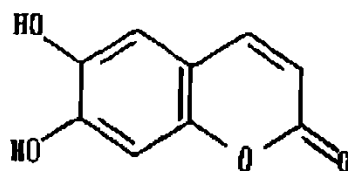
1. Кумарин, дигидрокумарин и их гликозиды.
2. Гидрокси-, метокси- (алкокси-), метилendigидроксикумарины и их гликозиды. Сюда относятся такие широко распространенные в растениях соединения, как умбеллиферон, эскулетин, скополетин:



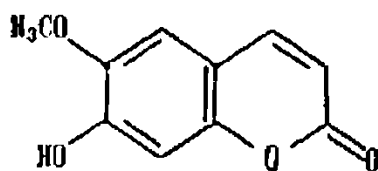
Кумарин



Умбеллиферон  
(7-гидроксикумарин)

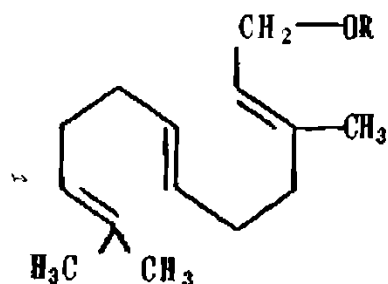


Эскулетин



Скополетин

Число простейших гидроксикумаринов сравнительно невелико. Вместе с гликозилированными формами оно составляет ~ 40—50 соединений. Известны также эфиры гидроксикумаринов с терпеноидами (алифатическими, моноциклическими и бициклическими сесквитерпенами). Такие соединения были выделены из ферула, полыни и тысячелистника.

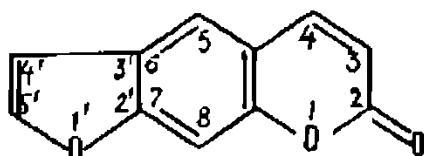


R — умбеллиферон

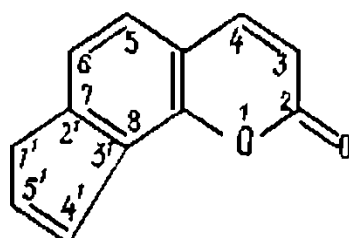
Умбеллипренин



3. Фурокумарины (кумарон- $\alpha$ -пироны), содержащие ядро фурана, сконденсированное с кумарином в 6,7- или 7,8-положениях. Самая многочисленная группа, широко представленная в сем. зонтичные (Сельдерейные) и Бобовые:

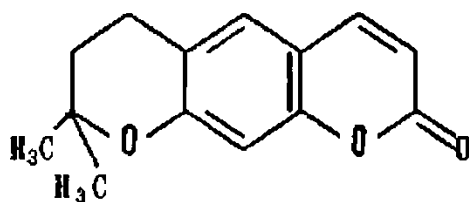


Псорален  
(фуро-2', 3' : 7,6-кумарин)

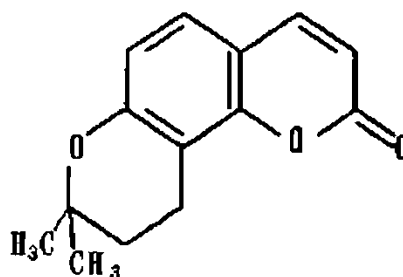


Ангелицин (изопсорален)  
(фуро-2', 3' : 7,6-кумарин)

4. Пиранокумарины или хромено- $\alpha$ -пироны, содержащие ядро 2,2-диметилпирана, сконденсированное с кумарином в 6,6-, или 5,6-, или 7,8-положениях:

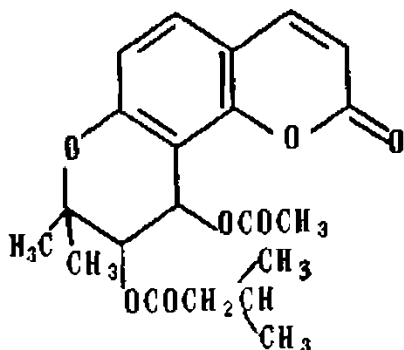


Ксантилетин

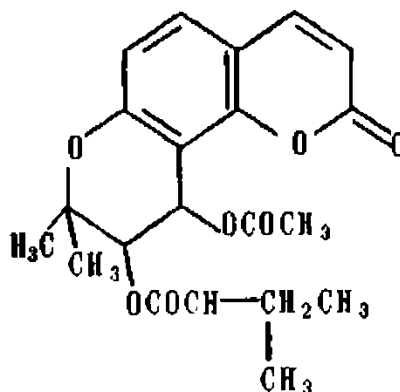


Сеселин

Из этой группы применение в медицине нашли виснадин и дигидросамидин:

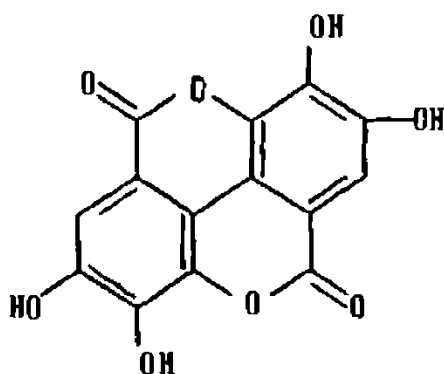


Дигидросамидин

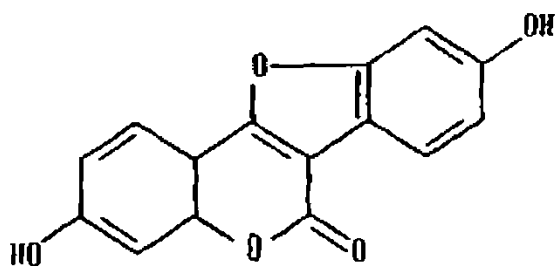


Виснадин

5. 3,4-Бензокумарины (дифенилметилолиды), содержащие бензольное кольцо, сконденсированное с кумарином в 3,4-положениях:



Эллаговая кислота



Куместрол

6. Куместаны — кумарины, содержащие систему бензофурана, сконденсированную с кумарином в 3,4-положениях (куместрол-куместан и др.)

Помимо различия в структуре циклических систем природные кумарины различаются по характеру, числу и положению замещающих радикалов. Из радикалов наиболее часто встречается OH-группа, она бывает свободной или находится в виде простых или сложных эфиров. Алкилирующим компонентом является метильная группа —  $\text{CH}_3$ . Из углеводных компонентов чаще всего — глюкоза, примвероза. В составе сложных эфиров — остаток ангеликовой или изовалериановой кислоты. Наиболее частыми заместителями бывают изопреновые цепи, соединенные С—С-связью.

Кумарины широко распространены в растительном мире. В небольшом количестве встречаются в растениях, издавна используемых человеком в пищу (петрушка, пастернак, укроп и т.д.).

Они найдены у представителей 34 семейств. Наиболее распространены в сем. *Apiaceae*, *Rutaceae*, *Fabaceae*, *Hippocastanaceae*. Локализуются в различных органах растений. Чаще всего это бывают плоды, подземные органы, кора; в меньшей степени — листья и стебли. Количественное содержание различно, но чаще колеблется от 0,5 до 2%, нередко составляя 5—6%. В некоторых видах, например в цветках *Daphne mezereum*, их содержание доходит до 22%.

Физиологическая роль кумаринов до конца не установлена. Предполагают, что они участвуют в регуляции роста растений, являясь антагонистами ауксинов, тем самым вызывают торможение прорастания семян и роста корней. Кумарины, поглощая УФ-лучи, защищают молодые растения от чрезмерного солнечного облучения. По данным некоторых исследователей, они предохраняют растения от вирусных заболеваний.

Кумарины — кристаллические вещества, бесцветные или слегка желтоватые, хорошо растворимые в органических растворителях: хлороформе, диэтиловом эфире, этиловом спирте; кроме того, растворяются в жирах и жирных маслах. Гликозиды кумаринов рас-

творимы в полярных и нерастворимы в неполярных растворителях. При нагревании до 100°C кумарины возгоняются.

Кумарины флуоресцируют в УФ-свете желтым, зеленоватым, голубым, фиолетовым светом. В щелочной среде флуоресценция усиливается. Особенно интенсивно флуоресцируют 7-гидроксикумарины, что связано с образованием хиноидной структуры в щелочной среде. В кислой среде флуоресценция становится менее интенсивной. Одним из самых характерных свойств кумаринов как лактонов является их специфическое отношение к щелочи. Для кумаринов характерна большая устойчивость лактонного кольца, которое под действием горячей разбавленной щелочи размыкается с образованием соли цис-орто-коричной кислоты (кумаринаты). При этом раствор желтеет. При подкислении раствора  $\alpha$ -пироновое кольцо замыкается и кумарины регенерируются в неизменном виде. Это свойство кумаринов используется для их качественного определения (лактонная проба).

Для обнаружения кумаринов используют также их свойство вступать в реакцию азосочетания. При действии солей диазония в слабощелочной среде группа  $\text{ArN}_2$  присоединяется в шестом положении кумариновой системы, т.е. в *n*-Положении, к фенольному гидроксилу цис-о-коричной кислоты. Получаемые соединения дают окраску от коричнево-красной до вишневой.

В основу количественного определения кумаринов положены их специфические физико-химические свойства. Методики количественного определения кумаринов можно подразделить на объемные, оптические, полярографические, комбинированные. В настоящее время для количественной оценки сырья и кумаринсодержащих препаратов используют хроматоспектрофотометрический, спектрофотометрический, полярографический и хроматополярографический методы.

Многие природные кумарины являются биологически активными веществами и оказывают разнообразное действие на организм. Одним из характерных свойств кумаринов является антикоагулирующая активность. Особенно это выражено у дикумарола, этим же свойством отличается скополетин. На основе дикумарола получены препараты с высокими антикоагулянтными свойствами. Многие фурукумарины обладают фотосенсибилизирующей активностью, т.е. повышают чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам, при этом наблюдаются интенсивная пигментация кожи и сильные ожоги. Это свойство фурукумаринов используют для лечения витилиго (лейкодермии). Наиболее выражены фотосенсибилизирующие свойства у псоралена и ксантотоксина. Предполагают, что фурукумарины ускоряют образование меланина, причем ответственным за это действие является фурановое ядро. Ряд кумаринов и фурукумаринов проявляют бактериостатические свойства. Производные фурукумаринов и пиранокумаринов обладают спазмолитическим и коронарорасширяющим действием. Наиболее активны виснадин, дигидро-

самидин. У куместрола и родственных ему соединений отмечена значительная эстрогенная активность. У кумаринов выявлена анти-митозная активность, которая послужила толчком к изучению их противоракового действия. Установлено, что этим действием обладают ряд фурукумаринов, в особенности пейцеданин и фурукумарины, замещенные в восьмом положении (ксантотоксин). Эти соединения усиливают действия алкилирующих противоопухолевых препаратов.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ КУМАРИНЫ

За рубежом довольно широко известны бобы тонка [плоды *Dip-  
teryx odorata* (Anbl.) Willd.], содержащие от 1 до 3% кумарина, ко-  
торые ныне используются почти исключительно в парфюмерии и  
табачной промышленности.

### **Herba *Meliloti* — трава донника**

Собранная во время цветения и высушенная цельная и обмолоченная измельченная трава донника лекарственного *Melilotus offici-  
nalis* (L.) Desr. и донника рослого (д.высокого) *Melilotus altissimus*  
Thuill., сем. Бобовые Fabaceae, используется в качестве лекарствен-  
ного средства.

Донник лекарственный — двулетнее ароматное травянистое рас-  
тение высотой 0,5—1,3(2) м. Листья очередные, тройчато-сложные с  
ланцетовидными прилистниками, листочки продолговато-обратно-  
яйцевидные. Цветки мелкие, мотыльковые, жесткие, поникающие,  
в длинных пазушных кистях. Плод — малосемянный боб, голый, с  
немногочисленными поперечными морщинками. Цветет в июне—  
сентябре, семена созревают с июня до поздней осени. Растение  
степной и лесостепной зон, растет по сухим лугам, как сорняк на  
пустырях и в посевах, а также на залежах по лесным опушкам, в  
лесополосах, по обочинам дорог; поднимается до среднего горного  
пояса, редко субальпийского.

Донник рослый — двулетнее растение, отличающееся от предыду-  
щего главным образом короткими (2—5 см в длину) густыми кис-  
тями цветков и шиповидными прилистниками. Распространен по  
всей территории европейской части страны, кроме северных и се-  
веро-восточных районов, на Кавказе, в Западной Сибири и Средней  
Азии. На востоке — до приенисейских степей и Канской лесостепи  
(96° в.д.), изредка встречается в Прибайкалье.

Имеет европейский тип ареала. Встречается на Украине, в Мол-  
дове, как заносное в Поволжье, в окрестностях Санкт-Петербурга

и Барнаула. Растет на влажных лугах и пастбищах, на участках с нарушенным дерновым покровом.

Вместе с донником лекарственным произрастают другие виды, не разрешенные к заготовке и не используемые в медицине:

донник белый *Melilotus albus* Medik. отличается белыми цветками, зубчатыми от основания листьями и цельными щитовидными прилистниками;

донник зубчатый *M. dentatus* Pers. с бледно-желтыми цветками, зубчатыми от основания листьями, крупными, узколанцетовидными, в основании расширенными и надрезанно-зубчатыми прилистниками;

донник душистый *M. suaveolens* Ledeb. отличается светло-желтыми цветками, более мелкими, неясно сетчато-морщинистыми бобами, сильным ароматом. Он замещает донник лекарственный к востоку от р. Енисея.

Ввиду незначительной потребности на сырье донника его заготовки проводятся в небольших объемах в южных черноземных районах, где он чаще встречается, а также в Башкортостане, республиках Чечня и Ингушетия, Закавказье.

**Химический состав.** Травя донника содержит кумарины (0,4—0,9%), дигидрокумарин, дикумарол, кумаровую кислоту, мелилотозид, эфирное масло, полисахариды (слизь).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают траву во время цветения, срезая главные верхушечные и боковые побеги длиной до 30 см без грубых толстых стеблей, рыхло складывают в корзины или мешки.

Сушат на чердаках или под навесами при хорошей вентиляции, а также в сушилках при температуре не выше 40°C. Траву раскладывают слоем в 5—7 см на бумаге или ткани. После сушки удаляют изменившие окраску листья и грубые стебли.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 14101—69.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Облиственные цветущие побеги длиной до 30 см, диаметром до 3 мм, с цветками и незначительным количеством незрелых плодов. Запах приятный (кумариновый), вкус горьковатый.

*Измельченное сырье.* Смесь частиц стеблей, листьев, цветков, незначительного количества плодов размером до 8 мм.

**Микроскопия.** Для установления подлинности сырья изучают анатомическое строение листьев донника. Диагностическое значение имеют слабоизвилистые клетки верхнего и сильноизвилистые — нижнего эпидермиса; устьица, окруженные 3—5 клетками (аномоцитный тип), расположены на верхней и нижней сторонах листа; волоски двух типов: простые одноклеточные, грубобородавчатые, тонкостенные с заостренной верхушкой и железистые с многоклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; кристаллоносная обкладка, окружающая главные и крупные боковые жилки; редко встречающиеся друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Влаги не более 14%; золы общей не более 10%; содержание стеблей диаметром свыше 3 мм не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 5%; частей растения, изменивших окраску, не более 2%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

*Измельченное сырье.* Частиц размером свыше 8 мм не более 10%; частиц стеблей диаметром свыше 1 мм не допускается.

**Хранение.** Хранят в сухих прохладных помещениях. Срок хранения 2 года.

**Использование.** Донник лекарственный применяют как противосудорожное средство, при стенокардии и тромбозе коронарных сосудов. Входит в состав сборов, используемых как мягчительное при нарывах, раздражающее и отвлекающее при ревматизме.

## **Fructus *Ammi majoris* — плоды амми большой**

Собранные в период массового созревания центральных зонтиков и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения амми большой *Ammi majus* L., сем. Зонтичные Ариасеае, используют в качестве лекарственного сырья.

Амми большая — травянистый однолетник с прямым, бороздчатым в верхней части ветвящимся стеблем высотой до 140 см. Листья дважды- и триждыперисторассеченные на ланцетные, по краю зубчатые сегменты. Соцветие — сложный зонтик, состоящий из 50 лучей зонтиков, которые при созревании плодов сжимаются в «гнездышко». Листочки обертки и оберточек многочисленные, цельные. Плоды — вислоплодники, распадающиеся на два мерикарпия.

Родина амми большой — страны Средиземноморья. На территории СНГ культивируют в Краснодарском крае, на Украине. Потребность в сырье определяется в 7—9 т в год.

**Химический состав.** Плоды содержат до 2% смеси фурукумаринов, состоящей в основном из изопимпинеллина, бергаптена и ксантоксина в примерном соотношении 5:2:3, а также мармезин.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку плодов амми большой проводят двумя способами: отдельным и прямым комбайнированием, аналогично виснаге морковевидной.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-1996—83.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси цельных плодов и их половинок (мерикарпиев), образовавшихся при распадении плодов. Плоды продолговато-яйцевидные с пятью продольными, слабо выступающими ребрами длиной 1,5—3 мм, шириной 1—2 мм. Цвет плодов красновато-бурый, реже серовато-бурый. Вкус горьковатый, слегка жгучий (см. кн. 1, рис. 17,8).

**Микроскопия.** На поперечном срезе мерикарпия диагностическое значение имеют ложбиночные секреторные каналы: 4 на внешней выпуклой стороне, 2 — на плоской. В экзокарпии видны многочисленные друзы. Клетки эндосперма с толстыми оболочками заполнены каплями жирного масла, алевроновыми зернами и мелкими друзами оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание фурукумаринов (изопимпинеллина, бергаптена, ксантотоксина) не менее 0,6%; влаги не более 10%; золы общей не более 8%, органических примесей (части других неядовитых растений) не более 5%, минеральных (земля, песок, камешки) — не более 1%.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Из плодов амми большой получают препарат «Аммифурин», представляющий собой сумму фурукумаринов — изопимпинеллина, бергаптена и ксантотоксина. Применяют для лечения лейкодермии, витилиго и гнездной плешивости.

### **Fructus *Psoraleae drupaceae* — плоды псоралеи костянковой**

Собранные и высушенные зрелые плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения псоралеи костянковой *Psoralea drupacea* Bunge, сем. Бобовые Fabaceae (Leguminosae), используют в качестве лекарственного сырья.

Псоралея костянковая — травянистый многолетник высотой до 150 см. Корневище вертикальное многоглавое, корни одревесневающие, глубоко, на 2—4 м, уходящие в землю. Стебли многочисленные, вверху ветвистые, густо опушенные. Листья простые и тройчатосложные черешковые с прилистниками. Листовая пластинка округлая, по краю крупно выемчато-зубчатая, с нижней стороны густоопушенная. На обеих сторонах листа имеются точечные железки. Цветки собраны в кисти. Венчик мотыльковый, беловато-лиловый. Плод — односемянный боб. Псоралея костянковая имеет растянутый период цветения и созревания плодов — июнь—октябрь.

Произрастает в Средней Азии и Южном Казахстане. Растет в предгорьях и низкогорьях. Часто встречается на залежах и на неполивных посевах (рис. 6, 2).

Основными районами заготовок являются Южно-Казахстанская и Сурхандарьинская области, где с 1 га можно заготовить 100—300 кг плодов псоралеи.

**Химический состав.** Плоды содержат фурукумарины (около 1%) псорален, изопсорален (ангелицин); жирное масло, в состав которого входят пальмитиновая, стеариновая, арахидовая, бегеновая,

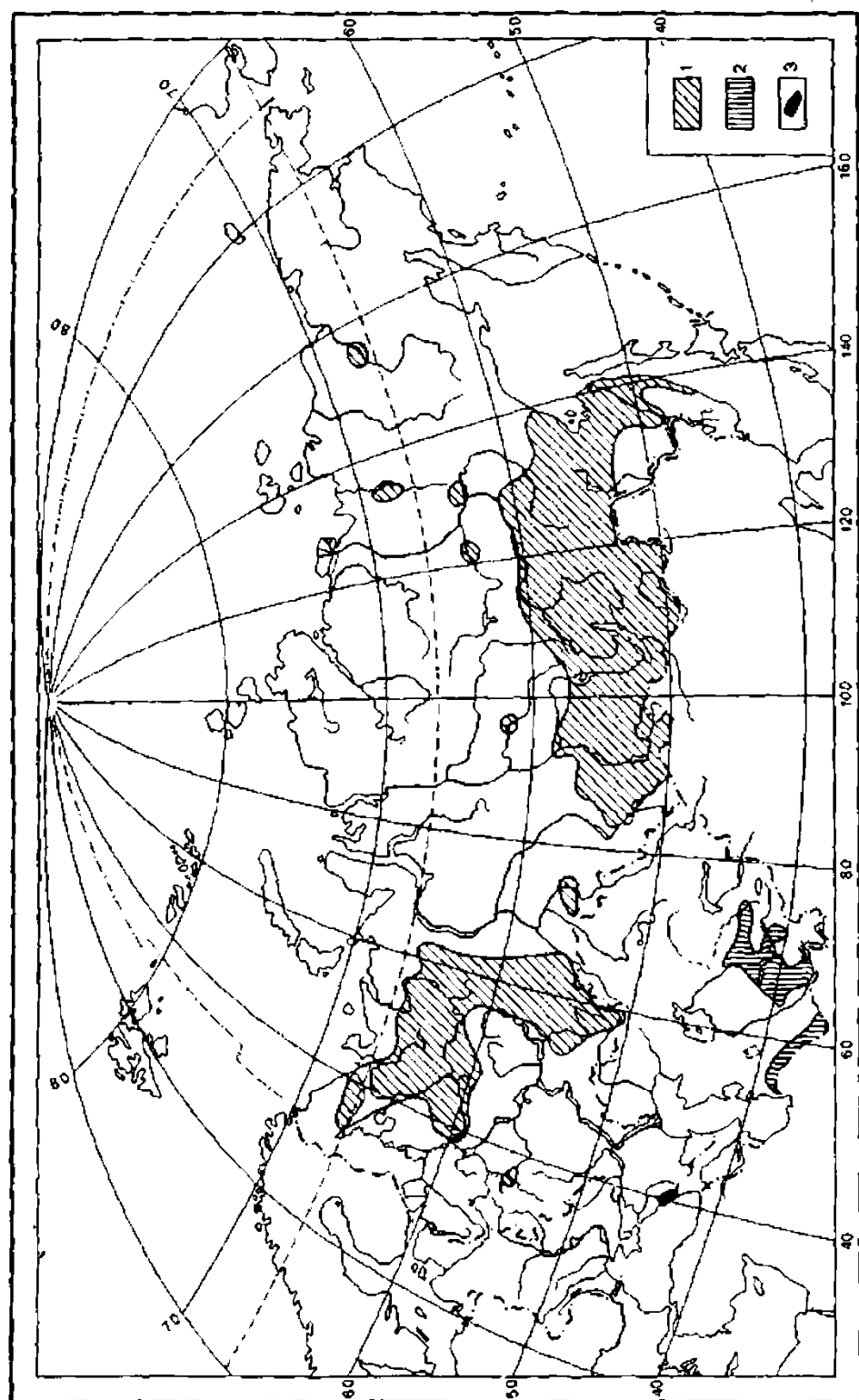


Рис. 6. Ареалы копеечника альпийского (1), псоралеи костянковой (2), диоскорен кавказской (3)



лигноцериновая, миристиновая кислоты; фосфолипиды, стероиды, витамины, циклитолы (фитин и его производные).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Первый сбор плодов псоралеи костянковой проводят с конца июня до первой декады августа. Повторная заготовка на тех же участках возможна в сентябре. При ручном сборе необходимо соблюдать осторожность во избежание ожогов кожи и пользоваться перчатками. На чистых зарослях применяют механизированную уборку рисоуборочным комбайном, который срезает верхушки растений и очищает плоды от примесей.

Плоды сушат немедленно после сбора на солнце, рассыпав на открытых асфальтированных площадках или на брезенте. После сушки приводят в стандартное состояние, удаляя попавшие в сырье примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-2247—84.

**Внешние признаки.** Односемянные, нераскрывающиеся обратно-яйцевидные или почковидные бобы длиной 4—9 мм, шириной 3—6 мм, с чашечкой или без нее, густоопушенные, беловато-серые, иногда черно-бурые. Семена блестящие, почковидные. Запах приятный, специфический (рис. 7).

**Микроскопия.** На поперечном срезе плода виден однорядный эпидермис, с кутикулой и простыми 2—5-клеточными бородавчатыми волосками. Реже встречаются головчатые волоски, состоящие из 2—4-клеточной ножки и 4—3-клеточной головки. Под эпидермисом в околоплоднике находятся крупные секреторные вместилища. Эпидермис семени имеет неравномерно утолщенные оболочки.

**Числовые показатели.** Влажность не более 10%; золы общей не более 8%; поврежденных и недоразвитых плодов не более 5%; других частей растения (стебли, листья, оси соцветий) не более 10%; органических примесей (части других неядовитых растений) не более 4%, минеральных (земля, песок, камешки) — не более 2%.

Количественное определение фурукумаринов (псоралена и изо-псоралена) проводят хроматоспектрофотометрическим методом. Содержание фурукумаринов должно быть не менее 0,9%.

**Хранение.** Хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Сырье используют для получения препарата «Псорален», содержащего сумму фурукумаринов, выделенных из плодов псоралеи костянковой. Препарат обладает фотосенсибилизирующим действием и применяется при витилиго и гнездной плешивости.



Рис. 7. Плоды пастернака костянковой. 1 — вид сбоку, 2 — вид спереди, 3 — продольный срез

### **Fructus *Pastinacae sativae* — плоды пастернака посевного**

Собранные зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего растения пастернака посевного *Pastinaca sativa* L., сем. Зонтичные *Apiaceae* (*Umbelliferae*), используют в качестве лекарственного сырья.

Пастернак посевной — травянистый двулетник с веретеновидным или роговидным мясистым, сладковатым и съедобным корнем (корнеплодом). Стебель прямой, 40—200 см высотой. Прикорневые листья длинночерешковые, стеблевые с расширенным влагалищем, голые. Листовая пластинка в очертании продолговатая, перисторассеченная. Сегменты яйцевидной, продолговато-яйцевидной или ланцетной формы, по краю зубчато-пильчатые, неглубоко надрезанные на 1—3 лопасти. Соцветие — сложный зонтик. Обертка и оберточки отсутствуют. Венчик желтый. Плоды — вислоплодники, желтовато-бурые, округло-эллиптические. Цветет в июне—июле, плодоносит в июле—августе.

Пастернак посевной известен только в культуре. До появления в Европе картофеля утолщенные корни широко использовались в пищу. В настоящее время широко культивируют на Украине, Кавказе, в Киргизии, Туркмении. Часто дичает.

Потребность в сырье определяется в 35 т в год и полностью удовлетворяется. Для медицинских целей выращивают сорт «Студент».

**Химический состав.** Плоды пастернака содержат фурукумарины — бергаптен, ксантотоксин, сфондин, а также полиины; флавоноиды — рутин, пастернозид, гиперин; эфирное масло — до 3,6%. Пряный запах растению придают гептиловый, гексиловый и октил-бутиловый эфиры масляной кислоты.

В плодах содержатся K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cr, Al, Cu. Растение аккумулирует Se.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Плоды убирают раздельным и прямым комбайнированием, когда ярко-зеленая окраска 50% зонтиков переходит в коричневую.

После обмолота цветоносов и сортировки плоды очищают от примесей и сушат в тени в проветриваемых помещениях слоем 4—5 см.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-2548—88.

**Внешние признаки.** Округло-эллиптические, сплюснутые плоды — вислоплодники, обычно распадающиеся в сырье на два полуплодика — мерикарпия. Мерикарпии со стороны спинки слабо выпуклые с тремя нитевидными и двумя краевыми крыловидными ребрами. В ложбинках между ребрами проходят 4 темно-коричневых секреторных канала, на брюшной стороне таких каналов 2. Длина плодов 4—8 мм, ширина 3—6 мм. Цвет от зеленовато-соломенного до темно-бурого. Запах приятный, своеобразный. Вкус пряный, слегка жгучий (см. кн. 1, рис. 17, 9).

**Микроскопия.** При рассмотрении поперечного среза видно, что мерикарпий состоит из перикарпия, эндосперма и зародыша. Эпидермис перикарпия состоит из овальных клеток, иногда образующих сосочковидные бородавчатые выросты. В мезокарпии находится склеренхимный слой. В ребрах расположены проводящие пучки, окруженные сильно развитой механической тканью. Над пучками расположены очень мелкие каналы с желтоватым содержимым.

Ложбиночные секреторные каналы крупные, овальной формы, с одним слоем выделительных клеток. Полость канала заполнена маслянистым содержимым, иногда белой зернистой массой, в которой видны игольчатые кристаллы фурукумаринов.

**Числовые показатели.** Влажность не более 10%; золы общей не более 6%; других частей растения не более 10%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1 %.

Количественное определение фурукумаринов проводят полярографическим методом. В качестве стандарта используют ксантотоксин.

Содержание суммы фурукумаринов в пересчете на ксантотоксин должно быть не менее 1%.

**Хранение.** Хранят в обычных условиях. Срок годности 4 года.

**Использование.** Сырье используют для приготовления двух препаратов: «Бероксан», состоящий из смеси ксантотоксина и бергаптена и обладающий фотосенсибилизирующим действием, и «Пастинацин», являющийся суммой фурукумаринов — сфондина, ксантотоксина, бергаптена и изопимпинеллина, обладающего спазмолитическим действием с преимущественным влиянием на венечные сосуды.

## **Rhizomata et radices *Phlojodicarpi sibirici*** **— корневища и корни вздутоплодника сибирского**

Собранные в фазу отрастания или плодоношения, освобожденные от надземной части, разрубленные на куски, высушенные корневища и корни многолетнего травянистого растения вздутоплодника сибирского *Phlojodicarpus sibiricus* (Steph.) K.-Pol., сем. Зонтичные *Ariaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Вздутоплодник сибирский — травянистый многолетник высотой до 70 см, с толстым многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень длиной 15—25 (50) см. Прикорневые листья многочисленные, в очертании яйцевидные или продолговато-яйцевидные, триждыперисторассеченные на линейно-ланцетные, сизовато-зеленые сегменты. Стеблевые листья отсутствуют или их 2—3, с сильно расширенными фиолетово-окрашенными влагалищами. Соцветие — сложный зонтик из 10—25 лучей. Листочки обертки в числе 5—8, рано опадающие, листочки оберточки бело-пленчатые, линейно-ланцетные, голые. Венчик белый. Плоды — вислоплодники, широкояйцевидные голые или опушенные жестковатыми курчавыми волосками. Цветет в июне—июле, плоды созревают в июле—августе.

Имеет дизъюнктивный ареал сибирско-монгольского типа, охватывающий горно-степные районы Южной Сибири, который состоит из трех фрагментов: даурского, селенгинского и байкальского. Кроме того, имеются изолированные участки ареала в Якутии, Красноярском крае, Иркутской, Читинской и на западе Амурской областей (рис. 8, 3). Произрастает по склонам сопок и наиболее характерен для танацетовых степей, а также в мелкодерновинно-злаковых и разнотравных сообществах, которые встречаются в лесостепи. Здесь вздутоплодник произрастает в березняках и лиственнично-сосновых насаждениях.

Основным районом заготовки сырья в промышленных масштабах является Читинская область. Объем возможных заготовок составляет 600 т. Потребность в сырье определяется в 350 т в год, но заготавливают только около 50 т.

**Химический состав.** Корневища и корни вздутоплодника сибирского содержат кумарины: дигидросамидин, виснадин, умбеллиферон, скополетин, изоимператорин, самидин, изосамидин и др.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье заготавливают с июня по сентябрь вручную, выкапывая лопатами, кирками или ломом. Для возобновления зарослей оставляют 2—3 хорошо развитых цветущих или плодоносящих растения на 10 м<sup>2</sup>. Выкопанное сырье тщательно очищают от почвы, камней, отрубают или отрезают надземную часть. Оставшиеся части стеблей и листовых черешков не должны превышать 1—2 см. Корневища и корни разрубают на куски длиной 5—7 см и для ускорения сушки и более тщательного удаления минеральных примесей каждый кусок разрезают продольно.

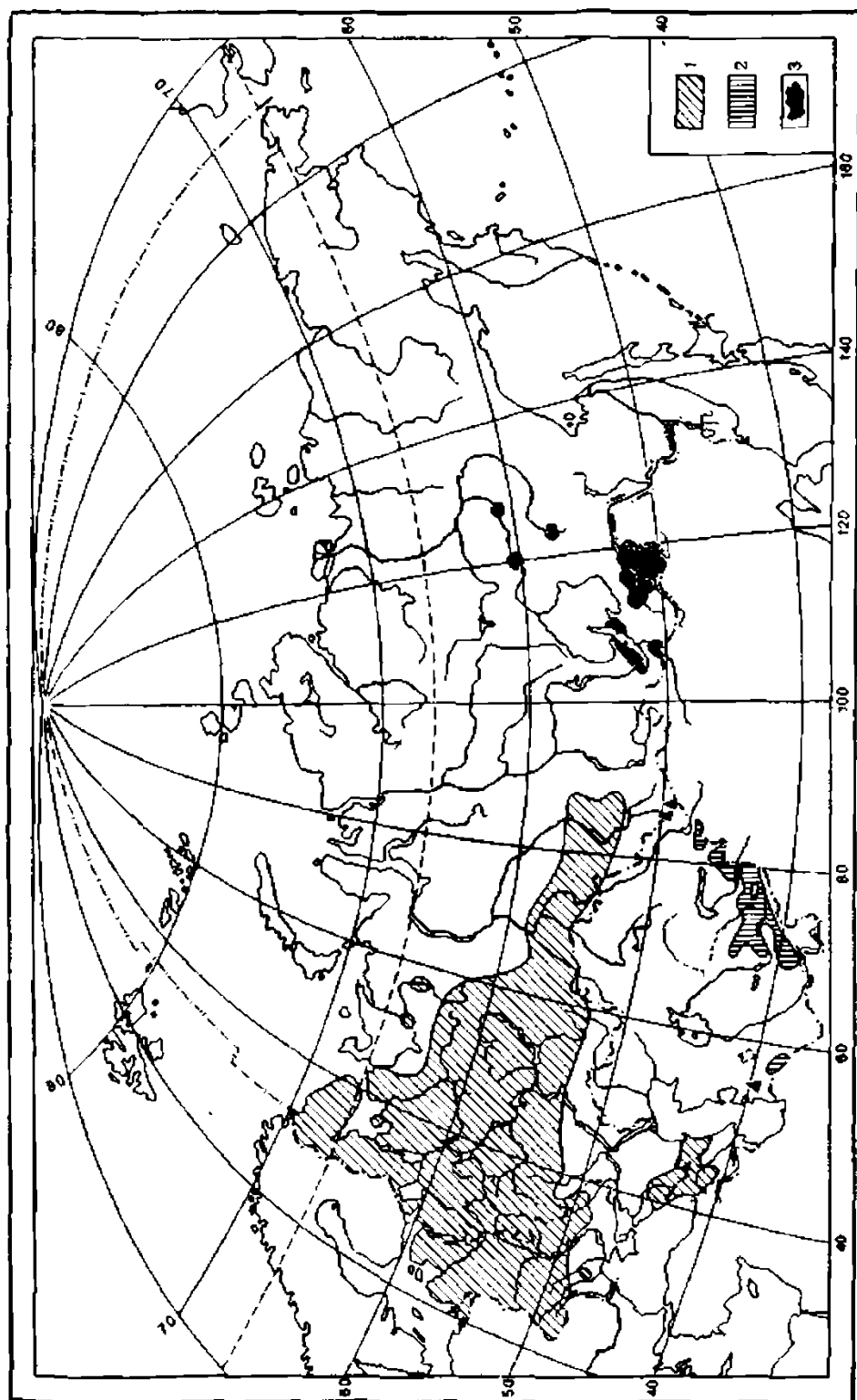


Рис. 8. Ареалы лапчатки прямостоячей (1), эфедры хвощевой (2), вздутоплодника сибирского (3). Треугольниками отмечены отдельные местонахождения эфедры хвощевой

Сушат на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях, под навесом. В солнечную погоду допускается сушка на солнце. В процессе сушки сырье 2—3 раза в день переворачивают.

После сушки удаляют примеси — землю, камешки, а также стебли и листья, части других неядовитых растений.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-2667—89.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой отдельные куски корневищ и корней, реже цельные корневища и корни длиной до 10 см, диаметром до 3 см. Поверхность покрыта морщинистой отслаивающейся пробкой светло-серого или коричневатого-серого цвета. Излом желтовато-бултый. Запах приятный. Вкус вначале сладковатый, затем горьковато-пряный. Подлинность сырья также подтверждается качественной реакцией, приведенной в ФС.

**Микроскопия.** Корень вздутоплодника имеет беспучковое строение. Кора широкая с радиально вытянутыми разрывами вдоль сердцевинных лучей. Диагностическое значение имеют многочисленные секреторные каналы, расположенные концентрическими кругами. Каналы разного диаметра выстланы 2—4-рядным желтоватым эпителием и заполнены прозрачным вязким секретом. В древесине встречаются группы желтоватых волокон либриформа. Серцевинные лучи 3—4-рядные, в периферической части коры извилистые.

Корневище характеризуется наличием сердцевины, в которой расположены крупные секреторные каналы, образующие в наружной части почти сплошное кольцо.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; других частей вздутоплодника (листья, стебли, в том числе отделенные при анализе) не более 17%; органических примесей не более 1%, минеральных (песок, земля, камешки) — не более 3%. Содержание суммы виснадина и дигидросамидина, определяемое газожидкостно-хроматографическим или спектрофотометрическим методами, должно быть не менее 3,0%.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Получают препарат «Фловерин», представляющий собой смесь дигидросамидина и виснадина. Фловерин обладает спазмолитическими свойствами и применяется при спазмах периферических сосудов, спастических формах эндартериита, болезни Рейно и при легких формах хронической коронарной недостаточности.

### **Fructus *Daucus carotae*** — плоды моркови дикой

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущего двулетнего травянистого растения моркови дикой *Da-*

*ucus carota* (L.) Thell., сем. Зонтичные *Apiaceae* (*Umbelliferae*), используют в качестве лекарственного сырья.

Морковь дикая — двулетнее травянистое растение с утолщенным веретеновидным беловатым корнем. Стебель развивается на втором году жизни. Листья треугольные или яйцевидные в очертании, дважды- и триждыперисторассеченные. Цветки мелкие, обоеполые и тычиночные, белые, желтоватые или красноватые, собраны в соцветие — 10—50-лучевой сложный зонтик, плоский во время цветения и сжатый после отцветания. Листочки обертки многочисленные, перисторассеченные. Плод — вислоплодник. Цветет в июне—августе, плоды созревают в августе—сентябре (октябре).

Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Средней Азии. Растет как сорняк на полях, сухих лугах, полянах, огородах, склонах, среди кустарников, по обочинам дорог. В культуре возделывается посевом семян непосредственно в почву, хорошо размножаясь самосевом. Потребность в плодах моркови дикой определена в 14 т ежегодно.

**Химический состав.** Плоды содержат эфирное масло (0,5—2,9%), содержащее до 60% гераниола, жирное масло (11—50%), флавоноиды (производные лютеолина, диосметина, кверцетина, апигенина и др.), кумарины (0,8%), стероиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Плоды заготавливают зрелыми, срезая или скашивая надземную часть, связывают в снопы, которые для дозревания и сушки помещают под навесы, затем обмолачивают и на решетках или веялах отделяют от примесей. Досушивают в сушилках при температуре до 40°C или в хорошо проветриваемых помещениях.

**Стандартизация.** Качество плодов регламентирует ФС 42-2317—91.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой плоды яйцевидной формы, распадающиеся на отдельные полуплодики (мерикарпии) длиной около 3 мм, шириной 1,5 мм. На спинной выпуклой стороне мерикарпия хорошо заметны 4 главных ребрышка с расположенными в один ряд длинными шипами; между главными ребрышками видны 3 слабо выраженных нитевидных ребрышка с двумя рядами волосков, хорошо заметных под лупой. На брюшной, слегка вогнутой стороне слабо выступают два ребрышка с двумя рядами волосков. Цвет поверхности плодов светло-коричневый, ребрышек, шипов и волосков — несколько светлее, с серым оттенком. Запах слабый, вкус горьковатый, пряный, слегка жгучий (см. кн. 1, рис. 17, 10).

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании плодов диагностическое значение имеют: трапециевидная форма мерикарпия; тонкостенная паренхима наружной части и склеренхима с тангентально вытянутыми мелкими клетками внутренней части мерикарпия; многоклеточные шипы с одной терминальной клеткой; простые, одноклеточные, толстостенные волоски со слабобородавчатой поверхностью; четыре крупных округло-треугольных канала в главных ребрышках и два крупных овальных, сближенных, ложбиночных на

брюшной стороне с темно-бурыми выстилающими клетками; эндосперм из тонкостенных клеток, заполненных жирным маслом и мелкими алейроновыми зернами; встречаются друзы и одиночные кристаллы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Эфирного масла не менее 1,4%; влаги не более 13%; золы общей не более 11%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2,5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, не более 2%, других частей растения не более 8%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Получают жидкий экстракт моркови дикой, который входит в комплексный препарат «Уролесан», оказывающий спазмолитическое и противовоспалительное действие; способствует отхождению камней из мочеточников, желчеобразованию и желчеотделению. Применяют при мочекаменной и желчекаменной болезнях, острых и хронических пиелонефритах и холециститах, дискинезии желчных путей, солевых диатезах.

## ***Folia Fici caricae*<sup>1</sup>**

### **— листья смоковницы обыкновенной (инжира)**

Собранные после снятия плодов в сентябре—октябре и высушенные в тени листья культивируемого дерева смоковницы обыкновенной (инжира) *Ficus carica* L., сем. Тутовые Moraceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Инжир обыкновенный (смоковница обыкновенная) — каулифлорное листопадное дерево высотой до 10 м. Листья крупные очередные, черешковые, 3—5-пальчато-лопастные или пальчато-раздельные, реже округло-яйцевидные. Цветки трех типов: мужские (тычиночные), женские короткостолбиковые, или галловые, и женские длинностолбиковые, дающие плоды. Длинностолбиковые цветки формируются в специальных соцветиях — сикониях, которые затем дают крупные сочные соплодия, называемые инжиром, винной ягодой или фигой<sup>2</sup>. Внутри соплодий находится много мелких плодов, воспринимаемых как семена. Цветет в апреле-мае, плоды созревают во второй половине июля.

Смоковница — одно из древнейших культурных растений. В Азии ее культура известна 5000 лет, в Европе — 2000 лет. На территории СНГ она культивируется в Закавказье и Средней Азии. Основные

<sup>1</sup> В НТД на сырье растение ошибочно названо *Ficus*.

<sup>2</sup> Плоды инжира входят в состав препарата «Кафиол».



плантации инжира находятся в Узбекистане в Ферганской долине. Его разводят также в Ташкентской, Самаркандской, Кашкардарьинской и Сурхандарьинской областях.

В диком виде она встречается в Закавказье, в некоторых районах Средней Азии (Узбекистан, Таджикистан, Туркмения) на высоте от 600 до 1000 м над уровнем моря по склонам гор, в ущельях рек.

**Химический состав.** Листья инжира содержат фурукумарины (псорален, бергаптен), тритерпеноиды, стероидные соединения (ситостерин, стигмастерин, фикусогенин), органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, эфирное масло.

В плодах содержатся пектиновые вещества (5—6%), органические кислоты: лимонная, щавелевая, янтарная, яблочная, фумаровая, хинная, тритерпеновые сапонины, витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, А, Е, РР.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья инжира заготавливают в течение сентября—октября, когда листовые пластинки достигают длины 16—25 см и ширины 22,5 см с длиной черешка до 3—5 см. Заготовку проводят после сбора плодов. Во избежание ожогов кожи рук, лица и глаз сбор листьев проводят в перчатках и в защитных очках.

Заготовке подлежат также листья, удаляемые с кустов в июле во время прореживания зарослей. Листья аккуратно срезают ножами, так как ветви инжира очень хрупки и легко обламываются даже при слабом механическом воздействии. Корневые отпрыски обрезают серпами (ураками). Свежие срезанные листья раскладывают тонким слоем (до 5 см толщиной) на брезент или на открытые асфальтированные площадки. Ежедневно 3—4 раза сырье ворошат вилами, не допуская слипания в комки. Во время сбора и сушки листьев не допускается попадание на них влаги. Во время дождя сырье закрывают брезентом, убирают под навес или в хорошо проветриваемое помещение.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-878—79.

**Внешние признаки.** Это длинночерешковые, пальчато-трех- и пятираздельные листья. Лопастей яйцевидные, продолговатые, иногда округло- или широкояйцевидные, по краю неравномерно зубчатые. Длина листовой пластинки от 13 до 25 см, ширина 13—30 см. Цвет сверху зеленый, снизу серовато-зеленый из-за обилия волосков. Запах слабый, приятный (рис. 9).

**Микроскопия.** На препаратах листа с поверхности видны многоугольный прямостенный верхний эпидермис и извилистостенный нижний эпидермис. Устьица с обеих сторон аномоцитного типа. Волоски простые одноклеточные с колбовидно расширенным основанием и заостренной верхушкой с гладкой и бородавчатой поверхностью. Железистые волоски с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой. В нижнем эпидермисе (редко в верхнем) имеются огромные округлые клетки с крупными цистолитами. В мезофилле изредка встречаются друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Влажность не более 10%; золы общей не более 17%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с диа-

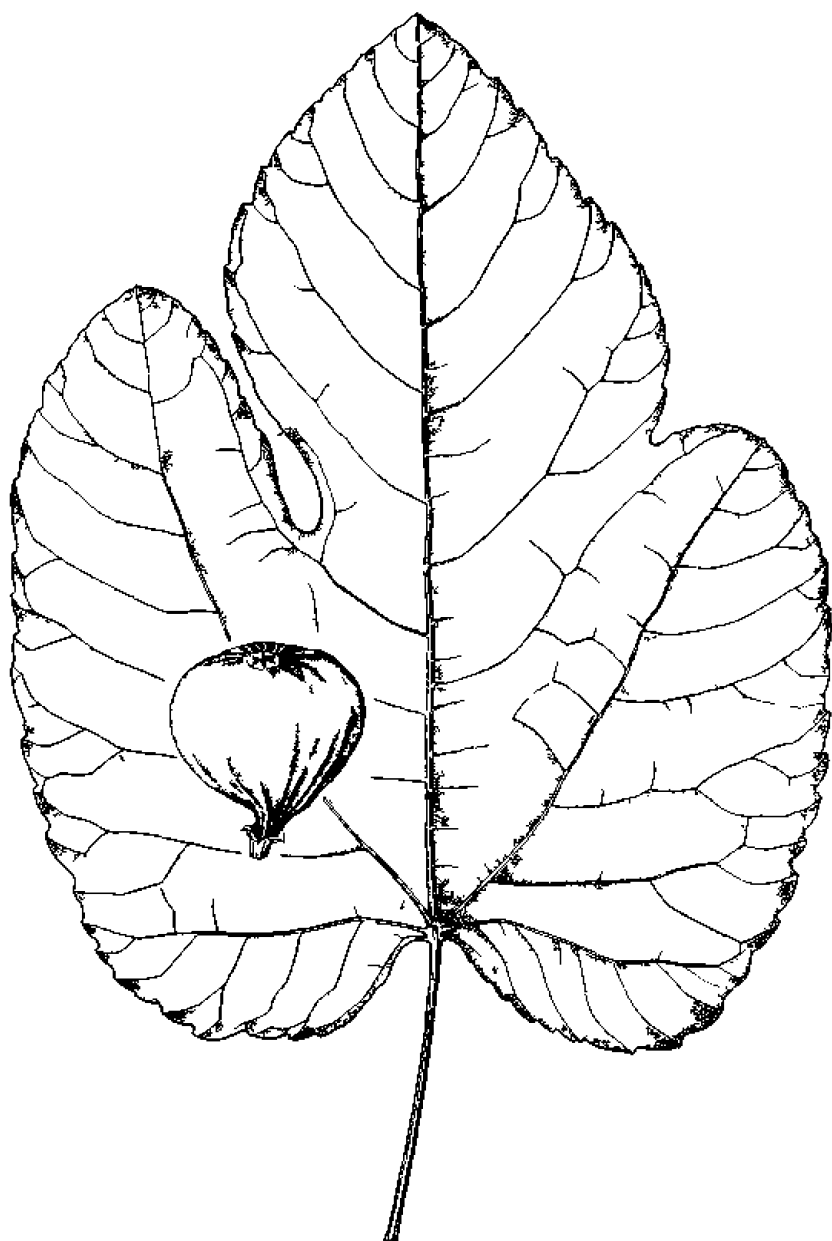


Рис 9 Лист и плод инжира

метром отверстий 0,315 мм, не более 5%, с диаметром отверстий 10 мм — не более 5%.

Содержание псоралена и бергаптена («псоберана») и псоралена определяется хроматоспектрофотометрическим методом. Псоберана должно быть не менее 0,7%, псоралена — не менее 0,42%

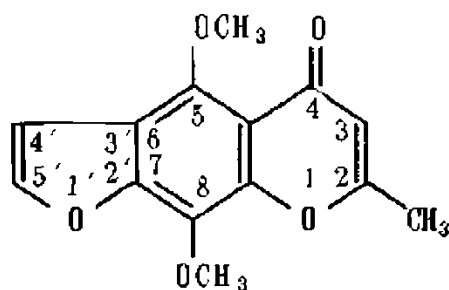
**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок годности 2 года.

**Использование** Изготавливают препарат «Псоберан», применяемый для лечения витилиго и гнездной плешивости. Псоберан содержит псорален и бергаптен.

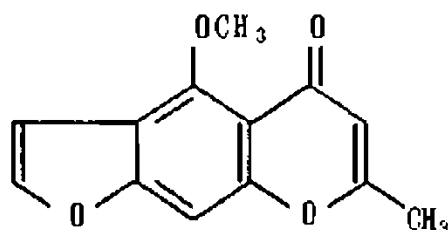
## ХРОМОНЫ

**Хромоны** — природные соединения, получающиеся в результате конденсации γ-пирона и бензольного колец. По своей структуре хромоны близки как флавоноидам, так и кумаринам, однако в природе встречаются реже. Найдены в сем. Муггасеае, Ариасеае. В отличие от флавоноидов они не дают реакции со смесью борной и лимонной кислот. От кумаринов их можно отличить по спектрам поглощения.

В медицине нашли применение фуранохромоны, образованные конденсацией хромона с фурановым кольцом. Фуранохромоны — келлин и виснагин — содержатся в плодах виснаги морковевидной.



Келлин  
(2-метил-5,8-диметоксифуранохромон)



Виснагин  
(2-метил-5-метоксифуранохромон)

Для количественного определения хромонов используют колориметрический метод. Кроме того, Г. Ф. Федорин разработал хроматоспектрофотометрический метод определения келлина. Качество препарата «Келлин» определяют спектрофотометрическим или полярографическим методом. В западной научной медицине используют главным образом келлин, получаемый из виснаги морковевидной.

**Fructus *Visnagae daucoides* (Fructus *Ammi visnagae*)**

— плоды виснаги морковевидной (амми зубной)

***Ammi visnaga* (mixtio fructuorum cum palea)**<sup>1</sup>

— амми зубная (смесь плодов с половой)

Из виснаги морковевидной получают два вида сырья. Первый вид — собранные в период массового побурения и свертывания зон-

<sup>1</sup> Названия сырья приводятся в соответствии с действующими НТД.

тиков и высушенные плоды культивируемого растения виснаги морковевидной (амми зубной) *Visnaga daucoides* Gaertn (= *Ammi visnaga* (L.) Lam.), сем. Зонтичные *Apiaceae* (*Umbelliferae*).

Второй вид сырья — смесь плодов, собранных в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенных вместе с половой того же растения.

Виснага морковевидная — травянистый двулетник, в культуре — однолетник с сильноветвистым прямостоячим голым стеблем до 100 см высотой. Листья очередные, алагилишные, дважды- и трижды-перисторассеченные на линейно-нитевидные растопыренные сегменты. Соцветие — сложный зонтик; лучи зонтика многочисленные (до 100), голые, во время цветения растопыренные; при плодах — сжатые вместе, твердеющие, образующие «гнездышко». Листочки обертки перисторассеченные, щетинковидные. Цветки мелкие, пятичленные, с неприятным запахом. Плод — яйцевидный или продолговато-яйцевидный вислоплодник. Цветет в июне—августе, плодоносит — в августе—сентябре.

Родина растения — страны Средиземноморья. Встречается как одичавшее на Кавказе, преимущественно в Азербайджане. Растет в степях, по склонам гор и как сорняк в посевах. Культивируется в Краснодарском крае, Молдове и южных районах Украины. Сырье поставляют совхозы Гиагинский, Краснодарский, «Победа» (Молдова), им. Орджоникидзе и др. Урожайность сырья 6—10 ц/га (плоды), смеси плодов с половой 12—20 ц/га.

Потребность в сырье определяется в 50 т в год (плоды) и 820 т в год (плоды с половой).

**Химический состав.** Плоды содержат производные фуранохромона — келлин, виснагин, келлинин; производные  $\alpha$ -бензопирона — дигидросамидин, виснадин; флавоноиды; эфирное масло до 0,2%; до 20% жирного масла.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырьем являются плоды и смесь плодов с половой. Созревание плодов амми происходит одновременно, поэтому урожай убирают двумя способами — раздельным и прямым комбайнированием.

При раздельной уборке сырье состоит из 65—70% зрелых и 30—50% зеленых плодов.

Уборка прямым комбайнированием применяется поздней осенью, когда созревание плодов затягивается. К уборке приступают в период массового созревания плодов, скашивая всю надземную часть. Плоды подсушивают и очищают от стеблей на зерноочистительных машинах.

При поздней уборке (октябрь—ноябрь), когда сырье имеет повышенную влажность, применяют искусственную сушку при температуре не более 60°C.

**Стандартизация.** Качество плодов амми зубной регламентирует ФС 42-2098—83. Качество сырья, состоящего из плодов и половы, регламентирует ФС 42-530—72.

**Внешние признаки.** В составе смеси зрелые и незрелые плоды. Плод — вислоплодник яйцевидной формы, в сырье большей частью распадающийся на два полуплодика (мерикарпия) с пятью слабо выступающими ребрами длиной до 2 мм, толщиной около 1 мм. Цвет сырья серовато-бурый, ребра более светлые, незрелые плоды зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка жгучий (см. кн. 1, рис. 17,7).

Полова состоит из частей цветков, плодоножек, лучей зонтика и зонтика, измельченных листьев и стеблей.

**Микроскопия.** При рассмотрении поперечного среза мерикарпия диагностическое значение имеют ложбиночные секреторные каналы. 4 на выпуклой и 2 на плоской стороне. Каждый канал окружен крупными веерообразно расположенными клетками. В ребрышках находятся проводящие пучки, а снаружи от них — секреторные каналы с крупной овальной полостью.

**Числовые показатели.** *Плоды.* Влаг не более 12%, золы общей не более 10%; измельченных частей половы, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм, не более 1%; частей половы размером свыше 0,2 мм не более 6%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1,5%.

*Плоды с половой.* Влаг допускается не более 14%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм, не более 7%. В сырье должно быть не менее 50% плодов. Остальные показатели такие же, как для плодов. Содержание суммы хромонов, определяемое фотоколориметрическим методом в пересчете на келлин, должно быть не менее 0,8%.

**Хранение.** Хранят на складах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

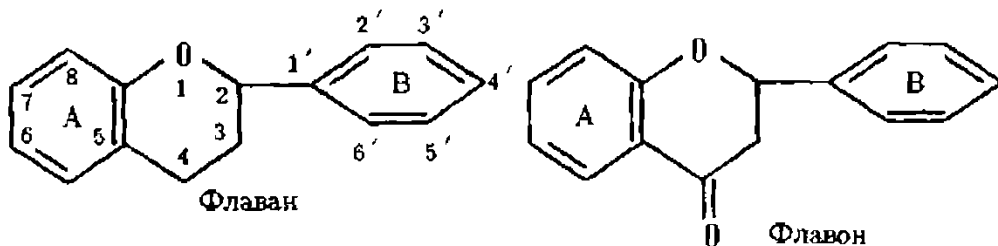
**Использование.** Из смеси плодов с половой получают келлин, а из плодов — ависан. Келлин — индивидуальное вещество, оказывает спазмолитическое действие при спазмах гладкой мускулатуры. Его назначают при бронхиальной астме, спазмах желудочно-кишечного тракта, стенокардии.

Ависан — суммарный очищенный препарат; обладает спазмолитической активностью и применяется при почечных коликах и спазме мочеточников, для лечения почечно-каменных заболеваний и мочекишечных дилатаций.

## ФЛАВОНОИДЫ

**Флавоноиды** — это многочисленная группа растительных фенольных соединений, в основе структуры которых лежит скелет, состоящий из двух бензольных колец (А и В), соединенных между собой трехуглеродной цепочкой. Посредством пропанового мостика в большинстве флавоноидов образуется гетероцикл, являющийся производным пирана, или γ-пирана. Значительное количество флаво-

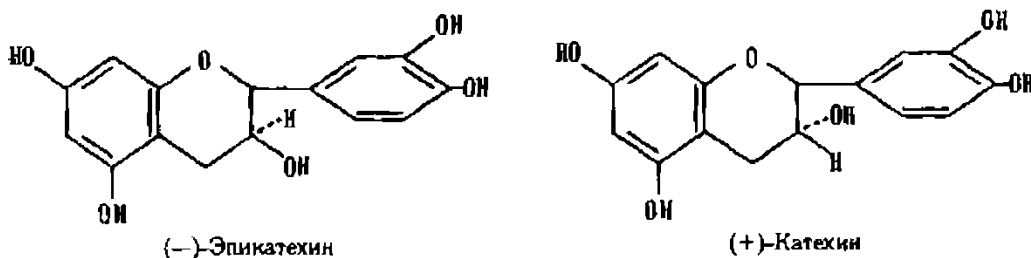
ноидов можно рассматривать как производные 2-фенилхромана (флавана) или 2-фенилхромона (флавона).



Флавоноидные соединения на протяжении последних 20 лет интенсивно изучались в лабораториях многих стран. В итоге количество описанных в литературе выделенных из растений флавоноидов с установленной структурой в настоящее время достигает примерно 4000.

Современная классификация их основана на степени окисленности трехуглеродного фрагмента, положении бокового фенильного радикала, величине гетероцикла и других признаках. Выделяют 10 основных классов флавоноидов.

К производным флавана относят катехины (флаван-3-олы), лейкоантоцианидины (флаван-3,4-диолы) и антоцианидины. Катехины — наиболее восстановленные флавоноидные соединения. Молекула флаван-3-олов содержит два асимметрических атома углерода в пирановом кольце ( $C_2$  и  $C_1$ ) и, следовательно, для каждой молекулы возможны четыре изомера и два рацемата. Например, известные изомерные соединения (+)-катехин и (-)-эпикатехин отличаются конфигурацией гидроксильной группы третьего углеродного атома:



В отличие от других флавоноидов катехины и лейкоантоцианидины, как правило, гликозидных форм не образуют. В растениях они существуют в виде мономеров или более сложных конденсированных соединений, относящихся к дубильным веществам.

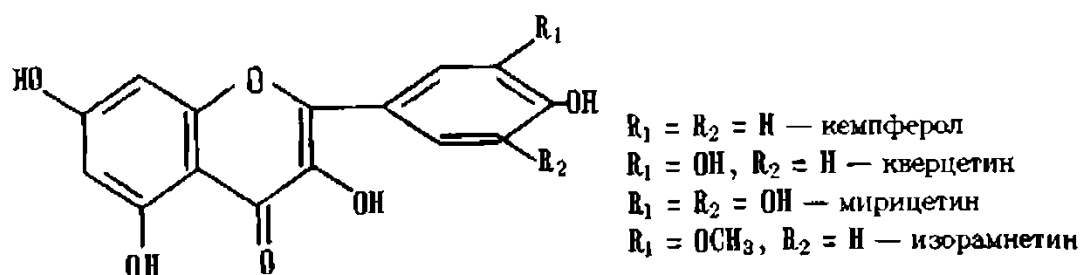
Лейкоантоцианидины представляют собой лабильные соединения; легко окисляющиеся до соответствующих антоцианидинов при нагревании с кислотами. Так, лейкоцианидин легко превращается в окрашенный продукт — цианидин.

Флаван-3,4-диолы содержат три асимметрических атома углерода ( $C_2$ ,  $C_3$  и  $C_4$ ), и в связи с этим каждый может быть представлен восемью изомерами и четырьмя рацематами. В настоящее время

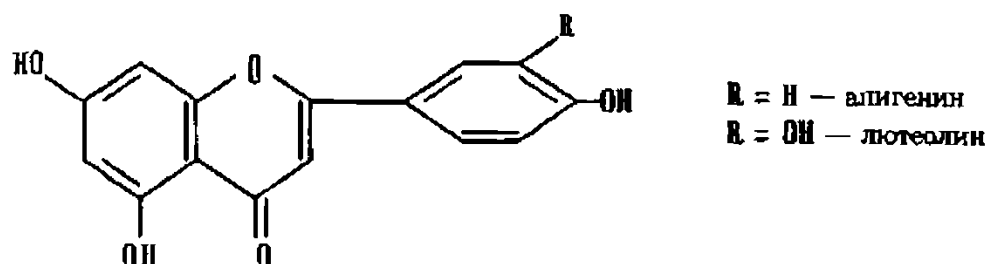
для большинства выделенных лейкоантоцианидинов установлена стерическая структура.

**Антоцианидины** — это производные катиона флавилия (2-фенил-бензопирилия). В растениях присутствуют, как правило, в виде гликозидов (антоцианов). Они придают растительным тканям окраску самых разнообразных оттенков — от розовой до черно-фиолетовой. Окраска антоцианов объясняется особенностями их строения — числом и расположением гидроксильных и метоксильных групп, а также способностью образовывать комплексы с ионами металлов.

К производным *флавана* принадлежат флавонолы, флавоны, флаванолы и флаваноны. *Флавоны* и *флавонолы* — это наиболее окисленные формы флавоноидов, широко встречаются у высших растений, хотя приуроченность к определенным семействам и родам не выявлена. В растительном мире обнаружено более 210 флавоноловых агликонов, из них самые известные — кверцетин, кемпферол, изо-рамнетин и мирицетин:



В качестве основных заместителей выступают  $OH$ - и  $CH_3O$ -группы. Из 20 известных гидроксильированных флавонов чаще всего встречаются апигенин и лютеолин.



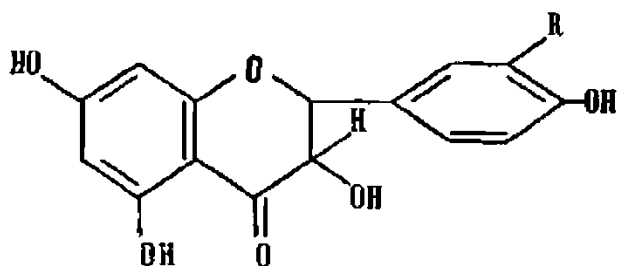
Более разнообразны метоксилированные флавоны и флавонолы. В литературе описано около 125 флавонов, имеющих одну или несколько  $CH_3O$ -групп.

**Флаваноны** — небольшая группа флавоноидов, в основе структуры которых лежит нестойкое дигидро- $\alpha$ -пирановое кольцо. В присутствии щелочей они претерпевают изменения, кольцо раскрывается и образуются халконы (например, флаванону нарингенину соответствует халконнарингенин):



Флаваноны относятся к оптически активным веществам и в растениях обычно находятся в виде левовращающих форм. Известно свыше 30 представителей этой группы флавоноидов (агликонов), которые обычно встречаются совместно с халконами. Они обнаружены в сем. Rosaceae, Rutaceae, Fabaceae и Asteraceae.

Флаванолы (дигидрофлаванолы) отличаются от флаванонов наличием ОН-группы при С-3 и, подобно катехинам, содержат два асимметрических атома углерода в молекуле (С-2 и С-3). Они очень лабильны и поэтому в растениях не накапливаются в значительных количествах. Природные дигидрофлаванолы, соответствующие широко известным флаванолом кемпферолу и кверцетину, носят названия ароманденрин и таксифолин.



R = H - дигидрокемпферол (ароманденрин)

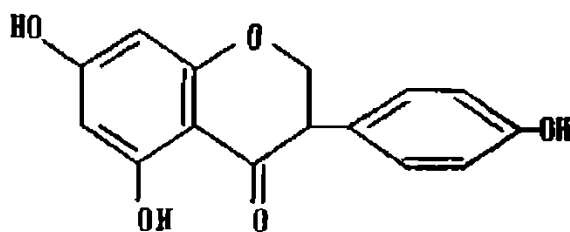
R = OH - дигидрокверцетин (таксифолин)

Большинство дигидрофлаванолов выделено из древесины хвойных (сосна, ель, лиственница) и лиственных (эвкалипт, бук, вишня) пород.

Менее распространены в природе *изофлавоноиды* (с фенильным радикалом у С-3), *неофлавоноиды* (производные 4-фенилхромона), *бифлавоноиды* (димерные соединения, состоящие из связанных С—С-связью флавонов, флаванонов и флакон-флаванонов) и др.

Образование изофлавоноидов характерно главным образом для представителей сем. Бобовые, подсемейства Papilionoideae, реже они встречаются в сем. Ирисовые и Розовые. Среди известных к настоящему времени изофлавоноидов распространены как гидроксилированные (генистеин, даидзеин или оробол), так и метоксилированные (формонетин) производные:





Генистеин

Флавоноиды объединены общностью путей биосинтеза в растениях. Они в большем или меньшем количестве содержатся почти во всех высших растениях, реже встречаются в водорослях, грибах, а также в микроорганизмах и насекомых. Локализуются главным образом в листьях, цветках и плодах, реже в стеблях и подземных органах.

В растениях большинство флавоноидов присутствует в виде гликозидов, которые лучше растворяются в клеточном соке. Основную группу связанных флавоноидов составляют О-гликозиды, в меньшей степени распространены С-гликозиды (гликофлавоноиды). О-гликозиды в зависимости от числа остатков сахара, положения и порядка их присоединения делятся на монозиды, биозиды, триозиды и дигликозиды. В дигликозидах моносахара присоединяются в двух разных положениях флавоноидного ядра.

Большинство флавоноидов — твердые кристаллические вещества, окрашенные в желтый цвет (флавоны, флавонолы, халконы, ауруны) или бесцветные (катехины, лейкоантоцианидины, флаваноны, изофлавоны). Наиболее яркие оттенки свойственны антоцианам, которые придают растительным тканям красную, синюю или фиолетовую окраску. Гликозилированные формы, как правило, хорошо растворимы в воде, нерастворимы или малорастворимы в органических растворителях (хлороформ, эфир и др.). Агликоны хорошо растворяются в низших спиртах (метиловом и этиловом), ацетоне, этилацетате и в растворах щелочей.

О-Гликозиды при действии разбавленных минеральных кислот и ферментов более или менее легко гидролизуются до агликона и углеводного остатка. С-Гликозиды с трудом расщепляются лишь при действии крепких кислот (концентрированная хлористоводородная или уксусная кислоты) или их смесей при длительном нагревании.

Легко окисляются в присутствии кислорода, под действием света и щелочей катехины и лейкоантоцианидины, превращаясь в окрашенные соединения — продукты конденсации, вплоть до высокомолекулярных полимерных форм. Остальные флавоноиды более устойчивы к окислению.

В растительном сырье и препаратах флавоноидные соединения обнаруживают с помощью качественных реакций и методов хроматографии. Характерной реакцией на флавоноиды является цианидиновая проба (проба Шинода), основанная на восстановлении их атомарным водородом в кислой среде в присутствии  $Mg^{2+}$ . Иногда заменяют магний на цинк. Образующиеся в результате продукты восстановления флавонов, флавонолов, флаванонов могут иметь красную, розовую, фиолетовую или синюю окраску в зависимости

от количества и положения оксигрупп. Цианидиновую реакцию не дают ауруны, халконы и изофлавоны.

Присутствие фенольных гидроксидов и карбонильной группы позволяет флавоноидам образовывать комплексы с солями металлов различной степени устойчивости, вступать в реакции с диазосоединениями с образованием азокрасителей.

Характерной реакцией на флавоноиды считается также их взаимодействие с щелочами. Флавоны, флавонолы, флаваноны и флаванолы растворяются в щелочах с образованием желтой окраски, которая при нагревании изменяется до оранжевой или коричневой. Халконы и ауруны обычно дают с щелочами красное или ярко-желтое окрашивание.

При использовании хроматографических методов определения флавоноидов их можно обнаружить на хроматограммах по флуоресценции или в виде окрашенных пятен при сканировании в УФ-свете или (и) проявлении одним из реактивов (пары аммиака, 5%-ный спиртовой раствор хлорида алюминия, 10%-ный раствор щелочи, реактив Вильсона, раствор диазотированного сульфаниламида и др.).

Для количественного определения флавоноидов в растительном сырье и препаратах наибольшее распространение получили физико-химические методы, прежде всего спектрофотометрия и фотоколориметрия. Спектрофотометрический метод, основанный на способности флавоноидов поглощать свет в УФ-области спектра, часто используется в сочетании с хроматографией, что позволяет произвести очистку и разделение суммы веществ на отдельные компоненты. Определение оптической плотности растворов или извлечений проводится при длинно- или коротковолновом максимумах поглощения, которые характерны для большинства флавоноидов.

Флавоноиды имеют широкий спектр действия на организм. Большинство из них обладает высокой Р-витаминной активностью, т.е. способностью уменьшать хрупкость и проницаемость стенок капилляров. В настоящее время на основе флавоноидов получены препараты с ярко выраженной противовоспалительной и противоязвенной активностью, а также желчегонные и гепатопротекторы. В результате проведенных в последнее время исследований получены препараты гипозотемического, гипогликемического и антивирусного действия.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЛАВОНОИДЫ

### *Fructus Aroniae melanocarpae* recens

— плоды аронии черноплодной (рябины черноплодной)  
свежие

Собранные свежие зрелые плоды культивируемого кустарника аронии черноплодной (рябины черноплодной) *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Арония черноплодная — листопадный кустарник высотой до 2,5 м. Побеги многочисленные с простыми цельными листьями, обратнойцевидной формы и пильчатым краем, зеленые, осенью краснеющие. Цветки белые или розовые, собраны в щитковидные соцветия. Плод — яблокообразный, черного цвета, с сизоватым налетом. Цветет в конце мая — начале июня, плоды созревают в конце августа — начале сентября.

Вид, естественно произрастающий в Северной Америке, широко культивируется в Нечерноземной зоне европейской части, в Ленинградской области, в Алтайском крае, на Урале, Сахалине и в других районах, где и проводится заготовка сырья.

Потребность в сырье составляет около 100—110 т в год и может быть полностью удовлетворена.

**Химический состав.** В плодах аронии содержатся Р-витаминный комплекс, состоящий из флавоноидов (рутин, кверцитрин, гесперидин, кверцетин), катехинов, антоцианов, а также значительное количество аскорбиновой кислоты (до 110 мг%), дубильные вещества, органические кислоты и др.

**Заготовка и первичная обработка.** Сбор зрелых плодов проводят в сентябре — первой половине октября. Отдельные плоды или щитки с плодами срывают руками или срезают секатором. Собранные плоды складывают в корзины или ящики и доставляют к месту переработки на автомашинах или в вагонах-рефрижераторах.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-66—87.

**Внешние признаки.** Шаровидные сочные, яблокообразные плоды, 10—15 мм в поперечнике. На верхушке видны остатки околоцветника; цвет черный, пурпурно-черный, с сизым налетом, поверхность блестящая, иногда матовая; мякоть фиолетово-красная, семена мелкие, коричневые. Вкус плодов кислотовато-сладкий, вязкий.

**Числовые показатели.** Влажность не менее 70%; содержание недозрелых плодов не более 2%; веток и других частей растения не более 0,5%; плодов, поврежденных вредителями, не более 0,5%; минеральных примесей не более 0,5%.

Оценку сырья по содержанию Р-витаминных веществ (флавоноидов) осуществляют спектрофотометрическим или фотоколориметрическим методом (окрашивание с щелочью). Их количество должно быть не менее 1,5% в пересчете на абсолютно сухое сырье.

**Упаковка.** Свежие плоды загружают в деревянные бочки массой нетто 150 кг.

**Хранение.** На приемных пунктах плоды хранят в прохладном месте не более 3 дней со дня сбора, а при температуре не выше 5°C — до 2 месяцев, разложив их тонким слоем.

**Использование.** Свежие плоды и сок используют при гиповитаминозе Р, а также для лечения гипертонической болезни I и II степени. После отжатия сока жом плодов идет для приготовления таблеток, применяемых в качестве Р-витаминного средства. Препараты противопоказаны больным с повышенной свертываемостью крови, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки и гиперацидным состоянием желудка.

## **Folia et flores *Astragali falcati*** — листья и цветки астрагала серпоплодного

Собранные в фазу массового цветения и высушенные листья и цветки дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения астрагала серпоплодного *Astragalus falcatus* Lam, сем. Бобовые Fabaceae (Leguminosae), используют в качестве лекарственного сырья.

Астрагал серпоплодный — травянистый многолетник высотой 55—85 см с непарноперистосложными листьями, листочки продолговатые, 10—20 мм в длину. Цветки поникающие, беловатые, со слабым пурпурным оттенком, собраны в продолговатые кисти. Бобы сидячие, серповидно изогнутые, кожистые. Цветет в июне—июле, плоды созревают в июле—августе (рис. 10).

Распространен на Кавказе (в Предкавказье, Восточном и Южном Закавказье, Дагестане), на юге европейской части СНГ.

Растет в светлых широколиственных лесах на прогалинах, в кустарниках на лугах, горных березняках и сосняках, по берегам рек. Поднимается в горы до 1400 м над уровнем моря. В настоящее время введен в культуру.

**Химический состав.** Листья и цветки содержат флавоноиды, основной из них фларонин, или робинин (до 2%). Кроме того, обнаружены алкалоиды, кумарины, азотсодержащие соединения.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья и цветки заготавливают во время массового цветения растений, срезая надземную часть ножами или секаторами, а затем отделяют и удаляют стебли толщиной более 4 мм. Сушат в хорошо проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем на бумаге или ткани.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1563—85.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси цельных и частично измельченных листьев, черешков, соцветий, отдельных цветков и незрелых плодов, встречаются кусочки стеблей. Листья непарноперистосложные; листочки продолговатые с короткими остроконечиями на верхушке, сверху голые, снизу рассеянно опушенные прижатыми белыми волосками. Опушены также черешки и цветоножки, причем последние в основном черными волосками. Чашечка колокольчатая, густо опушенная черными волосками. Венчик беловатый, длиной 10—12 мм. Стебли мелкобороздчатые, длиной до 8 см, толщиной до 4 мм, опушенные черными и белыми волосками. Запах слабый, вкус горьковатый.

Допускается также измельченное сырье, состоящее из кусочков листьев, стеблей, соцветий, черешков зеленого цвета с размером частиц до 7 мм.

**Микроскопия.** Диагностическими признаками являются двуклеточные Т-образные волоски, ориентированные вдоль оси листочка.

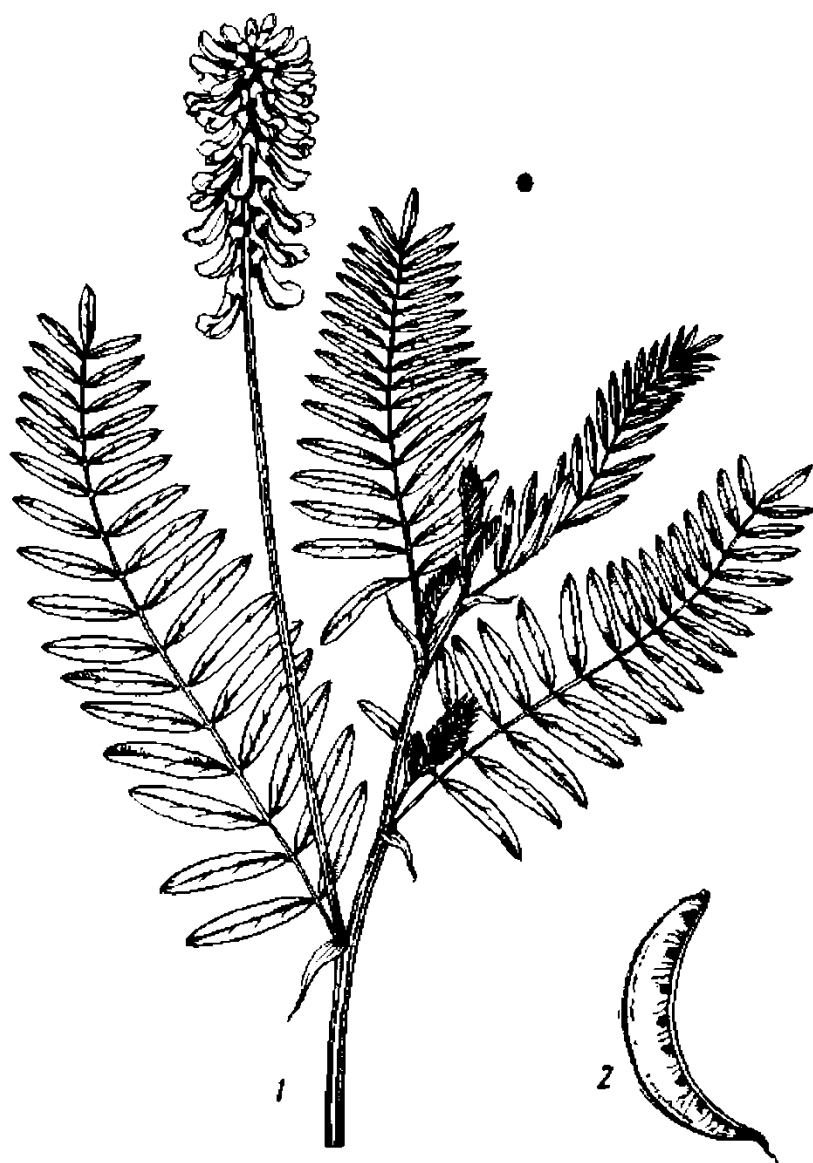


Рис. 10. Астрagal серпоплодный: 1 — цветоносный побег, 2 — плод

Верхняя клетка прикреплена к нижней не по центру, а ближе к одному из ее концов.

**Числовые показатели.** Для цельного сырья допускается влажность не более 11%; золы общей не более 7%; содержание стеблей не более 10%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

Контроль качества сырья осуществляют с помощью следующих реакций. О присутствии флавоноидов в сырье судят на основании положительной цианидиновой пробы. Методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Силуфол» в присутствии свидетеля обнаруживают основной компонент — фларонин (пятно желтого цвета после проявления 0,5 М раствором гидроксида калия).

Содержание фларонина в сырье определяют хроматоспектрофотометрическим методом, оно должно быть не менее 2%.

**Хранение.** Хранят в упакованном виде на подтоварниках или стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Сырье используют для получения препарата фларонина, обладающего диуретическим и гипотензивным действием. Назначают при лечении заболеваний почек.

## **Herba *Bidentis* (Herba *Bidentis tripartitae*)** — трава череды

Собранная в фазы бутонизации и начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения череды трехраздельной *Bidens tripartita* L., сем. Сложноцветные Asteraceae, используется в качестве лекарственного средства.

Черда трехраздельная — однолетник высотой до 1 м с небольшим сильно разветвленным корнем и супротивными ветвями. Листья супротивные, с короткими крылатыми черешками, глубокотрехраздельные. Корзинки крупные, плоские, одиночные или по несколько на концах ветвей, цветки все трубчатые, желтые. Плоды — семечки с двумя остями на верхушке. Цветет с июня до сентября, плоды созревают в августе—сентябре.

Распространена почти по всей европейской части Российской Федерации (кроме Крайнего Севера), а также в Закавказье, Сибири, Средней Азии (кроме Туркмении), на юге Дальнего Востока.

Произрастает преимущественно по сырым берегам рек, ручьев, прудов и других водоемов, на сырых лугах, болотах, в канавах и как сорное в огородах и на орошаемых полях. На Украине встречается в ольшаниках и изреженных лесах, а также среди зарослей мезофильных кустарников. Часто образует сплошные заросли.

В настоящее время разработана методика возделывания череды. Культивируется в Краснодарском крае и Львовской области на площади более 200 га.

В промышленных масштабах возможна заготовка череды на Украине, особенно в Закарпатской, Львовской, Ивано-Франковской и

Черновицкой областях, а также в Краснодарском и Ставропольском краях. Для местных нужд заготовки можно проводить в республике Башкортостан, Пермской, Псковской, Вологодской и Ярославской областях, на Кавказе.

Потребность в сырье определена в объеме 1540—1600 т в год и может быть полностью удовлетворена.

**Химический состав.** В траве череды содержится значительное количество каротиноидов (до 50 мг% каротина), аскорбиновой кислоты (60—70 мг%), а также флавоноиды — бутенин, сульфуретин, сульфуреин, лютеолин, цинарозид и др. (более 10 веществ); кумарины, полисахариды, дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку проводят в фазу бутонизации и начала цветения, срезая облиственные верхушки и боковые их ответвления длиной до 15 см и отдельные листья. Это делают вручную или с помощью серпа или ножа. На плантациях уборку череды проводят силосоуборочными комбайнами с измельчением всей надземной части и удалением толстых стеблей.

Для сушки траву череды раскладывают тонким слоем на брезент или стеллажи и ежедневно переворачивают. При сушке в искусственных сушилках траву можно нагревать до 35—40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это облиственные стебли и их кусочки, цельные или измельченные листья и цветочные корзинки. Листья супротивные, на коротких сросшихся основаниях черешках; срединные — трех- и пятираздельные с ланцетовидными пальчатыми долями, верхушечные — цельные, широколанцетные длиной до 15 см. Бутоны округлые, сверху несколько сплюснутые, иногда корзинки распутившиеся. Каждая корзинка окружена двойной оберткой; цветоложе плоское, усаженное узкими пленчатыми прицветниками. Цветки все трубчатые, с двумя зазубренными остями вместо чашечки (рис. 11). Цвет листьев зеленый или буровато-зеленый, цветков — желтый. Вкус горьковатый, слегка вяжущий. Запах слабый.

Череду трехраздельную можно спутать с чередой поникшей *Bidens cernua* L., трава которой не подлежит заготовке. Она отличается простыми, цельными, ланцетовидными листьями и поникающими корзинками.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют секреторные ходы с красновато-бурым содержимым вдоль жилок и по краю листа. Кроме того, встречаются по всей пластинке простые гусеницеобразные волоски с тонкими стенками, а по краю и жилкам — простые волоски с толстыми стенками и продольной складчатостью кутикулы.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 14%; пожелтевших, побуревших и почерневших частей растения не более 8%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 40%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.



Рис. 11. Черда. *A* — черда трехраздельная; *B* — черда пониклая

Подлинность сырья подтверждается также качественными реакциями. При сканировании в УФ-свете хроматограмм полученных спиртовых экстрактов из травы черды при разделении на бумаге обнаруживаются пятна флавоноидов. При добавлении к водным экстрактам 95%-ного спирта выпадают в осадок полисахариды.

Количественная оценка сырья проводится по содержанию полисахаридов, которое определяют гравиметрическим методом.



В сырье должно быть не менее 3,5% полисахаридов.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Применяют в виде настоя как противовоспалительное и противоаллергическое средство в детской практике при скрофулезе, различных диатезах в виде лечебных ванн. Используют также при простудных заболеваниях как потогонное и мочегонное средства. Входит в состав ряда сборов, в так называемый аверин чай, в сбор Здренко.

### ***Herba Bupleuri multinervi*** **— трава володушки многожилчатой**

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения володушки многожилчатой *Bupleurum multinerve* DC., сем. Зонтичные Apiaceae (Umbelliferae), используется в качестве лекарственного средства.

Володушка многожилчатая — травянистый многолетник с 2—3 прямостоячими, простыми или ветвистыми в верхней части стеблями высотой до 70—100 см. Листья узкие, ланцетовидные или линейные. Цветки в сложном зонтике, желтые. Плоды темно-коричневые, состоящие из двух мерикарпиев длиной 3—4 мм (рис. 12). Цветет в июне—июле, плодоносит в августе.

Володушка многожилчатая имеет дизъюнктивный ареал. В основном это монголо-сибирский вид, встречающийся за пределами Сибири лишь на Среднем и Южном Урале и на Среднерусской возвышенности (в Курской, Белгородской и Воронежской областях). В Сибири она имеет разорванный ареал, состоящий из ряда участков. Распространена на Алтае, в Саянах, Красноярском крае, Хакасии, Туве и Забайкалье.

Растет на степных лугах, открытых, нередко каменистых склонах, по опушкам и рединам лиственных и сосновых лесов, в разнотравных и высокогорных степях, на степных и альпийских лугах, а также в остепненных горных тундрах.

Промышленные массивы володушки многожилчатой выявлены на Алтае, в Туве и Хакасии. Выявленные запасы ее вполне достаточны для организации промышленного производства препаратов. Так, общие запасы растения в Туве составляют 326 т, а на Алтае — 380 т, что соответствует возможной ежегодной заготовке в объеме 40—60 т по каждому району. Установлена возможность промышленной культуры этого вида в лесостепной зоне Западной Сибири. В культуре повышается продуктивность, возрастает выход сырья и увеличивается содержание флавоноидов.

**Химический состав.** В надземной части содержатся флавоноиды (6—8%), производные кверцетина и изорамнетина (рутин, изорамнетин-3-рутинозид, изокверцетрин). Кроме того, найдены сапонины,



---

Рис. 12. Володушка многожилъчатая

дубильные вещества, эфирные масла, каротин, аскорбиновая кислота. Содержание флавоноидов у растений с Алтая в 2—5 раз выше, чем у собранных в европейской части.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают траву следует в период цветения, которое продолжается около месяца начиная со второй половины июня. При сборе срезают надземную часть, не повреждая основания стеблей и корневую систему. При соблюдении правил заготовок и охраны зарослей сырье можно собирать на одних и тех же участках ежегодно в течение 2—3 лет.

Собранную траву раскладывают тонким слоем и сушат в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках, под навесами или в специально приспособленных сушилках при температуре 50—70°C.

**Стандартизация.** Качество сырья должно соответствовать требованиям ВФС 42-580—76.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси облиственных стеблей с бутонами, цветками и плодами, частично осыпавшимися и измельченными. Прикорневые и нижние стеблевые листья 5—7-нервные, ланцетные или линейно-ланцетовидные, суженные в черешок длиной от 1 до 6 см. Средние и верхние листья сидячие, с сердцевидным стеблеобъемлющим основанием. Цвет стеблей и листьев зеленый или грязно-зеленый. Зонтики крупные с 5—15 лучами и обертками. Зонтики многоцветковые, также с оберточками; цветки желтые. Плод — овальный, сжатый с боков вислоплодник с крылатыми ребрами. Запах своеобразный; вкуса не имеет.

**Числовые показатели.** Содержание влаги должно быть не более 14%; золы общей не более 8%; отдельных стеблей не более 65%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%. Количество флавоноидов (буплерина) должно быть не менее 2%.

**Хранение.** На складах сырье сохраняют в упакованном виде на стеллажах или подтоварниках, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Из надземной части володушки многожилчатой получен препарат «Буплерин», который более чем на 90% состоит из суммы флавоноидов, главный компонент которых — изорамнетин-3-рутинозид (40—55%). Препарат рекомендован как профилактическое и лечебное средство при капилляротоксикозах, геморрагических диатезах, глазных кровоизлияниях, кровоточивости носа, десен и других органов, отеках сосудистого происхождения, нефритах и пр.

***Herba Bursae pastoris***  
**(*Herba Capsellae bursae pastoris*) —**  
**травя пастушьей сумки**

Собранная в фазу цветения и начала плодоношения (до побурения плодов) и высушенная надземная часть дикорастущего одно-

летнего травянистого растения пастушьей сумки обыкновенной *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik, сем. Крестоцветные Brassicaceae (Cruciferae), используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

**Пастушья сумка** — однолетнее травянистое растение высотой до 30 (60) см с прикорневой розеткой черешковых, перистораздельных листьев. Цветки правильные, мелкие, белые, собраны в кисти. Плод — обратнотреугольно-сердцевидный стручок. Цветет с начала весны и почти все лето, плоды созревают с июня по сентябрь.

Широко распространенный полевой сорняк, встречается почти по всей территории страны, за исключением Арктики и пустынных районов Средней Азии. Растет на посевах, обиле на залежах, часто образует сплошные заросли. Встречается также вдоль дорог и канав.

Промышленные заготовки проводят на Украине, Северном Кавказе, в Беларуси, Поволжье, Забайкалье. Запасы пастушьей сумки значительно превышают ее потребность, которая составляет 90 т в год.

**Химический состав.** Травя пастушьей сумки содержит значительное количество витамина К (филлохинон), аскорбиновую кислоту, флавоноиды, дубильные вещества, рамногликозид гиссопина, органические кислоты, азотсодержащие вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор травы проводят во время цветения и в начале плодоношения, срезая надземную часть растения ножом или секатором. Чаще выдергивают растение с корнем, затем обрезают надземную часть вместе с прикорневой розеткой. Недопустим сбор растений со зрелыми плодами, а также пораженных грибом. Перед сушкой из собранной травы отбирают примеси и пораженные мучнистой росой части.

Сушат сырье в сушилках при температуре до 45°C или на воздухе в тени под навесами, на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* — это облиственные стебли длиной до 40 см, простые или ветвистые, с ребристой поверхностью, с цветками и незрелыми плодами в кистевидных соцветиях, обычно с розеткой прикорневых листьев. Цвет стеблей, листьев и плодов зеленый, цветков — беловатый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

*Измельченное сырье* представляет собой кусочки листьев, стеблей и соцветий различной формы, отдельные цветки и плоды, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют извилистые клетки эпидермиса, устьица с обеих сторон листа, окруженные тремя клетками, из которых одна значительно мельче других (анизоцитный тип), многочисленные разветвленные волоски трех-, шести-, реже двух- или семиконечные с грубобородавчатой поверхностью и простые конические одно- или

многоклеточные волоски с гладкой поверхностью или слегка заметной бородавчатостью.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 10%; влаги не более 13%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 2%; корней (в том числе отделенных при анализе), частей растения, пораженных мучнистой росой, и пожелтевших листьев не более 3%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

*Измельченное сырье.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности 3 года (потом сырье быстро теряет терапевтические свойства).

**Использование.** Из травы пастушьей сумки получают настой и жидкий экстракт, которые применяют в гинекологической практике в качестве кровоостанавливающего средства при маточных кровотечениях, а также при атонии матки. В литературе приводятся сведения о применении настоя пастушьей сумки для лечения туберкулеза легких, сопровождающегося кровотечениями. В гомеопатии препараты травы используют при всех видах кровотечений и при болезнях почек.

## **Flores *Centaureae cyan*i** — цветки василька синего

Собранные в период цветения и высушенные краевые и срединные цветки одно- и двулетнего дикорастущего травянистого растения василька синего *Centaurea cyanus* L., сем. Сложноцветные *Asterales*, используют в качестве лекарственного средства.

Василек синий — небольшое растение высотой 30—80 см с толстым стержневым корнем. Листья серо-зеленого цвета, паутинистоволочные; нижние — тройчато- или перистолопастные, верхние — линейные. Одиночные корзинки на концах стеблей состоят из краевых бесполов, воронковидных и срединных обоюполевых трубчатых цветков. Плод — продолговатая семянка, серого цвета с хохолком. Цветет в июне—июле, плоды созревают в августе.

Это по преимуществу европейский вид. Широко распространен на территории европейской части как сорняк, кроме Крайнего Севера и засушливых южных районов, в меньшей степени — в Западной Сибири, проникая лишь в южные районы. В Средней Азии, Казахстане и на Дальнем Востоке встречается лишь спорадически.

Помимо посевов ржи, пшеницы и других зерновых культур иногда встречается на парах, молодых залежах, мусорных местах, около лесонасаждений.

Довольно значительные запасы сырья отмечены на территории Украины, Беларуси и средней полосы европейской части РФ. Ежегодно здесь можно заготавливать несколько тонн сырья, однако вследствие роста культуры земледелия возможности заготовок уменьшаются. В связи с большой трудоемкостью сбора ежегодные заготовки василька ниже, чем потребность в нем.

**Химический состав.** Основными действующими веществами цветков являются антоцианы — диглюкозиды цианидина и пеларгонидина — и флавоноиды, представленные производными апигенина, лютеолина, кверцетина и кемпферола. Кроме того, присутствуют кумарины (шикорнин), дубильные вещества, немного эфирного масла.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают корзинки в период полного цветения, выщипывая краевые и частично срединные трубчатые цветки, цветоложе с оберткой отбрасывают.

Во избежание изменения (потери) синей окраски цветки сушат в защищенном от солнца месте, под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. После сушки из сырья удаляют цветки, потерявшие естественную окраску, а также органические и минеральные примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси краевых и срединных цветков. Краевые цветки бесполое, воронковидные, длиной до 2 см, венчиковидные, неправильные, с 5—8 глубоко надрезанными ланцетовидными долями отгиба. Срединные — обоеполое, трубчатые, длиной около 1 см, пятизубчатые по краю, тычинки со сросшимися пыльниками. Цвет краевых цветков синий, срединных — сине-фиолетовый. Запах слабый. Вкус слегка пряный.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют вытянутые клетки эпидермиса воронковидных цветков с заостренными концами и извилистыми стенками, в трубчатой части цветков клетки слабо извилистые. В тканях трубочки содержатся призматические кристаллы оксалата кальция. Эпидермис трубчатых цветков имеет аналогичную структуру, но с более мелкими клетками.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 8%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; цветочных корзинок не более 1%; содержание цветков, утративших естественную окраску, не более 10%. Кроме того, допускается не более 0,5% органических и 0,5% минеральных примесей.

Контроль качества сырья предусматривает определение содержания суммы антоцианов в пересчете на основной компонент — ци-

анидин-3,5-дигликозид — спектрофотометрическим методом. Оно должно составлять не менее 0,6%.

**Хранение.** На складах и в аптеках сырье хранят в сухом проветриваемом помещении, в защищенном от света месте. Срок годности 2 года.

**Использование.** Из цветков василька готовят 10%-ный водный настой, который применяют как легкое диуретическое средство при заболеваниях почек и мочевого пузыря. Цветки входят в состав сборов. Обладают также желчегонным действием, улучшают функции пищеварения.

## **Fructus Citri — плоды цитрусовых**

Собранные в фазу полной зрелости плоды культивируемых древесных растений лимона *Citrus limon* (L.) Burtt. f., мандарина *Citrus unshiu* (Swingle) Marc., сем. Рутовые Rutaceae, используют в качестве лекарственного средства.

В кожуре цитрусовых содержатся флаваноновые гликозиды — гесперидин, эриодиктин, неогесперидин; кумарины и ситостерин. В экзокарпии плода лимона имеются вместилища с эфирным маслом (до 0,6%), которое получают выжиманием. Масло содержит до 90% монотерпена лимонена и около 3% цитраля (носитель лимонного запаха). В кожуре мандарина количество эфирного масла составляет 5%; там же присутствуют горькие вещества.

В мякоти цитрусовых накапливаются органические кислоты (лимонная, яблочная), сахара, много витаминов (аскорбиновая кислота, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>).

**Использование плодов цитрусовых.** Витаминной промышленностью цитрусы у нас не перерабатываются, так как количество их ограничено; они используются в свежем виде. Кожура, снимаемая со зрелых плодов, является отходом пищевой промышленности. Из кожуры можно получать препарат «Витамин Р из цитрусовых» (цитрин), представляющий собой комплекс флавоноидных соединений. Высушенная кожура может использоваться как горько-пряное желудочное средство и для исправления вкуса лекарств.

## **Flores Crataegi — цветки боярышника** **Fructus Crataegi — плоды боярышника**

Собранные в начале цветения и высушенные соцветия или собранные в фазу полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или небольших деревьев, пе-

речисленных ниже, используются в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Сем. Розоцветные Rosaceae: боярышник кроваво-красный *Crataegus sanguinea* Pall., б.сглаженный *C.laevigata* (Poir.) DC. (=б.колючий *C.oxyacantha sensu* Pojark.), б.Королькова *C.korolkowii* L.Henry (=б.алтайский *C.altaica* (Loud.) Lange, p.p); б.желтый *C.chlorocarpa* Lenne et C.Koch (=б.алтайский *C.altaica* (Loud.) Lange, p.p.); б.даурский *C.dahurica* Koehne ex Schneid.; б.однопестичный *C.monogyna* Jacq., б.германский *C.alemannensis* Cin., б.восточно-балтийский *C.orientobaltica* Cin., б.отогнуточашелистиковый *C.curvisepala* Lindm., б.курземский *C. x curonica* Cin., б.даугавский *C. x dunensis* Cin., б.пятипестичный *C.pentagyna* Waldst. et Kit.

Боярышники — крупные кустарники, реже деревья высотой до 5—8 м с крепкими, прямыми или изогнутыми побегами, обычно усаженными толстыми, прямыми колючками. Листья простые, черешковые, цельные или расчлененные. Цветки белые, собранные в щитковидные соцветия. Плоды — яблокообразные, от желтой до черной окраски, с 1—5 косточками.

Боярышник кроваво-красный имеет евро-сибирский тип ареала, протяженность которого с запада на восток превышает 5 тыс.км. Растет в разреженных лесах, по лесным опушкам и берегам рек в лесостепной и южной части лесной зоны Сибири, восточных районов европейской части СНГ и частично в Восточном Казахстане.

Боярышник сглаженный (б.колючий) в диком виде встречается только в Закарпатье и на побережье Балтийского моря, но нередко культивируется в южных и западных районах европейской части страны.

Боярышник Королькова и б.желтый — два алтайско-среднеазиатских вида.

Боярышник даурский распространен в южной части центральной Сибири, в Приамурье и Приморье.

Боярышник однопестичный произрастает на Украине, включая горный Крым, на Кавказе и в Беларуси.

Боярышник пятипестичный встречается почти во всех горно-лесных и степных районах Кавказа, в Крыму, реже в других районах Украины.

Боярышник отогнуточашелистиковый растет в степных и лесостепных районах европейской части страны (на юге Беларуси, Украине), в горных районах Крыма и Кавказа.

Боярышники германский, восточно-балтийский и два гибридных вида — б.курземский и б.даугавский — встречаются в Прибалтике. Б.германский известен здесь только в культуре, в основном произрастает в парках. Остальные три вида — лесные, обитающие в подлеске и на опушках.

Основными районами заготовки сырья в промышленных масштабах являются Алтайский и Красноярский края, ряд областей Западной Сибири и Урала. В большом количестве возможна заготовка



сырья в Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской области, в ряде республик Северного Кавказа, во многих областях Украины и прилегающих областях РФ.

Потребность в сырье определена в 355—360 т для плодов и 86—105 т для цветков. Сырьевая база вполне достаточна для удовлетворения потребности в сырье за счет дикорастущих и культивируемых видов боярышника.

**Химический состав.** В цветках и плодах содержатся флавоноидные гликозиды, производные кверцетина — гиперозид (основной компонент) и кверцитрин, а также ацетилвитексин, витексин, пиннати-фидин. Из других фенольных соединений отмечены кофейная и хлорогеновая кислоты, дубильные вещества. Характерно также наличие тритерпеновых соединений (урсоловой и олеаноловой кислот), аминов (холина, ацетилхолина), каротиноидов, спирта — сорбита.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Цветки собирают в начале цветения, когда часть их еще не раскрылась. Собранные в конце цветения, они темнеют при сушке; в случае сбора бутонов сырье долго не сохнет и буреет. Период цветения составляет 3—4 дня. Сбор сырья проводят после схода росы, обрывая целиком соцветия или их часть. Раскладывают для сушки не позже чем через 1—2 ч после заготовки. При раскладке сырья удаляют цветки, поврежденные насекомыми, и другие части растения (веточки, листья).

Сушат в сушилках при температуре до 40°C, на чердаках, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив их тонким слоем на бумаге.

Плоды в зрелом состоянии срывают целиком в виде соплодий — щитков. Продолжительность сбора около месяца.

Сушат в теплых помещениях или сушилках при температуре до 70°C на решетках, потом провеивают для отделения плодоножек и других примесей.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI. *Цветки* представляют собой смесь цельных щитковидных, реже зонтиковидных соцветий и их частей, т.е. отдельных цветков, бутонов и пр. Цветки правильные, с двойным околоцветником, состоящим из 5 ланцетных или треугольных чашелистиков и 5 овальных буроватых или желтовато-белых лепестков, тычинок до 20 и столбиков 1—5. Диаметр распустившихся (размоченных) цветков 10—15 мм, бутонов 3—4 мм. Запах слабый, своеобразный; вкус слабогорький, слизистый.

*Плоды* ягодообразные, от шаровидной до эллипсоидной формы, твердые, морщинистые, длиной 6—14 мм, шириной 5—11 мм. Цвет плодов варьирует от желто-оранжевого и буровато-красного до темно-бурого или черного. Характерным является наличие сверху кольцевой оторочки, образованной засохшими чашелистиками, а на поверхности иногда беловатого налета выкристаллизовавшегося сахара. В мякоти плодов находятся 1—5 деревянистых косточек, имеющих



Рис. 13. Плод боярышника: 1 — вид сбоку, 2 — вид сверху

неправильную треугольную форму, ямчато-морщинистых, светло-желтых. Вкус сладковатый; без запаха (рис. 13).

**Микроскопия.** При микроскопировании цветков диагностическое значение имеют сосочковидные выросты клеток внутреннего эпидермиса лепестков; многоклеточные шаровидные железы с желтовато-коричневым содержимым по краю чашелистиков, а на их поверхности — многочисленные простые одноклеточные волоски с толстыми стенками. В мезофилле чашелистиков и завязи имеются друзы, реже призматические кристаллы оксалата кальция.

Для плодов диагностическими признаками являются строение клеток эпидермиса с поверхности: они имеют 4,6-угольную форму и желто-бурое содержимое, а также редкие одноклеточные толстостенные волоски. Мякоть состоит из клеток с включениями оранжево-красного или буровато-желтого цвета (каротиноиды), мелкими друзами и призматическими кристаллами. На внутренней части мякоти плода встречаются одиночные склереиды, а близ крупных проводящих пучков — пласты каменных клеток.

**Числовые показатели.** *Цветки.* Влажность не более 14%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 3,5%. Содержание других частей растения (веточки, листья) не более 6%. Допускается не более 0,5% органических и не более 0,5% минеральных примесей.

*Плоды.* Влажность не более 14%; золы общей не более 3%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%. Содержание незрелых (буровато-зеленых) плодов допускается не более 1%, а плодов, поврежденных вредителями, раздробленных, а также веточек, плодоножек — не более 5%.

Качество сырья контролируется по содержанию флавоноидов и основного компонента — гиперозида. Методом тонкослойной хроматографии на пластинах «Силуфол» в присутствии свидетеля гиперозид обнаруживается по характерной окраске в видимом и УФ-свете.

Содержание гиперозида в цветках и суммы флавоноидов в плодах определяют спектрофотометрическим методом. Стандартными являются цветки, содержащие не менее 0,5% гиперозида, и плоды, со-

державшие сумму флавоноидов в пересчете на гиперозид не менее 0,06%.

**Хранение.** На складах сырье хранят на стеллажах и подтоварниках, в сухом проветриваемом помещении, причем плоды в отдельном помещении. Срок годности цветков 3 года, плодов — 2 года.

**Использование.** Из цветков и плодов получают настои, настойки и жидкий экстракт (из плодов). Применяют как кардиотоническое средство при функциональных расстройствах сердечной деятельности, сердечной недостаточности, после перенесенных тяжелых заболеваний и при начальных формах гипертонии, ангионеврозах, бессоннице у сердечных больных. В сочетании с сердечными гликозидами терапевтический эффект достигается при значительно меньших дозах препаратов и снижается их токсическое действие.

Жидкий экстракт плодов входит также в состав препарата «Кардиовален».

### ***Herba Datiscae cannabinae*** **— трава датиски коноплевой**

Собранная в фазы бутонизации — начала цветения, высушенная и освобожденная от грубых стеблей трава культивируемого и дикорастущего растения датиски коноплевой *Datisca cannabina* L., сем. Датисковые *Datiscaseae*, используется в качестве лекарственного сырья.

Датиска коноплевая — двудомный травянистый многолетник высотой 2—3 м с крупными непарноперистыми длинночерешковыми листьями. Цветки мелкие, собраны в верхушечные кисти. Плод — продолговато-эллиптическая коробочка. Цветет в июле—августе, плоды созревают в августе—сентябре (рис. 14).

Произрастает в диком виде на Кавказе почти во всех районах, кроме Дагестана; в Средней Азии в районах реки Сырдарьи, на Памиро-Алае, Тянь-Шане.

В настоящее время проводятся работы по введению датиски коноплевой в промышленную культуру. Ее можно выращивать в условиях Московской области, а также на Северном Кавказе и Украине.

Основные заготовки дикорастущего сырья возможно осуществлять в горных и предгорных районах Кавказа, однако более рациональным считается сбор культивируемых растений. Годовая потребность определена в объеме 10 т.

**Химический состав.** В надземной части растения доминирующими веществами являются флавоноиды (около 10%) — датисцин (основной компонент кавказской популяции), галангинозид, датинозид, каннабин, рутин, датисканин и др. Кроме того, найдены алкалоиды (0,31%), тритерпеноиды, стероиды, дубильные вещества (до 2,9%).



Рис. 14. Датиска коноплевая: 1 — цветоносный побег, 2 — ветка с плодами

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Срезают траву ножами, секаторами или сенокосилками на плантациях; крупно режут на куски, стебли отбрасывают. Сушат в огневых сушилках при температуре 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1582—85.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из кусочков листьев, стеблей, отдельных черешков и соцветий. Стебли голые, округлые или сплюснутые, слегка ребристые, длиной до 50 мм, толщиной до 5 мм. Листья тонкие с неравнопильчатым краем, голые, жилкование перистое, главная и боковые жилки с нижней стороны листовой пластинки сильно выдаются. Цветки мелкие с короткой чашечкой, раздельнополые. Цвет листьев — буровато-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании сырья диагностическое значение имеют железистые волоски, которые располагаются в основном по жилкам с нижней стороны листа и по его краю. Железистый волосок состоит из многоклеточной овальной головки с желтовато-бурым содержимым и многоклеточной ножки различной длины. Стенки клеток эпидермиса имеют четковидные утолщения и местами складчатую кутикулу.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 12%; стеблей и черешков листьев не более 30%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.

Качество сырья оценивают также с помощью качественных реакций и по количеству действующих веществ. Методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Силуфол» в спиртовом экстракте из травы датиски коноплевой должно обнаруживаться пятно желтого цвета (после проявления разведенной серной кислотой) на уровне пятна датисцина — датисцина-стандарта. Содержание суммы флавоноидов, определенное хроматоспектрофотометрическим методом в пересчете на датисцин, должно быть не менее 8%.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для получения препарата «Датискан», представляющего собой сумму флавоноидов. Препарат рекомендуется в качестве желчегонного, спазмолитического средства при холециститах, гипoaцидном гастрите и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

## ***Herba Equiseti arvensis*** — трава хвоща полевого

Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги дикорастущего многолетнего травянистого растения хвоща полевого *Equisetum arvense* L., сем. Хвощевые Equisetaceae, используют в качестве лекарственного средства и сырья.

Многолетнее споровое растение с длинным ползучим корневищем. Стебли двух типов: весенние — розоватые, неветвистые, высотой до 20 см, несущие по одному стробилю, который в обиходе называют «колоском», быстро отмирающие; летние — бесплодные,

зеленые, членистые, мутовчато-ветвистые с пикообразной верхушкой (высотой до 50 см). Влагалища стеблей представляют собой редуцированные листья (рис. 15). Споры созревают в апреле—мае.

Хвощ полевой имеет космополитический тип ареала, встречается в умеренном поясе всех континентов. В СНГ распространен почти повсюду, кроме пустынь и полупустынь Средней Азии и Казахстана, а также арктической зоны Крайнего Севера.

Растет на лугах, берегах рек, среди кустарниковых зарослей. Как сорняк часто встречается на полях и огородах, обычен по обочинам дорог, на откосах железнодорожных насыпей, возле канав, в песчаных и глинистых карьерах.

Заготовку травы хвоща проводят в основном в европейской части СНГ: на Украине, в Ставропольском крае, Пермской, Псковской, Вологодской и Владимирской областях. Промысловые заросли выявлены также в Томской области и на территории Тувы.

Потребность в сырье определяется в 300—320 т в год и может быть полностью удовлетворена.

**Химический состав.** Основными компонентами травы хвоща полевого являются флавоноиды — производные апигенина, лютеолина, кемпферола и кверцетина; найдены также фенольные кислоты, дубильные вещества, тритерпеновые сапонины, немного алкалоидов, значительное количество производных кремниевой кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают зеленые вегетативные побеги летом, срезая их на высоте около 5 см от поверхности почвы серпами или ножами, а при густом стоянии — скашивая косами. При сборе тщательно просматривают сырье и отбрасывают траву других видов хвоща или других растений.

Сушку проводят на открытом воздухе в тени или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40—50°C, разложив рыхлым слоем толщиной не более 5 см на бумаге или ткани. При сушке на воздухе сырье закрывают на ночь брезентом.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это цельные или частично измельченные стебли длиной до 30 см, жесткие, членистые, бороздчатые, с 6—18 продольными ребрышками, почти от основания мутовчато-ветвистые.

Как примеси могут встречаться побеги других видов хвоща, произрастающих в районах заготовок хвоща полевого (табл. 2). Спорофит других видов имеет иной тип развития.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеют следующие признаки. Клетки эпидермиса стеблей и ветвей на ребрах сильно удлинённые с прямыми пористыми стенками, в бороздках — слегка удлинённые с более извилистыми стенками, с устьицами. Устьица слегка погруженные, с характерной лучистой складчатостью кутикулы, расположены обычно в 3 ряда, реже в 4, 2 или 1. Некоторые клетки эпидермиса на ребрышках стебля в местах стыка

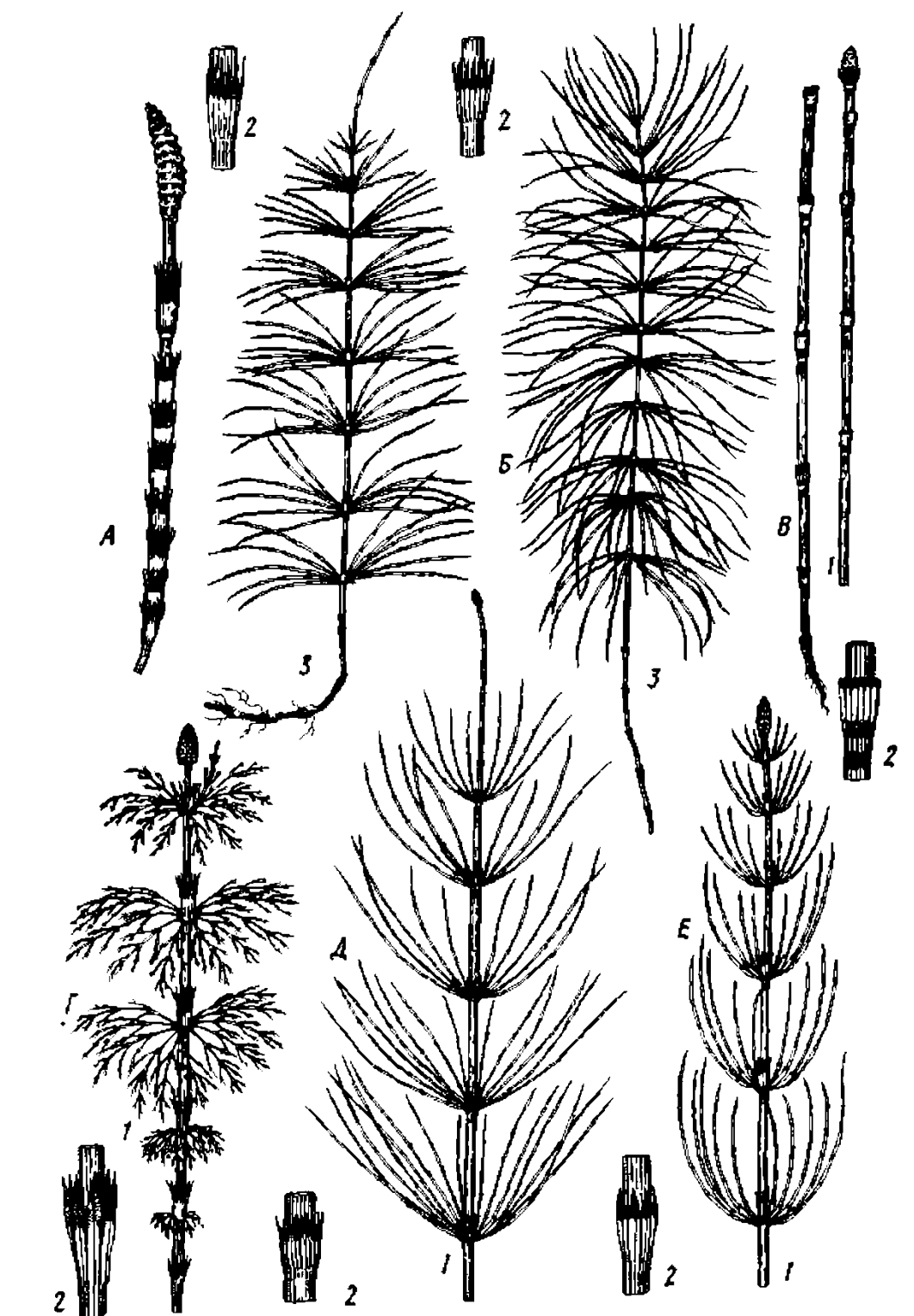


Рис. 15. Хвощи. А — полевой; Б — луговой; В — зимующий; Г — лесной; Д — речной; Е — болотный: 1 — спорозоносный побег, 2 — листовое влагалище, 3 — вегетативный побег

Т а б л и ц а 2. Диагностические признаки хвоща полевого и видов, являющихся примесями

Название	Расположение спороносных «лозков»	Признаки вегетативных (зеленых) стеблей	Расположение и характер ветвей	Характеристика зубцов стеблевых влагалищ	Типичное местообитание
Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i> L.	На особых спороносных стеблях (буроватых или розоватых, без веточек)	Тонкие (1—2,5 мм в диаметре), ветвистые, жесткие, с острой пикообразной верхушкой без спороносных колосков	Направлены косовверх, неразветвленные, иногда нижние ветви с полурным ветвлением, без полости, 4—5-ребристые	Треугольно-ланцетные, острые, спаянные по 2—3, чернобурные, белоокаймленные по краю	Поля, луга, обочины дорог, железно-дорожные насыпи
Хвощ болотный <i>Equisetum palustre</i> L.	На верхушках зеленых ветвистых стеблей или отсутствует	Тонкие, ветвистые, жесткие, не заканчиваются пикообразной верхушкой	Направлены косовверх, жесткие с полостью, четырехгранные	Широколанцетные, свободные, буроватые, по краям с широкой белой каймой	Заболоченные луга и леса, поля
Хвощ луговой <i>Equisetum pratense</i> L.	То же	Тонкие, ветвистые мягкие, иногда со спороносными колосками на верхушке, под лупой хорошо заметны конусовидные острые сосочки в верхней части стебля	Расположены горизонтально или отклонены книзу, мягкие трехгранные	Неспаренные, шидовидные, мелкие, черного цвета	Разноправные луга, заросли кустарников, леса
Хвощ лесной <i>Equisetum silvaticum</i> L.	»	Тонкие, ветвистые, относительно мягкие	Горизонтальные или дугообразно направлены книзу, мягкие	Срастаются по 2—5, в сырые обламываются, светло-коричневые, крупные, тонкие	Влажные леса, луга, иногда поля
Хвощ речной = хвощ топяной <i>Equisetum fluviale</i> L.	»	Толстые (3—5 мм), большей частью простые, реже с одиночными или немногочисленными ветвями, мягкие	Косо вверх направленные, неразветвленные, часто со всем отсутствием коротких	Несросшиеся, ланцетовидно-шиловидные, черные, прижатые к стеблю	Болота, по краю водоемов большей частью растет в воде
Хвощ зимующий <i>Equisetum hiemale</i> L.	»	Толстые (3—4 мм), простые, реже ветвистые, жесткие, вечнозеленые	Отсутствуют или малочисленные короткие	Зубчиков нет, лишь в верхнем узле стебля буроваточерные	Хвойные и смешанные леса



имеют округленные выступы, с поверхности имеющие вид спаренных кружочков.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 24%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 12%; других частей растения не более 1%; других видов хвошей не более 4%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

Определение подлинности сырья предусматривает хроматографический анализ на пластинках «Силуфол» спиртового экстракта из травы хвоща полевого. При этом в УФ-свете на хроматограммах обнаруживаются пятна с голубой флуоресценцией (флавои-5-гликозиды).

**Хранение.** Высушенное сырье хранят на складах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 4 года.

**Использование.** Для получения настоя отвара и экстрактов. Входит в состав противоастматической микстуры Траскова, в состав мочегонных сборов и сбора Здренко. Препараты хвоща применяют в качестве мочегонного средства при отеках на почве сердечной недостаточности, а также при воспалительных процессах мочевого пузыря и мочевыводящих путей. Обладают также кровоостанавливающими свойствами, поэтому назначают при геморроидальных и маточных кровотечениях. Экстракт хвоща входит в состав комплексного препарата «Марелин», применяемого при почечно-каменной болезни.

### **Flores *Filipendulae ulmariae*** — цветки лабазника вязолистного

Собранные в фазу цветения и высушенные соцветия многолетнего травянистого растения лабазника вязолистного *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Лабазник вязолистный (таволга вязолистная) — травянистый многолетник до 2 м высоты. Корневая система мочковатая. Нитевидные корни несут висящие клубеньки. Листья прерывисто-пальчаторасчеченные с 2—3(5) парами боковых сегментов. Цветки белые, душистые, в метельчатом соцветии.

Распространен по всей европейской части страны (кроме нижневолжских районов), а также на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (рис. 16). Растет на пойменных лугах, по сырым местам, болотам, берегам рек и ручьев, сырым лесам, вырубкам, опушкам и среди кустарников. Местами образует заросли.

**Химический состав.** Цветки содержат до 0,2% эфирного масла, метиловый эфир салициловой кислоты, флавоноиды, кумарины, аскорбиновую кислоту, дубильные вещества, микроэлементы.

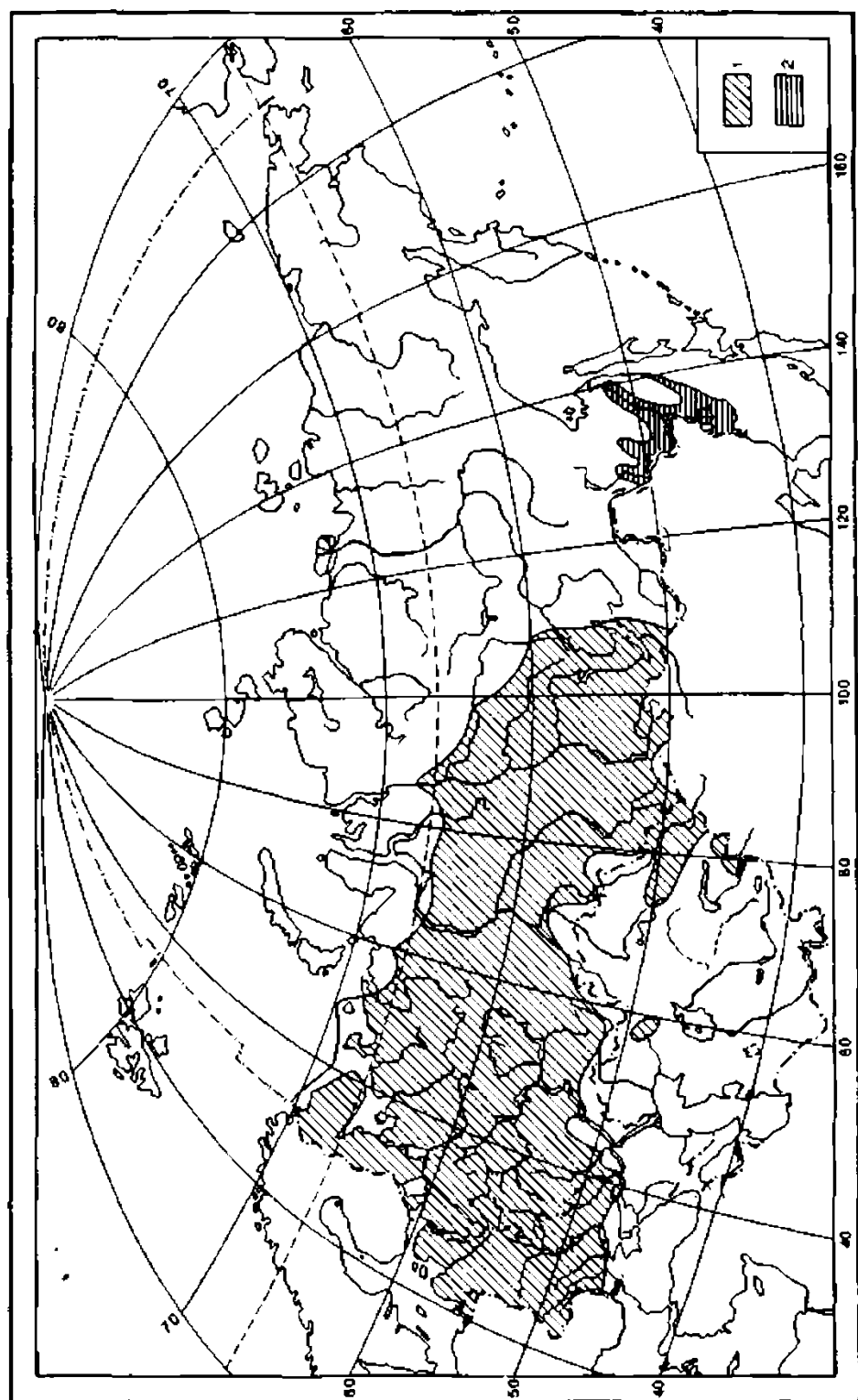


Рис. 16. Ареалы лабаиника вязолистного (1), феллодендрона (бархата амурского) (2)

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Соцветия срезают ножом, ножницами, секаторами без листьев, рыхло складывают в корзины. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами, раскладывая тонким слоем. Возможна сушка в сушилках при температуре нагрева не выше 40°C.

**Стандартизация.** Требования к качеству сырья регламентирует ВФС 42-1777—87.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Смесь цветков, их частей, бутонов, недоразвитых плодиков, цветоножек и тонких (до 1 мм) веточек соцветий.

Цветки правильные, пятичленные, диаметром 6—8 мм. Чашечка пятилопастная, с отогнутыми вниз треугольно-яйцевидными долями, снаружи слабовойлочная. Венчик раздельнолепестный, в 2—2,5 раза длиннее чашечки. Тычинки многочисленные, длиннее лепестков. Недоразвитые плодики — винтообразно скрученные листовки до 3 мм длиной, одиночные или по несколько вместе с чашечкой. Цвет лепестков и бутонов желтовато-белый, чашечек, цветоножек и веточек — темно-зеленый, плодиков — буровато-зеленый. Запах медовый. Вкус горьковатый, слабо вяжущий.

*Измельченное (обмолоченное) сырье.* Кусочки цветков, цветоножек тонких веточек, бутонов и недоразвитых плодиков, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм.

**Микроскопия.** Клетки эпидермиса чашелистиков удлиненные с извилистыми стенками и бугорчатой поверхностью; на наружной стороне встречаются одноклеточные, остроконечные, извилистые волоски. Эпидермис лепестков со слегка извилистыми стенками, с верхней стороны бугорчатый, с нижней — гладкий. Пыльца почти шаровидная, с пятнистой поверхностью, зерна в очертаниях с полюса трехлопастные.

Качество сырья определяется также по реакциям на флавоноиды, приведенным в ВФС.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Суммы флавоноидов в пересчете на гликозиды кверцетина (спиреозид) не менее 2%; влажность не более 12%; золы общей не более 6%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; цветков не менее 50%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

*Измельченное (обмолоченное) сырье.* Суммы флавоноидов не менее 2,5%, цветков не менее 70%. Остальные показатели такие же, как для цельного сырья.

**Хранение.** Хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** Цветки лабазника вязолистного применяют в форме отваров (1:20 и 1:50), а также горячих настоев (1:50 и 1:100). Они оказывают противовоспалительное, вяжущее и ранозаживляющее действие в виде полосканий, ванночек, влажно-высыхающих повязок. Рекомендуют при заболеваниях полости рта, при экземах конечностей, трофических язвах, зудящих дерматозах, пролежнях, потертости, опрелости. При геморрое — в виде клизм.

## **Herba *Gnaphalii uliginosi*** **— трава сушеницы топяной**

Собранная в фазу цветения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения сушеницы топяной *Gnaphalium uliginosum* L. s.l., сем. Сложноцветные Asteraceae, используется в качестве лекарственного средства.

Сушеница топяная — мелкое растение высотой 5—20 см, обычно от основания распростерто-ветвистое, все шерстисто-войлочное, серое. Листья очередные, линейно-продолговатые, туповатые, к основанию суженные. Корзинки мелкие, расположены плотными пучками на концах ветвей. Цветки светло-желтые, мелкие, с хохолком. Плоды — семянки, мелкие, зеленовато-серые (рис. 17).

Цветет в июне—августе, плоды созревают в августе—октябре. *G. uliginosum* L. s.l. — полиморфный вид, чутко реагирующий на изменения условий местообитания. Ряд форм некоторые ботаники считают особыми видами, используемыми наряду с сушеницей топяной. Сушеница топяная встречается почти по всей европейской части страны (за исключением Арктики и пустынных районов), а также в Казахстане, Сибири и на Дальнем Востоке. Наиболее распространена в лесной и лесостепной зонах.

Чаще всего растет как сорное растение на полях, огородах и залежах, а также вдоль дорог, по илистым и песчаным берегам рек, озер, болот, в канавах. Проводятся опыты по введению сушеницы в культуру.

Основными районами заготовок сушеницы являются центральные и северо-западные районы Российской Федерации и Беларуси, особенно Брестская, Минская и Гомельская области. Однако заготовки можно проводить только в районах, свободных от радиоактивного заражения.

Потребность в сырье определяется в 180—300 т в год и может быть полностью удовлетворена за счет заготовок дикорастущего сырья.

**Химический состав.** Главнейшей группой биологически активных веществ являются флавоноиды: гнафалозиды А и В, 7-0-глюкозид скутелляреина, 6-метоксилютеолин и его 7-0-глюкозид. Кроме того, содержатся каротиноиды (до 55 мг%), немного эфирного масла.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают сушеницу в период ее цветения, выдергивая надземную часть с корнем и отряхивая от земли. Следует оставлять для обсеменения по 2—4 растения на 1 м<sup>2</sup>.

Сушат траву вместе с корнями, разложив тонким слоем, на открытом воздухе, на чердаке или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

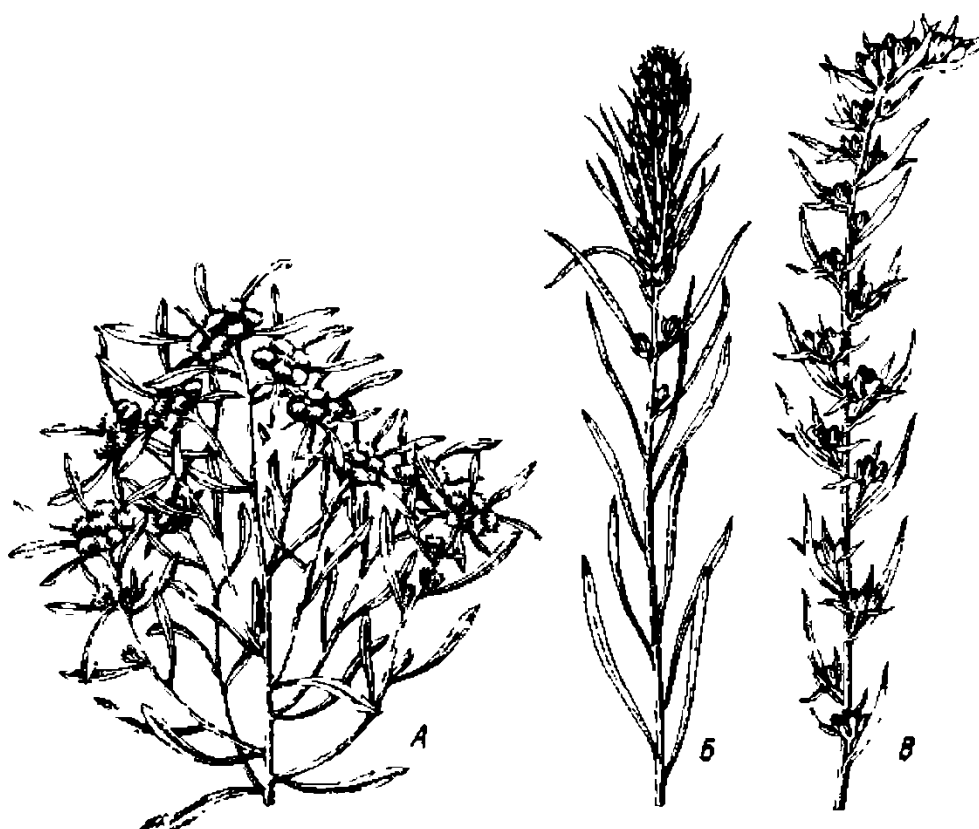


Рис. 17 Сушеница топяная (А) и примеси к ней — сушеница лесная (Б), жабник полевой (В)

**Внешние признаки.** Это целые или частично измельченные облиственные стебли до 30 см длиной с серовато-белым войлочным опушением. Корни тонкие, стержневые. Листья длиной 0,5—3,5 см, шириной 0,1—0,4 см, очередные, с коротким черешком, линейно-продолговатые. Соцветие состоит из нескольких яйцевидных мелких корзинок, плотно скупенных клубочками на верхушках побегов и окруженных лучисто расходящимися листьями. Обертка корзинки из 2—3 рядов черепитчато расположенных темно-бурых листочков. Цветки желтоватые. Некоторые растения, похожие на сушеницу топяную, могут быть ошибочно собраны заготовителями.

Сушеница лесная *G. sylvaticum* L. отличается более высоким ростом и прямым неветвистым стеблем. Корзинки собраны в длинные колосовидные соцветия. Обертки светло-желтые.

Сушеница желто-белая *G. luteo-album* L. отличается еще более высоким стеблем (до 70 см высотой). Корзинки собраны в шитковидно-головчатые соцветия. Цветки красноватые; обертки серебристо-желтые.

Жабник полевой *Filago arvensis* L. чаще всего путают с сушеницей топяной. Растение имеет стебли высотой 5—35 см, ветвящиеся от

середины. Корзинки собраны по 2—7 в пазухах верхних листьев. Цветки белые; обертки серовато-белые.

**Микроскопия.** Диагностическими признаками являются наличие простых и головчатых волосков. Многочисленные простые волоски состоят из 1—3 базальных клеток и длинной извилистой конечной клетки, а головчатые волоски — из одноклеточной ножки и многоклеточной удлинненно-овальной головки, причем клетки ее располагаются в один или два ряда.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; органических и минеральных примесей не более чем по 2%. Контроль качества сырья проводят также путем определения содержания суммы флавоноидов спектрофотометрическим методом, которое в пересчете на гнафалозид А должно быть не менее 0,2%.

**Хранение.** Сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в упакованном виде, в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Настой травы используют в качестве гипотензивного средства при начальных стадиях гипертонической болезни, а также для лечения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Масляный экстракт применяют при труднозаживающих ранах и язвах, он ускоряет регенеративные процессы поврежденных тканей.

### **Flores *Helichrysi arenarii* (Flores *Stoechados citrinae*) — цветки бессмертника песчаного**

Собранные до распускания цветков и высушенные корзинки дикорастущего многолетнего травянистого растения бессмертника (цмина) песчаного *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, сем. Сложноцветные Asteraceae, используют в качестве лекарственного средства.

Цмин песчаный — невысокий беловато-войлочный травянистый многолетник высотой 15—30 см с коротким корневищем и тонкими длинными корнями. Стебли многочисленные, прямые или восходящие. Листья очередные, продолговатые или линейные. Многочисленные корзинки собраны в щитковидные соцветия, цветки желтые или оранжевые, трубчатые с хохолком. Цветет с конца июня до сентября.

Встречается в степной, лесостепной и на юге лесной зон европейской части страны, в степных районах Казахстана и Западной Сибири.

Растет на сухих песчаных, реже каменистых почвах, иногда на супесчаных, известняковых и даже черноземных. Встречается в молодых сосновых, дубовых и других посадках, на окраинах полей и сухих выпасах. Культивируется на Украине.

Основные промышленные массивы сосредоточены на Украине в Волынской, Житомирской, Ровенской, Черниговской, Киевской и Полтавской областях, а также в Беларуси и в некоторых прилегающих к ним районах РФ. Объем ежегодных заготовок дикорастущего и культивируемого сырья составляет 230—250 т, потребность в сырье на 1995 г. определена в 620 т.

**Химический состав.** В соцветиях содержатся флавоноиды (6,5%): флаванон нарингенин и его 5-гликозиды — салипурпозид, изосалипурпозид и гелихризин; флаван апигенин и его 5-гликозиды, флавонол кемпферол и его 3-гликозиды; производные фталевого ангидрида (фталиды); кумарин скополетин, эфирное масло (0,04%), филохиноны, дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Соцветия заготавливают в начале цветения, до раскрытия боковых корзинок. При более позднем сборе в результате раскрытия корзинок сильно осыпаются цветки и остается лишь цветоложе с оберткой. Срезают ножом или ножницами соцветия с цветоносами длиной до 1 см и складывают рыхло в мешки или корзины. Как можно быстрее доставляют к месту сушки. Хранение в таре более 3—4 ч приводит к порче сырья.

На одном и том же массиве сбор соцветий можно проводить до 3—4 раз по мере зацветания растения. Повторный сбор — через 5—7 дней. Нельзя срывать соцветия со стеблями, выдергивать растения с корнями. Повторные заготовки на конкретных массивах целесообразно проводить через 1—2 года, при этом надо оставлять на 1 м<sup>2</sup> 1—2 цветущих растения для обеспечения семенного возобновления.

Заготовленное сырье сушат в прохладных помещениях, разложив его тонким слоем (2—3 см) на бумаге или на ткани. При сушке в теплых помещениях и на чердаках корзинки быстро распадаются, в результате чего получается нестандартное сырье. В сушилках можно сушить при температуре не выше 40°С.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это одиночные шаровидные или собранные по нескольку корзинки на коротких шерстисто-войлочных цветоножках длиной до 1 см, диаметром 7—9 мм. Характерными диагностическими признаками являются листочки обертки лимонно-желтого цвета, вогнутые, сухие, пленчатые, блестящие; цветки трубчатые, обоюпоые, с хохолком, желтой или оранжевой окраски. Запах слабый, приятный. Вкуспряно-горький (рис. 18).

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании сырья диагностическое значение имеет наличие на поверхности листочков обертки в суженной части множества простых бичевидных волосков с несколькими короткими базальными и одной длинной конечной клеткой и эфирно-масличных овальных двухрядных, многоярусных железок, состоящих из 8—12 клеток. На венчике множество головчатых волосков с одноклеточной головкой на 12—14-клеточной ножке.



Рис 18 Цветки (соцветия) бессмертника песчаного

**Числовые показатели.** Влажность не более 12%, золы общей не более 8%, соцветий с остатками стеблей длиной свыше 1 см не более 5%, измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, должно быть не более 5%, остатков корзинок (цветоложа с обертками) не более 5%; органических и минеральных примесей допускается не более чем по 0,5%.

Качество сырья оценивают по содержанию флавоноидов. При проведении качественной реакции с помощью цианидиновой пробы в присутствии флавоноидов в спиртовом экстракте развивается красное окрашивание. Количественное определение суммы флавоноидов проводят спектрофотометрическим методом в пересчете на изосалипурпозид. Доброкачественным считается сырье, содержащее не менее 6% флавоноидов.

**Хранение.** В аптеках хранят в ящиках или в жестянках, на складах — в мешках, на подтоварниках или стеллажах. Срок годности 4 года.

**Использование.** Сырье используют для получения настоя, сухого экстракта, препарата «Фламин» (сумма флавоноидов). Препараты применяются как желчегонное средство при заболеваниях печени, желчного пузыря и желчных путей. Цветки входят в состав желчегонных сборов, сбор Здренко.

### **Cogni *Kalanchoë* recens — побеги каланхое свежие**

Собранные в период вегетации свежие побеги культивируемого растения каланхое перистого *Kalanchoë pinnata* (Lam.) Pers., сем. Толстянковые Crassulaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Каланхое перистое — многолетнее суккулентное травянистое растение с прямым мясистым стеблем высотой от 0,5 до 1,5 м. Листья сочные, толстые, супротивные, тупозубчатые по краю, нижние — эллиптические или яйцевидные. По краю листа могут находиться выводковые почки. Цветки крупные, трубчатые, зеленовато-розового



цвета, собраны в метельчатые соцветия. Плод — многолистовка. Цветет на втором году жизни, нерегулярно, отличается слабым плодоношением.

Родина растения неизвестна. Встречается в тропической Африке, на Мадагаскаре, в тропической Азии, Австралии, Южной и Центральной Америке. В СНГ широко распространен в комнатной культуре. Плантации каланхое имеются в Кобулетском и Шуа-Хоргском хозяйствах АПК «Эфирлекраспрома» Аджарии. Культивируют в виде хозяйственно-однолетней культуры.

Потребность в сырье определена в 380 т в год.

**Химический состав.** В соке листьев и стеблей содержатся флавоноиды (кверцетин, кемпферол и их гликозиды), катехины, органические кислоты — яблочная, щавелевая, лимонная, уксусная и др., полисахариды и микроэлементы.

**Заготовка и первичная обработка.** Первую заготовку проводят в начале августа, вторую — в конце октября. Свежие облиственные молодые побеги срезают, укладывают в ящики с отверстиями и быстро отправляют на перерабатывающий завод.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-1782—82.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из облиственных побегов, листьев и их частей. Стебли сочные, голые, в нижней части цилиндрические, в верхней — четырехгранные, длиной до 50 см. Листья супротивные длинночерешковые, мясистые, сочные, до 20 см в длину и до 16 см в ширину, с верхней стороны зеленые, с нижней — сизо-зеленые. Запах слабый, вкус кисловатый, слегка вяжущий.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании листьев каланхое диагностическое значение имеет строение эпидермиса: клетки его крупные с извилистыми стенками; устьица очень мелкие с тремя мелкими околоустьичными клетками (анизоцитный тип). Под верхним эпидермисом видны крупные многоугольные клетки субэпидермального слоя.

**Числовые показатели.** Содержание влаги не менее 75%. Доля листьев в сырье не должна быть менее 70%.

Для подтверждения присутствия в побегах фенольных соединений используют качественную реакцию с железоаммониевыми квасцами: водный экстракт при добавлении реактива окрашивается в слабо-зеленый цвет.

**Хранение.** Сырье следует отправлять на завод не более чем через 20 ч после его сбора. На заводе сырье подлежит немедленной переработке или хранится в темном месте при температуре +5...10°C не более 7 сут.

**Использование.** Из свежих побегов получают сок, который применяют наружно в хирургической, стоматологической и акушерско-гинекологической практике как ранозаживляющее и противовоспалительное средство. Применяют при лечении трофических язв, ожогов, пролежней, незаживающих ран, гингивитов и др. Препарат способствует быстрой эпителизации, очищению ран и язв от некротических тканей.

## Herba *Leonuri* — трава пустырника

Собранная в фазу начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения пустырника сердечного (пустырника обыкновенного) *Leonurus cardiaca* L. и пустырника пятилопастного *Leonurus quinquelobatus* Gilib., сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Пустырники — это довольно крупные многолетние травы, достигающие 150 см в высоту, с четырехгранным ветвящимся стеблем. Листья супротивные, черешковые, темно-зеленые, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, в очертании яйцевидные, пальчато-лопастные или пальчато-раздельные. Цветки собраны в пазухах верхних листьев, образуют на концах стеблей колосовидные тирсы. Венчик двугубый, с нижней трехлопастной губой, розовый, до 0,12 см длиной. Чашечка трубчато-колокольчатая. Плод — ценобий, остающийся в чашечке.

Пустырник сердечный отличается от пустырника пятилопастного тем, что у него пятилопастными являются только нижние листья, средние листья — трехлопастные, а верхние почти цельные. Некоторые ботаники рассматривают последний вид как одну из форм пустырника сердечного.

Пустырники встречаются почти по всей территории европейской части страны (на севере значительно реже), в западном и восточном Закавказье и на юге Западной Сибири. К востоку ареал суживается, заходя узким языком в южные районы Сибири (рис. 19, 1).

Растут по пустырям, вдоль дорог, в садах, на выгонах и пастбищах, по залежам, в огородах, по обрывам и у заборов. Встречаются небольшими группами среди зарослей кустарников, на лесных полянах, опушках и в лесополосах. Возделывается как многолетняя культура в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром».

Основные районы заготовок сырья дикорастущих растений в промышленных масштабах сосредоточены на юге лесной и лесостепной зон европейской части СНГ. Массовая заготовка сырья возможна в Башкортостане, Поволжье и Воронежской области.

Потребность в сырье определяется в пределах 1470—1500 т в год. Большую долю сырья планируется получить за счет культуры.

**Химический состав.** В траве пустырника содержатся флавоноидные гликозиды — рутин, квинквелозид, космосин, кверцитрин, гиперозид, кверцимеритрин; дубильные вещества (до 2,5%), иридоиды (аюлол, аюгозид и галиридозид), горькие гликозиды со стероидным скелетом и азотистые основания (холин, стахидрин).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают траву в фазу бутонизации и начала цветения, срезая ножами, секаторами или серпами верхушки стеблей и их разветвления длиной до 40 см и толщиной не более 0,5 см, но не вырывая с корнем. Соблюдение

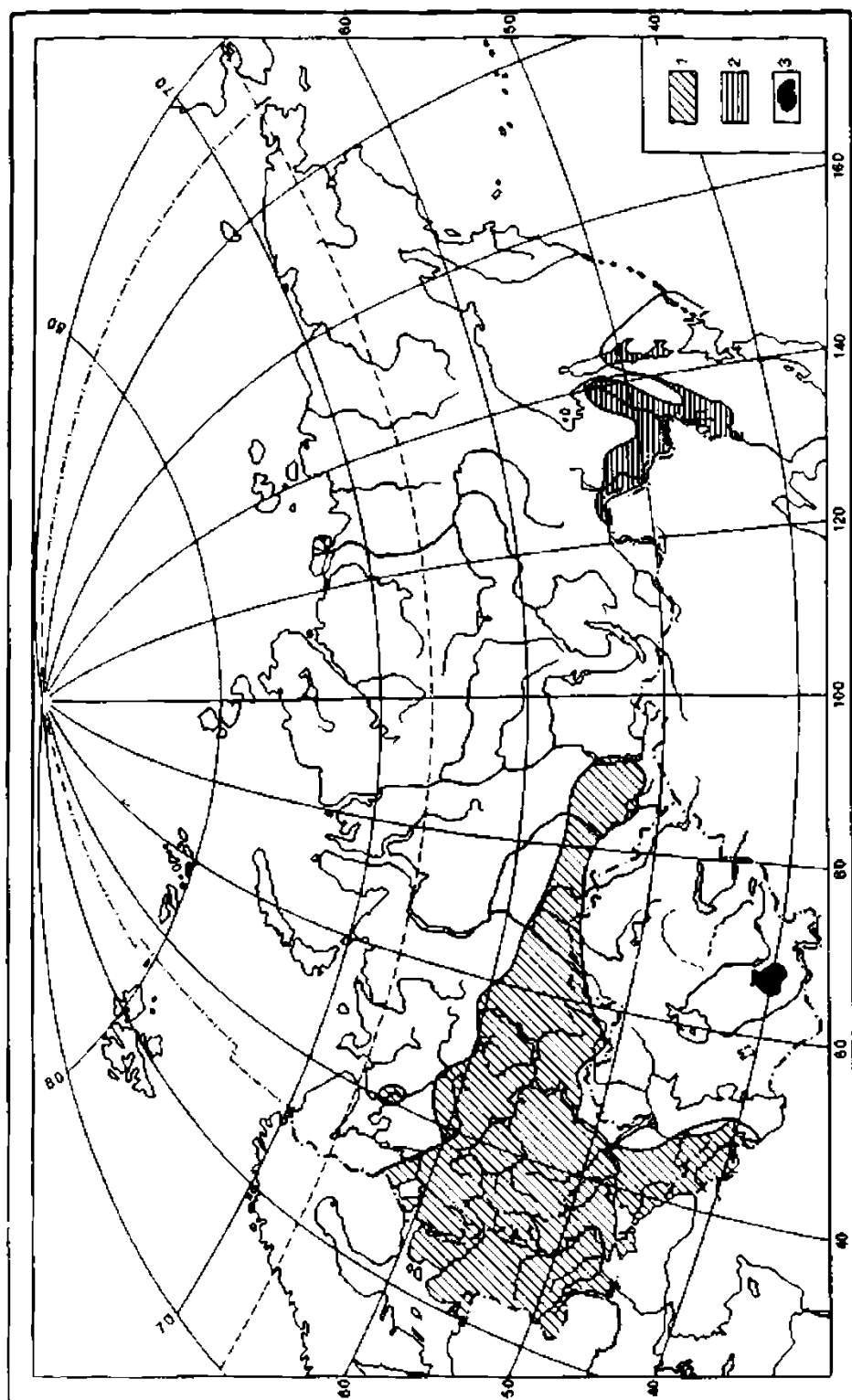


Рис. 19. Ареалы пустырника сердечного (1), лимонника китайского (2), лагохилуса опьяняющего (3)

правил заготовки позволяет использовать заросли 3—5 лет подряд, после чего им необходимо давать «отдых» на 1 год. Уборку травы с плантаций производят в начале цветения жатками (верхнюю часть — побеги 30—40 см). Скошенную массу слегка подвяливают в поле и перевозят к месту сушки. Перед сушкой траву измельчают.

Сушат на чердаках или под навесами, в сушилках с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем и периодически перемешивая. Тепловую сушку проводят в огневых сушилках при температуре нагрева сырья до 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI. *Трава ручной уборки* состоит из цветущих верхушек со стеблем длиной до 40 см, толщиной до 0,5 см (рис. 20).

*Трава механизированной уборки* представляет собой куски стеблей, листьев и соцветий. Стебель часто расщепленный, длиной до 20 см, толщиной до 0,5 см.

В некоторых южных районах встречаются близкие виды пустырника, трава которых ошибочно может быть собрана неопытными сборщиками.

Пустырник сизый *L. glaucescens* Bunge отличается сизой окраской стеблей и листьев вследствие опушения плотными короткими прижатыми волосками; соцветие длинное, с расставленными нижними мутовками; венчик светло-розовый с цельнокрайней нижней губой.

Пустырник сибирский *L. sibiricus* L. имеет листья, рассеченные на узкие, линейные доли, венчик беловато-розовый, до 3 см длиной.

Пустырник татарский *L. tataricus* L. в отличие от предыдущих видов опушен длинными волосками только в верхней части стебля. Чашечка ширококоническая, длинноволосистая; венчик розово-фиолетовый, нижняя губа, как у пустырника сизого.

Следует заметить, что требуются дополнительные исследования указанных таксонов. Возможно, их также можно будет использовать подобно официальным видам.

**Микроскопия.** При рассматривании листа с поверхности характерным является наличие эфирно-масличных железок с короткой ножкой и 4—6 (реже 8) выделительными клетками. Встречается два типа волосков: многоклеточные грубобородавчатые и мелкие головчатые волоски на одно- или двухклеточной ножке с округлой головкой (из 1—2 клеток). Устьица окружены 4—5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип) в отличие от обычного диацитного типа у губоцветных.

При смачивании порошка травы 1%-ным спиртовым раствором алюминия хлорида и просвечивании его в УФ-свете все ткани флуоресцируют ярко-золотисто-желтым цветом (флавоноиды).

**Числовые показатели.** Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористо-

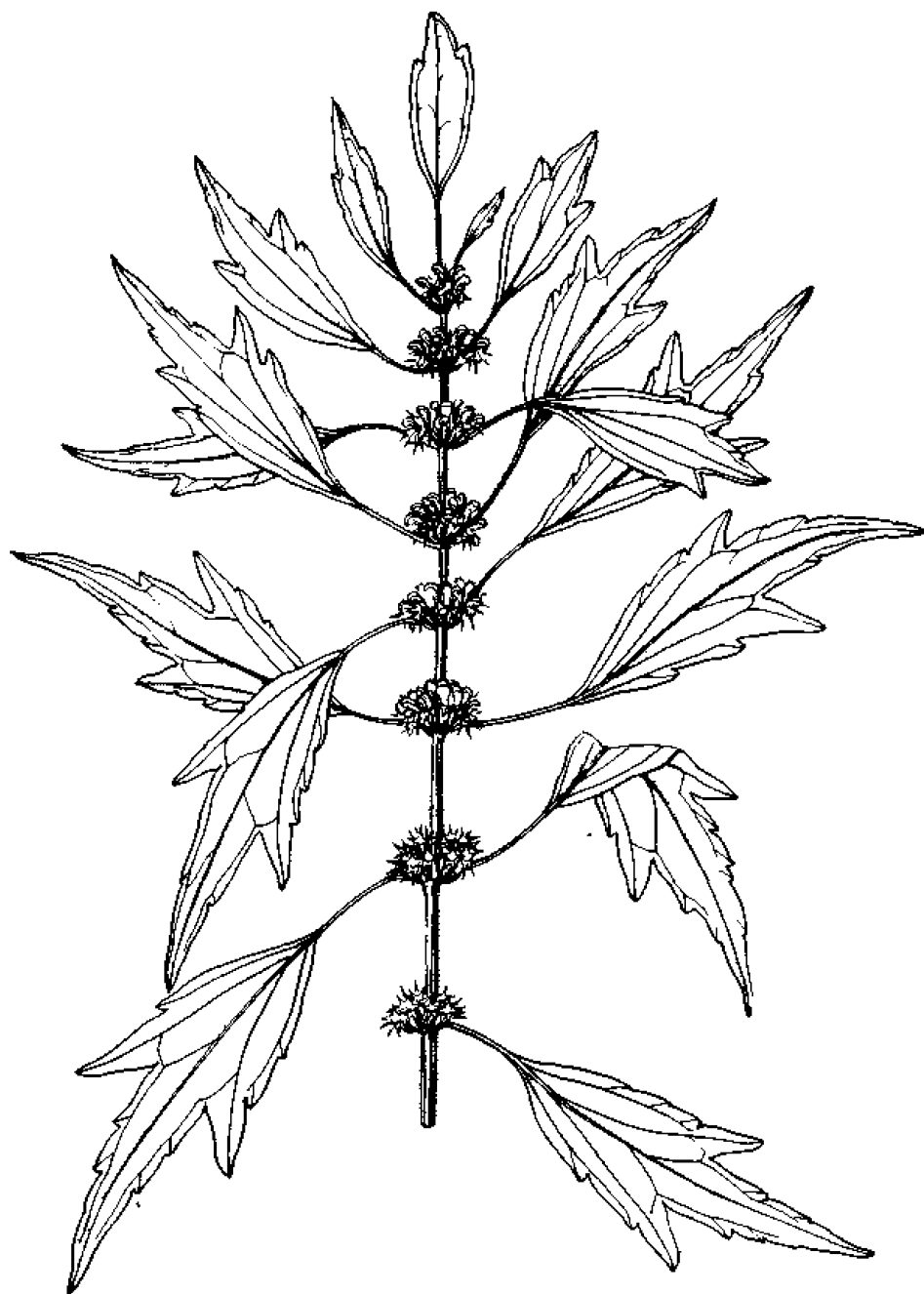


Рис. 20. Пустырник сердечный. Цветоносный побег

водородной кислоты, не более 6%; почерневших, побуревших и пожелтевших частей растений не более 7%. Допускается не более 3% органических примесей и не более 1% минеральных.

**Хранение.** На аптечных складах хранят на стеллажах, в сухом, прохладном, затемненном, проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для получения настоя и настойки, которые применяются как седативное средство, взамен препаратов валерианы и совместно с ними, при повышенной нервной возбудимости, сердечно-сосудистых неврозах и начальных стадиях гипертонической болезни.

### **Herba *Lespedezae hedysaroides* — трава леспедецы копеечниковой**

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения леспедецы копеечниковой *Lespedeza hedysaroides* (Pall.) Kitag, сем. Бобовые Fabaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Леспедеца копеечниковая — травянистый многолетник с деревянистым коротким корневищем и прямыми прижатоветвистыми стеблями высотой до 50 см. Листья тройчатосложные, с нитевидными игольчатыми прилистниками. Соцветия — пазушные кисти, цветки мотылькового типа, желтоватого или белого цвета с фиолетовыми полосками. Боб односемянный эллиптический или округло-яйцевидный. Цветет в июле—августе, плоды созревают в сентябре.

В СНГ встречается на юге Забайкалья, в Приамурье и южном Приморье. Кроме того, имеются изолированные участки ареала в Прибайкалье (южное Приангарье и долина реки Иркут).

Растет по сухим открытым или с редкими кустарниками травянистым склонам с щебнистой почвой, по берегам рек, на песчано-галечных и песчаных долинных отложениях.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются южные районы Бурятии, Читинской, Амурской областей и Приморского края.

**Химический состав.** В траве леспедецы копеечниковой обнаружены флавоноиды (до 2,5%) — кемпферол, кверцетин, ориентин, гомоориентин, витексин, сапонаретин, биокверцетин, леспедин. Кроме того, там найдены катехины и фенолкарбоновые кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают сырье, срезая ножами, серпами или секаторами облиственную часть растения примерно на высоте 5—10 см от поверхности почвы. Сырье просматривают, чтобы удалить примеси других растений, а затем направляют на сушку.

Сушат на хорошо проветриваемых чердаках или под навесами, раскладывая рыхлым слоем на мешковине или бумаге. Можно сушить на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1719—87.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из прижатоветвистых облиственных цельных или изломанных стеблей до 50 см длинное, с многочисленными пазушными соцветиями, отдельных частей листьев и соцветий, реже плодов (рис. 21).

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют простые волоски, расположенные обычно на нижней стороне листочков. Волоски состоят из трех клеток: базальная — маленькая, не отличается от клеток эпидермиса, средняя — укороченная и толстостенная, а конечная — сильно вытянутая, с гладкой поверхностью. Устьица мелкие, окружены двумя клетками — парацитного типа.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 7%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

Качество сырья оценивают также по содержанию суммы флавоноидов, определяемой хроматоспектрофотометрическим методом. В пересчете на ориентин оно должно составлять не менее 1,4%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности 5 лет.

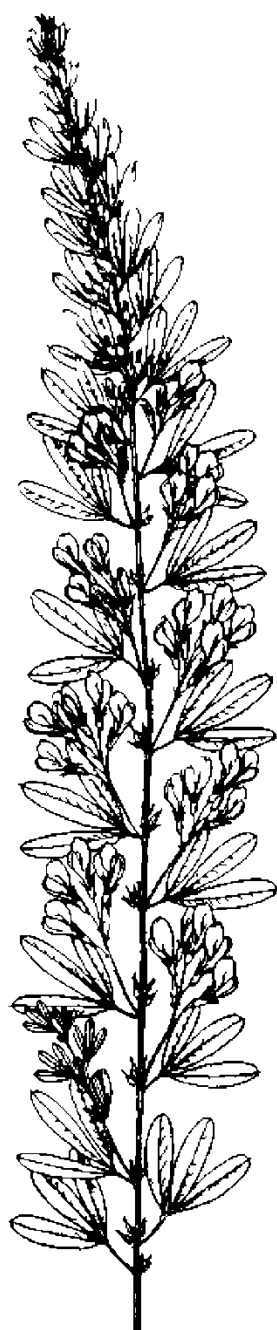
**Использование.** Из травы получают препарат «Хелепин», который обладает противовирусным действием, эффективен при опоясывающем и простом пузырьковом лишае, ринитах, отитах, а также аденовирусном конъюнктивите и эпидерматическом каратококонъюнктивите.

## **Radices *Ononidis* (Radices *Ononidis arvensis*)** — корни стальника

Собранные осенью и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения стальника полевого (пашенного) *Ononis arvensis* L., сем. Бобовые Fabaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Стальник полевой — многолетнее травянистое растение высотой 40—80 см с коротким многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень. Стебли прямостоячие, опушенные простыми и железистыми волосками. Листья очередные — тройчато-сложные, верхние — однолисточковые. Цветки собраны в густые колосовидные соцветия на концах стебля и ветвей. Венчик розовый, мотылькового типа. Плод — широкаяйцевидный, опушенный, слегка вздутый боб. Цветет в июне—августе, плоды созревают с августа до заморозков.

Стальник полевой имеет дитъюнктивный западно-евразийский ареал. Он широко распространен по всему югу европейской части



---

Рис 21 Леспедеца копеечниковая

СНГ, на Кавказе и в Закавказье, реже встречается в Казахстане, Киргизии, Таджикистане и в Алтайском крае (рис. 22).

Растет одиночно или небольшими зарослями на лугах, по берегам рек, среди кустарников, на лесных опушках и полянах, на горных



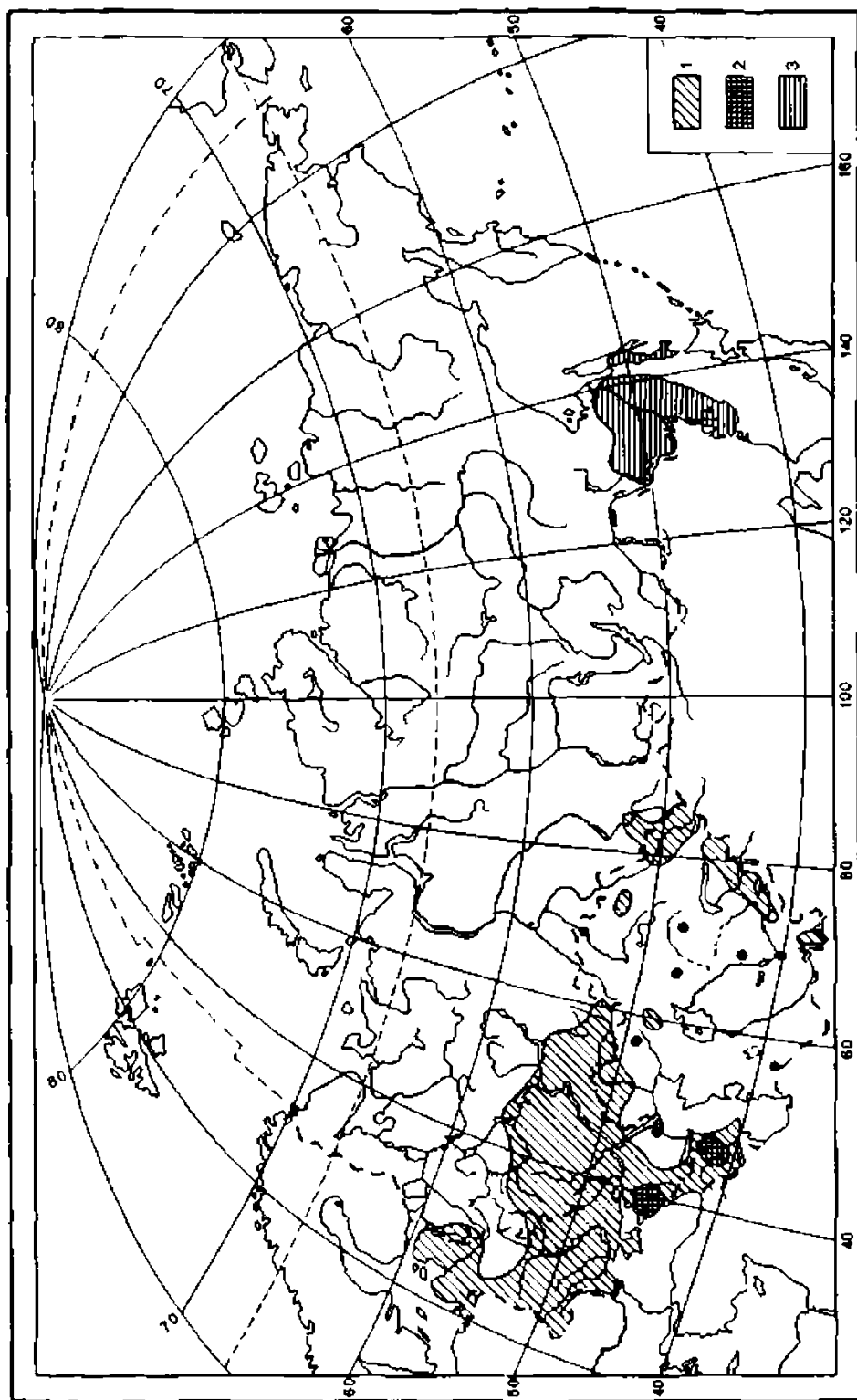


Рис 22 Ареалы сталинка пашенного (1, черными кружками обозначены отдельные местобитания), электротермока колючего (2), районы заготовок сталинка (3)

склонах, на залежах и обочинах дорог. В настоящее время введен в культуру на территории Украины.

Потребность в сырье определена в 20—30 т в год и ее предполагают удовлетворять за счет заготовок сырья культивируемых растений.

**Химический состав.** Корни стальника содержат изофлавоны — ононин, формонетин, даидзенн; сапонины тритерпеноидной природы, дубильные вещества (0,4%), эфирное масло и смолы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают корни стальника осенью — с конца цветения до полного отмирания надземных частей. Выкапывают растения обычно узкими, штыковыми лопатами.

На плантациях корни убирают как в первый, так и во второй год жизни растения. Сначала скашивают жатками надземную часть, а затем для подпахивания корней используют свеклоподъемник. Выкопанные или выбранные из земли корни отряхивают и промывают в воде. После предварительного подвяливания в течение 1—2 дней корни стальника сушат под навесами, на чердаках или в воздушных сушилках. Допускается искусственная сушка при температуре нагрева 40—60°C. Перед упаковкой тщательно удаляют корни, потемневшие в изломе, примеси других частей растения, минеральные примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это цельные или разрезанные на части цилиндрические, слегка сплюснутые, перекрученные, прямые или изогнутые, деревянистые корни длиной до 40 см, толщиной 0,5—2,5 см. Поверхность их продольно-бороздчатая, пробка местами отслаивается; излом волокнистый. С поверхности корни светло-коричневые, на изломе — желтовато-белые. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковато-горький, слегка вяжущий.

**Микроскопия.** На поперечном срезе отчетливо видно, что корень стальника имеет вторичное, непучковое, лучистое строение. Характерными диагностическими признаками являются одиночные или собранные группами лубяные волокна во флоэме, а в древесине располагаются группы волокна либриформа, вдоль которых находятся призматические кристаллы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 10%; корней, почерневших на изломе, не более 1%; других частей стальника не более 2%. Содержание органических и минеральных примесей не должно быть более чем по 1%.

Доброкачество сырья оценивается также на основании качественного и количественного анализа. При нанесении спиртового экстракта из корней на полоску фильтровальной бумаги и ее просматривании в УФ-свете должна наблюдаться голубая флуоресценция, которая усиливается в парах аммиака (изофлавоноиды). Содержание изофлавоноидов, определяемое спектрофотометрически с

использованием Государственного стандартного образца (ГСО) оно-нина, должно быть не менее 1,5%.

**Хранение.** На складах хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок хранения 2 года.

**Использование.** Из корней получают настойку и отвар, которые применяют как кровоостанавливающее средство при геморрое. Препараты уменьшают боли, нормализуют стул (послабляющее действие) и уплотняют геморроидальные узлы. Кроме того, корень используют как мочегонное средство при подагре, заболеваниях почек и мочевого пузыря.

### **Valvae fructus *Phaseoli vulgaris*** **— створки плодов фасоли обыкновенной**

Собранные и высушенные створки зрелых плодов культивируемой фасоли обыкновенной *Phaseolus vulgaris* L., сем. Бобовые Fabaceae, сортов с бледно-желтой и желтой окраской бобов используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Фасоль обыкновенная — травянистый культивируемый однолетник с длинным выющимся стеблем (кустовые формы высотой до 50 см). Цветки белого, розового или фиолетового цвета, мотылькового типа, собранные в пазушные кисти. Плод — боб, прямой, сплюснутый или почти цилиндрический, с 3—7 семенами различной формы и окраски. Цветет в июле—августе, плоды созревают в августе—сентябре.

В диком виде фасоль неизвестна. Широко возделывают во многих странах как зернобобовую и овощную культуру. Выращивают на Украине, в Молдове, Узбекистане и на Кавказе. Посевные площади фасоли составляют 52,9 тыс.га. Растение теплолюбиво и засухоустойчиво.

Потребности в сырье определены в 80—90 т в год.

**Химический состав.** В створках плодов фасоли найдены флавоноиды — производные кверцетина и кемпферола: рутин, робинин, кемпферол-3-глюкуронозид, кверцетин-3-глюкуронозид, изокверцитрин; оксикумарины; фенолокислоты;  $\beta$ -ситостерин и его глюкозид; тритерпеновые гликозиды — фазеолозиды; холин, аминокислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку сырья проводят в августе—сентябре при созревании плодов, скашивают надземную часть, отделяют бобы и освобождают створки от семян. Семена используют как пищевой продукт.

Створки плодов высушивают в естественных условиях или при нагревании. После сушки сырье сортируют, удаляют почерневшие створки, а также посторонние примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1610—86.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой удлиненные, часто спиралевидно скрученные створки плодов, частично изломанные, желобчатые или прямые. Снаружи поверхность створок гладкая, иногда слегка морщинистая, матовая, от светло-желтого до желтого цвета, изредка видны пятна или полосы бурого или фиолетового цвета. Внутренняя поверхность блестящая, белая или желтовато-белая.

**Микроскопия.** При рассмотрении створок плодов под микроскопом диагностическое значение имеет строение экзокарпия, который снаружи состоит из прямостенных клеток эпидермиса со складчатостью кутикулы и с многочисленными местами прикрепления оснований опавших волосков в виде радиальных розеток; под экзокарпием расположены 2—3 слоя веретеновидно вытянутых склеренхимных волокон с сильно утолщенными стенками, а внутренняя поверхность створок плодов — эндокарпий — состоит из 2—6 рядов мелких одревесневших склеренхимных волокон.

**Числовые показатели.** Содержание почерневших с обеих сторон створок плодов не более 8%; других частей растения не более 3%; экстрактивных веществ, извлекаемых водой, не менее 15%; влажность не более 15%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,8%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. Срок годности 3 года.

**Использование.** Створки фасоли входят в состав сбора «Арфазетин», применяемого в качестве гипогликемического средства для профилактики и лечения диабета легкой и средней тяжести. В традиционной медицине настой используют при заболеваниях почек, ревматизме, гипертонии и нарушениях солевого обмена.

## ***Herba Polygoni avicularis*** **— трава горца птичьего (спорыша)**

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения горца птичьего (спорыша) *Polygonum aviculare* L. s.l.<sup>1</sup>, сем. Гречишные Polygonaceae, используется в качестве лекарственного средства.

Спорыш — однолетнее растение со стержневым корнем и с распростерто-ветвистым стеблем. Листья мелкие, от эллиптической до линейно-ланцетной формы, короткочерешковые. Цветки по 1—5 в пазухах листьев. Околоцветник простой, белый или розовый, пяти-

---

<sup>1</sup> Систематики выделяют из этого крупного вида довольно много мелких видов, чьи отличия крайне невелики и малозаметны.

раздельный. Плод — узкотрехгранный орех почти черного цвета. Цветет с начала мая до осени.

Имеет евразийский тип ареала. Встречается как сорняк почти по всей территории страны. Особенно широко распространен и обилен в средней полосе европейской части и на юге Западной Сибири. Растет вдоль дорог, тропинок, канав, на сильно выбитых выпасом пастбищах, на полях и огородах, по пустырям.

Промышленные заготовки сырья возможны во всех областях Украины, в Башкортостане, в Витебской и Пермской областях. Во всех других областях, расположенных в пределах ареала, можно проводить заготовки для местных нужд.

Природные ресурсы его практически не ограничены. Потребность в сырье составляет 250—300 т в год.

**Химический состав.** В траве горца птичьего содержатся флавоноиды, главные из них — авикулярин и кверцитрин; дубильные вещества (1,8—4,8%), аскорбиновая кислота, фенольные кислоты, соединения кремниевой кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают спорыш во время цветения, в сухую погоду. При сборе его траву срезают ножом или серпом, а при густом стоянии скашивают косами верхние части растений длиной до 40 см. Не рекомендуется собирать в местах выпаса скота и около жилищ, в сильно загрязненных местах, рядом с промышленными предприятиями и автомобильными дорогами.

Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами или на открытом воздухе в тени, разложив тонким слоем. За время сушки траву 1—2 раза переворачивают. При сушке в сушилках с искусственным обогревом температура не должна превышать 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют требования ГФ XI.

**Внешние признаки.** Целые или частично измельченные облиственные побеги длиной до 40 см. Стебли тонкие, ветвистые, коленчатые. Листья очередные, от широкоэллиптических до почти линейных, длиной до 3 см, шириной до 1 см. Характерным является наличие у основания листьев пленчатых раструбов серебристо-белого цвета. Цветки пазушные, по 1—5, с простым, глубоко надрезанным околоцветником, белого или розового цвета. Запах слабый. Вкус слегка вязущий (рис. 23, А).

**Микроскопия.** При рассматривании листа с поверхности видны клетки эпидермиса с прямыми утолщенными стенками, нередко с бурым содержимым, стенки клеток верхнего эпидермиса часто четковидно-утолщенные. Устьица окружены чаще тремя околоустьичными клетками (анизоцитный тип). Характерным является наличие большого количества друз оксалата кальция и механических волокон с извилистым контуром и толстыми оболочками, расположенными над жилками и вдоль края пластинки листа.

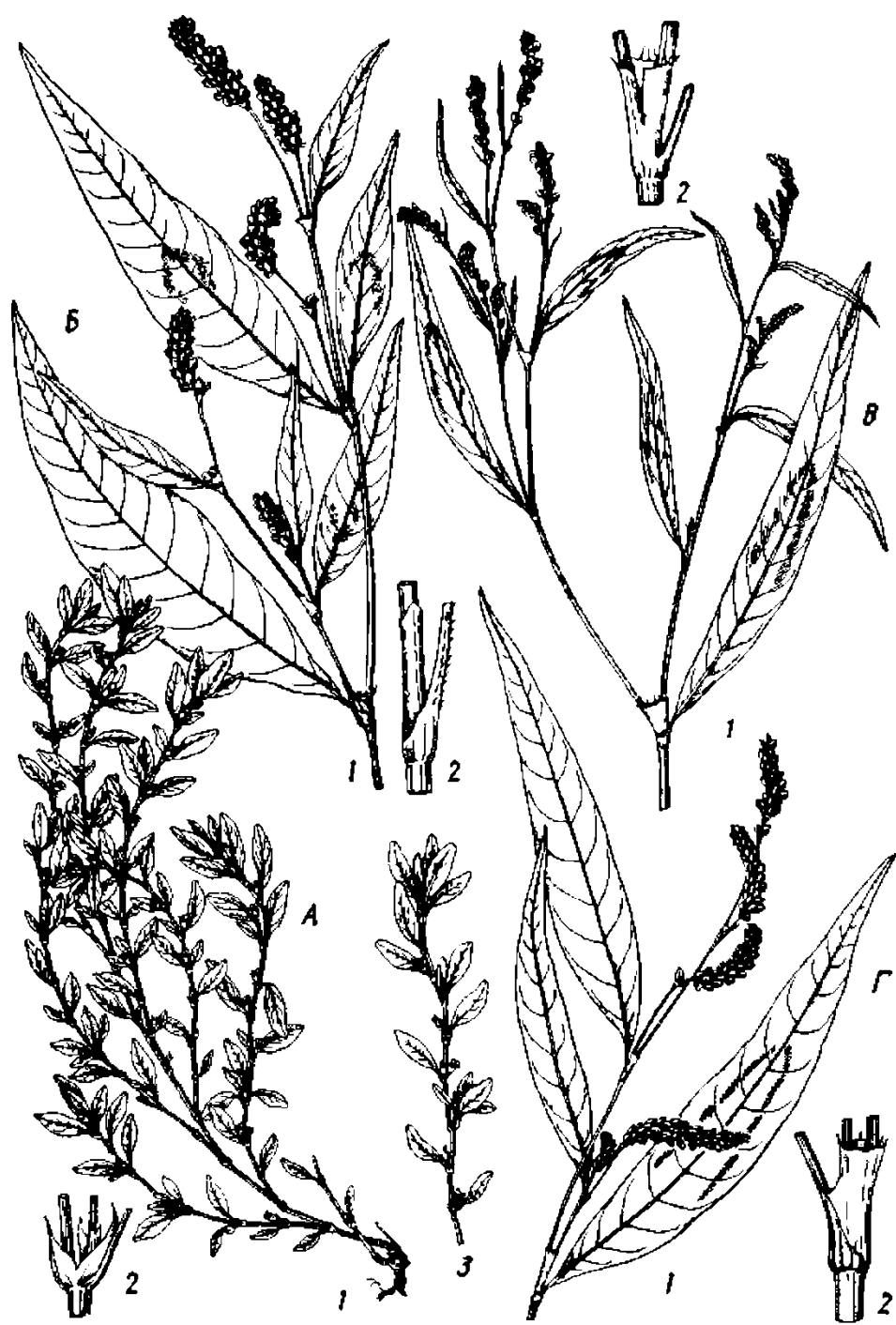


Рис. 23. Горцы. А — птичий; Б — шавелистый; В — почечуйный, Г — шероховатый  
1 — внешний вид, 2 — раструб, 3 — отдельный цветоносный побег

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 13%; побуревших и почерневших частей травы не более 3%; корней не более 2%; органических и минеральных примесей не более чем по 2%.

Качество сырья оценивают также по результатам качественного и количественного анализа. При этом флавоноиды обнаруживаются в 70%-ном спиртовом экстракте по желто-зеленому окрашиванию в реакции с хлоридом алюминия. Определяемое спектрофотометрическим методом содержание суммы флавоноидов в пересчете на авикулярин должно быть не менее 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Настой травы применяют в качестве кровоостанавливающего средства в гинекологической практике, обладает также мочегонным действием, способствует отхождению конкрементов при камнях в почках и мочевом пузыре. Траву входит в состав сбора Здренко.

### ***Herba Polygoni hydropiperis*** **— трава горца перечного (водяного перца)**

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения Горца перечного (водяного перца) *Polygonum hydropiper* L., сем. Гречишные Polygonaceae, используется в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Водяной перец — травянистое голое растение с прямостоячим, обычно красноватым стеблем высотой до 70 см. Листья очередные, продолговато-ланцетные, со стеблеобъемлющими раструбами. Раструбы бурые, по краю короткореснитчатые. Цветки мелкие, невзрачные, собраны в узкие прерывистые поникающие колосовидные кисти. Плод — яйцевидный, тупотрехгранный маленький орех. Цветет и плодоносит с июля по октябрь.

Это гомарктический вид, широко распространенный почти по всей европейской части СНГ (кроме Крайнего Севера), на Кавказе, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, в южных районах Дальнего Востока. В Средней Азии и Казахстане встречается в основном в горных районах. Произрастает на сырых лугах, по канавам и у дорог, берегам рек, озер и болот.

Основные районы заготовок — Украина, Беларусь, центральные области Российской Федерации, Северный Кавказ. Возможен сбор сырья для местных нужд во многих районах европейской части страны, Сибири и Кавказа.

Общие запасы его велики и значительно превышают потребности. Ежегодная потребность в сырье составляет 55—57 т.

**Химический состав.** В траве содержатся флавоноиды (2—2,5%) — рутин, кверцитрин, гиперозид, кемпферол; метилированные флавонолы — изорамнетин и рамназин в виде сложных эфиров с бисульфатом калия. Кроме того, найдены дубильные вещества, эфирное масло, органические кислоты, витамин К, аскорбиновая кислота, много микроэлементов.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Облиственные цветущие части растения срезают серпом или ножом на высоте до 4—5 см от поверхности почвы, оставляя грубые нижние части стеблей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять хотя бы один хорошо развитый экземпляр на 1 м<sup>2</sup> заросли.

Сушат траву под навесами или в сушилках, разложив тонким слоем (3—5 см) на ткани или бумаге, часто переворачивая, чтобы сырье не почернело. Лучше сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Целые или частично измельченные цветоносные облиственные побеги длиной до 45 см без грубых нижних частей. Стебли цилиндрические, узловатые. Листья очередные, короткочерешковые, продолговато-ланцетные, заостренные или туповатые, цельнокрайние, длиной 3—10 см; раструбы буроватые, голые, по краю сверху с короткими ресничками. Соцветия — тонкие прерывистые кисти, цветки на коротких цветоножках. Околоцветник с 4—5 глубоко рассеченными долями, покрытыми многочисленными бурыми точками (вместилища), заметными под лупой; тычинок 6, реже 8, пестик с верхней одногнездной завязью и 2—3 столбиками. Плоды — яйцевидно-эллиптические орехи, заключенные в остающийся околоцветник. Запах отсутствует. Вкус слегка жгучий (рис. 24, А).

Близкие по морфологическим признакам виды, трава которых не подлежит заготовке, описаны в табл. 3.

**Микроскопия.** Диагностическими признаками являются (препарат с поверхности) мелкие сидячие железки из 2—4 клеток. По краю листа и по жилке сидят редкие, очень грубые «пучковые» волоски, сросшиеся по длине из нескольких одноклеточных волосков. Наиболее важным признаком, позволяющим отличить в сырье горец перечный от близких видов, является наличие погруженных вместилищ в паренхиме листьев, стебля, околоцветника и раструба.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 8%; побуревших, почерневших и пожелтевших частей травы не более 5%. Допускается не более 3% органических и не более 0,5% минеральных примесей.

Спиртовой экстракт из травы дает желто-зеленое окрашивание с 1%-ным раствором хлорида алюминия (флавоноиды). Количественную оценку проводят спектрофотометрически с помощью реакции с хлоридом алюминия. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на кверцетин должно быть не менее 0,5%.



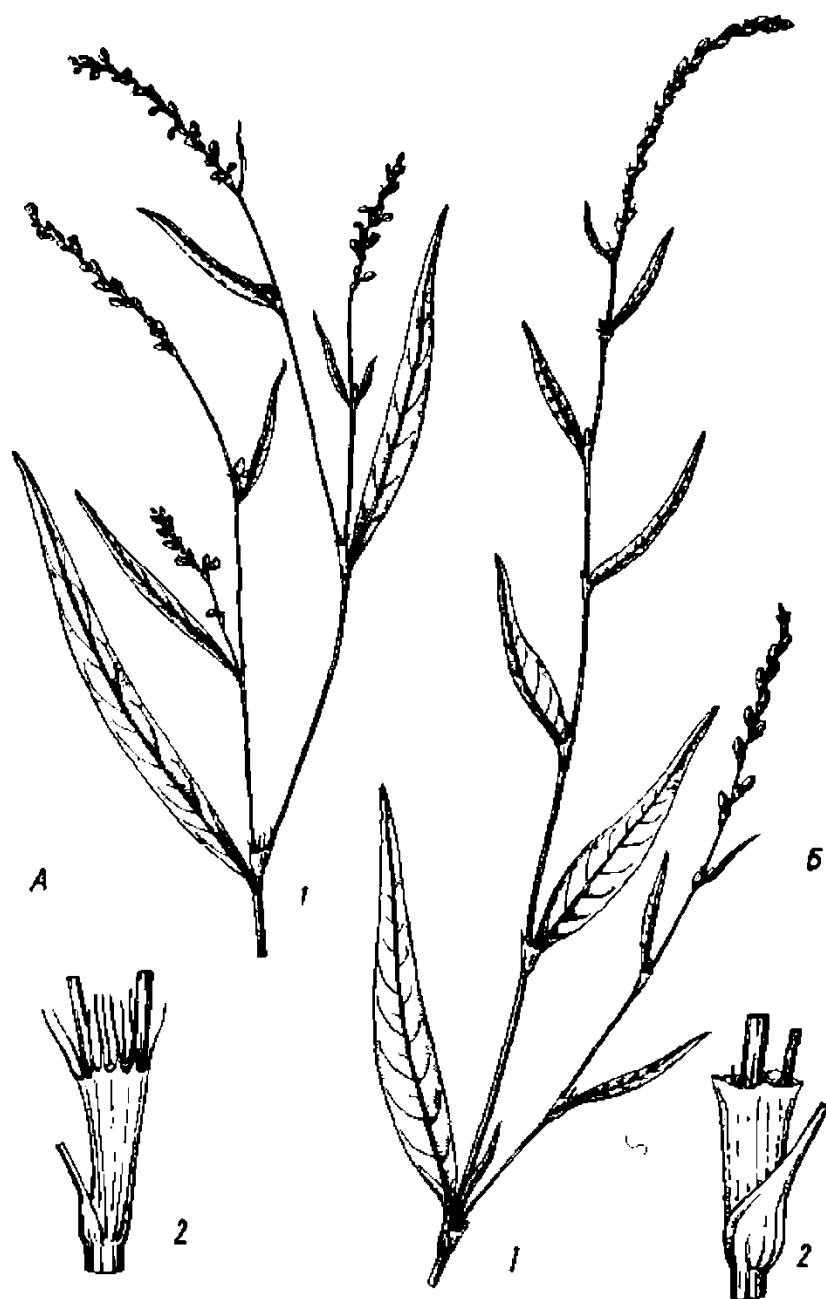


Рис. 24. Горцы. А — малый; Б — перечный (водяной перец): 1 — внешний вид, 2 — рас-  
труб

**Хранение.** На складах сырье хранят на стеллажах или подтовар-  
никах в сухом, хорошо проветриваемом помещении, в защищенном  
от света месте.

Т а б л и ц а 3. Диагностические внешние признаки горца перечного и возможных примесей к нему

Название растений	Морфологические характеристики				Анатомические характеристики сырых
	Стебли	Листья	Раструбы	Соцветия	
Горец перечный <i>Polygonum hydropiper</i> L.	Прямостоячие, зеленые или красноватые с мало вздутыми узлами	Продолговато-ланцетные, соотношение длины к ширине листовых пластинок 5:1	Узкие, голые по краю, короткоресничатые, плотно прилегающие к стеблю	Тонкие, поникающие, прерывистые кисти, 4—6 см в длину	В паренхиме всех надземных органов имеются погруженные вместилища. На околоцветнике они выглядят бурными точками
Горец малый <i>Polygonum minus</i> Huds. (рис. 24, Б)	Тонкие приподнимающиеся лежащие, реже прямые	Линейно-ланцетные или линейные, соотношение длины к ширине листа 8:1, с неясно выраженными боковыми жилками	Короткие, с длинными ресничками по краю и редкими волосками на поверхности, слабо прилегающие к стеблю	Тонкие, прямые или слегка поникающие кисти, чаще непрерывные, 1—5 см в длину	Вместилища отсутствуют во всех органах
Горец мягкий <i>Polygonum mile</i> Schrank	Тонкие, приподнимающиеся или прямые	Продолговато-ланцетные, соотношение длины к ширине листа 5:1, с отчетливо выраженными боковыми жилками	С длинными ресничками по краю, большей частью густоопушенные, слабо прилегающие к стеблю	Тонкие, слегка или в большей степени поникающие кисти, непрерывные, 4—7 см в длину	Вместилища имеются только в паренхиме листа; иногда одиночные вместилища на околоцветнике

**Использование.** Настой и жидкий экстракт травы горца перечного применяют в качестве кровоостанавливающего средства при маточных и геморроидальных кровотечениях, одновременно обладают болеутоляющим действием.

### ***Herba Polygoni persicariae*** **— трава горца почечуйного**

Собранная в фазу цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего травянистого растения горца почечуйного *Polygonum persicaria* L., сем. Гречишные Polygonaceae, используется в качестве лекарственного средства.

Горец почечуйный — однолетнее растение с восходящим или прямым ветвистым стеблем высотой до 80 см. Листья очередные, ланцетные, голые, часто с красно-бурым пятном, реже без него. Цветки собраны в густые прямостоячие колосовидные соцветия. Околоцветник простой, розового, реже беловатого цвета. Плод — широкояйцевидный орех. Цветет и плодоносит с июля до осени (см. рис. 23, Б).

Имеет дизъюнктивный евразийский ареал. Основной участок ареала находится в европейской части СНГ и на Кавказе. В Средней Азии, Западной Сибири, Красноярском крае и на Дальнем Востоке горец встречается редко, на изолированных участках. Растет на сырых низменных лугах, по берегам водоемов, заболоченным местам, по сырым лесным дорогам, иногда в посевах, чаще на приусадебных участках. Широко распространенный сорняк.

Промышленные заготовки горца почечуйного возможны на Украине. Основные запасы его находятся в Полесье и в северной части степной зоны Украины (проверка на радиоактивность!). Потребность в сырье определяется в 50—55 т в год.

**Химический состав.** Основные действующие вещества — флавоноиды: авикулярин, гиперозид, кверцитрин и изокверцитрин. Обнаружены также дубильные вещества, витамин К, аскорбиновая кислота.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают траву в фазу цветения, срезая облиственные цветущие верхушки длиной до 40 см без грубых нижних частей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять несколько хорошо развитых растений на каждые 2—3 м<sup>2</sup> заросли. Собранную траву очищают от земли, примесей, пожелтевших, пораженных вредителями и болезнями частей растения.

Сушат на чердаках под железной крышей или под навесами, разостлав тонким слоем на бумаге или ткани и часто переворачивая. Предпочтительнее сушку проводить в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ГФ XI.

**Внешние признаки.** Цветоносные облиственные побеги длиной до 40 см, цельные и частично измельченные. Стебли ветвистые или простые, продольно-бороздчатые, со вздутыми узлами. Листья короткочерешковые, ланцетные, длиннозаостренные с клиновидным основанием, цельнокрайние, длиной до 16 см, шириной до 2,5 см. Характерным является наличие пленчатых раструбов, покрытых прижатыми волосками, с длинными ресничками по верхнему краю. Соцветия верхушечные, густые колосовидные кисти. Цветки мелкие, с простым глубоко 4,5-рассеченным околоцветником белого или розового цвета. Запах отсутствует. Вкус горьковатый.

Необходимо уметь отличать близкие виды горца (табл. 3, 4), трава которых не подлежит сбору.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании обращают внимание на поверхность эпидермиса листьев, где видны железки на 2,4-кисточной ножке с головкой из 8 (12—16) клеток, реже с 2—4-клеточной головкой и с бурым содержимым. По всей пластинке листа и по краю встречаются пучковые волоски, образованные 2—5 сросшимися клетками. В мезофилле листа присутствуют крупные друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Влажность сырья не более 13%; золы общей не более 10%; побуревших, почерневших и пожелтевших частей травы не более 10%. Допускается не более 3% органических и не более 1% минеральных примесей.

**Хранение.** На аптечных складах сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 2 года.

**Использование.** Настой травы используют как кровоостанавливающее средство при маточных и геморроидальных кровотечениях и в качестве легкого слабительного при атонических запорах.

## ***Folia Phellodendri*<sup>1</sup> — листья бархата**

Собранные в июле и высушенные листья дикорастущего дерева бархата амурского *Phellodendron amurense* Rupr. и его разновидности культивируемого бархата амурского Лавалля *Ph.amurense var.lavallei* (Dode)Spraq, сем. Рутовые Rutaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Бархат амурский — двудомное листопадное дерево с мсрицинистой бархатистой серой корой с толстым пробковым слоем. Листья непарноперистосложные, в нижней части стеблей очередные, в верхней — супротивные, с тремя—шестью парами ланцетовидных листочков. Листочки тонкозаостренные, по краю мелкогородчатые. Со-

<sup>1</sup>

В ИТД ошибочно названы *Folia Phellodendroni*.

Таблица 4. Диагностические внешние признаки горца почечуйного и возможных примесей к нему

Название растения	Морфологические характеристики			
	Листья	Растурбы	Соцветия	Околоцветник
Горец почечуйный <i>Polygonum persicaria</i> L.	Ланцетные, длиннозаостренные, короткочерешковые, голые	Узкие, плотно охватывающие стебель, опушенные, с длинными ресничками по краю	Плотные, прямостоячие, цилиндрические колосовидные кисти	Розовый или белый, с небольшим числом железок
Горец шероховатый <i>Polygonum scabrum</i> Moench (рис 23, Г)	Продолговато-ланцетные, снизу голые с точечными железками, или паутинисто-опушенные	Широкие, не плотно прилегающие к стеблю, голые или опушенные, по краю с короткими ресничками	Короткие, тупые, колосовидные кисти, цветоносы густо усажены железками	Белый или зеленоватый, с многочисленными железками
Горец войлочный (густоловатый) <i>Polygonum laetifolium</i> L. (= <i>P. nodosum</i> Pers.) (рис 23, Г)	Продолговато-ланцетные, постепенно заостренные, снизу с точечными железками, голые	Широкие, не плотно прилегающие к стеблю, голые, по краю с короткими ресничками или без них	Удлиненные, поникающие, колосовидные кисти	Белый или розовый, с многочисленными железками

цветие метельчатое. Цветки мелкие однополые. Лепестки зеленоватые. Плод — душистая шаровидная черная сочная ценокарпная костянка. Цветет в июне, плодоносит в августе — сентябре.

Имеет маньчжурский тип ареала (см. рис. 16, 2). Больше всего произрастает в южном Приморье. В северной части ареала и в горах бархат амурский имеет кустарниковую форму. Встречается он по долинам рек и на горных, преимущественно пологих склонах сопок, в смешанных, лиственных горных лесах. Относится к охраняемым растениям.

Бархат амурский Лавалы — дерево высотой до 15 м с толстой эластичной корой. Годичные ветки пурпурно-бурые. Листья от продолговато-ланцетных до яйцевидных.

Бархат амурский Лавалы, родина которого Япония, культивируется в Закавказье.

Заготавливают листья. Луб может служить сырьем для получения берберина. Потребность в сырье 20 т в год.

**Химический состав.** В лубе растения содержатся алкалоиды берберин, пальматин, феллоденин, магнофлорин, кумарины, сапонины. Листья содержат эфирное масло, флавоноиды — фелламуриин, диосмин, феллодендрозид, феллавин, феллозид, кумарины, дубильные вещества.

**Заготовка, сушка и первичная обработка.** Листья заготавливают в июле, возможна заготовка в августе, вручную, вместе с черешками, с использованием лестницы или стремянки. С целью сохранения зарослей нельзя ломать ветви, необходимо оставлять не менее трети от общего числа листьев. Сушить в хорошо проветриваемых помещениях слоем 5 см или в сушилках при температуре 60—70°C. Нельзя сушить на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1972—90.

**Внешние признаки.** Листья с 7—13 частично осыпавшимися листочками, отдельные черешки, листочки, встречаются кусочки веточек, соцветия и плоды. Запах сырья специфический, сильный. Вкус слегка горьковатый.

**Микроскопия.** Верхний эпидермис прямостенный со складчатой кутикулой, нижний со слабонзвилистыми стенками и многочисленными устьицами аномоцитного типа. Волоски простые 1—4-клеточные, бородавчатые, расположенные преимущественно по краю и жилкам с нижней стороны листочка. Железистые волоски с многоклеточной головкой на 1—2-клеточной ножке. Вдоль крупных жилок призматические кристаллы оксалата кальция и красновато-бурые включения.

**Числовые показатели.** Флакозида не менее 2,5%; влажность не более 12%; золы общей не более 11%, других частей растения (кусочки веточек, соцветия, плоды) не более 12%; органических примесей не более 1,5%, минеральных — не более 1,5%.

Содержание флакозида определяют хроматоспектрофотометрическим методом.

**Хранение.** Листья бархата хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Из листьев получают препарат «Флакозид», представляющий собой индивидуальный флавоноидный гликозид — феллавин. Применяется как противовирусное средство. Активен против ДНК-содержащих вирусов группы герпеса.

## ***Herba Rutae graveolentis recens*** **— трава руты душистой свежая**

Свежая трава культивируемого или дикорастущего полукустарника руты душистой *Ruta graveolens* L., сем. Рутовые Rutaceae, собранная во время цветения, используется в качестве лекарственного сырья.

Рута душистая — многолетний полукустарник 30—50 см в высоту с сильным приятным запахом, нижние и средние листья длинночерешковые, в очертании треугольно-яйцевидные, дважды- или триждыперисторассеченные на обратноланцетные или обратнолинейно-ланцетные почти цельнокрайние доли, узко завернутые по краю. При рассмотрении на свет заметны точки (эфирно-масличные вместилища).

Соцветия рыхлые, щитковидные, цветки желтые, четырех- и пятичленные, в свежем состоянии имеют неприятный запах, в сухом — напоминают по запаху розу. Цветет в июне—июле, плодоносит в августе.

Естественно произрастает в Крыму на каменистых и щебнистых склонах. На Украине широко культивируется в садах и огородах.

**Сбор.** Траву руты душистой собирают во время цветения, срезая верхние части растения. Не допускается сбор нижних одревесневших стеблей. Сырье складывают рыхло в корзины и отправляют на переработку не позднее чем через 2—3 ч после сбора.

При сборе следует соблюдать осторожность (сбор в перчатках!), так как свежее растение ядовито и долгое соприкосновение с ним может вызвать отравление, выражающееся в слюнотечении, опухании языка, затруднении дыхания, расстройстве желудочно-кишечного тракта. Может вызвать воспаление кожи и ожоги.

**Химический состав.** В траве 0,25—1,2% эфирного масла, в которое входят цинеол, пинен, L-лимонен и др.; найдены флавоноиды, в частности рутин, различные кумарины, алкалоиды.

**Стандартизация.** Оценку качества сырья проводят согласно МРТУ 42-726—62.

**Использование.** Настойка свежей травы входила в состав препарата «Акофит», применявшегося при острых радикулитах, люмбаго, плекситах и нейромиозитах. В гомеопатии — при суставном ревматизме и радикулитах. Широко применяется в народной медицине.

## **Folia *Salicis acutifoliae*** **— листья ивы остролистной**

Собранные в период с июля по сентябрь и высушенные листья дикорастущего древесного растения или кустарника ивы остролистной *Salix acutifolia* Willd., сем. Ивовые Salicaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Ива остролистная — дерево высотой 10—12 м или кустарник с длинными прутьевидными ветвями красно-бурого цвета. Листья ланцетные, длиннозаостренные, реже линейные, голые. Цветки мелкие, раздельнополые, собраны в сережки, которые появляются задолго до распускания листьев. Женские соцветия — цилиндрические, мужские — яйцевидные, сидячие, беловолосистые. Цветет в марте—апреле, плоды созревают в апреле—мае.

Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. Растет на песчаных почвах по берегам рек, прудов, других водоемов.

**Химический состав.** В листьях содержатся флавоноиды (преобладает лютеолин-7-глюкозид — 3,29—4,43%), а также фенологлюкозид салицин, дубильные вещества (4,16—4,9%), лейкоантоцианидины, аскорбиновая кислота.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку сырья производят в июле—сентябре, когда листья достигают максимального развития и сохраняется относительно высокое содержание флавоноидов. Собранные листья очищают от веточек и посторонних примесей, а затем высушивают в хорошо вентилируемых помещениях или в сушилках.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1697—87.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из цельных или частично изломанных листьев. Листья ланцетные, длиннозаостренные, в основании клиновидные, реже линейные длиной 18—120 (150) мм, шириной 15—30 мм, короткочерешковые, по краю железисто-пильчатые, с верхней стороны ярко-зеленые, с нижней — сизоватые или бледно-зеленые. Запах слабый, специфический, вкус горьковатый, слегка вязущий.

**Микроскопия.** Характерными признаками листа служат парацистный тип расположения околоустьичных клеток, наличие крупных буроватых эмергенцев на зубчиках по краю листа, наличие сферокристаллов флавоноидов, друз и кристаллов оксалата кальция в мезофилле и по жилкам.

**Числовые показатели.** Содержание влаги не более 14%; золы общей не более 8%, стеблей не более 7%; органических примесей не более 1%.

Подлинность сырья определяется также на основании качественной реакции на флавоноиды. С этой целью применяют общепри-



нятую реакцию на флавоноиды с помощью порошка магния и концентрированной хлористоводородной кислоты.

**Хранение.** На складах сырье хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках. Срок годности 4 года.

**Использование.** Листья ивы остролистной используют для получения лутеолина-стандарта и лутеолин-7-глюкозида-стандарта.

В народной медицине настой из листьев применяют как противолихорадочное средство, что связано, очевидно, с присутствием салицина.

## **Radices *Scutellariae baicalensis*** **— корни шлемника байкальского**

Собранные в сентябре—октябре, освобожденные от земли и высушенные подземные органы многолетнего дикорастущего травянистого растения шлемника байкальского *Scutellaria baicalensis* Georgi, сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используют в качестве лекарственного сырья.

Шлемник байкальский — травянистый многолетник с коротким многоглавым корневищем, переходящим в толстый стержневой корень. Стебли многочисленные, четырехгранные, ветвистые, высотой 15—35 см. Цветки синие, двугубые, собраны в однобокую кисть. Чашечка колокольчатая с особым чашевидным выростом («щитком») на верхней губе; венчик длиной 2—2,5 см, с вогнутой верхней губой — шлемом. Плод — ценобий, состоит из четырех мелких черных долей — эремов. Цветет в июле, плоды созревают в конце июля и в августе.

Растение имеет монголо-даурско-маньчжурский тип ареала. Встречается в Восточном Забайкалье (Читинская область), среднем Приамурье (Амурская область) и юго-западном Приморье (Приморский край). Протяженность его ареала с запада на восток превышает 1500 км, а с севера на юг — 1000 км (см. кн. 1, рис. 34, 2).

Основным районом заготовок сырья в промышленных масштабах является Читинская область (Агинский Бурятский национальный округ, Шилкинский, Нерчинский, Чернышевский, Борзинский и Шелопутинский районы). Потребность в сырье определена в 30 т в год.

**Химический состав.** В подземных органах содержатся флавоноиды (до 10%) — байкалин, скутелларин, байкалеин, вогонин, ороксиллин и др.; дубильные вещества (до 2,5%), эфирное масло, смолы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку корней шлемника проводят после его полного обсеменения, т.е. примерно со второй половины августа до глубокой осени.

Для обеспечения естественного восстановления зарослей шлемника при сборе необходимо оставлять не менее 2—3 его плодно-

сящих экземпляров на каждые 10 м<sup>2</sup> заросли, а сбор сырья на каждом участке следует проводить не чаще 1 раза в 10 лет. Заготовке подлежат только взрослые растения, имеющие не менее 5—6 стеблей.

Корни выкапывают кирками или лопатами, удаляют надземные побеги, отряхивают от земли и быстро промывают водой.

Сушат на хорошо проветриваемых чердаках или в тени, разложив корни тонким слоем и периодически их переворачивая. После сушки сырье очищают от примесей и загнивших частей, удаляют остатки почвы, мелкие кусочки корней и отслоившиеся куски пробки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-453—72.

**Внешние признаки.** Стержневые корни, переходящие в верхней трети в короткое многоглавое корневище с остатками стеблей не длиннее 1 см. Поверхность корней продольно-морщинистая, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, нередко корни скручены вдоль своей оси, они легкие, ломкие. Важное диагностическое значение для определения подлинности сырья имеет ярко-желтая окраска излома корней. Запах отсутствует, вкус горьковатый.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеет строение корня на поперечном срезе. Характерным является наличие групп волокон в коровой части корня, расположенных концентрическими прерывистыми поясами. Сосуды и трахеиды расположены тангентально вытянутыми группами, сердцевинные лучи широкие, многорядные. Клетки паренхимы и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами.

При смачивании излома корня раствором щелочи появляется оранжевое или красное окрашивание (флавоноиды), раствором хлорида оксидного железа — темно-зеленое окрашивание (флавоноиды и дубильные вещества).

**Числовые показатели.** Содержание корней с остатками стеблей длиннее 1 см не более 20%; частиц корней размером менее 3 мм не более 5%; влаги не более 10%; золы общей не более 7,5%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%. Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых из сырья 70%-ным этиловым спиртом, должно быть не менее 30%.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах.

**Использование.** Из корней шлемника получают настойку, которую применяют в качестве гипотензивного средства при гипертонической болезни и как седативное при сердечно-сосудистых неврозах.

### ***Herba Sedi maximi recens*** **— трава очитка большого свежая**

Собранная в фазу цветения свежая трава дикорастущего многолетнего травянистого растения очитка большого *Sedum maximum*

(L.) Hoffm., сем. Толстянковые Crassulaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Очиток большой — травянистый листовой суккулент высотой до 80 см с укороченным корневищем и утолщенными корнями. Листья супротивные, мясистые, сидячие. Цветки мелкие, беловато-розовые, собраны в щитковидно-метельчатое соцветие. Плод — многolistовка. Цветет в июле—октябре, плоды созревают с середины лета до глубокой осени.

Очиток большой распространен на Украине и в прилегающих областях Российской Федерации, в Беларуси и Литве.

Растет среди кустарников, по полям, лесным опушкам, склонам оврагов, балок, скалам, преимущественно на сухих песчаных и каменистых почвах.

**Химический состав.** В надземной части очитка и в соке из нее обнаружены флавоноиды — кверцетин, изорамнетин, кемпферол, мирицетин — и их гликозидные производные, а также органические кислоты (лимонная, яблочная, щавелевая), следы алкалоидов.

**Заготовка и первичная обработка.** Траву заготавливают в свежем виде в период цветения (август) преимущественно в районах, расположенных недалеко от завода-изготовителя препарата. К этому времени растение достигает наибольших размеров и накапливает максимальное количество биологически активных веществ. Собирают его только в сухую погоду, лучше всего утром, после схода росы. Траву срезают ножами или секаторами. Не допускается вырывание очитка с корнями. Собранную траву перебирают, удаляют посторонние примеси и сразу же отправляют на переработку.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-2385—85.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из облиственных побегов с бутонами, цветками и недозрелыми плодами или без них.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании листьев диагностическое значение имеют особые клетки-«гиганты», заполненные слизью, расположенные среди клеток верхнего и нижнего эпидермиса. Устьица — с обеих сторон, с тремя околоустьичными клетками (анизоцитный тип).

**Числовые показатели.** Содержание влаги не менее 87%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%. Качество сырья оценивают также на основании пробы на присутствие фенольных соединений и их количественного определения.

**Использование.** Водный экстракт из консервированной свежей травы очитка большого используют для изготовления препарата «Биосед», который относится к группе биогенных стимуляторов. Его назначают как средство, стимулирующее обменные процессы и тканевую регенерацию при ожогах роговой оболочки глаз, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, в хирургии для ускорения сращения костных переломов, при парадонтозе и пр.

## **Fructus *Silybi mariani*** — плоды расторопши пятнистой

Собранные осенью вполне зрелые и высушенные плоды однолетнего культивируемого травянистого растения расторопши пятнистой (остро-пестро) *Silybum marianum* (L.) Gaertn., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного сырья.

Расторопша пятнистая — травянистое двулетнее растение (в культуре однолетнее) высотой до 1,5 м. Листья очередные, продолговато-эллиптические, темно-зеленые, лоснящиеся, с многочисленными белыми пятнами и по краю колючезубчатые. Соцветия — шаровидные корзинки, цветки все трубчатые, пурпуровые или лилово-малиновые, листочки черепитчатой обертки оканчиваются желтыми длинными колючками. Плод — семянка с «хохолком» (рис. 25, 3). Цветет с июля до поздней осени, плоды созревают неравномерно в сентябре—октябре.

Произрастает в южных районах европейской части СНГ, на Кавказе, на юге Западной Сибири и в Средней Азии.

Встречается на сорных местах, вдоль дорог, на сухих местах и часто разводится на огородах как декоративное и лекарственное растение.

Заготовка сырья проводится в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром». Потребность в сырье определена в 300 т в год и может быть полностью удовлетворена за счет производимых посадок.

**Химический состав.** В плодах расторопши содержатся флаволигнаны (2,8—3,8%) — силибин, силидианин, силихристин и др., а также до 32% жирного масла, биогенные амины (тирамин, гистамин), смолы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор плодов производят в конце августа—сентябре, в период засыхания оберток на большинстве боковых корзинок. Заготовку проводят путем скашивания надземной части в первую половину дня с помощью сенокосилок, полученную массу подсушивают на току и обмолачивают. Плоды отделяют от примесей и досушивают в сушилках.

**Стандартизация.** Качество сырья оценивают в соответствии с требованиями ТУ 64-4-30—81.

**Внешние признаки.** Это семянки яйцевидной формы, слегка сдавленные с боков, длиной от 0,5 до 8 мм, шириной от 2 до 4 мм. Верхушка косоусеченная с выступающим остатком столбика, с валом вокруг него или без остатка столбика. Основание семянки тупое, рубчик щелевидный или округлый. Поверхность гладкая, иногда продольно-морщинистая, блестящая, иногда матовая. Цвет от черного до светло-коричневого, иногда с сиреневым оттенком,

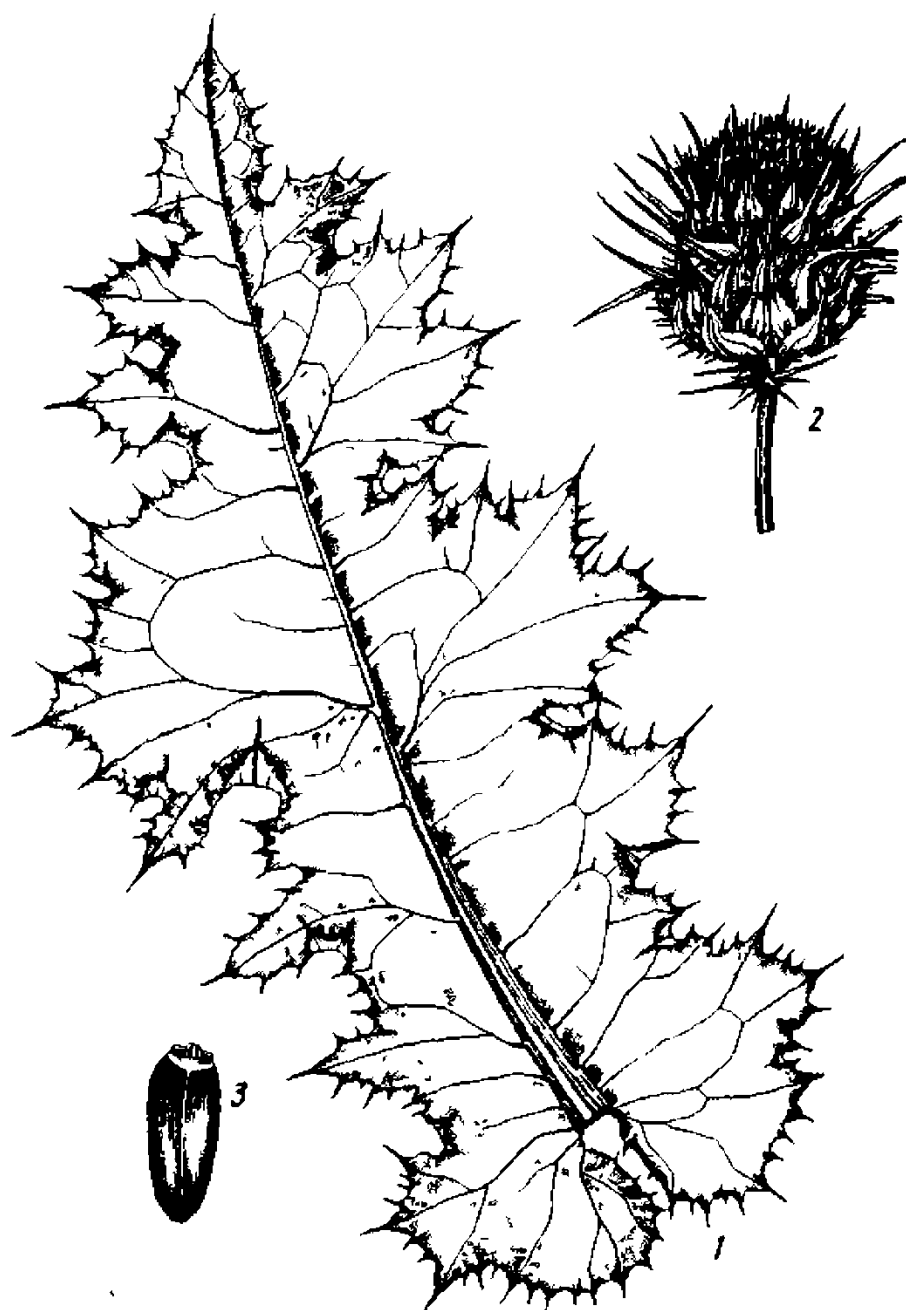


Рис. 25 Расторошпа пятнистая (остро-пестро) 1 — лист, 2 — соцветие, 3 — плод

часто плоды пятнистые (рис. 25). Запах отсутствует, вкус слегка горьковатый.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании плодов диагностическое значение имеет строение перикарпия на поперечном срезе, состоящего из нескольких слоев: эпидермальный слой — клетки палисадоподобно вытянутые, наружные и боковые стенки сильно

утолщены; пигментный слой — один ряд клеток с бурым содержанием; слой волокнистых клеток мезокарпа (6—7 рядов крупных клеток с сетчатыми и спиральными утолщениями стенок). Оболочка семени, плотно сросшаяся с перикарпием, представлена снаружи мощным слоем склеренх вытянутой формы с утолщенными стенками. Семена без эндосперма.

**Числовые показатели.** Влажность не более 12%; золы общей не более 6%; других частей расторопши не более 2%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

Подлинность и качество сырья определяют также на основании качественной пробы и количественного определения флаволигнанов. Их обнаруживают в спиртовом экстракте сырья по характерному максимуму поглощения в УФ-области спектра при длине волны 289 нм. В основе метода лежит измерение оптической плотности экстракта после добавления к нему хлористого алюминия (спектрофотометрия). Содержание флаволигнанов должно быть не менее 2,7%.

**Хранение.** На складах плоды расторопши хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Плоды расторопши используют для производства препарата «Силибор», представляющего собой сумму флаволигнанов. Препарат оказывает гепатопротекторное действие и назначается при различных формах гепатита и цирроза печени. Зарубежные аналоги — «Легалон», «Карсил».

## ***Herba Solidaginis canadensis*** **— трава золотарника канадского**

Собранная в начале цветения, высушенная и освобожденная от грубых стеблей надземная часть многолетнего травянистого растения золотарника канадского *Solidago canadensis* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используется в качестве лекарственного сырья.

Золотарник канадский — многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Стебли прямостоячие, густооблиственные, в верхней части разветвленные, в нижней — одревесневающие. Листья очередные, линейно-ланцетные. Цветочные корзинки мелкие; краевые цветки — язычковые, срединные — трубчатые, золотисто-желтые. Корзинки собраны в однобокие дугобразно изогнутые кисти, кисти — в раскидистые пирамидальные метелки. Плод — семянка с хохолком. Цветет в июле—августе, плодоносит в августе—сентябре.

Родина — Северная Америка. У нас в стране возделывается как декоративное и встречается в одичавшем виде. Для медицинских целей выращивают в Полтавской области.

**Химический состав.** Травя золотарника канадского содержит флавоноиды (агликоны кверцетин, кемпферол, изорамнетин) и гликозиды — кверцетин-3-0-глюкопиранозид, изорамнетин-3-0-глюкопиранозид, рутин, нарциссин, кемпферол-3-0-глюкорамнозид, рамнетин-3-0-глюкорамнозид, кверцетин-3-0-глюкопиранозил-6-0-ацетил, изорамнетин-3-0-глюкопиранозил-6-0-ацетил; кумарины (скополетин, умбеллиферон); гидроксикоричные кислоты (кофейная); сахара, тритерпеновые сапонины, аминокислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают в начале цветения, скашивая силосоуборочным комбайном (при высоте среза 36 см). Сушат на воздухе в тени в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50—60°C. После сушки из сырья удаляют стебли, почерневшие листья, посторонние примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья золотарника канадского регламентирует ФС 42-2777—91.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой смесь измельченных листьев, верхушек цветущих побегов, отдельных осыпавшихся соцветий, цветков, недоразвитых плодов и их хохолков. Стебли цилиндрические, опушенные. Листья линейно-ланцетные, на верхушке заостренные, по краю остропильчато-зубчатые или цельнокрайние, с тремя продольными жилками, опушенные по всей пластинке или по жилкам. Корзинки мелкие, до 3—4 мм длиной, в однобоких кистях, собранных в метелки; обертка 2—3-рядная, бледно-зеленая; все цветки плодущие, краевые — язычковые, срединные — трубчатые, золотисто-желтые. Плод — узкоцилиндрическая семянка с хохолком из тонких белых волосков. Запах отсутствует, вкус горьковатый, слабоявляющий.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании листьев диагностическое значение имеют многоугольные клетки эпидермиса, аномоцитный тип устьиц, волоски двух типов: простые, крупные 4—5-клеточные, толстостенные, с расширенным основанием и заостренной конечной клеткой, часто коленчатосогнутые, и мелкие двухклеточные со вздутой конечной клеткой, имеющей тонкий нитевидный вырост. Клетки эпидермиса у основания волосков обычно образуют розетку.

**Числовые показатели.** Сумма флавоноидов в пересчете на рутин не менее 3%; влаги не более 12%; золы общей не более 11%; пожелтевших и побуревших листьев не более 10%; стеблей не более 15%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1,5%.

**Хранение.** Хранят траву в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Препараты из травы золотарника канадского обладают выраженным гипотензивным и диуретическим действием. Сухой экстракт входит в комплексный препарат «Марелин», применяемый в качестве спазмолитического, диуретического и проти-

вовоспалительного средства для лечения и профилактики оксалатного и фосфатного нефроуролитиаза. Прием препарата позволяет предупредить рецидивы после хирургического удаления камней у больных нефроуролитиазом или избежать его.

***Alabastra Sophorae japonicae* — бутоны софоры японской**  
***Fructus Sophorae japonicae* — плоды софоры японской**

Собранные и высушенные бутоны и зрелые плоды культивируемого дерева софоры японской *Sophora japonica* L.<sup>1</sup>, сем. Бобовые *Fabaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Софора японская — дерево высотой 15—20 м с непарноперистосложными листьями. Цветки белые или бледно-желтые, собранные в метельчатые соцветия. Плод — сочный не вскрывающийся цилиндрический боб с четковидными утолщениями. Цветет в июле—августе, плоды созревают в сентябре—октябре и сохраняются на дереве всю зиму.

Родина — Китай и Япония, широко культивируется на юге европейской части СНГ, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии как декоративное растение для озеленения населенных пунктов.

Районами заготовок сырья в промышленных масштабах могут быть южные области Украины, Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский края, Азербайджан, Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Киргизия и южные районы Казахстана. Однако произведенные в свое время К.А.Сабировым подсчеты показали нерентабельность организации заготовок бутонов в нашей стране, поэтому потребность (около 365 т в год) в этом виде удовлетворяется за счет импорта. Потребность в плодах составляет всего 7 т в год и вполне может быть удовлетворена из отечественных источников.

**Химический состав.** Основными действующими веществами бутонов и плодов являются флавоноиды, преобладает рутин. Больше его содержится в бутонах (до 20%). Из других соединений выделены кемпферол-3-софорозид и генистеин-3-софорозид.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Бутоны заготавливают в сухую погоду в конце июня—в июле, когда формируются крупные бутоны, часть из которых (обычно у основания соцветий) уже начинает распускаться. Соцветия срезают секатором или осторожно обламывают у основания, используя для этих целей лестницы-стремянки. Плоды собирают в недозрелом состоянии, когда они достигают длины 9—10 см и толщины 10—12 мм. Околоплодники в момент заготовки сырья должны быть светло-зелеными, мясистыми и

<sup>1</sup>

Предпочтительное название этого растения — *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott.



сочными, семена — крупными, отвердевшими, начинающими темнеть. После сбора отбирают почерневшие и незрелые плоды, посторонние части растения.

Собранные соцветия с бутонами сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилках при температуре 40—45°C. Во время сушки сырье перемешивают, при этом происходит массовое осыпание бутонов. Высушенное сырье очищают от веточек соцветий и посторонних примесей и упаковывают в мешки. Плоды сушат в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре до 25—30°C.

**Стандартизация.** Качество бутонов регламентировано требованиями ВФС 42-341—74. Качество плодов определено в ФС 42-452-72.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из бутонов продолговато-яйцевидной формы, длиной от 3 до 7 мм и шириной от 1,5 до 3 мм. Чашечка колокольчатая с 5 короткими тупыми или слегка заостренными зубчиками, желтовато-зеленого цвета, опушенная (лупа!). Венчик бледно-желтого цвета, размером с чашечку или слегка выступает над ней. Запах слабый.

Внешние признаки плодов — бобы нераскрывающиеся, приплюснuto-цилиндрические, четковидные, до 10 см длиной и 0,5—1 см шириной, зеленовато-коричневые с хорошо заметным желтоватым швом. Семена темно-коричневые или почти черные, большая часть из них недоразвита.

**Микроскопия.** При рассматривании бутонов под микроскопом обращают внимание на прямостенный эпидермис чашечки и наличие простых одно- и двуклеточных волосков, особенно по краю зубчиков. В мезофилле чашечки встречаются одиночные кристаллы оксалата кальция.

На поверхностных (давленных) препаратах околоплодника видны слабоизвилистые клетки эпидермиса с устьицами. Среди элементов кожуры семени характерными являются многоугольные или округлые клетки верхнего палисадного слоя, иногда с многолучевой полостью. Под ним располагаются более крупные клетки с щелевидной полостью, а затем слой паренхимы. На внутренних стенках клеток эндосперма хорошо заметны утолщения в виде выростов.

**Числовые показатели.** Для бутонов допускается влажность не более 12%; золы общей не более 8%; органических примесей (веточки соцветий, цветоносов, обломки листьев) не более 3,5%.

Качество сырья определяют также на основании положительной цианидиновой пробы и по содержанию рутина. С цинковой пылью и концентрированной хлористоводородной кислотой спиртовой экстракт из бутонов окрашивается в вишнево-красный цвет (флавоноиды). Количественное определение проводят хроматоспектрофотометрическим методом. Содержание в сырье рутина должно быть не менее 16%.

Для плодов софоры допускается влажность не более 14%; золы общей не более 3%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлороводородной кислоты, не более 1%; почерневших и незрелых плодов не более 10%; стеблей и листьев не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** На складах бутоны и плоды хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности бутонов 2 года, плодов — 1 год.

**Использование.** Бутоны софоры японской используют для получения рутина и кверцетина. Препараты применяют для профилактики и лечения гипо- и авитаминоза Р и при заболеваниях, сопровождающихся нарушением проницаемости сосудов, геморрагических диатезах, кровоизлияниях. Входит в состав препарата «Аскорутин» (смесь с аскорбиновой кислотой). Из плодов получают настойку, которая обладает ранозаживляющим действием и применяется в виде примочек и орошений при гнойных ранах, экземах, трофических язвах и ожогах.

### ***Herba Stachydis betoniciflorae*** — трава чистеца буквицецветного

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения чистеца буквицецветного (буквицы облиственной) *Stachys betoniciflora* Rupr. (*Betonica foliosa* Rupr.), сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используется в качестве лекарственного сырья.

Чистец буквицецветный — травянистый многолетник с тонкими корнями. Стебли четырехгранные, опушенные, высотой 75—100 см. Листья супротивные, продолговато-яйцевидные, с городчатым или пильчатым краем. Цветки двугубые, розово-лилового цвета, собраны в соцветие — колосовидный тирс. Плод — ценобий. Цветет в июне—августе, плодоносит в августе—сентябре.

Чистец буквицецветный распространен в горно-лесных районах Средней Азии (Тянь-Шань, Памиро-Алай). Эндемик. Растет в предгорьях по лесным полянам, среди кустарников и в арчевниках, местами на значительных площадях образует заросли. Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являлись территории Киргизии.

Потребность в сырье определяется в 2 т в год и полностью может быть удовлетворена за счет эксплуатации дикорастущих зарослей. Достаточно отметить, что с 1 га заросли можно ежегодно заготавливать 250—300 кг сырья.

**Химический состав.** В надземных частях растения содержатся флавоноиды (1,54%) — производные апигенина; азотистое основание стахидрин (0,49%), эфирное масло (0,12%), иридоиды, аскорбиновая кислота (до 49,5 мг%), соли кальция (1,02%).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор сырья проводят в период цветения. Не следует собирать загрязненные, побуревшие, пораженные плесенью и ржавчиной или изъеденные насекомыми растения. Нельзя при заготовке выдергивать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению заросли. Сбор чистеца проводят в сухую ясную погоду, после высыхания росы.

Заготовку можно проводить ежегодно на одних и тех же площадях, так как надземные части буквицы хорошо восстанавливаются. Однако для сохранения запасов необходимо оставлять каждое десятое растение для обсеменения.

Сушку проводят сразу после сбора сырья, разложив его тонким слоем, в хорошо проветриваемом и защищенном от прямых солнечных лучей месте или в специальных сушилках при температуре не выше 50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-455—72.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из облиственных стеблей с соцветиями. Листья супротивные, светло-зеленые, опушенные (под лупой), длиной от 4 до 9 см; нижние — короткочерешковые, продолговатые или продолговато-яйцевидные; верхние — сидячие, ланцетные. Край листа городчатый или пильчатый. Цветки собраны в соцветия — колосовидный тирс. Чашечка трубчато-колокольчатая, зубцы ее шиловидно-ланцетные. Венчик двугубый, сильно выдается из чашечки, розово-лилового цвета. Запах слабый, приятный, вкус горький.

**Микроскопия.** Характерными признаками анатомического строения листьев чистеца буквицецветного являются большое количество эфирно-масличных железок с 6—8 (реже 4 и 12) радиально расположенными выделительными клетками; волоски трех типов — простые, мутовчатые и головчатые; извилистостенный эпидермис, иногда с четковидными утолщениями клеточных стенок, и встречающиеся спаренные устьища, у которых одна из околоустьичных клеток общая.

**Числовые показатели.** Содержание частей сырья, утративших нормальную окраску, не более 5%; стеблей толщиной свыше 4 мм не более 3%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%; влаги не более 13%; золы общей не более 8%.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухих вентилируемых помещениях.

**Использование.** Из травы чистеца получают жидкий экстракт, который применяется в качестве маточного средства в послеродовой период, а также при гинекологических кровотечениях различной этиологии.

## **Flores *Tanacetii* (Flores *Tanacetii vulgaris*)**

### **— цветки пижмы**

Собранные в начале цветения и высушенные соцветия (цветки) многолетнего дикорастущего травянистого растения пижмы обыкновенной (дикая рябинка) *Tanacetum vulgare* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Пижма обыкновенная — крупное растение высотой 50—150 см с прямостоячими стеблями, ветвистыми в верхней части и очередными перисторассеченными листьями. Цветочные корзинки собраны в щитковидные соцветия. Цветки в корзинке трубчатые, желтые. Растение имеет характерный (бальзамический) запах. Цветет в июле—сентябре, плоды созревают в августе—октябре.

Имеет евразийский ареал. Распространена почти по всей европейской части СНГ (кроме восточных районов Предкавказья, Закавказья, нижнего течения рек Волги и Урала), а также в Западной Сибири и на севере Казахстана. В Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Восточном Казахстане и Киргизии встречается как заносное растение.

Это растение лесной и лесостепной зоны, поднимающееся в горах до среднегорного пояса. По лугам и сорным местам обитания заходит в степную и полупустынную зоны. Часто образует заросли у жилья, на сорных местах, в песчаных карьерах, придорожных канавах, на галечниках, железнодорожных насыпях, вырубках и среди зарослей кустарников.

Природные ресурсы пижмы во много раз превосходят потребности в ее сырье. Основные районы заготовок — центральные области европейской части страны, Ростовская область, республика Башкортостан и Украина. Возможны массовые заготовки в Западной Сибири (Томская область, Алтайский край). Потребность в сырье составляет 280 т в год.

**Химический состав.** В цветочных корзинках содержится 1,5—2% эфирного масла, в состав которого входят в основном бициклические монотерпены:  $\beta$ -туйон (до 47%),  $\alpha$ -туйон, камфора, борнеол, пинен, туйол. В сырье находится значительное количество флавоноидных соединений (производные лютеолина, апигенина, акацетина, кверцетина и изорамнетина), фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества, горечи и др.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Соцветия собирают в начале цветения, когда они еще имеют углубления по центру. Срезают корзинки и части сложных щитковидных соцветий с цветоносом не более 4 см длиной (считая от верхних корзинок). Нельзя вести заготовку в сильно загрязненных местах — вдоль шоссе

дорог, по железнодорожным насыпям и т.д. Собранное сырье следует просмотреть и удалить примеси и цветоносы длиннее 4 см.

Сушат сырье под навесами, на чердаках, в воздушных или тепловых сушилках при температуре не выше 40°C, раскладывая соцветия тонким слоем. За время сушки сырье 1—2 раза осторожно переворачивают, чтобы не вызвать осыпания.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено частями сложного щитковидного соцветия и отдельными цветочными корзинками полушаровидной формы, диаметром 6—8 мм, состоящими из трубчатых цветков желтого цвета.

*Измельченное сырье* состоит из цельных корзинок, отдельных трубчатых цветков, цветоложа и кусочков цветоносов, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании цельного и измельченного сырья диагностическое значение имеют эфирно-масличные железки, расположенные на поверхности цветков, причем наиболее густо на завязи и у основания трубочки венчика. Железки четырех- и шестиклеточные, двухрядные, двух- и трехъярусные. Кроме того, в мезофилле и клетках эпидермиса венчика встречаются друзы, а с наружной стороны листочков обертки — многоклеточные, бичевидные волоски с длинной перекрученной конечной клеткой.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 9%; цветочных корзинок и их частей не менее 60%; побуревших и почерневших корзинок не более 8%. Допустимо не более 1% органических и 0,5% минеральных примесей.

Качество сырья определяют также по содержанию суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот. Содержание суммы действующих веществ в пересчете на лютеолин должно быть не менее 2,5%.

**Хранение.** На складах и в аптечных учреждениях хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Из цветков готовят настои, которые применяют как противоглистное (аскариды, острицы) и желчегонное средство. Препарат «Тапацехол», включающий сумму флавоноидов и фенолкарбоновых кислот, разрешен к применению в качестве спазмолитического средства при хронических холециститах, дискинезиях желчных путей. Пижма входит в состав желчегонных сборов и в сбор Здренко. Надземные части растения также обладают инсектицидными свойствами.

Растение ядовито и при поедании животными в больших количествах вызывает у них отравление (обусловлено туйоном). Не рекомендуется применять препараты пижмы при беременности.

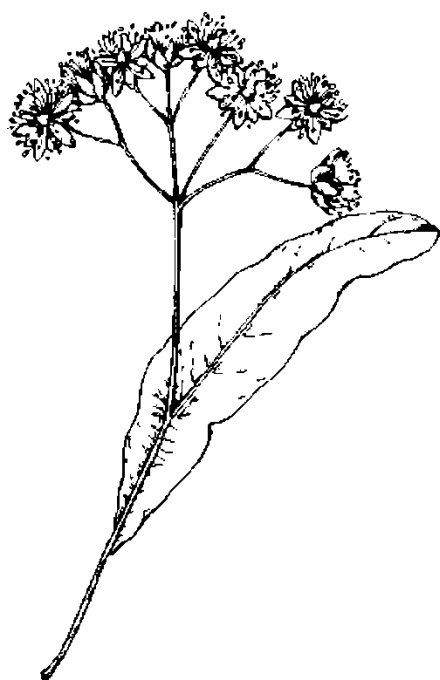


Рис. 26. «Цветки» (соцветие) липы сердцелистной

### **Flores *Tiliae* — цветки липы**

Собранные во время цветения и высушенные соцветия дикорастущих и культивируемых деревьев липа сердцелистная (л. мелколистная) *Tilia cordata* Mill. и липа широколистная *Tilia platyphyllos* Scop., сем. Липовые Tiliaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Липы — крупные листопадные деревья высотой до 30 м. Листья длинночерешковые, сердцевидные, темно-зеленые, голые, иногда снизу опушенные, по краю — пильчатые. Цветки душистые, по 3—11 в цимовидных зонтиковидных соцветиях (рис. 26). Плод — шаровидный войлочный-опушенный орех. Цветет в июне—июле, плоды созревают в августе—сентябре.

Липа сердцелистная произрастает в средней и южной полосе европейской части страны, включая Крым, Средний и Южный Урал. В Западную Сибирь заходит небольшим клином до правобережья нижнего течения Иртыша. Изолированные участки ареала имеются в низовьях Днепра, в горах Крыма и Кавказа. Основные районы распространения находятся в зоне широколиственных лесов.

Липа широколистная в диком виде встречается в западных областях Украины.

Оба вида широко культивируют в садах и парках, часто в придорожных посадках и лесопосадках.

Заготовки сырья ведутся на Украине, в Беларуси, Башкортостане и Татарстане, Воронежской, Курской и Липецкой областях. Основные заготовки проводятся в Башкортостане, где ежегодно собирают около 14 т сырья. Потребность в сырье определена в пределах 300 т в год.

**Химический состав.** В цветках липы содержатся значительное количество флавоноидов, в числе которых акацетин, тилианин, афзелин, тилирозид, кемпферитрин, кверцетин, производные гербацетина, гесперидин; полисахариды; эфирное масло (0,05%), в его составе фарнезол; сапонины; дубильные вещества; каротин; аскорбиновая кислота.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку сырья следует вести в фазу цветения, когда большая часть цветков распустилась, а остальные еще находятся в бутонах. Сырье, собранное в более поздние сроки, когда часть цветков уже отцвела, при сушке буреет, сильно крошится и становится непригодным для употребления. Обычно сбор сырья продолжается около 10 дней.

Секаторами или ножами срезают ветви липы длиной 20—30 см с обильными цветками, а затем в тени с них обрывают цветки вместе с прицветниками. Запрещается срубать и ломать большие ветви, что ведет к ослаблению их цветения в последующие годы. Не подлежат сбору соцветия, поврежденные ржавчиной или листоедом.

Сушат цветки на чердаках, реже под навесами или в помещении с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (3—5 см) на бумаге или ткани. Можно сушить и в сушилках при температуре 40—50°C. На солнце сушить нельзя, так как это приводит к изменению окраски сырья.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это щитковидные соцветия, состоящие из 5—15 (у липы сердцелистной) или 2—9 (у липы широколистной) цветков на цветоножках, сидящих на общем цветоносе, сросшемся в нижней части с главной жилкой прицветного листа. Прицветный лист пленчатый, длиной до 6 см и шириной до 1,5 см, продолговато-эллиптической формы с притупленной верхушкой.

**Микроскопия.** На поверхности прицветного листа, чашелистиков и венчика имеются головчатые волоски с многоклеточной головкой на короткой 1—3-клеточной ножке и звездчато-лучистые волоски, состоящие из 3—7 длинных извилистых клеток, сросшихся основаниями. Кроме того, у основания чашелистиков расположены длинные прямые волоски, состоящие из двух параллельных клеток, а на лепестках — вильчатые волоски из двух извилистых клеток, сросшихся основаниями. В мезофилле указанных частей соцветия и цветка обнаруживаются друзы.

**Качественные реакции.** При смачивании измельченного сырья водой через 3—5 мин его частицы покрываются слизью, при смачивании 5%-ным раствором аммиака появляется интенсивно желтое окрашивание (флавоноиды).

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Влажность не более 13%; соцветий с прицветниками и отдельных прицветников, поврежденных вредителями и пораженных ржавчиной, не более 2%; других частей липы не более 1%; соцветий полностью отцветших, с плодами не более 2%; побуревших и потемневших частей соцветий должно быть не более 4%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 3%; осыпи отдельных цветков или соцветий без прицветников не более 15%; органических примесей не более 0,3%, минеральных — не более 0,1%.

**Хранение.** Сырье хранят на стеллажах или подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 2 года.

**Использование.** Цветки липы применяют в виде горячего настоя как домашнее потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях, а также как бактерицидное средство для полоскания полости рта и горла при ангине, часто в комплексе с другими лекарственными растениями в форме чаев.

## ***Herba Violae* — трава фиалки**

Собранная в фазу массового цветения и высушенная трава одно- или двулетних дикорастущих травянистых растений фиалки трехцветной *Viola tricolor* L. и фиалки полевой *Viola arvensis* Murr., сем. Фиалковые *Violaceae*, используется в качестве лекарственного средства.

Фиалки — небольшие травянистые растения высотой 10—40 см. Листья очередные, голые, нижние — широкояйцевидные, длинночерешковые, верхние — продолговатые, почти сидячие, с рассеченными прилистниками. Цветки одиночные, зигоморфные. У фиалки трехцветной лепестки венчика сине-фиолетового и желтого цвета, венчик больше чашечки. У фиалки полевой цвет венчика желтый и белый, венчик меньше чашечки. Плод — коробочка. Цветет с апреля до осени, плоды созревают с июня.

Фиалка трехцветная широко распространена по всей европейской части страны, встречается в Сибири как заносное растение. Растет на полях, лугах, на открытых холмах, среди зарослей кустарников, в лесополосах.

Фиалка полевая распространена почти в тех же районах, но проникает дальше на север и восток. Встречается как обычный полевой и огородный сорняк рассеянно, не образуя больших зарослей. Основные районы заготовки сырья в промышленных масштабах — Беларусь, Украина, а также Литва. В значительных количествах воз-



можны заготовки во Владимирской, Нижегородской, Тверской и некоторых других областях. Объем возможных ежегодных заготовок по стране составляет 25—30 т.

**Химический состав.** В надземной части содержатся флавоноиды — рутин, виолантин, ориентин, витексин и др.; антоцианы, метиловый эфир салициловой кислоты, каротиноиды, сапонины.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают траву фиалки во время цветения, в первой половине лета. Срезают ножами или серпами. Нижние части стеблей и случайно попавшие корни отбрасывают. Сушат в проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически перемешивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 40°C.

**Стандартизация.** Подлинность и доброкачественность сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представляет собой смесь облиственных стеблей с цветками и плодами, отдельных стеблей, цельных или измельченных листьев. Характерно наличие черешковых простых листьев с двумя крупными перистораздельными или перисторассеченными прилистниками; нижние листья — широкояйцевидные, верхние — продолговатые, с крупногородчатым краем. Цветки одиночные неправильные. Чашечка из 5 чашелистиков. Венчик из 5 неравных лепестков, нижний крупнее остальных, со шпорцем у основания. Плод — одногнездная продолговато-яйцевидная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Запах сырья слабый. Вкус сладковатый с ощущением слизистости.

*Измельченное сырье* должно состоять из кусочков стеблей, листьев и цветков различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопировании листа с поверхности у обоих видов фиалки по жилкам и по краю видны простые нежно-бородавчатые волоски с толстыми стенками. По краю листа между зубцами и на концах зубцов встречаются железистые волоски с многоклеточной головкой на широкой многоклеточной ножке. В мезофилле листа располагаются многочисленные крупные друзы.

Клетки эпидермиса лепестков имеют сосочковидные выросты. На эпидермисе у основания средних и нижних лепестков располагаются длинные одноклеточные волоски.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 13%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; пожелтевших листьев и стеблей не более 7%; содержание в сырье других частей растения (плодов и корней) не более 3%. Допускается не более 3% органических и не более 1% минеральных примесей.

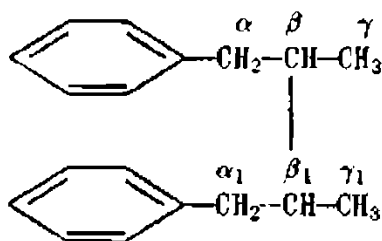
**Хранение.** На складах сырье хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Трава фиалки — объект обязательного аптечного ассортимента. Выпускается цельное и измельченное сырье. Настой травы используют в качестве отхаркивающего средства при бронхите. Входит в состав грудных и мочегонных сборов.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЛИГНАНЫ

**Лигнаны** — димерные соединения фенольной природы, состоящие из двух фенилпропановых фрагментов ( $C_6-C_3$ ), которые связаны между собой  $\beta$ -углеродными атомами боковых цепей. Термин «лигнаны» был впервые введен Хеуорсом в 1936 г.

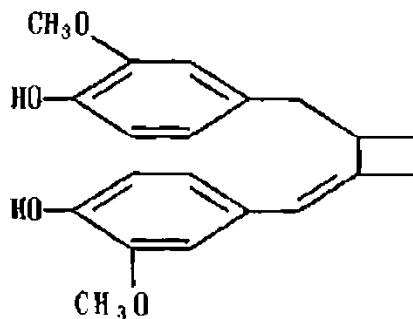
Общую структуру димера можно представить следующей схемой:



В настоящее время известно более 200 представителей этой группы. Разнообразие лигнанов обусловлено наличием различных заместителей в бензольных кольцах и характером связи между ними, а также степенью насыщенности боковых цепей и степенью окисления  $\beta$ -углеродных атомов. Наиболее часто в составе ароматических колец имеются гидроксильные, метоксильные и метилендигидроксигруппы. При окислении углеродных атомов боковых цепей часто образуются оксидные или лактонные циклы.

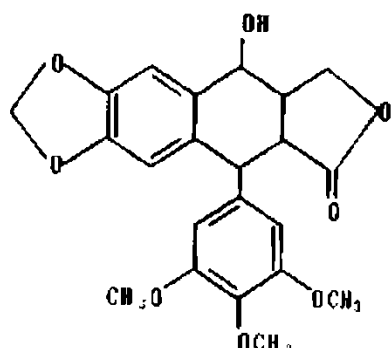
Лигнаны разделяют на несколько групп.

**Диарилбутановый тип** — лигнаны гваяковой смолы, получаемой из древесины гваякового дерева (*Guajacum officinale*), например гваяретовая кислота:

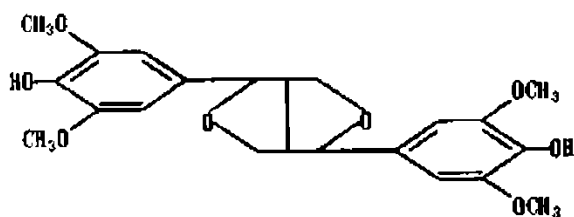


Гваяретовая кислота

**1-Фенилтетрагидронафталиновый тип** — лигнаны смолы и подземных органов подофилла щитовидного — подофиллотоксин и пеллатины:



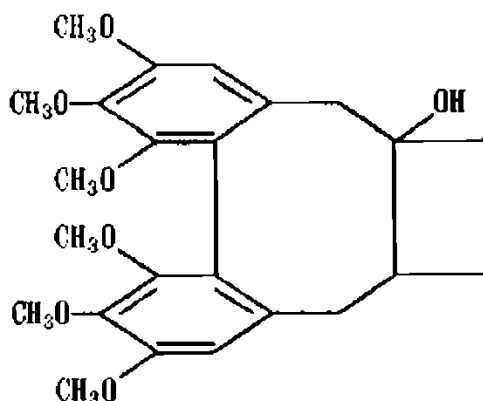
Подофиллотоксин



Сирингарезинол

**Циклогексалигнаны (сезаминовый тип)** — лигнан сезамин из семян кунжута (*Sesamum indicum*) и сирингарезинол из корневищ и корней элеутерококка колючего.

**Циклоокталигнаны** — схизандрин и схизандрол из плодов и семян лимонника китайского:



Схизандрин

Особую группу соединений составляют **флаволигнаны**, имеющие более сложную структуру и сочетающие в себе свойства флавоноидов и лигнанов, например силибин, силидианин и силихристин из семян расторопши пятнистой.

Лигнаны довольно широко распространены в растительном мире. Они обнаружены у представителей многих семейств голосеменных и цветковых растений, часто встречаются в семействах Сосновые, Сложноцветные, Аралиевые, Барбарисовые, Рутовые, Кунжутные и др. Существуют в клетках как в свободном виде, так и в форме гликозидов. Накапливаются во всех органах растений, но больше в семенах, корнях и древесных стеблях. Могут содержаться в ядровой древесине и смолистых выделениях из раневых повреждений некоторых видов хвойных.

Как правило, это твердые кристаллические вещества липофильной природы. В растениях находятся в растворенном виде в жирном и эфирном маслах, смолах или выпадают в виде «бусин» (лигнаны лимонника). Их растворимость в спирте и хлороформе варьирует. В УФ-свете лигнаны флуоресцируют голубым или желтым цветом.

Многие лигнанные соединения обладают ценными фармакологическими свойствами. противоопухолевыми (подофиллотоксин), стимулирующими и адаптогенными (схизандрин и производные сирингарезинола), антигеморрагическими (сезамин), противомикробными (арктиин) и др. Флаволигнаны расторопши пятнистой оказывают гепатозащитное действие.

### **Fructus *Schisandrae* — плоды лимонника**

### **Semina *Schisandrae* — семена лимонника**

Собранные в период полного созревания (в сентябре—октябре), до наступления осенних заморозков, высушенные плоды и зрелые, освобожденные от околоплодников, и высушенные семена дикорастущей деревянистой лианы лимонника китайского *Schisandra chinensis* (Furcz.) Baill., сем. Лимонниковые Schisandraceae, используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Лимонник китайский — древесная лиана с характерным лимонным запахом листьев (при растирании) и горьковатым вкусом. Стебли достигают 10—16 м в длину и 1—2 см в толщину. Кора у молодых побегов красно-коричневая, глянцеватая (или желтоватая), у старых — шелушащаяся темно-коричневая. Листья черешковые, эллиптические или обратнойцевидные мелкозубчатые с заостренной верхушкой. Расположены пучками. Цветки раздельнополые, собраны по 2—3 в основании укороченных побегов, розовато-белые, с приятным запахом. Плод — сочная многолистовка с удлиняющимся во время плодоношения цветоложем, на котором расположено 4—40 сочных ярко-красных ягодообразных плодиков листовок. Семена желтые, почковидные. Цветет в мае—июне, плоды созревают в сентябре—октябре.

Произрастает в Приморском крае, на юге Хабаровского края, Сахалинской области и на юго-западе Амурской области (см. рис. 19, 2).

Растет в хвойно-широколиственных лесах маньчжурского типа с участием кедра корейского, а также в темнохвойной тайге в составе пойменных лесов. Предпочитает лимонник хорошо дренированные, богатые перегноем почвы, распространен по берегам рек и ручьев, а также вдоль лесных дорог. В горах поднимается

до высоты 700—900 м, но чаще растет на высоте 200—500 м над уровнем моря.

Промышленные заготовки производят в Приморском и Хабаровском краях и в Амурской области. Одно растение дает 4—5 кг плодов. Биологический запас воздушно-сухих плодов составляет 230 т, что соответствует 64 т сухих семян. В урожайные годы биологический запас плодов возрастает в 2—3 раза. Потребность в плодах и семенах оценена в 47 т в год.

Лимонник освоен в культуре. Его можно возделывать почти во всех районах страны.

**Химический состав.** Во всех частях лимонника содержатся лигнаны. в околоплоднике и семенах — до 4—5%. Это схизандрин, схизандрол, дезоксисхизандрин, в плодах обнаружены лигнаны гомизины. Именно они и обуславливают лечебное действие растения. Кроме того, плоды богаты органическими кислотами. лимонной (11%), яблочной (10%), винной, щавелевой, янтарной, аскорбиновой (до 500 мг%). Имеются сесквитерпеноиды, пектиновые вещества и сахара. В семенах содержатся эфирные масла (1,9—2,9%), сесквитерпеновые кетоны, витамин Е, жирное масло (до 33%).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Вполне зрелые плоды собирают в корзины или эмалированные ведра, аккуратно обрывая кисти. Рассыпают на брезент или мешковину и удаляют примеси (землю, листья, веточки, испорченные плоды и др.), снова пересыпают в ящики, корзины или бочки и по возможности быстро доставляют на заготовительные пункты. Здесь плоды подсушивают в течение 2—3 дней, затем обрывают их, освобождая от цветоножки (ось кисти). Сушат в калориферных сушилках при температуре 40—55°C в течение 6—8 ч.

**Стандартизация.** Качество семян должно соответствовать требованиям ГФ XI, плодов — ГФ X.

**Внешние признаки.** Плоды округлой формы, часто деформированные, крупноморщинистые, одиночные (5—9 мм в диаметре) или слипшиеся по нескольку вместе. В мякоти плода 1—2 блестящих, округло-почковидных, желтовато-бурых или светло-коричневых семян. Цвет плодов от красноватого до темно-красного, иногда почти черный. Запах слабый, специфический. Вкус пряный, горьковато-кислый с терпким привкусом и характерным жжением во рту.

**Микроскопия.** При рассмотрении оболочки плода с поверхности видны многоугольные прямостенные клетки эпидермиса со складчатой кутикулой, среди которых расположены секреторные клетки с каплями эфирного масла, устьица встречаются редко.

**Числовые показатели плодов.** Влага не более 14%; золы общей не более 4%, золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1,5%, плодов, подгоревших и поврежденных, не более 2%, других частей лимонника (остатков цве-

толож, веточек) не более 1%; органических примесей не более 1%, минеральных (пыль, песок, земля, камешки) — не более 0,5%.

Семена лимонника получают из зрелых свежих плодов после отжатия из них сока на винтовых или гидравлических прессах. Затем мякоть, содержащую семена, слегка увлажняют, тщательно перемешивают и оставляют в теплом месте на 3—5 дней для брожения. После этого семена на решетках сильной струей отделяют от частей околоплодника и сушат в отопляемых помещениях, рассыпая тонким слоем, или в калориферных сушилках с вентиляцией при температуре 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество семян регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Семена округло-почковидной формы, 3—5 мм в длину, 2—4,5 мм в ширину и 1,5—2,5 мм в толщину, с гладкой блестящей поверхностью желтовато-бурого цвета.

**Микроскопия.** На поперечном срезе семени обнаруживается многослойная семенная кожура. Верхний эпидермальный ее слой состоит из крупных радиально вытянутых клеток с утолщенной одревесневшей темно-желтой оболочкой, пронизанной порами. Под ним расположен склеренхимный слой, состоящий из 4—6 рядов одревесневших каменных клеток, далее следует слой спавшихся клеток, а под ним один ряд очень крупных четырехугольных тонкостенных клеток с включениями в виде капель лимонно-желтого цвета, последний слой кожуры семени — бесструктурная спавшаяся тонкостенная ткань. В эндосперме семени, состоящем из многотельных некрупных клеток, накапливаются капли жирного масла и мелкие алейроновые зерна.

**Числовые показатели семян.** Влажность не более 12%; золы общей не более 3%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; других частей лимонника (мякоти, плода, веточек) не более 3%; поврежденных семян не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье на складах на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении, в аптеках — в ящиках или жестянках. Срок годности 2 года.

**Использование.** Плоды и семена используют для получения настойки, которая применяется в качестве тонизирующего и стимулирующего центральную нервную систему средства. Плоды и семена оказывают общеукрепляющее действие на организм. Семена лимонника в виде порошка содержат больше лигнанов, чем настойка. Они широко применяются в народе как эффективное средство при гиперацидных гастритах (по 1 г 3 раза в день до еды), повышают также остроту зрения. Препараты лимонника противопоказаны при повышенной нервной возбудимости, бессоннице, повышенном артериальном давлении и нарушениях сердечной деятельности.

## **Rhizomata et radices *Eleutherococci senticosi*** **— корневища и корни элеутерококка**

Собранные осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего кустарника элеутерококка колючего *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim, сем. Аралиевые *Araliaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Элеутерококк колючий (свободнаягодник колючий, дикий перец, чертов куст) — кустарник высотой 2—2,5 м с многочисленными стволиками, густо усаженными направленными вниз шипами. Листья пятипальчатосложные, длинночерешковые; листочки обратно-йцевидные или эллиптические с клиновидным основанием и заостренной верхушкой, сверху голые или со щетинками, снизу по жилкам с ржаватым опушением. Края остродвоякозубчатые. Цветки в простых зонтиках, расположенных на концах ветвей; тычиночные и обоеполые цветки бледно-фиолетовые, пестичные — желтоватые. Плоды — шаровидные, черные ценокарпные костянки с 5 косточками. Цветет в июле—августе, плодоносит в сентябре—октябре.

Растет на Дальнем Востоке — в Приморском и Хабаровском краях — в кедрово-широколиственных и темно-хвойных лесах. Встречается неравномерно — от единичных экземпляров до зарослей в редколесьях различных лесов. Между женьшенем и элеутерококком существует биологическая несовместимость, отмеченная еще В.К.Арсеньевым. Там, где встречается женьшень, никогда не растет элеутерококк.

Биологические запасы сырья определяются в 85 тыс.т. Число возможных для заготовки растений доходит в среднем до 317 кустов на 1 га, т.е. с учетом обеспечения необходимым для восстановления зарослей числом растений рекомендуют ежегодно заготавливать сырье в объеме около 2900 т. В естественных условиях элеутерококк размножается вегетативно, так как его семена отличаются замедленным прорастанием.

**Химический состав.** Биологически активные вещества корневищ и корней элеутерококка колючего можно разделить на несколько групп. В первую группу входят четыре стерина, в числе которых идентифицированы  $\beta$ -ситостерин, его гликозид даукостерин и три-терпеноиды. Вторая группа представлена веществами фенольной природы — лигнанами, ароматическими спиртами, кислотами и кумаринами. Третью группу составляют смолы, липиды, полисахариды. Из фенольных соединений интерес представляет элеутерозид В (сирингин) — моногликозид синалового спирта, который обладает противодиабетической активностью.

Лигнаны являются производными сирингарезинола (элеутерозид D), а также выделены савинин, сезамин.

Для листьев характерно наличие флавоноидных, а также тритерпеновых соединений, агликоном которых является олеаноловая кислота.

**Заготовка, сушка и первичная обработка.** Заготовку корневищ и корней элеутерококка проводят ручным и механизированным способами осенью, во второй половине сентября. Выкапывают корневую систему взрослых, вполне развитых растений высотой более 1 м. Их быстро моют в проточной воде, рубят на куски и сушат на чердаках или в сушилках при температуре 70—80°C. Длительная сушка приводит к плесневению сырья в местах трещин.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-2725—90.

**Внешние признаки.** Куски корневищ и корней, цельные или расщепленные вдоль, длиной до 8 см, толщиной до 4 см, деревянистые, твердые, прямые или изогнутые, иногда разветвленные. Кора тонкая, плотно прилегает к древесине. Корневища с поверхности гладкие или слабо продольно-морщинистые с пазушными почками и следами отмерших стеблей и обломанных корней. Поверхность корней более гладкая со светлыми поперечными бугорками. Излом длиноволокнистый, светло-желтого или кремового цвета. Корневища с поверхности светло-бурые, корни — более темные. Запах слабый, приятный. Вкус слегка жгучий.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании поперечных срезов корневищ и корней элеутерококка диагностическое значение имеют секреторные ходы с 4—5 эпителиальными клетками, заполненные бурым содержимым. Лубяные волокна с толстыми одревесневшими стенками располагаются группами или одиночно. В клетках лубяной паренхимы видны многочисленные друзы оксалата кальция. Крахмал заполняет только клетки паренхимы, окружающие секреторные ходы, и клетки сердцевинных лучей (в отличие от других видов сем. Аралиевые, у которых крахмальные зерна заполняют все клетки паренхимы коры). В сосудах встречаются тиллы. Сердцевинные лучи многорядные.

**Числовые показатели.** Содержание суммы элеутерозидов в пересчете на элеутерозид В не менее 0,30%; влажность не более 14%; золы общей не более 8%; остатков стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 1,5%; побуревших в изломе корневищ и корней не более 3%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

Подлинность сырья подтверждается качественными реакциями на полифенолы и элеутерозид В. Количественное определение суммы элеутерозидов проводят спектрофотометрическим методом в пересчете на элеутерозид В.



**Хранение.** На складах сырье хранят на подтоварниках в хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Сырье используют для получения жидкого экстракта, применяемого как адаптогенное средство.

В качестве сырья предложены листья для получения жидкого экстракта, рекомендованного к применению при климактерическом синдроме, а также стебли, которые имеют аналогичный подземным органам состав элеутерозидов. Это сырье можно заготавливать не только осенью, но и зимой.

### **Rhizomata cum radicibus *Echinopanax* — корневища с корнями заманихи**

Собранные осенью, по окончании вегетации, тщательно очищенные от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища с корнями дикорастущего кустарника заманихи высокой *Oplopanax elatus* (Nakai) Nakai (*Echinopanax elatus* Nakai), сем. Аралиевые *Araliaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Заманиха высокая (эхинопанакс высокий) — кустарник 1—1,5 м в высоту; побеги густо усажены длинными игольчатыми шипами; восходящие полегающие стебли укореняются, напоминают подземные корневища; листья простые, очередные, округлые в очертании, 5—7-лопастные, на длинных черешках, покрытых желтоватыми ломкими шипиками; край листовых пластинок с острыми двойными зубцами и бахромкой из шиповатых волосков, пластинка листа ярко-зеленая, морщинистая, снизу более светлая. Цветки мелкие, зеленоватые, в простых зонтиковидных соцветиях, образующих метельчатый поникающий тирс. Плод — ярко-оранжевая костянка. Цветет в июне—июле, плоды созревают в августе—сентябре.

На территории Российской Федерации встречается только на юге Приморского края. Ареал заманихи протянулся вдоль побережья Японского моря почти на 420 км. Наиболее обильны ее заросли в пихтово-еловом криволесье, где заманиха доминирует в подлеске. В некоторых местах она образует ельники заманиховые. Вид занесен в Красную книгу.

Расчетная потребность в сырье составляет 20 т в год. Основные заготовки проводятся в Шкотовском, Партизанском и Лазовском госпромхозах, а также в Чугуевском и Анучинском коопзверопромхозах Приморского края. Возможны ежегодные заготовки сырья с учетом рациональной эксплуатации зарослей не более 5 т.

**Химический состав.** Корневища с корнями содержат сапонины — эхинопсозиды (до 7%), 2,7% эфирного масла, 0,2% кумаринов, 0,9% флавоноидов, 11,5% смолистых веществ, лигнаны.

**Заготовка сырья, первичная обработка и сушка.** Корневища с корнями собирают осенью после созревания плодов, выкапывая специальными металлическими крючками или небольшими кирками. Рекомендуется надевать брезентовые рукавицы, предохраняющие руки от шипов. Выкопанные корневища очищают от земли, удаляют надземную часть растения, а также сгнившие и почерневшие участки корневища. Затем корневища рубят на куски длиной до 35 см, увязывают в пучки по 10—20 таких кусков проволокой или веревкой и доставляют к месту сушки. Перед сушкой пучки развязывают.

Сушка воздушно-теневая. Сырье рассыпают тонким слоем на чердаках, под навесами, в процессе сушки переворачивают.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентируют требования ФС 42-314—72.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из деревянистых, цилиндрических, часто изогнутых кусков корневищ длиной до 35 см, толщиной до 2 см. На поверхности корневища заметны слабые кольцевые утолщения, от которых отходят придаточные корни. Наружная поверхность продольно-морщинистая, буровато-серая, на изломе бурая, с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая, годичные кольца и сердцевинные лучи плохо заметны. Сердцевина широкая, рыхлая, беловатая. Запах специфический, вкус горьковатый, слегка жгучий. Корни малочисленные, деревянистые, толщиной до 1 см, изогнутые, цилиндрические, с желтовато-белой древесиной.

**Микроскопия.** Для поперечного среза корневища характерно, что в коре, состоящей из тонкостенных неодревесневших клеток, концентрическими рядами расположены секреторные вместилища; клетки паренхимы содержат простые и сложные крахмальные зерна и друзы оксалата кальция. Древесина кольцесосудистая с отчетливо выраженными годичными кольцами. Сердцевинные лучи узкие, одно- и трехрядные.

На продольных срезах видно, что секреторные вместилища имеют вид канальцев, тянущихся вдоль корневища. Корни отличаются от корневищ присутствием склеренхимных клеток, расположенных одиночно или чаще группами вблизи секреторных канальцев.

**Числовые показатели.** В сырье должно содержаться влаги не более 14%; золы общей не более 10%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,25%; экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 10%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Из корневищ с корнями заманихи получают настойку, которую используют как стимулирующее средство, по действию близкое настойке женьшеня. Корневище с корнями заманихи может входить (вместо корня аралии) в состав гипогликемического сбора «Арфазетин».

### **Rhizomata cum radicibus *Podophylli*<sup>1</sup>** **— корневища с корнями подофилла<sup>1</sup>**

Собранные осенью или весной (в фазу отрастания побегов), отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемых многолетних травянистых растений подофилла щитовидного *Podophyllum peltatum* L. и подофилла гималайского *Podophyllum hexandrum* Royle (*P. hexandrum* var. *hexandrum* и *P. hexandrum* var. *emodi*), сем. Барбарисовые Berberidaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Подофилл щитовидный — растение до 50 см высотой. Корневище горизонтальное, узловатое, простое или разветвленное, до 1 м в длину и 1,5 см в толщину. Придаточные корни, отходящие от многочисленных узлов, мясистые, длиной до 3,5 см, толщиной 0,5 см. Цветоносный побег несет два ложносупротивных листа и один цветок. Листья округлые, до 20 см в диаметре, пальчато разделенные на лопастные доли, щитовидные, по краю неравнозубчатые. Цветок поникающий, белый, до 7 см в диаметре, с приятным дынным запахом. Плод — съедобная, многосемянная ягода, округлая или яйцевидная, лимонно-желтая, кисло-сладкая, до 8 см в длину. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре.

Это эндемичное растение Северной Америки. Растет на увлажненных плодородных почвах под пологом леса, около ручьев.

Подофилл гималайский — растение до 60 см высотой. Корневище вертикальное, короткое, до 4 см длиной и 2 см толщиной. Придаточные корни мясистые, шнуровидные, до 9,0 см длиной и 0,6 см толщиной. Цветоносный побег несет два ложносупротивных листа и один прямостоячий цветок. Листья округлые, до 30 см в диаметре, рассеченные на 3—7 цельных или тройчатораздельных или тройчатолопастных долей по краю зубчато-пильчатых. Цветок бледно-розовый, в бутоне розовый, до 7 см в диаметре. Плод — съедобная многосемянная ягода, продолговатая, ярко-красная, кисло-сладкая, до 11 см в длину. Цветет в мае, плоды созревают в августе—сентябре.

---

<sup>1</sup> Статья написана В.П. Богдановой

Подофилл гималайский — восточно-азиатский вид, распространенный в горных лесах Гималаев. Растет около родников и ручьев, на увлажненных почвах.

Оба вида культивируются в Ленинградской и Львовской областях. Промышленные плантации располагаются во Львовской области.

Объем возможных ежегодных заготовок 200 кг, потребность в сырье 16,6 т в год.

**Химический состав.** Корневища с корнями подофилла содержат до 8% смолы — подофиллина, основными компонентами которого являются лигнанные агликоны подофиллотоксин (до 40%), пельтатины и флавоноиды. Найдены также гликозиды, производные подофиллотоксина и пельтатинов.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье заготавливают с 3—5-летних плантаций. Рано весной или осенью растения выкапывают плугом на глубину пахотного слоя картофелекопалкой или комбайном. Отделяют подземные органы (сырье) от надземных. Сырье отряхивают от земли, промывают и сушат, режут вручную или кормоизмельчителем «Волгарь-5» в поперечном направлении на куски до 10 см длиной. Затем сырье слегка подвяливают на воздухе или под навесом, сушат в сушилках при температуре не выше 40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ФС 42-1475—89.

**Цельное сырье.** Это целые или частично измельченные куски корневищ с корнями, а также отдельные корни. Корневища простые или разветвленные, продольно-морщинистые или узловатые, с ямчатыми углублениями — следами прикрепления побегов, корнями или их остатками, длиной до 50 см, толщиной до 2 см; корни длиной до 10 см и толщиной до 2 см. Цвет корневищ и корней снаружи красновато- или светло-коричневый, на изломе — зеленовато- или желтовато-белый. Запах неприятный.

**Измельченное сырье.** Кусочки корневищ и корней различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании как цельного, так и резаного сырья диагностическое значение имеют простые и сложные (из 2—15 зернышек) крахмальные зерна различной величины и формы, а также друзы оксалата кальция, находящиеся в паренхимных клетках коры и сердцевин. В ксилеме, представленной проводящими пучками, на границе с сердцевиной встречаются каменистые клетки.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Подофиллина не менее 3%; подофиллотоксина в подофиллине не менее 40%; влажность не более 13%; золы общей не более 9%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

*Измельченное сырье.* Частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 3%; остальные показатели как для цельного сырья.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении (список Б). Срок годности 5 лет.

**Использование.** Сырье используют для получения препарата «Подofilлин», который применяют наружно при кондиломах, а также в качестве вспомогательного средства при папилломатозе мочевого пузыря и гортани.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ КСАНТОНЫ

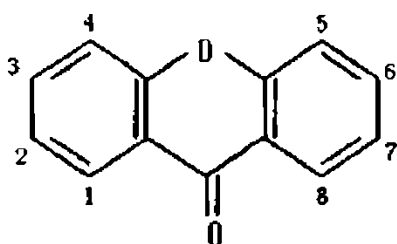
**Ксантоны** — класс природных фенольных соединений, имеющих структуру дибензо-γ-пирона. Название *ксантонов* происходит от греческого *ксантос*, что значит желтый, так как природные производные ксантона имеют желтую или кремовую окраску.

Первый представитель этого ряда — генцизин — выделен Генри еще в 1921 г. из горечавки желтой. Успешные исследования ксантонов начались с 1969 г. в Японии, Франции, США, Швеции, Индии, а также в странах СНГ. В настоящее время насчитывается до 300 выделенных из растений ксантоновых производных.

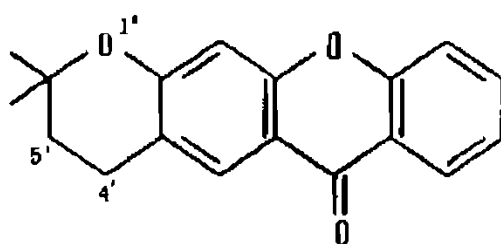
Производные ксантона содержат в молекуле от одного до семи заместителей. В качестве заместителей выступают гидрокси-, метокси-, ацетокси-, метилendioксигруппы, галогены, а также изопренильные, геранильные и другие радикалы. Их находят в свободном виде и в составе О- и С-гликозидов.

В.И.Глызин с сотрудниками предложили классифицировать ксантоновые производные на основании строения основного скелета. Выделено пять групп: 1) собственно ксантоны; 2) пирано- и дигидропираноксантоны; 3) дипираноксантоны; 4) фураноксантоны; 5) ксантолигноиды.

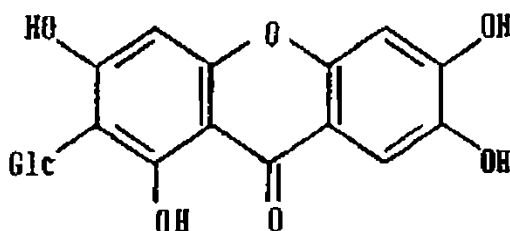
Из ксантоновых гликозидов наиболее известен мангиферин, который одним из первых введен в научную медицину:



Ксантон



Пираноксантон (линейный)



Мангиферин

Ксантоновые производные распространены преимущественно среди горечавковых, зверобойных, истодовых, тутовых. Мангиферин в отличие от большинства других ксантонов широко распространен в растительном мире, в том числе у папоротников.

Интерес к классу ксантонов вызван широким спектром их фармакологического действия: кардиотоническое, диуретическое, желчегонное, психотропное. Отмечена их противовирусная и противотуберкулезная активность.

## **Herba *Hedysari* — трава копеечника**

Собранная во время бутонизации или цветения и высушенная обмолоченная трава многолетних дикорастущих травянистых растений копеечника альпийского *Hedysarum alpinum* L. и копеечника желтеющего *Hedysarum flavescens* Regel et Schmalh., сем. Бобовые Fabaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Копеечник альпийский — многолетнее травянистое растение 50—150 см высотой, с многолетними облиственными прямостоячими, голыми стеблями. Листья непарноперистосложные с 6—12 парами короткочерешковых продолговато-ланцетных или удлинненно-эллиптических тупых листочков. Листочки голые или снизу опушены волосками преимущественно по главной жилке. Прилистники пленчатые, крупные. Соцветия — многоцветковая густая кисть. Цветоносы с соцветиями по длине превышают листья. Цветки темно-розовые, редко белые, на коротких цветоножках с линейными прицветниками. Плод — 2—5-членистый боб, членики округлые или округло-эллиптические, голые или покрытые прижатыми волосками, негустосетчатые, без окранны. Цветет в июле—августе, плоды созревают в конце августа (рис. 27).

Это евразийское растение, произрастает от юга Кольского полуострова до Урала, Сибири и Дальнего Востока. Его ареал охватывает лесную и лесостепную зоны Восточной и Западной Сибири, Урала. Заросли копеечника приурочены к хорошо дренированным участкам пойм рек и ручьев. Предпочитает влажные и богатые гумусом луговые почвы. Растет во влажно-луговых сообществах, в ерниках и ивняках. Основные промысловые массивы растения выявлены в Читинской области. Запасы сырья составляют 200 т, что позволяет заготавливать ежегодно 100 т травы. На одних и тех же массивах для обеспечения восстановления зарослей копеечника рекомендуется вести заготовки сырья через 1 год.

Копеечник желтеющий также высокое многолетнее травянистое растение. Листья с 3—5 парами более крупных листочков. Соцветия негустые, однобокие, с меньшим числом крупных цветков с желтым

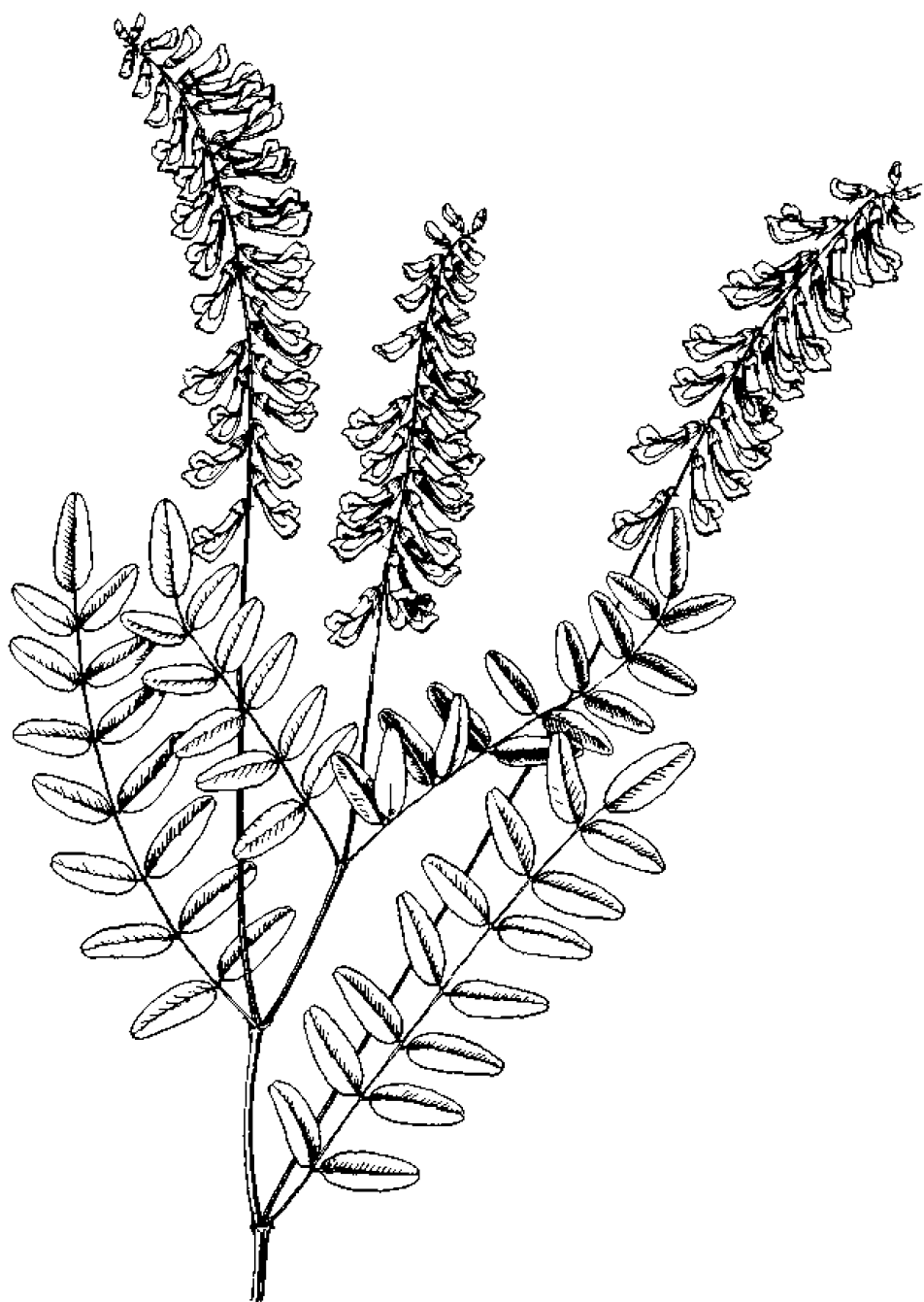


Рис. 27 Копеечник альпийский, цветоносный побег

венчиком. Плоды — бобы с 2—4 плоскими, продолговато-эллиптическими, тонкосетчатыми члениками, по краю с цельным крылом.

Является эндемом Средней Азии, широко распространен в горно-лесном поясе Западного Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. Он образует заросли на каменистых осыпях и среди мезофильных кустарников. Эксплуатационные запасы сырья копеечника желтеющего не определены.

Учитывая сложности по заготовке травы копеечника в природе и большую потребность в этом сырье, проводят разработку агротехники возделывания копеечника альпийского.

**Химический состав.** В траве обоих видов копеечника установлено наличие моносахаридов, пектиновых веществ, полисахаридов, аскорбиновой кислоты, флавоноидов (гиперозид, полистихозид, кверцетин-3- $\alpha$ ,  $\alpha$ -рамнофуранозид, авикулярин) и ксантонов (мангиферин, изомангиферин, глюкомангиферин и глюкоизомангиферин). Моносахариды представлены галактозой, глюкозой, арабинозой, ксилозой, рамнозой и галактуроновой кислотой.

В траве копеечника альпийского установлено содержание таких макро- и микроэлементов, как K, Ca, Mg, Mo, Cu, Se.

**Заготовка, сушка и первичная обработка.** Заготовку проводят в июле—августе, срезая серпами облиственные стебли на высоте 10—20 см от поверхности почвы. Сбранную надземную часть растения сушат в тени или на солнце при периодическом ворошении. Затем траву обмолачивают и с помощью граблей удаляют грубые толстые стебли. Перед затариванием удаляют возможные примеси, попавшие в сырье при сборе или сушке.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1498—85.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой смесь цельных или частично измельченных листьев, соцветий, кусочков стеблей, изредка зеленых плодов. Сложные непарноперистые листья, распавшиеся на отдельные листочки и черешки, реже цельные, с 5—9 парами (копеечник альпийский) или с 3—5 парами (копеечник желтеющий) листочков. Листочки копеечника альпийского продолговато-яйцевидные или удлинненно-эллиптические. Фиолетовые цветки по 20—30 (до 60) собраны в кисти. Цветки длиной 10—17 мм, чашечка короткая, колокольчатая. Венчик мотылькового типа, флаг равен по длине крыльям или короче; лодочка длиннее флага и крыльев. Бобы с 1—4 члениками; членики эллиптические, негустосетчатые, голые или прижато-волосистые, без окрайины. Листочки копеечника желтеющего более крупных размеров, на верхушке округлые или тупые с острием, соцветия негустые, с более крупными светло-желтыми цветками; бобы с 2—4 плоскими тонкосетчатыми члениками, по краю с цельным крылом. Запах слабый, вкус слегка вяжущий.



Измельченная трава состоит из кусочков листьев, стеблей, соцветий, цветков, плодов различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм.

**Микроскопия.** К основным диагностическим признакам в строении листочка можно отнести то, что эпидермис верхней стороны имеет зубчатые, а с нижней — извилистые очертания стенок; на нижней стороне листочка по главной жилке видны простые волоски с округлой базальной клеткой, имеющей утолщенные стенки и расположенной почти под прямым углом к базальной длинной конечной клетке с желтовато-бурым содержимым; вдоль жилки — многочисленные призматические кристаллы оксалата кальция.

Подлинность травы копеечника устанавливают также по наличию в УФ-свете оранжево-желтого пятна мангиферина на хроматограммах, получаемых при разделении экстрактов сырья в тонком слое целлюлозы.

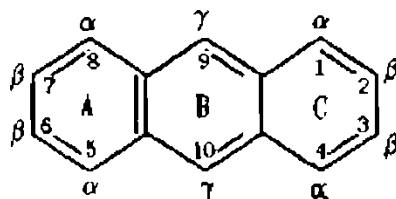
**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 9%; стеблей диаметром более 2 мм до 10%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%. Содержание мангиферина, определяемое хроматоспектрофотометрически после кислотного гидролиза экстракта сырья, должно быть не менее 1%.

**Хранение.** На складе сырье хранят на подтоварниках в сухом темном чистом помещении. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для производства препарата «Алпизарин», представляющего собой индивидуальный ксантоновый гликозид мангиферин. Алпизарин применяется в форме линиментов, мази и таблеток как противовирусное средство для лечения заболеваний, вызванных герпетическими и дерматотропными штаммами вируса герпеса.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ АНТРАЦЕНА

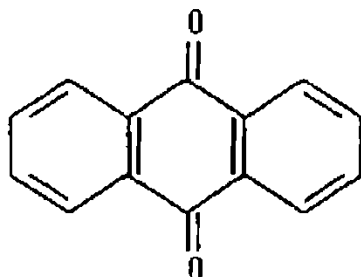
Антраценовые производные — группа природных соединений, в основе строения которых структура антрацена. Антраценпроизводные можно классифицировать по структуре углеродного скелета и по степени окисленности кольца В.



Антрацен

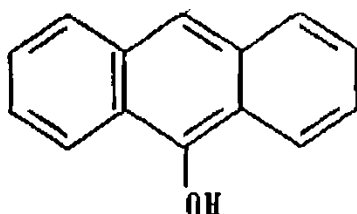
По структуре углеродного скелета антраценпроизводные подразделяются на мономерные, димерные и конденсированные соединения. Группа мономерных антраценпроизводных делится по степени окисленности кольца В на две подгруппы:

1) окисленные формы — производные 9, 10-антрахинона

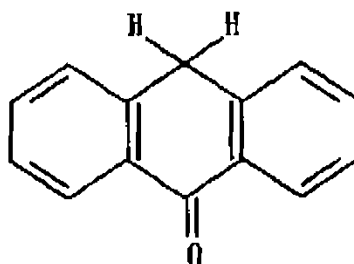


9, 10-Антрахинон

2) восстановленные формы — производные антранола и антрона



Антракол



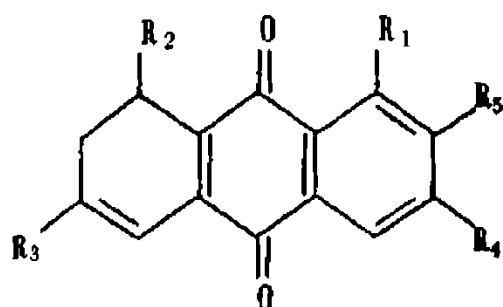
Антрон

Восстановленные формы производных антрацена очень лабильны и легко окисляются кислородом воздуха до антрахинонов. В растениях могут быть как окисленные, так и восстановленные формы.

Большинство природных антраценпроизводных являются дигидроксипроизводными, т.е. производными 1,8-дигидроксиантрахинона (хризацина) или 1,2-дигидроксиантрахинона — группа ализарина.

Антраценпроизводные группы хризацина широко представлены в растениях: эмодины, хризофанол, реин, фисцион. Эти соединения вызывают послабляющее действие. Производные ализарина обладают главным образом нефролитическим действием и применяются для лечения почечно-каменной болезни.

Димерные антраценпроизводные образуются при соединении двух мономеров. Чаше всего конденсируются антронпроизводные по кольцу В в γ-положении; при соединении окисленных форм конденсация может иметь место по α- и β-положениям. При конденсации одинаковых мономеров образуется соединение, называемое диантроном (диантрахинон), если разные — гетеродиантроном (гетероантрахинон).



$R_1 = R_2 = \text{OH}; R_3 = R_4 = R_5 = \text{H}$  — хризацин

$R_1 = R_2 = \text{OH}; R_3 = \text{OH}; R_4 = \text{CH}_3; R_5 = \text{H}$  — реум-эмодин

$R_1 = R_2 = \text{OH}; R_3 = \text{H}; R_4 = \text{CH}_2\text{OH}; R_5 = \text{H}$  — алоэ-эмодин

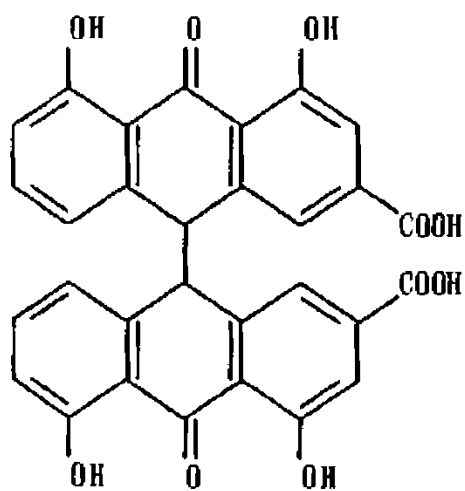
$R_1 = R_2 = \text{OH}; R_3 = \text{H}; R_4 = \text{CH}_3; R_5 = \text{H}$  — хризофанол

$R_1 = R_2 = \text{OH}; R_3 = \text{H}; R_4 = \text{COOH}; R_5 = \text{H}$  — реин

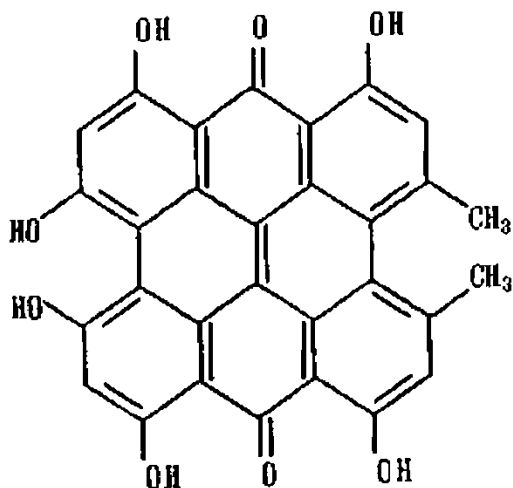
$R_1 = R_2 = \text{OH}; R_3 = \text{OCH}_3; R_4 = \text{CH}_3; R_5 = \text{H}$  — фисион

$R_1 = R_5 = \text{OH}; R_2 = R_3 = R_4 = \text{H}$  — ализарин

Примером диантрона может быть сенниндин (диантрон реина), гетероантрахинона — вассианин, выделенные из видов кассии.



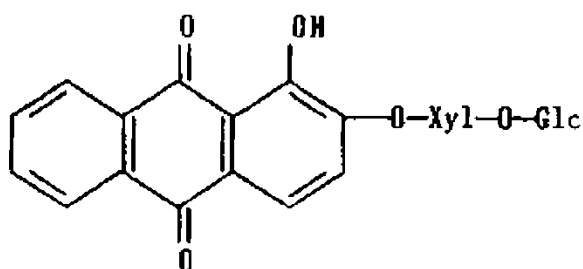
Сенниндин А



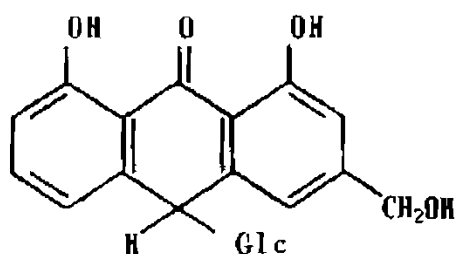
Гиперицин

Конденсированные антраценпроизводные состоят из двух мономеров 1,8-дигидроксиантрахинонов, соединенных по  $\alpha$ - и  $\gamma$ -положениям. Примером может служить гиперин, выделенный из разных видов зверобоя.

В растениях антраценпроизводные могут находиться в свободном виде (агликоны) или в виде гликозидов. Углеводный компонент представлен глюкозой, рамнозой, ксилозой и арабинозой. Сахара могут быть присоединены к агликону через гидроксил в  $\alpha$ - или  $\beta$ -положениях (О-гликозиды), но обнаружены С-гликозиды в видах алоэ, сенны и др.



Рубэритриновая кислота



Барбалоин

По числу присоединенных остатков сахара производные антрацена могут быть монозидами, биозидами, дигликозидами.

Известно более 200 представителей антраценпроизводных. Они встречаются главным образом в коре, древесине и корнях цветковых растений, хотя могут быть в плодах, листьях, траве. Особенно типичны для семейств мареновых, крушиновых, гречишных, клюзиевых (включая зверобойные). Они найдены не только в высших растениях, но и в лишайниках, грибах, а также у насекомых и морских животных.

В растениях гликозиды находятся в растворенном виде в клеточном соке, а агликоны — в виде кристаллических включений, чаще в сердцевинных клетках лучей (ревень), паренхиме коры, где их можно легко обнаружить благодаря характерной окраске.

Динамика накопления антраценпроизводных связана с возрастом растений и фазой развития. С возрастом в растении количество антраценпроизводных увеличивается, причем в старых растениях преобладают окисленные формы, в молодых — восстановленные. Больше восстановленных форм антраценпроизводных накапливается ранней весной, к осени они переходят в окисленные. Это необходимо иметь в виду при заготовке сырья, так как более ценными фармакологическими свойствами обладают окисленные формы. Восстановленные антраценпроизводные часто вызывают побочные явления: тошноту, рвоту, колики. В связи с этим заготовку сырья производят в сроки, установленные инструкцией. Сушку осуществляют при температуре 50°C.

Антраценпроизводные — кристаллические вещества, окрашенные в желтый, оранжевый или красный цвета. Агликоны хорошо растворяются в диэтиловом эфире, хлороформе, бензоле и других неполярных растворителях, а также в водных растворах щелочей, образуя окрашенные в красный цвет феноляты. Гликозиды хорошо растворимы в полярных растворителях и в воде. Это оптически активные вещества, в УФ-свете флуоресцируют: антрахиноны — оранжевым, розовым, красным, огненно-красным цветом; антроны и антранолы — желтым, голубым, фиолетовым.

Характерным свойством всех антраценпроизводных является устойчивость их ядра. В присутствии щелочей и концентрированных

кислот они дают окрашенные растворы. С ионами щелочных металлов образуют соли, а с солями тяжелых металлов (Al, Cr, Sn) — очень устойчивые соли или комплексы (лаки).

Окисленные антраценпроизводные различно относятся к щелочам. Антрахиноны, имеющие гидроксилы в  $\alpha$ -положении, образуют феноляты только с гидроксидами щелочей, так как  $\alpha$ -гидроксилы образуют внутримолекулярную водородную связь с карбонильной группой, поэтому она менее реакционноспособна, чем гидроксигруппы в  $\beta$ -положении.

Антрахиноны, имеющие OH-группу также в  $\beta$ -положении, образуют феноляты с водными растворами карбонатов и гидроксидов щелочных металлов.

С учетом этих свойств производных антрацена разработаны качественные и количественные методы их определения.

Наиболее широко используют реакцию Борнтрегера, основанную на способности антрагликозидов подвергаться щелочному гидролизу с образованием свободных агликонов. Одновременно происходит окисление антрацен- и антранолпроизводных до антрахинона. После подкисления гидролизата агликоны извлекают органическим растворителем (диэтиловым эфиром). При встряхивании эфирного слоя с аммиаком они переходят в аммиачный слой и окрашивают его в вишнево-красный (1,8-дигидроксиантрахиноны), фиолетовый (1,2-дигидроксиантрахиноны) цвета, причем в органический слой переходят антрахиноны, имеющие  $\beta$ -OH-группу. В случае хризофанола органический слой остается окрашенным в желтый цвет.

Для обнаружения антрахинонов, имеющих хотя бы одну OH-группу в  $\alpha$ -положении, можно использовать реакцию с 1%-ным метанольным раствором ацетата магния: 1,2-дигидроксипроизводные дают фиолетовое окрашивание; 1,4-дигидроксипроизводные — пурпурное; 1,6- и 1,8-дигидроксипроизводные — оранжево-красное.

Антраценпроизводные при нагревании до  $210^{\circ}\text{C}$  возгоняются. Это свойство используют для обнаружения их в растительном сырье, которое нагревают в сухой пробирке. Сублимат конденсируется на стенках пробирки в виде желтых капель или кристаллов. От капли щелочи они окрашиваются в красный цвет.

Антраценпроизводные в тканях растений можно обнаружить путем люминесцентно-микроскопического анализа по флуоресценции. Для количественного определения антраценпроизводных в лекарственном растительном сырье используют оптические методы: колориметрические и спектрофотометрические.

Колориметрический метод основан на реакции Борнтрегера, которая заключается в том, что окисленные формы антраценпроизводных при растворении в щелочах образуют красную окраску, а восстановленные — желтую. Реакция является положительной для антрахинонов хризацинового ряда. Антроны, антронолы, диантроны

и их гликозиды дают красное окрашивание после гидролиза и окисления. При определении необходимо учитывать, что производные антрацена могут быть представлены С-гликозидами, как у алоэ и сенны. В этих соединениях углеводные компоненты не отщепляются ни при кислотном, ни при щелочном гидролизе. Таким образом, этот метод, основанный на реакции Борнтрегера, не позволяет с достаточной точностью определять сумму антраценпроизводных или содержание отдельных антрахинонов. Однако он включен в ГФ XI и используется для определения качества сырья крушины, ревеня, сенны и др.

Из других методик используется хроматоспектрофотометрическое определение антраценпроизводных как в лекарственном растительном сырье, так и в галеновых препаратах. Методика заключается в хроматографическом разделении экстрактов на силикагеле в специально подобранной системе. После сушки и просматривания хроматограммы в УФ-свете пятна маркируют и элюируют. Фотометрирование производят при определенной длине волны. Содержание каждого из антрахинонов рассчитывают по калибровочному графику, построенному по основным биологически активным соединениям, чаще всего франгулину или глюкофрангулину.

Высокой чувствительностью обладает денситофлуориметрический метод, основанный на разделении веществ на силикагеле с последующим их превращением в флуоресцирующие соединения, имеющие максимум флуоресценции при 555 нм. Эта методика предложена для определения производных 1,8-дигидроксиантрона в экстрактах растений.

В литературе описаны объемные и полярографические методы, которые в практике фармацевтического анализа пока не используются.

### **Cortex *Frangulae* (Cortex *Frangulae alni*)** — кора крушины

Собранную весной, до начала цветения, кору стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева крушины ольховидной, или крушины ломкой, *Frangula alnus* Mill. (= *Rhamnus frangula* L.), сем. Крушиновые Rhamnaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья и лекарственного средства.

Крушина ольховидная — кустарник или невысокое дерево 1—3 (7) м в высоту. Ветви без колючек. Кора молодых ветвей красноватая, блестящая, с поперечно вытянутыми беловатыми чечевичками; у старых ветвей и стволов — серовато-бурая с расплывающимися в серые пятна чечевичками. Листья очередные, цельнокрайние, за-

остренно-эллиптические или обратнойцевидные, с 6—8 парами параллельно изогнутых жилок I порядка. Цветки по 2—7 в виде пучков в пазухах листьев, обоеполые, пятичленные. Венчик зеленовато-белый. Плод — сочная фиолетово-черная ценокарпная костянка с 2, реже с 1—3 косточками. Косточки широкообратнойцевидные, сплюснутые, около 5 мм в длину с клювовидным выростом. Цветет в мае—июне, плодоносит в августе—сентябре.

К медицинскому применению допущена кора крушины имеретинской *Rh. imeretina* Booth, из которой готовят жидкий экстракт.

Крушина ольховидная имеет евразийский тип ареала. Она занимает всю европейскую часть страны, произрастает на Кавказе, в центральных районах Западной Сибири. Кроме того, встречается в Северном Казахстане и на юге Красноярского края. Растет в качестве подлеска в сосновых, отчасти еловых и смешанных лесах, часто по берегам рек, озер, по влажным лугам, окраинам болот (рис. 28).

Промышленные заготовки коры крушины возможны во многих районах европейской части Российской Федерации (Псковской, Кировской, Ярославской областях, Башкортостане, Марийской республике); на Украине, в Беларуси. в меньшем количестве в Западной Сибири. Потребность в сырье определена в 675 т в год.

**Химический состав.** Кора крушины содержит до 8% производных антрацена — франгулозид, глюкофрангулозид, франгуларозид, пальмидин, гетеро- и диантроны франгулина, эмолина, хризофанола, а также мономерные соединения как в окисленной, так и в восстановленной формах.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Кору крушины заготавливают весной, в период набухания почек, до начала цветения. В местах, отведенных лесничеством, крушину срубают топором или срезают ножовкой, оставляя пеньки высотой 10—15 см для порослевого возобновления. На срубленных стволах и толстых ветвях делают кольцевые надрезы на расстоянии 25—30 см друг от друга, которые соединяют продольным надрезом. Снимают кору в виде желобоватых или трубчатых кусков. Нельзя состругивать ее, так как куски получаются узкими и содержат остатки древесины. Кору очищают от кустистых лишайников. Заготовку проводят с растений не моложе 8 лет и высотой не менее 3 м. Повторная заготовка на том же месте возможна через 10—15 лет.

Сушат кору крушины на открытом воздухе под навесами или в хорошо проветриваемых чердаках, рыхлым слоем, периодически (1—2 раза) переворачивая, следя за тем, чтобы куски не вкладывались друг в друга. При сушке на открытом воздухе на ночь накрывают брезентом или заносят в помещение.

При заготовке неопытными сборщиками возможен сбор коры других сопутствующих растений — жостера, ольхи, рябины, черемухи и различных видов ивы. Кора крушины отличается тем, что при

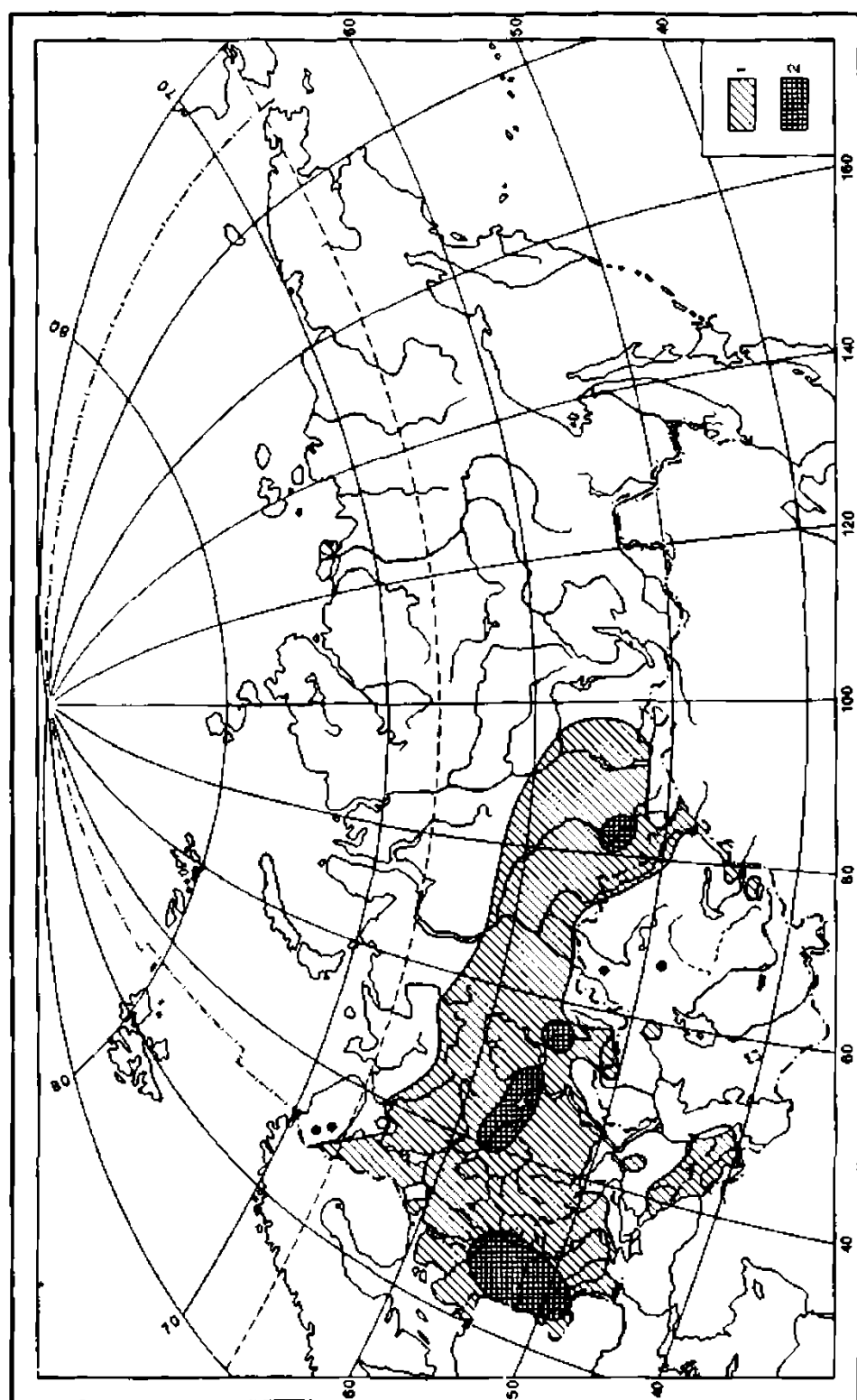


Рис. 28. Ареал крупинны ольховидной (1), районы заготовок (2). Черными кружками обозначены отдельные месторождения



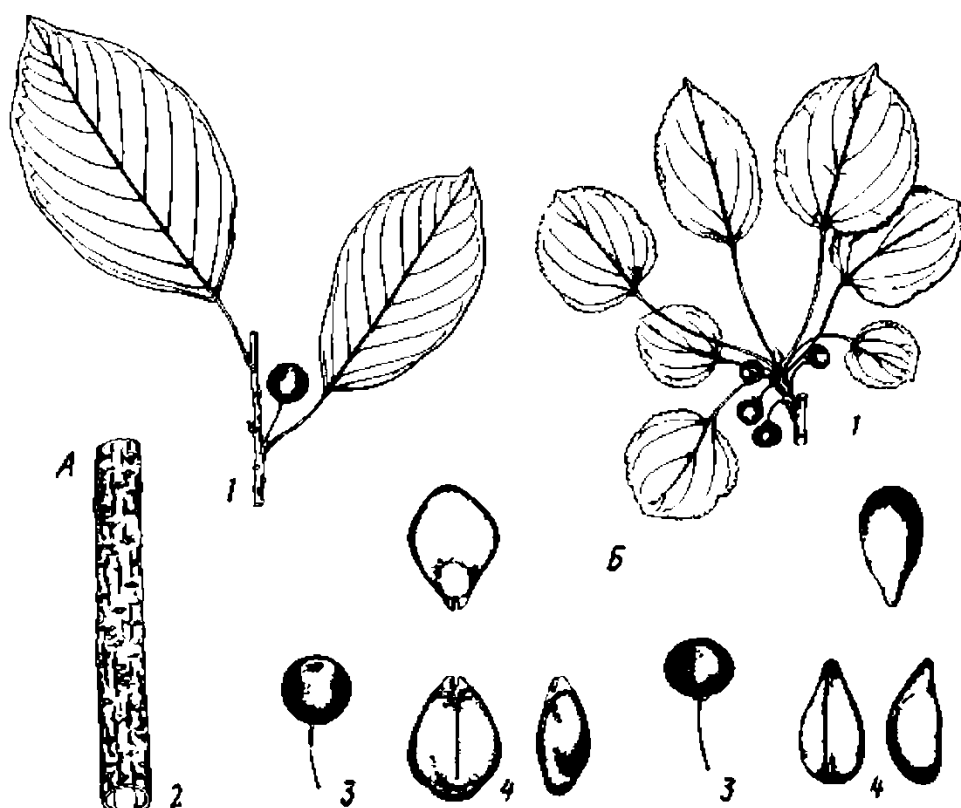


Рис. 29. Крушина ольховидная (А) и жостер слабительный (Б): 1 — часть побега, 2 — кусок коры, 3 — плод, 4 — косточки плодов

легком соскабливании наружного слоя пробки обнаруживается малиново-красный слой, в то время как у примесей — бурый или зеленый.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки. Цельное сырье.** Это трубчатые или желобоватые куски коры различной длины, толщиной 0,5—2 мм. Наружная поверхность темно-бурая, серо-бурая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно вытянутыми чечевичками или серыми пятнами. При легком соскабливании наружной части пробки обнаруживается красный (франгулиновый) слой. Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом равномерно мелкощетиnistый, светло-желтый. Запах слабый, вкус горьковатый (рис. 29).

**Измельченное сырье** представлено кусочками коры различной формы, проходящими сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Порошкованное сырье** желто-бурого цвета, проходящее сквозь сито с отверстиями диаметром 0,16 мм.

**Микроскопия.** При исследовании поперечных срезов коры крушины виден пробковый слой темно-красного цвета, он представлен 10—20 рядами клеток. Под пробкой располагается пластинчатая колленхима. Клетки паренхимы наружной коры овальные с большим количеством друз оксалата кальция. Механические волокна с малоутолщенными и слабо одревесневшими оболочками. Сердцевинные лучи часто изогнутые, одно- и двухрядные. Между сердцевинными лучами концентрическими крутами расположены группы толстостенных лубяных волокон, окруженные кристаллоносными обкладками.

При микроскопии измельченного и порошкового сырья диагностическое значение имеют группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, друзы и обрывки темно-красной пробковой ткани.

**Качественные реакции.** Для диагностики сырья проводят также качественные реакции на антраценпроизводные. Для этого внутреннюю поверхность смачивают 10%-ным раствором гидроксида натрия и наблюдают появление кроваво-красного окрашивания.

При микровозгонке порошка образуется желтый кристаллический налет, который при добавлении 10%-ного спиртового раствора гидроксида натрия приобретает вишнево-красное окрашивание (производные антрацена).

0,5 г порошка кипятят с 10 мл 10%-ного спиртового раствора гидроксида натрия, фильтруют и после охлаждения фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой. Затем извлекают свободные агликоны диэтиловым эфиром. 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с 5 мл раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодины). Эфирный раствор остается окрашенным в желтый цвет (хризофанол).

**Числовые показатели.** Производных антрацена в пересчете на иситизин не менее 4,5%; влажность не более 15%; золы общей не более 5%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,6%; кусков коры, покрытых кустистыми лишайниками, не более 1%; кусков коры с остатками древесины не более 1%; кусков коры толще 2 мм не более 3%; органических и минеральных примесей допускается не более чем по 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Кора крушины используется как слабительное средство. К медицинскому применению допускается кора крушины, выдержанная не менее 1 года в сухом месте или прогретая при 100°C в течение 1 ч. При такой обработке восстановленные формы производных антрацена окисляются. В свежей коре содержатся антрагликозиды в восстановленной форме, которые вызывают тошноту.

Кора крушины оказывает слабительное действие с длительным латентным периодом (эффект наступает через 8—10 ч после приема). Это связано с тем, что сами по себе антрагликозиды не активны.

Они медленно гидролизуются ферментами и бактериальной флорой толстых кишок в щелочной среде с высвобождением агликонов. Последние раздражают рецепторы нижнего отдела толстого кишечника — проявляется слабительное действие. При длительном применении больших доз крушины развивается гиперемия органов малого таза, у беременных женщин может наступить выкидыш.

Препараты коры крушины применяют при хронических запорах. Из измельченной коры готовят отвар, экстракт крушины жидкий, экстракт крушины сухой в таблетках, покрытых оболочкой, сироп «Рамнил», сухой стандартизованный препарат. Кора крушины входит в состав слабительных сборов.

### **Fructus *Rhamni catharticae*** — плоды жостера слабительного

Собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего кустарника или дерева жостера слабительного *Rhamnus cathartica* L., сем. Крушиновые Rhamnaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Жостер слабительный — ветвистый колючий кустарник или дерево до 8 м высотой. Кора молодых ветвей блестящая, красно-коричневая, старых ветвей и стволов — шероховатая. Листья супротивные, на плодущих веточках собраны пучками, более или менее эллиптические, мелкогородчато-пильчатые, с тремя парами боковых жилок первого порядка, дуговидно сходящихся к верхушке листа. Цветки раздельнополые, четырехчленные, собраны пучками по 10—15 в пазухах листьев. Венчик зеленоватый. Плоды — сочные, шарообразные, черные ценокарпные костянки (см. рис. 29, Б). Цветет в мае—июне, плодоносит в августе—сентябре.

Это евразийский вид. Широко распространен на юге в лесной, лесостепной и степной зонах европейской части СНГ, на Кавказе, в лесостепной зоне Западной Сибири и некоторых районах Казахстана и Средней Азии (рис. 30, 1, 2). Растет на лесных опушках, по сухим приречным лугам, по склонам гор.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Украина, Северный Кавказ, Башкортостан, Воронежская область. Следует обратить внимание на обильные заросли жостера по поймам рек в степном Алтае. Потребность в сырье определена в 160 т в год.

**Химический состав.** Плоды жостера содержат антрагликозиды, производные франгулоэмодин, хризофанол, флавоноиды (рамнетин, кемпферол, кверцетин), пектиновые вещества, органические кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Плоды жостера заготавливают после полного их созревания, вручную, складывая их в кор-

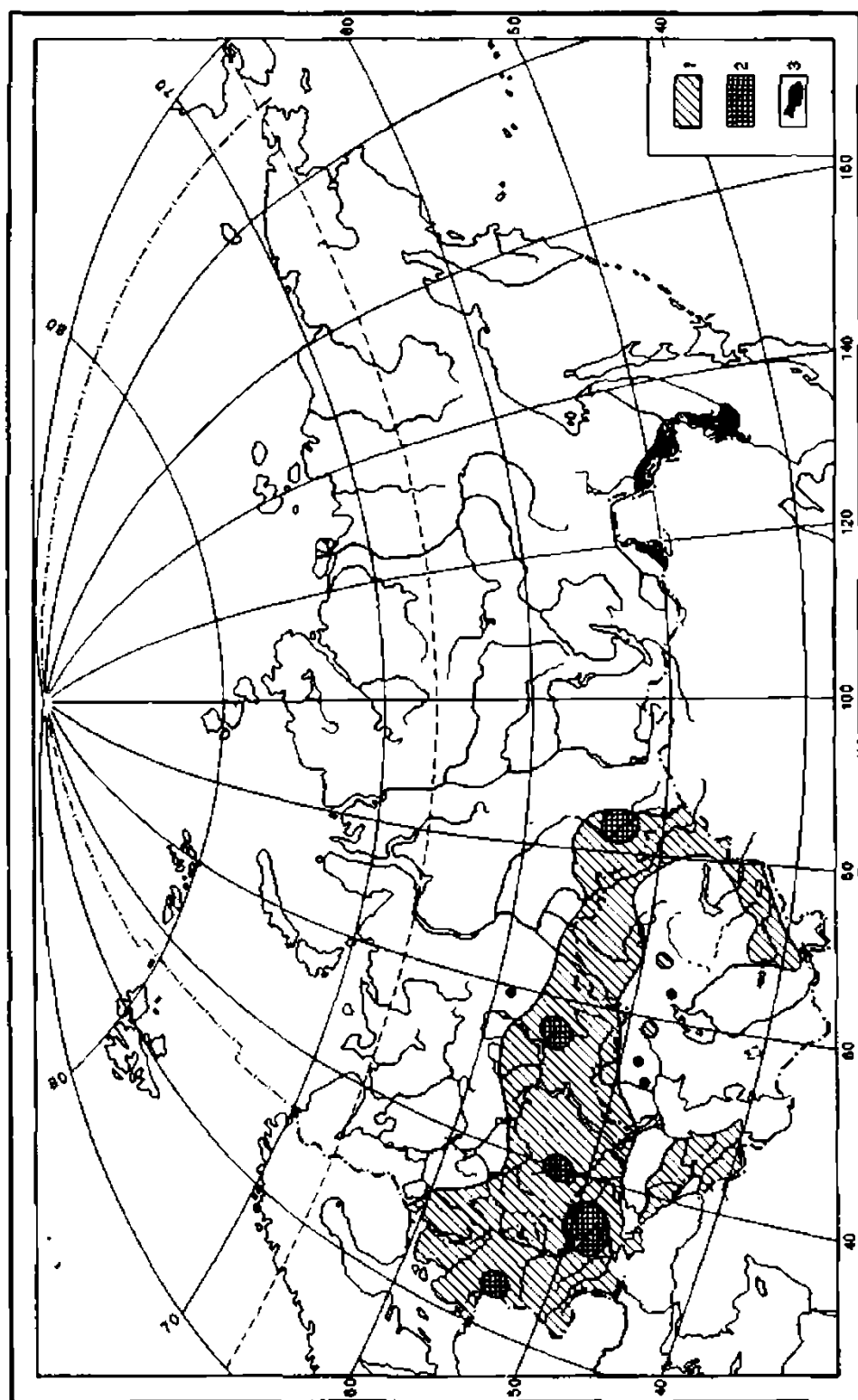


Рис. 30. Ареалы (1) и районы заготовок (2) жостера слабительного и секურიгети полукустарниковой (3). Черными кружками обозначены отдельные места обитания жостера слабительного

зины или ведра. При сборе нельзя обламывать ветви, так как это ведет к уничтожению зарослей.

Сушат плоды жостера в печах через 3—4 ч после топки или в сушилках при температуре 50—60°C, рассыпав слоем в 3—4 см на сетках, листах фанеры или противнях.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью диаметром 5—8 мм, с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3—4 (реже 2) темно-бурыми трехгранными или яйцевидными косточками. Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький. Порошок плодов дает положительную реакцию на производные антрахинона.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании поперечного среза плода диагностическое значение имеет строение паренхимной ткани, в которой разбросаны сосудисто-проводящие пучки, секторные вместилища и друзы оксалата кальция. Эндокарп состоит из кристаллоносных клеток, склеренд и склеренхимы. Семенная кожура также содержит извилисто- и толстостенные склеренды.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 4%; недозрелых плодов не более 4%; подгоревших плодов не более 5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 0,5%.

В сырье не должно быть примеси плодов крушины ольховидной. Это черные, неблестящие, шаровидные костянки, содержащие 2 (3) чечевицеобразные косточки с клювовидным хрящеватым выростом. Вкус мякоти сладкий.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 4 года.

**Использование.** Применяют как слабительное средство при хронических запорах в виде отвара. Плоды жостера входят в состав слабительного сбора и в сбор Здренко.

## **Radices *Rhei* — корни ревеня**

Собранные осенью или ранней весной в возрасте не менее 3 лет, очищенные от гнилых частей, отмытые от земли, разрезанные на части и высушенные корни и корневища культивируемого растения ревеня дланевидного *Rheum palmatum* L.<sup>1</sup>, сем. Гречишные Polygonaceae, используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

---

<sup>1</sup> В НТД и учебниках фармакогнозии обычно указывается *Rheum palmatum* var *tanguticum* Maxim. В современных систематических работах эта разновидность не выделяется.

Ревень дланевидный — мощное многолетнее травянистое растение до 150—250 см высотой. Корневище многоглавое, короткое, с крупными мясистыми корнями. Стебли полые толстые (до 4—5 см в диаметре), слабооблиственные, голые, покрытые красноватыми пятнышками. Прикорневые листья очень крупные, с черешком до 30 см длиной. Пластинка листа в диаметре до 75 см, в очертании широкояйцевидная, пальчато 5—7-лопастная. Лопастие заостренные, неравномерно крупно надрезанные. Стеблевые листья мелкие, очередные, на коротких черешках, с бурыми растресками у основания. Цветки в многоцветковых пирамидальных метельчатых соцветиях. Околоцветник простой, венчиковидный, шестираздельный, беловато-розовый или красный. Плод — трехгранный ширококрылый орех длиной 6—9 мм. Цветет в июне, плодоносит в июле.

Родина ревеня дланевидного — юго-западный Китай и прилегающие районы Центральной Азии (Нань-Шань, Вэйцзан), где вид обитает на высокотравных лугах в верхней части лесного и субальпийского поясов.

До 1977 г. ревень дланевидный выращивался в ряде совхозов АПК «Эфирлекраспром». В настоящее время имеются небольшие производственные плантации на Московской и Пржевальской экспериментальных базах ВИЛАРа. Свертывание посевных площадей и сокращение объемов производства корней ревеня произошло из-за несовершенной технологии возделывания этой культуры, основанной на грунтовом способе посева, и высокой трудоемкости уборки сырья. Потребность в сырье определена в 42 т в год.

**Химический состав.** Корни ревеня содержат две группы действующих веществ: антрагликозиды (3,5—6%) и дубильные вещества (6,7—10,6%) конденсированной группы. Антраценпроизводные представлены не менее чем 20 соединениями из группы реина, алоэ-эмолина, франгулоэмолина, хризофанола, фисциона, которые находятся в виде антронов, антранолов, гетеро- и диантронов (пальмидины А, В, С, D), реидина (А, В, С), сеннидина С. Кроме того, в корнях ревеня содержатся флавоноиды, горькие гликозиды, пектиновые вещества, смолы, крахмал.

**Заготовка, первичная обработка и сушка сырья.** Заготовку корней производят ранней весной или осенью на третьем году жизни растения. Надземная часть растения предварительно скашивается. Корни выкапывают плугами. При этом производится сплошная вспашка плантации на глубину 35—40 см. Затем корни выбирают из почвы, очищают от остатков стеблей, моют, удаляют загнившие корни и нарезают вдоль на куски длиной не более 15 см и толщиной 3 см. Перед сушкой корни провяливают под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, а затем сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре 60°C. Кроме корней могут присутствовать корневища. Но их содержание небольшое, поэтому сырье называется «Корни ревеня».

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено кусками корней, реже корневищ различной формы длиной до 25 см, толщиной до 3 см. *Порошок* светло-желтый или темно-коричневый, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм. Запах сырья своеобразный, вкус горьковатый, вяжущий.

**Микроскопия.** При рассмотрении поперечного среза корня видна темно-коричневая пробка, состоящая из нескольких рядов клеток, под нею крупные тангентально вытянутые с утолщенными стенками красно-коричневые клетки феллодермы. Кора узкая и состоит из тонкостенных клеток, среди которых видны округлые вместилища со слизью. Линия камбия выражена четко. Древесина состоит из тонкостенных клеток паренхимы и крупных сосудов, располагающихся одиночно или небольшими группами. Сердцевинные лучи 2—4-рядные, воронковидно расширяющиеся в коровой части. В паренхиме коры и древесине содержатся крупные друзы оксалата кальция (до 100—120 мкм) и крахмальные зерна (2—40 мкм в диаметре), простые или 2—5-сложные.

Согласно ГФ XI, помимо анализа внешних признаков и микроскопии подлинность подтверждается также с помощью люминесцентной микроскопии и качественными реакциями на присутствие эмодинов и хризофановой кислоты. При анализе доброкачественности помимо определения числовых показателей проводят испытание на чистоту, цель которого — исключить в сырье присутствие корней ревеня огородного.

**Числовые показатели.** Содержание производных антрацена в пересчете на истизин не менее 2% (количественное определение основано на методе фотоэлектроколориметрии); влажность не более 12%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; корней, почерневших в изломе, не более 5%; органических и минеральных примесей не более чем по 0,5%.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Корни ревеня в больших дозах оказывают слабительное действие, которое наступает через 8—10 ч после приема. В малых дозах (0,05—2 г) препараты ревеня оказывают вяжущее действие (эффект дубильных веществ). Корень ревеня применяют в виде таблеток из порошка, таблетированного сухого экстракта и сиропа.

### ***Folia Sennae (Folia Cassiae)***

— листья сенны (кассии)

***Fructus Sennae*** — плоды сенны (кассии)

Собранные в фазу цветения и плодоношения, высушенные и обмолоченные листья, а также различной степени зрелости высушен-

ные плоды и створки плодов культивируемого кустарника кассии остролистной *Cassia acutifolia* Delile (= *Senna alexandrina* Mill.), сем. Бобовые Fabaceae (Leguminosae), используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Кассия остролистная — ксерофитный кустарник до 1 м высотой. Стебель ветвистый, нижние ветви длинные, стелющиеся по земле. Листья очередные, парноперистосложные с 4—5 парами листочков и шиловидными прилистниками. Листочки продолговато-ланцетные, цельнокрайние, у основания слегка неравнобокие. Цветки зигоморфные, пятичленные, собранные в пазушные кисти. Плод — плоский кожистый зеленовато-коричневый боб. Цветет с конца июня до осени, семена созревают с сентября.

Естественно произрастает в пустынных и полупустынных областях Северного и Среднего Судана, на побережье Красного моря, в Нубийской пустыне, Южной Аравии и Сомали.

Возделывается в специализированных хозяйствах Южного Казахстана (Чимкентская область) и Туркмении. Потребность в листе определена в 1000 т в год, в плодах — 50 т в год.

**Химический состав.** Листья и плоды кассии содержат сумму антраценпроизводных, состоящую из простых мономеров и их гликозидов, а также ди- и гетеродиантронов (сеннозидов А, В, С, D). Содержание их в листьях составляет до 6%, в плодах — 2,7%. Флавоноиды представлены производными кемпферола и изорамнетина. Имеются слизь и смолы. Смолы оказывают раздражающее действие на слизистую кишечника, вызывая колики. Они переходят в горячую воду, поэтому для их удаления настоей из сырья фильтруют после охлаждения, когда смола затвердевает и остается на фильтре.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Уборку проводят в фазу цветения-плодообразования механизированным способом. Сырье подвяливают и досушивают на подготовленных бетонированных или земляных сушильных площадках. После сушки пропускают через силосоуборочный комбайн КС-1,8 «Вихрь», где происходит отделение листьев от стеблей. Для удаления грубых фракций стеблей и минеральных примесей измельченный ворох пропускают через пневмосепарирующую установку.

Сбор плодов на семенных плантациях проводят ручную по мере их созревания. Собранные плоды сушат на токах или в сушилках, обмолачивают и на очистительных машинах отделяют семена. Створки плодов после обмолота и очистки семян используют как сырье. Кроме того, проводят заготовку плодов различной степени зрелости при производстве листа сенны.

**Стандартизация.** Качество листьев регламентировано ГФ XI, плодов — ФС 42-2749—90.

**Внешние признаки.** Листья. Цельное сырье представлено отдельными цельными или частично измельченными листочками и черешками сложного парноперистого листа, кусочками тонких травянистых стеблей, бутонами, цветками и незрелыми плодами.



*Измельченное сырье* представлено кусочками, проходящими сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

*Плоды.* — плоские, тонкие, кожистые слабоизогнутые или слегка почковидные, на верхушке закругленные с небольшим остатком столбика, к основанию суженные, длиной 3—6 см, шириной 1,5—2 (2,5) см. Створки сухие, перепончатые. В каждом плоде содержится до 6 семян. Семена сетчато-морщинистые, плоские, сердцевидно-клиновидные или почти четырехугольные в очертании. Цвет плодов светло-зеленый, посредине коричневый. Вкус горьковатый.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные прямостенные клетки эпидермиса. Устьица аномоцитного типа и окружены 2—3, реже 4 клетками эпидермиса. Волоски одноклеточные, толстостенные грубобородавчатые. Клетки эпидермиса около волосков образуют 6—10-лучевую розетку. При опадании волоска виден округлый валик. В мезофилле листа много друз, а жилки окружены кристаллоносной обкладкой.

Клетки эпидермиса наружной и внутренней сторон створки плода многоугольные прямостенные. Устьица аномоцитного типа. Волоски одноклеточные грубобородавчатые. Клетки эпидермиса около волосков образуют 6—10-лучевую розетку. При опадании волоска в центре розетки остается округлый валик.

**Числовые показатели.** Для листа сенны влажность допускается не более 12%; золы общей не более 12%; кусочков стеблей толще 2 мм не более 3%; листочков и плодов не менее 60%, в том числе побуревших, почерневших листочков не более 3%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.

Для плодов влажность не более 12%; золы общей не более 12%; кусочков стеблей и черешков не более 10%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.

Для установления подлинности сырья проводят также качественную реакцию на оксиантрахиноны. Количественное определение действующих веществ проводят по модифицированной методике, разработанной Государственным НИИ по стандартизации и контролю лекарственных средств. Для листа сенны содержание суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту должно быть не менее 1,35%, для плодов — не менее 1,5%.

**Хранение.** Сырье хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Листья и плоды сенны обладают слабительными свойствами, повышая моторную функцию толстого кишечника. Применяют при хронических запорах, при послеоперационной атонии кишечника. Действие наступает через 5—10 ч после приема. Сенна может применяться при нарушении поступления желчи в кишечник. Эффект зависит от дозы: в малых дозах (2—4 г) оказывает послабляющее действие, при дозе 5 г — слабительное. Длительное

применение может привести к атрофии гладкой мускулатуры толстой кишки и нарушению ее иннервации.

Выпускают сухой экстракт в виде таблеток «Сенадексин», содержащий сумму действующих веществ листа сенны; из Индии поступают препараты «Пурсенид», «Сенаде», «Глаксена», которые по составу близки отечественному препарату «Сенадексин». Листья и плоды входят в состав отечественного препарата «Кафиол», который содержит измельченные листья (0,7 г) и плоды сенны, плоды инжира, мякоть плодов сливы, вазелиновое масло. Из Германии поступает аналогичный препарат «Регулакс». Листья сенны входят в противогеморроидальный и слабительный сборы.

***Folia Aloes arborescentis recens***  
— листья алоэ древовидного свежие

***Cormi lateralis Aloes arborescentis recens***  
— боковые побеги алоэ древовидного свежие

***Folia Aloes arborescentis siccum***  
— листья алоэ древовидного сухие

Собранные в течение года свежие листья и побеги, а также прошедшие консервацию по методу акад. В.П.Филатова и высушенные в вакуум-сушильных шкафах листья 2—4-летнего суккулентного растения алоэ древовидного *Aloe arborescens* Mill., сем. Асфodelовые *Asphodelaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Алоэ древовидное («столетник») — вечнозеленое суккулентное древовидное растение, широко культивируемое в комнатной и оранжерейной культуре. Листья очередные, мясистые, сочные, стеблеобъемлющие, мечевидные, длиной от 20 до 65 см. С верхней стороны листья вогнутые, снизу — выпуклые, по краю шиповато-зубчатые.

Естественно произрастает в Южной Африке. Промышленная культура — в Аджарии (в Кобулетском и Шуа-Хоргском хозяйствах) в условиях влажных субтропиков. Технология выращивания алоэ древовидного на лекарственное сырье включает два этапа. Первый — получение рассады, для чего используются боковые побеги (детки) и верхушки побега растения. Второй — выращивание рассады в открытом грунте по схеме поле (июнь—сентябрь) — теплица (октябрь—июнь) или выращивание рассады в теплице в качестве беспересадочной культуры. Потребность в сырье 750 т в год.

**Химический состав.** Листья алоэ содержат сумму антраценпроизводных — алоэ-эмодин, С-гликозиды — алоин, изобарбалоин, гомо-

наталоин, алоинозиды А и В; полисахариды, янтарную кислоту, следы эфирных масел. Аккумулирует Са, Se, Li, Zn.

**Заготовка сырья.** Заготовке подлежат хорошо развитые нижние и средние листья. Сбор ведется путем отделения вместе с малосочными влагалищами, охватывающими стебель. Не допускаются отламывание и срезка листьев во избежание потерь сока. Сбор урожая проводится 2—3 раза в течение вегетации, причем собирают сначала нижние листья, затем средние и частично верхушечные. Молодые листья на верхушке растения (их 5—7, не считая трех недоразвитых листьев у верхушки роста) оставляют. Последний сбор при пересадочной культуре производят в конце октября.

Заготовке подлежат побеги алоэ с толщиной стебля до 12 мм, срезают длиной 3—15 см. Сырье после заготовки не должно храниться более 3—4 ч. Свежесобранные листья и побеги тщательно упаковывают в специальные перфорированные (для вентиляции) ящики по 15—20 кг. Срок нахождения сырья в пути до места переработки не более суток.

Для получения сырья «Листья алоэ древовидного сухие» собранные листья консервируют по методу В.П.Филатова, выдерживая их в темноте при температуре 4—8°C в течение 12 сут, а затем сушат в вакуум-сушильных шкафах при температуре 75—80°C до остаточной влажности не более 10%. В настоящее время предложено сушить без вакуум-сушильных шкафов.

**Стандартизация.** Качество сырья «Лист алоэ древовидного сухой» регламентировано ВФС 42-364—74.

**Внешние признаки.** Это цельные или изломанные куски длиной до 45 см, шириной у основания до 5,5 см, толщиной до 2,5 см, хрупкие, морщинистые, мечевидной формы со стеблеобъемлющим пленчатым влагалищем. По краю шиповато-зубчатые. Излом ячеистый. Цвет от зеленовато-бурого до буровато-коричневого. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности клетки верхнего эпидермиса с малоизвилистыми или почти прямыми стенками, нижнего — извилистые. Устьица с 4 околоустьичными клетками, погруженные.

**Числовые показатели.** Влага не более 10%; золы общей не более 17%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; присутствие органических примесей (частей других неядовитых растений) и листьев, пораженных вредителями, не допускается; минеральных примесей (пыль, земля, песок) не более 0,05%.

Качество сырья определяют по окисляемости 1 л экстракта, изготовленного из сухого листа алоэ. Окисляемость должна быть не менее 2000 мг кислорода. Кроме того, предлагается определение производных антрацена, которых должно быть не менее 0,6%.

**Хранение.** Хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности 2 года.

**Стандартизация.** Качество сырья «Боковой побег алоэ древовидного свежий» регламентировано ФС 42-987—85.

**Внешние признаки.** Сырье представлено боковыми побегами длиной от 3 до 15 см с 3—12 листьями. Листья сочные, со стеблеобъемлющим пленчатым влагалищем, сверху вогнутые, снизу выпуклые, край шиповатый. Длина листьев от 5 до 25 см, ширина от 1 до 2,5 см. Стебель толщиной от 6 до 12 мм.

**Числовые показатели.** Сухого остатка в соке, взятом из свежих боковых побегов алоэ до консервации, не менее 2%; влаги не менее 91%, золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 4%; поломанных листьев не более 10%; органических примесей не допускается, минеральных — не более 1,5%.

**Хранение.** Свежесобранное сырье следует отправлять на завод не позднее чем через 24 ч после его сбора. На заводе сырье подлежит немедленной переработке.

**Стандартизация.** Качество сырья «Лист алоэ древовидного свежий» регламентировано ФС 42-2191—84. Внешние признаки (по форме, краю, размерам) аналогичны сырию «Лист алоэ древовидного сухой».

**Микроскопия.** При изучении поперечного среза листа под эпидермисом расположен узкий слой хлорофиллоносной паренхимы, в клетках которой видны рафиды. Вся внутренняя часть листа заполнена очень крупными паренхимными клетками со слизистым бесцветным содержимым.

**Числовые показатели.** Сухого остатка в соке, взятом из свежих листьев до консервирования, не более 2%; влаги не менее 92%; золы общей не более 17%; поломанных листьев не более 10%; органических примесей не допускается, минеральных (земля, песок, камешки) — не более 0,5%.

**Упаковка и хранение** сырья аналогичны сырию «Боковой побег алоэ древовидного свежий».

**Использование.** Алоэ — старое лечебное средство. Раньше его применяли в качестве слабительного средства. В настоящее время широко используют в глазной практике, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при анемии, лучевых поражениях, в стоматологии. Лечебное действие препаратов основано на повышении защитных свойств организма.

Изготавливают следующие препараты алоэ. Сок алоэ из свежих листьев используют при гастритах, энтероколитах и гастроэнтеритах. Экстракт алоэ жидкий — водный экстракт из измельченных свежих листьев алоэ — биогенный стимулятор. Применяют в офтальмологии, гинекологии, хирургии, при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Экстракт алоэ жидкий применяют для инъекций. Алоэ в таблетках применяется в офтальмологии. Сироп алоэ с железом используется при анемии. Линимент алоэ применяется для предупреждения и лечения ожогов кожи при лучевой терапии.

## Herba *Hyperici* — трава зверобоя

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетних травянистых растений зверобоя продырявленного *Hypericum perforatum* L. и зверобоя пятнистого (зверобоя четырехгранного) *Hypericum maculatum* Crantz. (= *H. quadrangulum* L.), сем. Клюзиевые Clusiaceae (= Guttiferae)<sup>1</sup>, используется в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Зверобой продырявленный (зверобой пронзеннолистный, зверобой обыкновенный) — травянистый многолетник высотой до 100 см с тонким ветвистым корневищем и сильно разветвленным стержневым корнем. Стеблей цилиндрических с двумя продольными ребрами несколько, в верхней части ветвистых. Листья супротивные, сидячие, эллиптические или продолговато-яйцевидные, цельнокрайние с многочисленными просвечивающимися светлыми и черными вместилищами. Цветки собраны в щитковидный тирс, пятичленные. Чашелистики линейно-ланцетные, заостренные. Венчик золотисто-желтый. Чашечка и венчик также имеют светлые и темные вместилища. Тычинки многочисленные, сросшиеся в три пучка. Пестик с верхней трехгнездной завязью и тремя столбиками. Плод — трехгнездная многосемянная коробочка. Цветет в июне—августе.

Зверобой пятнистый (зверобой четырехгранный) отличается четырехгранным стеблем с четырьмя продольными острыми ребрами. Чашелистики продолговато-эллиптические с притупленной верхушкой (рис. 31).

Из других видов вместе со зверобоем продырявленным и 3.пятнистым могут произрастать 3.жестковолосистый и 3.изящный, медицинское использование которых не предусмотрено.

Зверобой жестковолосистый отличается цилиндрическими густопушенными стеблями. Соцветие рыхлое, продолговато-метельчатое, чашелистики с железистыми ресничками. Произрастает в европейской части страны, на Кавказе, в Сибири и Средней Азии.

Зверобой изящный отличается цилиндрическим голым пятнистым стеблем с двумя ребрами. Чашелистики по краю тонкозубчатые с черными железками на верхушке зубцов. Произрастает на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири.

Зверобой продырявленный — евразийский вид. Широко распространен в европейской части СНГ (кроме северных районов), в Западной и Восточной Сибири, горах Средней Азии, на Кавказе. Произрастает в лесной и лесостепной зонах на суходольных лугах, на лесных полянах, в разреженных лесах, среди зарослей кустарника,

<sup>1</sup> Иногда род *Hypericum* относили наряду с несколькими другими таксонами к особому семейству Зверобойные Нурепсасеae. Однако большинство современных систематиков включают это семейство в Клюзиевые.

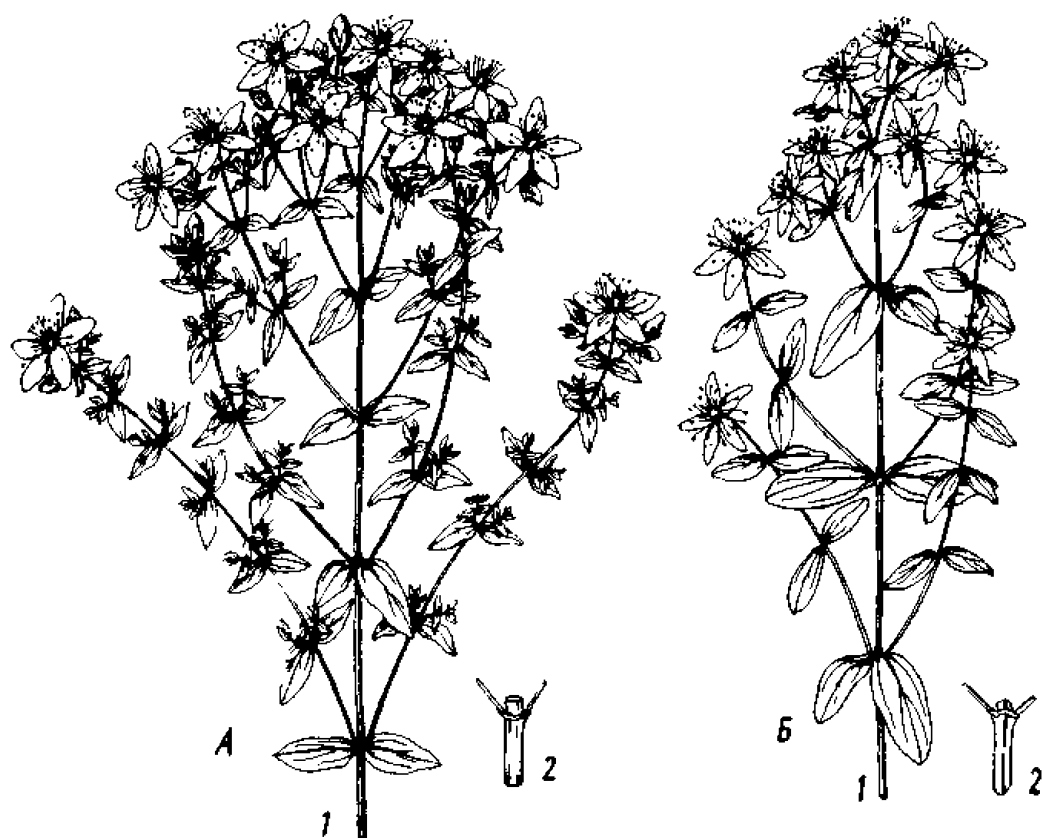


Рис. 31. Зверобой. А — обыкновенный; Б — пятнистый (четырёхтранный): 1 — цветоносные побеги, 2 — отрезки стебля

в лесополосах, среди посевов. В горных районах поднимается до субальпийского пояса (рис. 32).

Зверобой пятнистый имеет такой же ареал, но более обычен в северных районах и в Нечерноземье.

Заготовка сырья в промышленных масштабах ведется на Украине, в Беларуси и Российской Федерации (Вологодская, Псковская, Ярославская, Владимирская, Пермская, Ростовская и другие области). Возможны заготовки на Алтае, в Чечне, Ингушетии. Потребность в сырье определена в 1050—1100 т в год.

**Химический состав.** Травя зверобоя содержит антрахиноны — гиперицин, псевдогиперицин; флавоноиды — гиперозид, рутин, кверцитрин, изокверцитрин; катехины, лейкоантоцианидины; дубильные вещества (10—12%); эфирное масло (до 1,25%); каротиноиды; смолистые вещества, небольшие количества аскорбиновой кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву заготавливают в фазу цветения до появления незрелых плодов, срезая ножами или серпами облиственные верхушки длиной до 25—30 см, без грубых

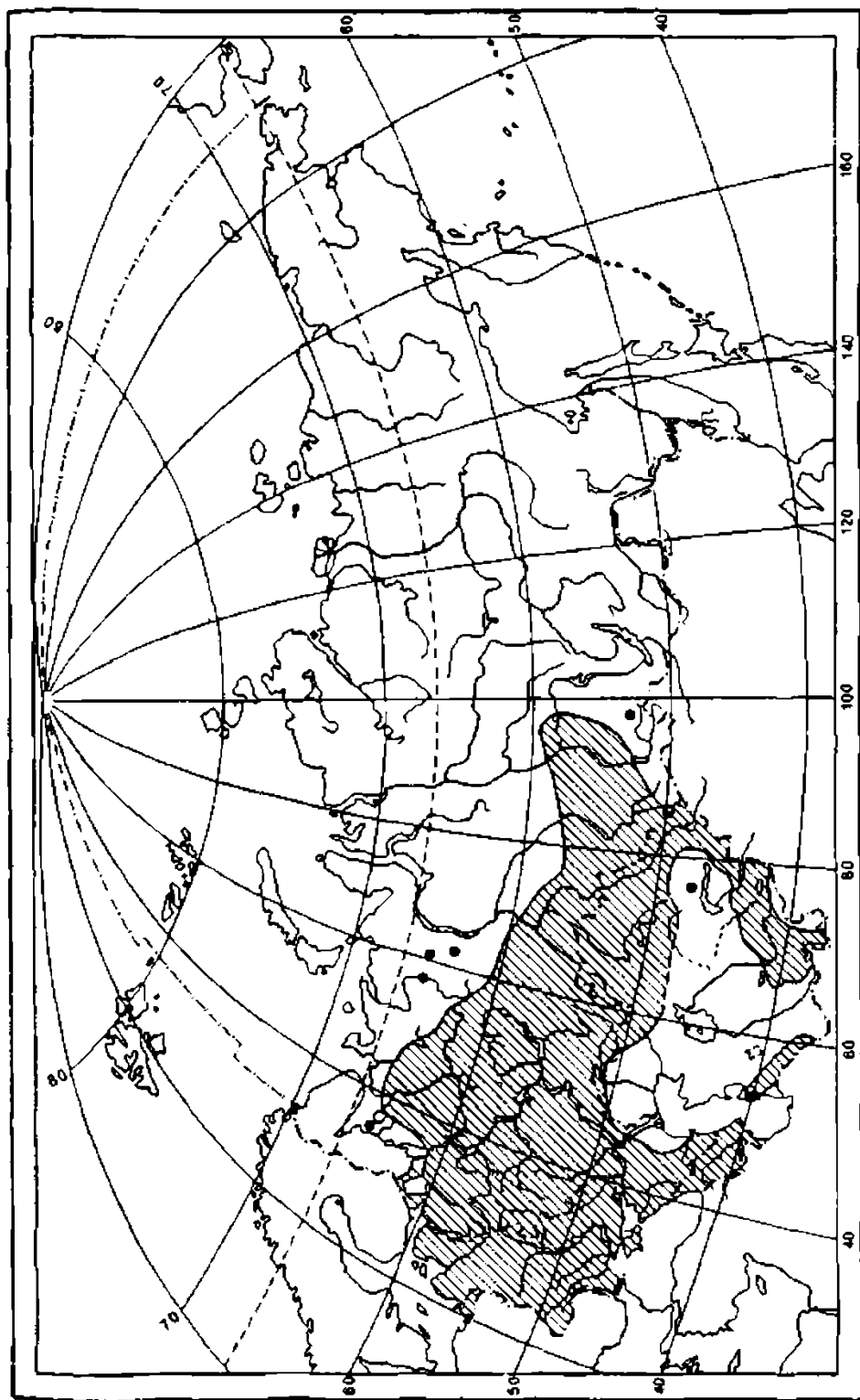


Рис. 32. Ареал зверобоя обыкновенного. Черными кружками обозначены отдельные местобитания

тавляют нетронутыми для обсеменения. Недопустимо вырывание растения с корнями.

Сушат траву зверобоя на чердаках, под навесами при хорошей вентиляции, разложив его слоем в 5—7 см и периодически перемешивая. В сушилках с искусственным обогревом при температуре 40—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** См. описание растения.

**Измельченное сырье** представлено кусочками стеблей, листьев, цветков различной формы и недозрелых плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании травы рассматривают препарат листа с поверхности. Диагностическое значение имеют извилисто-стелющийся с четковидными утолщениями эпидермис и вместилища двух типов: *пигментированные* овальной формы, содержащие красновато-фиолетовый пигмент и расположенные преимущественно по краю листа, и *бесцветные*, расположенные по всей пластинке листа вдоль жилок. Часто они продольно вытянуты. У зверобоя пятнистого встречаются редко или отсутствуют. Устьища аномоцитного типа (3—4-околоустьичные клетки).

Помимо исследования внешних признаков и микроскопии проводят качественную реакцию на флавоноиды с 2%-ным спиртовым раствором алюминия хлорида: развивается зеленовато-желтое окрашивание.

**Числовые показатели.** Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; стеблей (в том числе отделенных при анализе) не более 50%; органических и минеральных примесей не более чем по 1%. Количественное определение суммы флавоноидов проводят спектрофотометрическим методом в присутствии хлорида алюминия.

**Хранение.** На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Травя зверобоя оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действие. Кроме того, она обладает Р-витаминной активностью, уменьшает проницаемость капилляров. Применяют настой и настойку при колитах, циститах, желчно-каменной болезни. Препарат из травы «Новоиманин» — антибактериальное средство.

## **Radices Rumicis conferti** — корни конского щавеля

Собранные в августе—сентябре, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения ща-



веля конского *Rumex confertus* Willd., сем. Гречишные Polygonaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Конский щавель — травянистый многолетник высотой до 150 см. Корневище короткое многоглавое с мощным, слабо разветвленным стержневым корнем. Стебли прямостоячие, бороздчатые, в верхней части ветвистые. Розеточные листья и нижние стеблевые треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием, длиной до 25 см. Верхние стеблевые яйцевидно-ланцетные. Все листья черешковые, с пленчатыми раструбами, по краю волнистые, снизу опушенные. Соцветие узкоцилиндрическое метельчатое, почти безлистное. Листочки околоцветника округло-сердцевидные; на спинке один из них с крупным желвачком. Плоды — яйцевидные трехгранные коричневые орехи, заключенные в разросшийся околоцветник (рис. 33). Цветет в мае—июле, плодоносит в июле—сентябре.

Не допускается заготовка других видов щавеля. Они отличаются нижними листьями и соцветиями.

Щавель курчавый *R. crispus* L. имеет листья клиновидные при основании, по краю волнистые; соцветие негустое, облиственное; желвачков 1—3.

Щавель пирамидальный *R. thyrsiflorus* Fingerh. имеет листья стреловидные при основании; соцветие пирамидальное; желвачков нет.

Щавель длиннолистный *R. longifolius* DC. имеет листья продолговато-яйцевидные, при основании округлые или слабо сердцевидные. Соцветие густое узкометельчатое с немногими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель водяной *R. aquaticus* L. имеет листья продолговато-яйцевидные, при основании слабосердцевидные, снизу голые. Соцветие узкометельчатое, с несколькими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель воднощавелевый *R. hydrolapathum* Huds. имеет широколанцетные клиновидные при основании листья; соцветие раскидистое облиственное; желвачков три.

Щавель конский — евразийский вид. Произрастает по всей европейской части страны (кроме северных районов), в Сибири, реже на Кавказе, в Казахстане и на Дальнем Востоке.

Растет в лесной и лесостепной зонах по берегам рек, по обочинам лесных дорог, на лесных полянах, лугах, по сорным местам. Любит увлажненные места.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются некоторые области Украины, Башкортостан, Восточный Казахстан (пойма Иртыша). Потребность в сырье определена в 6 т в год.

**Химический состав.** Корни щавеля конского содержат до 4% антраценпроизводных, в составе которых хризофанол и эмодин; 8—12% дубильных веществ; флавоноиды — катехины и лейкоантоцианидины, которые в экспериментах на животных показали противоопухолевое действие.

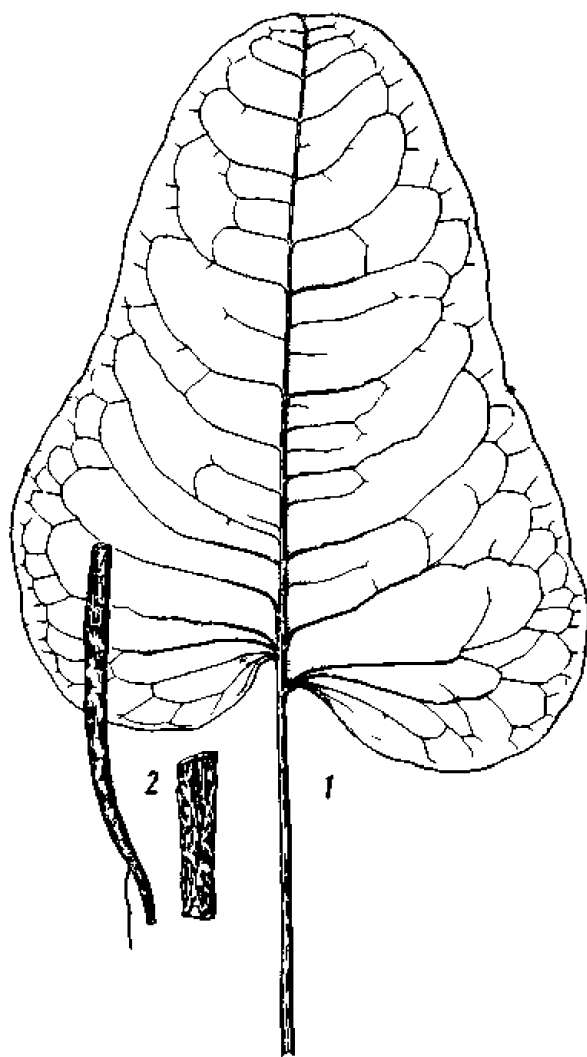


Рис. 33. Щавель конский: 1 — лист, 2 — куски корней

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корни щавеля конского заготавливают в августе—сентябре, в начале отмирания надземной части, или рано весной, в период отрастания растения, выкапывая лопатами. Заготовке подлежат только крупные растения. Для сохранения зарослей оставляют молодые экземпляры и на одном и том же месте заготовку ведут не чаще чем через 3—5 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, обрезают стебли, промывают в холодной воде. После обсухания и провяливания на воздухе толстые корни режут вдоль, удаляют поврежденные и отмершие части. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив слоем в 3—5 см, периодически переворачивая. Можно сушить в сушилках при температуре 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1077—81.

**Внешние признаки.** Это цельные или разрезанные вдоль продольно-морщинистые корни длиной от 3 до 10 см, толщиной 2—10 см, частью изогнутые, снаружи темно-бурые, в изломе — желтовато- или серовато-бурые. Излом неровный. Запах своеобразный, вкус горький, вяжущий.

**Микроскопия.** На поперечном срезе корня конского щавеля имеются волокна желтого цвета с бурым содержимым, с сильно утолщенными стенками и заметной слоистостью. Волокна бывают одиночные или рядами. Каменистые клетки также желтые с бурым содержимым, имеют эллиптическую, округлую или неправильную форму. Древесные сосуды крупные, пористые и сетчатые. В клетках паренхимы многочисленные друзы и мелкие крахмальные зерна.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; корней с остатками неотделенных стеблей не более 5%; кусочков корней короче 2 см не более 3%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Корень щавеля конского в виде отвара в зависимости от дозы оказывает слабительное или вяжущее действие. Кроме того, он обладает кровоостанавливающими свойствами. Препараты щавеля противопоказаны при заболеваниях почек. Корень входит в состав сбора Здренко.

## **Rhizomata et radices *Rubiae*** — корневища и корни марены

Собранные весной в начале вегетации или осенью в период плодоношения, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища и корни многолетних травянистых растений марены красильной *Rubia tinctorum* L. и марены грузинской *Rubia iberica* (Fisch. ex DC.) C.Koch<sup>1</sup>, сем. Мареновые Rubiaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Марена красильная и грузинская — травянистые многолетники с длинным горизонтальным корневищем. Стебли ветвящиеся, цепляющиеся, четырехгранные, длиной до 2 м, колючешероховатые от загнутых вниз шипов. Междоузлия короче листьев. Листья мутовчатые или ближе к соцветию супротивные, ланцетные, эллиптические или яйцевидные, суженные в короткий черешок, по краю и

<sup>1</sup>

Нередко систематики рассматривают этот таксон в составе марены красильной.

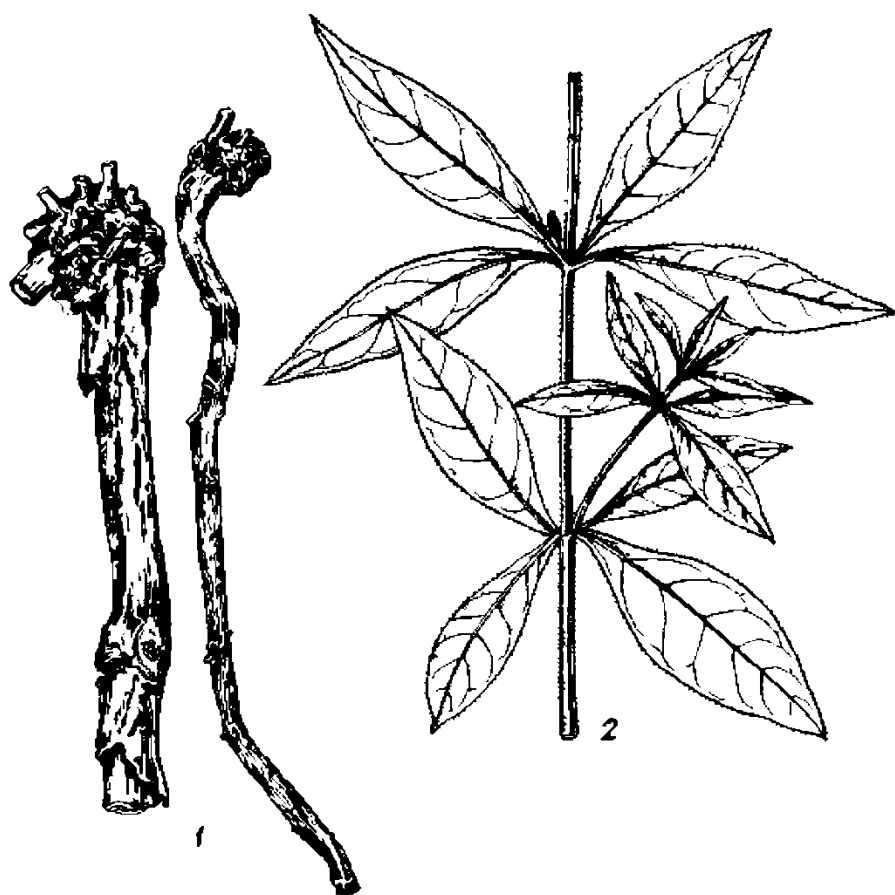


Рис 34 Марена красильная (разновидность — грузинская): 1 — корневища, 2 — часть побега

снизу по жилкам шиповатые. Цветки в дихазиях, мелкие, со спайнолепестным желтовато-зеленым венчиком. Плоды черные, сочные, ягодообразные, одно- или двусемянные. Цветет в июне—августе (рис. 34).

Марена грузинская отличается незначительно. На молодых побегах листья сидячие, на старых — с черешками. С нижней стороны листья имеют серое опушение, по жилкам и краю — крючковидные зубчики.

Родина марены красильной — страны Средиземноморья. В СНГ известна в одичавшем состоянии в Средней Азии (чаще на юго-западе Туркмении), на юге и юго-востоке европейской части страны, где произрастает по берегам рек, оросительных каналов и среди кустарников. Марена грузинская произрастает на Кавказе и Закавказье (Дагестан, Чечня, Ингушетия, Азербайджан, частично Грузия и Армения) в дубравах, зарослях кустарников, на виноградниках, в садах (см. рис. 3, 2).

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Северная Осетия, республики Чечня и Ингушетия, Дагестан, Азербайджан. Потребность в сырье марены велика, так как его используют не только в медицине, но и в легкой промышленности для получения стойких красителей. Потребность в сырье определена в 88 т в год. Заготовка дикорастущей марены очень трудоемка и экономически невыгодна. В связи с этим стоит вопрос о введении ее в промышленную культуру. Марену красильную в небольших количествах культивируют в Краснодарском крае, Крыму, Полтавской области, Туркмении.

**Химический состав.** Корневища и корни марены содержат 5—6% производных антрахинонов группы ализарина (ализарин, рубизэритриную кислоту), флавоноиды, иридонды, органические кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье от дикорастущих растений заготавливают ранней весной (март — первая половина апреля) или в конце вегетации (с начала августа до заморозков) вручную, выкапывая корневища и корни на глубину 20—30 см. При этом в сырье преобладают корневища. Для сохранения зарослей заготовку на одних и тех же плантациях проводят один раз в 2—3 года. В садах и виноградниках, где марена является сорняком, ее можно собирать ежегодно, во время перепашки междурядий. В хозяйствах заготовку сырья проводят на 3-м году культуры, выкапывая всю подземную часть растения. В таком сырье обычно преобладают корни. Собранное сырье отряхивают от земли, освобождают от надземной части, крупные корни режут на куски и, не обмывая, по возможности быстрее раскладывают для сушки. Сушат сырье тонким слоем под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. Возможна сушка в сушилках с искусственным обогревом при температуре около 45°C. Во время сушки сырье переворачивают во избежание его плесневения.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** Это цилиндрические, продольно-морщинистые куски корневищ и корней различной длины, толщиной 2—18 мм, обычно с отслаивающейся шелушащейся пробкой. У корневищ в центре имеется полость. Важное диагностическое значение имеет цвет сырья. Снаружи оно красновато-коричневое; на изломе видны красновато-коричневая кора и оранжево-красная древесина. Запах слабый, специфический. Вкус сладковатый, затем слегка вяжущий и горький.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании цельного и измельченного сырья важное диагностическое значение имеют рафиды оксалата кальция, расположенные в клетках коровой паренхимы. Все элементы древесины сильно одревесневшие. В полости сосудов часто встречаются тиллы.

**Числовые показатели.** Связанных производных антрацена не менее 3%; влажность не более 13%; золы общей не более 10%; других

частей марены (стеблей, листьев и др.) не более 1,5%. Допускается не более 1% органических и не более 1% минеральных примесей.

При количественном определении находят содержание суммы производных антрацена и свободных производных антрацена, а затем по разнице рассчитывают содержание связанных производных антрацена.

**Хранение.** На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Корневища и корни марены обладают способностью разрыхлять и разрушать камни почек и мочевого пузыря. Кроме того, препараты марены обладают диуретическими свойствами, усиливают перистальтику мускулатуры почечных лоханок и мочеточников, способствуя продвижению камней. Препараты марены применяют при мочекаменной болезни.

Выпускают экстракт марены красильной, сухой в таблетках; «Марелин» — комбинированный препарат, в состав которого входят экстракты марены красильной, золотарника канадского, хвоща полевого, келлин, коргликон, салициламид, фосфат магния; «Цистенал» — комбинированный препарат, в состав которого входят настойка марены красильной, магния салицилат, эфирные масла, спирт этиловый, оливковое масло. «Марелин» и «Цистенал» обладают спазмолитическими, противовоспалительными и диуретическими свойствами. Препараты противопоказаны при язвенной болезни желудка, гломерулонефрите.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

*Дубильные вещества, или таннины*, — растительные высокомолекулярные соединения, способные осаждать белки, алкалоиды и обладающие вяжущим вкусом.

Термин *дубильные вещества* отражает способность этих соединений модифицировать (дубить) невыделанные шкуры животных, превращая их в кожу. Дубление — сложный физико-химический процесс. Завершающая стадия этого процесса — образование устойчивой поперечно сшитой специфической структуры за счет возникновения водородных, возможно также ковалентных и электровалентных, связей между молекулами коллагена и фенольными группами дубильных веществ. Однако следует отметить, что такие связи могут образовываться только в тех случаях, когда молекулы достаточно велики, чтобы присоединить соседние цепочки коллагена, и имеют достаточное количество фенольных групп для образования поперечных связей. Наиболее активно в процессе дубления участвуют вещества с молекулярной массой от 500 до 3000.

Первая попытка классифицировать дубильные вещества была предпринята Берцелиусом. Он разделил их на основании того, ка-

кую окраску они развивают в реакции с солями железа, на две группы: дающие зеленое или синее окрашивание. Однако Никель показал, что эти реакции мало специфичны, так как их дают и простейшие фенолы.

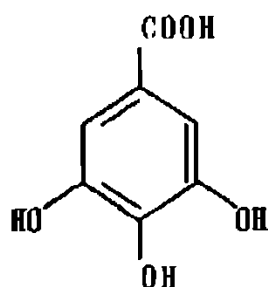
Перкин и Эверест позднее предложили деление дубильных веществ на три группы:

- а) галлотаннины — вещества, родственные депсидам;
- б) эллаготаннины — производные дифенилметилолида;
- в) флабатаннины — пирокатехиновые дубильные вещества.

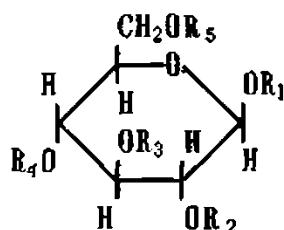
В настоящее время наиболее часто используют классификацию, предложенную К.Фрейденбергом, согласно которой дубильные вещества подразделяют на гидролизуемые, распадающиеся в условиях кислотного или ферментатического гидролиза на простейшие составные части (к ним относят галлотаннины, эллаготаннины и несахаридные эфиры карбоновых кислот), и конденсированные, не распадающиеся под действием кислот, а образующие продукты конденсации — флавофенолы. Эту группу подразделяют на производные флаван-3-олов, флаван-3,4-диолов, гидрохикетидов.

**Галлотаннины** — сложные эфиры гексоз (обычно D-глюкозы) и галловой кислоты. Встречаются моно-, ди-, три-, тетра-, пента- и полигаллоильные эфиры.

Представителем моногаллоильных эфиров является β-D-глюкогаллин, выделенный из корня ревеня и листьев эвкалипта:



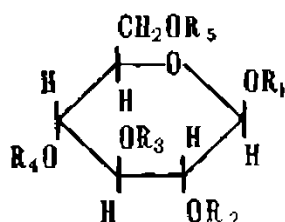
Галловая кислота



β-D-Глюкогаллин

$R_1$  — галловая кислота  
 $R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = H$

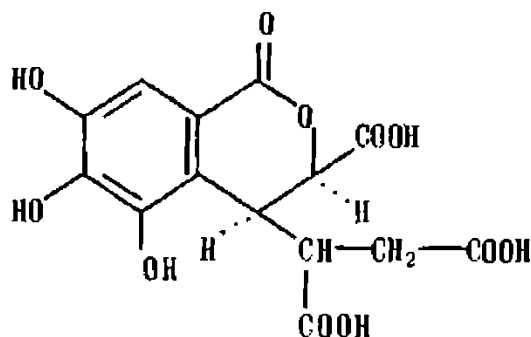
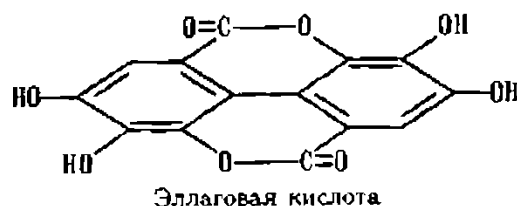
К одному из наиболее широко известных соединений этой группы относят китайский таннин, получаемый из листьев и образующихся на них наростов (галлов) сумаха полукрылого (*Rhus semialata* Murr.). Впервые структура китайского таннина была описана в 1914—1919 гг. Э.Фишером и К.Фрейденбергом, которые предложили для него строение β-пента-м-дигаллоил-D-глюкозы. Детальная расшифровка таннина была дана в 1961—1963 гг. В.Хеуорсом. Китайский таннин является окта- и наонагаллоилглюкозой и имеет следующую структуру:



$R_1 = R_3$  — галловая кислота  
 $R_2 = R_4$  — м-дигалловая кислота  
 $R_5 = H$  — м-тригалловая кислота

Турецкий таннин, выделенный из турецких галлов, представляет собой гекса- и гептагаллонилглюкозу, т.е. в отличие от китайского таннина у него свободны положения 2 или 4, одна группа этерифицирована м-дигалловой кислотой, а остальные — галловой кислотой.

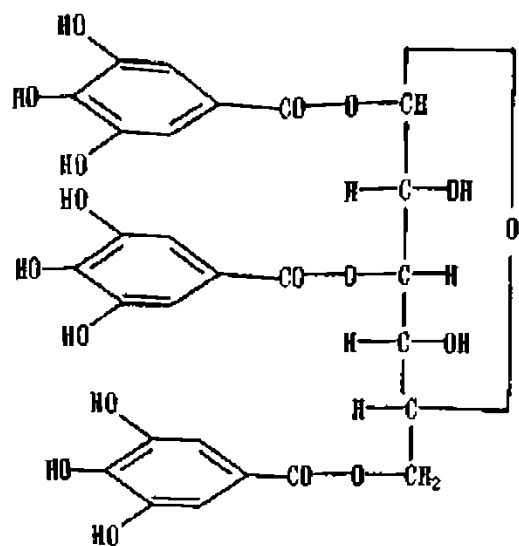
**Эллаготаннины** — сложные эфиры D-глюкозы и гексагидроксидифеновой, хебуловой, бревифолинкарбоновой и других кислот, имеющих биогенетическое родство с эллаговой кислотой. Они сложны по структуре и содержатся главным образом в тропических растениях. Найдены эллаготаннины в коре плодов гранатника, коре эвкалипта, коже грецкого ореха, коре дуба, соплодиях ольхи:



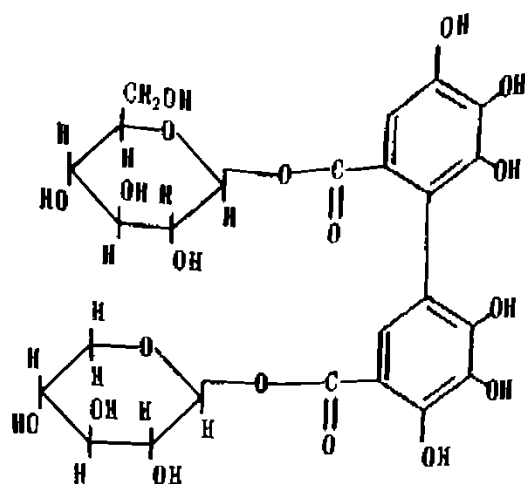
В растениях присутствует не эллаговая кислота, а гексагидроксидифеновая. При кислотном гидролизе дубильных веществ, содержащих гексагидроксидифеновую кислоту, происходит ее превращение в дилактон — эллаговую кислоту. Обычно эллаговая кислота выпадает в осадок и служит главным признаком принадлежности данного соединения к эллаготаннинам.

Одним из простейших представителей эллаготаннинов является корилагин, выделенный из миробаланов. Из соплодий ольхи выделены альнитаннины I, II, III и IV, которые различаются составом углеводных компонентов:





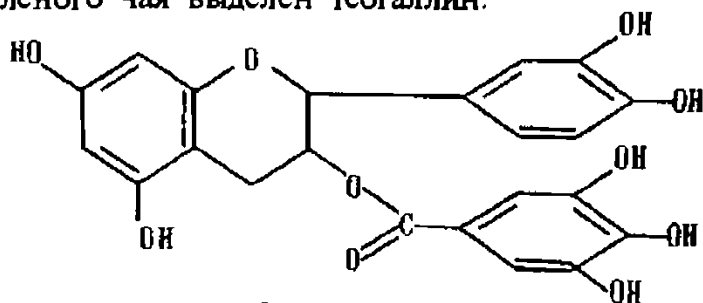
Корилагин



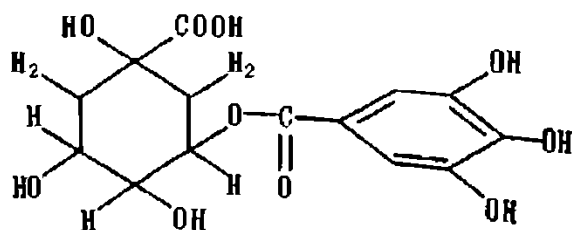
Альканнин II

(диэфир-гексагидроксидифенола)-1-(0-α-L-арабиранозидо)-  
-1-(0-β-D-глюкопиранозид)

Несахаридные эфиры карбоновых кислот представляют собой эфиры галловой кислоты с хинной, гидроксикоричными (хлорогеновой, кофейной, гидроксикоричной) кислотами, а также флаванами. Эта группа *гидролизуемых дубильных веществ* широко распространена в растениях. Галлоильные эфиры хинной кислоты обнаружены в коре дуба узколистного *Quercus stenophylla* (= *Q. myrsinifolia*). Эфиры галловой кислоты и катехинов находятся в листьях чая. Из листьев зеленого чая выделен теогаллин:



Катехингаллат



Теогаллин

Конденсированные дубильные вещества представляют собой олигомеры и полимеры флаван-3-ола, флаван-3,4-диола и гидроксистилябена, где все фрагменты связаны друг с другом С—С-связями в положениях  $C_2-C_6$ ;  $C_2-C_8$ ;  $C_4-C_8$ ;  $C_5-C_2'$ ;  $C_2'-C_6'$  и др.

Для обозначения конденсированных дубильных веществ часто используют термин *проантоцианидины*. Дубящие свойства проявляются только на уровне тримерных проантоцианидинов и усиливаются с повышением степени конденсации.

Таннины в растениях часто представлены обеими группами дубильных веществ. Так, из листьев дуба наряду с эллаготаннинами были выделены олигомерные и полимерные проантоцианидины. В зеленом чае наряду с катехинами и проантоцианидинами присутствуют гидролизуемые таннины.

Дубильные вещества широко распространены в растительном мире. Они обнаружены у покрыто- и голосеменных, в водорослях, грибах, лишайниках, плаунах и папоротниках.

У голосеменных они накапливаются в довольно больших количествах, а также у покрытосеменных, таких, как буковые, анакардиевые, комбретовые (миробаланы), гаммелисовые, бобовые. Низкое содержание дубильных веществ отмечено у злаков.

Дубильные вещества находятся в вакуолях, а при старении клеток адсорбируются на клеточных стенках. В большом количестве они накапливаются в подземных органах, коре, древесине, но могут обнаруживаться в листьях и плодах. Содержание дубильных веществ обычно значительно и зависит от климатических и генетических факторов, а также от возраста растения. Так, например, установлено, что количество дубильных веществ уменьшается по мере роста растения. Растущие на солнце растения накапливают больше дубильных веществ, чем обитающие в тени. В тропических растениях значительно больше дубильных веществ. На содержание последних оказывает влияние и высота над уровнем моря, а также время года, особенно в областях с выраженной сезонностью климата.

Дубильные вещества — аморфные вещества желтого или бурого цвета, растворимые в воде, этаноле, ацетоне, пиридине, бутаноле и этилацетате и нерастворимые в хлороформе, бензоле, диэтиловом эфире и других неполярных растворителях.

Природные дубильные вещества имеют среднюю молекулярную массу 500—4000, хотя могут быть соединения с молекулярной массой до 20 000. Многие дубильные вещества оптически активны, легко окисляются на воздухе, образуя темноокрашенные продукты. Кроме того, они осаждаются растворами белка, алкалоидов. С солями тяжелых металлов образуют окрашенные комплексы. На этих физико-химических свойствах основаны качественные реакции на дубильные вещества.

Качественные реакции на дубильные вещества можно подразделить на две группы:

1) общие реакции осаждения — для обнаружения дубильных веществ;

2) групповые — для установления принадлежности дубильных веществ к определенной группе.

Для проведения реакций осаждения готовят водные экстракты из растительного сырья (1:20). Реакции проводят с 1%-ным раствором желатина в 10%-ном растворе натрия хлорида, с раствором кодеина или другого алкалоида, 5%-ным раствором бихромата калия, раствором свинца основного уксуснокислого. При наличии таннидов во всех случаях должны образоваться осадки или муть.

Для распознавания групп дубильных веществ проводят реакцию с 1%-ным раствором железоаммонийных квасцов. При этом гидролизуемые дубильные вещества дают синее окрашивание, а конденсированные — зеленое. Эта реакция включена во все ИТД на лекарственное сырье как реакция подлинности. Наличие гидролизуемых дубильных веществ доказывается реакцией с 10%-ным раствором среднего уксуснокислого свинца и 10%-ным раствором уксусной кислоты. При этом выпадает осадок, который отфильтровывают. К фильтрату прибавляют несколько капель железоаммонийных квасцов (1%-ный раствор). Конденсированные дубильные вещества дают черно-зеленое окрашивание. Эта группа дубильных веществ дает коричневое окрашивание с кристаллами  $\text{NaNO}_3$  в присутствии  $\text{NaCl}$  (0,1 моль/л). Конденсированные дубильные вещества выпадают в осадок при нагревании экстракта с бромной водой. Если же в сырье присутствуют гидролизуемые дубильные вещества, то осадок выпадает лишь при избытке брома и постепенно.

В дубильном сырье часто присутствуют обе группы дубильных веществ. В этом случае проводят реакцию Страсни с 40%-ным раствором формальдегида и концентрированной хлористоводородной кислотой. Реакция идет 30 мин при нагревании в колбе, снабженной обратным холодильником. Конденсированные дубильные вещества (если они присутствуют) выпадают в осадок. Осадок отфильтровывают. К фильтрату прибавляют несколько капель железоаммонийных квасцов (1%) и несколько кусочков ацетата натрия, кристаллического или плавленого. Раствор не взбалтывают. При наличии гидролизуемых дубильных веществ или свободной галловой кислоты жидкость возле кристаллов ацетата натрия приобретает синее или фиолетовое окрашивание.

Кроме того, можно использовать специфические реакции для доказательства присутствия в сырье отдельных компонентов, например мономеров катехина или лейкоантоцианида. Для этого используют реакцию с 1%-ным раствором ванилина в концентрированной хлористоводородной кислоте. При положительной реакции образуется

ярко-красное окрашивание. Красно-фиолетовое окрашивание образуется с персульфатом калия. Лейкоантоцианы можно выявить нагревая экстракт с раствором кислоты. При этом развивается окрашивание за счет образования антоцианов.

Существует много методов количественного определения, но все они имеют весьма относительную точность, что связано с разнообразным строением дубильных веществ.

**Методики, основанные на гравиметрическом методе.** Используются в кожевенной промышленности. Применяется так называемый единый метод (ВЕМ) для оценки растительных дубильных материалов. Метод основан на свойстве дубильных веществ давать необратимые соединения с коллагеном кожи. По разности в содержании экстрактивных веществ в растительных экстрактах до и после адсорбции танидов кожным порошком определяют содержание дубильных веществ.

Ранее использовали осаждение дубильных веществ желатином или ацетатом меди. В настоящее время эти методики потеряли свое значение.

**Методики, основанные на колориметрическом методе.** Связаны со способностью дубильных веществ давать окрашенные растворы с фосфорно-молибденовой или фосфорно-вольфрамовой кислотами в присутствии карбоната натрия.

**Методики, основанные на титриметрическом методе.** В ГФ XI включена перманганатометрическая методика Левенталья—Нейбауера в модификации Курсанова, основанная на окислении фенольных ОН-групп перманганатом калия в присутствии индигосульфокислоты, которая является регулятором и индикатором реакции. Титрование ведут медленно, при сильном разбавлении экстракта, до появления золотисто-желтого окрашивания.

Методика имеет ряд недостатков — кроме дубильных веществ происходит окисление ряда других соединений, пересчетный коэффициент является величиной эмпирической, несмотря на различную структуру дубильных веществ в сырье, пересчет их содержания ведется на танин. Для количественного определения танина в листьях сумаха и скумпии включен метод осаждения дубильных веществ сульфатом цинка с последующим комплексометрическим титрованием трилоном Б в присутствии ксиленолового оранжевого.

Лекарственное сырье, содержащее дубильные вещества, применяют для получения препаратов, используемых как вяжущие, кровоостанавливающие, противовоспалительные, антимикробные средства. Сырье, содержащее конденсированную группу дубильных веществ, может применяться как антиоксидант. Кроме того, установлено, что гидролизуемые и конденсированные дубильные вещества проявляют высокую Р-витаминную активность, антигипоксическое и антисклеротическое действие. Конденсированные дубильные ве-

щества, построенные из флаван-3-ола, проявляют противоопухолевый эффект. Дубильные вещества можно использовать как противоядия при отравлении гликозидами, алкалоидами и солями тяжелых металлов.

В мировой медицинской практике широко используются некоторые виды галлов для получения медицинского таннина. Довольно часто применяют так называемый корень ратании (*Radix Rataniae*, получаемый от маленького южноамериканского кустарника кramerии трехтычинковой *Krameria triandra* Ruiz et Pav., сем. Крамеевые *Krameriaceae*, родственное *Polygalaceae*. Извлечения из корня — вяжущее средство.

Довольно известно катеху (*Catechu*) — водный экстракт, приготовляемый из листьев и молодых веточек вяжущего кустарника ункарии гамбир *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb., сем. Мареновые *Rubiaceae*, культивируемого в тропической Азии. Катеху, или чаще гамбир-катеху, содержит около 7—33% катехинов. Другой вид катеху (черное катеху) получают из сердцевины *Acacia catechu* (L.f.) Willd. Оба экстракта оказывают вяжущее действие.

В меньшей степени используются высушенные перикарпии плодов гранатника *Punica granatum* L. и так называемое кино (*kino*) — высушенный, богатый таннидами сок, получаемый от лтерокарпуса сумчатого *Pterocarpus marsupium* Roxb., сем. Бобовые *Fabaceae*.

Отечественный ассортимент медицинских растений, содержащих таннины, существенным образом отличается от мирового.

## Галлы (*Gallae*)

Галлы — патологические наросты, вызываемые вредителями (вирусами, грибами, червями, бактериями, насекомыми) при поражении ими листьев, стеблей или других частей растения. При поражении целых органов, например листовых почек, образуются тератоморфы (уродства). В галлах и тератоморфах возбудители проходят значительную часть цикла своего развития (яичко — куколка — взрослое насекомое). Вследствие извращения обмена веществ под влиянием развития насекомого наросты обогащаются таннидами, что может быть использовано для промышленного получения последних.

Галлы турецкие (*Gallae turgicae*), собранные осенью и высушенные, образующиеся на дубе зараженном *Quercus infectoria* Oliv., сем. Буковые *Fagaceae*, используют в качестве сырья для получения таннина. Дуб зараженный — кустарник или небольшое деревце, произрастает на Балканах, в Иране и Малой Азии. Страны, где осуществляются промышленные заготовки галлов турецких, — Турция и

Сирия. В СНГ импортируются. Галлы турецкие (левантские дубильные орешки) имеют шаровидно-шишковатую форму, серый цвет. После сушки становятся твердыми. Диаметр около 1,5 см. Содержат 50—60% галлотаннина.

Галлы китайские (*Gallae chinensis*). Собранные осенью и высушенные галлы от сумаха китайского *Rhus chinensis* Mill. (= *Rh. semialata* Muq.), сем. Анакардиевые (Сумаховые) Anacardiaceae, используют в качестве сырья для получения таннина. Сумах китайский — кустарник или небольшое дерево, произрастает в Корее, Вьетнаме, Китае, Лаосе, Индии и на Гавайских островах. Там же культивируется. В СНГ галлы иногда импортируются.

Собирают галлы осенью, обрабатывают водяным паром, после чего высушивают. Китайские галлы («чернильные орешки») — светло-бурые орешки, легкие, разных очертаний, иногда рогатые, длиной до 6 см, шириной 20—25 мм при толщине стенок 1—2 мм. Внутри полые, блестящие. Содержат 50—80% галлотаннина.

Галлы турецкие и китайские являются основным промышленным сырьем для получения медицинского таннина. Кроме того, на мировом рынке имеют хождение «корончатые алеппские галлы», по величине подобные семенам гороха, «венгерские галлы», а также «английские дубовые галлы», образующиеся на *Quercus robur*. Они также содержат таннин, но в значительно меньших количествах.

Галлы фисташковые — бузгунча (*Gallae Pistaciae*). Собранные с начала августа и до заморозков и высушенные галлы от фисташкового дерева *Pistacia vera* L., сем. Анакардиевые (Сумаховые) Anacardiaceae, используют в качестве лекарственного сырья для получения галлотаннина.

Фисташка настоящая (фисташковое дерево) — двудомное небольшое деревце или кустарник 3—5 (10) м высотой. Это реликтовый вид, доминант саванноидных сообществ Средней Азии. Произрастает по склонам гор, предпочитает безводные низкогорья с лессовыми и лессово-щебнистыми почвами. Возделывается в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии. Основные заросли фисташки находятся в Таджикистане и Узбекистане. Возможна заготовка в Казахстане и Туркмени.

На листьях фисташки настоящей развиваются галлы (бузгунча, бузгунч) грушевидные, легкие, 0,5—3 см в длину, с матовой морщинистой поверхностью.

Бузгунча содержит до 50% таннина, который идентичен таннину, получаемому из турецких галлов. Таннин оказывает вяжущее противовоспалительное и антисептическое действие. Используется в виде водных растворов, мазей в стоматологии, хирургии, дерматологии, а также при отравлении алкалоидами и солями тяжелых металлов в виде 0,5%-ного водного раствора для промывания желудка.

## **Folia *Cotini coggygiae*** **— листья скумпии**

Собранные летом (июнь—август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника скумпии кожевенной *Cotinus coggygia* Scop. (*Rhus cotinus* L.), сем. Сумаховые (Анакардиевые) Анакардиевые, используют в качестве лекарственного сырья.

Скумпия кожевенная — ветвистый кустарник или деревце 2—5 м высотой с серовато-бурой корой и желтой древесиной. Листья очередные, черешковые, эллиптические или обратнояйцевидные, цельнокрайние, с резко выступающими жилками. Цветки обоеполые и тычиночные, собраны в раскидистые пушистые метелковидные соцветия. Обоеполые цветки пятичленные, лепестки зеленовато-белые. Цветоножки тычиночных цветков (часто недоразвитых) после цветения сильно удлиняются и покрываются длинными оттопыренными красноватыми или зеленоватыми волосками, отчего метелки становятся пушистыми. Плоды — псевдомонокарпные орехи. Цветет в июне—июле; плодоносит в августе—сентябре.

Скумпия кожевенная — средиземноморско-переднеазиатский вид. Произрастает на юге Украины, в Крыму, на Кавказе и в Закавказье. Культурные насаждения скумпии имеются в Крыму и на Украине, Кавказе и на юге европейской части РФ, где ее высаживают в полезационных насаждениях.

Заготовку скумпии проводят в горных районах Кавказа и Крыма, в Краснодарском крае, Азербайджане и Грузии. Допускается сбор в искусственных полезационных насаждениях. Потребность в сырье определена в 63—92 т в год.

**Химический состав.** Листья скумпии содержат 23—25% дубильных веществ, свободную галловую кислоту, флавоноиды, эфирное масло.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку ведут от начала цветения до полного созревания плодов, обрывая цельные, не поврежденные насекомыми листья. Их можно собирать каждый год на одних и тех же зарослях. В целях сохранения зарослей нельзя обламывать ветки.

Собранное сырье сушат в хорошо проветриваемых помещениях (на чердаках, под навесами). В хорошую погоду можно сушить на солнце. При искусственной сушке температура не должна превышать 60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГОСТ 4564-79. Подлинность устанавливается на основе внешних признаков и результатов микроскопического исследования; доброкачественность — по числовым показателям. Содержание танина, определяемого путем титрования с трилоном Б, должно быть не менее 15%; флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом в присутствии хлорида алюминия, — не менее 1%.

**Хранение.** Хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности 2 года.

**Использование.** Листья скумпии служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического таннина. Таннин скумпии кожевенной по своему строению близок к китайскому таннину и является окта- или нонагаллоилглюкозой. Кроме того, используют препарат «Флакумин», представляющий собой сумму флавоноловых агликонов, выделенных из листьев скумпии. Флакумин обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, особенно при их дискинезии.

### ***Folia Rhois coriariae*** — листья сумаха дубильного

Собранные летом (июнь—август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника сумаха дубильного *Rhus coriaria* L., сем. Сумаховые (Анакардиевые) Anacardiaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Сумах дубильный — двудомный кустарник или деревце 1—3 (5) м в высоту. Листья очередные непарноперистые, несущие 9—17 пар ланцетных, продолговато-эллиптических, яйцевидных или продолговато-яйцевидных крупнозубчатых листочков. Черешки крылатые. Цветки раздельнополые в верхушечных или пазушных метелках. Цветки с двойным пятичленным околоцветником. Лепестки белые. Тычиночные цветки с пятью тычинками; пестичные с одним пестиком, имеющим одногнездную завязь и трехраздельное рыльце. Плоды — псевдомонокарпные орехи. Цветет в июне—июле, плодоносит в июле—октябре.

Это средиземноморское растение, имеющее обширный, прерывистый ареал. В СНГ встречается в Памиро-Алае, Копетдаге, в Крыму и на Кавказе. Произрастает на сухих открытых склонах в нижних и средних поясах гор на высоте до 700 м над уровнем моря. Листья сумаха дубильного можно заготавливать на Северном Кавказе, в Крыму.

**Химический состав.** Листья сумаха дубильного содержат 13,5—23,35% дубильных веществ; фенольные кислоты — галловую, м-дигалловую, эллаговую; флавоноидные гликозиды, производные кверцетина, кемпферола, мирицетина.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье заготавливают в летний период (июнь—август), срезая или обрывая листья; можно срезать молодые облиственные побеги целиком. Нельзя обламывать ветви. По некоторым данным, заготовку можно проводить от фазы бутонизации до полного созревания плодов, т.е. с июня до сентября—октября. Заросль можно эксплуатировать не чаще 1 раза в 2 года.

Сырье сушат на солнце, в сушилках или под навесами.



**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГОСТ 4565-79. Подлинность определяется по внешним признакам и на основе микроскопического исследования; доброкачественность — по числовым показателям.

В сырье определяют содержание танина титриметрическим методом (с трилоном Б) в присутствии ксиленолового оранжевого. Его содержание должно быть не менее 15%. Содержание флавоноидов (не менее 1%) определяют спектрофотометрическим методом в присутствии хлорида алюминия. Срок годности 2 года.

**Использование.** Листья сумеха служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического танина.

### **Rhizomata *Bistortae*** **— корневища змеевика**

Собранные после отцветания, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища дикорастущих многолетних травянистых растений горца змеиног (змеевика) *Polygonum bistorta* L. и горца мясокрасного *Polygonum carneum* C.Koch [*P.bistorta* subsp. *carneum* (C.Koch) Coode et Cullen], сем. Гречишные Polygonaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Горец змеиный — травянистый многолетник с толстым змеевидно изогнутым корневищем. Стебли одиночные или многочисленные, высотой до 100 см. Прикорневые листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые — очередные, продолговатые или продолговато-ланцетные, с трубчатыми бурыми без ресничек раструбами. Соцветие густое, цилиндрическое, колосовидное. Околоцветник простой, розовый, пятираздельный, 3—4 мм длиной. Тычинок 8. Пестик с тремя столбиками. Плод — трехгранный орех. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июле—августе.

Горец змеиный — евразийский вид с обширным ареалом (см. кн. 1, рис. 46, Л). Он распространен от Крайнего Севера до степной зоны в европейской части страны, Западной и Восточной Сибири<sup>1</sup>. Приурочен к субальпийскому и альпийскому поясам Кавказа.

Растет на заливных лугах, травянистых болотах, по берегам рек, по лесным опушкам и среди кустарников. Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются северные и западные районы Украины, Беларуси, Вологодская, Свердловская, Пермская и Иркутская области.

Горец мясокрасный близок к г. змеиному, отличаясь от него прежде всего корневищем более коротким, чем у предыдущего, и

---

<sup>1</sup> В Западной и Восточной Сибири главным образом в степи на разнотравных лугах и травянистых горных склонах встречается горец лисохвостный *P. alopecuroides* Turcz. ex Meissn., отличающийся очень узкими, почти нитевидными стеблевыми листьями. Корневища этого вида не подлежат сбору

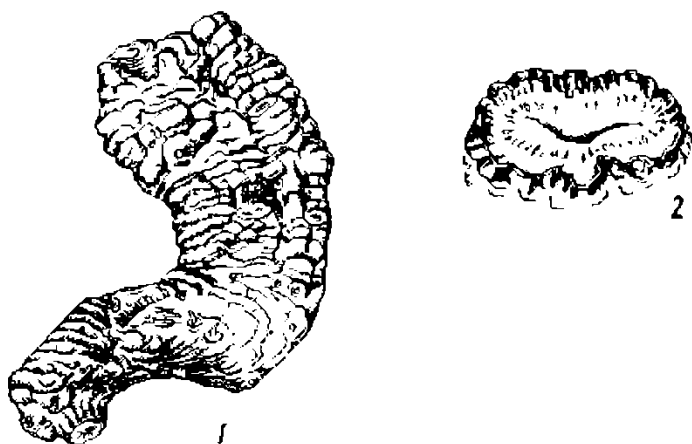


Рис. 35 Корневище змеевика 1 — внешний вид, 2 — поперечный разрез

несколько клубневидным по форме и нижними прицветниками, обычно широкими, с остью, выходящей из выемки между их удлиненными краями. Приурочен к субальпийскому и альпийскому поясам Кавказа.

Потребность в сырье определена в 32 т в год и полностью удовлетворяется.

**Химический состав.** Корневища змеевика содержат дубильные вещества гидролизуемой группы, количество которых колеблется от 8,3 до 36%; фенольные кислоты и их производные (галловую кислоту, 6-галлоилглюкозу, 3,6-дигаллоилглюкозу), катехины (D-катехин; L-катехин; L-эпикатехин); кумарины (эллаговую кислоту). Корневища богаты крахмалом (до 26,5%).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корневища змеевика выкапывают лопатами или кирками летом после отцветания. Возможна заготовка весной до начала стеблевания. Для возобновления зарослей оставляют по одному экземпляру горца на каждые 2—5 м<sup>2</sup> его заросли. Повторные заготовки на одних и тех же участках следует проводить не чаще одного раза в 8—12 лет.

Выкопанное сырье очищают от остатков листьев и корней, отмывают от земли. Для сушки раскладывают тонким слоем и в сухую погоду сушат на открытом воздухе, а в сырую — в теплых проветриваемых помещениях либо в сушилках при температуре до 40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Змеевидно изогнутые, несколько сплюснутые твердые корневища с поперечными кольчатыми утолщениями и следами обрезанных корней. Цвет пробки темный, красновато-бурый, излом ровный, розоватый или буровато-розовый. Длина корневищ 3—10 см, толщина 1,5—2 см (рис. 35). Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий.

**Измельченное сырье.** Кусочки корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** При изучении поперечного среза видно, что корневище змеевика имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки коллатерального типа расположены кольцом и окружены со стороны флоэмы и ксилемы слабо утолщенными, слегка одревесневшими склеренхимными волокнами. Основная паренхима состоит из округлых клеток, содержащих мелкие простые крахмальные зерна и очень крупные друзы оксалата кальция, часть сердцевины занята паренхимой. Подлинность сырья подтверждается также качественной реакцией экстракта из корневищ с раствором железоаммонийных квасцов. Черно-синее окрашивание свидетельствует о присутствии гидролизуемых дубильных веществ.

**Числовые показатели.** Количество дубильных веществ как в цельном, так и в измельченном сырье не менее 15%, влажность не более 13%; золы общей не более 10%; корневищ, почерневших в изломе, не более 10%; кусочков корней, листьев, стеблей не более 1%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%. Для измельченного сырья кроме вышеперечисленных числовых показателей регламентировано количество частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,5 мм, не более 15%.

**Хранение.** Хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах. Срок годности 6 лет.

**Использование.** Корневища змеевика применяют как вяжущее и кровоостанавливающее, противовоспалительное средство при острых и хронических заболеваниях кишечника (дизентерии, поносах, кровотечениях, воспалении слизистых оболочек), а также в стоматологической практике при стоматитах, гингивитах и других заболеваниях полости рта. Сырье используется для приготовления отваров. В Болгарии корневище змеевика применяют в гинекологии, а в некоторых странах Европы и Китая — как противоопухолевое средство.

## ***Rhizomata Tormentillae***

### **— корневища лапчатки**

Собранные в фазу цветения и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения лапчатки прямостоячей *Potentilla erecta* (L.) Rausch. (= *Tormentilla erecta* L.), сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Лапчатка прямостоячая (дикий калган, дубровка, узик) — многолетнее травянистое растение 15—50 см высотой. Корневище деревянистое толстое, 2—7 см в длину и 1—3 см в толщину, с много-

численными тонкими корнями. Прикорневые листья длинночерешковые, 3—5-пальчатосложные, ко времени цветения отмирают. Стебли ветвистые; стеблевые листья очередные, тройчатосложные, с двумя крупными прилистниками. Листочки продолговатые, по краю крупнозубчатые. Цветки в редких цимовидных соцветиях на длинных цветоножках. Околоцветник четырехчленный; чашечка с подчашием; венчик желтый из четырех лепестков. Тычинок 15—20 и более, пестиков много. Плод — многоорешек. Цветет с мая до осени, плодоносит с июня—июля.

Имеет европейский тип ареала (см. рис. 8, Л). Широко распространена по всей европейской части СНГ, кроме крайнего северо-востока и южных районов, заходя на Урал и Западную Сибирь. Произрастает также на Кавказе. Приурочена к лесной зоне. Обитает по лесным опушкам, полянам, на суходольных и болотистых лугах, по окраинам торфяных болот.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Украина, Беларусь, Российская Федерация (Псковская, Вологодская, Ленинградская, Ярославская, Пермская, Владимирская области). Возможны заготовки в Татарстане, Башкортостане, Марийской республике. Ежегодная потребность в сырье 100 т.

**Химический состав.** Корневища лапчатки содержат дубильные вещества; свободные фенолы (пирокатехин, флороглюцин); фенольные кислоты (галловую, кофейную, *n*-кумаровую); флавоноиды — катехины (катехин, галлокатехин, галлокатехингаллат), антоцианы; терпеноиды. Много крахмала.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку сырья проводят в фазу цветения, поскольку осенью и весной лапчатка незаметна среди других растений. Корневища, располагающиеся обычно на глубине 5—10 см, выкапывают лопатами или копалками, освобождают от дерна и отряхивают. Затем отрезают стебли и корни, моют в холодной воде. Сплошная заготовка корневищ лапчатки недопустима. На каждые 1—2 м<sup>2</sup> оставляют один цветущий или плодоносящий экземпляр для размножения. Повторные заготовки на одной и той же заросли возможны через 6—7 лет. Сушат корневища на открытом воздухе на плотной ткани или в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав тонким слоем на стеллажах. В сушильках — при температуре не выше 60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГОСТ 6716-71.

**Внешние признаки.** Это прямые или изогнутые, часто неопределенной формы (цилиндрические или почти шаровидные, комковатые), твердые, тяжелые корневища длиной от 2 до 9 см, толщиной не менее 0,5 см, на поверхности имеются ямчатые следы отрезанных корней и бугристые рубцы от стеблей. Цвет корневища от темно-бурого до красновато-бурого, в изломе — от желтоватого до красно-бурого. Излом зернистый. Запах слабый, приятный, вкус сильно вяжущий.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании поперечного среза корневища лапчатки видно, что оно имеет пучковое строение. Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные и чередуются с широкими сердцевинными лучами. Клетки коры, сердцевина, сердцевинные лучи состоят из тонкостенной паренхимы, содержащей крупные друзы оксалата кальция и мелкие крахмальные зерна. В измельченном сырье диагностическое значение имеют друзы оксалата кальция и крахмал.

Сырье дает положительную реакцию на дубильные вещества с 1%-ным раствором железоаммонийных квасцов (зеленовато-черное окрашивание, постепенно переходящее в черно-синее).

**Числовые показатели.** Содержание дубильных веществ не менее 20%; влажность не более 14%; золы общей не более 5%; корневищ, плохо очищенных от корней и надземных частей, не более 3%; корневищ, потемневших в изломе, не более 5%; не более 0,5% органических и не более 1% минеральных примесей.

**Хранение.** На складах сырье хранится на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 6 лет.

**Использование.** Применяют как вяжущее и противовоспалительное средство внутрь при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (при поносах); наружно в виде полосканий и для смазывания ротовой полости при воспалительных процессах (стоматиты, гингивиты). Лекарственная форма — отвар (10,0:200,0).

### ***Rhizomata Bergeniae* (*Rhizomata Bergeniae crassifoliae*) — корневища бадана**

Собранные в июне—июле, освобожденные от земли, корней и надземных частей, разрезанные на куски и высушенные корневища многолетнего травянистого растения бадана толстолистного *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., сем. Камнеломковые Saxifragaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Бадан толстолистный — многолетнее травянистое растение 10—50 см высотой. Корневище мясистое разветвленное, ползучее, расположенное близ поверхности почвы и переходящее в мощный углубляющийся в землю корень. Листья прикорневые, крупные, кожистые, голые, широкоэллиптические, иногда обратнойцевидные, по краю с крупными тупыми зубцами. Цветки на безлистных цветоносах, правильные, пятичленные, собранные в верхушечное метельчато-щитковидное соцветие. Венчик розовый. Плод — коробочка. Цветет в мае — июле до появления молодых листьев, плоды созревают в июле — начале августа.

Имеет южносибирский ареал, охватывающий горы Алтая, Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саян, горные системы Тувы, Прибайкалья и Забайкалья. Растет в лесном, субальпийском и

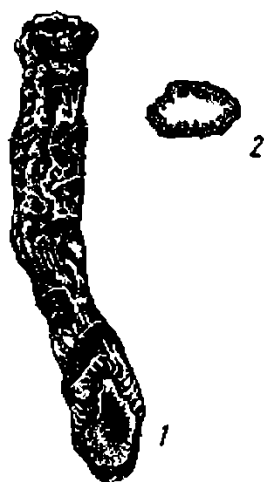


Рис. 36. Корневище бадана: 1 — внешний вид, 2 — поперечный разрез

альпийском поясах на высоте от 300 до 2000 м над уровнем моря, по каменистым склонам. Обилен в темнохвойных лесах, где часто образует сплошные заросли.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются бадановые и чернично-бадановые горные леса юга Сибири (Алтай, Саяны, Прибайкалье и Забайкалье).

**Химический состав.** Корневище бадана содержит дубильные вещества (до 25—27%); арбутин, (+)-катехин, (+)-катехингаллат, изокумарин бергенин; фенольные кислоты и их производные (галловую кислоту, 3,6-дигаллоилглюкозу, 3,3,6-тригаллоилглюкозу). Корневища богаты крахмалом.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корневища бадана заготавливают летом (в июне—июле). Для возобновления зарослей оставляют нетронутыми 10—15% растений. Собранные корневища очищают от земли, обрезают мелкие корни, удаляют остатки надземной части и доставляют к месту сушки. Корневища, оставленные в кучах более 3 сут, загнивают. Перед сушкой корневища подвяливают, а затем сушат в сушилках до воздушно-сухого состояния.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** Цельное сырье представляет собой куски корневищ цилиндрической формы до 20 см длиной и 1—3,5 см толщиной. Поверхность их темно-коричневая, слегка морщинистая с округлыми следами обрезанных корней и чешуевидными остатками листовых черешков (рис. 36). Запах отсутствует, вкус сильно вяжущий.

**Микроскопия.** При рассмотрении поперечного среза видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Покровная ткань состоит из 4—5 рядов клеток пробки. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, расположены кольцом. Паренхима коры, сердцевинных лучей и сердцевины состоит из крупных тонкостенных клеток, за-

полненных крахмальными зернами и друзами оксалата кальция. Крахмальные зерна простые, округлые, 7—25 мкм в диаметре.

**Качественная реакция.** При смачивании среза корневища 1%-ным раствором железоаммонийных квасцов или хлорида оксидного железа появляется черно-синее окрашивание (присутствие дубильных веществ).

**Числовые показатели.** Содержание дубильных веществ не менее 20%; влажность не более 14%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,5%; корней, надземных частей, в том числе отделенных при анализе, не более 1%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** На складах сырье хранят на подтоварниках в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 4 года.

**Использование.** Корневище бадана применяют в виде отвара как вяжущее, антимикробное и противовоспалительное средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (колитах и энтероколитах неинфекционной природы). Используют также в стоматологической практике в виде полосканий при хронических воспалительных процессах полости рта (стоматитах, гингивитах). Кроме того, отвар корневища бадана уплотняет и сужает стенки кровеносных сосудов, в связи с чем проявляет кровоостанавливающее действие и применяется в гинекологии при обильных менструациях.

### **Rhizomata et radices *Sanquisorbæ* — корневища и корни кровохлебки**

Собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения кровохлебки лекарственной *Sanquisorba officinalis* L., сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Кровохлебка лекарственная — многолетнее травянистое растение 20—100 см высотой. Корневище толстое горизонтальное с многочисленными длинными корнями. Стебли полые, ребристые, в верхней части ветвистые. Прикорневые листья длинночерешковые, стеблевые — сидячие, непарноперистосложные с 7—25 листочками. Листочки продолговато-яйцевидные, по краю зубчато-пильчатые. Цветки обоеполые в плотных темно-красных головках на длинных прямых цветоносах с простым четырехраздельным околоцветником. Плоды — одноорешки. Цветет в июне—августе; плоды созревают в августе—сентябре.

Это растение северных и средних широт, распространенное повсеместно в Западной и Восточной Сибири, на Урале и Дальнем Востоке. В европейской части обитает почти во всех районах, кроме

северо-западных и южных степей. На Кавказе встречается в среднем и верхнем горных поясах, в Крыму — в горах, в Карпатах и Закарпатье — в предгорьях.

Произрастает в лесной и лесостепной зонах на суходольных и заливных лугах, в луговых степях, по опушкам березовых и смешанных лесов, по берегам водоемов и болот. В южном Забайкалье образует так называемые кровохлебковые степи.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются заливные луга Урала, Дальнего Востока, Сибири, особенно Томской и Читинской областей, а также Тувы и Бурятии. Промысловые заготовки возможны на Кавказе, Украине. Потребность в сырье определена в 62 т ежегодно.

**Химический состав.** Корневища и корни кровохлебки содержат до 23% дубильных веществ гидролизуемой группы, тритерпеновые гликозиды, катехины, фенольные кислоты (галловую, эллаговую и их производные).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корневища и корни кровохлебки заготавливают осенью в период плодоношения вручную, выкапывая специально приспособленными лопатами. Для возобновления зарослей необходимо оставлять 1—2 растения на 10 м<sup>2</sup>. Выкопанные корневища и корни отряхивают от земли, отрезают стебли и моют в проточной воде в больших плетеных корзинах, встряхивая. Вымытое сырье раскладывают для подсушки на рогожах, мешках и т.д. Затем удаляют остатки стеблей до основания корневищ, разрезают на куски длиной до 20 см и доставляют к месту сушки. Сушат сырье кровохлебки на солнце, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем на проволочных сетках, ткани, бумаге и периодически перемешивая. В тепловых сушилках сушат при температуре не выше 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1082—76.

**Внешние признаки.** Это цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища и корни. Длина кусков до 20 см, толщина корневищ 0,5—2,5 см, корней 0,3—1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или слегка продольно-морщинистая. Излом слегка неровный, у корней более ровный. Цвет темно-бурый, почти черный, на изломе желтоватый или буровато-желтый. Запах отсутствует, вкус вяжущий.

**Микроскопия.** При рассмотрении поперечного среза корня видна темно-бурая пробка. Под пробкой 2—3 слоя крупных тангентально вытянутых клеток паренхимы с утолщенными стенками. Внутренняя кора рыхлая с межклетниками; в ней встречаются лубяные волокна со слабоутолщенными неодревесневшими оболочками, расположенные группами по 2—3. Сердцевинные лучи многочисленные, однородные. В ксилеме заметны крупные сосуды и волокна. Паренхима коры и ксилемы содержит мелкие овальные простые крахмальные зерна и крупные друзы. Для обнаружения дубильных веществ про-



водят качественную реакцию с отваром (1:10). При добавлении 4—5 капель раствора железоммонийных квасцов или хлорида оксидного железа появляется черно-синее окрашивание.

**Числовые показатели.** Содержание дубильных веществ не менее 14%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 5%; корневищ и корней, почерневших или побуревших в изломе, не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 5%; содержание других частей растения (стеблей, листьев и т.д.) не более 3%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят на складах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Корневища и корни кровохлебки используют в виде отвара как вяжущее, антисептическое и кровоостанавливающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях; при маточных кровотечениях; при воспалительных процессах полости рта. Водный настой из сырья эффективен при лямблиозе, трихомонадном кольпите.

**Fructus Myrtilli (Fructus Vaccinii myrtilli) — плоды черники**

**Cormi Vaccinii myrtilli — побеги черники**

Зрелые и высушенные плоды, а также собранные до окончания плодоношения и высушенные верхушки побегов дикорастущего многолетнего кустарничка черники *Vaccinium myrtillus* L., сем. Вересковые Ericaceae (включая Vacciniaceae), используют в качестве лекарственного средства.

Черника — многолетний кустарничек 15—40(50) см высотой, с многочисленными остроребристыми зелеными ветвями. Листья опадающие, короткочерешковые, тонкие, яйцевидные или эллиптические, по краю мелкопильчатые, с обеих сторон слабоопушенные. Цветки одиночные, поникающие, с кувшинчато-шаровидным зеленовато-розовым венчиком, имеющим 4—5-зубчатый отгиб. Завязь нижняя, 4—5-гнездная. Плод — черная шарообразная ягода. Цветет в мае; плодоносит в июле—сентябре.

Произрастает в хвойных зеленомошных, реже в смешанных и мелколиственных лесах; среди кустарников, а также в заболоченных хвойных лесах. Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири.

Заготовку плодов черники производят в Прибалтике, Беларуси, в северо-западных и центральных областях РФ, а также в Башкортостане, Удмуртии, Татарстане, Чувашии, Мордовской, Марийской республиках. Потребность в побегах черники 80—90 т в год, в плодах — 220—265 т в год.

**Химический состав.** Плоды и листья черники содержат конденсированные дубильные вещества, органические кислоты (аскорбиновую, яблочную, лимонную, щавелевую, молочную), пектиновые вещества, а также антоцианы, среди которых особенно интересен неомиртиллин, так называемый «растительный инсулин», — смесь монометилловых эфиров хлоридов дельфинидина и мальвидина; витамин Р, каротиноиды, флавоноиды, фенольные кислоты, фенолы и их производные (арбутин, метиларбутин).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Плоды собирают только зрелыми в сухую погоду, собирая в небольшую по объему тару (ведра, корзины). Очищают от примесей (мха, веточек, хвои, недозрелых ягод). Мыть плоды черники нельзя. Побеги заготавливают до окончания плодоношения, срезая облиственные неодревесневшие части с цветками и плодами длиной до 15 см.

Плоды черники перед сушкой провяливают в течение 2—3 ч при температуре 35—40°C, а затем сушат при температуре 55—60°C в конвейерных или другого типа сушилках. Можно сушить плоды в русских печах, в солнечную погоду — на открытом воздухе, рассыпав слоем в 1—2 см на ткани или бумаге. Можно сушить на чердаках при хорошей вентиляции. Побеги черники сушат в воздушных или тепловых сушилках с хорошей вентиляцией.

**Стандартизация.** Качество плодов регламентировано ГФ XI. Качество побегов черники должно соответствовать требованиям ВФС 42-1609—86.

**Внешние признаки.** *Плоды.* Ягоды диаметром 3—6 мм, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушке плодов виден остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатками столбика в центре (рис. 37, В).

Цвет плодов черный, матовый или слегка блестящий. Мякоть — красно-фиолетового цвета, содержит многочисленные мелкие семена яйцевидной формы. Запах слабый. Вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

*Побеги.* Смесь цельных или изломанных верхушек побегов, отдельных стеблей, листьев, реже бутонов, цветков и плодов<sup>1</sup>. Стебли длиной до 150 мм. Вкус горьковато-вяжущий.

**Микроскопия.** *Плоды.* Эпидермис экзокарпа окончательный и подстилается 1—3 рядами субэпидермальных клеток, имеющих колленхиматозный характер. Мезокарп состоит из тонкостенных клеток, в которых находятся друзы, и округлых каменистых клеток, эндокарп — из толстостенных пористых клеток.

*Листья.* Клетки верхнего и нижнего эпидермиса извилистые. Устьица аномоцитного типа. По жилкам и на краевых зубчиках расположены булавовидные железки с многоклеточной двурядной нож-

<sup>1</sup> Хотя сбор сырья возможен до окончания плодоношения, практически он осуществляется лишь до стадии незрелых зеленых плодов. Поэтому в сырье вероятнее всего встретятся либо незрелые плоды, либо завязи.



Рис. 37. «Черные плоды». Плод и косточки черемухи (А) и бузины черной (Б), плод и семена черники (В) и черной смородины (Г)

кой и овальной многоклеточной головкой. Вдоль жилок с нижней стороны листа имеются кристаллоносные обкладки, а с верхней стороны — одноклеточные толстостенные волоски с грубой бородавчатой поверхностью.

**Числовые показатели.** Сырье «Плоды черники». Влажность не более 17%; золы общей не более 3%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,8%; других частей растения (листьев, кусочков стеблей) не более 0,25%; плодов недозрелых, твердых и пригоревших не более 1%. Недозрелые плоды определяются по светлой окраске и меньшей величине; подгоревшие ягоды хрупки и при надавливании скальпелем рассыпаются на кусочки. Допускается 2% органических примесей. Под органическими примесями понимают части других растений и посторонние съедобные ягоды. Черные съедобные плоды определяют по внешнему виду и особенностям семян или косточек.

В качестве примесей черных ягод могут быть собраны ягоды голубики (более крупные, 6—13 мм диаметром, с сизым налетом), плоды водяники (шаровидные несморщенные костянки около 5 мм диаметром с 6—9 трехгранными косточками около 0,2 см длиной), бузины (шаровидные костянки с 3—4 продолговатыми поперечно-морщинистыми косточками и темно-красной мякотью — рис. 37, Б), можжевельника (шаровидные несморщенные шишкоягоды, на верхушке имеющие заметный трехлучевой шов со светло-зеленой мякотью и с тремя семенами), жостера (блестящие сморщенные костянки с 3—4 трехгранными косточками — см. рис. 29, Б), плоды

крупный ломкой (матовые сморщенные костянки с двумя плоско-выпуклыми косточками, имеющими наверху хрящеватый клювик, — см. рис. 29, А, 4), черемухи (шаровидные, мало сморщенные костянки с одной крупной косточкой), черной смородины (сморщенные ягоды, имеющие на верхушке остатки чашечки в виде сухого бурого конуса, с многочисленными семенами и поверхностью, усаженной желтыми железками, — см. рис. 37, Л). Присутствие несъедобных плодов недопустимо.

**Сырье «Побеги черники обыкновенной».** Влажность не более 13%; золы общей не более 4%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 0,6%; стеблей, в том числе отделенных при анализе, не более 70%; почерневших листьев и других частей растения не более 3,5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 0,5%.

**Качественные реакции.** С отваром плодов черники (1:10) проводят реакции на присутствие антоцианов и дубильных веществ по методикам ГФ XI.

Определение подлинности сырья в случае побегов проводят с помощью качественной реакции на дубильные вещества с железоаммонийными квасцами (черно-синее окрашивание). Количественное определение дубильных веществ, содержание которых должно быть не менее 3,5%, проводят методом, предложенным в ГФ XI.

**Хранение.** Плоды и побеги черники хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности плодов 2 года, побегов — 2 года 6 месяцев.

**Использование.** Плоды черники применяют как вяжущее при поносах, при диспепсиях, связанных с бродильными и гнилостными процессами в кишечнике, колитах, энтероколитах. Применяют в виде настоя и киселя. Побеги черники обыкновенной входят в состав противодиабетического сбора «Арфазетин».

## Fructus *Padi* — плоды черемухи

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарника или дерева черемухи обыкновенной *Padus avium* Mill., сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Черемуха обыкновенная<sup>1</sup> — дерево или кустарник высотой 2—10 м. Кора матовая, черно-серая; на молодых побегах — коричневая с беловато-желтыми чечевичками. Внутренний слой коры желтого

<sup>1</sup> Так называемую черемуху азиатскую *Padus asiatica* Kom. современные систематики вполне справедливо считают подвидом или даже разновидностью черемухи обыкновенной *P. avium* subsp. *pubescens* (Rgl. et Til.) Browicz или *P. avium* var. *pubescens* (Rgl. et Til.) Cidovskis.

цвета с характерным запахом миндаля. Листья очередные, черешковые, эллиптические, по краю пильчатые. Цветки в многоцветковых поникающих кистях длиной 8—12 см, пятичленные. Венчик белый, тычинок около 20. Плоды — черные шаровидные однокостянки. Цветет в мае — июне, плодоносит в августе—сентябре.

Черемуха обыкновенная — евразийский вид. Встречается в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Отдельные местонахождения имеются на Кавказе, в горах Казахстана и Средней Азии. Растет черемуха по берегам рек, на долинных лугах, в подлеске сыроватых хвойных, смешанных и лиственных лесов.

Наибольшие запасы плодов черемухи сосредоточены в Западной и Восточной Сибири. Массовые заготовки возможны в Новосибирской, Томской и Читинской областях и в Бурятии. В европейской части страны плоды черемухи заготавливают в центральных районах РФ, на Украине. Потребность в сырье 110 т в год.

**Химический состав.** Плоды черемухи содержат 4,5—8% дубильных веществ, органические кислоты (яблочную, лимонную); фенольные кислоты (хлорогеновую); флавоноиды; антоцианы (3-рутинозид цианидина, 3-глюкозид цианидина); пектиновые вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают зрелые плоды в сухую погоду утром, после того как сойдет роса, или в конце дня. Сбор производят в ведра или корзины. Собранные плоды очищают от примеси листьев, веточек и плодоножек. Сушат в сушильках при температуре не выше 40—50°C, в сухую погоду на солнце, рассыпав плоды слоем 1—2 см на ткани или бумаге, периодически перемешивая. Допускается сушка в русских печах. После сушки сырье приводят в ликвидное состояние.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** Плоды — однокостянки шаровидной или продолговато-яйцевидной формы, диаметром до 8 мм, морщинистые. Цвет плодов черный, матовый, иногда с беловатым или красноватым налетом. Косточка округлая или округло-яйцевидная, диаметром до 7 мм, светло-бурого цвета, с поперечной морщинистостью. Запах слабый, вкус сладковатый, слегка вяжущий (рис. 37, А).

**Микроскопия.** При рассмотрении поперечного среза плода виден эпидермис, состоящий из клеток с равномерно утолщенными стенками. Мезокарпий представлен рыхлой паренхимой с хромопластами разной формы, изредка встречаются проводящие пучки. Эндокарпий состоит из двух слоев механической ткани: каменистых клеток и склеренхимных волокон. В наружном слое косточки встречаются паренхимные клетки с кристаллами оксалата кальция ромбической формы.

**Числовые показатели.** Дубильных веществ не менее 1,7% (определяются по методике, предложенной ГФ XI); влажность не более 14%; золы общей не более 5%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; плодов бурых

и недозрелых не более 3%; других частей черемухи (плодоножек, в том числе отделенных при анализе, и веточек) не более 3%; плодов, поврежденных насекомыми и пригоревших, не более 3%. Допускается не более 1% органических и не более 0,5% минеральных примесей.

**Хранение.** Сырье хранят в сухих, чистых, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Плоды черемухи используют как вяжущее средство при поносах и колитах в виде настоя или отвара.

## **Fructus *Alni* — соплодия ольхи**

Собранные поздней осенью и зимой, высушенные соплодия ольхи серой *Alnus incana* (L.) Moench и ольхи клейкой (ольхи черной) *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., сем. Березовые Betulaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Ольха серая — листопадное дерево до 20 м высотой со светло-серой гладкой корой. Листья очередные, яйцевидные или эллиптические, на верхушке клиновидно суженные, иногда несколько заостренные, по краю остродвоякопильчатые, снизу серо-зеленые, опушенные, особенно по жилкам. Соплодия, так называемые «шишки», эллиптические в очертании, черно-бурые. Плоды — односемянные мелкие орехи с узкими перепончатыми крыльями.

Ольха клейкая отличается темно-бурой корой, а также формой, опушением и окраской листьев. Листья широкообратнояйцевидные или почти округлые, на верхушке притупленные или выемчатые, голые, темно-зеленые, блестящие сверху, снизу светло-зеленые, почти голые. Цветут оба вида в апреле (иногда до начала мая) до появления листьев; плоды созревают в августе—октябре. Ольха серая и о. клейкая распространены в лесной и лесостепной зонах европейской части, на Урале, в Западной Сибири. Имеются отдельные местонахождения на Кавказе. Растут по лесным опушкам, по берегам рек, ручьев, окраинам болот.

Природные ресурсы в сотни раз превышают потребности здравоохранения. Заготовку сырья производят в северо-западных, средних и восточных районах РФ, в Беларуси, в полесских районах Украины, а также на Урале и в Западной Сибири. Потребность в сырье составляет около 140 т в год.

**Химический состав.** Соплодия ольхи содержат 5—25% дубильных веществ конденсированной и гидролизуемой групп. Кроме того, найдены свободные галловая и эллаговая кислоты, флавоноиды, ксантоны, тритерпеноиды. Из эллаготаннинов выделены альникортин, альнитаннины I, II, III.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.



Рис. 38. Соплодие ольхи серой



Рис. 39. Кора дуба:  
1 — вид с наружной поверхности, 2 — вид  
внутренней поверхности

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено яйцевидными или продолговатыми в очертаниях соплодиями, одиночными или расположенными по несколько штук на одной плодоножке, с плодоножками или без них, с чешуйками и плодами (рис. 38). Длина соплодий до 20 мм. Цвет темно-бурый. Запах слабый, вкус вяжущий.

*Измельченное сырье* представлено кусочками плодоножек, чешуек, плодов, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм.

Для определения подлинности сырья проводят качественную реакцию с железоаммонийными квасцами на присутствие дубильных веществ. Должно появляться черно-синее окрашивание. Содержание дубильных веществ в сырье не менее 10%. Определение проводится перманганатометрическим методом, как описано в ГФ XI.

**Числовые показатели.** Влажность не более 12%; золы общей не более 3,5%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 1%; веточек и отделившихся плодоножек не более 1%; соплодий с длинным общим плодоносом (более 15 мм в длину) не более 3%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%. Повышенное содержание указанных примесей является результатом плохо проведенной первичной обработки сырья.

Для измельченного сырья ограничено количество частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 10 мм (не более 1%), и частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,2 мм (не более 5%).

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Соплодия ольхи для медицинских целей предложены проф. Д.М.Российским. Они используются в качестве вяжущего средства при острых и хронических энтеритах и колитах в виде отвара (15,0:200,0). Экстракты оказывают вяжущее и дезинфицирующее действия, способствуют уменьшению бродильных и гнилостных процессов при хронических колитах, сопровождающихся поносами.

В настоящее время из соплодий ольхи получен препарат «Альтан», содержащий сумму эллаготаннинов, обладающих антимикробной активностью в отношении грамотрицательной микрофлоры (особенно синегнойной и дизентерийной палочек), противоотечной активностью и местным гемостатическим эффектом при паренхиматозных кровотечениях. «Альтан» обладает более широким спектром действия, чем «Новоиманин».

## Cortex *Quercus* — кора дуба

Собранная ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного (черешчатого) *Quercus robur* L. (= *Q. pedunculata* Ehrh.) и дуба скального *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (= *Q. sessiliflora* Salisb.), сем. Буковые Fagaceae, используется в качестве лекарственного средства.

Дуб обыкновенный — дерево до 40 м высотой. Молодые побеги оливково-бурые, затем серебристо-серые, несколько блестящие — «зеркальные»; кора старых ветвей темно-серая, глубокотрещиноватая. Листья с короткими (до 1 см) черешками, обратнойцевидные в очертании, с 5—7 (9) парами лопастей. Цветки раздельнополые. Плод — желудь, голый, буровато-коричневый с чашевидной или блюдцевидной плюской.

Дуб скальный отличается от дуба обыкновенного прежде всего черешком, длина которого 1—2,5 см. Цветет в апреле—мае, плодоносит в сентябре—октябре.

Дуб — основная лесообразующая порода наших широколиственных лесов. Произрастает в европейской части, в Крыму и на Кавказе. На севере и на востоке своего ареала дуб обыкновенный встречается в хвойных лесах. Широко культивируется. Дуб скальный растет по склонам гор Северного Кавказа, в Крыму и некоторых районах Украины.

Промышленные заготовки сырья проводятся в Башкортостане, Краснодарском крае, на Украине (Житомирской, Хмельницкой, Черниговской областях). По 1—10 т сырья можно заготавливать в Беларуси и Татарстане. Ежегодно требуется 1200 т сырья.



**Химический состав.** Кора дуба содержит 8—12% дубильных веществ; фенолы: резорцин, пирогаллол; галловую кислоту; флавоноиды — кверцетин, катехины ( $\alpha$ -катехин, d,l-галлокатехин, l-эпигаллокатехин, l-эпигаллокатехингаллат), димерные и тримерные соединения катехинов, лейкоантоцианидины. Тритерпеновые соединения даммаранового ряда.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают «зеркальную» кору в период сокодвижения по специальным разрешениям лесхозов на местах рубок и на лесосеках. На молодых стволах или тонких ветвях делают кольцевые поперечные надрезы на расстоянии около 30 см друг от друга и затем их соединяют двумя продольными разрезами. Затем кору раскладывают тонким слоем на ткани и сушат под навесами или на проветриваемых чердаках, ежедневно перемешивая. Можно сушить на солнце. Выход сухого сырья составляет 45—50% от свежесобранного.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено трубчатыми, желобоватыми или в виде узких полосок кусками коры различной длины толщиной не более 6 мм. Наружная поверхность светло-бурая или светло-серая, серебристая, блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая с поперечно вытянутыми чечевичками. Внутренняя поверхность желтовато-бурая, с продольными ребрышками. В изломе наружная кора зернистая, внутренняя — сильно волокнистая. Запах своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильно вяжущий. *Измельченное сырье* представлено кусочками коры различной формы, проходящими сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм (рис. 39).

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании цельного сырья (на поперечном срезе) диагностическое значение имеет так называемый механический пояс, расположенный в наружной коре и состоящий из чередующихся участков склеренхимных волокон и каменных клеток. Во внутренней коре заметны изолированные друг от друга группы каменных клеток и лубяных волокон, расположенных концентрическими поясами и имеющих кристаллоносную обкладку (заметна на «продольных» препаратах). Между участками механической ткани проходят однорядные сердцевинные лучи. В паренхиме наружной и внутренней коры имеются друзы. Порошок характеризуется наличием многочисленных обрывков волокон с кристаллоносными обкладками, каменных клеток и друз оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Дубильных веществ не менее 8%; влажность не более 15%; золы общей не более 8%; кусков коры, потемневшей с внутренней стороны, не более 5%; кусков коры толщиной более 6 мм не более 5%; не более 1% органических примесей и не более 1% минеральных.

Для определения подлинности сырья внутреннюю поверхность коры смачивают каплей раствора железоаммонийных квасцов, наблюдается черно-синее окрашивание (наличие дубильных веществ).

Имеются ТУ 64-4-71—86 «Кора дуба для ветеринарных целей». Этот документ разработан впервые и распространяется на заготовленную в период сокодвижения при лесоустроительных работах и высушенную кору дуба черешчатого и дуба скального. Необходимость в отдельном стандарте на сырье дуба для ветеринарных целей возникла в связи с тем, что потребность ветеринарии в нем постоянно возрастает. С 1982 г. совхоз «Гиагинский» поставляет по упрощенной технологии заготовки кору дуба толщиной 8—14 мм, которую снимают со стволов диаметром 150—350 мм. Сушку коры проводят на открытом воздухе или в сушилке при температуре 60°C, после чего ее измельчают на дробилках и пропускают через сито с отверстиями диаметром 3—4 мм. Кора дуба, заготовленная по упрощенной технологии, была разрешена Ветеринарным фармакологическим комитетом к применению.

**Хранение.** Кору дуба хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Кора дуба используется в стоматологической практике как вяжущее и противовоспалительное при гингивитах, стоматитах, воспалительных процессах зева, глотки, гортани в виде отвара (20,0.200,0) и для лечения ожогов (40,0.200,0). Входит также в состав сборов.

## **СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ НЕУСТАНОВЛЕННОГО СТРОЕНИЯ**

### **Fungus betulinus — чага (березовый гриб)**

Собранные в течение всего года, освобожденные от остатков древесины березы, разрубленные на куски и высушенные наросты бесплодной формы трутовика косого (чаги — березового гриба) *Inopolus obliquus* (Pers.) Pil., сем. Гименохетовые Нymenochaetaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Чага — стерильная форма фитопатогенного гриба, развивающегося в виде наростов различной формы и размеров на стволах березы, реже на ольхе, вязе и рябине. Образование чаги связано с проникновением спор через поврежденную кору деревьев. Грибные нити (гифы) проникают в древесину, постепенно разрушают ее, и снаружи развивается бесплодный мицелий в виде желваков черного цвета и с трещиноватой поверхностью. Иногда нарост достигает массы 5 кг.

Широко распространена по всей территории умеренной зоны северного полушария, в зоне березовых лесов. Наилучшими хозяевами

гриба являются береза бородавчатая и б. пушистая. Нахождение чаги на других породах отмечено только в районах произрастания березы, в смешанных лесах.

Основными районами заготовок сырья являются северная и средняя полосы европейской части СНГ, Урал и Западная Сибирь. Наиболее крупные заготовки проводились в Брестской и Черниговской областях (по 20—30 т в каждой), Минской, Ленинградской, Воронежской и Липецкой областях, Мордовской республике (по 1—10 т).

Ежегодный объем заготовок чаги в стране составляет 300—500 т (на воздушно-сухое сырье). Потребности в сырье определены в объеме 556—590 т в год.

**Химический состав.** Действующими веществами считаются водорастворимые пигменты, образующие хромогенный полифенольный комплекс. Найдены также тритерпеноиды, стерины, смолы, агарициновая кислота, из микроэлементов в большом количестве накапливается марганец.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Чагу можно собирать круглый год, но легче разыскать ее с поздней осени до весны, когда листва деревьев не маскирует ее наростов. При сборе чаги нарост подрубается топором под самое основание, затем от него отсекается ненужная рыхлая светлоокрашенная часть. Остаются в сырье только его наружная и твердая средняя части, очищенные от рыхлой массы, бересты и остатков древесины. Непригодны для заготовки наросты с сухих или с засыхающих деревьев, а также крупные старые крошащиеся наросты, встречающиеся у основания стволов старых берез, имеющие черную окраску по всей толщине. Для ускорения сушки собранную чагу разрезают на куски размером около 10 см.

Сушку ведут в сушильках или на печах при температуре не выше 60°C. Летом в хорошую погоду можно сушить чагу на чердаках, под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав ее тонким слоем.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из кусков различной формы размером до 10 см (рис. 40). Наружный слой нароста черный, сильно растрескавшийся, внутренний — темно- или буро-коричневый с мелкими желтыми прожилками. Ткань гриба плотная твердая. Запах отсутствует, вкус горьковатый. Допускается измельченное сырье, состоящее из кусочков размером до 7 мм.

Иногда сборщики ошибочно собирают другие паразитирующие на березе грибы. Чаще всего попадаются трутовики настоящий и ложный. Оба гриба развивают плодовое тело, имеющее копытообразную форму, сверху выпуклую, снизу плоскую с бархатной поверхностью (гимениальный слой).

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%, золы общей не более 14%; органических примесей, бересты, остатков древесины, в том числе отделенных при анализе, не более 1%. Содержание



Рис 40 Чага

хромогенного комплекса, определяемое весовым методом, должно быть не менее 10%.

**Хранение.** На складах и в аптечных учреждениях чагу хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении, оберегая от сырости. Отсыревшая чага легко плесневеет и становится непригодной к употреблению. Срок годности 2 года.

**Использование.** Применяют в виде настоя как симптоматическое средство при хронических гастритах, злокачественных образованиях различной локализации. Улучшает общее состояние онкологических больных.

Сырье используется также для приготовления экстракта, который под названием «Бефунгин» назначают как болеутоляющее и общетонизирующее средство при тех же заболеваниях; дискинезиях желудочно-кишечного тракта, при язвенной болезни желудка.

### **Lichen islandicus — слоевище лишайника цетрарии исландской**

Собранные летом и высушенные слоевища лишайника цетрарии исландской (мха исландского) *Cetraria islandica* (L.) Ach., сем. Пармелиевые Parmeliaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Цетрария исландская — листовидно-кустистый лишайник, прямостоячий со слоевищем, изрезанным на неправильные лентовидные доли длиной до 10 см, на верхушках некоторых лопастей развиваются темно-коричневые блюдцевидные апотеции — плодовые тела. В апотециях развиваются видимые лишь под микроскопом сумки, заполненные спорами. В сыром виде растение кожистое, зеленовато-бурое, а в засушливую погоду оно становится ломким (см. рис. 5, 2).

Исландский мох — космополитный элемент флоры. Наиболее широко распространен в тундре и лесной зоне европейской части страны, в азиатской части примешиваются другие виды цетрарий. Произрастает также в горах Кавказа, Алтая, Саян и Дальнего Востока.

Это типичный представитель сосновых боров, дюн, открытых бесплодных пространств. Растет прямо на почве или коре старых пней. Иногда образует почти чистые заросли. Цетрария обычна также на болотах в лесотундре и тундре, где соседствует с другими видами лишайников.

Запасы цетрарии исландской весьма значительны. Особенно богаты ею северные районы европейской части страны, а также горные районы. В последние годы потребность в сырье составляет около 25 т в год. Имеющиеся природные ресурсы значительно превышают потребности в сырье. Сведений о влиянии ежегодных заготовок цетрарии на состояние ее зарослей, а также данных о биологических запасах и о допустимом рациональном объеме ее заготовок нет. Однако необходимо учитывать, что цетрария, как и другие лишайники, возобновляется медленно.

**Химический состав.** В слоевищах исландского мха содержатся лишайниковые кислоты (3—5%), которые обладают антибиотическими свойствами. Кроме того, найдено значительное количество углеводов, содержание которых колеблется от 30 до 70%. Основную часть их составляет полисахарид лихенин. Из других веществ выделены горькое вещество цетрарин, аскорбиновая и фолиевая кислоты, минеральные соли и др.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье можно собирать в течение всего периода вегетации, но в основном заготовка ее проводится летом. При заготовке слоевища отрывают от субстрата и очищают от посторонних примесей (других лишайников, мхов, песка и др.).

Сушат обычно на открытом воздухе, на солнце или в сушилках и печах с хорошей вентиляцией.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 13727-68.

**Внешние признаки.** Сырье должно состоять из хорошо высушенных твердых, хрящевидных слоевищ. Цвет сырья — бурый, зеленоватый или черно-бурый, снизу более светлый, с белыми пятнышками различной формы. Запах слабый, своеобразный, вкус горький с ощущением слизистости. Измельченное сырье должно состоять из кусочков слоевищ размером от 0,6 до 8 мм.

**Микроскопия.** При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеет строение слоевищ на поперечном срезе. В частности, под коровым слоем желтоватого цвета видны бесцветные слои, образованные плотным сплетением грибных гиф, и гонидиальный слой, представленный многочисленными одноклеточными зелеными водорослями.

**Числовые показатели.** Влажность сырья не более 14%; золы общей не более 2%, примесей органических (хвоя, листья, веточки и др.) не более 5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** На складах сырье хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении на стеллажах.

**Использование.** Используют для получения отвара или в сборах при желудочно-кишечных и легочных заболеваниях, в том числе при туберкулезе, а также как средство, повышающее аппетит.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ

**Алкалоиды** — большая группа органических азотсодержащих соединений основного характера, встречающихся в растительных (реже животных) организмах и часто обладающих сильным физиологическим действием. Азот в алкалоидах чаще располагается в гетероциклах, реже в боковых цепях.

Название «алкалоиды» было предложено Мейснером в 1819 г. для вещества, выделенного из семян сабадиллы и имеющего основной характер. Оно происходит от двух слов: арабского *alkali* — щелочь, греческого *eidos* — подобный.

В настоящее время из растений выделено около 5000 (по некоторым данным, 10 000) алкалоидов, для 3000 алкалоидов установлено строение. Наиболее широко алкалоиды распространены среди покрытосеменных. Особенно ими богаты семейства Логаниевые, Кутровые, Маковые, Бобовые, Рутовые, Лютиковые, Пасленовые и др. В водорослях, грибах, мхах, папоротниках и голосеменных они встречаются сравнительно редко.

В растениях алкалоиды находятся в виде солей органических (реже минеральных) кислот и растворены в клеточном соке паренхимных клеток. Они могут накапливаться в различных органах: листьях, плодах, семенах, коре, подземных органах. На количественное содержание алкалоидов и их качественный состав оказывают влияние фаза развития и климатические факторы. Различные части растения могут накапливать разные алкалоиды. Обычно концентрация алкалоидов в растении составляет сотые и десятые доли процента. При содержании 1—3% растение считается богатым алкалоидами. Только немногие растения накапливают больше алкалоидов, например гармала обыкновенная (до 5%), стефания гладкая (до 7,5%), культивируемые формы хинного дерева (до 15—20%).

В растении, как правило, образуются не один, а несколько алкалоидов (листья катарантуса розового содержат более 70 алкалоидов). Алкалоиды в растениях одновременно выполняют различные функции. В частности, они играют защитную роль и, кроме того, являются своеобразными стимуляторами и регуляторами биохимических процессов. Есть сведения об участии алкалоидов в окислительно-восстановительных реакциях.

Большинство кислородсодержащих алкалоидов — твердые кристаллические вещества, без запаха, горького вкуса, бесцветные, лишь некоторые окрашены (сангвинарин — оранжевого, берберин — желтого цвета).

Алкалоиды, не содержащие кислорода (их насчитывается около 200), являются летучими жидкостями с неприятным запахом (конинин, пахикарпин, никотин и др.). Алкалоиды оптически активны. Алкалоиды-основания практически нерастворимы в воде (исключение кофеин, эфедрин, эргометрин) и хорошо растворимы в органических растворителях. Некоторые соли алкалоидов, например папаверина гидрохлорид, растворимы в хлороформе.

Благодаря основному характеру алкалоиды при взаимодействии с кислотами образуют соли. Это свойство алкалоидов широко используется при выделении и очистке алкалоидов, их количественном определении, получении препаратов. Другим общим химическим свойством всех алкалоидов является образование осадков с солями тяжелых металлов, с комплексными соединениями. Эти свойства алкалоидов используются для их открытия.

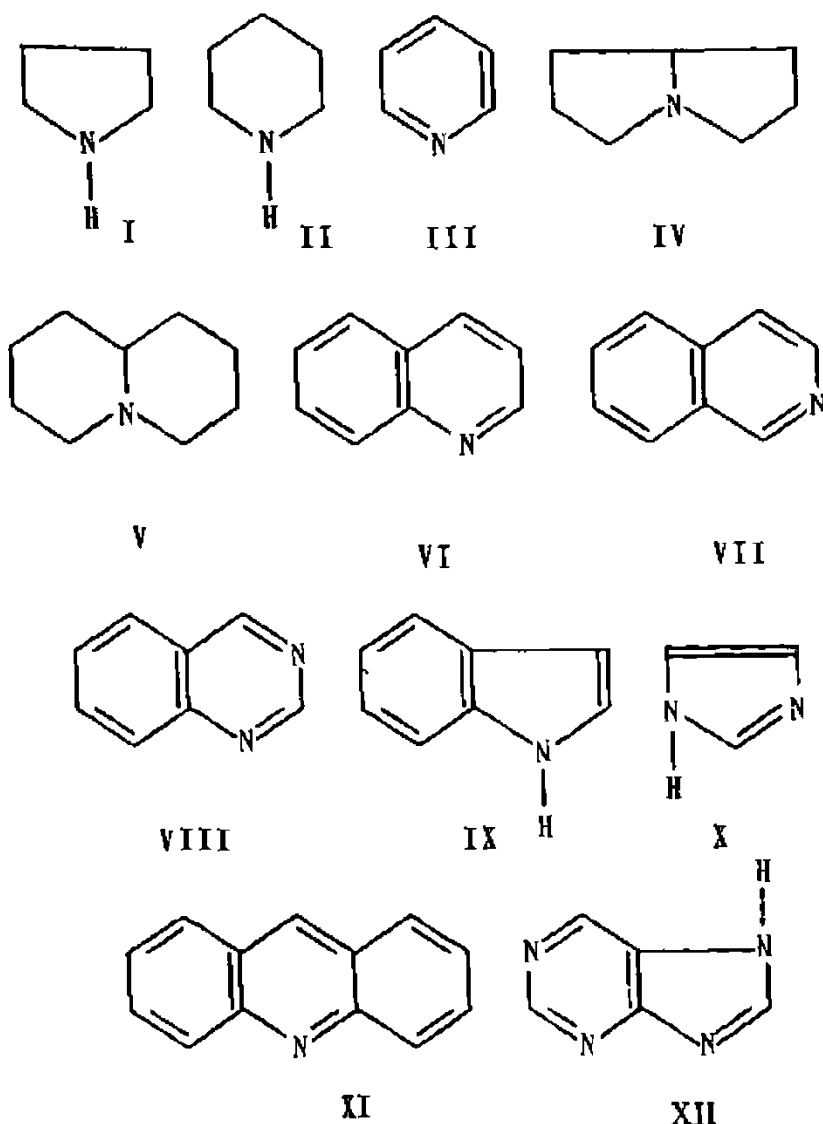
Для обнаружения алкалоидов в растительном сырье проводят реакции с общими для всех алкалоидов реактивами (осаждающими) и хроматографию. Реакции проводят с 1—5%-ным кислотным экстрактом сырья. Для количественного определения алкалоидов используют различные физико-химические, гравиметрические и объемные методы.

Принципы классификации алкалоидов различны. В частности, биохимики предпочитают следовать классификации Хегнауэра, в основе которой лежат представления об аминокислотах — предшественниках алкалоидов (см. ниже разд. «Биосинтез алкалоидов»).

Специалисты в области прикладных исследований чаще используют модифицированные варианты классификации А.П.Орехова. Основа этой классификации — структура гетероцикла, входящего в молекулу алкалоида. Выделяют следующие основные группы: 1) пирролидина (I); 2) пиперидина (II); 3) пиридина (III); 4) пирролизидина (IV); 5) хинолизидина (V); 6) хинолина (VI); 7) изохинолина (VII); 8) хиназолина (VIII); 9) индола (IX); 10) дигидроиндола, или беталаинов; 11) имидазола (X); 12) акридина (XI); 13) пурина (XII); 14) стероидных алкалоидов; 15) терпеноидных алкалоидов; 16) алкалоидов без гетероциклов; 17) алкалоидов неуставленного строения.

В настоящее время более 80 алкалоидов нашли применение в медицинской практике. Они используются как в чистом виде, так и в составе галеновых, новогаленовых препаратов, получаемых из алкалоидоносного сырья, а также входят в состав комплексных препаратов. С алкалоидами связано действие тонизирующих пищевых напитков (чай, кофе, какао). Ряд алкалоидов применяют в сельском хозяйстве как инсектициды. На основе природных растительных алкалоидов производят синтез новых веществ с необходимыми фармакологическими свойствами.

Алкалоиды имеют ряд отрицательных свойств. При применении некоторых алкалоидов развивается пристрастие — лекарственная зависимость (наркомания). Многие алкалоиды являются сильными ядами и вызывают отравления с летальным исходом.



Все алкалоидное сырье относится к группе сильнодействующих средств, поэтому хранят его по списку Б. Семена чилибухи, клубнелуковицы безвременника и корневища скополлии карниольской хранят по списку А. Чистые алкалоиды хранят по списку А, комплексные препараты, содержащие их, — по списку Б.

### Биосинтез алкалоидов

Алкалоиды в отличие от полифенолов и терпеноидов объединены в одну общую группу вторичных метаболитов не по биогенетическому, а по чисто формальному химическому признаку — наличию



в их молекуле азота. Весь обширный класс алкалоидов неоднороден по биохимическому происхождению, поэтому невозможно изложить механизм их биосинтеза в виде одной всеобъемлющей схемы.

Тем не менее и для образования алкалоидов характерны некоторые универсальные принципы. Обусловлено это тем, что при всем обилии форм общим для подавляющего большинства алкалоидов является присутствие в их молекуле либо неконденсированных азотсодержащих гетероциклов (пирролидин, пиперидин, пиридин), либо этих же простейших гетероциклов, но уже сконденсированных с другими карбо- и гетероциклами с образованием на этой базе более сложных, часто полициклических структур. Таким образом, основу строения алкалоидов составляет относительно небольшое число структурных элементов, образование которых независимо от того, в какие соединения они включаются на дальнейших этапах биосинтеза, происходит за счет одних и тех же первичных предшественников через сходные промежуточные стадии.

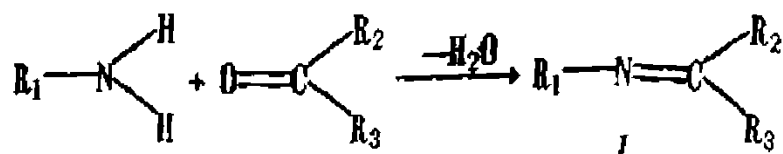
Первичными предшественниками алкалоидов почти всегда являются аминокислоты, причем в этой роли чаще всего выступают орнитин, аргинин, лизин, аспарагиновая кислота, тирозин и триптофан. Исходными реакциями биосинтеза в большинстве случаев являются декарбоксилирование, окислительное дезаминирование или переаминирование указанных аминокислот или соответствующих им аминов. Далее обычно следует прямое трансметилирование полученных промежуточных соединений, после чего происходит циклизация алифатических цепей предшественников в разные гетеро- и карбоциклические структуры.

Усложнение структуры путем введения дополнительных метильных групп может иметь место на любых стадиях биосинтеза алкалоидов, однако чаще всего эта реакция происходит именно на уровне их алифатических предшественников. Важным моментом является то, что метилирование в биосинтезе алкалоидов не только предшествует циклизации и конденсации, но и направляет их ход. От присутствия  $\text{CH}_3$ -групп в том или ином положении молекулы предшественника зависит, как замкнется кольцо, давая начало карбоциклическому или гетероциклическому фрагменту молекулы алкалоида.

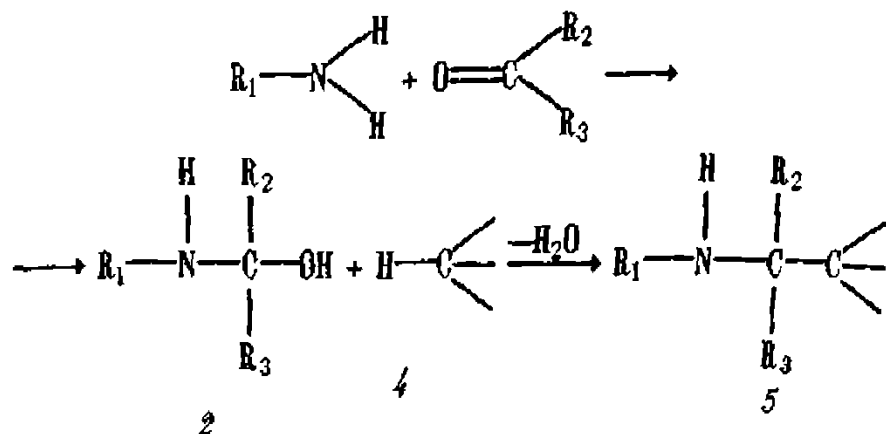
Из процессов циклизации универсальное значение при образовании алкалоидов имеют прежде всего те реакции, которые приведут к образованию N-гетероциклических структур, включающих алифатически связанный атом азота аминокислоты. Это сопряжено с образованием C—N-связей. К таким связям могут привести разные межмолекулярные и внутримолекулярные реакции, однако важнейшими являются реакция образования азометинов (шиффовых оснований) и реакция по типу конденсаций Манниха.

Азометины могут образовываться либо спонтанно, либо ферментативно из соединений, содержащих амино- и карбонильные группы (схема 6). Амины, которые принимают участие в образовании шиф-

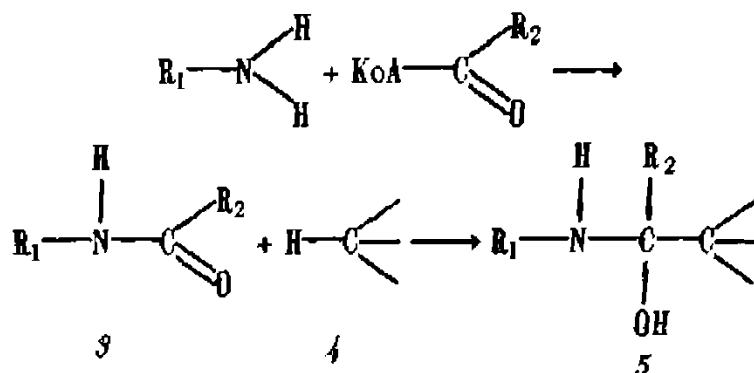
A



B



C



Здесь: 1 — азометин (шиффово основание), 2 — N-гидроксиметильное производное, 3 — амид кислоты, 4 — СН-кислый компонент, 5 — продукт конденсации

фовых оснований (А), обычно синтезируются при декарбоксилировании аминокислот, карбонильные же соединения во многих случаях образуются из аминов в результате переаминирования и окислительного дезаминирования. При конденсации Манниха образование С—N-связей на основе тех же функциональных групп происходит через промежуточное образование N-гидроксиметильного производного или кислого амида в зависимости от того, используется ли в качестве карбонильного соединения альдегид (В) или ацил-КоА (С).

Существенным в биосинтезе алкалоидов является то, что процессы циклизации, ведущие к замыканию алифатических цепей

предшественников в гетероциклы на первых этапах этого процесса, на последующих этапах, как правило, дополняются процессами конденсации. В ходе последних отдельные кольца, соединяясь друг с другом, образуют более сложные, часто полициклические структуры. В ряде случаев образование алкалоидов сопряжено с расщеплением (или размыканием) ранее сформировавшихся циклических структур в результате разрыва C—C-, C—N- или C—O-связей. Усложнение углеродного скелета достигается также в ходе внутримолекулярных перегруппировок, при которых происходит не только разрыв старых, но и образование новых C—C- и C—N-связей.

Ограниченное число вариантов циклизации и внутримолекулярных перегруппировок при биосинтезе алкалоидов в большинстве случаев сочетается с включением на разных этапах биосинтеза различных дополнительных функциональных групп и заместителей, чем и обусловлено наблюдаемое в природе разнообразие структурных типов алкалоидов.

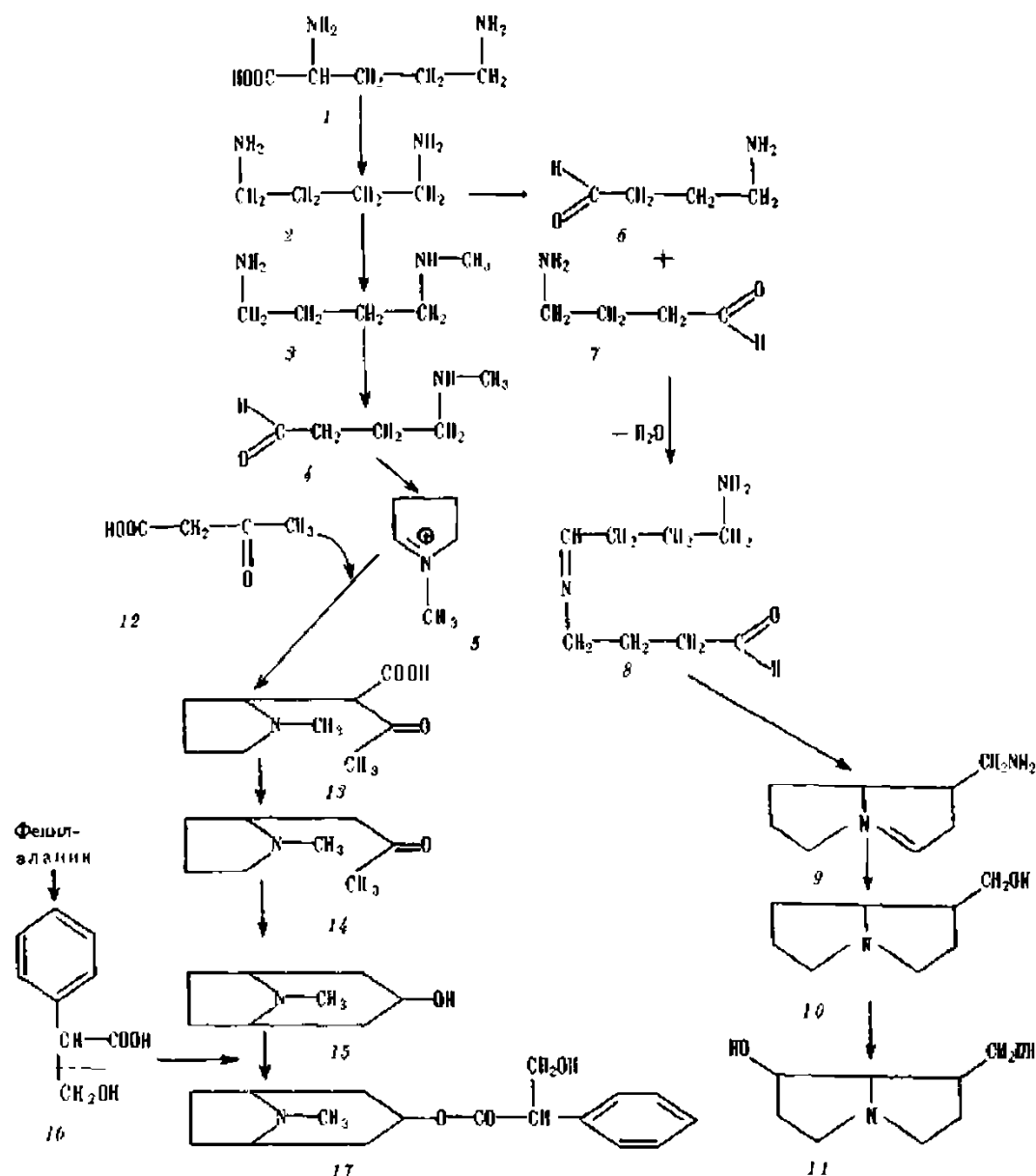
Важнейшей стадией в биосинтезе любых алкалоидов несомненно является первичная циклизация их алифатических предшественников, ведущая к образованию тех простейших азотсодержащих гетероциклов, из которых в разных комбинациях построено основное циклическое ядро этих соединений. Наличие определенных гетероциклических структур в молекуле положено в основу классификации алкалоидов.

Предшественником *пирролидинового кольца* является аминокислота орнитин, которая на первой стадии биосинтеза подвергается декарбоксилированию с образованием соответствующего ему симметрического диамина — путресцина (схема 7). Далее следует метилирование одной из аминогрупп путресцина, а после этого — окислительное дезаминирование метилпутресцина, в результате чего образуется N-метиламинобутаналь. При циклизации этого альдегида возникает катион N-метил-Δ-пирролиния, который и является непосредственным предшественником пирролидинового кольца у всех алкалоидов, имеющих в своем составе этот пятичленный азотсодержащий гетероцикл.

Наряду с орнитином роль предшественника пирролидинового ядра могут выполнять и некоторые другие соединения, которые связаны с ним ходом метаболических превращений. Это в первую очередь аминокислота аргинин.

*Пирролизидиновое ядро* алкалоидов, представляющее собой циклическую структуру, составленную из двух пирролидиновых колец с общим атомом азота, образуется также из орнитина через стадию промежуточного продукта — путресцина. В данном случае этот диамин сначала подвергается окислительному дезаминированию или переаминированию с образованием 4-аминобутанала, две молекулы которого затем соединяются, давая шиффово основание (схема 7). Последнее (или соответствующее ему соединение без двойной связи) циклизуется, после чего следуют отщепление аминогруппы, полное

# Схема 7. Биосинтез пирролидиновых, пирролизидиновых и тропановых алкалоидов



Здесь: 1 — орнитин, 2 — путресцин, 3 — метилпутресцин, 4 — N-метиламинобутаналь, 5 — катион N-метил-Δ-пирролиния, 6, 7 — аминобутаналь, 8 — шиффово основание, 9 — продукт циклизации, 10, 11 — нециновые основания, 12 — ацетоуксусная кислота, 13 — гигрин-α-карбоновая кислота, 14 — гигрин, 15 — тропин, 16 — тропиновая кислота, 17 — гиосциамин

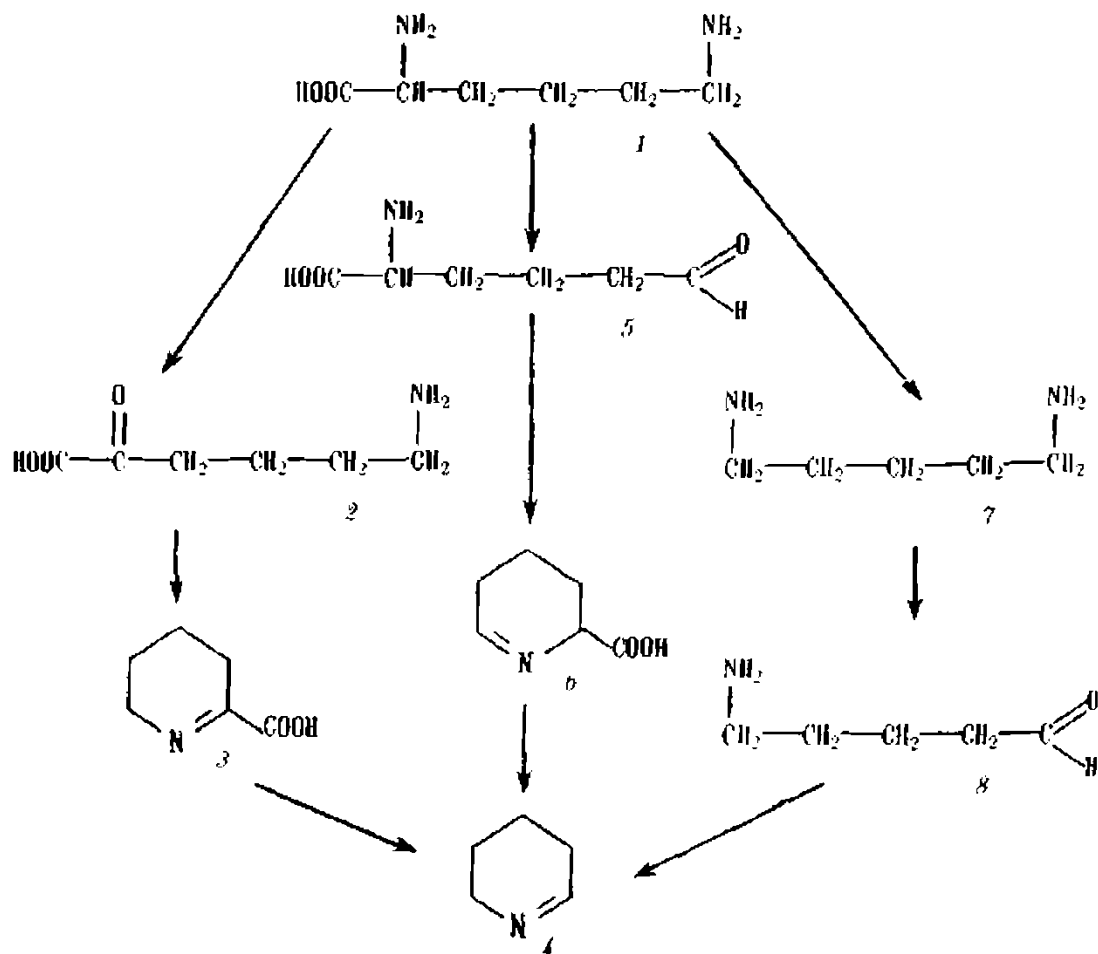
восстановление циклического ядра и во многих случаях еще и гидроксилирование. В результате образуются нециновые основания, которые и являются основным структурным элементом всех пирролизидиновых алкалоидов. Отдельные алкалоиды этого класса представляют собой эфиры нецинового основания и одной или двух монокарбоновых кислот или дикарбоновой кислоты. Они называются нециновыми кислотами и образуются, как правило, из разветвленных аминокислот (изолейцин, валин).

Биосинтез бициклического ядра тропановых алкалоидов можно рассматривать как продолжение биосинтеза пирролизидинового кольца (схема 7). Образовавшийся по этому пути катион N-метил-Δ-пирролиния конденсируется с ацетоуксусной кислотой, в результате чего образуется тигрин-α-карбоновая кислота. После декарбоксилирования этой кислоты возникает тигрин, который через одну-две промежуточные стадии затем превращается в тропин — соединение характерной бициклической структуры, скелет которого представляет собой конденсат пирролизидинового и пиперидинового ядер с общим для обоих колец атомом азота. Тропин интактно включается в алкалоиды тропинового ряда и является, таким образом, непосредственным предшественником представителей этого класса. Для большинства тропановых алкалоидов характерно наличие сложноэфирной связи с кислотой через ОН-группу тропина, причем в качестве кислотного компонента чаще всего (в частности, у пасленовых) выступает троповая кислота. Последняя является производным ароматической аминокислоты фенилаланина и образуется в результате внутримолекулярной перегруппировки его боковой цепи.

Широко распространенное среди алкалоидов *пиперидиновое кольцо* (входит в состав почти половины всех известных в настоящее время алкалоидов) синтезируется двумя различными путями: либо исходя из аминокислоты лизина, его метаболитов и химического эквивалента — кадаверина, либо из ацетата. «Лизиновый» и «ацетатный» пути строго не изолированы и могут при биосинтезе некоторых алкалоидов функционировать параллельно. Превалирует все же «лизиновый» путь. У подавляющего большинства алкалоидов лизин является основным предшественником пиперидинового кольца.

Лизин может превращаться в пиперидин тремя путями (схема 8). По первому из них от лизина (1) путем окислительного дезаминирования отщепляется α-аминогруппа. В результате этого образуется ε-амино-α-кетокaproновая кислота (2). Она спонтанно циклизуется в Δ-пиперидеин-2-карбоновую кислоту (3). Из последней при декарбоксилировании возникает Δ-пиперидеин (4) — непосредственный предшественник пиперидинового кольца алкалоидов. По другому механизму путь к образованию того же предшественника начинается с отщепления от лизина концевой аминокислотной группы. В таком случае промежуточными продуктами являются полуальдегид α-аминоадипиновой кислоты (5) и Δ-пиперидеин-6-карбоновая кислота (6). Наконец, возможен и путь через декарбоксилирование лизина

Схема 8. Лизиновый путь биосинтеза пиперидинового кольца (объяснения в тексте)



в симметрический амин — кадаверин (7). Далее по этому механизму следует дезаминирование кадаверина в 5-аминопентаналь (8) с последующим замыканием алифатической цепи аминокальдегида и образованием  $\Delta$ -пиперидина.

На более отдаленных стадиях биосинтеза пиперидиновых алкалоидов  $\Delta$ -пиперидин может вступать в реакцию с различными другими метаболитами, после чего обычно следуют дополнительные реакции конденсации, циклизации, окисления и т.д. В результате образуется вся разнообразная гамма пиперидиновых алкалоидов, большинство которых имеет сложную би-, три- и тетрациклическую структуру. Среди них наиболее характерными являются алкалоиды, основной структурный элемент молекулы которых представлен одно- или двукратным хинолизидиновым ядром — циклической структурой из двух конденсированных колец пиперидина, имеющих общий атом азота (ср. с пирролизидином).

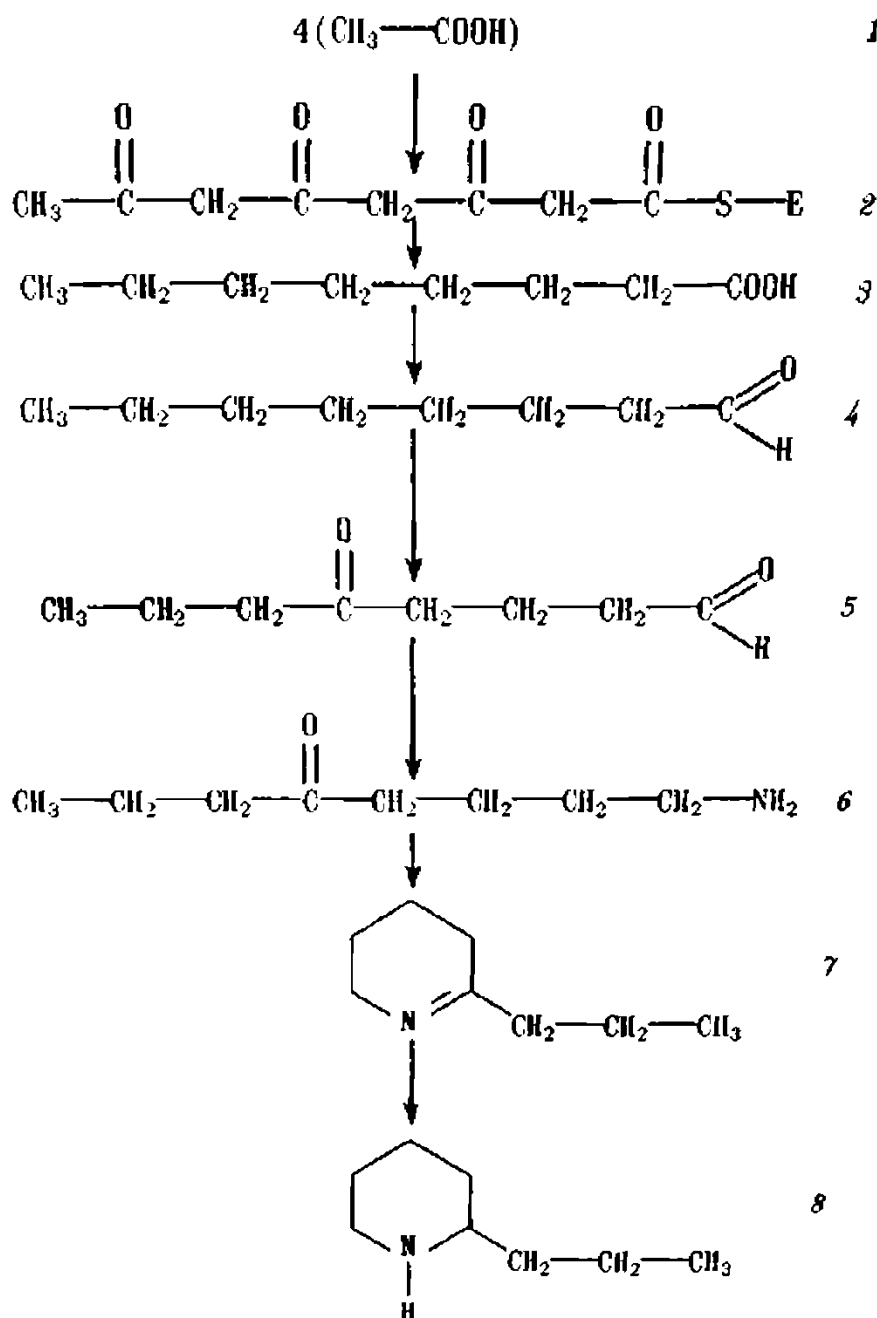
Однако возможно образование пиперидинового кольца алкалоидов по «лизиновому» пути и без промежуточного образования  $\Delta$ -пиперидина. В частности, бициклическое ядро простейших хинолизиндиновых алкалоидов типа люпинина может синтезироваться через промежуточную стадию 5-аминопентанала путем реакций, сходных с реакциями, которые наблюдаются при биосинтезе пирролизиндиновых алкалоидов (схема 8).

«Ацетатный» путь образования пиперидинового кольца характерен для биосинтеза алкалоидов типа кониина. В этом процессе из четырех молекул ацетата синтезируется поликетидная цепь (схема 9), которая затем превращается в октановую кислоту с последующим восстановлением ее в соответствующий альдегид. Далее следует окисление альдегида в 5-кетопроизводное и превращение его в амин, после чего происходит циклизация с образованием кониина. Благодаря такой специфике биосинтеза для алкалоидов группы кониина характерно наличие в молекуле трехуглеродной боковой цепи, прикрепленной к одному из соседних к атому азота углероду гетероциклического ядра пиперидина.

*Пиридиновое кольцо* встречается лишь у немногих алкалоидов (никотин, анабазин), однако, помимо того, оно входит в структуру ряда важнейших и универсальных для всех организмов пиридиновых нуклеотидов (НАД, НАДФ и др.). Непосредственным предшественником этого кольца всегда является никотиновая кислота, но при этом сама никотиновая кислота у растений, в отличие от человека, животных и большинства микроорганизмов, образуется не за счет аминокислоты триптофана, а за счет алифатических соединений более простого строения. В растениях это аспарагиновая кислота и глицерин или его фосфорилированное производное — фосфоглицериновый альдегид (схема 10). После конденсации и ряда промежуточных реакций уже на уровне циклического продукта из этих соединений образуется хинолиновая кислота. Далее хинолиновая кислота проходит реакции так называемого пиридиннуклеотидного цикла, в результате чего от нее отщепляется  $\text{CO}_2$  и она превращается в никотиновую кислоту. Последняя и служит непосредственным предшественником пиридиновых алкалоидов, причем в случае биосинтеза никотина эта кислота конденсируется с катионом N-метил- $\Delta$ -пирролиния (с потерей последней  $\text{COOH}$ -группы в результате отщепления  $\text{CO}_2$ ), в случае биосинтеза анабазина — с  $\Delta$ -пиперидином.

В случае биосинтеза *изохинолинового ядра*, являющегося основным структурным элементом разнообразных и весьма сложных по химическому строению изохинолиновых алкалоидов (в эту группу, в частности, входят и важные опийные алкалоиды), предшественником служит ароматическая аминокислота тирозин. В этом процессе тирозин сперва окисляется в 3,4-дигидроксифенилаланин (ДОФА), после чего следует декарбоксилирование с образованием дофамина (схема 11). Далее образовавшийся дофамин вступает в реакцию с

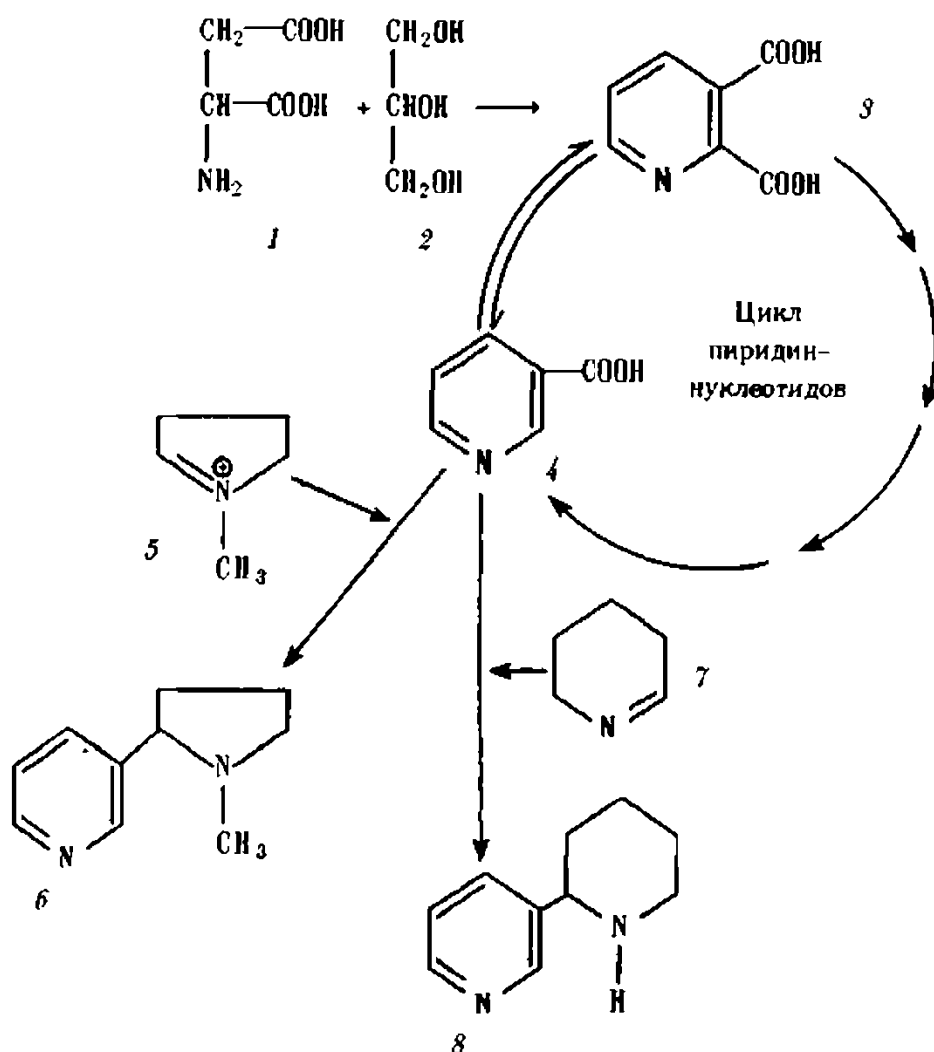
Схема 9. Адекатный путь биосинтеза пиперидинового кольца (у алкалоидов типа коннина)



Здесь: 1 — уксусная кислота, 2 — поли-β-кетокислота, 3 — октановая кислота, 4 — октановый альдегид (октаналь), 5 — 5-кетоктаналь, 6 — 5-кетоктиламин, 7 — γ-кониинен, 8 — конинин



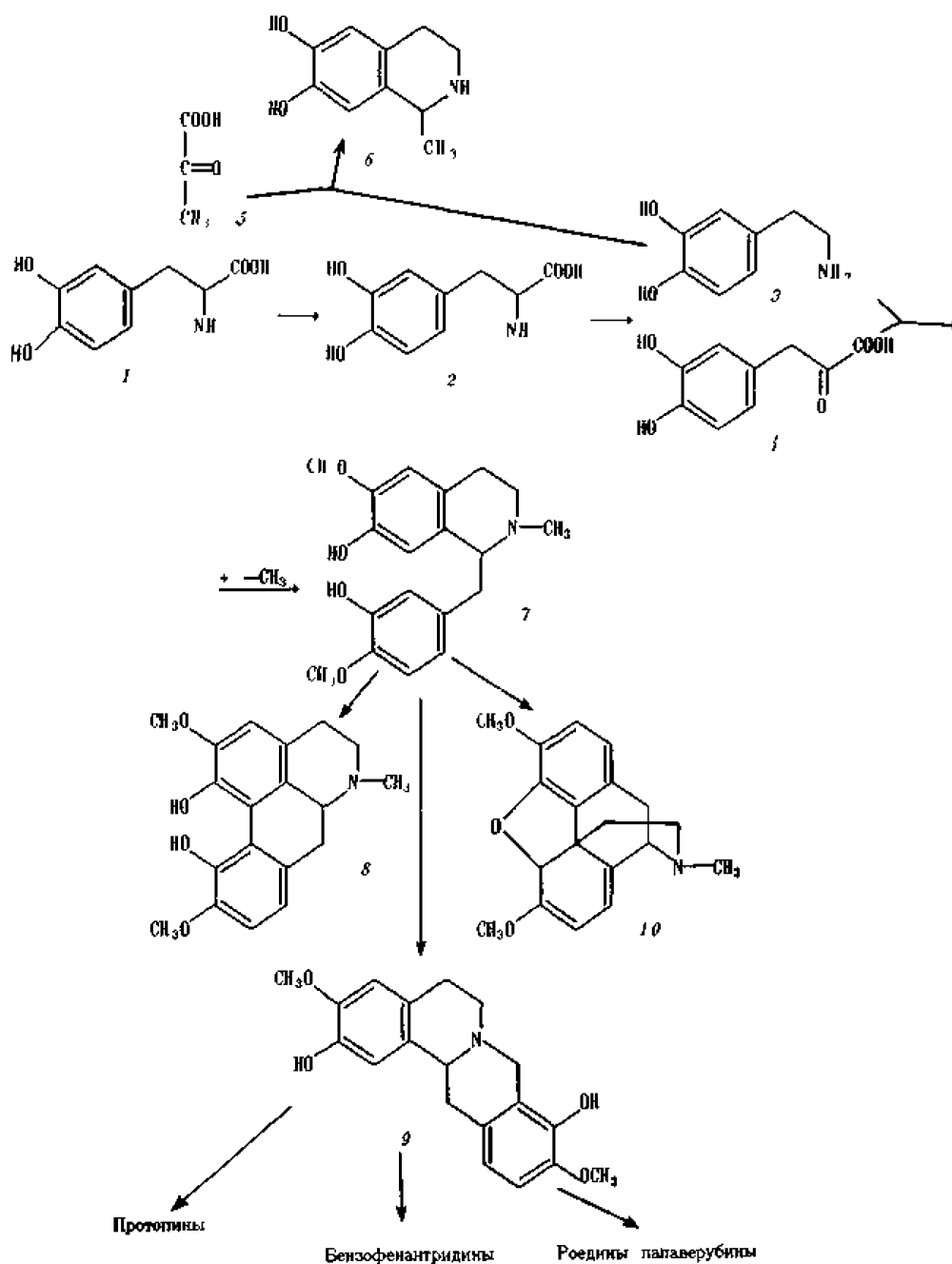
С х е м а 10. Биосинтез пиридинового кольца



Здесь: 1 — аспарагиновая кислота, 2 — глицерин, 3 — хиполиновая кислота, 4 — никотиновая кислота, 5 — катион 4-метил-Δ-пирролия, 6 — никотин, 7 — Δ-пиперидин, 8 — анабазин

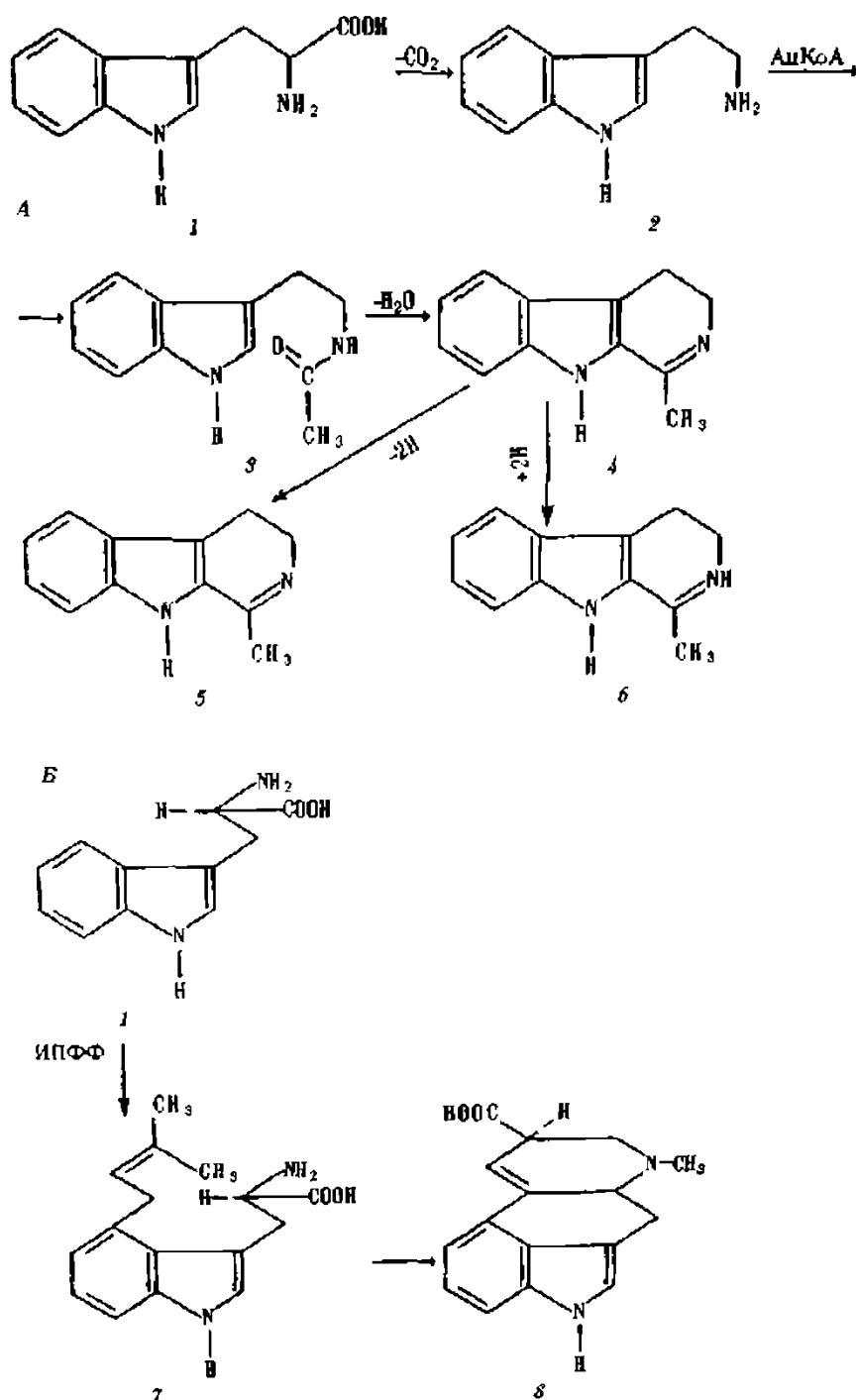
карбонильным соединением, что и приводит к замыканию гетероциклического кольца и образованию изохинолинового ядра. В простейшем случае в роли указанного карбонильного компонента может выступать пировиноградная кислота, при конденсации которой с дофамином образуются простейшие изохинолиновые алкалоиды типа тетрагидроизохинолинов (например, сальсолин). Однако в большинстве случаев дофамин реагирует с карбонильным производным тирозина 3,4-дигидроксифенилпировиноградной кислотой (образует-

### Схема 11 Биосинтез изохинолиновых алкалоидов



Здесь 1 — тирозин, 2 — ДОФА, 3 — дофамин, 4 — 3,4-дигидроксифенилпировиноградная кислота, 5 — пировиноградная кислота, 6 — тетрагидроизохинолины, 7 — 1-бензидизохинолины (ретикулин), 8 — апорфины, 9 — протоберберины, 10 — морфинаны

Схема 12 Биосинтез индольных алкалоидов типа гармана (А) и эргоалкалоидов (Б)



Здесь 1 — триптофан, 2 — триптамин, 3 — N-ацетилтриптамин, 4 — гармалан, 5 — гарман, 6 — тетрагидрогарман, 7 — 4-диметилаллилтриптофан, 8 — лизергиновая кислота

ся путем окислительного дезаминирования тирозина и включения в ароматическое кольцо дополнительной гидроксигруппы). В результате получают трехкольцевые изохинолиновые алкалоиды типа бензилизохинолинов, из которых путем различных модификаций структуры далее образуются все остальные изохинолиновые алкалоиды еще более сложного строения.

Дальнейшее усложнение строения бензилизохинолинов заключается в основном в конденсации имеющихся циклических элементов и во внутримолекулярной перестройке, в результате чего возникают новые кольцевые структуры разной конфигурации. В частности, когда конденсируются ароматические кольца бензилизохинолина, в молекуле появляется третье шестичленное углеродное кольцо с образованием четырехкольцевых изохинолиновых алкалоидов типа апорфинов. Когда же дополнительная циклизация происходит через атом азота, то из бензилизохинолинов образуются алкалоиды типа протобербербинов, в четырехкольцевой структуре которых помимо изохинолинового ядра фактически имеется и хинолизидиновое ядро. После дополнительных перегруппировок и модификаций молекулы из протобербербинов, в свою очередь, образуются изохинолиновые алкалоиды типа протопинов, бензофенантридинов, роединов и папаверубинов.

Важнейшие изохинолиновые алкалоиды — морфинаны — получают свое начало также от бензилизохинолинового предшественника, причем в данном случае происходит окислительная циклизация углеродного скелета последнего, которая сопровождается образованием новой С—С-связи и определенной реорганизацией гетероцикла.

Биосинтез *хинолинового ядра* алкалоидов окончательно еще не расшифрован, однако установлено, что исходным предшественником в этом процессе является либо аминокислота триптофан (алкалоиды хинного дерева), либо одно из промежуточных соединений его биосинтеза — антраниловая кислота (алкалоиды мордовника и растений семейства Рутовые).

*Индольное ядро* широко распространенных индольных алкалоидов происходит от триптофана, который на первой стадии биосинтеза обычно подвергается декарбоксилированию с образованием триптамина (схема 12). Далее могут следовать разные типы конденсации триптамина (или его N-метильного производного) с разнообразными метаболитами, причем этот процесс, как правило, сопровождается циклизацией с образованием другого шести- или пятичленного N-гетероцикла, а часто также некоторых других циклических структур. Так, при конденсации триптамина с активированным ацетатом образуются индольные алкалоиды типа гармана. Конденсация же триптамина с монотерпеном секологанином приводит к образованию многочисленных иридоидных индольных алкалоидов разнообразной структуры.

Однако триптофан может дать начало индольным алкалоидам и без предварительного декарбоксилирования его в триптамин. В ча-

стности, биосинтез эргоалкалоидов (алкалоиды спорыньи) начинается с конденсации триптофана с «активированным изопреном» — изопентенилдифосфатом. Далее из этих двух компонентов после ряда сложных реакций образуются полициклические соединения с двумя N-гетероциклами — лизергиновая и изолизергиновая кислоты (стереоизомеры), которые являются основными структурными элементами всех эргоалкалоидов.

Важная группа *пуриновых алкалоидов* отличается от других алкалоидов тем, что их предшественниками являются не аминокислоты, а промежуточные продукты биосинтеза нуклеиновых кислот (схема 13). Исходным соединением является ксантозин, который через промежуточные стадии N-метилксантозина, N-метилксантина и теобромина превращается в кофеин. Теофиллин образуется из кофеина путем деметилирования пятичленного гетероцикла последнего.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИРРОЛИДИНА

### ***Folia Belladonnae (Folia Atropae belladonnae)* — листья красавки**

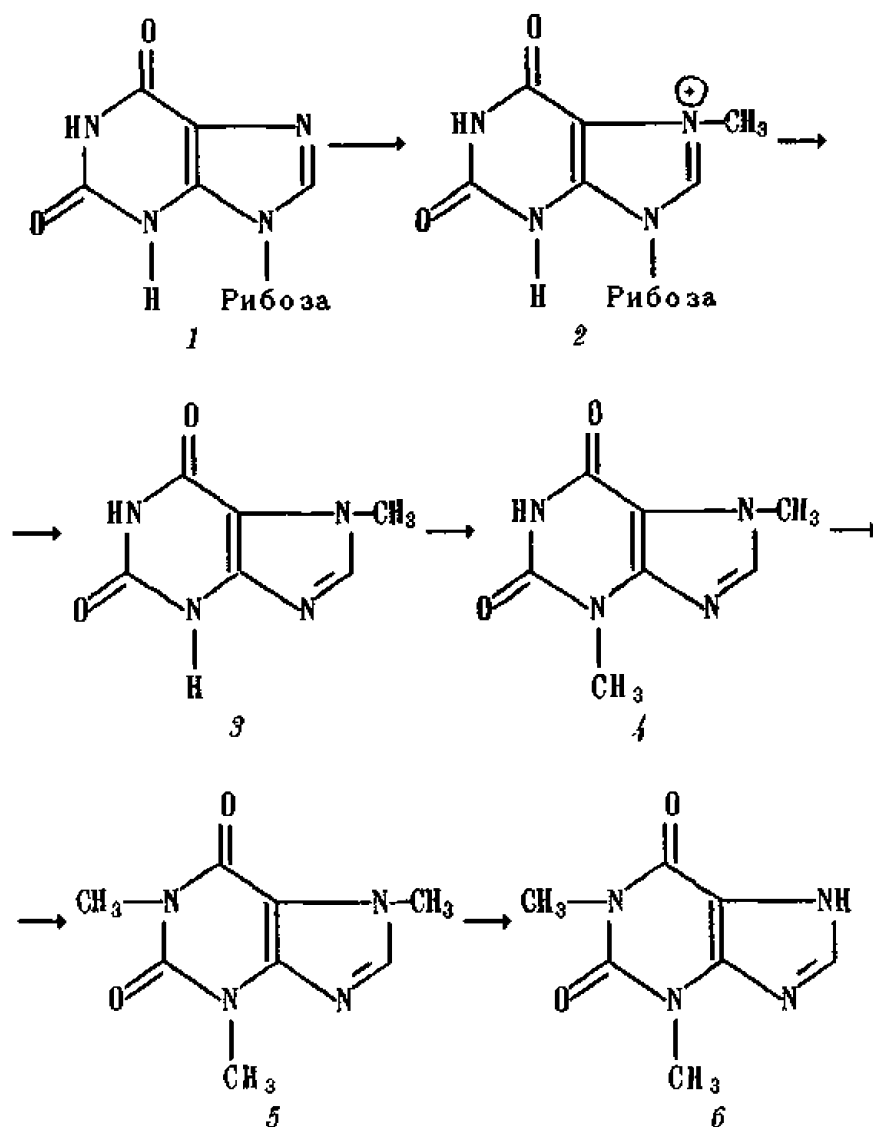
Собранные в фазу начала бутонизации до массового плодоношения и высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения красавки *Atropa belladonna* L. s. l., сем. Пасленовые Solanaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Красавка (белладонна) — многолетнее растение с многоглавым корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебель ветвистый, иногда с фиолетовым оттенком до 200 см высотой, в верхней части густо железисто-опушенный. Нижние листья очередные, короткочерешковые; верхние расположены попарно, почти супротивно, листья каждой пары неравные, один из них в 3—4 раза крупнее другого (рис. 41). Цветки одиночные или парные, поникшие, на коротких железисто-опушенных цветоножках в развилинах стебля и у основания листьев. Цветки правильные, пятичленные с двойным околоцветником. Венчик колокольчатый, буро-фиолетовый или грязно-пурпурный, 20—30 мм длиной. Плод — двугнездная, многосемянная, фиолетово-черная, блестящая, сочная ягода. Цветет с июня до конца вегетационного периода, плодоносит с июля.

Имеет дизъюнктивный ареал, состоящий из нескольких фрагментов, расположенных на территории Западной Украины, Крыма и Кавказа. Произрастает в горных широколистных (преимущественно буковых) лесах.

Заготовка сырья с дикорастущих зарослей в настоящее время не проводится. Красавка введена в культуру в Крыму и Краснодарском

Схема 13. Биосинтез пуриновых алкалоидов



Здесь: 1 - ксантозин, 2 - 7-N-метилксантозин, 3 - 7-N-метилксантин, 4 - теобромин, 5 - кофеин, 6 - теофиллин

крае. Ежегодная потребность составляет 176—190 т и полностью удовлетворяется за счет сырья, собранного с плантаций.

**Химический состав.** Листья красавки содержат алкалоиды, производные тропана в сумме 0,05—0,755% — гиосциамин, скополамин; стероиды, фенольные кислоты и их производные; флавоноиды, производные кверцетина, кемпферола; алифатические спирты.

**Заготовка и сушка.** Листья красавки собирают с начала фазы бутонизации до массового плодоношения, от 2 до 5 раз за вегета-

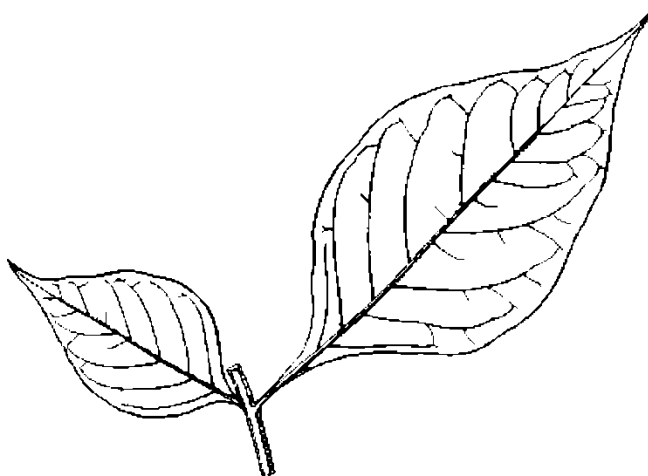


Рис. 41. Листья красавки обыкновенной

онный период в зависимости от возраста плантации. Сырье сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре не выше 40—45°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой цельные или частично измельченные листья эллиптической, яйцевидной или продолговато-яйцевидной формы, к верхушке заостренные, цельнокрайние, к основанию суживающиеся в короткий черешок, тонкие, длиной до 20 см и шириной до 10 см. Цвет листьев сверху зеленый или буровато-зеленый, снизу более светлый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками и складчатой кутикулой. Устьица анизоцитного типа. Волоски головчатые двух типов: с длинной многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой, с одноклеточной ножкой и многоклеточной головкой. Простые волоски тонкостенные, состоят из 2—3 клеточек. В мезофилле листа видны овальные клетки, заполненные мелким кристаллическим песком оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,3%; влажность не более 13%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев не более 4%; других частей растения (стеблей, цветков, плодов) не более 4%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 4%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранится сырье по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Листья красавки используются как лекарственное сырье для получения настойки и как лекарственное средство входят в состав «Астматина» (противоастматический сбор). Настойка красавки входит в состав комплексных препаратов, например «Капли Зеленина». Препараты красавки обладают спазмолитическим, болеутоляющим действием, применяются при бронхиальной астме, при язвенной болезни желудка и других заболеваниях, сопровождающихся коликами гладкой мускулатуры органов брюшной полости.

## ***Herba Belladonnae* — трава красавки**

Собранная механизированным способом в период от бутонизации до массового плодоношения и высушенная трава культивируемого многолетнего травянистого растения красавки обыкновенной *Atropa belladonna* L.s.l., сем. Пасленовые Solanaceae, используется в качестве лекарственного растительного сырья.

**Распространение, заготовка, сушка.** См. разд. «Листья красавки».

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1104—77.

**Внешние признаки.** Смесь облиственных стеблей и их кусков длиной до 25 см, толщиной до 2 см, измельченных, реже цельных листьев, черешков, бутонов, цветков и плодов.

**Микроскопия.** См. разд. «Листья красавки».

**Числовые показатели.** Сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,35%; влаги не более 13%; листьев не менее 45%, в том числе пожелтевших, побуревших или почерневших с обеих сторон не более 4%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранится сырье по списку Б, срок годности 2 года.

**Использование.** Используется для получения сухого и густого экстрактов, которые входят в состав комплексных препаратов, например «Бекарбон», «Беллалгин» и др.

Применяется в тех же целях, что и листья красавки.

## ***Rhizomata Scopoliae carniolicae* — корневища скополии карниолийской**

Собранные в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения, отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища дикорастущего многолетнего растения скополии карниолийской *Scopolia carniolica* Jacq. s. l. (включая *S. caucasica* Kolesn.



ex Kreyer и *S. tubiflora* Kreyer), сем. Пасленовые Solanaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Скополия карниольская — травянистый многолетник высотой 50—80 см с мощным горизонтальным узловатым корневищем и толстыми ветвистыми корнями. Листья очередные, у основания стебля сидячие, чешуевидные; средние и верхние стеблевые листья — черешковые, продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, сближенные попарно, цельнокрайние, реже крупнозубчатые, голые, длиной 3—15 см. Цветки одиночные, поникающие, правильные, с двойным околоцветником. Венчик колокольчатый или трубчато-колокольчатый, снаружи буровато-красный, фиолетовый, внутри охристый, желто-зеленый, иногда с фиолетовым краем. Плод — почти шаровидная, несколько сплюснутая коробочка. Цветет в апреле—мае, семена созревают в конце июня.

Скополия карниольская произрастает в западных районах Украины, в Молдове, на Северном Кавказе и в Западном Закавказье. Встречается большей частью под пологом широколиственных (главным образом буковых) лесов, на влажных, рыхлых, богатых гумусом почвах. Вводится в культуру в Московской и Ленинградской областях.

Основными районами заготовок сырья в промышленном масштабе являются Краснодарский край (Туапсинский и Лазаревский районы) и лесистые Карпаты. Скорость восстановления запасов сырья после заготовок в низкогорьях 10—15 лет, в высокогорьях 8—10 лет. Для сохранения запасов заготовки корневищ скополии карниольской не должны превышать 80—100 т. Ежегодная потребность в сырье составляет 6—8 т.

**Химический состав.** Корневища содержат тропановые алкалоиды в сумме до 1,26%. Среди них гиосциамин, скополамин, тропин и др.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье заготавливают в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения. Выкопанное сырье отряхивают от земли, моют, удаляют остатки стеблей, тонкие корни. Разрезают на куски длиной до 20 см.

Сушат в сушилках при температуре 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ТУ 64-4-73-86.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой цельные корневища или куски длиной до 20 см, толщиной до 5 см, очищенные от корней, маршинистые, сильно бугорчатые.

**Микроскопия.** Корневище скополии имеет непучковое строение. Пробка многослойная. Клетки наружной коры округлые или вытянутые, крупные с небольшими межклетниками. Паренхима внутренней коры состоит из более мелких клеток, расположенных радиальными рядами. Ситовидные трубки образуют конусовидные участки. Древесина состоит из паренхимных клеток и радиально расположенных групп сосудов. Сердцевинные лучи многорядные. В паренхиме древесины и на границе с сердцевиной видны участки до-

полнительного луба. В отдельных клетках паренхимы содержится кристаллический песок оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание гиосциамин-основания не менее 0,35%; влажность не более 13%; других частей (в том числе отделенных при анализе) остатков стеблей и корней не более 3,0%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1,0%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку А. Срок годности 2 года с момента заготовки.

**Использование.** Для получения препарата «Гиосциамин камфорат»; поставляется на экспорт.

### **Folia *Hyoscyami* (Folia *Hyoscyami nigri*) — листья белены**

Собранные в течение лета и высушенные прикорневые и стеблевые листья дикорастущего и культивируемого двулетнего травянистого растения белены черной *Hyoscyamus niger* L., сем. Пасленовые Solanaceae, используются в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Белена черная — двулетнее растение высотой до 115 см. Стебли одиночные ветвистые. Нижние (розеточные) листья длинночерешковые, продолговато-яйцевидные или эллиптические в очертании, выемчато-перистонадрезанные; стеблевые листья сидячие, полустеблеобъемлющие, продолговато-ланцетные, выемчато-лопастные или надрезанные, с треугольными лопастями.

Цветки слегка неправильные, пятичленные с двойным околоцветником, собраны в завиток, который раскручивается и удлиняется по мере образования плодов. Венчик воронковидный, грязно-желтоватый. Плод — кувшинообразная, многосемянная коробочка, заключенная в колошцу чашечку. Цветет в июне—июле, семена созревают в июле—августе.

Белена черная широко распространена в европейской части страны, на Кавказе, в Средней Азии, Сибири и как очень редкое заносное растение на Дальнем Востоке. Это рудеральный сорняк. Растет на улицах, пустырях, мусорных кучах, близ построек. Зарослей не образует, растет рассеянно или группами.

Основные запасы сосредоточены в европейской части СНГ, в Башкортостане, Куйбышевской и Воронежской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, в лесостепных и степных районах Украины. В Западной Сибири заготовки в основном проводят в южной части Томской области, а также в лесных и лесостепных районах Алтайского края. Культивируется в специализированных хозяйствах на Украине и в Краснодарском крае.

Объем возможных ежегодных заготовок составляет десятки тонн листьев.

**Химический состав.** Листья белены содержат сумму алкалоидов тропанового ряда (0,04—0,6%) — гиосциамин, гиосцин, апогиосцин, скополамин, апоатропин; флавоноиды — спиреозид, кверцитрин, гиперозид, рутин.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье от дикорастущих растений заготавливают вручную. Розеточные листья срезают ножами или серпами, стеблевые — срывают руками. Заготовку проводят в рукавицах, так как растение ядовито. Нельзя собирать листья, пораженные мучнистой росой, а также грязные, влажные от росы или дождя.

Сушить белену следует в сушилках при температуре 40°C или на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив сырье тонким слоем.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представлено цельными или частично измельченными листьями. Листья продолговато-яйцевидной, яйцевидной или эллиптической формы, перистолопастные или цельные с неравномерно-зубчатым краем. Прикорневые листья с длинным черешком, с обеих сторон покрыты густыми, длинными, мягкими волосками; стеблевые — без черешков, менее опушены, волоски располагаются преимущественно по жилкам и краю пластинки листа. Длина листьев 5—20 см, ширина 3—10 см. Главная жилка беловатая, плоская, сильно расширяется к основанию. Цвет листьев серовато-зеленый. Запах слабый, вкус не определяется.

*Измельченное сырье.* Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

**Микроскопия.** Диагностическим признаком является наличие многочисленных волосков двух типов: простых и головчатых. Простые волоски тонкостенные, одни из них 2—3-клеточные, небольшие, другие многоклеточные, очень крупные. Головчатые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4—8-клеточной железистой головкой. В мезофилле листа содержатся одиночные призматические кристаллы оксалата кальция; нередко в поздно собранных листьях встречаются друзы. В крупных жилках имеются удлинено-овальные клетки, заполненные кристаллическим песком.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,05%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 10%; пожелтевших, побуревших, почерневших листьев не более 3%; других частей растения не более 5%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 8%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

*Измельченное сырье.* Показатели и нормы те же, и, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями ди-

аметром 7 мм, должно быть не более 8%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

При содержании алкалоидов в листьях более 0,05% для приготовления лекарственных форм сырье берут в соответственно меньших количествах.

**Хранение.** Хранится по списку Б. Срок годности 3 года.

**Использование.** Листья входят в состав противоастматического сбора «Астматина», используются для получения беленного масла, применяемого как отвлекающее средство при невралгиях в составе комплексных препаратов «Салинимент» и «Капсин».

## **Folia Stramonii (Folia Daturae stramonii)** — листья дурмана

Собранные в период от начала цветения до конца плодоношения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения дурмана обыкновенного *Datura stramonium* L., сем. Пасленовые Solanaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Дурман обыкновенный — однолетнее травянистое растение высотой до 100 см. Стебель прямостоячий, в верхней части вильчатоветвистый. Листья очередные, на ветвях попарно сближенные, черешковые яйцевидные, неравномерно крупновыемчато-зубчатые, почти голые, длиной 7—20 см, шириной 5—15 (20) см. Цветки одиночные в развилинах стебля и его ветвей, правильные, 5-членные, с двойным околоцветником. Чашечка трубчатая длиной 4—6 см, венчик белый, трубчато-воронковидный, длиной 6—12 см. Плод — яйцевидная прямостоячая коробочка, покрытая твердыми шипами. Семена округло-почковидные, черные.

Распространен довольно широко, встречается на всей территории страны, кроме Крайнего Севера. Является рудеральным сорняком, поселяющимся близ жилья, на пустырях, вдоль дорог, в городах. Растет обычно куртинами, реже рассеянно.

Промышленные заготовки дурмана обыкновенного возможны в основном на Украине (60—70 т), а также в Воронежской области и на Северном Кавказе (15 т). В настоящее время заготовки с дикорастущих растений практически не осуществляются. В небольшом количестве растение культивируется в специальных хозяйствах.

**Химический состав.** Листья содержат сумму тропановых алкалоидов (0,23—0,27%), состоящую главным образом из гиосциамина и скополамина. Кроме того, листья содержат эфирное масло, каротиноиды, дубильные вещества, стероиды, фенольные кислоты, флавоноиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья дурмана заготавливают в фазу цветения, обязательно в сухую ясную погоду. Ли-

стья собирают вручную без черешков. При сборе сырья необходимо соблюдать меры предосторожности: не прикасаться руками к глазам, губам, носу. После работы тщательно вымыть руки.

Собранные листья сушат без промедления, разложив их тонким слоем на открытом воздухе в тени или в сушилках при температуре не выше 40°C. Затем сырье выносят в прохладное помещение для самоувлажнения, очищают от почерневших листьев, упаковывают в тюки и отправляют на заготовительные базы, где проводят стандартизацию.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Сырье представлено цельными либо частично измельченными листьями. Листья яйцевидной формы, голые, на верхушке заостренные, при основании большей частью клиновидные, по краю неравномерно крупновыемчато-зубчатые, глубоковыемчато-лопастные; черешки цилиндрические. Жилкование перистое. По жилкам с нижней стороны заметно слабое опушение. Жилки средняя и первого порядка, сильно выступающие с нижней стороны, выпуклые, голые, желтовато-белые. Длина листьев около 25 см, ширина около 20 см. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, с нижней — несколько светлее. Запах слабый, специфический, усиливающийся при увлажнении листьев; вкус не определяется.

*Измельченное сырье.* Кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет зеленый.

**Микроскопия.** Диагностическими признаками являются волоски двух типов: простые, многоклеточные, с грубобородавчатой поверхностью и головчатые волоски с многоклеточной округлой или обратнояйцевидной головкой на короткой, слегка изогнутой одноклеточной ножке и многочисленные друзы, располагающиеся в клетках паренхимы.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,25%; влажность не более 14%; золы общей не более 20%; кусочков пожелтевших и почерневших листьев не более 5%; других частей растения не более 2%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 4%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

*Измельченное сырье.* Показатели и нормы такие же, как цельного сырья, но частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, должно быть не более 8%, а частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, не более 10%.

**Хранение.** Сырье гигроскопично, хранится по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Измельченный лист входит в состав противоастматических сборов, которые применяются при бронхиальной астме как спазмолитические средства, например «Астматин».

**Semina *Daturae innoxiae* — семена дурмана индийского**

**Fructus *Daturae innoxiae* — плоды дурмана индийского**

Семена, собранные в период побурения нижних коробочек от культивируемого растения дурмана индийского *Datura innoxia* Mill., сем. Пасленовые Solanaceae, и высушенные, используют в качестве лекарственного сырья.

Плоды, собранные в фазу плодоношения от того же растения, высушенные и измельченные, используют в качестве лекарственного сырья.

Дурман индийский — многолетнее травянистое растение с вильчато-ветвистым красно-фиолетовым толстым стеблем. Листья очередные, широкояйцевидные, неглубоко выемчатые, густоопушенные, на длинных черешках, с сильным одуряющим запахом. Цветки прямостоячие, одиночные, правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчато-воронковидный, белый. Плод — пониклая, почти шаровидная коробочка, густо усаженная мягкими шипами, с многочисленными семенами ярко-желтого цвета.

Родина дурмана индийского — Мексика. В СНГ дурман индийский культивируется как однолетняя культура в Крыму, Молдове, Краснодарском крае, в Чимкентской области (Казахстан). Потребность в семенах составляет 30 т.

**Химический состав.** Все части растения содержат алкалоиды тропанового ряда — гиосциамин и скополамин. Наиболее высокое содержание алкалоидов отмечается в плодах и семенах. Содержание скополамина в недозрелых коробочках 0,55%, в семенах — 0,31%.

**Заготовка и сушка сырья.** Уборку коробочек производят вручную. Собирают сочные зеленые недозрелые плоды в два или несколько сроков по мере их развития. Коробочки режут на соломорезках и сушат либо на солнце, либо в сушилках при температуре 40—50°C. После сушки семена отделяют от коробочек на ситах, так как технологические процессы извлечения алкалоидов различны (семена требуют предварительного обезжиривания).

**Стандартизация.** Качество сырья плодов регламентирует ФС 42-612—72.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси кусочков коробочек различной формы и величины, усаженных густыми, острыми, тонкими, сильно опушенными шипами до 1 см длиной, частей семяносец с сосочками.

**Микроскопия.** Клетки эпидермиса коробочек многоугольные прямостенные с многочисленными волосками. Волоски головчатые — на многоклеточной ножке с одноклеточной головкой, волоски железистые — на короткой одноклеточной ножке с крупной многоклеточной головкой. На эпидермисе листочков чашечки встречаются головчатые

волоски и простые многоклеточные ветвистые волоски. В клетках паренхимы встречаются клетки-мешки с кристаллическим песком.

**Числовые показатели.** Содержание скополамина не менее 0,2%; влаги не более 14%; золы общей не более 25%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 2%.

Качество сырья семян дурмана индийского регламентирует ФС 42-1005—75.

**Внешние признаки.** Семена почковидные, сплюснутые, с углублением на брюшной стороне, с бугристым валиком на спинной, длиной 4—5 мм, шириной 3—4 мм. Цвет от серовато-бурого до желтовато-коричневого, матовый.

**Микроскопия.** На поперечном срезе через центральную часть семени видны кожура и эндосперм. Ближе к брюшному шву расположен корешок, а к спинному — семядоли. Наружный эпидермис кожуры семени имеет утолщения линзовидной формы на боковых стенках клеток. Под эпидермисом видны несколько слоев паренхимных клеток округлой формы с межклетниками. Внутренний эпидермис представлен одним рядом слегка вытянутых мелких клеток.

**Числовые показатели.** Содержание скополамина не менее 0,2%; влаги не более 12%; золы общей не более 5%; органических примесей не более 1,5%; минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Плоды и семена хранятся по списку Б. Срок годности плодов 1 год, семян — 2 года.

**Использование.** Плоды и семена используются для получения алкалоида скополамина, препараты которого применяются преимущественно в нервно-психиатрической практике. Скополамин гидробромид входит в состав препарата «Аэрон».

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИРРОЛИЗИДИНА

### *Herba Senecionis platyphylloides* — трава крестовника плосколистного

Собранная в фазу бутонизации и цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения крестовника плосколистного (аденостилеса плосколистного) *Senecio platyphylloides* Somm. et Levier [*Adenostyles platyphylloides* (Somm. et Levier) Czer.], сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используется в качестве лекарственного сырья.

Крестовник плосколистный — многолетнее растение высотой 50—150 (250) см с длинным горизонтальным корневищем. Прикорневые листья длинночерешковые крупные, длиной до 30 см. Стеблевые листья очередные, треугольно-почковидные с глубоковнезубчатым основанием и неравнозубчатым краем, черешки листьев с «ушками».

На концах стеблей и верхних ветвей расположено щитковидное метельчатое соцветие из многочисленных мелких корзинок. Все цветки в корзинке трубчатые, обоеполые. Венчик желтый, плод — семянка. Цветет в июне—августе, плоды созревают в июле—сентябре.

Крестовник плосколистный — эндемик Кавказа. Основная часть его ареала ограничена пределами Большого Кавказского хребта. Кроме того, три крупных фрагмента ареала находятся в Закавказье. Крестовник произрастает преимущественно близ верхней границы леса и в прилегающем к ней субальпийском поясе на высоте 1600—2800 м над уровнем моря в основном по склонам северной и северо-восточной экспозиции, образуя куртины, иногда сплошные заросли.

Основные районы заготовки сырья — Аджария и Грузия. В настоящее время проводятся работы по введению крестовника плосколистного в культуру в местах его естественного произрастания. Потребность в сырье — около 1500 т.

**Химический состав.** Во всех частях растения содержатся алкалоиды, производные пирролизидина. В траве преобладает алкалоид платифиллин, в небольшом количестве обнаружены алкалоид сенецифиллин и N-оксиды алкалоидов.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку травы крестовника начинают в фазу бутонизации и проводят до конца цветения. Траву срезают на уровне 15—20 см от поверхности почвы и немедленно доставляют на ближайшие приемные пункты, имеющие стационарные сушилки. Однако наиболее рациональным сроком заготовки сырья крестовника является фаза роста стебля (содержание платифиллина 2,26%), в фазу цветения содержание платифиллина снижается до 0,4%. Кроме того, заготовка сырья в этот период имеет ряд преимуществ: снижаются расходы на заготовку травы, резку и сушку, доставку сырья на завод; сокращаются расходы растворителей и реактивов на заводе при переработке сырья.

Заготовка на одном и том же участке допустима не чаще 1 раза в 2 года. Запрещается обрывание травы руками, так как при этом выдергиваются корневища и корни, что ведет к гибели растений и уничтожению зарослей. Заготовку осуществляют бригадным методом во главе со специалистами, которые умеют отличать крестовник плосколистный от других видов крестовника, не содержащих алкалоид платифиллин, в частности от крестовника ромболистного.

Сушка тепловая при температуре 45—50°C. Сушат либо цельное сырье, либо перед сушкой его измельчают на соломорезках на куски длиной до 3 см.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-602-87.

**Внешние признаки.** Это цельные или частично измельченные облиственные стебли с соцветиями и отдельные листья.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют простые многоклеточные волоски характерной бичевидной формы с заостренной верхушечной клеткой и тонкими стенками, расположенные по жил-



кам и краю листа. Зубчики листа вытянуты на конце в длинный узкий язычок — гидатоду с крупными водяными устьищами и большим проводящим пучком.

**Качественные реакции.** 5 г сырья заливают 100 мл 5%-ного раствора серной кислоты, добавляют 1 г цинковой пыли и оставляют на 1 ч при температуре 55—60°C. Фильтруют, подщелачивают концентрированным раствором аммиака (по фенолфталеину) и алкалоиды исчерпывающе экстрагируют хлороформом порциями по 15 мл. Объединенные хлороформные фракции упаривают досуха, сухой остаток растворяют в 5 мл хлороформа и хроматографируют на пластинке с силикагелем в системе растворителей диэтиламин — хлороформ — эфир (1:1:8). На хроматограмме должно проявиться пятно платифиллина с  $R_f$  около 0,36, выше — пятно сенецифиллина с  $R_f$  около 0,50. Не должно быть пятен, соответствующего саррацину с  $R_f$  около 0,25.

**Числовые показатели.** Содержание платифиллина-основания не менее 0,3%; влажность не более 14%; золы общей не более 11%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б, срок годности 3 года.

**Использование.** Травя крестовника используется для получения препарата «Платифиллина гидротартрат», который применяют при спазмах гладкой мускулатуры органов брюшной полости, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме, спазмах кровеносных сосудов, а также в глазной практике для расширения зрачка. Платифиллина гидротартрат входит в состав комплексных препаратов «Тепафиллин», «Палюфин» и «Плавефин». Первые два препарата используются как спазмолитические средства, последний применяют для профилактики и лечения морской и воздушной болезни.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ХИНОЛИЗИДИНА

### *Herba Thermopsidis lanceolatae* — трава термопсиса ланцетного

Собранная в начале цветения до появления плодов и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения термопсиса ланцетного *Thermopsis lanceolata* R.Br. s.l.<sup>1</sup>, сем. Бобовые Fabaceae, используется в качестве лекарственного сырья и средства.

<sup>1</sup> Согласно мнению ряда систематиков, в пределах *Th. lanceolata* s.l. следует выделять ряд мелких видов. Однако для заготовок могут использоваться все эти виды, включая и *Th. turkestanica* Gand., который рассматривают в качестве особого подвида *Th. lanceolata*.

## ***Semina Thermopsisidis lanceolatae*** **— семена термопсиса ланцетного**

Семена, собранные в фазу полного созревания и высушенные, используются в качестве лекарственного сырья.

Термопсис ланцетный — многолетнее травянистое растение высотой до 60 см. Листья тройчато-сложные, очередные, с двумя ланцетовидными прилистниками. Цветки с желтым венчиком, типично мотылькового типа, собраны в мутовки по 3, расположенные в пазухах мелких прицветных листьев, образуют негустую конечную кисть, достигающую длины 20 см. Плод — боб линейный, прямой или слегка дугообразный, длиной 4—9 см. Цветет в мае—июле, плоды созревают в августе—сентябре.

Термопсис ланцетный распространен в степной и лесостепной зонах Западной и Восточной Сибири, Северного Казахстана и в горах Тянь-Шаня (туркестанский подвид).

Основные районы заготовок — Северная Киргизия (Иссык-Кульская котловина, Кочкорская долина), Читинская и Иркутская области, Красноярский край и Бурятия (рис. 42, 2).

Объем возможных ежегодных заготовок составляет до 170 т. Потребность в сырье определена в 30 т в год.

**Химический состав.** В надземной части содержится сумма алкалоидов, производных хинолизидина (термопсин, анагинин, пахикарпин, N-метилцитизин и др.), фенольные кислоты и их производные — термопсиляндин; флавоноиды.

В семенах — сумма алкалоидов, в которой преобладает алкалоид цитизин.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву термопсиса заготавливают в фазу бутонизации — начала цветения. Можно заготавливать одновременно как цветущие растения, так и вегетативные побеги без цветков. Заготовку прекращают после того, как только на термопсисе появляются первые плоды, присутствие которых недопустимо. Траву срезают серпом или садовым ножом на высоте 3—5 см от поверхности почвы.

Семена термопсиса ланцетного собирают после полного их созревания. Бобы обрывают вручную или косят плодоносящие растения, а затем хорошо просушивают на солнце. Сухое сырье обмолачивают, а семена отсеивают.

Заготовку травы и семян на одном месте можно вести ежегодно в течение нескольких лет, так как трава термопсиса хорошо отрастает после срезания и заметного угнетения от заготовок не испытывает.

Траву сушат на солнце, а в ненастную погоду — под навесом, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 50—60°C.

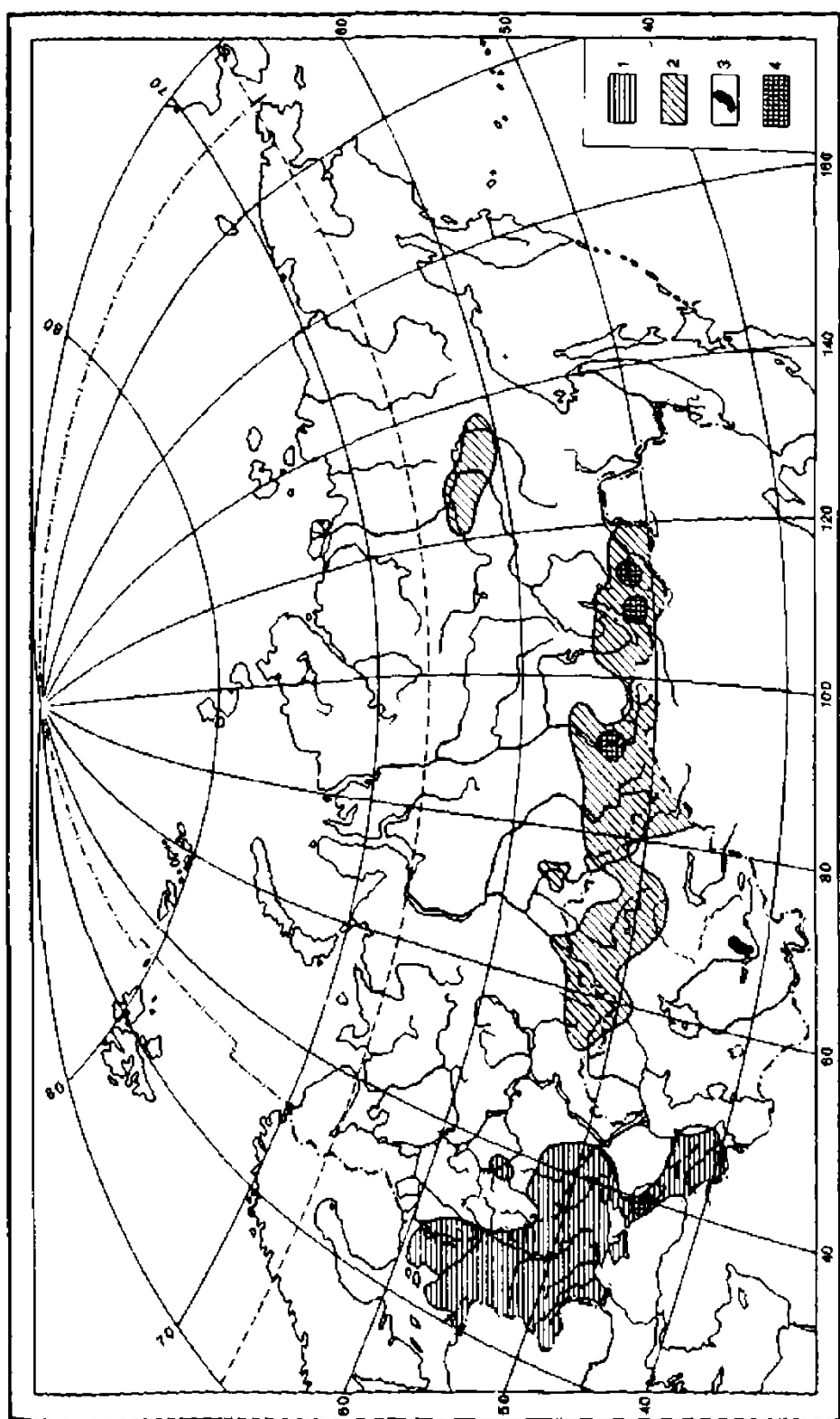


Рис. 42. Ареалы барбариса обыкновенного (1), термолписа ланцетного (2), термолписа очередноцветкового (3), районы заготовок барбариса и термолписа (4)

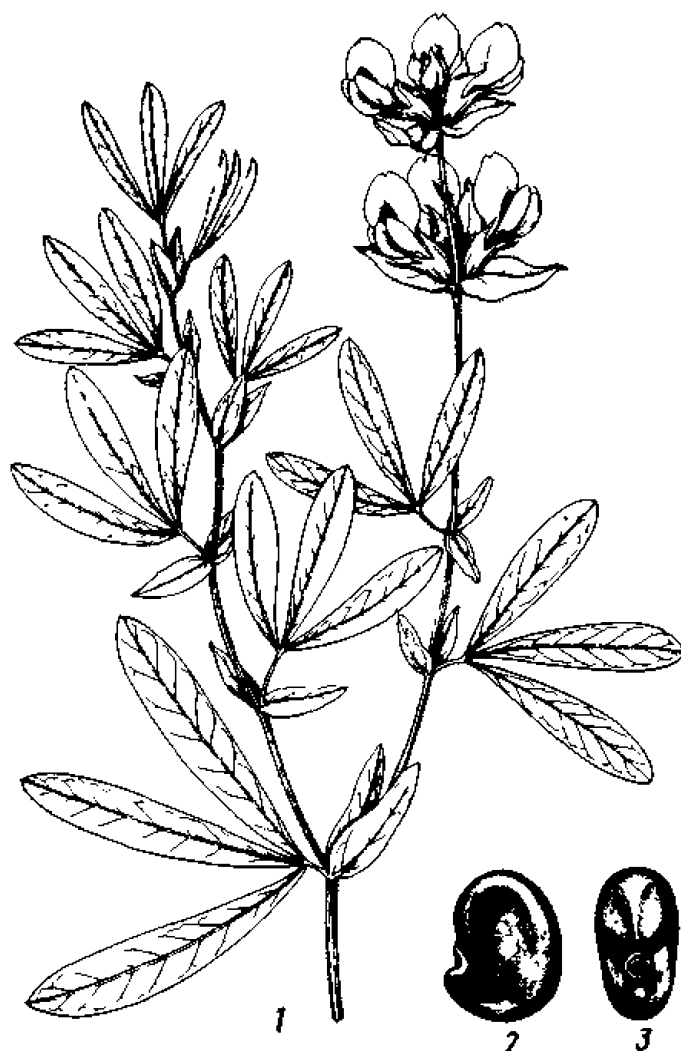


Рис. 43. Термопсис ланцетный: 1 — цветоносный побег, 2 — семя (вид сбоку), 3 — то же (вид спереди)

Ввиду сильной ядовитости всего растения сбор травы, семян, а также все работы по сушке, упаковке и т.д. следует производить с предохранительными повязками (или респираторами), тщательно мыть руки после работы.

**Стандартизация.** Качество сырья травы термопсиса ланцетного регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представляет собой целые или частично измельченные стебли с листьями и цветками. Стебли простые или ветвистые, бороздчатые, слабоопушенные, длиной до 30 см (рис. 43). Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах слабый, своеобразный, вкус не определяется.

**Измельченное сырье.** Кусочки стеблей, листьев и цветков различной формы, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Порошок, проходящий сквозь сито с отверстиями размером 0,16 мм.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками, нижнего — с более извилистыми. Диагностическое значение имеют многочисленные двуклеточные волоски, состоящие из короткой базальной клетки и длинной терминальной, прижатой к поверхности листа. У одних волосков терминальная клетка длинная с толстой, снаружи крупнобугристой поверхностью, у других она несколько короче с гладкой поверхностью. Клетки эпидермиса у основания волоска образуют розетку. При просветлении листа раствором хлоралгидрата в клетках эпидермиса видны многочисленные сферокристаллы фенологликозида, легко растворимые в щелочи.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Сумма алкалоидов в пересчете на термопсин не менее 1,5%; влажность не более 13%; золы общей не более 8%; плодов не более 1%; побуревших частей травы и корней (в том числе отделенных при анализе) не более 4%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

В *измельченном и порошкованном сырье* содержание алкалоидов также должно быть не менее 1,5%.

Качество сырья «*Семена термопсиса ланцетного*» регламентировано ТУ 64-4-17—76. Готовое сырье состоит из гладких, блестящих, несколько сплюснутых, почковидной формы семян. Семена твердые, длиной от 2,5 до 5,7 мм, толщиной от 0,5 до 3 мм, черные, реже буроватые и темно-серые. Запах отсутствует, вкус не определяется.

**Хранение.** Хранят по списку Б. Срок годности сырья 2 года.

**Использование.** Трава используется в качестве отхаркивающего средства в виде настоев, сухого экстракта, порошка, таблеток.

Семена используют для получения цитизина, из которого готовят препарат «Цититон», применяемый в качестве средства, возбуждающего дыхательный центр. Алкалоид цитизин входит в состав препарата «Табекс», применяемого для облегчения отвыкания от курения.

## ***Herba Thermopsidis alterniflorae concisae*** **— трава термопсиса очередноцветкового резаная**

Собранная в фазу бутонизации — начала цветения трава дикорастущего многолетнего травянистого растения термопсиса очередноцветкового *Thermopsis alterniflora* Regel et Schmalh., сем. Бобовые Fabaceae, разрезанная и высушенная, используется в качестве лекарственного сырья.

Термопсис очередноцветковый — многолетнее растение высотой 50—90 см. Стебли слабоветвистые, прямостоячие, с очередным листорасположением. Листья тройчато-сложные черешковые с двумя прилистниками. Листочки длиной 2,5—4 см, шириной 0,5—2,5 см, продолговато-эллиптические, сверху голые, снизу прижато-волосистые. Соцветие — верхушечная кисть длиной 3—9 см, несущая от 5 до 20 цветков и более. Цветки желтые, очередные. Венчик мотылькового типа. Тычинок 10, свободные. Плод — боб. Цветет в мае, плоды созревают в конце июля. Вегетация заканчивается в октябре—начале ноября.

Термопсис очередноцветковый — эндемичный вид Средней Азии, произрастает в Западном Тянь-Шане и в Сырдарьинском районе на мелкоземистых склонах, среди разнотравья, кустарников, по долинам, берегам горных речек, в предгорьях до высоты 3600 м над уровнем моря, сорное (см. рис. 42, 3).

Сплошных крупных зарослей не образует. Основные запасы сосредоточены в Узбекистане (около 120 т). В горах Западного Тянь-Шаня запасы сырья составляют около 115 т. Начаты работы по введению растений в культуру. Потребность в сырье определена в 40 т в год.

**Химический состав.** Трава содержит сумму хинолизидиновых алкалоидов — цитизин (0,64—1,2%), N-метилцитизин, термопсин, пахикарпин, анагирин и др. Флавоноиды — генистин, тералин, хризозриол.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву следует собирать в апреле—мае, в фазу бутонизации — начала цветения растения. Траву срезают серпом на высоте 3—5 см от поверхности почвы. При заготовках необходимо помнить о ядовитости этого растения и соблюдать необходимые меры предосторожности, в частности тщательно мыть руки после работы с сырьем. Собранное сырье максимально быстро измельчают с помощью силосорезки на куски длиной 2—6 см.

Резаное сырье рассыпают тонким слоем на асфальтированной площадке или на брезенте, перемешивая 2—3 раза в день граблями или вилами. В период сбора и сушки термопсиса нельзя допускать его увлажнения, так как это ведет к снижению качества сырья.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1281—79.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси кусочков листьев, стеблей, бутонов и цветков. Кусочки стеблей длиной до 6 см, толщиной до 1 см, цилиндрические, слегка ребристые, полые, простые или разветвленные, голые или опушенные. Кусочки листьев различной формы и размера. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев — зеленый, лепестков — от светло-желтого до темно-желтого. Запах слабый, своеобразный.

**Числовые показатели.** Содержание цитизина не менее 0,6%; влаги не более 12%; золы общей не более 9%; побуревших частей растения и стеблей с неотделенными корнями не более 3%; стеблей длиннее 6 см не более 10%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями

размером 0,2 мм, не более 2,5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье по списку Б. Срок годности 3 года.

**Использование.** Сырье используют для получения алкалоида цитизина (см. разд. «Термопсис ланцетный»).

### **Herba *Sophorae pachycarpa* — трава софоры толстоплодной**

Собранная в течение вегетационного периода и высушенная трава многолетнего травянистого дикорастущего растения софоры толстоплодной *Sophora pachycarpa* С.А.Мей. [= *Vexibia pachycarpa* (С.А.Мей) Yakovl.], сем. Бобовые Fabaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Софора толстоплодная — седовато-зеленый травянистый многолетник 30—60 см высотой. Листья очередные непарноперистосложные с 6—12 парами листочков. Цветки мотыльковые, кремоватые, собранные в рыхлые удлинённые верхушечные кисти. Чашечка ширококолокольчатая, густоопушенная, с пятью короткими треугольными зубцами. Лепестки вдвое длиннее чашечки. Тычинок 10, при основании срастаются в короткое кольцо. Плод — булавовидный, слегка перетянутый, нераскрывающийся, вверх торчащий боб длиной до 6 см, шириной 7—9 мм. Цветет в апреле—июне, плоды созревают в июне—августе.

Софора толстоплодная приурочена в основном к полупустынным равнинам, предгорьям и низкогорьям Средней Азии и Казахстана. Она произрастает в полынных, эфемеровых ассоциациях, по обрывам, на залежах, в пустынях, поднимается в горах до высоты 1600 м над уровнем моря. Является карантинным сорняком.

В настоящее время потребность в ней удовлетворяется заготовкой на дикорастущих зарослях в Казахстане, главным образом в Чимкентской области, где можно заготавливать до 600 т сырья. Кроме того, заготовки могут быть организованы в ряде других областей Южного Казахстана и Средней Азии. Потребность в сырье определена в 106 т в год.

**Химический состав.** Надземная часть софоры толстоплодной содержит сумму алкалоидов (2—6,4%) — производных хинолизидина: пахикарпин, софокарпин, матрин, софорамин и др.; флавоноиды; возможно, иридоиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву софоры заготавливают с конца мая до сентября, в фазу бутонизации и цветения или во время вегетации, после плодоношения этого растения. Недопустим сбор травы с плодами, обладающими другим составом алкалоидов и другим фармакологическим действием. При заготовке траву софоры срезают серпами или косят косой (длина стебля до 60 см).

Софору толстоплодную необходимо отличать от софоры лисохвостной. Отличаются они по соцветиям и плодам. У софоры лисохвостной соцветие более плотное и плоды четковидные, более длинные, до 10 см длиной и 0,6 см шириной. Собранную траву сушат на солнце, разложив ее тонким слоем.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-541—89.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из облиственных стеблей с бутонами и цветками. Стебли длиной до 60 см. Листья непарноперистосложные до 18 см длиной с 6—12 парами листочков. Листочки до 25 мм длиной и 10 мм шириной, с короткими черешками, светло-зеленые с обеих сторон, опушенные прижатыми волосками. Цветки мотылькового типа. Цвет всей травы светло-зеленый, сероватый. Запах своеобразный, вкус не определяется. Сырье ядовито!

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны многоугольные клетки эпидермиса с многочисленными устьищами аномоцитного типа. Тонкостенные волоски с бородавчатой поверхностью. Волоски состоят из одной базальной клетки и одной длинной терминальной, отогнутой под прямым углом, основания волосков окружены 4—6 клетками эпидермиса. В клетках эпидермиса имеются сферокристаллы различной формы желтоватобурого цвета.

**Числовые показатели.** Пахикарпина не менее 0,5%; влаги не более 12%; золы общей не более 10%; листочков не менее 25%; корней не более 5%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Сырье используется для получения препарата «Пахикарпина гидроиодид», применяемого в акушерско-гинекологической практике для усиления родовой деятельности. Препарат не вызывает повышения кровяного давления, поэтому может назначаться роженицам, страдающим гипертонией. Пахикарпина гидроиодид противопоказан при беременности, при нарушении функции печени и почек, при стенокардии.

В настоящее время в качестве перспективного сырья для получения алкалоида пахикарпина предложены некоторые виды рода *Ammodendron*, произрастающие в полупустынных районах Средней Азии. Содержание пахикарпина в надземных частях этих растений составляет 1,18—1,54%.

### ***Rhizomata Nupharis luteae* — корневища кубышки желтой резаные**

Собранные в фазу цветения и плодоношения, отмытые от земли, разрезанные и высушенные корневища дикорастущего многолетнего водного растения кубышки желтой *Nuphar lutea* (L.) Smith, сем



Нимфейные Nymphaeaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Кубышка желтая — многолетнее водное травянистое растение с цилиндрическими горизонтальными корневищами длиной 3—4 м, толщиной 3—13 см. Листья, собранные пучками на верхушке и в разветвлениях корневищ, с длинными (до 3—4 м), вверху трехгранными черешками. Пластинки плавающих листьев плотные, кожистые, яйцевидно-эллиптические. снизу зеленые, сверху темно-зеленые, блестящие.

Цветки одиночные, плавающие, крупные (до 4—5 см в диаметре). Чашечка венчиковидная, желтая. Лепестков много, желтых, превращенных в стаминодии. Цветет в мае—августе, плоды созревают в июле—сентябре.

Кубышка желтая — евразийский вид, широко распространенный почти по всей территории СНГ, кроме горных районов и Арктики. Произрастает в речках с медленно текущей водой, чаще у берегов, в заводях, озерах, старицах, прудах, на глубине 0,5—1 м, но встречается и на глубине 3—5 м и более. Местами образует чистые заросли площадью в несколько десятков гектаров.

Общая площадь выявленных зарослей составляет десятки тысяч гектаров. Промышленные заросли расположены в основном в бассейнах Дуная, Южного Буга, Днепра, Дона, Волги, Кубани. Промысловые заготовки ведутся на Украине, в Воронежской области, Краснодарском крае, реже в других районах Российской Федерации и в Беларуси. Ежегодно можно заготавливать несколько сотен тонн. Потребность в сырье составляет 34 т в год.

**Химический состав.** Корневища содержат алкалоиды, производные нифаридина (0,4%) — нифлеин, тиобинифаридин, неотниобинифаридин, нифарин, нифаридин и др.; крахмал (до 20%); стероиды — ситостерин, стигмастерин, гликозид ситостерина, пальмитиновый эфир ситостерина; витамины — аскорбиновую кислоту, каротиноиды; дубильные вещества (2,3%); высшие жирные кислоты — пальмитиновую, арахиновую, бегеновую.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корневища можно собирать с мая по октябрь в фазы цветения, плодоношения. Лучшим временем сбора в средней полосе в европейской части является июль—август; когда снижается уровень воды в водоемах. В неглубоких и высохших водоемах сбор корневищ проводят стоя в воде и подрезая снизу корни острым ножом. В глубоких водоемах корневища вытаскивают баграми с лодок. Для обеспечения возобновления зарослей необходимо оставлять в каждой из них нетронутыми не менее 10% растений.

Собранные корневища тщательно моют, удаляют корни, черешки и отмершие части, режут на куски толщиной 1—1,5 см и расстилают тонким слоем (1—2 см) для сушки. Сушат в сушилках или печах при температуре 50—60°C или на чердаках с хорошей вентиляцией.

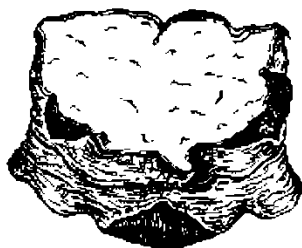


Рис. 44. Корневище кубышки желтой

Перед сушкой корневища провяливают в течение 2—3 дней, на ночь укрывая брезентом.

Растение ядовито, поэтому при его заготовке, сушке и упаковке необходимо соблюдать осторожность.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-608—72.

**Внешние признаки.** Сырье представлено кусками корневищ, разрезанных продольно на тонкие лентообразные куски или же изрезанные поперек на дискообразные куски. На поверхности корневища видны треугольно-округлые темные рубцы — следы отмерших листовых черешков — и более мелкие округлые, расположенные группами рубцы — следы отмерших или отрезанных корней. Толщина кусков до 1—1,5 см (рис. 44).

**Микроскопия.** В корневище преобладает паренхима. Кора состоит из тонкостенных неодревесневших клеток, или плотно прилегающих друг к другу, или с небольшими межклетниками. Центральная часть корневища состоит из рядов паренхимы, разделенных широкими воздушными полостями. Среди паренхимы беспорядочно расположены проводящие пучки. В клетках паренхимы встречаются простые крахмальные зерна, округлые в очертании, с центральной трещиной. Проводящие пучки закрытые, коллатеральные, различных размеров и очертаний. Механические элементы в корневищах отсутствуют. Одревесневшими являются лишь сосуды и эпидермис.

**Числовые показатели.** Содержание суммы алкалоидов не менее 0,35%; содержание алкалоида нуфлеина не менее 0,20%; влаги не более 14%; общей золы не более 15%; побуревших и почерневших в изломе корневищ не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранится сырье по списку Б, срок годности 2 года.

**Использование.** Корневища кубышки используют для получения препарата «Лютенурин», представляющего собой смесь гидрохлоридов алкалоидов, очищенных от балластных веществ. Препарат применяют при трихомонадном кольпите. Алкалоид нуфлеин — составная часть контрацептивных препаратов. Корневища кубышки входят в сбор Здренко.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ПИПЕРИДИНА

### *Cormi Anabasisidis* — побеги анабазиса

Собранные начиная с отрастания побегов и до появления крыловидных выростов у плодов и высушенные однолетние побеги дикорастущего полукустарника анабазиса безлистного *Anabasis aphylla* L., сем. Маревые *Chenopodiaceae*, используют в качестве лекарственно-технического сырья.

Анабазис безлистный (ежовник) — ксерофитный полукустарник высотой 25—75 (120) см, растущий приплюснuto-шаровидным кустом до 140 см в диаметре. Стебли многочисленные, в нижней части одревесневающие, ветвящиеся от основания. Листья почти не развитые, чешуевидные, едва заметные, широкоугольные, срастающиеся в узлах стебля попарно в короткие, внутри волосистые влагалища. Цветки невзрачные, мелкие (длиной до 2,5 мм), актиноморфные, пятичленные с простым околоцветником, собраны в густые колосовидные соцветия. Плоды округлые, сплюснутые с боков, односемянные, крылатые, в свежем виде с мясистым околоплодником.

Анабазис безлистный — восточно-средиземноморский вид, встречается на равнинной территории Казахстана, в республиках Средней Азии, в Азербайджане и юго-восточных районах европейской части Российской Федерации. Растет на глинистых и суглинистых засоленных почвах пустынь и полупустынь.

Основной сырьевой базой его как по запасам, так и по близости зарослей к заводу являются Чимкентская, Джамбульская и Кызыл-Ординская области Казахстана. Наиболее обширные заросли анабазиса отмечены по речным долинам (низовья рек Сырдарья, Амударья, Арыси, Таласа), а также по приозерным котловинам (Прикаспий и Северное Приаралье) и другим участкам с близким выходом грунтовых вод.

Общие запасы в Казахстане составляют около 20 тыс. т. Потребность в сырье определяется в 132—185 т в год.

**Химический состав.** В неодревесневших зеленых побегах анабазиса безлистного содержится 2—4% алкалоидов — анабазин, афиллин, лупинин и др. Анабазин составляет не менее 60% суммы алкалоидов. Кроме алкалоидов в надземной части содержатся сапонины, флавоноиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку сырья проводят во второй половине лета и осенью либо вручную (с помощью серпа), либо специальными машинами, срезая верхние однолетние зеленые части побегов длиной 20—25 см. Для охраны зарослей необходимо оставлять при ручной заготовке на кусте не менее трети побегов, при механизированной заготовке — нетронутую полосу шириной 5 м. Заготовка на одном массиве возможна через 3—5 лет.

Срезанные побеги оставляют сушить в мелких, рыхло сложенных кучках, через 2—3 дня их складывают в более крупные колны, затем досушивают на токах и пропускают через молотилку. В результате побеги распадаются на членики — междоузлия. Измельченное сырье просеивают через грохоты с разными диаметрами отверстий для удаления земли, камешков, деревянистых и неизмельченных частей. При заготовке сырья, его обмолоте и затаривании следует защищать рот и нос марлево-ватной повязкой, надеть очки, работать в комбинезонах, так как сырье ядовито (!).

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 2566—79.

**Внешние признаки.** Это кусочки побегов длиной до 50 мм, большей частью распавшихся на членики, неодревесневшие, жесткие, неопушенные, цилиндрические, с неразвитыми тупыми листочками.

**Микроскопия.** Диагностической особенностью эпидермиса побега анабазиса являются многочисленные погруженные устьица с широко раскрытой устьичной щелью и большой подустьичной воздухоносной полостью. В паренхиме встречаются друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание анабазина не менее 1,4%; влаги не более 12%; бурых и одревесневших кусочков многолетних стеблей анабазиса не более 10%; члеников с галловыми образованиями и отдельных галлов не более 2%; плодов с крыльями не более 1%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б, срок годности 2 года.

**Использование.** Используется для получения препаратов «Анабазина гидрохлорид», используемого для облегчения отвыкания от курения, и «Анабазина сульфат», применяемого как инсектицидное средство в сельском хозяйстве.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИЗОХИНОЛИНА

**Folia *Berberidis vulgaris*** — листья барбариса обыкновенного

**Radices *Berberidis vulgaris*** — корни барбариса обыкновенного

Собранные в фазу бутонизации и цветения листья дикорастущего и культивируемого кустарника барбариса обыкновенного *Berberis vulgaris* L., сем. Барбарисовые Berberidaceae, используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Собранные с апреля по ноябрь, тщательно очищенные от земли, разрезанные на куски и высушенные корни используют в качестве лекарственного сырья.

Барбарис обыкновенный — колючий кустарник высотой до 3 м с мощной корневой системой. Корневище горизонтальное, от него отходит крупный главный корень с боковыми ответвлениями, с яр-

ко-желтой древесиной. Коллочки длиной до 2 см, трех- или пяти-раздельные, реже простые, светло-коричневые на молодых побегах и серые на старых. В пазухах коллочек располагаются укороченные побеги с листьями. Листья эллиптические, обратнойцевидные, по краю остропильчатые, суженные в короткий черешок. Цветки 3-членные с двойным околоцветником, собранные в повислые кисти. Венчик желтый. Плод — сочная продолговатая однолистовка длиной 9—10 мм от пурпурного до темно-красного цвета, обычно со слабым восковым налетом. Цветет в мае—июне, плоды созревают в конце июля или в августе.

Встречается на Кавказе, в Крыму и в некоторых южных и западных областях европейской части страны. Растет на каменистых склонах, в горах, а также в поймах рек и ручьев. Обитает преимущественно в нарушенных растительных сообществах, осветленных сосняках, зарослях сухолюбивых кустарников и на послелесных лугах. Барбарис обыкновенный широко культивируется по всей лесной и лесостепной зонам.

Основные запасы сосредоточены на Северном Кавказе. Заготовки сырья проводятся ежегодно начиная с 1968 г. в Краснодарском крае вблизи Новороссийска, Лабинска, Адлера, по долине р.Белой, а также в Ставропольском крае — по Большому Зеленчуку и в верховьях р. Кубани (см. рис. 42, 1).

Потребность в сырье составляет 95 т в год. Заготавливают всего 30 т. Потребность в листьях барбариса составляет 5 т и может быть полностью удовлетворена.

**Химический состав.** Корни барбариса содержат алкалоиды изохинолиновой группы, основной из них берберин (0,47—2,38%), кроме него содержатся ятропорицин, берберрубин, пальматин, магнофлорин и др. В корнях обнаружено производное  $\gamma$ -пирона — хелидоновая кислота. Наибольшее количество алкалоидов накапливается в коре корней — до 15,35%, а алкалоида берберина — до 9,4%. Листья содержат сумму алкалоидов (1,5%); полисахариды; антоцианы — моногликозиды цианидина, дельфинидин, пеонидин; витамин С, каротиноиды, фенолкарбоновые кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка. Корни.** Корни барбариса можно заготавливать в течение всего вегетационного периода. При заготовке сначала обрубают все надземные побеги у их основания, затем подкапывают почву вокруг куста в радиусе 0,5 м и на глубину примерно 0,5—0,6 м, начиная копать от ствола. Затем корни выкорчевывают вручную или выдергивают их при помощи троса, закрепленного за автомашину или за трактор. Последние используют при сплошной раскорчевке зарослей барбариса. Собирают всю подземную часть, подбирая мелкие корни и кору, так как они в значительном количестве содержат берберин.

При заготовке необходимо оставлять нетронутым хотя бы один куст барбариса на каждые 10 м<sup>2</sup> зарослей. Заготовки сырья разрешается проводить не чаще чем 1 раз в 10 лет. Выкопанные корни

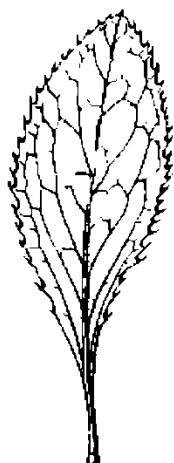


Рис. 45. Лист барбариса обыкновенного

барбариса очищают от земли и других примесей, удаляя при этом почерневшие и загнившие части. Мытье корней не допускается, так как берберин хорошо растворим в воде.

*Листья.* Листья заготавливают в фазу бутонизации и цветения. Корни и листья сушат в хорошо проветриваемом помещении под навесом или в сушках при температуре 40—50°C.

**Стандартизация.** *Корни.* Качество сырья регламентирует ФС 42-1152—78.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой цилиндрические, прямые или изогнутые куски деревянистых корней длиной от 2 до 20 см, толщиной до 6 см; излом грубоволокнистый. Цвет корней снаружи серовато-бурый или бурый, на изломе лимонно-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус горьковатый.

**Стандартизация.** *Листья.* Качество сырья регламентирует ФС 42-536—72.

**Внешние признаки.** Это цельные листья 2—7 см длиной и 1—4 см шириной, с клиновидным основанием и округлой верхушкой, тонкие, с обеих сторон покрытые восковым налетом; по краю мелкопильчатые, зубцы листа вытянуты в мягкую иголочку. Жилкование перисто-сетчатое. Черешок голый, желобчатый, в верхней части слегка крылатый (рис. 45).

**Микроскопия.** *Корни.* На поперечном срезе отчетливо видны узкая кора и широкая древесина. Пробка многоядная серо-бурого цвета. Диагностическое значение имеют расположенные группами или встречающиеся одиночно лубяные одревесневшие волокна. Вблизи сердцевинных лучей и в лучах встречаются одиночные или группами, овальные или четырехугольные каменные клетки.

*Листья.* При рассмотрении листа с поверхности у молодых тонких листьев клетки эпидермиса сильно извилистые. У старых кожистых листьев эпидермис верхней и нижней сторон имеет четковидно утол-

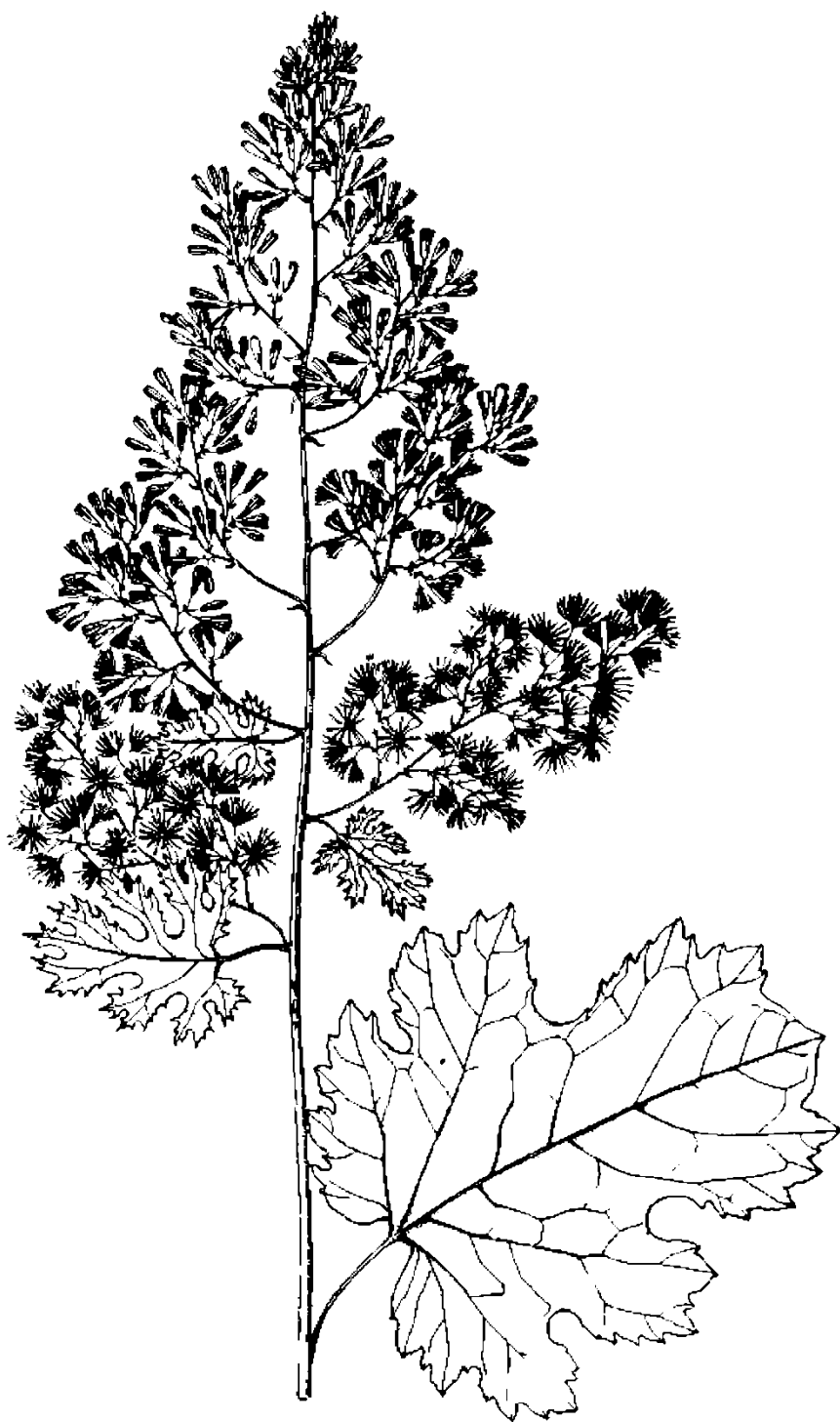


Рис. 48. Маклейя сердцевидная

щенные стенки клеток. Клетки эпидермиса по краю листа и особенно над зубчиками отличаются более мелкими размерами и довольно толстыми стенками, по краю зубчика они образуют пирамидальные выросты. Устьица аномоцитного типа, располагаются только на нижнем эпидермисе. Волоски и кристаллы отсутствуют.

**Качественные реакции.** *Корни.* При нанесении на корень барбариса азотной кислоты наблюдается красновато-бурое окрашивание, серной кислоты — оранжево-красное окрашивание, которое при нагревании переходит в оливково-зеленое, пероксида водорода — фиолетовое окрашивание (алкалоид берберин).

*Листья.* 0,5 г порошка листьев взбалтывают при нагревании с 5 мл 10%-ного раствора уксусной кислоты и фильтруют; при прибавлении к фильтрату 1%-ного раствора кремнийвольфрамовой кислоты появляется муть, переходящая в хлопьевидный осадок желтовато-зеленого цвета (алкалоиды).

**Числовые показатели.** *Корни.* Содержание берберина не менее 0,5%; влаги не более 12%; корней, почерневших в изломе, не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

*Листья.* Содержание суммы алкалоидов не менее 0,15%; влаги не более 14%; листьев, утративших нормальную окраску, не более 4%; других частей растения не более 2%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении. Срок годности (корень и листья) 3 года.

**Использование.** Из корней получают препарат «Берберина бисульфат», который применяют в качестве желчегонного средства при хроническом гепатите, гепатохолецистите, холецистите, желчекаменной болезни. Входят также в состав сбора Здренко.

Листья используют для приготовления настойки, которую применяют при маточных кровотечениях и как желчегонное средство. Кроме того, из листьев барбариса готовят 5%-ный водный настой — противовоспалительное и желчегонное средство при заболеваниях печени и желчных путей.

## **Herba *Chelidonii* (Herba *Chelidonii majoris* — трава чистотела (трава чистотела большого))**

Собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения чистотела большого *Chelidonium majus* L., сем. Маковые Равенгассеае, используют в качестве лекарственного средства.

Чистотел большой — растение с прямостоячими ветвистыми побегами высотой 25—80 см. Корень стержневой, ветвистый, с коротким вертикальным корневищем. Прикорневые листья черешковые, верхние — сидячие. Цветки правильные, четырехчленные, со-



бразные на концах стеблей в зонтиковидное соцветие. Плод — стручковидная коробочка. Все части растения содержат оранжевый млечный сок. Цветет с мая до осени. Плоды созревают с июля.

Чистотел большой — евразийский вид. Распространен во всех районах европейской части страны, в Сибири (кроме Арктики), на Кавказе, в горах Восточного Казахстана (Джунгарский Алатау, Тарбагатай) и Средней Азии (Тянь-Шань). Растет как сорно-рудеральное растение близ жилья, в огородах, садах, на выгонах и т.д.

Большие запасы чистотела сосредоточены на Украине. Промышленные заготовки возможны в Черниговской, Черкасской, Полтавской, Сумской, Харьковской, Днепропетровской и Донецкой областях. Значительное количество сырья можно заготовить в Башкортостане, в западных предгорьях Южного Урала, в Горном Алтае, в Туве. Для местных нужд возможны заготовки во многих районах европейской части, Сибири, Дальнего Востока и Закавказья. Природные запасы во много раз превосходят потребности в сырье травы чистотела.

**Химический состав.** В траве содержится сумма алкалоидов, производных изохинолина (коптизин, стилопин, протопин, хелидонин, хелеритрин, сангвинарин, аллокриптопин и др.); флавоноиды (рутин, кемпферол, кверцетин); дубильные вещества; сапонины; органические кислоты (лимонная, яблочная, янтарная); витамины (аскорбиновая кислота, каротиноиды).

**Заготовка, первичная обработка и сушка сырья.** Заготавливают траву чистотела в фазу цветения, срезая ее ножами или серпами, а при густом стоянии — скашивая косами цветущие верхушки, без грубых нижних частей стеблей. Сушат сырье в сушилках при температуре 50—60°C, на чердаках под железной крышей или под навесом с хорошей вентиляцией, разложив рыхло тонким слоем, время от времени переворачивая.

Рабочие, упаковывающие сырье чистотела, должны надевать на лицо влажные марлевые маски, так как пыль от него вызывает сильное раздражение слизистой оболочки носовой полости.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье.* Целые или частично измельченные облиственные стебли с бутонами, цветками и плодами разной степени развития, кусочки стеблей, листьев. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях полые, слабоопушенные, длиной до 50 см. Листья очередные, черешковые, в очертании широкоэллиптические, пластинки непарноперисторассеченные с 3—4 парами городчато-лопастных сегментов. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев — с одной стороны зеленый, с другой — сизоватый, венчика — ярко-желтый, плодов — серовато-зеленый, семян — от буроватого до черного. Запах своеобразный, вкус не определяется! (рис. 46).

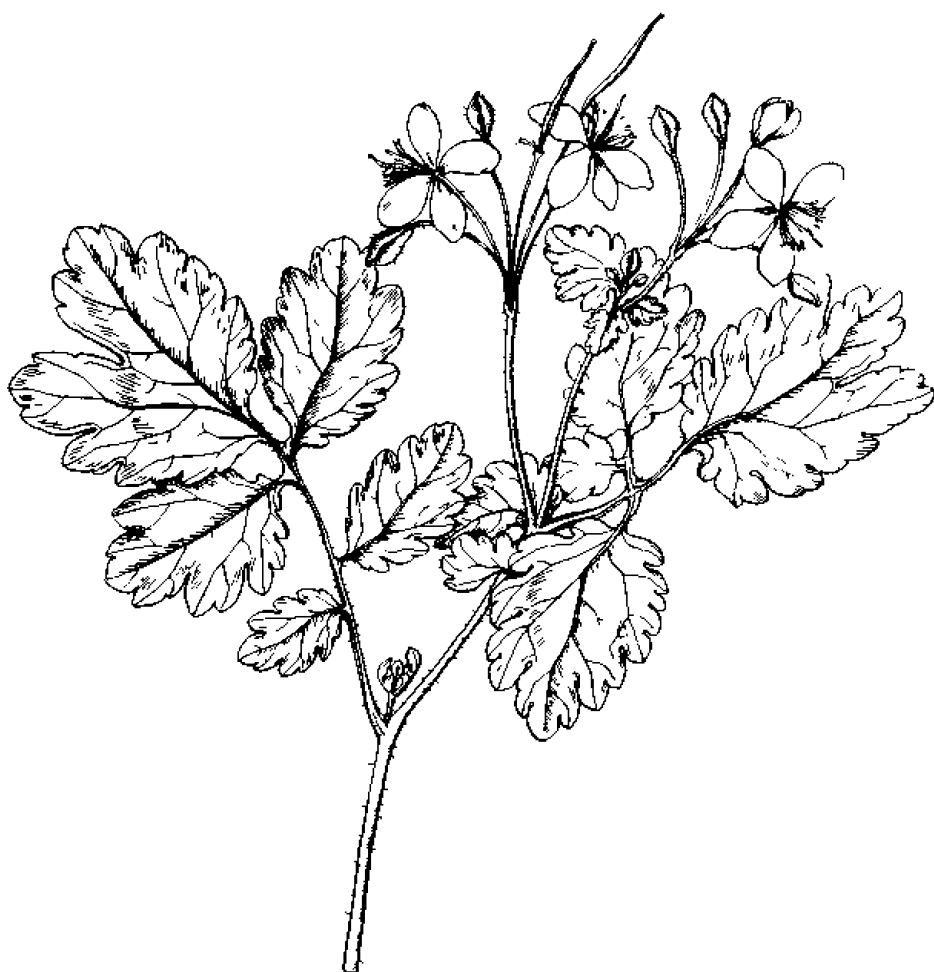


Рис. 46. Чистотел большой

*Измельченное сырье.* Кусочки листьев, стеблей, цветков и плодов различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет серовато-зеленый с желтыми вкраплениями.

*Микроскопия.* При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица аномоцитного типа только с нижней стороны. На нижней стороне листа встречаются редкие длинные многоклеточные простые волоски. Жилки сопровождаются млечными трубками с темно-бурым зернистым содержанием (после кипячения в щелочи).

*Числовые показатели. Цельное сырье.* Сумма алкалоидов в пересчете на хелидонин не менее 0,2%; влажность не более 14%; золы общей не более 15%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; побуревших и пожелтевших

частей травы не более 3%, органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Измельченное сырье.** Все показатели и нормы такие же, как у цельного сырья, кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, должно быть не более 10%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, не более 10%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для приготовления 5%-ного водного настоя, применяемого как желчегонное и бактерицидное средство при заболевании печени и желчного пузыря, а также как наружное противовоспалительное средство.

## **Herba *Glaucii* — трава мачка желтого**

Собранная в период стеблевания, бутонизации и начала цветения и высушенная трава культивируемого травянистого растения первого и второго года жизни мачка желтого *Glaucium flavum* Crantz, сем. Маковые Раравегасеае, используется в качестве лекарственного сырья.

Мачок желтый — одно-, дву- или многолетнее растение с крупными густоопушенными лировидно-перисторассеченными листьями, собранными в розетку. Стебли 20—50 см высотой. Цветки желтые, одиночные, правильные, 2—5 см в диаметре, верхушечные или пазушные. Лепестков 4, блестящих, желтых. Плод — стручковидная линейная коробочка длиной 15—25 см. Семена почковидные, коричневые или почти черные.

Мачок желтый обитает только на побережье Черного моря — в Крыму и на Кавказе. Растет на хорошо дренированных песчаных почвах, на галечниках, реже на скалистых и щебнистых склонах. Иногда встречается на залежах. Растение занесено в Красную книгу.

Заготовки сырья в природных зарослях экономически нецелесообразны, так как растение везде встречается рассеянно. Оно успешно введено в культуру в Краснодарском крае, Крыму, Молдове, на юге Украины и в Южном Казахстане. В 1995 г. с плантаций предполагается получить 700 т сырья. Потребность в сырье определена в 700 т.

**Химический состав.** Все части растения содержат алкалоиды — производные изохинолина. Сумма алкалоидов в фазу массового цветения мачка желтого достигает 4%, половину составляет глауцин. Найдены также флавоноиды (рутин).

**Заготовка и сушка.** Мачок желтый возделывается как двуукосная культура в хозяйствах Краснодарского края. На посевах текущего года первый укос травы проводят в конце июля — начале августа, на переходящих плантациях — в начале июня, когда растения вступают в фазу массового цветения — плодообразования. В этот период отмечаются максимальное содержание глауцина и наибольший выход алкалоидов с единицы площади.

Второй укос травы на переходящих плантациях проводят в августе, на однолетних посевах — в конце сентября или начале октября, когда содержание глауцина в сырье превысит 1%. После скашивания траву подсушивают в валках в течение 1—2 сут, затем измельчают и сушат в сушилках при температуре 75—80°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1117—89.

**Внешние признаки.** Смесь цельных или частично измельченных листьев, облиственных ветвистых стеблей, бутонов, цветков и незрелых плодов. Розеточные и нижние стеблевые листья ланцетные, выемчато-перисторассеченные, сегменты от треугольных до яйцевидных, неправильно острозубчатые, серовато-зеленые или желтовато-зеленые, опушенные с обеих сторон, до 30 см длиной и до 10 см шириной. Верхние стеблевые листья сидячие, лопастные, в общем очертании широкоовальные или удлинненно-яйцевидные, около 4 см длиной и 2 см шириной, зеленые, темно-зеленые, зеленовато-бурые или бурые, голые или по жилкам опушенные редкими щетинистыми волосками (рис. 47).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с прямыми, нижнего — со слегка извилистыми стенками. Устьица слегка погруженные, аномоцитного типа. Волоски многочисленные, простые, многоклеточные, иногда с многорядным основанием.

Клетки эпидермиса стебля многоугольные, слегка вытянутые. Устьица редкие, погруженные, ориентированы вдоль стебля. По жилкам листа, на чашелистиках и изредка на стеблях встречаются щетинистые волоски; они толстостенные с многорядным расширенным многоклеточным основанием.

**Числовые показатели.** Содержание глауцина-основания должно быть не менее 1%; влаги не более 13%; золы общей не более 15%; почерневших листьев не более 5%; стеблей не более 50%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 2%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для получения препаратов «Глауцина гидрохлорид», «Глаувент». Применяют в качестве противокашлевого средства. По своей противокашлевой активности глауцин превосходит кодеин и вместе с тем не оказывает побочного действия, свойственного кодеину. Глауцина гидробромид входит в состав препарата «Бронхолитин» (Болгария), применяющегося при острых и хронических бронхитах.

## ***Herba Macleayae* — трава маклейи**

Собранная в фазу бутонизации и цветения, разрезанная и высушенная трава многолетних культивируемых травянистых растений

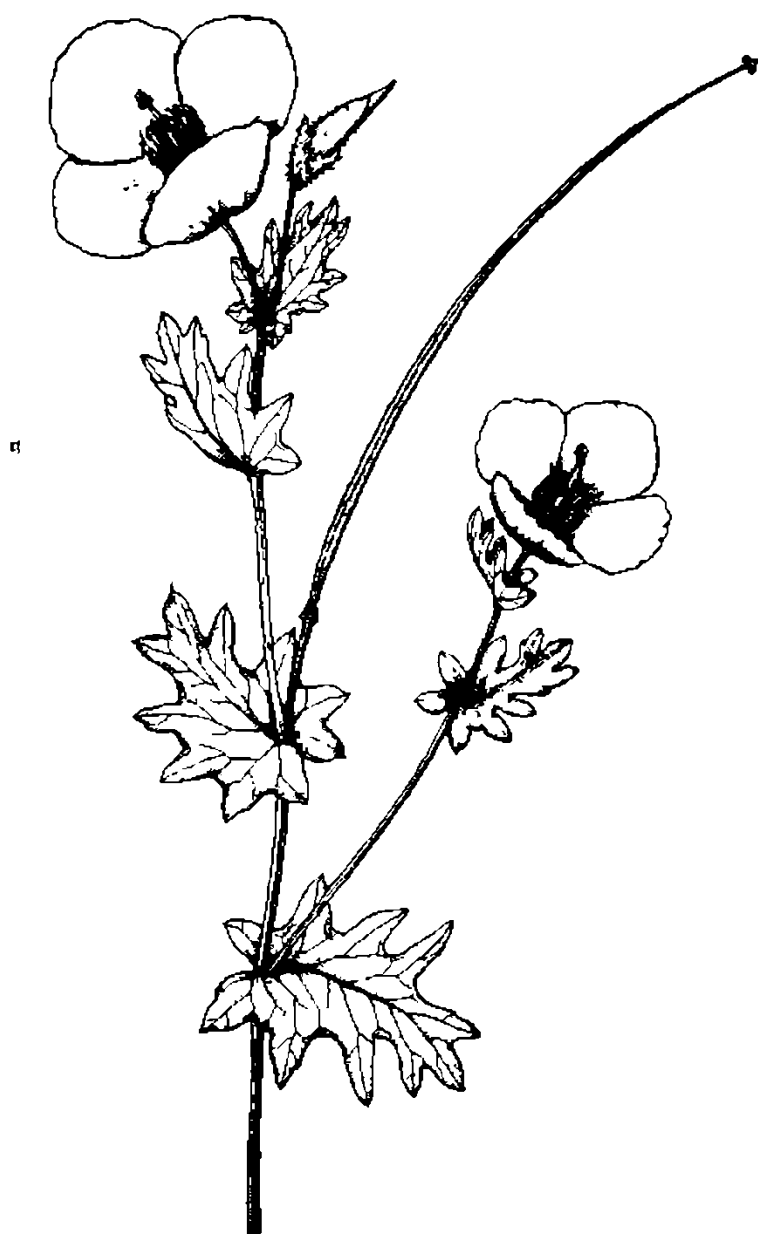


Рис 47. Мачок желтый

маклеи сердцевидной *Macleaya cordata* (Willd.) R.Br. и маклеи мелкоплодной *M. microcarpa* (Maxim.) Fedde, сем. Маковые Papaveraceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Маклея сердцевидная и м. мелкоплодная — растения высотой до 2,5 м, содержащие оранжево-желтый млечный сок. Листья сердцевидной формы, 5—7-раздельные, очередные, черешковые, нижние длиной до 25 см, верхние значительно короче. Цветки с про-

стым чашечковидным околоцветником (морфологически это чашечка), который при распускании цветков опадает, тычинок от 8 до 30. Плод — коробочка. Отличаются эти два вида по строению цветков и плодов. У маклей сердцевидной в цветках 25—30 тычинок, коробочка ланцетной формы с 2—6 семенами; у маклей мелкоплодной тычинок 8—12, коробочка округлая с одним семенем. Цветут в июле, плоды созревают в августе.

Родина — Япония и Китай. В СНГ культивируется в Краснодарском крае. Потребность в сырье определена в 350 т в год.

**Химический состав.** Трава содержит изохинолиновые алкалоиды, основные из них сангвинарин и хелеритрин.

**Заготовка и сушка.** Траву заготавливают во время бутонизации, цветения. Наибольшее содержание алкалоидов отмечено для растений трехлетнего возраста. Уборка сырья механизирована. После скашивания надземную часть растения режут на силосорезках. Сушка тепловая при температуре 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-950—80.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой смесь кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей до 20 см длиной и до 2 см в диаметре, цилиндрической формы, продольно-ребристые, внутри полые, иногда расщепленные вдоль, снаружи от желтовато-серого до коричневатого-серого цвета, иногда с восковым налетом; на поперечном разрезе видны желтовато-бурая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Кусочки листьев различной формы размером до 10 см, верхняя поверхность голая, от буровато-зеленого до коричневатого-желтого или серовато-зеленого цвета, нижняя поверхность слабоопушенная, серого или желтовато-серого цвета (рис. 48).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности диагностическое значение имеют многочисленные погруженные устьица с 5—6 побочными клетками (аномоцитный тип). Устьица располагаются только на нижней стороне листа. Волоски простые, многоклеточные, прямые или слегка изогнутые, встречаются только на нижней стороне листа, чаще по жилкам. В мезофилле листа вдоль жилок располагаются млечники с зернистым содержимым оранжево-бурого цвета.

**Числовые показатели.** Содержание сангвинарина и хелеритрина не менее 0,6%; влажность не более 13%; золы общей не более 13%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 5%; стеблей не более 35%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для получения препарата «Сангвиритрин», представляющего собой сумму бисульфатов сангвинарина и хелеритрина. Препарат обладает антибактериальной и антихолинэстеразной активностью. Готовят водные и спиртовые растворы сангвиритрина, а также эмульсионные мази.

## **Tubera cum radicibus *Stephaniae glabrae*** — клубни с корнями стефании гладкой

Собранные осенью от 1—3-летних растений, очищенные от земли, нарезанные на куски и высушенные при температуре 60—80°C клубни с корнями многолетней лианы стефании гладкой *Stephania glabra* (Roxb.) Miers, сем. Луносемянниковые Menispermaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Стефания гладкая — многолетняя травянистая лиана, в культуре (Кобулет) достигающая 5—8 м в длину. Корневая система представлена почти круглым клубнем с отходящими от него в нижней части мочковатыми корнями. Клубни крупные (на родине массой до 30 кг), в трехлетней культуре достигают 800—1500 г. Листья длинночерешковые, очередные, щитовидные, округлые, остроконечные, голые. Длина листовой пластинки 15—20 см, черешка — до 40 см. Цветки зеленовато-желтого цвета собраны в свисающие зонтиковидные соцветия. Мужские цветки состоят из 6 свободных чашелистиков и 3 обратнойщевидных мясистых лепестков; женские цветки имеют 3 «чашелистика» и 3 «лепестка». Плод — шаровидная красная костянка.

Распространена в тропических и субтропических горных районах Южного Китая, Японии, Бирмы, Вьетнама, Индии. В СНГ разработана техника возделывания в субтропиках Закавказья по типу хозяйственно-однолетней пересадочной культуры. Основная масса сырья закупается по импорту из Индии. Потребность в сырье определена в 40 т в год.

**Химический состав.** В клубнях стефании накапливается до 6—8% алкалоидов, производных изохинолина. В клубнях индийского происхождения до 30% приходится на гиндарин, 15—18% составляет стефаглабрин (стефарин). Клубни, выращенные в Закавказье, содержат около 6—7,5% суммы алкалоидов, из них около 30% составляет гиндарин и около 10% циклеанин; другие алкалоиды содержатся в меньших количествах.

**Заготовка и сушка.** В качестве сырья можно использовать клубни 2—3-летних и более старых растений, собранные (для Кобулет) в конце октября — начале ноября. Одновременно для размножения берут верхнюю центральную часть клубня с множеством спящих почек возобновления и делят ее на 4—6 долек, которые используют в качестве посадочного материала для получения рассады в гоночных теплицах. Оставшиеся боковые части клубня после отделения посадочного материала и целые клубни очищают от земли, измельчают универсальной клубнорезкой и сушат в сушилках при температуре 60—80°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1742—81.

**Внешние признаки.** Куски клубней с корнями или без них, плоские, волнисто-изогнутые, различной длины, толщиной до 2,5 см, морщинистые, желтовато-серые, с бугорками или небольшими из-

вилистыми рубцами, выступающими над поверхностью (проводящие пучки), по краю, реже на поверхности отдельных кусков видна буровато-серая пробка. Корни прямые или изогнутые, разветвленные, продольно-морщинистые, длиной до 35 см, толщиной до 3 см, снаружи буровато-серые, на изломе серовато-желтые, волокнистые. Запах слабый, специфический, вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** На поперечном срезе куска клубня видны многослойная пробка, участки первичной коры и осевого цилиндра. В первичной коре встречаются одиночные или собранные группами каменистые клетки желтого цвета. В осевом цилиндре располагаются многочисленные, вытянутые в тангентальном направлении, открытые коллатеральные проводящие пучки, образующие несколько концентрических колец.

На поперечном срезе корня видны многослойная пробка, узкая вторичная флоэма и широкая древесина. Древесина разделена на участки треугольной формы многорядными сердцевинными лучами, постепенно расширяющимися к периферии корня.

Клетки паренхимы клубня и клетки сердцевинных лучей корня заполнены простыми крахмальными зернами. Размер крахмальных зерен от 3 до 59 мкм. В паренхиме клубня и корня встречаются кристаллы оксалата кальция в виде рафид или мелких игольчатых кристаллов.

**Числовые показатели.** Содержание гиндарина не менее 1,3%, влажность не более 12%; золы общей не более 9%; других частей стефании (стебли, листья и пр.) не более 0,5%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б, срок годности 2 года.

**Использование.** Из клубней с корнями стефании гладкой получают препарат «Гиндарина гидрохлорид», а из отходов его производства — «Стефаглабрина сульфат».

Гиндарина гидрохлорид относится к группе больших транквилизаторов и применяется при функциональных расстройствах ЦНС, обладает седативным, гипотензивным и легким снотворным действием.

Стефаглабрина сульфат применяют при боковом амиотрофическом склерозе, миопатии у взрослых, парезах лицевого нерва и других заболеваниях периферической нервной системы.

## **СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ ГРУППЫ ИНДОЛА**

### ***Folia Catharanthi roseus* — листья катарантуса розового**

Собранные в фазу массового цветения растений и начала плодоношения побегов 2-го порядка и высушенные листья культивируемого полкустарника катарантуса розового *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, сем. Кутровые Аросупасеае, используют в качестве лекарственного сырья.





Рис 49. Катарантус розовый

Катарантус розовый — тропический вечнозеленый полукустарник высотой до 60 см. Стебель голый (у некоторых форм опушенный), почти цилиндрический, сильно ветвистый, у взрослых растений формируется до 65 побегов. Листья супротивные, короткочерешковые, цельнокрайние, эллиптические или продолговато-эллиптические, длиной до 8 см, шириной до 3,5 см, кожистые, блестящие, темно-зеленые. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, расположены попарно в пазухах листьев. Чашечка маленькая, пятираздельная. Венчик трубчатый, спайнолепестный, беловатый или малиново-розовый. Плод — серповидная двулистовка с многочисленными семенами (рис. 49).

Растение — космополит тропиков. В СНГ культивируется в виде однолетней культуры. Промышленное производство сырья налажено в зоне полувлажно-субтропического климата (Грузия); в Кубано-Приазовском районе Краснодарского края, в зоне умеренно континентального климата, а также в зоне аридного климата в Чимкентской области (Казахстан).

Объем заготовок планируется довести до 100 т, потребность в сырье определена в 240 т в год.

**Химический состав.** Листья катарантуса розового содержат до 80 алкалоидов индольного ряда, из них 26 являются димерами. Среди последних обнаружены алкалоиды, обладающие противоопухолевой активностью. Особый интерес представляют винбластин, винкристин, лейрозин.

**Заготовка, сушка.** Растения скашивают в фазу массового цветения или начала плодоношения на высоте 10—15 см от поверхности почвы. Побеги сушат на воздухе в тени или в сушилках при температуре 40—50°C. После сушки листья обмолачивают для отделения и удаления стеблей.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ВФС 42-1106—81.

**Внешние признаки.** Это изломанные, реже цельные листья с небольшим количеством других частей растения (облиственных верхушек стеблей с бутонами, цветками или недозрелыми плодами, кусочков тонких стеблей, цветков и незрелых плодов).

Цвет листьев темно-зеленый, стеблей — желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком, цветков — желтоватый или бледно-сиреневый, плодов — буровато-зеленый, семян зрелых — черный, недозрелых семян — зеленовато-коричневый, коричневый. Запах своеобразный, приятный; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видны мелкие многоугольные, преимущественно прямостенные клетки эпидермиса, овальные или почти округлые устьица, часто попарно сближенные, окруженные 3—5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), и 1—4-клеточные простые волоски. Вдоль жилок иногда видны одиночные мелкие призматические кристаллы оксалата кальция. На нижней стороне листа устьица и волоски более многочисленны.

**Числовые показатели.** Содержание винбластина не менее 0,02%; влажность не более 14%; золы общей не более 13%; листьев, изменивших естественную окраску (пожелтевших, побуревших, почерневших), не более 6%; стеблей не более 15%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** На складах сырье хранят по списку Б. Срок годности 1 год.

**Использование.** Листья катарантуса розового используют для получения препарата «Розевин» (винбластин сульфат), применяемого при лимфогранулематозе, гематосаркомах. За рубежом производят препараты «Винкристин», «Винбластин» и др., используемые в комплексной терапии острого лейкоза, а также для лечения других заболеваний.

## ***Herba Passiflorae* — трава пассифлоры**

Собранная в фазу цветения и начала плодоношения, измельченная и высушенная трава многолетнего культивируемого растения

пассифлоры (страстоцвета) мясокрасной *Passiflora incarnata* L.,<sup>1</sup> сем. Пассифлоровые (Страстоцветные) Passifloraceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Многолетняя тропическая лиана. Стебель лазающий до 9 м длиной. Листья очередные длинночерешковые, сверху зеленые, снизу сероватые трехраздельные. Доли эллиптические с заостренной верхушкой и мелкопильчатым краем. Ширина листьев до 20 см. В пазухах листьев развиваются усики. Цветки одиночные пазушные, довольно крупные (7—9 см в поперечнике), пятичленные с двойным околоцветником. Чашелистики ланцетные, кожистые, несущие на верхушке шиповатые выросты. Венчик состоит из почти свободных лепестков и «короны» (два кольца нитевидных бахромek), лепестки и «корона» ярко-фиолетового цвета. Плод — съедобная сочная ягода желто-оранжевого цвета. Семена черные.

Родина — тропическая Бразилия, а также субтропики Северной Америки.

Культивируется с 1965 г. в Грузии в совхозе «Кобулетский». Потребность в сырье составляет 5—7 т в год.

**Химический состав.** Травя содержит около 0,05% суммы алкалоидов, производных индола (гармин, гарман, норгарман и др.), флавоноиды (апигенин, лютеолин, кверцетин, кемпферол), сапонины, кумарины, хиноны, свободные аминокислоты в сумме 5% (преобладают тирозин, пролин, фенилаланин).

**Заготовка и сушка.** Траву заготавливают в фазу бутонизации, цветения. Обычно в течение лета проводят три сбора сырья: первый — когда побеги достигнут длины 50—60 см, второй — в фазу бутонизации, третий — в фазу массового цветения. Собранный сырь измельчают на силосорезке и сушат. Сушка — тепловая при температуре 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-2784—91.

**Внешние признаки.** Сырь представляет собой смесь кусочков листьев, стеблей, закрученных в спираль усиков, бутонов, цветков, незрелых плодов различной формы размером от 1 до 7 мм. Кусочки листьев сверху зеленые или темно-зеленые, снизу серо-зеленые, с обеих сторон слабоопушенные, особенно по жилкам. Кусочки стеблей цилиндрические, мелкобороздчатые, голые, полые, светло-зеленые, плодов — зеленые или сероватые. Запах слабый, неприятный, вкус не определяется.

**Микроскопия.** Диагностическими признаками являются извилисто-стенный эпидермис верхней и нижней сторон листа, простые одно-, трех- и пятиконечные, редко сосочковидные волоски. В клетках мезофилла, главным образом по жилкам, встречаются друзы оксалата кальция.

<sup>1</sup> Эпитет *incarnata* в данном случае лучше переводить как *воплощенный*.

Клетки эпидермиса стебля при рассмотрении с поверхности имеют многоугольную форму. Устьица располагаются в бороздках, ориентированы главным образом вдоль оси стебля.

При установлении подлинности проводят также качественную реакцию на наличие в сырье алкалоидов с раствором кремнивоольфрамовой кислоты.

**Числовые показатели.** Содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 18%; золы общей не более 8%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; незрелых плодов не более 6%; стеблей не более 60%; органических примесей не более 20%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Из травы готовят жидкий экстракт, который применяется в качестве седативного средства при неврастении, бессоннице, хроническом алкоголизме, климактерических расстройствах. Жидкий экстракт пассифлоры входит также в состав комплексных препаратов «Пассит» и «Ново-пассит» (Югославия), применяемых как седативное и анксиолитическое средство.

## ***Herba Pegani harmalae*** — трава гармалы обыкновенной

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения, крупно нарезанная и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения гармалы обыкновенной *Peganum harmala* L., сем. Парнолистниковые *Zygophyllaceae*, используется в качестве лекарственного сырья.

Гармала обыкновенная — многостебельное раскидистое растение с сильным специфическим запахом, высотой 40—50 (70) см. Стебли ветвистые, бороздчатые, голые, густо облиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4—5 (7) см, шириной 5,8—6,5 см, дланевидно-рассеченные на три обычно повторно рассеченных линейных сегмента.

Цветки многочисленные, довольно крупные, по 1—3 на верхушках стеблей и ветвей, правильные, 5-членные, с двойным околоцветником. Завязь верхняя. Плод — коробочка. Цветет в мае—июле, плодоносит с конца июня до августа.

Широко распространена во всех республиках Средней Азии и в Южном Казахстане, часто встречается в сухих степях в южных районах европейской части страны и на Кавказе. Произрастает на глинистых, песчаных, супесчаных, солонцеватых, засоленных, мелкощебнистых почвах, в равнинных полупустынях, предгорьях и до высоты 2800 м над уровнем моря. Рудеральный и пастбищный сорняк.

Заросли гармалы занимают значительные территории в Средней Азии и Южном Казахстане, где ежегодно можно заготавливать до 200 т травы. В Закавказье обширные заросли сосредоточены в основном на Кура-Араксинской и Куринской низменностях, в Ара-ратской и Нахичеванской долинах. Потребность в сырье составляет около 6 т в год.

**Химический состав.** Все части растения содержат алкалоиды — производные хиназолина и индола. В фазу бутонизации накапливаются алкалоиды группы хиназолина в сумме 1,5—3%, главным образом  $\alpha$ -пеганин. В фазу цветения и плодоношения преобладают производные группы индола — гармин, гармаллин и др. Поскольку в разные фазы накапливаются разные группы алкалоидов, необходимо для получения качественного сырья соблюдать установленный срок его заготовки. Кроме алкалоидов в надземной части обнаружены дубильные вещества, сапонины, органические кислоты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Надземную часть гармалы заготавливают рано весной (во второй половине апреля), во время фазы бутонизации и только в сухую погоду. Для нормального отрастания и восстановления растений заготовку в естественных зарослях на одних и тех же участках следует проводить 1 раз в 2 года.

Срезанную траву быстро готовят для сушки, для этого ее разрезают на куски длиной около 8 см и раскладывают тонким слоем толщиной 4—5 см. Сушат при ворошении на солнце. При заготовке, сушке и послеуборочной обработке травы гармалы необходимо соблюдать осторожность, так как сырье может вызывать тошноту и головную боль.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-879—79.

**Внешние признаки.** Сырье представлено смесью кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей голые, цилиндрические, ребристые, слабобороздчатые, желтовато-зеленого цвета, длиной от 5 до 80 мм, толщиной до 8 мм. Кусочки листьев различной формы, голые, желтовато- или коричневатозеленого цвета, длиной от 0,5 до 20 мм. Сырье обладает специфическим, неприятным запахом (рис. 50).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видно, что эпидермис состоит из клеток двух типов: крупных — удлинённых, мелких — коротких; среди мелких клеток расположены устьица аномоцитного типа. Волоски головчатые, состоящие из многоклеточной головки и 4—6-клеточной ножки. В клетках мезофилла листа имеются скопления многочисленных мелких игольчатых кристаллов оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание суммы алкалоидов не менее 1,5%; влажность не более 12%; золы общей не более 18%; кусочков стеблей длиннее 80 мм не более 10%; прошлогодних стеблей (серого

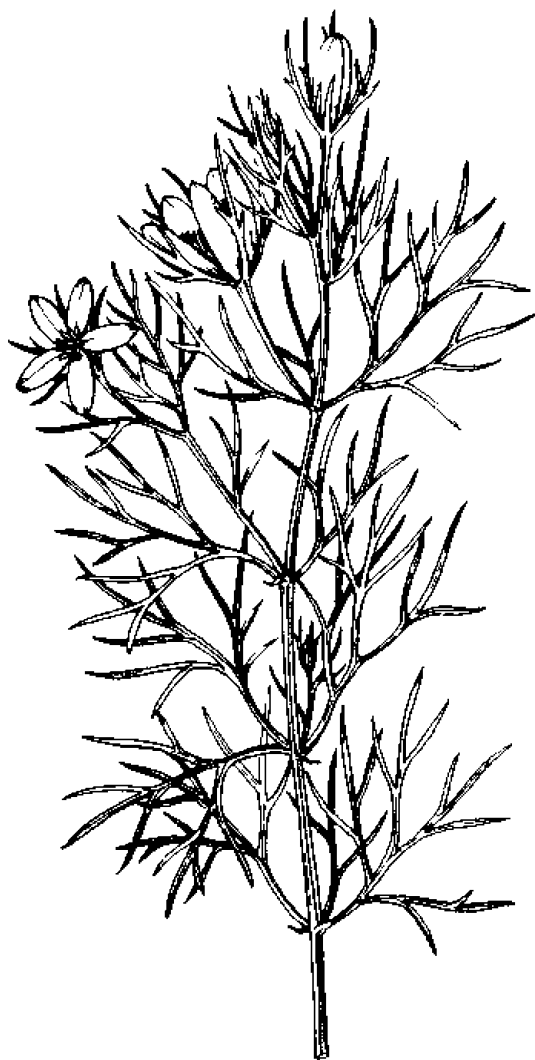


Рис. 50. Гармала (могильник)

цвета) не более 5%; органических примесей не более 4%, минеральных — не более 2%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Из алколоидов хиназолиновой группы травы гармалы обыкновенной получают препарат «Дезоксипеганина гидрохлорид».

Он способствует восстановлению нервно-мышечной проводимости, повышает тонус гладкой мускулатуры. Применяют при поражениях периферической нервной системы, при лечении последствий нарушения мозгового кровообращения. Противопоказания — язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма и гипертония.

## **Radices *Rauwolfiae serpentinae* — корни раувольфии змеинной**

Собранные в фазу плодоношения, очищенные от земли, разрезанные на куски стержневые и боковые высушенные корни многолетнего вечнозеленого кустарника раувольфии змеинной *Rauwolfia serpentina* (L.) Kurz., сем. Кутровые Аросупасеае, используют в качестве лекарственного сырья.

Раувольфия змеиная — кустарник, содержащий млечный сок, высотой 0,2—0,6 (1) м. Корневище вертикальное с многочисленными корнями. Стебель восходящий, покрытый беловатой пробкой. Листья короткочерешковые, мутовчатые, реже супротивные или очередные, продолговато-эллиптические, обратнойцевидные или ланцетные, на верхушке заостренные, у основания суженные в черешок, тонкие, голые, блестящие, 7,5—17,5 см длиной. Цветки белые или розовые, собраны в верхушечные, реже пазушные, зонтиковидные соцветия. Чашечка и цветоножки ярко-красные. Плод состоит из двух сочных костянок, сросшихся до середины.

Естественно произрастает в Индии, Таиланде, Индокитае, на Цейлоне и в Индонезии. Встречается по опушкам влажных тропических лесов.

В настоящее время импортируется. Потребность в сырье составляет 170 т. Попыты по введению в промышленную культуру этого растения в районах Закавказья не увенчались успехом.

**Заготовка и первичная обработка.** В местах естественного произрастания корни заготавливают в фазу плодоношения у растений с хорошо развитой корневой системой. На плантациях в Индии корни собирают на третий—четвертый год.

**Химический состав.** Корни содержат сумму алкалоидов — производных индола (резерпин, аймалин, серпентин и др.). В настоящее время выделено более 50 алкалоидов.

**Внешние признаки.** Куски корней, расщепленные продольно, покрытые бурой пробкой. Наружная поверхность продольно-морщинистая. Излом ровный. На изломе видна желтая древесина. Кора неширокая, но в ней локализуются алкалоиды, поэтому присутствие кусков корней с отшелушенной корой является дефектом сырья. Запах неприятный; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** В наружной коре — флоэме — встречаются одиночные секреторные клетки с коричневым смолистым содержимым. Паренхима содержит крахмал. Пробка обладает характерной слоистостью — чередуются слои более крупных и более мелких клеток. В коре отсутствуют механические элементы (отличие от корней других видов раувольфии).

**Хранение.** На складах сырье хранится по списку Б.

**Использование.** Сырье используется для получения препарата «Резерпин», представляющего собой чистый алкалоид, и суммарного препарата «Раунатин», применяемых для лечения гипертонической

болезни, а также препарата «Аймалин», обладающего антиаритмическим действием.

В качестве источников резерпина используют также раувольфию рвотную *R. vomitoria* Afz. — дерево или кустарник, произрастает в тропической Африке от западного побережья до Мозамбика, сырье импортируется в нашу страну, раувольфию седоватую *R. canescens* L., широко распространенную в Южной Америке, Индии, Австралии, а также *R. caffra* Soud. (Африка). Первые два вида перспективны для введения в промышленную культуру в Закавказье. В С.-Петербургском химико-фармацевтическом институте для их разведения предложена новая технология микроклонирования, а также разработан и внедрен метод получения биомассы культуры ткани, являющейся источником аймалина.

### **Cornus Secalis cornuti stamm *Ergotamini* (*Ergotoxini*) — — рожки спорыньи эрготаминового (эрготоксинового) штамма**

Собранные по мере созревания и высушенные рожки (созревшие склероции — покоящаяся стадия гриба, паразитирующего на ржи) культивируемой спорыньи эрготаминового (эрготоксинового) штамма *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne, сем. Спорыньевые Clavicipitaceae, класс Сумчатые грибы Ascomycetes, используют в качестве лекарственного сырья.

Спорынья — гриб-паразит, имеет сложный цикл развития из трех стадий: склероциальная, сумчатая, конидиальная. Медицинское значение имеет гриб в склероциальной стадии, когда образуется склероций — покоящаяся стадия гриба.

Спорынья — космополит. В нашей стране встречается почти во всех природных зонах, кроме пустыни и тундры. Наиболее благоприятны для развития спорыньи районы с высокой относительной влажностью воздуха (70% и выше) и умеренно теплой погодой в период цветения ржи. Оптимальная температура для роста и развития спорыньи 24°C. Для бесперебойного удовлетворения потребностей фармацевтической промышленности в этом виде сырья спорынья введена в культуру. Производство спорыньи в специализированных хозяйствах состоит из нескольких стадий: 1. Получение инфекционного материала. 2. Заражение ржи. 3. Уборка спорыньи.

Заражение производят с помощью специальных машин в начале колошения ржи выращенным на искусственных средах инфекционным материалом, содержащим конидиоспоры спорыньи.

Возможность искусственного разведения спорыньи позволила выращивать склероции с повышенным содержанием алкалоидов, а также проводить селекционные работы, направленные на получение штаммов гриба, продуцирующих определенный набор алкалоидов.



В настоящее время имеется четыре штамма спорыньи: эрготаминовый, эрготоксиновый, эргокриптиновый и эргометриновый. Первые два штамма внедрены в производство, эргокриптиновый штамм предполагается внедрить к 1995 г. За рубежом освоена промышленная сапрофитная культура спорыньи.

Потребность в сырье спорыньи эрготаминового штамма определена в 65 т, эрготоксинового штамма — 7 т, эргокриптинового штамма — 75 т в год.

**Химический состав.** Склероции содержат алкалоиды индольного ряда, которые можно подразделить на две группы: производные лизергиновой кислоты и алкалоиды клавинового ряда. В настоящее время известно более 20 алкалоидов, принадлежащих к первой группе, 18 из них являются диастереоизомерами девяти соединений. Левовращающие изомеры обладают высокой биологической активностью, правовращающие — малоактивны. В сумме алкалоидов эрготаминового штамма содержится около 70% эрготамина, эрготоксинового штамма — около 70% эрготоксина, эргокриптинового штамма — около 80% эргокриптина, в эргометриновом штамме содержатся только эргометрин и эргометринин.

Кроме алкалоидов склероции содержат свободные амины, до 35% жирного масла, молочную кислоту, сахара, пигменты.

**Заготовка и сушка.** Заготовку склероциев осуществляют по мере их созревания с помощью специальных машин. Сушат в сушилках при температуре 40—60°C. Более высокая температура приводит к разложению алкалоидов.

**Стандартизация сырья.** Качество сырья спорыньи эрготаминового штамма регламентирует ФС 42-1432—80, эрготоксинового штамма — ВФС 42-458—75.

**Внешние признаки.** Рожки продолговатые, почти трехгранные, несколько изогнутые, суживающиеся к обоим концам, обычно с тремя продольными бороздками. Длина 5—30 мм, ширина 3—5 мм, цвет снаружи черно- или коричнево-фиолетовый, иногда сероватый, со стирающимся налетом. Вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** На поперечном срезе склероция видна буровато-фиолетовая кайма по краю и светлая однородная мелкоклеточная структура основной части склероция. Темная кайма (пигментированная часть склероция) состоит из двух слоев: наружного, местами слущивающегося, из нескольких рядов гиф с буроватыми стенками, и внутреннего, образующего сплошное кольцо и состоящего из нескольких рядов сильно сдавленных гиф с толстыми оболочками буровато-фиолетового цвета. Остальная часть склероция состоит из узких переплетенных гиф, имеющих в разрезе округлую, многоугольную или овальную форму. В препарате видны капли жирного масла. При обработке среза раствором хлорцинкиода стенки гиф окрашиваются в светло-желтый цвет (грибная целлюлоза). Подлинность сырья подтверждается также качественными реакциями, приводимыми в НТД.

**Числовые показатели.** Влаги не более 8%; золы общей не более 5%; изломанных рожков не более 30%, поврежденных насекомыми — не более 1%; органических примесей не более 3%, минеральных — не более 1%. Содержание суммы алкалоидов для рожков эрготаминового штамма в пересчете на эрготамин не менее 0,3%; содержание эрготаминина не менее 0,2%. Содержание суммы алкалоидов для рожков эрготоксинового штамма в пересчете на эрготамин не менее 0,4%; содержание эрготоксина не менее 0,25%.

**Хранение.** При хранении рожки спорыньи часто повреждаются амбарными вредителями (клещами, гусеницами зерновой моли, личинками хлебного точильщика), поэтому их необходимо хранить в сухом, заранее продезинфицированном помещении (список Б). Срок годности 2 года.

**Использование.** Алкалоиды спорыньи оказывают сложное влияние на организм. Одной из характерных фармакологических особенностей является их способность вызывать сокращение матки (особенно выражена у эрготаминина и эргометринина), другая особенность алкалоидов спорыньи (особенно гидрированных) —  $\alpha$ -адреноблокирующая активность, позволяющая использовать их при сердечно-сосудистых заболеваниях. В настоящее время в мировой практике известно около 30 препаратов на базе эргоалкалоидов. В их числе «Эрготал» (смесь фосфатов алкалоидов спорыньи), «Эргометринина малеат», «Эрготаминина гидротартрат», «Беллатаминал», «Парлодел», «Кофетамин», «Беллоид», «Метилэргометринина гидротартрат».

## **Corni *Securinegae* — побег секуринегги**

Собранные с июня по сентябрь, измельченные и высушенные недревесневшие побеги с бутонами, цветками или плодами культивируемого двудомного кустарника секуринегги полукустарниковой (секуринегги ветвистой) *Securinega suffruticosa* (Pall.) Rehd. (*S. ramiflora* Muell. Arg.), сем. Молочайные Euphorbiaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Секуринегга полукустарниковая — двудомный кустарник 1,5—3 м высотой, с многочисленными, прямыми, тонкими, голыми ветвями. Молодые побеги светло-желтые; на старых ветвях кора сероватая. Листья очередные, цельные, голые, короткочерешковые, эллиптические с цельным краем. Цветки однополые зеленовато-желтые или зеленые, пазушные с простым чашечковидным околоцветником. Тычиночные цветки располагаются пучками по 3—12 на цветоножках длиной 2—4 мм. Пестичные цветки одиночные, редко по 3—8, на более длинных цветоносах. Плод — трехгнездная коробочка. Цветет в июне—июле, плоды созревают в сентябре—октябре.

Секуринегга полукустарниковая имеет маньчжурский тип ареала, произрастает в Восточной Сибири (Даурия), на Дальнем Востоке в Амурском и Приморском краях. Обитает на скалах и крутых каменистых южных склонах (см. рис. 30,3).

Секурина не образует крупных массивов, поэтому заготовку сырья ведут с культивируемых растений. Плантации ее имеются в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром» в Краснодарском крае и в Прикарпатье. Потребность в сырье составляет 20–25 т в год и может быть полностью удовлетворена.

**Химический состав.** Во всех органах растения содержатся алкалоиды. В молодых побегах накапливается до 0,8% суммы алкалоидов — секуринин, аллосекуринин, секуринолы А, В, С, секуринегин и др. Кроме алкалоидов в побегах содержатся дубильные вещества (4,84–7,59%), флавоноиды (рутин — до 2,18%), органические кислоты, смолы.

**Заготовка и сушка.** Заготовка сырья проводится механизированным способом в фазу цветения-плодоношения, сырье измельчают и сушат при температуре 40–50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1637–81.

**Внешние признаки.** Кусочки стеблей, листьев размером от 0,1 до 5 см, цветки и реже плоды. Стебли ребристые. Листья короткочерешковые, цельнокрайние, голые. Цветки однополые, очень мелкие, около 0,2 см длиной. Плод — трехгнездная коробочка с шестью семенами, сверху приплюснутая, округло-трехлопастная, около 0,5 см в диаметре. Запах сырья слабый; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса с прямыми стенками. Для нижнего эпидермиса характерны клетки со слабоизвилистыми или прямыми стенками и многочисленные устьица аномоцитного типа. В мезофилле листа имеются друзы оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание секуринина не менее 0,1%; влажность не более 14%; золы общей не более 10%; пожелтевших, побуревших, почерневших частей растения не более 8%; содержание одревесневших стеблей толще 3 мм не более 2%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 10%; частиц размером свыше 5 см не более 10%; органических примесей не более 1,5%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранится сырье по списку Б. Срок годности 4 года.

**Использование.** Для получения препарата «Секуринина нитрат», который применяется в качестве средства, возбуждающего центральную нервную систему, подобно стрихнину; действует несколько слабее, но менее токсичен.

## ***Semina Strychni* — семена чилибухи (*Nux vomica* — рвотный орех)**

Собранные в фазу плодоношения и высушенные семена дикорастущего дерева чилибухи *Strychnos nux vomica* L., сем. Логаниевые *Loganiaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Небольшое тропическое, листопадное в сухой период, дерево с супротивными эллиптическими листьями. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый, зеленоватый. Плод — крупная круглая ягода оранжево-красного цвета; кожура ее твердая; внутри — студенистая бесцветная мякоть, содержащая 2—6 семян.

Чилибуха произрастает по всей тропической Азии. В СНГ не культивируется. Сырье импортное, ежегодная потребность составляет 0,5 т.

**Химический состав.** Семена содержат 2—3% суммы алкалоидов — производных индола. Главными являются стрихнин и бруцин. Остальные алкалоиды составляют не более 0,1%, их присутствие значения не имеет.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ X.

**Внешние признаки.** Семена чилибухи круглые в очертании, 1,5—2,5 см в диаметре, 3—6 мм толщиной, плоские, с одной стороны немного выпуклые, с другой — вогнутые или плоские, бывают немного согнутые. В центре выпуклой стороны находится рубчик в виде маленького бугорка. Цвет семян серый, зеленовато- или буровато-серый; снаружи семена шелковисто-блестящие из-за многочисленных, тесно прилегающих к поверхности семени волосков. Вкус не определяется. Ядовито!

**Микроскопия.** На поперечном разрезе видно, что каждая клетка эпидермиса вырастает в длинный тупоконечный, согнутый у основания волосок, снабженный вздутием; стенки волосков сильно одревесневшие. Под эпидермисом лежит несколько слоев сдавленных клеток кожуры семени, а под ними эндосперм из толстостенных многоугольных клеток с капельками жирного масла и алевроновыми зернами.

**Числовые показатели.** Содержание суммы алкалоидов должно быть не менее 2,5%; золы общей не более 3,5%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку А.

**Использование.** Для получения препарата «Стрихнина нитрат», настойки и сухого экстракта чилибухи. Препараты чилибухи возбуждают ЦНС, в первую очередь повышают рефлекторную возбудимость. Применяют как тонизирующее средство.

## ***Folia Ungerniae Sewertzowii concisae*** — листья унгернии Северцова резаные

Собранные в апреле, крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего растения унгернии Северцова *Ungernia Sewertzowii* (Regel) B.Fedtsch, сем. Амариллисовые *Amaryllidaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Унгерния Северцова — многолетнее луковичное растение. Луковица удлинённая, продолговато-яйцевидная, довольно мощная, толщиной 5—10, реже до 12 см, с многочисленными пленчатыми, обычно угольно-черными наружными чешуями. Донце луковицы хорошо развито, от него отходят желто-розовые сочные ломкие корни длиной до 10—50 см. Листья двурядные в количестве от 4 до 12, линейные, почти равные, наружные, длиной около 30—45 см, шириной 1,5—2 см, сизые, гладкие, слегка скрученные по оси. Полного развития листья достигают в апреле, в конце мая они засыхают. Через 2,5 месяца после этого развивается округлый цветонос высотой 7,5—45 см, несущий соцветие — 5—12-цветковый зонтик. Околоцветник воронковидный с 6 узколанцетными островатыми кирпично-красными листочками. Отгиб длиной 20—25 мм, в 3 раза длиннее трубки. Плод — трехлопастная коробочка с широкосердцевидными створками. Цветет в начале августа, плоды созревают в сентябре.

Унгерния Северцова — эндемик Средней Азии, произрастает только в Западном Тянь-Шане на высоте от 800 до 2700 м над уровнем моря, в предгорьях и в среднем поясе гор. Она приурочена к эфемерово-пырейным степям. Растет разреженными зарослями. Проводятся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания.

Выявленные запасы составляют около 60 т свежих листьев, что позволяет ежегодно заготавливать 10—12 т сырья. Заготовки проводятся в Киргизии и Казахстане. Потребность в сырье составляет 14 т в год.

**Химический состав.** В сырье содержатся алкалоиды — ликорин, галантамин и др.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор листьев проводят с 15 по 25 апреля, когда они достигают 30—35 см в длину. Срезают серпами или ножами, нельзя их обрывать, так как при этом нередко повреждается точка роста. Срезанные листья нельзя складывать в большие кучи — они чернеют и ослизняются. Свежие листья необходимо измельчать в день сбора, их режут на куски длиной 2—5 см.

Сушка — воздушная, солнечная. Измельченные листья раскладывают тонким слоем на брезент или на открытые асфальтированные площадки. Для ускорения высыхания их нужно по 2—4 раза в день переворачивать граблями. Во время сбора, резки и сушки нельзя допускать увлажнения листьев.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-1257—82.

**Внешние признаки.** Сырье представлено кусочками линейных листьев различной формы размером от 0,5 до 5 см с параллельным жилкованием. Кусочки плоские, довольно толстые, голые с обеих сторон, плотные, ломкие. Цвет от желтоватого до коричневатозеленого, встречаются почерневшие кусочки. Запах слабый. Вкус не определяется(!).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности на обеих сторонах видны клетки эпидермиса удлинненно-ромбической формы, иногда со складчатой кутикулой. Устьица с обеих сторон листа располагаются продольными рядами. На нижнем эпидермисе околоустьичные клетки иногда охватывают замыкающие клетки «ушками». В мезофилле встречаются крупные лизигенные вместилища и рафиды оксалата кальция.

**Числовые показатели.** Содержание ликорина не менее 0,1%; влажность не более 13%; золы общей не более 12%; частиц размером больше 5 см до 10%; частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, не более 5%; побуревших и почерневших листьев не более 20%; пожелтевших листьев не более 10%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 2%.

**Хранение.** По списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для получения препарата «Ликорина гидрохлорид», применяемого в качестве отхаркивающего средства при хронических и острых воспалительных процессах в легких, бронхах, при бронхиальной астме.

### ***Folia Ungerniae victoris*** — листья унгернии Виктора

Собранные с середины апреля до середины мая крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего луковичного растения унгернии Виктора *Ungernia victoris* Vved. ex Artjushenko, сем. Амариллисовые *Amaryllidaceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Унгерния Виктора — многолетнее луковичное растение. Луковица яйцевидная, 7—12 см в диаметре, покрыта темно-коричневыми или черно-бурыми пленчатыми чешуями, вытянутыми в длинную (до 17 см) шейку. Донце луковицы хорошо развито (длиной 2—3 см и такой же толщины), от него отходят желто-розовые сочные ломкие придаточные корни толщиной 0,3—0,4 см, длиной 10—25 см. Листья двурядные, сочные, гладкие, линейные, на верхушке туповатые, длиной 20—40 см, шириной 1—4 см; начинают отрастать в конце февраля. Через 2—2,5 месяца развивается сплюснутый цветонос высотой 12—30 см, заканчивающийся почти односторонним зонтиковидным соцветием. Соцветие состоит из 2—11 почти правильных цветков. Плод — трехлопастная вздутая коробочка, 2—3 см в диаметре. Цветет в конце июля—начале августа, плоды созревают в сентябре.

Унгерния Виктора — эндемик Средней Азии, встречается только по предгорьям Гиссарского хребта на высоте 800—2500 м над уровнем моря. Обычно растет небольшими группами, на старых стоябищах часто образует почти сплошные заросли. Ведутся работы по

введению растения в культуру в местах его естественного произрастания. Внесена в Красную книгу (см. рис. 36, 4).

Пригодные для промышленных заготовок заросли сосредоточены на южных склонах Гиссарского хребта в ущельях Синасай, Сангардак, Шаргунь, Ханака, Каратагдарья.

Потребность в сырье 100 т в год.

**Химический состав.** Во всех частях растения содержатся алкалоиды — галантамин, ликорин, горденин, тацеттин и др. Наибольшее содержание суммы алкалоидов и галантамина наблюдается в ранний период развития листьев.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготовку листьев проводят с середины апреля до середины мая. Все прочее, как для унгернии Северцова. Для сохранения зарослей заготовку на одном массиве проводят не чаще 1 раза в 3 года.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1520—80.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой нарезанные куски листьев длиной 0,5—3,0 см различной формы. Листовые пластинки плоские, довольно толстые, плотные, хрупкие, голые с параллельно-нервным жилкованием. Цвет сырья желтовато-зеленый или буrowато-зеленый. Запах слабый; вкус не определяется.

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки эпидермиса прямостенные, имеют удлинненную форму. Устьица в большом количестве с обеих сторон листа.

**Числовые показатели.** Содержание галантамина не менее 0,05%; влаги не более 12%; золы общей не более 12%; побуревших и почерневших листьев не более 20%, пожелтевших — не более 10%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для получения препарата «Галантамина гидробромид», применяемого для лечения остаточных явлений полиомиелита, полиневрита, радикулита, а также при травматических повреждениях чувствительных и двигательных нервов.

## ***Herba Vincae minoris* — трава барвинка малого**

Собранная в фазу массового цветения — начала плодоношения и высушенная надземная часть дикорастущего вечнозеленого полукустарничка барвинка малого *Vinca minor* L., сем. Кутровые *Aposynaceae*, используется в качестве лекарственного сырья.

Барвинок малый — вечнозеленый корневищный поликарпический полукустарничек. Побеги двух типов: генеративные — вертикальные, вегетативные — горизонтальные. Листья супротивные короткочерешковые, эллиптические, кожистые. Цветки пазушные пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый темно-голубой.

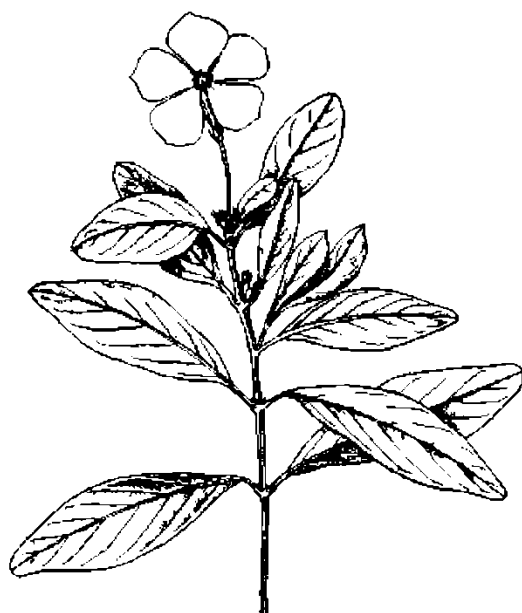


Рис 51. Барвинок малый

Произрастает в широколиственных лесах в Прибалтике, Беларуси, Молдове, на Украине. Заготовку сырья проводят на юге Украины и в Молдове. Повторные заготовки возможны через 2—3 года. Потребность в сырье составляет 3 т в год.

Сушка воздушная или в сушилках при температуре 40—50°C.

**Химический состав.** Травя барвинка малого содержит индольные алкалоиды. В настоящее время выделено свыше 14 алкалоидов: винкамин, резерпин, изомайдин, акуаминин и др.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1728—87.

**Внешние признаки.** Побеги с цветками, с кожистыми блестящими листьями продолговато-эллиптической формы. Края листьев цельные, несколько завернутые вниз. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу более светлый. Стебли светло-зеленые. Запах отсутствует (рис. 51).

**Числовые показатели.** Содержание суммы алкалоидов в пересчете на винкамина гидрохлорид не менее 0,4%; влаги не более 14%, золы общей не более 10%; почерневших листьев не более 2%; органических примесей не более 5%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 4 года.

**Использование.** Для получения препарата «Винканор», применяемого как гипотензивное средство. Травя барвинка малого экспортировалась в Болгарию, Венгрию, где получают препараты «Девинкан» (Венгрия) и «Винкапан» (Болгария), обладающие гипотензивным и спазмолитическим действием, влияя в основном на сосуды мозга.



## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ БЕЗ ПЕТЕРОЦИКЛОВ

### **Corni: *Ephedrae equisetinae* — побеги эфедры хвощевой (горной)**

Собранные ранней весной или в летне-осенний период и высушенные неодревесневшие побеги дикорастущего кустарника эфедры хвощевой (горной) *Ephedra equisetina* Bunge, сем. Эфедровые *Ephedraceae*, используют в качестве лекарственного сырья.

Эфедра хвощевая — двудомный густоветвистый кустарник высотой 1,5 (2,5) м. Ствол до 4 см в диаметре, покрыт серой пробкой. Ветви толстые деревянистые, направлены вверх, с супротивно расположенными неодревесневшими годичными побегами длиной 20—30 см. На мужских особях развиваются мужские стробилы, одиночные или собранные по 2—3. Микростробил состоит из 2—3 прицветников и тычинок. Женские особи несут мегастробилы, состоящие из одного семязачатка, окруженного кроющими чешуями, или «прицветниками». После оплодотворения «прицветники» разрастаются, становятся сочными и более чем наполовину закрывают образовавшееся из семязачатка семя. Зрелые «шишкоягоды» продолговатые, длиной 6—7 мм, красные или оранжевые, мясистые, одnoseмянные.

«Цветет» в мае, «шишкоягоды» созревают в июле.

Основные местонахождения эфедры хвощевой приурочены к горным системам Казахстана и Средней Азии. Растет на открытых солнечных местах, щебнистых осыпях и каменистых склонах на высоте 1000—1800 м над уровнем моря. Образует почти чистые заросли, являясь доминантой некоторых растительных сообществ, нередко занимая десятки и сотни гектаров (см. рис. 8,2).

Побеги эфедры являются многотоннажным сырьем, ежегодные заготовки — до 2 000 т. Предполагается, что к 1995 г. они будут доведены до 2700 т. Основные промышленные заросли располагаются на следующих горных хребтах. Джунгарском Алатау, Кетмень, Заилийском Алатау, Киргизском, Таласском, Чоткальском, Туркестанском и Зеравшанском, где биологический запас сырья составляет около 5,5 тыс. т.

**Химический состав.** Все части растения содержат протоалкалоиды — эфедрин и псевдоэфедрин, являющийся правовращающим изомером эфедрина. В зеленых побегах содержание алкалоидов составляет 0,6—3,2%. В сумме алкалоидов преобладает (–)- эфедрин (90%). Кроме того, в побегах эфедры содержится до 7—10% дубильных веществ.

**Заготовка и сушка.** Побеги эфедры заготавливают в два срока: ранней весной — в апреле, до начала отрастания побегов, и в июле—октябре, после окончания роста молодых веточек. Второй срок

имеет большее значение. Заготовку ведут бригадным методом (бригада из 3—8 человек). Срезают зеленые ветви серпом или садовыми ножницами и складывают в мешки, подвешенные на груди, а затем переносят в другую, большую, тару. Срезанную массу для сушки укладывают на сухую каменистую осыпь стожками шириной 80—100 см и высотой 1—1,5 м, длина произвольная. Стожки располагают перпендикулярно направлению ущелья, чтобы ветер продувал сырье. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 45°C. При заготовке сырья не следует обрезать все зеленые части куста. Для обеспечения нормального отрастания и восстановления запасов сырья эфедры заготовки на одних и тех же зарослях можно вести один раз в 3—5 лет, ежегодно чередуя районы ее заготовок.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-525—72.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из цельных или частично измельченных неодревесневших верхушечных безлистных (сильно редуцированных) побегов эфедры длиной до 25 см, толщиной до 3 мм, состоящих из травянистых членистых веток с междоузлиями длиной около 2 см, диаметром 1,2—2 мм (рис. 52). Цвет сырья светло-зеленый. Запах отсутствует; вкус не определяется — сырье ядовито (!).

**Микроскопия.** Клетки эпидермиса имеют сильно утолщенные стенки и покрыты кутикулой. Под кутикулой иногда виден известковый слой. В эпидермисе встречаются погруженные устьища. В паренхиме коры и под проводящими пучками располагаются группы лубяных волокон с толстыми стенками и узкой полостью. Клетки паренхимы коры тонкостенные и содержат хлорофилловые зерна и мелкие кристаллы оксалата кальция. Проводящие пучки коллатеральные.

**Числовые показатели.** Содержание алкалоидов не менее 1,6%; влаги не более 12%; золы общей не более 7%; неодревесневших частей эфедры не более 10%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б с предосторожностями, отдельно от прочего лекарственного сырья, в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

Во избежание отравления и раздражения слизистых оболочек при упаковке и погрузке эфедры следует надевать марлевые повязки и защитные очки, тщательно мыть руки после работы.

**Использование.** Для получения препаратов «Эфедрина гидрохлорид» и «Дэфедрин», применяемых при бронхиальной астме, крапивнице, гипотонии, ринитах. Эфедрин — антагонист наркотиков, снотворных и употребляется при отравлении ими. Эфедрина гидрохлорид также входит в состав комплексных препаратов: «Теофедрин», «Эфатин», «Солутан».

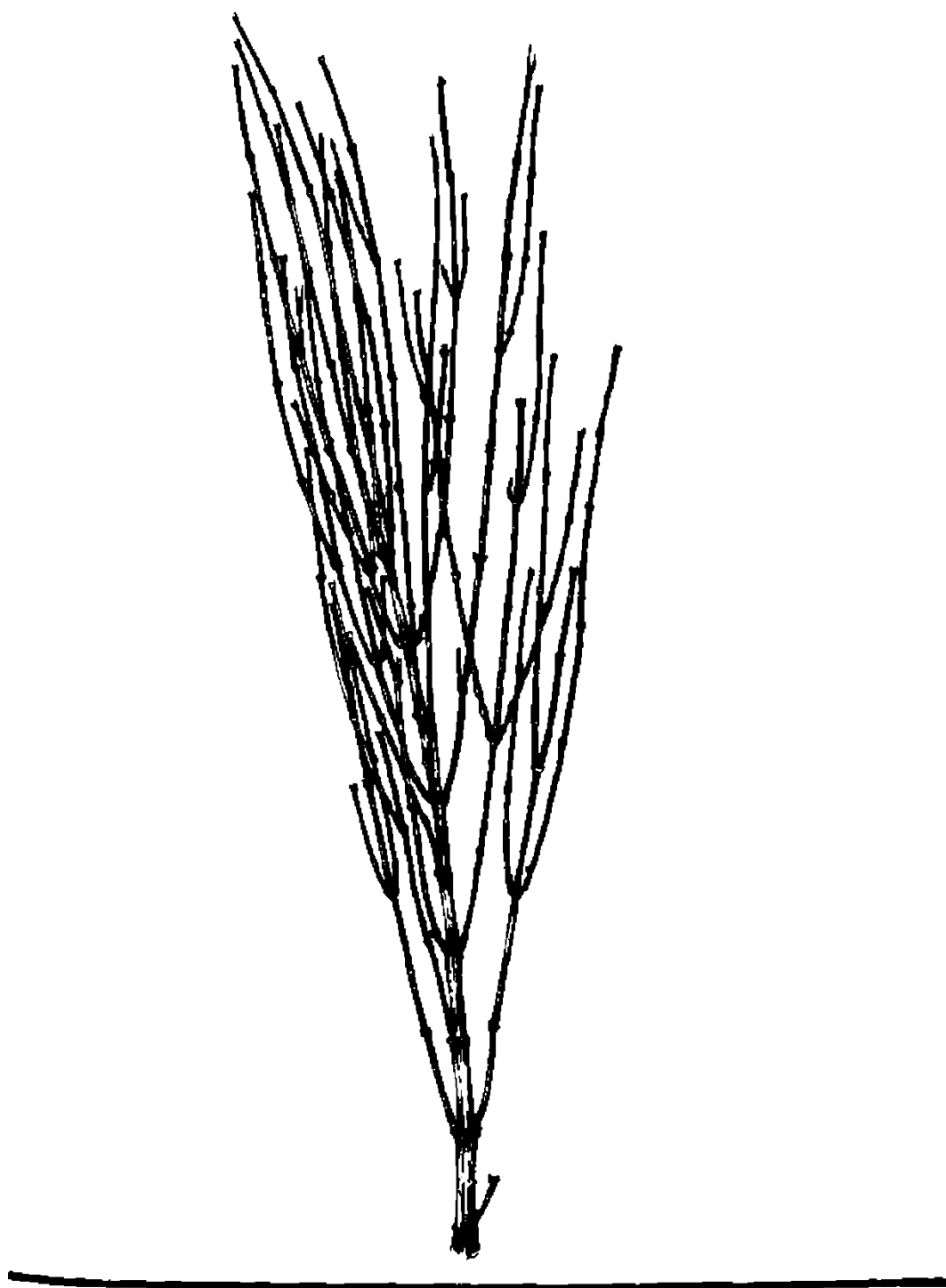


Рис. 52. Эфедрa хвощевая

## ***Bulbotubera Colchici recens* — клубнелуковицы безвременника свежие**

Собранные во время цветения, очищенные от земли, остатков надземных частей свежие клубнелуковицы многолетнего дикорастущего растения безвременника великолепного *Colchicum speciosum* Stev.<sup>1</sup>, сем. Мелантиевые Melanthiaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Безвременник великолепный — многолетнее травянистое растение со своеобразным циклом развития. Растение зацветает в конце лета или в начале осени, следующей весной появляются листья и плоды, которые созревают летом, затем надземная часть растения полностью отмирает. Под землей растение развивает двулетнюю мясистую клубнелуковицу стеблевого происхождения.

Клубнелуковица округло-сердцевидной или яйцевидной формы, 5 см длиной, 3—4 см в диаметре. Снаружи покрыта коричнево-бурыми пленчатыми чешуями. С одной стороны клубнелуковицы имеется выемка, где к осени развивается новый укороченный цветочный стебель; нижнее междоузлие подземного стебля вздувается и разрастается в новую клубнелуковицу. Новая клубнелуковица в августе—сентябре выносит на поверхность 1—3 цветка без листьев. Старая клубнелуковица отмирает. Цветки крупные, фиолетово-розовые с простым околоцветником, трехчленные. Трубка околоцветника 20—25 см длиной, а над поверхностью земли она выступает только на 8—10 см. Тычинок 6. Пестик с трехраздельной завязью, скрыт в трубке околоцветника под землей, где оплодотворенная завязь перезимовывает и начинает развиваться плод. Весной верхнее междоузлие вытягивается и дает надземный стебель, развивающий четыре длинных широкопродолговатых мясистых зеленых листа с параллельным жилкованием. Затем над землей появляется плод — коробочка, сначала зеленая, при созревании буреющая. Коробочка эллиптическая, трехгнездная, верхние края плодолистиков свободны и вытянуты в стороны.

Безвременник великолепный распространен по всему главному Кавказскому хребту, а также в горах Западного Закавказья, Восточной Грузии и Талыша. Растет в субальпийской лесной зоне на лесных полянах и опушках, по горным склонам на высоте 1800—3000 м над уровнем моря, на субальпийских лугах среди высоко-травья (см. кн. 1, рис. 50,3). Наибольшего обилия безвременник достигает на среднегорных лугах с высоким травостоем и рыхлым

---

<sup>1</sup> В некоторых работах в качестве второго производящего растения фигурирует загадочный кавказский вид *Colchium liparochiady*. Недавно показано, что это редкое растение следует называть *C. woronowii* Bokeria (Ботанический журнал, 1990. Т. 201. №2).

дерном. Урожайность сырья составляет в них 2120—7650 кг/га. Основные промышленные заготовки проводят в Адлеровском районе Краснодарского края и в Абхазии. В настоящее время потребность в сырье составляет 26 т в год, столько и заготавливается.

**Химический состав.** Клубнелуковицы содержат алкалоиды с азотом в боковой цепи, основными из них являются колхамин и колхицин. Кроме того, в клубнелуковицах обнаружены флавоноиды, кислоты ароматического ряда, фитостерины, сахара.

**Заготовка, первичная обработка.** Сырье заготавливают осенью, в период цветения. На среднегорных и субальпийских лугах, где растения размножаются вегетативно, заготовки можно проводить более интенсивно, оставляя лишь 5—10 цветущих растений на 100 м<sup>2</sup> зарослей, а интервалы между повторными заготовками сократить до 3 лет. Заготавливают только крупные клубнелуковицы (не менее 4 см длиной и 3 см в диаметре), мелкие вновь закапывают. Клубнелуковицу выкапывают осторожно, чтобы не повредить (поврежденные быстро загнивают).

При заготовке в лесах, где безвременник возобновляется преимущественно семенным путем, следует оставлять не менее 10—20 цветущих растений на 100 м<sup>2</sup> зарослей, а повторные заготовки на этом участке проводить только через 4—5 лет. Мыть клубнелуковицы нельзя, так как это снижает качество сырья. Все части безвременника ядовиты, поэтому при заготовке следует соблюдать особую осторожность (!).

Свежесобранное сырье слегка просушивают, раскладывая тонким слоем, на солнце или в хорошо проветриваемых помещениях.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-2082—83.

**Внешние признаки.** Это продолговатые свежие клубнелуковицы, покрытые коричнево-бурой кожицей, с одной стороны более плоские, с продольной бороздкой, до 7 см длиной и до 6 см шириной. На поперечном разрезе клубнелуковица имеет более или менее почковидную форму, цвет белый с бледно-желтыми точками. Запах слабый, неприятный; вкус не определяется (!). Не допускается наличие поверхностной влаги.

**Микроскопия.** При рассмотрении с поверхности наружного эпидермиса кожицы (влагалище I листа) видны многоугольные клетки, вытянутые по продольной оси клубнелуковицы. Стенки клеток четковидно утолщены. Клетки внутреннего эпидермиса бурой кожицы имеют более тонкие стенки без четковидных утолщений.

При рассмотрении с поверхности эпидермиса клубнелуковицы — клетки вытянутые, прямоугольной формы, со слегка утолщенными прямыми стенками. На поперечном срезе клубнелуковицы видно, что основная масса клубня состоит из округло-многоугольных паренхимных клеток, более крупных в центре, чем на периферии, заполненных крупными округлыми крахмальными зернами, простыми, реже 2—3-сложными, с хорошо заметной центральной трещи-

ной. Среди паренхимных клеток, имеющих слегка утолщенные стенки, беспорядочно разбросаны закрытые проводящие пучки коллатерального типа. Механические элементы отсутствуют.

**Числовые показатели.** Содержание колхамина не менее 0,035%; золы общей не более 7%; поврежденных клубнелуковиц не более 20%; минеральных примесей не более 1%.

**Хранение.** Хранится сырье по списку А. Срок годности 3 месяца с момента заготовки. Продолжительность хранения до 3 месяцев допустима только на стеллажах, слоем толщиной до 10 см, в хорошо проветриваемом помещении. На ящиках при транспортировании должна быть предупредительная надпись «Ядовито!»

**Использование.** Для получения алкалоидов колхамина и колхицина. Колхамин применяют в виде 0,5%-ной мази (омаиновая мазь) для лечения рака кожи I и II степеней. Таблетки колхамина применяют внутрь в комплексной терапии рака желудка. Раствор колхамина применяют внутрь или внутривенно для лечения хронических лейкозов. Колхицин используют для получения полиплоидных форм растений.

## **Fructus *Capsici* — плоды стручкового перца**

Собранные зрелыми и высушенные плоды горьких сортов культивируемого однолетнего растения стручкового перца *Capsicum annuum* L., сем. Пасленовые Solanaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Перец стручковый (перец однолетний) в культуре — однолетнее травянистое растение, на родине — полукустарник. Листья очередные, длинночерешковые, от яйцевидных до ланцетных, заостренные, с клиновидным основанием. Край листьев цельный или слегка выемчатый. Цветки одиночные, реже парные или в пучках. Венчик белый, желтоватый или фиолетовый. Плод — кожистая многосемянная ягода, сидящая на расширенной сверху плодоножке.

Происходит из Центральной Америки. На территории СНГ возделывается в южных районах европейской части, на Кавказе, в Средней Азии. Для медицинских целей возделывается в хозяйствах Хмельницкой области, Краснодарского края, Молдовы. Культивируются сорта Украинский горький 15, Индийский, Астраханский.

**Химический состав.** Плоды перца стручкового содержат капсаициноиды, производные ванилиламинов: 8-метил-6-ноненовой, 8-метилнонановой, 7-метилоктановой и других кислот; каротиноиды, аскорбиновую кислоту, флавоноиды, эфирные и жирные масла.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье заготавливают вручную, обрывая зрелые плоды. Удаляют примесь листьев, стеблей, цветков и бутонов.

Сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре до 50°C. После сушки приводят сырье в стандартное состояние, удаляя побуревшие плоды и другие примеси.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГОСТ 14260—89.

**Внешние признаки.** Плоды до 16 см длиной и 4 см шириной, конические, иногда слабоизогнутые, обычно с оставшейся пятизубчатой чашечкой и с короткой плодоножкой буровато-зеленого цвета. Стенки плодов тонкие, ломкие, снаружи гладкие и блестящие темно-красного, красного или оранжево-красного цвета. Вкус сильно жгучий, запах не определяется.

**Микроскопия.** При рассмотрении с поверхности клетки наружного эпидермиса плода (экзокарпия) изодиаметрические, слегка извилистые или многоугольные с утолщенными пористыми стенками. Клетки внутреннего эпидермиса (эндокарпия) узкие вытянутые, с извилистым контуром и желтыми четковидно утолщенными стенками. Клетки мякоти плода тонкостенные с хромопластами в виде оранжево-желтых комочков и каплями жирного масла. В семенной кожуре диагностическое значение имеют крупные причудливо-извилистые каменные клетки с толстой серовато- или зеленовато-желтой слоистой оболочкой, пронизанной многочисленными порами.

**Числовые показатели.** Влаг не более 14%; золы общей не более 8%; содержание листьев, стеблей, цветков и бутонов не более 3%; побуревших плодов не более 2%.

Содержание капсаициноидов, определяемое хроматоспектрофотометрическим методом, в пересчете на капсаицин-стандарт, должно быть не менее 0,15%.

При работе с плодами перца необходимо применять противопылевые респираторы, так как пыль вызывает сильное раздражение слизистых оболочек.

**Хранение.** На складах сырье хранят на подтоварниках в хорошо проветриваемом помещении, отдельно от других видов сырья. Срок годности 3 года.

**Использование.** Из плодов готовят настойку стручкового перца, применяемую как раздражающее и отвлекающее средство для растирания при невралгиях, радикулитах, миозитах, люмбаго, ишиалгиях. Настойка стручкового перца также входит в состав препаратов «Капситрин», «Калсин», линимента перцево-аммиачного, линимента перцево-камфорного и мази, применяемой при обморожениях. Кроме того, из плодов готовят экстракт стручкового перца густой, который входит в состав пластыря перцевого.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ СТЕРОИДНОЙ ГРУППЫ

### *Herba Solani laciniati* — трава паслена дольчатого

Собранная в фазу массового цветения, разрезанная и высушенная трава культивируемого растения паслена дольчатого *Solanum laciniatum* Ait., сем. Пасленовые Solanaceae, используется в качестве лекарственного растительного сырья.

Паслен дольчатый — многолетнее травянистое растение, достигающее на родине высоты 2,5 м, культивируемое в СНГ как однолетник (высота до 1 м). Стебель одиночный, вильчато-ветвистый. Ветви с фиолетовой пигментацией в узлах. Нижние листья черешковые, длиной до 35 см, непарноперистораздельные, кверху листья уменьшаются и упрощаются до тройчатораздельных; самые верхние листья цельные, ланцетные. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, собраны в кистевидные соцветия из 3—17 цветков. Венчик темно-фиолетовый, колесовидный. Плод — ягода.

Родина растения — Австралия и Новая Зеландия. В нашей стране возделывается в хозяйствах, расположенных в районах орошаемого земледелия Казахстана и Средней Азии. Потребность в сырье составляет 3 тыс. т в год.

**Химический состав.** Трава содержит гликоалкалоиды стероидной структуры, главным образом соласонин и соламаргин, агликоном которых является соласодин.

**Заготовка и сушка.** Наиболее рациональным сроком заготовки сырья является фаза активного плодоношения, а не фаза цветения растения. При этом увеличивается как урожайность сырья (38 ц/га), так и содержание в нем соласодина (1%).

После скашивания с помощью комбайнов, косилок-измельчителей траву перевозят на бетонированные или асфальтированные токи и сушат при периодическом ворошении на солнце. На ночь сырье прикрывают. Возможна искусственная сушка при температуре 50—60°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ОСТ 64-4-118—83.

**Внешние признаки.** Смесь кусочков стеблей длиной до 15 см, листьев, бутонов, цветков и незрелых плодов. Цвет сырья зеленый, темно-зеленый, буровато-зеленый или зеленовато-коричневый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности характерно наличие многоугольных клеток эпидермиса с верхней стороны и извилистостенных клеток эпидермиса с нижней. Устьица в основном располагаются на нижней стороне листа. Вдоль жилок иногда встречаются головчатые волоски с многоклеточной головкой и много-



клеточной ножкой. Клетки мезофилла содержат щавелевокислый кальций в виде кристаллического песка.

**Числовые показатели.** Содержание соласодина не менее 0,8%; влажность не более 14%; содержание стеблей не более 30,0%; частиц, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, не более 8%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 2%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 5 лет.

**Использование.** Из травы паслена дольчатого выделяют соласодин. Его используют для синтеза кортикостероидов, из которых изготавливают гормональные препараты («Прогестерон», «Кортизон»).

### **Rhizomata cum radicibus *Veratri lobeliani* — корневища с корнями чемерицы**

Собранные ранней весной или осенью, тщательно очищенные от земли, промытые и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения чемерицы Лобеля *Veratrum lobelianum* Bernh., сем. Мелантиевые Melanthiaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Чемерица Лобеля — многолетнее растение высотой 70—170 см, имеющее толстое вертикальное корневище с многочисленными длинными придаточными корнями. Листья очередные, голые, широкоэллиптические, цельнокрайние, с длинными трубчатыми влагалищами. Листовые пластинки гофрированные. Соцветие — метельчатое, длиной 20—60 см. Цветки с простым зеленоватым околоцветником. Листочки околоцветника тупые, тычинок 6, завязь верхняя. Плод — трехгнездная коробочка с многочисленными семенами. Цветет с июня до начала августа, плоды созревают в августе—сентябре.

Чемерица Лобеля — евразийский вид. Произрастает в лесной и лесостепной зонах европейской части страны (кроме северо-западных районов), в горах Кавказа, восточного Казахстана и северо-восточной Киргизии. Широко распространен в Западной Сибири, встречается и в юго-восточной Сибири, включая Забайкалье. Обитает преимущественно на влажных заливных, лесных, субальпийских и альпийских лугах, около болот, у берегов рек, в зарослях кустарников, на лесных полянах и опушках.

Чемерица черная *V. nigrum* L. отличается темноокрашенным околоцветником, чемерица даурская *V. dahuricum* (Loes.) Turcz. имеет густо опушенные снизу листья.

Основные заготовки сырья проводятся в Краснодарском и Ставропольском краях, в Аджарии, Чечне, Ингушетии, в Воронежской области и Удмуртии. Ежегодная потребность в сырье составляет около 55 т. Запасы сырья значительно больше. Только в Горно-Алтайской автономной области они составляют 12 700 т.

**Химический состав.** Все части растения содержат алкалоиды стероидной природы. В корнях накапливается до 2,4% суммы алкалоидов, в корневищах — до 1,3%. Из корней и корневищ выделены йервин, псевдоьервин, рубийервин, изорубийервин и др. В корневищах обнаружены дубильные вещества, смолы, сахара, красящие вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор ведут ранней весной или осенью. Выкопанные корни и корневища очищают от земли, обмывают и сушат. Крупные корневища разрезают продольно надвое. Сушить сырье следует сразу после сбора и очистки. Рекомендуется искусственная сушка при температуре 60°C. Допустима сушка сырья на солнце.

При сушке, затаривании и измельчении сырья следует соблюдать все меры по защите дыхательных путей. Пыль чемерицы вызывает очень сильное раздражение слизистых оболочек глаз и носоглотки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1051—89.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями и отдельные корни. Корневища вертикальные, одностолбчатые или многостолбчатые, длиной 2—8 см, диаметром 1,5—3 см. Снаружи серого или темно-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Корни шнуровидные, продольно-морщинистые, длиной до 20 см, толщиной до 0,4 см. Снаружи соломенно-желтого или желтовато-бурого цвета, в изломе серовато-белые.

*Измельченное сырье.* Кусочки корней и корневищ различной формы, проходящие сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм. Цвет соломенно-желтый или желтовато-бурый. Запах отсутствует, а вкус не определяется ввиду токсичности сырья (!).

**Микроскопия.** Для корня характерно первичное строение. В клетках паренхимы первичной коры много крахмальных зерен (простых и сложных) с центральной трещиной, в отдельных клетках видны рафиды оксалата кальция.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Содержание суммы алкалоидов в пересчете на протовератрин не менее 1,2%; влажность не более 14%; золы общей не более 10%; остатков стеблей и листьев, в том числе отделенных при анализе, не более 3%; потемневших корневищ с корнями не более 5%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 1%.

*Измельченное сырье.* Показатели и нормы, как для цельного сырья. Кроме того, содержание частиц, не проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 7 мм, не более 10%, а частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 0,5 мм, не более 15%.

**Хранение.** Хранится сырье по списку Б. Срок годности 4 года.

**Использование.** Для получения настойки чемерицы, применяемой в медицине и в ветеринарии в качестве наружного антипаразитарного средства.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ТЕРПЕНОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ

### *Herba Delphinii dictyocarpī* — трава живокости сетчатоплодной

Собранная в фазу бутонизации и начала цветения высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения живокости сетчатоплодной *Delphinium dictyocarpum* DC., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Живокость сетчатоплодная — довольно высокое растение (до 1 м и выше) с очередными черешковыми пальчаторассеченными листьями. Цветки зигоморфные с простым голубым или синим венчиковидным околоцветником, собранные в соцветие «кисть». Плод — многолистовка, плодики — листовки в количестве трех, с носиками, покрытые сетью выступающих жилок. Цветет в июне—августе, плоды созревают в августе.

Растет по высокогорным лугам Южного Урала, юга Западной Сибири и Восточного Казахстана. Основные районы заготовок — северные склоны Джунгарского Алатау. Потребность в сырье составляет 13 т в год. Запасы достаточны для удовлетворения потребности.

**Химический состав.** Все части растения содержат дитерпеновые и изохинолиновые алкалоиды, основным из них является метилликаконитин.

**Заготовка и сушка.** Срезают лишь верхние облиственные цветоносные побеги не длиннее 70 см. В каждой заросли необходимо оставлять несколько экземпляров растений на семена. Повторные заготовки на одном и том же участке допустимы лишь через 2 года. Сушка воздушная, теневая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 45—50°C. При заготовке, сушке и упаковке сырья необходимо соблюдать меры предосторожности, так как сырье ядовито (!).

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-315—72.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой облиственные стебли длиной от 40 до 70 см с бутонами и цветками, а также кусочки стеблей, листьев, бутонов и цветков. Запах отсутствует; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски — простые, одноклеточные, серповидно изогнутые с заостренными концами, различной длины, расположенные в основном с нижней стороны листа, особенно по жилкам.

**Числовые показатели.** Содержание алкалоида метилликаконитина не менее 0,3%; влаги не более 14%; золы общей не более 10%; стеблей не более 55%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б.

**Использование.** Для производства препарата «Мелликтин», обладающего курареподобным действием и применяемого в медицине как мышечно-расслабляющее средство.

### ***Herba Aconiti leucostomi*** **— трава борца (аконита) белоустого**

Собранная до фазы бутонизации, крупно нарезанная и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения борца (аконита) белоустого *Aconitum leucostomum* Worosch., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Борец белоустый — крупное растение высотой 120—200 см с мощным вертикальным корневищем. Нижние листья собраны в прикорневую розетку. Стеблевые листья короткочерешковые. Листья плотные, кожистые, в очертании почковидно-округлые, глубоко надрезанные, сверху голые, снизу, особенно на сильно выдающихся жилках, с короткими согнутыми волосками. Соцветие обычно ветвистое, очень густое, многоцветковое, с мощной главной осью. Околоцветник простой, пятичленный, неправильный, с нектарником, переходящим в тонкий спирально закрученный шпорец. Окраска околоцветника от грязно-фиолетового до желтого цвета. Плод — трехлистовка, часто железисто-опушенная. Цветет в июле—августе, плоды созревают в августе—сентябре.

Произрастает в горах на лесных и субальпийских лугах, среди кустарников. Распространен в Западной Сибири (Алтай), Средней Азии (Тарбагатай, Джунгарский Алатау, Тянь-Шань). Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Киргизия и Казахстан. Объем возможных ежегодных заготовок составляет до 300 т. Потребность в сырье определена в 760 т в год.

**Химический состав.** Надземная часть содержит алкалоиды в сумме до 4% (лаппаконитин, лаппаконидин и др.); сапонины, кумарины, дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Надземную часть заготавливают с начала мая до начала июня, в фазу вегетации, до начала бутонизации. Растения скашивают на высоте 4—5 см от поверхности почвы. Нельзя их выдергивать, так как почки возобновления находятся близко от поверхности почвы и при срывании стеблей повреждаются, что приводит к истощению зарослей. Повторная заготовка возможна через 3 года. Собранное сырье подвяливают в течение суток, а затем режут силосорезкой на куски 3—10 см длиной. Сушат на солнце, раскладывая слоем в 3—5 см, в сушилках — при температуре не выше 80°C. При сборе, сушке и упаковке травы борца необходимо соблюдать все меры предосторожности по защите организма работающих.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-1666—86.

**Внешние признаки.** Это кусочки стеблей, черешков и пластинок листьев. Стебли и черешки слабоопушенные, ребристые, длиной до 10(15) см. Стебли полые, толщиной до 0,8 мм. Кусочки листьев различной формы, снизу слабоопушенные (видно под лупой), края цельные. Цвет стеблей, черешков и листьев от светло-зеленого до темно-зеленовато-бурого. Запах слабый; вкус не определяется (!).

**Микроскопия.** При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки эпидермиса с обеих сторон имеют извилистые боковые стенки. Устьица только с нижней стороны, ананоцитного типа, с 3—8 околоустьичными клетками. На поверхности листа с обеих сторон, преимущественно с нижней, и на жилках имеются простые одноклеточные, слегка серповидно изогнутые волоски с бородавчатой кутикулой. Мезофилл довольно рыхлый (в губчатой и палисадной ткани видны крупные межклетники).

**Числовые показатели.** Содержание суммы ликоктониновых алкалоидов в пересчете на лапаконитин не менее 0,12%; влажность не более 12%; золы общей не более 15%; стеблей, черешков не более 55%; органических примесей (части других неядовитых растений) не более 3%, минеральных (земля, песок, камешки) — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для получения препарата «Аллапинин», применяемого в качестве антиаритмического средства. Аллапинин представляет собой бромистоводородную соль алкалоида липлаконитина с примесью сопутствующих алкалоидов. Форма выпуска — таблетки по 0,025 г.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АЛКАЛОИДЫ РАЗЛИЧНОГО СТРОЕНИЯ

### *Folia Firmianae simplicis (Sterculiae platanifoliae)* — листья фирмианы простой (стеркулии платанолистной)

Собранные с начала цветения до пожелтения и высушенные листья культивируемого дерева фирмианы простой *Firmiana simplex* (L.) W.F.Wight (стеркулии платанолистной *Sterculia platanifolia* L.), сем. Стеркулиевые Sterculiaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Фирмиана простая — высокое листопадное дерево 15—20 м высотой. Листья глубоко 3—5-пальчатолопастные на длинных черешках. Цветки раздельнополые с простым желтовато-зеленым околоцветником, собраны в конечные метельчатые соцветия. Тычиночные цветки с 10—15 тычинками, сросшимися нитями в колонку. Пес-

тичные цветки с 5 пестиками, свободными у основания и сросшимися на вершине. Плод — многолистовка длиной 3—10 см.

Родина растения — субтропики Китая и Индокитая. В СНГ культивируется как декоративное дерево по всему южному берегу Крыма, по Черноморскому побережью Кавказа, в Туркмении, Узбекистане и Таджикистане. Основные насаждения фирмианы простой находятся в Абхазии близ курорта Пицунда и Очамчира. Потребность в сырье составляет 3 т в год.

**Химический состав.** В листьях фирмианы простой содержатся азотистые основания — холин и бетаин (2,74—2,83%). С этими веществами связывают тонизирующее действие препаратов фирмианы. Кроме того, найдены водорастворимые полисахариды (3,38—3,94%), пектиновые вещества (2,33—2,51%), аскорбиновая кислота (0,9—1,14%), дубильные вещества (2,53—2,67%) преимущественно конденсируемой группы, флавоноиды (рутин, кверцетин), свободные аминокислоты (аспарагиновая кислота — 0,8%, серин, треонин, глутаминовая кислота, пролин, валин, лейцин, аланин, глицин), органические кислоты (лимонная и щавелевая), смолистые вещества (4,20—4,63%) и следы алкалоидов.

**Заготовка и сушка.** При заготовке производится выборочная срезка ветвей фирмианы простой секаторами, веткорезами или ножами. Листья со срезанных ветвей обрывают вместе с черешками вручную. Сушат в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 80°C. При воздушной сушке листья раскладывают тонким слоем. Для равномерного высушивания их необходимо периодически переворачивать.

Заготовку сырья с одних и тех же деревьев рекомендуется проводить 1 раз в 2 года.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-534—89.

**Внешние признаки.** Листья голые или слабо опушенные с нижней стороны пластинки, с черешками, довольно крупные, широкояйцевидные в очертании. Листовая пластинка пальчатолопастная, длиной до 35 см с 3—5 заостренными лопастями, у основания сердцевидная. Цвет зеленый или светло-зеленый. Запах слабый, своеобразный.

**Микроскопия.** Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски — простые, железистые и звездчатые, располагающиеся преимущественно с нижней стороны листа; железки и крупные друзы оксалата кальция в мезофилле листа, расположенные в клетках у жилок.

**Числовые показатели.** Содержание азотистых оснований не менее 2,4%; влаги не более 12%; золы общей не более 12%; пожелтевших, побуревших и почерневших листьев не более 5%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Сырье хранят по общим правилам. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для получения настойки, которая применяется как стимулирующее и тонизирующее средство при астении, переутомлении, понижении мышечного тонуса и т.п.

## **Folia *Mimosae pudicel* recens** **листья мимозы стыдливой свежие**

Собранные свежие листья культивируемого в оранжерее многолетника мимозы стыдливой *Mimosa pudica* L., сем. Бобовые Fabaceae, подсем. Мимозовые Mimosoideae, используют в качестве лекарственного сырья.

Мимоза стыдливая — полукустарник до 60 см высотой, с поднимающимися колючими побегами. Листья длинночерешковые пальчатосложные, с 2—4 парноперистыми сегментами. Каждый сегмент несет 9—20 пар узкопродолговатых листочков. При прикосновении листья «складываются». Цветки скучены в головчатые пазушные соцветия, мелкие, с выставленными на длинных нитях многочисленными лиловыми тычинками. Плоды — членистые бобы.

Родина вида — Бразилия. В тропиках всех стран — обычный трудноискоренимый сорняк. В СНГ только в оранжерейной культуре как однолетник. В открытом грунте погибает при понижении температуры до 5—6°C.

**Химический состав.** Листья содержат 1—1,5% алкалоидов мимозина (группа пиридина) и мимозиды (мимозин-β-D-глюкозид).

**Заготовка.** Листья срезают секатором и отправляют на переработку не позднее чем через 24 ч после сбора.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-64—72.

**Использование.** Для получения настойки, которая входила в комплексный препарат «Ангиноль» («Эхинор»), предназначавшийся для лечения ангины.

## **Акониты**

Акониты (борцы) *Aconitum* — травянистые многолетники, относящиеся к сем. Лютиковые Ranunculaceae.

Встречается свыше 50 видов. Все акониты — ядовитые растения.

В ГФ VIII были включены клубни двух видов: аконита каракольского *Aconitum karacolicum* Rapaics<sup>1</sup> и аконита джунгарского *A. songaricum* Stapf, произрастающих во влажных горных лесах на Тянь-Шане.

Клубень (*Tuber Aconiti*) этих видов содержит сумму дитерпеновых токсичных алкалоидов. Наиболее ядовитый компонент — аконитин — является одним из сильнейших растительных ядов. Кроме того, использовалась трава аконита джунгарского свежая (ФС 42-269—72), собранная в период цветения, для получения настойки, входящей

<sup>1</sup> Систематики часто не отделяют этот вид от аконита джунгарского.

в состав комплексного препарата «Эхинор». Препарат применялся при различных видах ангины. Сырье аконитов используется в гомеопатии.

### **Мак снотворный** *Papaver somniferum* L.

Однолетнее культивируемое растение из сем. Маковые *Papaveraceae*. В диком виде мак не встречается. Родиной его считается Передняя Азия. В Иране, Афганистане, Турции, Китае и других странах культивируются опийные и масличные сорта мака снотворного. В настоящее время в России запрещено возделывание всех сортов мака снотворного в промышленных масштабах в связи с борьбой с наркобизнесом. Из опийных сортов за рубежом получают опий (*Opium*), представляющий собой высушенный млечный сок незрелых коробочек мака снотворного. У масличных сортов мака лекарственным сырьем являются высушенные зрелые коробочки мака (*Capita Papaveris*) после удаления из них семян. Для производства опийных алкалоидов в настоящее время опий импортируется.

Опий содержит более 20 алкалоидов — производных изохинолина (морфин, кодеин, наркотин, тебаин, папаверин и др.) — и сам является сильным наркотическим средством. Мак снотворный служит сырьем для изготовления следующих препаратов: «Морфина гидрохлорид», который оказывает сильное болеутоляющее действие и является наркотическим анальгетиком; «Оmnopон», представляющий собой смесь гидрохлоридов суммы опийных алкалоидов, применяется так же, как морфина гидрохлорид; кодеин и кодеина фосфат уменьшают возбудимость дыхательного центра, входят в состав комплексных препаратов от кашля. При многократном применении препаратов алкалоидов мака может возникнуть явление пристрастия (наркомания).

### **Мордовник обыкновенный** *Echinops ritro* L. **и мордовник шароголовый** *E. sphaerocephalus* L.

Многолетние травянистые растения из сем. Сложноцветные *Asteraceae* (*Compositae*), произрастают в степных районах на Украине, Северном Кавказе и в Средней Азии. Из плодов мордовников получали препарат «Эхинопсина нитрат», который применялся как тозирующее средство (аналог стрихнина нитрата).



**Осока парвская**  
***Carex brevicollis* DC.**

Травянистый многолетник из сем. Осоковые Cyperaceae, произрастающий в Закавказье и в междуречье Днепра и Днестра. В качестве лекарственного сырья использовалась высушенная трава, собранная в фазу цветения. Из травы, содержащей до 0,5% алкалоидов — производных карболина, получали бревиколлина гидрохлорид, который использовали для стимулирования родовой деятельности и остановки маточных кровотечений.

**Подснежник Воронова**  
***Galanthus woronowii* Losinsk.**

Небольшое многолетнее луковичное растение из сем. Амариллисовые Amaryllidaceae. Эндемик Кавказа, растет по опушкам широколиственных лесов. Луковички подснежника Воронова предложены в качестве сырья для получения алкалоида галантамина (см. разд. «Унгерния Виктора»). Однако в настоящее время сырье этого растения не заготавливается.

**Солянка Рихтера (черкез)**  
***Salsola richteri* (Moq.) Kar.et Zitr.**

Дерево или кустарник из сем. Маревые Chenopodiaceae, произрастает в песках Кызылкума и Каракума, эндемик пустынной зоны Средней Азии.

Из плодов солянки Рихтера, содержащих алкалоиды (производные изохинолина) сальсолин и сальсолидин, получали препарат «Сальсолина гидрохлорид», применявшийся при лечении гипертонии.

**Сферофиза солонцовая**  
***Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.**

Однолетнее дикорастущее растение из сем. Бобовые Fabaceae. Растет в Казахстане, Средней Азии, Южной Сибири и на Кавказе. В качестве сырья использовалась трава сферофизы Негба *Sphaerophysae*, собранная в фазу цветения — начала образования плодов.

Все части растения содержат алкалоиды, основным является сферофизин. Сырье сферофизы предназначалось для получения препарата «Сферофизина бензоат», который до недавнего времени использовался в медицинской практике как гипотензивное средство.

### **Herba *Huperziae selaginis*** **— трава баранца обыкновенного (трава плауна-баранца)**

Собранная в августе—сентябре и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения баранца обыкновенного (плауна-баранца) *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. (*Lycopodium selago* L.), сем. Баранцовые Huperziaceae, используется в качестве лекарственного средства.

Баранец обыкновенный — многолетнее вечнозеленое травянистое споровое растение от 5 до 30 см в высоту со слабо развитой корневой системой. Стебли прямостоячие, равнодихотомически ветвящиеся; нижние, более старые их части — полегающие. Листья мелкие, горизонтально отстоящие или косо вверх направленные, линейно-ланцетные, цельнокрайные или слабо- и мелкозубчатые, кожистые, темно-зеленые, расположены на побеге в 8 продольных рядов. В отличие от плаунов, относящихся к роду *Lycopodium*, баранец не образует стробилов. Спорангии мелкие, почковидные, зеленые или желтоватые, расположены в верхней и средней части стебля по одному в пазухах неизмененных листьев (рис. 53). На верхушке побегов часто развиваются «выводковые почки» (специальные органы вегетативного размножения). Спороношение происходит в апреле—июне, споры созревают в июле—августе. Баранец обыкновенный имеет циркумполярный ареал. Распространен в тундровой, лесотундровой, северной лесной зонах и в соответствующих горных поясах более южных широт; обособленные местонахождения имеются на Кавказе, Камчатке, Курильских островах, Чукотке. Произрастает в южнотаскских еловых лесах и ольшаниках, а также в мшистых лесах и на альпийских лугах. Встречается преимущественно в местообитаниях, не подвергшихся пожарам и вырубкам, часто вместе с палоротником-орляком и плауном годичным.

Сырьевая база типичного подвида баранца обыкновенного ограничена, так как он произрастает небольшими куртинами (0,1—1 м<sup>2</sup>), ежегодный прирост побегов не более 4 см, развитие спор и заростка происходит медленно (14—22 года).

Потребность в сырье составляет 10 т в год. Возможные районы заготовки — Ленинградская область (побережье Ладожского озера, Приозерский и Лужский районы), Карпатские районы Украины, не зараженные радионуклидами, Тверская область, окрестности Тебердинского заповедника, западные предгорья Алтая и западного Саяна.

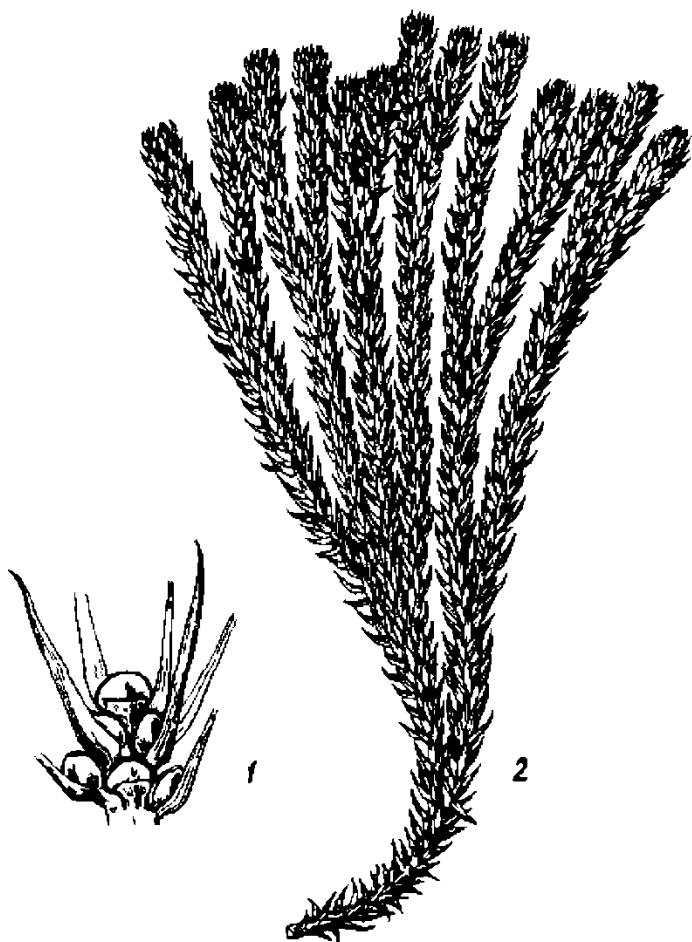


Рис 53 Баранец (гуперция)  
1 — спорангии в пазухах листьев, 2 — внешний вид

Для охраны естественных зарослей и обеспечения потребности в траве баранца актуальным является введение его в культуру с использованием способности к вегетативному размножению черенками или «выводковыми почками».

Наряду с типичным подвидом *Huperzia selago subsp. selago* на территории СНГ встречаются еще три подвида. *H. selago subsp. arctica* (Tolm.) A. et D. Love, *H. selago subsp. chinensis* (Christ) A. et D. Love, *H. selago subsp. serrata* (Thunb.) A. et D. Love. Эти разновидности близки по химическому составу. Изучается возможность их использования наряду с типичным подвидом баранца обыкновенного.

**Химический состав.** Травя баранца содержит от 0,6 до 1,1% суммы алкалоидов (селягин, ликоподин, псевдоселягин, акрифоллин и др.), флавоноиды, полисахариды, смолы.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор травы баранца следует проводить аккуратно, не повреждая корневой системы растения

и оснований побегов. Острым ножом или ножницами срезают зеленые и желтеющие части побегов, не выдергивая их из почвы. Для сохранения и рационального использования естественных запасов необходимо оставлять не менее 5—10 побегов в каждой куртине. Повторные заготовки на тех же куртинах допустимы не ранее чем через 6—10 лет, так как даже небольшие ежегодные заготовки баранца сильно истощают его природные ресурсы. Срезанное сырье очищают от примесей и побуревших старых побегов.

Сушить траву баранца лучше в сушилках при температуре 50°C при хорошей вентиляции, разложив его тонким слоем в 1—2 растения на ткани или бумаге. Допустима сушка на воздухе в тени, под навесами, на чердаках при хорошем проветривании.

**Стандартизация.** Качество сырья баранца обыкновенного регламентировано ФС 42-528—91.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой целые или частично измельченные облиственные надземные побеги длиной до 20 см со спорангиями, отдельные листья и выводковые почки.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании листьев баранца диагностическое значение имеют вытянутые клетки эпидермиса с утолщенными стенками, на отдельных участках нижней стороны основания листа с четковидным утолщением; устьица с 4—6 околоустьичными клетками (аномонитный тип) со слегка заметной складчатостью, их больше на нижней стороне листа; «лежачая» паренхима из удлинненно-овальных клеток; светлая полоска по краю листа, образованная смыкающимися под острым углом клетками, часто с сосочковидными выростами, под которой отсутствует мезофилл.

**Числовые показатели.** Сумма алкалоидов не менее 0,4%; влаги не более 12%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 3%; побуревших стеблей и листьев не более 5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят на стеллажах в хорошо проветриваемых закрытых помещениях по списку Б. Срок годности сырья 3 года.

**Использование.** Траву баранца в виде 5%-ного водного отвара применяется для лечения хронического алкоголизма. Она может быть использована также для лечения никотинизма и псориаза. Ввиду токсичности сырья лечение должно проводиться только в стационарных условиях под контролем врача.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ВИТАМИНЫ

Витамины<sup>1</sup> — органические соединения различной химической природы, выполняющие важные биологические и биохимические функции в живых организмах и обладающие высокой биологической

---

<sup>1</sup> См. также разд. «Сырье, содержащее каротиноиды».

активностью. По сравнению с питательными веществами — белками, углеводами, жирами — требуются животному организму в очень малых количествах (от нескольких микрограммов до нескольких миллиграммов в сутки), но имеют огромное значение для нормального обмена веществ и жизнедеятельности. Не являясь материалом для биосинтеза, они участвуют во всех биохимических процессах в качестве универсальных компонентов клеточного метаболизма.

Синтезируются витамины главным образом растениями, а также микроорганизмами. Человек и животные не синтезируют витамины или синтезируют их в недостаточном количестве (никотиновая кислота) и поэтому должны регулярно получать их с пищей. В некоторых случаях витамины образуются в животных тканях из так называемых провитаминов — каротиноидов и др. Человек получает витамины или непосредственно с растительной пищей, или с продуктами животного происхождения, в которые они попали из растений.

Витамины накапливаются в зеленых частях растений, обычно в листьях, плодах, реже в подземных органах.

Известно более 20 витаминов. Они имеют буквенные обозначения, названия химические и названия, характеризующие их физиологическое действие. Классифицируются витамины по их химической структуре или по физико-химическим свойствам. Витамины делятся на водорастворимые и жирорастворимые. К *водорастворимым* относятся аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, пиридоксин, фолиевая кислота, цианкобаламин, никотинамид, биотин; к *жирорастворимым* — ретинол, филлохиноны, кальциферолы, токоферолы. Некоторые флавоноиды, липоевая, оротовая, пангамовая кислоты, холин и инозит обладают витаминоподобным действием и отнесены к витаминоподобным веществам.

Витамины очень разнообразны по химической природе. Характерной особенностью является специфичность строения молекулы витаминов. Незначительные изменения в структуре витамина приводят к нарушениям или полной потере биологической активности. Это связано с наличием в природе гомовитаминов, образующих гомологические ряды витаминов, сходных по действию, но отличающихся по влиянию на тканевой метаболизм. Резко выраженная специфичность отдельных витаминов и замена той или иной функциональной группы приводят к образованию их производных — антивитаминов, антагонистичных по действию.

Биологическая роль витаминов разнообразна. Установлена тесная связь между витаминами и ферментами. Многие витамины образуют прочную связь с ферментами. Большинство витаминов группы В являются предшественниками коферментов и простетических групп ферментов. Связанные с различными ферментами витамины участвуют в энергетическом обмене (тиамин, рибофлавин), биосинтезе и химическом превращении аминокислот (пиридоксин, кобаламин), жирных кислот (пантотеновая кислота), в образовании стероидов и других соединений, участвуют в окислительно-восстановительных

процессах и в реакции эпоксидирования (аскорбиновая кислота, каротиноиды).

Жирорастворимые витамины участвуют в процессах фоторецепции и образования эпителиальных тканей (ретинолы), свертывания крови (филлохиноны), нормального развития эмбриона (токоферолы).

Витамины получают из природных сырьевых источников, а также путем химического и микробиологического синтеза. Применяют витамины для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов и для витаминизации продуктов питания; используют их также в животноводстве.

При недостаточном поступлении того или иного витамина с пищей развивается витаминная недостаточность, которая приводит к серьезным нарушениям метаболизма (скорбут, полиневрит, рахит, пеллагра, куриная слепота). Гипоавитаминозы проявляются в резком снижении сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям, работоспособности, в ослаблении памяти. Лечение проводится назначением соответствующей диеты и витаминных препаратов. В настоящее время обычно используют химически чистые природные или синтетические витамины. Однако считается, что лучший терапевтический эффект достигается при использовании экстрактов растений, содержащих комплекс витаминов и микроэлементов.

В современной фармакогнозии преимущественно изучаются лекарственные растения, богатые аскорбиновой кислотой, каротиноидами, витаминами группы К.

Аскорбиновая кислота (витамин С, антицинготный витамин) — производное L-гулоновой кислоты ( $\gamma$ -лактон 2,3-дегидрогулоновой кислоты). Она широко распространена как в растениях, так и у животных. Человек (а также обезьяны и морские свинки) не способен синтезировать аскорбиновую кислоту и должен получать ее с пищей. Растения синтезируют аскорбиновую кислоту из галактозы, животные — из глюкозы.

Аскорбиновая кислота представляет собой бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде. Она играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах организма, что связано с существованием ее в двух формах: собственно аскорбиновой кислоты и образующейся при ее окислении дегидроаскорбиновой кислоты, которая при восстановлении снова дает аскорбиновую кислоту.

Помимо окислительно-восстановительных реакций она участвует в метаболизме тирозина, биосинтезе коллагена, может функционировать в качестве кофермента, оказывает активирующее или ингибирующее действие на ферменты. Она влияет на разнообразные функции: стимулирует внутреннюю секрецию, способствует нормальному развитию организма, повышает сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям внешней среды, способствует регенерации. Недостаток аскорбиновой кислоты приводит к гипо- и авитаминозам, характеризующимся большой утомляемостью, сонливо-

стью или бессонницей. При длительном авитаминозе С развивается цинга.

Суточная потребность взрослого человека составляет 50—100 мг, детей — 30—70 мг. Природным источником аскорбиновой кислоты являются свежие фрукты, овощи, зелень. Особенно богаты аскорбиновой кислотой плоды шиповника, черной смородины, облепихи, актинидии, недозрелые плоды грецкого ореха, красный перец, капуста, лук репчатый, укроп, хвоя сосны, пихты.

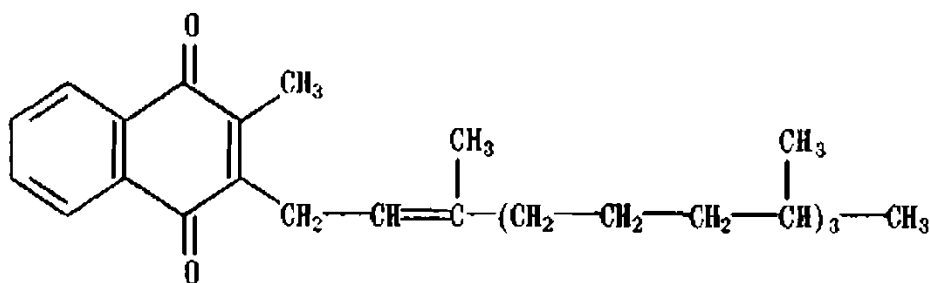
Накопление аскорбиновой кислоты в растениях зависит от температуры, освещенности и влажности почвы: на севере и в горах плоды шиповника накапливают больше аскорбиновой кислоты, чем в южных регионах; низкие температуры способствуют ее сохранности при хранении (плоды цитрусовых); солнечная радиация и достаточное количество влаги в почве стимулируют синтез аскорбиновой кислоты. Отмечена суточная динамика: в ночные часы в листьях несколько меньше аскорбиновой кислоты, чем в дневные.

Для уменьшения потерь аскорбиновой кислоты в лекарственном сырье сушку нужно проводить быстро при температуре 70—90(120)°С и хорошей аэрации.

Витамин К (антигеморрагический, витамин коагуляции) — группа жирорастворимых соединений, производных нафтохинона, состоящая из витамина К<sub>1</sub> (филлохинона I), витаминов К<sub>2</sub> и К<sub>3</sub>.

Синтезируется зелеными растениями, некоторыми микроорганизмами, у млекопитающих — микрофлорой кишечника.

Филлохинон (витамин К<sub>1</sub>) по своей природе является производным нафтохинона; боковая цепь образована остатком высокомолекулярного алифатического спирта фитола, входящего в состав хлорофилла:



Филлохинон (витамин К<sub>1</sub>)

Витамин К катализирует образование специального белка — протромбина, участвуя таким образом в биосинтезе белковых факторов свертывания крови; он участвует в окислительно-восстановительных превращениях, в транспорте электронов у растений, в окислительном фосфорилировании у животных.

Витамины группы К широко распространены в продуктах растительного и животного происхождения. Лучшими источниками витамина К являются зеленые части растений: бобовые, шпинат, ка-

пуста, крапива, пастушья сумка, тысячелистники, томаты, кукурузные рыльца. У животных они накапливаются в печени.

Недостаток витамина К вызывает нарушение свертываемости крови и развитие геморрагических диатезов, что может быть связано не только с недостаточным поступлением его с пищей, но и с нарушением всасывания в кишечнике. Суточная потребность в витамине К составляет 0,2—0,3 мг, лечебная доза — 10—15 мг.

Наряду с растительными объектами в медицине в качестве антигеморрагического средства применяется синтетический водорастворимый аналог витамина К — викасол.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ

### *Fructus Rosae* — плоды шиповника

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников различных видов шиповника (розы) *Rosa*, сем. Розоцветные *Rosaceae*, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья:

секц. *Cinnamomeae* DC: шиповника майского (ш.коричного) *Rosa majalis* Нептн. (*R.cinnamomea* L.), шиповника иглистого *R.acicularis* Lindl., шиповника даурского *R.davurica* Pall., шиповника Беггера *R.beggeriana* Schrenk, шиповника Федченко *R.fedschenkoana* Regel, шиповника мелкоцветкового *R.micrantha* Smith, шиповника кокандского *R.kokanica* (Regel) Regel ex Juz., шиповника песколюбивого *R.psamphila* Chrshan., шиповника войлочного *R.tomentosa* Smith, шиповника зангезурского *R.zangezura* P.Jarosc., шиповника морщинистого *R.rugosa* Thunb;

секц. *Caninae* Стер.: шиповника собачьего *R.canina* L., шиповника щитконосного *R.corymbifera* Borkh. и других видов розы.

Шиповники — кустарники высотой от 0,7 до 2,5 м. Цветоносные ветви обычно усажены шипами, расположенными попарно в основании листовых черешков; бесплодные ветви и турионы (годовалые стерильные побеги) покрыты тонкими прямыми шипами. Различные виды шиповника отличаются по окраске ветвей, характеру шипов, их расположению. Листья непарноперистосложные, с 5—7 парами продолговато-эллиптических или яйцевидных, по краю остропильчатых листочков с двумя прилистниками. Цветки правильные, крупные, пятичленные, одиночные или по 2—3 на коротких цветоножках с ланцетными прицветниками, с простыми цельными или перисторассеченными чашелистиками, с венчиком, окрашенным в бледно-розовый или темно-красный цвет. Плод — цинародий от шаровидной до эллиптической или яйцевидной формы, гладкий, голый, мясистый, от красно-оранжевого до темно-красного цвета. На вер-



хушке плодов у видов секции *Cinipatomeae* сохраняется чашечка из пяти вверх направленных чашелистиков, у представителей секции *Caninae* чашелистики опадают при созревании плодов, а на верхушке остается пятиугольная площадка. Цветет в мае—июне, плоды созревают в августе—сентябре.

Используемые в медицине виды распространены по всей европейской части СНГ, на Урале, в Сибири, Средней Азии, Казахстане, Памиро-Алае, Тянь-Шане, в Крыму, на Кавказе, в Приморье, Приамурье, на Сахалине и Курильских островах.

Шиповники обитают в поймах рек, где образуют промысловые заросли, в разреженных лесах, по лесным опушкам, на полянах, вырубках, по оврагам, среди зарослей кустарников. Помимо лесной зоны они растут в лесостепи, где заселяют березовые, сосновые и дубовые колки, в Сибири — на равнинной степи.

Биологический запас сырья дикорастущих шиповников в нашей стране составляет примерно 20 тыс.т, эксплуатационный — более 10 тыс.т. Потребность в плодах определена в 7 тыс.т в год.

Шиповник введен в культуру, идет создание высоковитаминных сортов и специализированных садовых хозяйств по его возделыванию.

**Химический состав.** Плоды шиповника содержат аскорбиновую кислоту (до 2,5—5,2%), каротиноиды (до 10 мг%):  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -каротины, ликопин; витамины В<sub>2</sub>, К, Р, Е; флавоноиды (кверцетин, кемпферол, изокверцитрин, антоцианы); сахара (до 24%); пектиновые вещества (14%); жирное масло; дубильные вещества (4,4%); органические кислоты (не менее 2,6% у видов секц. *Caninae*).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают зрелые плоды до заморозков, когда они приобретают оранжево-красную окраску, пока они твердые, так как мягкие плоды при сборе легко раздавливаются, при сушке в них уменьшается содержание витаминов. Оно снижается и после заморозков. Собирают плоды вручную в корзины или ведра, очищают от примеси листьев и поврежденных плодов. Сушат в сушильках при температуре 80—90°C на металлических сетках, слоем 2—3 см, периодически перемешивая. После сушки отделяют чашелистики и удаляют примеси изменивших окраску, подгоревших плодов.

**Стандартизация.** Качество плодов шиповника регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** Плоды, состоящие из разросшегося, мясистого, при созревании сочного гипантия и заключенных в нем многочисленных плодиков — орешков. Форма разнообразная: от шаровидной, яйцевидной или овальной до сильно вытянутой веретеновидной; длина плодов 0,7—3 см, диаметр 0,6—1,7 см. На верхушке плода имеется небольшое круглое отверстие или пятиугольная площадка. Оболочка высушенных плодов твердая хрупкая, наружная поверхность блестящая, реже матовая, морщинистая. Изнутри они покрыты длинными, жесткими щетинистыми волосками. Орешки

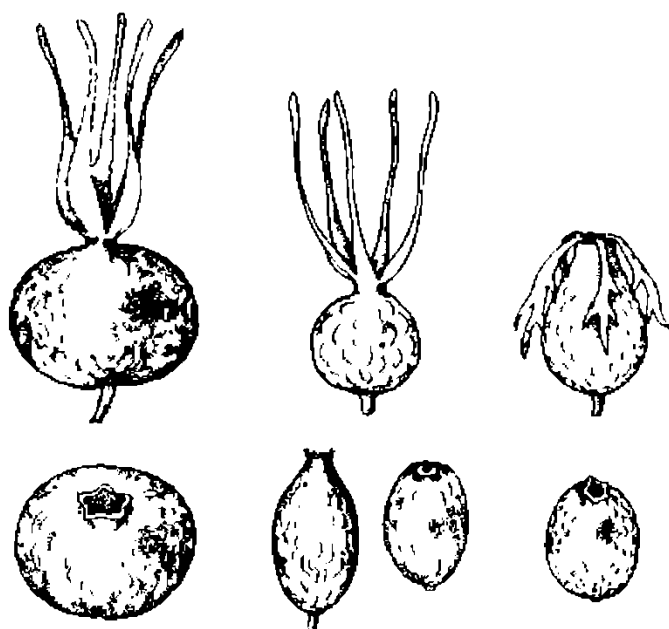


Рис. 54. Плоды шиповников

мелкие, продолговатые, со слабо выраженными гранями и короткими волосками на заостренном конце (рис. 54). Цвет плодов от оранжево-красного до буровато-красного, орешек — светло-желтый, реже буроватый. Запах отсутствует; вкус кисловато-сладкий, слегка вяжущий.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют многоугольные прямостенные клетки эпидермиса плода с неравномерно, местами четковидно утолщенными клеточными оболочками; редкие устьица; тонкостенные паренхимные клетки мякоти с оранжево-красными глыбками каротиноидов и многочисленными друзами оксалата кальция; одиночные или группами расположенные каменистые клетки околоплодника с сильно утолщенными пористыми оболочками; многочисленные одноклеточные волоски двух типов (или их обломки): очень крупные прямые толстостенные — с узкой полостью, более мелкие, слегка извилистые — с широкой полостью.

**Числовые показатели.** Содержание аскорбиновой кислоты не менее 0,2%; влаги не более 15%; золы общей не более 3%; примеси веточек, чашелистиков и плодоножек не более 2%; почерневших, пригоревших, поврежденных вредителями и болезнями плодов не более 1%; незрелых плодов (от зеленой до желтой окраски) не более 5%; измельченных плодов, в том числе орешков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят плоды шиповника в хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для приготовления настоев, сиропов, микстуры Траскова, витаминных и поливитаминных сборов, применяемых при гипо- и авитаминозе С и различных заболеваниях, сопровождающихся повышенной потребностью в аскорбиновой кислоте. Для получения богатых каротиноидами препаратов «Масло шиповника» и «Каротолин», применяемых как ранозаживляющие средства, а кроме того, для получения препарата «Холосас», содержащего органические кислоты, используемого как желчегонное средство.

### **Fructus *Ribes nigri* — плоды черной смородины**

Собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого кустарника черной смородины *Ribes nigrum* L., сем. Крыжовниковые Grossulariaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Смородина черная — евразийский вид. Распространена по всей лесной зоне европейской части СНГ (кроме самых южных районов), в Западной и Восточной Сибири. Реже встречается в горных районах Восточного Казахстана.

Предпочитает влажные, богатые почвы. Произрастает во влажных лиственных, смешанных и хвойных лесах и по их окраинам, по берегам рек, озер, окраинам болот, на пойменных лугах, одиночно или группами. Широко культивируется. Промысловые заготовки плодов черной смородины сосредоточены главным образом в лесной зоне и в южных горных районах Сибири (Омская и Томская области, Красноярский край), на Алтае, в Туве. Ежегодная потребность составляет 100 т, удовлетворяется за счет дикорастущих зарослей. При заготовке плодов не допускается обламывание ветвей.

**Химический состав.** Плоды смородины богаты аскорбиновой кислотой (до 570 мг%), содержат витамины В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, D, P, K, E, каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, сахара (до 6%), эфирное масло, органические кислоты (4,5%), пектиновые и дубильные вещества, микроэлементы, накапливают соли калия. Значительное количество аскорбиновой кислоты накапливается и в листьях (до 250 мг%).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Ягоды собирают вполне зрелыми (3—4 раза по мере созревания), в сухую погоду. Перед сушкой их очищают от примеси листьев, веточек, недозревших, поврежденных и загнивших плодов.

Сушат плоды в сушилках после предварительного подвяливания 4—5 ч, сначала при температуре 35—40°C, затем досушивают

при 55—60°C; допускается сушка в воздушных сушилках и на чердаках при хорошем проветривании. Плоды рассыпают тонким слоем на ткани или на раме, обтянутой марлей, периодически перемешивая. После сушки удаляют примеси и изменившие окраску плоды. В сырье не должно быть подгоревших ягод и слипшихся в комки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГОСТ 21450—75.

**Внешние признаки.** Округлые сморщенные ягоды диаметром от 4 до 10 мм, с остатком околоцветника на верхушке. В мякоти плода многочисленные мелкие угловатые семена. Цвет ягод черный или темно-фиолетовый, семян — красно-бурый (см. рис. 37, 5). Запах слабый, специфический; вкус кислый.

**Микроскопия.** При исследовании плодов диагностическое значение имеют прямостенные многоугольные клетки эпидермиса с четковидно утолщенными стенками; эфирно-масличные железки с щелью радиально расположенными выделительными клетками; тонкостенные крупные клетки мякоти темно-фиолетового цвета; толстостенные многоугольные бурые клетки кожуры семени.

**Числовые показатели.** Влага не более 18%; золы общей не более 3%; других частей растения (листьев, кусочков стеблей) не более 1%; недозрелых — бурых — плодов не более 5%; пересушенных (подгоревших) плодов не более 3%; плодов, слипшихся в комки, не более 4%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** На складах плоды смородины хранят на стеллажах в хорошо проветриваемом помещении. Срок годности сырья 1 год.

**Использование.** Для приготовления настоев и отваров, а также в свежем виде или в составе поливитаминных сборов при гипо- и авитаминозах, заболеваниях кровеносной системы, атеросклерозе, простудных заболеваниях. Ягоды смородины широко используются как пищевой и диетический продукт, для переработки в консервно-кондитерском производстве. Листья используются как пряность при засолке и консервировании овощей, а также для приготовления витаминного чая.

## ***Folia Primulae veris* — листья первоцвета**

Собранные в начале цветения и высушенные листья дикорастущего травянистого растения первоцвета весеннего *Primula veris* L., сем. Первоцветные Primulaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Многолетнее травянистое растение 15—25 см высотой, с коротким вертикальным корневищем, густо усаженным многочисленными тонкими корнями. Листья прикорневые, продолговато-обратнояйцевидные, сужены в крылатый черешок, морщинистые, опушенные. Цветки крупные, правильные, пятичленные, диморфные, светло-желтые, собраны в слегка поникший односторонний зонтик. Плод — многосемянная коробочка, окруженная чашечкой. Цветет в мае, плоды созревают в июне—июле.

Встречается в лесной и лесостепной зонах европейской части страны, преимущественно в зоне лиственных и смешанных лесов. На Кавказе, в Поволжье, на Урале, на Алтае, в Средней Азии первоцвет весенний замещается близким видом — первоцветом крупночашечным *Primula macrocalyx* Rgl., отличающимся более крупной вздутой чашечкой и используемым наравне с первоцветом весенним. Первоцвет весенний произрастает в лиственных и смешанных лесах, на лугах, лесных полянах, среди кустарников.

В виде примеси может встретиться буквица лекарственная *Betonica officinalis* L., которая отличается крупногородчатым краем листьев, красными зигоморфными цветками, более поздними по сравнению с первоцветом сроками цветения.

**Химический состав.** Листья первоцвета богаты аскорбиновой кислотой (до 5,9%), содержат также каротиноиды, флавоноиды, сапонины.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Листья заготавливают вручную, срезая или обрывая их во время цветения, затем рыхло укладывают в корзины и по возможности быстрее доставляют к месту сушки.

Сушат быстро в сушилках при температуре 100—120°C, чтобы обеспечить высокое содержание аскорбиновой кислоты. Реже сырье сушат на чердаках, под навесами, иногда на солнце. После сушки перед затариванием из сырья удаляют пожелтевшие и побуревшие листья.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентирует ГОСТ 3166—76.

**Внешние признаки.** Цельные или частично изломанные, свернувшиеся листья. Цвет серовато-зеленый, с нижней стороны несколько светлее. Запах слабый; вкус вначале сладковатый, затем горьковатый, слегка жгучий.

**Микроскопия.** При анатомическом исследовании листьев диагностическое значение имеют: сильно извилистые клетки верхнего и нижнего эпидермиса, часто с четковидно утолщенными оболочками; складчатая кутикула вокруг основания волосков и у околоустьичных клеток; устьица на нижней стороне листа аномоцитного типа; головчатые волоски двух типов (с шаровидной одноклеточной головкой — на короткой одноклеточной ножке, с овальной одноклеточ-

ной головкой — на многоклеточной ножке из 2—5 клеток), обычно железистые; рыхлый мезофилл — аэренхима.

**Числовые показатели.** Аскорбиновой кислоты не менее 2,3%; влаги не более 13%; золы общей не более 12%; пожелтевших и побуревших листьев не более 2%; измельченных частей листьев, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 3%; цветков не более 8%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок хранения 1 год.

**Использование.** Листья первоцвета применяют при авитаминозе в виде чая (5 г на прием); порошок листьев также добавляют к первым блюдам. Первоцвет издавна применяли в народной медицине. Свежие листья добавляют в салаты. Цветки, заваренные как чай, в народе применяют как потогонное и укрепляющее нервную систему средство. В качестве лекарственного сырья использовали также корневища с корнями, содержащие до 10% тритерпеновых сапонинов. Отвар применяли как отхаркивающее средство.

## **Fructus *Actinidiae* — плоды актинидии**

Собранные зрелые свежие или высушенные плоды дикорастущих или культивируемых растений актинидии коломикты *Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim. и актинидии острой *Actinidia arguta* (Sieb. et Zucc.) Planch. ex Miq., сем. Актинидиевые Actinidiaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Оба вида — вьющиеся деревянистые двудомные лианы. Листья очередные, эллиптические, у а. коломикты в тени — зеленые, на солнце — с белой, розовой или красной верхушкой, у а. острой — зеленые. Цветки раздельнополые, пятичленные, белые или розовые, ароматные, в пазушных, щитковидных соцветиях. Плод — многогнездная темно-зеленая ягода с приятным вкусом. Цветет в июне, плоды созревают в августе—сентябре.

Произрастает в хвойных и смешанных, преимущественно кедрово-широколиственных лесах Приморского и Хабаровского краев, Амурской области, Сахалина, Курильских островов. Как декоративное и плодое растение культивируется в европейской части СНГ.

**Химический состав.** Плоды богаты аскорбиновой кислотой (до 1430 мг%); содержат также витамин Р, каротиноиды, сахара (около 40%), органические кислоты (5%), дубильные и пектиновые вещества, пигменты, микроэлементы.

**Заготовка, сушка.** Плоды собирают зрелыми и перерабатывают преимущественно в свежем виде. Реже сушат после предварительного подвяливания при температуре 60—70 (90)°С.

**Использование.** Применяют как витаминное средство для профилактики и лечения авитаминозов, а также как общеукрепляющее средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, нарушениях обменных процессов, анемии. Часто употребляют для приготовления сиропа, мармелада и др.

### ***Folia Juglandis regia* — листья грецкого ореха**

Собранные в начале лета и высушенные отдельные листочки сложных листьев культивируемого и дикорастущего древесного растения грецкого ореха *Juglans regia* L., сем. Ореховые Juglandaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Листопадное дерево с красивой раскидистой кроной высотой 15—30 м. Листья очередные, крупные, непарноперистосложные, с 5—11 крупными листочками. Цветки раздельнополые, тычиночные, в длинных, толстых сережках, пестичные, по 2—4 на верушках молодых побегов. Плод — крупная псевдомонокарпная костянка.

Произрастает в горах Средней Азии и Закавказья. Широко культивируется на Кавказе, Украине, в Молдове, Средней Азии как декоративное растение. Является древней орехоплодной культурой.

**Химический состав.** Листья богаты аскорбиновой кислотой (до 5%) и каротиноидами; кроме того, они содержат витамины В<sub>1</sub>, РР, дубильные вещества (2,6—12%), галловую и эллаговую кислоты, эфирное масло (до 0,3%), флавоноиды, антоцианы, пигмент юглон — производное нафтохинона, обладающее бактерицидным действием. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях по мере их развития увеличивается, достигает максимума в середине вегетационного периода, к осени снижается.

Незрелые плоды содержат до 10% аскорбиновой кислоты, семена — до 77% жирного масла, 21% белков, 7% углеводов.

**Заготовка и сушка.** Листья собирают в июне, когда они не достигли полного развития и обладают бальзамическим запахом, отделяя листочки от рахиса. Их используют свежими или быстро сушат в сушилках при температуре 60—80°С, разложив тонким слоем на ткани или бумаге.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано  $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКВТ}} = \frac{8237}{453}$ .

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой отдельные листочки сложного листа продолговато-яйцевидной или продолговато-эллип-

тической формы, при основании часто неравнобокие, цельнокрайние, реже неяснозубчатые, длиной около 15 см, шириной 6 см.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют клетки эпидермиса со слегка извилистыми стенками; аномоцитный тип устьиц; эфирно-масличные железки с 6—8 радиально расположенными выделительными клетками; друзы оксалата кальция в палисадной ткани (лучше заметны с верхней стороны листа); одноклеточные, толстостенные, остроконечные волоски, чаще по жилкам и железистые на 1—2-клеточной ножке с многоклеточной головкой.

**Числовые показатели.** Влагн не более 13%; побуревших или почерневших листочков не более 5%; посторонних частей грецкого ореха (веточек, черешков) не более 5%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — 0,5%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок хранения 2 года.

**Использование.** Листья издавна применяют в виде отвара как витаминное и ранозаживляющее средство, для полоскания горла, в виде примочек и промываний при инфицированных ранах и кожных заболеваниях или в виде настоя — в народной медицине при диатезе у детей.

Незрелые плоды используют для приготовления витаминных концентратов и других витаминизированных продуктов (варенье). Семена обладают приятными вкусовыми качествами, высокопитательны, используются для диетического и лечебного питания (анемия) и приготовления кондитерских изделий.

## ***Folia Fragariae* — листья земляники**

## ***Fructus Fragariae* — плоды земляники**

Собранные во время цветения и высушенные листья и плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения земляники лесной *Fragaria vesca* L., сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Земляника — многолетнее травянистое растение высотой до 20 см; листья в прикорневой розетке, черешковые, тройчатосложные. Из пазух листьев развиваются длинные нитевидные, ползучие побеги, укореняющиеся в узлах. Цветки пятичленные, обоеполые, белые, на длинных цветоножках, собраны в щитковидные, обычно компактные соцветия. Плод — многоорешек типа земляничины, образованный разросшимся мясистым цветоложем. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июне—июле.

Земляника распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной Сибири, в Казахстане,



горах Тянь-Шаня. Растет в освещенных лесах, на лесных полянах и лугах, по опушкам, вырубкам, гарям, в зарослях кустарников.

Заготовку листьев и плодов земляники проводят в пределах всего ареала. Потребность в листьях составляет 7 т, в плодах — 35 т в год.

К возможной примеси относится земляника зеленая (полуница, клубника) *Fragaria viridis* Duch. Отличается более крупными, сверху темно-зелеными, снизу сероватыми, густоопушенными листьями с мелкозубчатыми листочками и рыхлым щитковидным малоцветковым соцветием с желтовато-белыми цветками.

**Химический состав.** Листья земляники содержат аскорбиновую кислоту, каротиноиды, флавоноиды (производные кверцетина), эфирное масло, дубильные вещества (9%), соли фосфора. Плоды — органические кислоты (1,3—1,6%; яблочная, лимонная, хинная), аскорбиновую кислоту (50 мг%), витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, Е, Р, каротиноиды, сахара (до 15%), пектиновые вещества, эфирное масло, флавоноиды, антоцианы, катехины, дубильные вещества, соли железа, кобальта, марганца; семена — до 16—19% жирного масла.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья собирают во время цветения, обрывая или срезая острым ножом с черешками длиной не более 1 см. Сушат в сушилках при температуре не выше 45°C или в хорошо проветриваемых помещениях. Удаляют изменившие окраску листья.

Плоды собирают вполне зрелыми без плодоножек и чашечек, осторожно складывают в небольшие корзины. Перед сушкой отбирают чашелистики, плодоножки, переспелые, мятые и испорченные ягоды. Сушат на воздухе, провяливая, в течение суток или в сушилках при температуре 25—30°C в течение 4—5 ч, затем досушивают при 45—65°C, рассыпая тонким слоем на ситах или решетках, до приобретения плодами сыпучести.

**Стандартизация.** Качество листьев регламентировано ФС 42-134-72, плодов — ГОСТ 4388.

**Внешние признаки.** Листья. Сложные с остатками черешков длиной не более 1 см, из трех листочков яйцевидной или ромбической формы, длиной 1,5—6 см, шириной 1,6—4 см, боковые — зубчатые.

Плоды. Ширококонической формы, длиной до 6 мм, с многочисленными, погруженными до половины в мякоть продолговато-коническими, сухими, желтоватыми плодиками — орешками. Темно-красные, с приятным запахом, кисло-сладким вкусом.

**Микроскопия.** Листья. Диагностическое значение имеют прямостенные клетки верхнего эпидермиса, местами с четковидным утолщением, и извилистостенные клетки — нижнего, с устьицами аномоцитного типа; многочисленные волоски на обеих сторонах листа двух типов: головчатые, железистые, тонкостенные с одноклеточной овальной головкой на 2—3 (1—4)-клеточной ножке и простые, тол-

стостенные, одноклеточные, остроконечные с расширенным основанием; клетки эпидермиса вокруг основания волосков образуют розетку; кристаллические включения в виде друз и ромбических кристаллов в мезофилле листа, вдоль главных жилок, черешочков и черешков.

**Числовые показатели.** *Листья.* Влаги не более 13%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм, не более 5%; листьев побуревших или почерневших не более 2%; листьев с остатками черешков длиной более 1 см не более 5%; других частей земляники (цветоносных стеблей, плодов) не более 5%; органических примесей не более 1%.

*Плоды.* Влаги не более 13%; измельченных частей, главным образом отделившихся орешков, не более 5%; органических примесей не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности листьев 1 год, плодов — 2 года.

**Использование.** Листья и плоды земляники используют для приготовления настоя, применяемого как диуретическое средство, а также для лечения подагры, желчно-каменной и мочекаменной болезней; плоды — как витаминное средство. Свежие плоды используют как диетический продукт для улучшения пищеварения, при атеросклерозе, нарушениях солевого обмена.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФИЛЛОКИНОНЫ (ВИТАМИНЫ ГРУППЫ К)

### *Folia Urticae (Folia Urticae dioicae)* — листья крапивы двудомной

Собранные во время цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения крапивы двудомной *Urtica dioica* L., сем. Крапивные *Urticaceae*, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного растительного сырья.

Крапива двудомная — многолетнее травянистое двудомное растение с длинным ползучим корневищем. Стебли прямостоячие, четырехгранные, неветвистые, высотой 60—170 (200) см, с супротивными, черешковыми листьями, покрытыми, как и стебли, жгучими волосками. Цветки мелкие, однополые, невзрачные, с простым четырехлепестным околоцветником, собраны в колосовидные тирсы в пазухах верхних листьев. Плод — семянка. Цветет в июне—августе, плоды созревают в августе—сентябре.

Относится к рудеральным сорнякам и является космополитом; широко распространена по всей территории страны, за исключением

Крайнего Севера, особенно в лесостепных, южных лесных районах европейской части. Очень редка в Средней Азии. Нитрофил.

Основными районами заготовки являются Башкортостан и Татарстан, Краснодарский и Ставропольский края, Украина, Ростовская и Воронежская области. Потребность в сырье составляет 540 т в год.

Недопустимыми к заготовке видами считаются крапива жгучая и крапива коноплевая.

Крапива жгучая *U. urens* L. — сорное полевое однолетнее растение высотой 40—50 см. Листья эллиптические или яйцевидные длиной 4—5 см, с острой верхушкой и округло-клиновидным основанием.

Крапива коноплевая *U. cannabina* L. — многолетнее травянистое растение высотой 50—150 см. Листья глубоко 3—5-рассеченные с перисто-зубчатыми надрезами.

**Химический состав.** Листья крапивы содержат аскорбиновую кислоту (270 мг%), каротиноиды (50 мг%), витамин К (200 мг%), витамины группы В, флавоноиды, дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты, фитонциды, органические кислоты, уртицин, соли железа, стерины.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сырье собирают в мае—июле, до тех пор пока не пожелтели нижние листья. Надземную часть срезают серпом или ножом, подвяливают 2—3 ч, затем листья обрывают. На чистых зарослях крапиву скашивают. Сбор и обработку сырья проводят в брезентовых рукавицах.

Сушат листья в сушилках при температуре 40—50°C или на чердаках, под навесами, разложив слоем в 3—5 см на ткани или бумаге. После сушки удаляют почерневшие и побуревшие листья, стебли, цветки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки. Цельное сырье.** Целые или частично измельченные листья длиной до 20 см, шириной до 9 см, яйцевидно-ланцетные, заостренные, у основания сердцевидные, по краю крупнопильчатые, опушенные, особенно по жилкам. Цвет сырья темно-зеленый. Запах слабый; вкус горьковатый.

**Измельченное сырье.** Кусочки листьев различной формы, не крупнее 7 мм. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют извилисто-волнистый эпидермис; устьица аномоцитного типа в основном на нижней стороне листа; продолговато-округлые образования — цистолиты — в клетках эпидермиса; три типа трихом: 1) одноклеточные ретортовидные, 2) мелкие головчатые на одноклеточной ножке с двуклеточной головкой, 3) крупные жгучие — эмергенцы — с расширенным многоклеточным основанием и крупной конечной клеткой с маленькой, закругленной, легко обламывающейся головкой. Вдоль крупных жилок — тяжи клеток с мелкими друзами оксалата кальция.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Влажность не более 14%; золы общей не более 20%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2%; почерневших и побуревших листьев не более 5%; других частей растения (стеблей, цветений и др.) не более 5%; органических примесей не более 2%, минеральных — не более 1%.

*Измельченное сырье.* Кроме требований, предъявляемых к цельному сырью, должно соответствовать следующим: содержание частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, должно быть не более 10%, а частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм, — не более 15%.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для приготовления настоя или жидкого экстракта, которые применяют в качестве кровоостанавливающего средства при маточных, легочных, печеночных, почечных и других кровотечениях. Препараты крапивы усиливают сократительную деятельность матки и повышают свертываемость крови, поэтому эффективны при климатерических кровотечениях. Листья входят в состав витаминных, желудочных и слабительных сборов.

В ряде стран Западной Европы листья крапивы применяют при анемии, атеросклерозе, заболеваниях почек и печени, при кожных заболеваниях, а также для получения косметических средств.

### **Styli cum stigmatibus Zeae maysidis** **— столбики с рыльцами кукурузы (кукурузные рыльца)**

Собранные в период созревания початков и высушенные столбики с рыльцами культивируемого однолетнего травянистого растения кукурузы (маиса) *Zea mays* L., сем. Злаковые Poaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Кукуруза (маис) — однолетнее травянистое растение высотой до 3 м с раздельнополыми цветками. Цветет в июле—августе, плоды созревают в сентябре—октябре.

В дикорастущем состоянии неизвестна. Ее широко возделывают на всех континентах как зерновую, силосную и лекарственную культуру. Основными районами выращивания в СНГ являются центральные черноземные районы, Украина, Молдова, Закавказье, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, Средняя Азия, южные районы Дальнего Востока. Потребность в кукурузных рыльцах составляет около 500 т в год.

**Химический состав.** Кукурузные рыльца содержат витамин К, аскорбиновую и пантотеновую кислоты, каротиноиды, жирное масло, следы эфирного масла, горькие вещества, сапонины, смолы, полисахариды (слизь и камедеподобные вещества), ситостерол, стигмастерол.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Столбики с рыльцами кукурузы заготавливают в фазу молочной спелости початков — в августе—сентябре, обрывая или срезая ножом или серпом выступающие из початка пучки столбиков с рыльцами. Почерневшие столбики удаляют. Сушат сырье непосредственно после сбора в сушилках при температуре не более 40°C или на воздухе в тени (под навесами, на чердаках), разложив слоем 1—2 см, при хорошей вентиляции. После искусственной сушки оставляют на несколько часов на воздухе для самоувлажнения. После сушки из сырья удаляют изменившие окраску части столбиков.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** *Цельное сырье* представляет собой мягкие, шелковистые нити (столбики), собранные пучками или частично перепутанные, несколько искривленные, плоские, лентообразные, длиной 0,5—20 см, шириной 0,10—0,15 мм. Цвет коричневый, коричнево-красный, светло-желтый. Запах слабый, своеобразный; вкус с ощущением слизистости.

*Измельченное сырье.* Нитевидные кусочки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет, запах и вкус, как у цельного сырья.

**Микроскопия.** Диагностическое значение имеют удлиненные, прямостенные клетки эпидермиса; редкие, простые волоски двух типов (многоклеточные продольно спаянные из 2—3 ярусов клеток с заостренной верхушкой и многоклеточные тонкостенные, изогнутые); два проводящих пучка со спиральными сосудами; многоклеточные ворсинки на рыльце.

**Числовые показатели.** *Цельное сырье.* Экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, не менее 15%; влажность не более 13%; золы общей не более 7%; золы, нерастворимой в 10%-ном растворе хлористоводородной кислоты, не более 2,5%; почерневших столбиков с рыльцами не более 3%; органических примесей не более 0,5%, минеральных — не более 0,5%.

*Измельченное сырье,* кроме того, должно соответствовать следующим требованиям: частиц, не проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, не более 5%; частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 0,2 мм, не более 1%.

**Хранение.** Хранят кукурузные рыльца ввиду их гигроскопичности в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для приготовления настоя, отвара и для производства жидкого экстракта, которые применяются как желчегонное

средство при холециститах, холангитах, гепатитах с задержкой желчеотделения; реже — как мочегонное и кровоостанавливающее средство.

Зерновки кукурузы, содержащие до 70% крахмала, белки, до 57% жирного масла, используют для получения крахмала *Amylum Maydis* и жирного масла *Oleum Maydis*. В медицине крахмал используют в виде слизистого отвара, жирное масло — для профилактики и лечения атеросклероза. Помимо того, их используют в пищевой промышленности.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ФАКТОР U

### *Folia Brassicae oleraceae* — листья капусты огородной

Собранные в сентябре—октябре и используемые в свежем виде листья культивируемого растения капусты огородной (к.белокачанной) *Brassica oleracea* var. *capitata* L., сем. Крестоцветные *Brassicaceae* (*Cruciferae*), используют в качестве лекарственного сырья.

Капуста огородная — двулетнее растение, образующее в первый год укороченный стебель и междоузлия (кочерыгу) с сидячими, мясистыми, плотно укрывающими друг друга и образующими кочан листьями. На второй год междоузлия кочерыги вытягиваются и формируется цветоносный побег высотой 1—2 м, который сильно ветвится.

Возделывается на всех континентах как одна из основных овощных культур, обладающая разнообразными лечебными свойствами. В СНГ занимает около 30% посевных площадей, отведенных под овощные культуры.

**Химический состав.** Листья капусты огородной содержат аскорбиновую кислоту (до 70 мг%), витамины B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, P, K, PP, D, U, каротиноиды, полисахариды (сахара, пектиновые вещества, клетчатку), белки, эфирное масло, бактерицидное вещество лизоцим, тиогликозид глюкобрассидин, ферменты, тартроновую кислоту, богаты минеральными солями, особенно калия, фосфора и кальция.

**Использование.** Для получения сока капусты сухого. В научную медицину капуста огородная введена после обнаружения противоязвенного фактора, названного витамином U. В настоящее время витамин U (метилметионинсульфония хлорид) получен синтетически, но он дает меньший противоязвенный эффект, чем натуральный (свежий или высушенный) сок капусты, так как последний,

оказывая заживляющее и защитное действия, обладает бактерицидными и фунгицидными свойствами.

В народной медицине свежий сок капусты используют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при пониженной кислотности, гастритах, болезнях печени и почек. Высокое содержание солей калия способствует диуретическому действию и позволяет рекомендовать его при заболеваниях сердечно-сосудистой системы. Наличие в соке тартроновой кислоты позволяет использовать его для лечения и профилактики ожирения. В народной медицине разных стран свежие листья капусты применяют для лечения гнойных ран и язв, опухолей, как нарывное и ранозаживляющее средство, при ожогах и воспалительных заболеваниях кожи.

## СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ РАЗЛИЧНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

### *Fructus Ailanthi* — плоды айланта

Собранные и высушенные плоды культивируемого дерева айланта высочайшего (китайского ясеня) *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, сем. Симарубовые Simarubaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Айлант высочайший — теплолюбивое дерево 20—30 м высотой. Листья сложные, непарноперистые, 30—90 см длиной, листочки в количестве 11—25 (41), ланцетные или овально-ланцетные. Цветки собраны в рыхлые метелки 10—20 (30) см длиной, зеленовато-желтые. Плоды — плоские летучки неправильно ромбической формы. Зеленые части растения имеют неприятный запах. Цветет в июне—июле.

Культивируется как декоративное на Украине, Кавказе, в Крыму, Средней Азии, Южном Казахстане, часто здесь же дичает. Естественно произрастает в центральных и восточных районах Китая.

Химический состав плодов почти не изучен. Семена богаты жирным маслом (до 60%). Кора содержит дубильные и горькие вещества, сапонины, кумарины, небольшое количество алкалоидов, стерины.

**Заготовка и сушка.** Заготавливают плоды айланта в фазу их полного созревания, высушивают под навесом в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50—60°C. Высушенные плоды очищают от примесей, изменивших окраску плодов, и др.

**Стандартизация.** Качество плодов определяется согласно ФС 42-59—72.

**Внешние признаки.** Плоды — плоские летучки, 3—5 см в длину и около 1 см в ширину, продолговатой, неправильно ромбической формы с заостренной верхушкой и одним семенем в средней части.

Цвет плодов соломенно-желтый или красновато-коричневый. Запах отсутствует; вкус горький.

**Числовые показатели.** Влажность не более 13%; золы общей не более 4%; других частей айланта не более 5%; органических примесей (частей других неядовитых растений) не более 0,5%, минеральных (земля, песок, камешки) — не более 0,5%.

**Хранение.** Хранить сырье следует на стеллажах в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для приготовления настойки, входящей в состав комплексного препарата «Эхинор», применяющегося при лечении ангин. В настоящее время «Эхинор» исключен из списка лекарственных средств. В народной медицине используются кора и листья айланта высочайшего как противоглистное средство при ленточных глистах, листья в медицине Средней Азии употребляются при лейшманиозе. Цветки, свежие побеги и молодая кора используются в гомеопатии при лечении скарлатины, реже дифтерии.

### ***Bulbi Allii cepae* — лук**

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения лука репчатого (лука зеленого) *Allium cepa* L., сем. Луковые Alliaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Лук репчатый — общеизвестное культивируемое растение. Родина его — Юго-Западная Азия. Широко культивируется по всему СНГ как огородная культура. Выведены различные сорта: Краснодарский, Грибовский, Однолетний и др.

**Химический состав.** Луковицы содержат эфирное масло с характерным резким острым запахом, раздражающее слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей; сахара, инулин, фитин, каротин, флавоноиды, витамины B<sub>1</sub>, C, PP; ферменты, микроэлементы Se, B, Cu и др.

**Заготовка.** Заготавливают луковицы для пищевого и медицинского использования осенью, после засыхания листьев и цветочных стрелок.

**Внешние признаки.** Луковицы приплюснуто-шаровидные или шаровидно-продолговатые диаметром до 15 см. Наружные чешуи сухие желтовато-оранжевые или красноватые, реже белые или фиолетовые, внутренние — белые, сочные. Вкус жгучий; запах раздражающий.

**Использование.** Для приготовления препаратов: «Аллилген», применяющегося при атонии кишечника, для лечения атеросклероза; «Аллилглицер», применяемого при лечении трихомонадных кольпитов; «Сок лука», в аэрозольной форме применяемого при лечении



заболеваний верхних дыхательных путей, и других средств. Лук широко используется при желудочно-кишечных заболеваниях для возбуждения аппетита, улучшения пищеварения, как противоглистное. Обладает противоцинготными свойствами. Фитонциды лука убивают некоторые грибки и болезнетворные микробы, в связи с чем свежеприготовленная кашка лука в виде ингаляций применяется при простудных заболеваниях (насморке, ангине). Свежий лук и препараты лука противопоказаны при заболеваниях почек, печени, при острых заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Не следует употреблять свежий лук в большом количестве при сердечно-сосудистых заболеваниях.

### **Bulbi *Allii sativi* — чеснок**

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения чеснока *Allium sativum* L., сем. Луковые Alliaceae, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Чеснок широко культивируется на территории СНГ для пищевых и медицинских целей.

**Химический состав.** Луковицы содержат фитонциды, эфирное масло, гликозид аллиин, фитостерины, аскорбиновую кислоту и другие витамины.

**Заготовка.** Луковицы выкапывают осенью после увядания листьев. Они яйцевидные, состоят из 6—30 мелких луковиц («зубков»), заключенных в общую перепончатую беловатую оболочку. Луковицы имеют резкий характерный запах и жгучий вкус.

**Использование.** Для получения настойки и густого экстракта. Препараты чеснока применяют для улучшения пищеварения, при атеросклерозе, гипертонии, легочном туберкулезе. Наружно, при гнойных ранах. Чеснок обладает мочегонным и потогонным действием, а также бактерицидным, фунгицидным, протистоцидным и противоглистным действием. Ингаляции из чеснока используют для лечения гриппа, ангины, острых катаров верхних дыхательных путей и других простудных заболеваний; кроме того, применяют при трихомонадных кольпитах. Сухой экстракт чеснока входит в состав «Аллохола», применяемого при заболеваниях печени, желчного пузыря и привычных запорах. Препараты чеснока противопоказаны при заболеваниях почек, так как они могут вызвать раздражение почечной паренхимы.

## **Fructus *Amorphae fruticosae*** **— плоды аморфы кустарниковой**

Зрелые высушенные плоды культивируемого кустарника аморфы кустарниковой *Amorpha fruticosa* L., сем. Бобовые Fabaceae (Leguminosae), используют в качестве лекарственного сырья.

Аморфа кустарниковая — кустарник 1—2 м высотой. Листья очередные, непарноперистосложные, 9—17 см длиной, с 5—20 парами продолговато-эллиптических листочков с темными точечными железками. Цветки мелкие, красновато-фиолетовые, мотылькового типа, собраны в колосовидные кисти. Плод — темно-бурый, более или менее согнутый боб, 5—7 см в длину и 2 мм в ширину. Семена мелкие, 4 мм в длину, 1,5 мм в ширину, продолговато-овальные, блестящие, гладкие, коричневые.

Родина аморфы кустарниковой — Северная Америка. Чаще всего встречается в южных районах европейской части страны и в Средней Азии. Разводится как декоративное на поливных землях во всех оазисах Туркмении и на Украине.

**Химический состав.** Плоды и семена содержат ротеноидный гликозид — аморфин (около 0,6%). Листья, кроме того, содержат аскорбиновую кислоту, эфирное масло; семена — жирное масло.

**Заготовка и сушка.** Собирают в сухую погоду зрелые бобы вручную, сушат на стеллажах в хорошо проветриваемых помещениях или при температуре не выше 50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1908—82.

**Хранение.** Хранят в сухом, защищенном от света месте. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для получения препарата «Фрутицин».

## **Folia *Asari europaei* recens** **— листья копытня европейского свежие**

Собранные в течение всего периода вегетации листья дикорастущего многолетнего травянистого растения копытня европейского *Asarum europaeum* L., сем. Кирказоновые Aristolochiaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем и приподнимающимся коротким стеблем, несущим два листа копытообразной (округло-почковидной) формы. В пазухе листьев развивается один колокольчатый цветок темно-красно-фиолетового цвета. Плод — шестигнездная коробочка. Цветет в мае, плодоносит в июне.

Произрастает в тенистых лесах европейской части СНГ, Кавказа, Западной Сибири.

**Химический состав.** Во всех частях растения содержится эфирное масло, в состав которого входят ядовитые летучие вещества — азарон, азароновый альдегид, diaзарон, транс-изоазарон, азароновая кислота, эвгенол, метилэвгенол, сесквитерпеновые соединения. В листьях, кроме того, обнаружены фенольные кислоты: *п*-кумаровая, кофейная, феруловая; флавоноиды (кверцетин, кемпферол); алкалоиды (азарин) и малоизученные гликозиды.

**Заготовка.** Заготавливают листья в течение всего лета, очищают от примесей. Свежее сырье должно быть упаковано по 10—15 кг в ящики с отверстиями в боковых стенках и крышках и отправлено на завод не позднее чем через 24 ч после сбора для немедленной переработки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-60—72.

**Внешние признаки.** Сырьем являются черешковые листья с округло-почковидной пластинкой и глубоковыемчатым основанием, 4—5 см в длину, 5—8 см в ширину. Листья кожистые, блестящие, с обеих сторон покрыты короткими прижатыми волосками, черешки до 10 см длиной, тоже опушенные. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу зеленый с красновато-фиолетовым оттенком. Запах своеобразный; вкус пряно-горький.

**Числовые показатели.** Влажность не более 70%; золы общей не более 16%; других частей данного растения не более 2%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Использование.** Для приготовления настойки, входящей в состав комплексного препарата «Акофит», который применялся для лечения ревматизма, радикулита и т.д. В настоящее время препарат не производится.

Установлено, что гликозиды, содержащиеся в листьях, и азарон усиливают сердечную деятельность. В народной медицине отвар всего растения применяется при заболеваниях сердца, алкоголизме, а также как отхаркивающее и легкое слабительное средство. Растение ядовито, поэтому препараты из его сырья могут быть использованы лишь по назначению и под контролем врача.

## **Semina *Sinapis* — семена горчицы**

Зрелые семена однолетнего культивируемого растения горчицы сарептской (сизой, или русской) *Brassica juncea* (L.) Czern., сем. Крестоцветные Brassicaceae (Cruciferae), используют в качестве лекарственного сырья.

Допускаются к применению семена горчицы черной *Brassica nigra* (L.) Koch. Недопустимо использование горчицы белой *Sinapis alba* L. Оба вида — однолетники. Сарептская горчица впервые окультурена в Юго-Западной Азии; родина горчицы черной — Южная Европа и Северная Африка. В СНГ горчица сарептская наиболее широко возделывается как яровая засухоустойчивая культура в Беларуси, на Украине, в Поволжье, Казахстане, Киргизии, на Северном Кавказе. Размножается посевом семян на глубину 3—4 см. Цветет в мае, плоды созревают в июле.

Горчица черная культивируется редко, только на юго-западе Украины. Уборка механизирована. Рентабельна только в промышленной культуре.

**Химический состав.** Семена содержат глюкозинолаты (=тиогликозиды). Главный из них — синигрин — двойной эфир аллилизотиоцианата с бисульфатом калия и глюкозой (до 1,4%). В присутствии воды при температуре 30—40°C под влиянием фермента мирозина отщепляется аллилизотиоцианат  $S=C=N-CH_2-CH=CH_2$ , называемый горчичным эфирным маслом. Зародыш богат жирным маслом (25—41%), которое используется как пищевое.

**Стандартизация.** Качество сырья для фармацевтической промышленности регламентировано ГФ IX.

**Внешние признаки.** Семена почти шаровидные, 1—1,8 мм в поперечнике (у горчицы черной нередко менее 1 мм). Цвет их красновато-коричневый, темно-коричневый или черно-бурый, иногда желтый с сизым налетом. Под лупой поверхность семян сетчатоячеистая. Запах отсутствует; вкус жгучий, горчичный.

Испытание на чистоту осуществляется путем кипячения водного настоя семян горчицы (1:10) и последующего добавления реактива Миллона. При этом жидкость не должна окрашиваться в красный цвет (примесь семян белой горчицы).

**Числовые показатели.** Влажность не более 12%; золы не более 5%; сорной и масличной примесей не более 4%. Количественное определение аллилизотиоцианата осуществляют с помощью метода нитратометрии. В семенах должно содержаться не менее 0,7% аллилизотиоцианата.

**Хранение.** Хранят на складах в мешках, в сухом месте. Срок хранения 2 года.

**Использование.** Обезжиренный жмых семян используют для изготовления горчичников, применяемых при простудных заболеваниях, бронхитах, плевритах, бронхопневмониях. Семена входят в состав желудочных сборов. Эфирное горчичное масло в форме горчичного спирта (2%-ный спиртовой раствор) ранее употреблялось как отвлекающее средство при воспалительных процессах и ревматизме.

## **Radices *Bryoniae albae* — корни переступня белого (брионии белой)**

Собранные и отмытые от земли корни многолетнего дикорастущего травянистого растения переступня белого (брионии белой) *Bryonia alba* L., сем. Тыквенные Cucurbitaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Переступень белый — многолетнее травянистое растение с сильно утолщенным корнем и с лазающими с помощью усиков стеблями. Листья очередные широкояйцевидные, 5—7-лопастные, зубчатые, с обеих сторон шершавые. Цветки раздельнополые, однодомные, зеленовато-желтые. Плоды — шаровидные черные ягоды, 7—8 мм в диаметре. Цветет в мае—июле.

Произрастает естественно на Кавказе и в Средней Азии, как заносное и одичавшее растение встречается на юге и западе европейской части СНГ, где оно нередко культивируется как декоративное.

Ближний вид — переступень двудомный *Bryonia dioica* Jacq. — отличается красными ягодами и иным химическим составом.

**Химический состав.** Корни брионии белой богаты тритерпеноидными соединениями: бриооловая кислота, кукурбитацины (тетрагидрокукурбитацин, глатерицины, брионин, брионидин, брионицин и др.), содержат стерониды (различные холестеролы и их глюконопранозиды), эфирное масло (0,34%), кумарины (0,75%), жирное масло (0,96%).

**Заготовка, первичная обработка сырья.** Корни заготавливают до начала цветения или осенью, очищают от земли и посторонних примесей, удаляют остатки стеблей и поврежденные корни, моют и нарезают на куски. Растение ядовито! При заготовке корня следует соблюдать меры предосторожности. Корень использовался в научной медицине в свежем виде.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-143—72.

**Внешние признаки.** Корни брионии белой по внешнему виду очень похожи на корни тамуса обыкновенного (адамова корня), произрастающего в тех же районах. Отличаются они наличием в паренхиме кристаллов оксалата кальция в виде рафид, которые отсутствуют у брионии.

**Упаковка.** Сырье (свежее) упаковывают в ящики с отверстиями в боковых стенах и с крышками по 0,5 кг нетто.

**Хранение.** Сырье хранится по списку Б.

**Использование.** Для приготовления настойки, входящей в состав комплексного препарата «Акофит», который применялся при радикулитах, ревматизме и т.д. В настоящее время «Акофит» не произ-

водится. Корни брионии широко используются в гомеопатии при лечении ревматизма, подагры, бронхитов, плевритов, крупозного воспаления легких и др. Экстракт корней и кукурбитацены В, D, E, G в эксперименте *in vitro* обнаруживают противоопухолевую активность. В народной медицине корни применяются в качестве болеутоляющего и местнораздражающего средства (наружно) при подагрических и ревматических полиартритах, люмбаго и др.

**Rhizomata cum radicibus  
*Cimicifugae dahuricae***

— корневища с корнями цимицифуги даурской

Собранные осенью, с начала созревания семян до конца вегетации растений, и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения цимицифуги даурской (клопогона даурского) *Cimicifuga dahurica* (Jursz.) Maxim., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Многолетнее травянистое обычно двудомное растение до 2 м высотой. Листья очередные, дважды- и триждыперисторассеченные на длинных черешках, доли их яйцевидные, глубокопильчатые. Цветки мелкие, зеленовато-белые, собраны в метельчатые соцветия. Плоды — листовки. Цветет в июне—июле, плодоносит в августе—конце сентября.

Произрастает в бассейне Амура, на побережье Японского моря и в Восточном Забайкалье. Предпочитает опушки леса, долины рек, растет среди кустарников, а также под пологом широколиственных черноберезово-дубово-сосновых и дубовых лесов.

Заготавливают корневища с корнями цимицифуги даурской в основном в Приморском крае. Биологический запас сырья достигает 1800—2000 т, в том числе в Приморском крае — 1000—1200 т. Ежегодный объем заготовок на каждой заросли не должен превышать  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$  биологического запаса, так как заросли восстанавливаются лишь через 8—10 лет.

**Химический состав.** В корневищах с корнями содержатся тритерпеноиды (дауринол, цимигенол и его производные), стероиды (ситостерин), фенольные кислоты (кофейная, феруловая, изоферуловая), хромоны (виснагин, норвиснагин, висаминол); в цветках и листьях — флавоноиды (кверцетин, кемпферол).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Корневища с корнями цимицифуги заготавливают осенью, с начала созревания плодов до конца вегетации, удаляют надземные части и посторонние примеси, отмывают от земли и высушивают на открытом воздухе, предварительно провялив на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-527—72.

**Хранение.** Хранят в сухом проветриваемом помещении на стеллажах или подтоварниках. Срок годности 2 года.

**Использование.** Для получения настойки, которую использовали для лечения гипертонии. В настоящее время в научной медицине настойка не применяется.

## **Semina Cucurbitae — семена тыквы**

Зрелые, очищенные от остатков мякоти околоплодника и высушенные семена однолетних культивируемых растений тыквы обыкновенной *Cucurbita pepo* L., тыквы крупной *C. maxima* Duch. и тыквы мускатной *C. moschata* (Duch.) Poir., сем. Тыквенные Cucurbitaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Это общеизвестные однолетние культивируемые травянистые растения со стелющимися стеблями и спирально закручивающимися усиками. У тыквы обыкновенной стебли резкогребистые, с грубыми шипами, листья пятилопастные с острыми лопастями. Доли венчика заостренные, прямостоячие. Плоды — крупные тыквины, 15—40 см в диаметре, разнообразные по форме и окраске. Семена светло-желтые.

У тыквы мускатной стебли тупогребистые, мягко опушенные, листья 5—7-лопастные, округло-почковидные, с острыми лопастями. Доли венчика заостренные, но отогнутые. Плоды удлиненные с перехватом посередине, разнообразные по окраске. Семена грязно-белые.

Тыква крупная имеет цилиндрические мягкоопушенные стебли. Листья пятилопастные, почковидные, с тупыми округлыми лопастями, жестковолосистые. Доли венчика закругленные. Плоды обычно шаровидно-сплюснутые. Семена крупные белые или желтоватые.

Все три вида тыквы культивируются преимущественно в южных степных районах СНГ, тыква обыкновенная также в умеренной зоне. Основные заготовки семян проводятся на Украине.

**Химический состав.** Семена тыквы содержат до 50% жирного масла, фитостерин (кукурбитол), кукурбин (сумма аминокислот около 18%), низкомолекулярные пептиды, органические кислоты, витамины (аскорбиновая кислота, каротиноиды, тиамин — до 2 мг%), витамин Е, α-, β-, γ-, δ-токоферолы. В мякоти плодов содержатся сахара (4—11%), каротиноиды (до 16 мг%) и другие витамины.

**Заготовка, первичная обработка и сушка сырья.** Семена заготавливают из зрелых плодов. При этом плоды разрезают вручную, очищают семена от мякоти околоплодника. Сушат без подогрева на

чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив их тонким слоем (2 см) на бумаге или ткани, периодически помещивая. Загрязнение семян почвой недопустимо. Сушка в печах и на печах не допускается (!).

**Стандартизация.** Качество регламентировано ГФ XI.

**Хранение.** Хранить сырье следует в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

**Использование.** Очищенные семена тыквы применяются как антителминтное средство, чаще против ленточных, реже против круглых глистов. Мякоть плодов используется при болезнях почек и печени, при подагре. Она повышает диурез и усиливает выделение солей хлора из организма.

### ***Rhizomata cum radicibus Echinaceae purpureae recens* — корневища с корнями эхинацеи пурпурной свежие**

Выкопанные осенью, свежие корневища с корнями эхинацеи пурпурной *Echinacea purpurea* (L.) Moench, сем. Сложноцветные *Asterales* (*Compositae*), используют как лекарственное сырье.

Эхинацея пурпурная — травянистый многолетник до 0,6 (1) м высотой, нижние широкоэллиптические или продолговато-яйцевидные листья собраны в прикорневую розетку, редкие стеблевые — очередные, почти сидячие. Корзинки одиночные, на концах побегов, крупные — до 15 см в диаметре. Обертка полушаровидная, 2—4 (5)-рядная, листочки ее игольчато-заостренные, часто отогнутые. Ложе соцветия коническое, покрыто щетинковидными прицветниками, превышающими срединные трубчатые цветки. Краевые язычковые цветки 2,5—5 см в длину, ярко-красные, срединные — золотисто-желтые. Корни и корневища крупные, снаружи темно-бурые, в изломе грязно-серые, жгучие на вкус.

Родина — восточные районы США, в СНГ весьма обычно в культуре, в садах как декоративное; в полупромышленных масштабах культивировалось в 60-е годы на украинской ЗОС ВИЛАРа.

Корневища с корнями выкапывают осенью лопатами или копалками, отмывают от земли и в тот же день доставляют на переработку.

**Химический состав.** В корнях найден фенольный гликозид эхинакозид, расщепляющийся при гидролизе на пирокатехин, этанол, кофейную кислоту, две молекулы глюкозы и одну — рамнозу; кроме того, найдены инулин, бетаин, гидроксифеноловые кислоты и смолы, а также некоторое количество эфирного масла (0,04—0,22%, в цветочных корзинках — 0,13—0,48%).



**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-58—72.

**Использование.** Для получения настойки, обладающей бактерицидным эффектом, которая являлась одним из компонентов ранее производимого комплексного препарата «Ангиноль» («Эхинор»). Свежие корни используют в гомеопатии, из них готовят препараты для лечения различных воспалительных процессов.

### **Flores et folia *Lagochili* — цветки и листья лагохилуса**

Собранные в период цветения и высушенные листья и цветки дикорастущего полукустарника лагохилуса опьяняющего (зайцегуба опьяняющего) *Lagochilus inebrians* Bunge, сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используют в качестве лекарственного сырья и лекарственного средства.

Лагохилус опьяняющий — полукустарник с многочисленными стеблями, высотой 20—80 см. Листья супротивные, нижние длиной 1,5—2 см, верхние — 2,5 мм с густоопушенными черешками. Цветки пятичленные, венчик бледно-розовый или белый. Соцветие — тирс. Плод — ценобий. Цветет в июне—сентябре.

Это эндемик Средней Азии. Распространен преимущественно в Узбекистане и в соседствующих с ним районах Туркмении и Таджикистана. Растет в предгорных равнинах и низких предгорьях на галечниках, выносах пересохших водотоков, по щебнистым склонам, в сухих полынно-злаковых и полынно-разнотравных предгорных степях. Основные районы массового распространения — Самаркандская и Бухарская области. Ежегодная потребность в сырье составляет 8 т.

**Химический состав.** Травя содержит дитерпеновый спирт лагохилин, эфирное масло, азотистое основание стахидрин, филлохиноны, каротиноиды, значительное количество кальция, дубильные вещества.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** При заготовке сырья срезают цветущую траву серпами, секаторами (не срывать руками!) на высоте около 5 см от поверхности почвы. Следует оставлять 1—2 плодоносящих экземпляра на каждые 5 м<sup>2</sup> зарослей для обеспечения их возобновления. Заготовка сырья на одних и тех же участках допускается не чаще 1 раза в 2—3 года. Сушат срезанную траву в тени, разложив рыхлым слоем и ежедневно переворачивая. После высушивания (через 5—6 дней) цветки и листья легко отделяются от стеблей отряхиванием. Остающиеся голые стебли не используют.

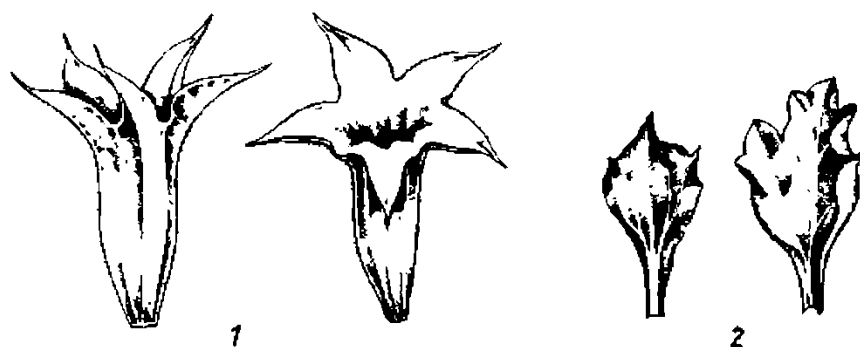


Рис. 55. Лагохилус опьяняющий: 1 — цветки, 2 — листья

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-535—72.

**Внешние признаки.** Смесь цветков (отдельных или расположенных по нескольку вместе), небольшого количества мелких листьев и тонких стеблей. Листья широкояйцевидные, у основания клиновидные, 3—5-раздельные, лопасти округлые или зубчатые, иногда заостренные. Листья опушены с обеих сторон. Чашечка ширококолокольчатая, пятизубчатая, колючая, кожистая, с выдающимися жилками, опушенная. Эта часть цветка в сырье преобладает. Венчик сморщенный, малозаметный, легко отделяется от чашечки (рис. 55).

У стеблей цвет зеленый или буровато-зеленый, листьев — серо-зеленый, чашечек — зеленый или желтоватый, венчиков — бледно-розовый. Запах слабый, приятный, при растирании усиливающийся; вкус горький.

**Числовые показатели.** Содержание лагохилина (в пересчете на абсолютно сухое сырье) не менее 0,5%; влаги не более 13%; золы общей не более 11%; других частей растения не более 3%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 2%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

**Использование.** Для приготовления настойки и сухого экстракта, а также настоя, используемых как гемостатическое средство для уменьшения кровотечений при геморрагических диатезах, при геморроидальных, носовых и других кровотечениях.

## ***Lycopodium* — ликоподий (споры плауна)**

Собранные в июле—сентябре и высушенные споры вечнозеленых растений плауна булавовидного *Lycopodium clavatum* L., плауна го-

дичного *Lycopodium annotinum* L., плауна сплюснутого *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub (= *Lycopodium complanatum* L.), сем. Плауновые Lycopodiaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Плауны — высшие споровые вечнозеленые растения с двумя чередующимися формами развития: гаметофитом в виде мелкого заростка и спорофитом в виде многолетнего травянистого растения со слабо развитыми корнями.

У плауна булавовидного стебли ползучие длиной 1—3 м, неравнодихотомически ветвящиеся, с восходящими густооблиственными побегами высотой 10—30 см, заканчивающимися 2 (4) спороносными стробилами — «колосками». Листья мелкие, линейно-ланцетные, косо вверх направленные, вытянутые в длинную белую мягкую волосовидную ость, по краю мелкозубчатые. Спороносные колоски на прямостоячих одиночных ножках, состоят из тесно собранных спорангиев. Плаун годичный отличается от плауна булавовидного оттопыренными листьями и одиночными сидячими споросными колосками.

Плаун сплюснутый имеет веерообразно расположенные дихотомически разветвленные веточки с чешуевидными прижатыми листьями, по 3—4 стробила, сидящих на вторично ветвящихся ножках (рис. 56).

Общее распространение плауна булавовидного — Арктика, Скандинавия, Средняя и Атлантическая Европа, северный Балкано-Малоазиатский и Японо-Китайский регионы, Монголия.

Заготавливают преимущественно споры плауна булавовидного, так как заросли двух других видов менее продуктивны, спороносные колоски этих видов образуют значительно меньше спор.

Запасы сырья плауна булавовидного значительны, но определены лишь для отдельных регионов. Заготовки проводят главным образом на Украине, в Карпатах, Марийской республике, Вологодской, Калужской, Тверской, Псковской, Тюменской и других областях. Потребность в ликоподии определена в 8 т в год.

**Химический состав.** Споры плауна содержат полисахариды; до 50% невысыхающего жирного масла, в состав которого входят глицериды олеиновой, стеариновой, пальмитиновой, миристиновой, арахидиновой, ликоподиовой, танацетовой, дигидроксистеариновой кислот; алкалоиды — клавитин, аннотинин, ликопин; фенолкарбоновую кислоту — гидрокофейную, ситостерин, азотсодержащие вещества.

**Заготовка, первичная обработка.** Заготавливают ликоподий с июля по сентябрь, в период спороношения. Осторожно срезают специальными ножницами (рис. 57) или секаторами пожелтевшие «колоски» и складывают их в плотные мешочки или ящички. Во избежание высыпания спор «колоски» лучше собирать рано утром, до высыхания росы. При сборе нельзя выдергивать растения, повреждать корневую систему, вытптывать заросли, так как это при-

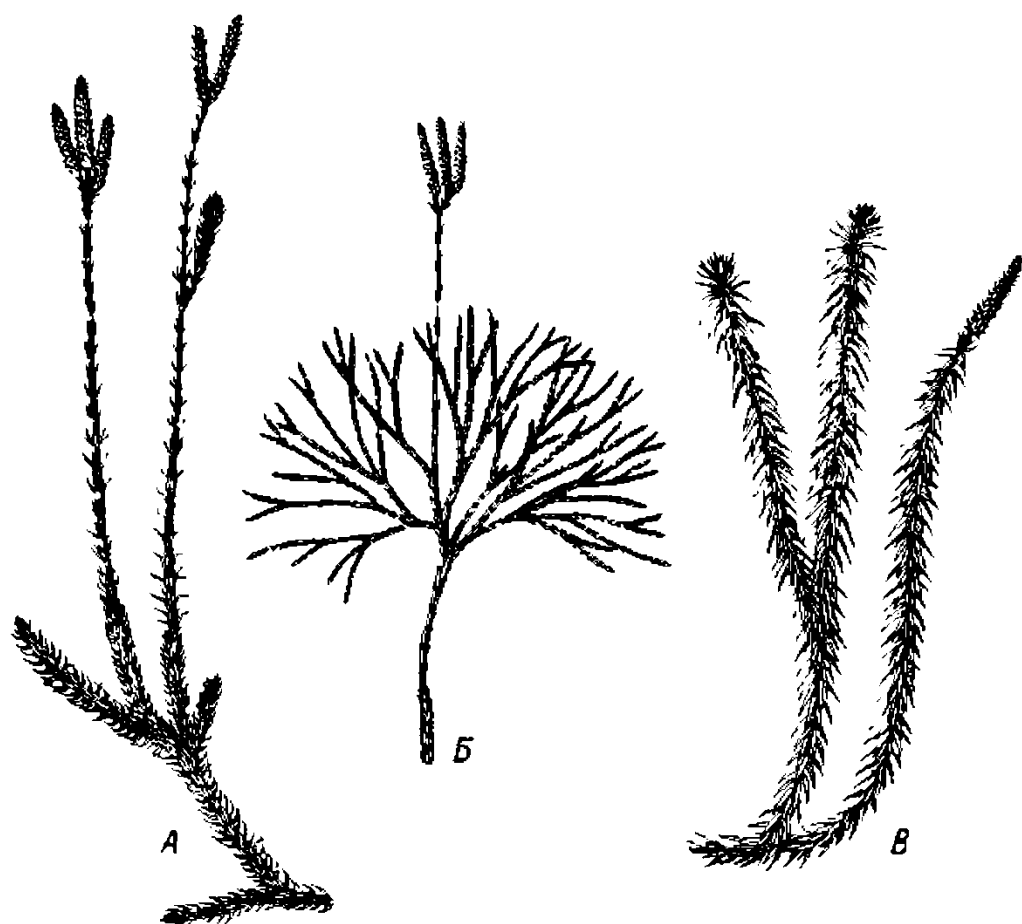


Рис. 56. Плауны. А — булавовидный; Б — сплюснутый; В — годичный

водит к их гибели. Восстанавливаются поврежденные заросли плауна через 20—30 лет после заготовки.

Собранные колоски сушат в сухих помещениях на бумаге или плотной ткани, затем споры отряхивают, отсеивают на густых ситах. Для очистки от споролистиков и других примесей их 2—3 раза просеивают через мелкоячеистые шелковые сита. Тепловая сушка не допускается, так как это приводит к потемнению спор.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ X и ГОСТ 22226—76.

Содержание посторонних примесей (крахмал, мука, земля, песок, камешки, пыль, пыльца и части других растений) не допускается (определяются при просеивании через сито и под микроскопом).

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

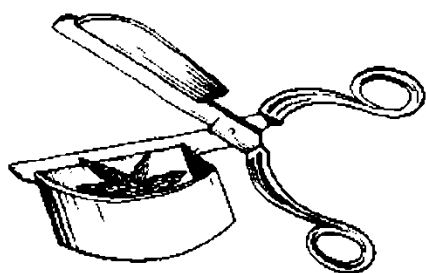


Рис 57 Ножницы для срезания спороносных колосков плаунов

**Использование.** Применяют ликоподий в качестве вспомогательного лекарственного средства в виде детской присыпки, при пролежнях, для обсыпки пилюль, а также в металлургической промышленности для обсыпки форм в литейном производстве и в пиротехнике.

### ***Folia Toxicodendri recens*<sup>1</sup>** — листья сумаха ядовитого

Срезанные свежие листья кустарника или лианы *Rhus toxicodendron* L., сем. Сумаховые Anacardiaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Сумах ядовитый — невысокий двудомный кустарник или лиана с тройчато-сложными длинночерешковыми листьями. Цветки невзрачные, зеленовато-белые в пазушных метельчатых соцветиях. Цветет в июне—июле, плодоносит в сентябре—октябре.

Растение родом из Северной Америки (восточные районы). Культивируется в нашей стране в некоторых ботанических садах.

Сырье заготавливают во время цветения, обязательно в прорезиненных перчатках, респираторе и фартуке. Недопустимо соприкосновение частей растения со слизистой губ и глаз. Капли млечного сока вызывают труднозаживающие нарывы на коже и воспаление лимфатических узлов. Свежесобранное сырье отправляют для переработки в день сбора или непосредственно на плантации помещают в склянки со спиртом и хранят по списку А.

**Химический состав.** Ядовитый млечный сок, активным компонентом которого является 3-*n*-пентадецикатехол.

<sup>1</sup> Согласно современным взглядам на систематику рода *Rhus* L. (вкл. *Toxicodendron* Mill), правильное *Folia Rhois toxicodendri recens*.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано МРТУ 42-727—62.

**Использование.** Для изготовления настойки, которая входила в состав комплексного препарата «Акофит» («Радикулин»). Очень популярно в гомеопатической медицине.

### **Flores *Sambuci nigrae*** **— цветки бузины черной**

Собранные в период цветения, высушенные и отделенные от цветоносов цветки и бутоны дикорастущего и культивируемого кустарника бузины черной *Sambucus nigra* L., сем. Жимолостные *Caprifoliaceae*, используют как лекарственное средство.

Бузина черная — кустарник или небольшое дерево высотой 2—6 (10) м с непарноперистосложными супротивными листьями; цветки мелкие, желтовато-белые, с желтыми пыльниками, сидячие или на цветоножках, собранные в крупные (до 20 см в диаметре) плоские щитковидно-метельчатые соцветия (у *S. racemosa* L. — вида, не допускаемого к заготовке, — соцветия — плотные, яйцевидные метелки, цветки чаще зеленоватые, а пыльники фиолетовые). Цветет в мае—июле.

Естественно бузина произрастает в СНГ в западных, центральных и юго-западных районах европейской части и на Кавказе.

Встречается чаще всего в подлеске широколиственных, реже смешанных и хвойных лесов, по опушкам и в зарослях кустарников.

Почти все промышленные заготовки бузины черной проводят на Украине, а также в Ставропольском крае. Потребность в сырье определена в 7 т в год.

**Химический состав.** Цветки содержат цианогенный гликозид самбунигрин, расщепляющийся на синильную кислоту, бензальдегид и глюкозу; сообщалось об алкалоиде самбуцине; флавоноиды, тритерпеноиды; холин. Плоды имеют иной состав.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Цветки собирают в период цветения, до осыпания венчиков. Срезают секаторами целые соцветия, складывают без уплотнения в корзины и сразу же отправляют на сушку. При заготовке запрещается ломать ветки бузины, поскольку это ведет к уничтожению заросли. Сушат на чердаках или под навесами, в сушилках при температуре не выше 40—50°C. Раскладывают цветки тонким слоем не толще 1 см на бумаге или плотной ткани. После высыхания соцветия обмолачивают (обычно вручную, палками) и отделяют цветки на решетках и веялках.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Внешние признаки.** Отдельные цветки и бутоны на коротких голых цветоножках или без них. Цветки со слабо заметной пятизубчатой спайнолистной чашечкой и венчиком из 4—5 лепестков. Распустившиеся цветки диаметром 5—7 мм, нераспустившиеся — до 2 мм (в сырье определять в размоченном состоянии). Цвет сырья желтоватый (пыльники светло-желтые, если фиолетовые — присутствует примесь цветков другого вида бузины). Запах приятный; вкус пряный.

**Числовые показатели.** Влажность не более 14%; золы общей не более 10%; побуревших цветков не более 8%; измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, не более 8%; других частей растения (цветоножек, веточек, соцветий и листьев) не более 10%; органических примесей не более 1%, минеральных — не более 1%.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых помещениях, в затемненном месте.

**Использование.** Для приготовления настоя, применяемого как потогонное и диуретическое средство, а также в составе сборов в смесях с цветками липы, листьями мяты.

## **Sphagnum — сфагнум**

Высушенные верхние растущие части побегов различных видов рода *Sphagnum*, сем. Сфагновые Sphagnaceae, отдел Bryophyta, используют как лекарственное средство.

Многолетнее травянистое растение, верхушки которого из года в год нарастают, а нижние части постепенно отмирают, превращаясь со временем в торф. Стебли тонкие, близ верхушки побега со сближенными в розетку боковыми веточками. Листья перепончатые, линейно-ланцетные или шиловидные, состоят из одного ряда клеток. Эти клетки двоякого рода. Одни — очень крупные, тонкостенные, лишенные содержимого и снабженные сквозными отверстиями. Другие — мелкие, зеленые, фотосинтезирующие.

Торфяные верховые болота, где доминируют сфагновые мхи, обычны в лесной зоне, преимущественно в северной ее части.

**Химический состав.** Содержит (обычно в клеточной стенке) ряд фенольных соединений — сфагнол, сфагнорубин, сфагновую кислоту и тритерпеновые соединения.

**Заготовка, сушка и хранение.** Заготовка возможна в течение всего лета. Подушки мха можно собирать вилами с последующей очисткой от отмерших нижних частей побегов, мусора и посторонних растений. Мох отжимают руками для удаления избытка воды и раскладывают под навесом для сушки. Высушенные растения могут быть спрессованы в килы или транспортироваться в

мешках. Хранение в сухом, защищенном от прямых солнечных лучей месте.

**Использование.** Во время первой и второй мировой войн нередко использовался в разных странах как перевязочный материал в виде сфагново-марлевых подушечек. Набиваемый в подушечки мох нередко предварительно стерилизовали и перед употреблением смачивали физиологическим раствором. Сфагнум обладает влагопоглощающими и бактерицидными свойствами.

## **Fructus Viburni (Fructus Viburni opuli) — плоды калины** **Cortex Viburni (Cortex Viburni opuli) — кора калины**

Собранные осенью (до первых заморозков) зрелые и высушенные плоды и кора дикорастущего и культивируемого кустарника или небольшого дерева калины обыкновенной *Viburnum opulus* L., сем. Жимолостные *Caprifoliaceae*, используют в качестве лекарственного средства и лекарственного сырья.

Калина обыкновенная — ветвистый кустарник или небольшое деревце высотой 1,5—4 м с серо-бурой корой. Листья супротивные, широкояйцевидные или округлые, 3—5-лопастные, крупно-неравнозубчатые с двумя нитевидными прилистниками. Цветки пятичленные, белые, в щитковидных соцветиях; краевые — бесплодные, с колесовидным венчиком, диаметром 1—2,5 см; срединные — плодущие, мелкие, обоеполые, колокольчатые, диаметром 5 мм. Плод — шаровидная ярко-красная костянка.

Калина — европейско-сибирский вид. Распространена главным образом в европейской части страны, преимущественно в средней полосе (к северу и западу изреживается), а также на Среднем и Южном Урале, на юге Западной и Средней Сибири (доходит до Приангарья), в восточных и северных районах Казахстана, на Кавказе, в горной части Крыма, редко в Молдове и Карпатах. Разводят в парках и садах как декоративное, пищевое и лекарственное растение.

Произрастает в лесной и лесостепной зонах, в подлеске и по опушкам достаточно увлажненных лиственных и смешанных лесов, в зарослях кустарников, по оврагам, берегам рек, озер и болот.

Основными районами заготовок являются Беларусь, Украина, Башкортостан, Ульяновская область, южные районы Западной Сибири. Заготовки коры и плодов можно также проводить в Татарстане, Марийской республике и в Чувашии, Ярославской, Кировской, Свердловской областях. Ежегодная потребность в плодах и коре калины составляет около 50 т (каждого вида сырья).



**Химический состав.** *Плоды* калины содержат аскорбиновую кислоту, хлорогеновую, неохлорогеновую, кофейную, урсоловую, изовалериановую кислоты, каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, сахара, витамин Р, дубильные и пектиновые вещества, аминокислоты,  $\beta$ -ситостерин, органические кислоты; богаты солями калия.

*Кора* содержит углеводы, эфирное масло, иридоидные гликозиды, флавоноиды, дубильные вещества, смолы, хлорогеновую, неохлорогеновую, кофейную, урсоловую, олеаноловую и изовалериановую кислоты, фитостерин, сапонины, алкалоиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** *Плоды* собирают в период полной зрелости, срезая вместе с плодоножками, чтобы они при сборе не повреждались. Сушат в сушилках при температуре 60—80°C, реже на воздухе под навесами, на чердаках, подвешивая щитки с плодами пучками. После сушки плодоножки отделяют, сырье на решетках очищают от примесей веточек, недозрелых, заплесневевших и поврежденных вредителями плодов.

*Кору* собирают ранней весной, во время сокодвижения, до распускания почек.

После заготовки подвяливают, затем сушат в сушилках при температуре 50—60°C или под навесами в тени и в хорошо проветриваемых помещениях.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ГФ XI.

**Хранение.** Хранят в сухом, защищенном от света месте. По возможности в отдельном шкафу, предназначенном для хранения плодов. Срок годности плодов 2 года, коры — 4 года.

**Использование.** *Плоды* — для получения настоя, применяемого как витаминное, потогонное, мочегонное и дезинфицирующее средство.

*Кору* — для получения отвара и жидкого экстракта, применяемых как кровоостанавливающие средства, главным образом при маточных кровотечениях.

### ***Semina Nigellae damascenae*** — семена чернушки дамасской

Собранные в период полной зрелости и высушенные семена культивируемого травянистого однолетника чернушки дамасской *Nigella damascena* L., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используют в качестве лекарственного растительного сырья.

Чернушка дамасская — травянистый однолетник с простыми листьями, рассеченными на линейные доли. Цветки довольно крупные, верхушечные, одиночные, с венчиковидной, обычно пя-

тичленной чашечкой, листочки которой бледно-голубые. Плод — вздутая ценокарпная многолистовка. Семена черные, небольшие, клиновидные, трехгранные, с поперечно-морщинистой поверхностью. Цветет в июле—августе. Семена созревают в августе—сентябре. Встречается преимущественно как сорное в ряде южных районов европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. В нашей стране культивируется как декоративное и лекарственное растение.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-1691—87.

**Химический состав.** Семена содержат до 40% жирного масла, до 0,5% эфирного масла, алкалоиды, флавоноиды, стероиды, три-терпеновые сапонины, кумарины, хиноны (тимохинон), а также липолитический фермент липазу.

**Использование.** На основе фермента получают препарат «Нигедазу», применяемый при нарушениях функции желудочно-кишечного тракта, при панкреатитах, гастритах, энтероколитах. В народной гомеопатии и народной медицине ряда стран семена применяют как способствующее отделению газов в кишечнике, легкое слабительное, диуретическое и противоглистное средство. Семена оказывают лактогенное действие. Используются в виде водных извлечений.

## ВИДЫ СЫРЬЯ, ВХОДЯЩИЕ В СБОР ПО ПРОПИСИ М. Н. ЗДРЕНКО<sup>1</sup>

Сбор применяется преимущественно для лечения онкологических заболеваний.

### *Herba Ajugae laxmannii* — трава живучки Лаксмана

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения живучки Лаксмана *Ajuga laxmannii* (L.) Benth., сем. Губоцветные Lamiaceae (Labiatae), используется в качестве лекарственного сырья.

Живучка Лаксмана — многолетнее травянистое растение с густооблиственными и опушенными стеблями 20—50 см высотой. Нижние листья черешковые, верхние — сидячие, до 5 см длиной. Цветки с желтоватым одногубым венчиком образуют редкий колосовидный тирс. Цветет с мая по июль.

---

<sup>1</sup> Охарактеризованы растения, не упомянутые в других разделах.

Распространена в европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. Произрастает в степях, на степных и меловых склонах, среди кустарников, по опушкам лиственных лесов, в степных и лесостепных районах.

**Химический состав.** Живучка Лаксмана содержит фитостерины, спирт фитол. Из живучки туркестанской выделены фитоэклизоны, в других видах найдены флавоноиды и иридоиды.

**Заготовка и сушка.** Заготавливают верхушки растения длиной до 20 см с цветками и частично с плодами в фазу цветения. Сушат сырье на воздухе в тени, под навесами или на чердаках под железной крышей, раскладывая рыхло, тонким слоем и время от времени осторожно переворачивая.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ВФС 42-1569—80.

**Хранение.** Хранят сырье в сухих, хорошо проветриваемых затененных помещениях.

### ***Herba Artemisiae vulgaris*** **— трава полыни обыкновенной (чернобыльника)**

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения полыни обыкновенной (чернобыльника) *Artemisia vulgaris* L., сем. Сложноцветные *Asteraceae* (*Compositae*), используется в качестве лекарственного сырья.

Полынь обыкновенная — растение 100—150 см высотой с многоглавым корневищем и ветвистыми буроватыми корнями. Стебли прямостоячие, ребристые, обычно красноватые, в верхней части ветвистые, прижатоопушенные. Листья очередные, сидячие, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, по расчлененности листовой пластинки нижние и средние листья перистораздельные с широколанцетными или линейно-ланцетными крупнозубчатыми сегментами, слегка завернутыми вниз краями, листья соцветия — трех- или пятирассеченные. Основным диагностическим признаком, отличающим полынь обыкновенную от полыни горькой, служит характер опушения листьев. Верхняя сторона листа темно-зеленая, голая, нижняя беловато-войлочная (не серебристая!). Цветки собраны в обратояйцевидные или эллиптические корзинки диаметром 2—3 мм.

Встречается почти по всему СНГ как сорное или полусорное растение. Растет на залежах, у дорог, по пустырям, сорным местам, огородам, по берегам рек, среди кустарников, реже на лесных полянах и опушках. Потребность в сырье ограничена и покрывается заготовкой сырья от дикорастущих растений.

**Химический состав.** Трава полыни обыкновенной содержит производные кумарина (кумарин, умбеллиферон, эскулетин, скополетин и др.), флавоноиды (аянин, рутин); 3-0-глюкозид кверцетина (изокверцитрин), а также 0,1—0,6% эфирного масла с цинеолом,  $\alpha$ -туйоном и борнеолом. В листьях содержится до 175 мг% аскорбиновой кислоты.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Заготовку сырья проводят в июне—августе. Срезают серпами или ножами цветоносные облиственные верхушки длиной не более 35 см. Удаляют посторонние растения и одревесневшие толстые стебли. Собранное сырье сушат на чердаках, под навесами, в тени, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически помешивая. Допускается тепловая сушка с нагревом сырья до 40—45°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-2094—83.

**Внешние признаки.** Это смесь цельных цветоносных верхушек, кусочков стеблей, листьев и цветков.

**Хранение.** Хранят на складах в мешках на подтоварниках, в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Срок годности 3 года.

### **Rhizomata et radices *Filipendulae hexapetalae* — корневища и корни лабазника шестилепестного**

Собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего растения лабазника шестилепестного *Filipendula hexapetala* Gilib., сем. Розоцветные Rosaceae, используют в качестве лекарственного средства.

Лабазник шестилепестный — многолетнее травянистое растение 30—80 см высотой с клубневидно-утолщенными корнями. Листья прерывисто-перистые; с многочисленными (до 20 пар и более) продолговатыми, глубоко надрезанно-зубчатыми или перисторассеченными сегментами, с обеих сторон голые, зеленые, по жилкам слегка волосистые. Цветки большей частью шестичленные белые или бледно-розовые, собраны в метельчатое соцветие. Плодики — односемянные нескрывающиеся листовки. Цветет с мая по август, плодоносит с июля по сентябрь.

Распространен в европейской части СНГ, Сибири и на Кавказе. Это типичное луговое растение, местами образующее заросли, обычен на лесных опушках, травянистых склонах, в зарослях кустарников.

На более влажных местообитаниях встречается лабазник вязолистный, характеризующийся более крупными размерами, пятичленным околоцветником, крупными долями перистонадрезанных листьев.

Объем возможных ежегодных заготовок сырья по стране составляет 4,3 т и удовлетворяет годовую потребность в сырье.

**Химический состав.** В «клубеньках» содержатся дубильные вещества (до 33%), много крахмала; в корнях найден фенологликозид гаультерин, выделяющий при гидролизе салициловый альдегид; имеются дубильные вещества (4,8—5,9%). В надземной части также обнаружены гаультерин, дубильные вещества (до 14%), аскорбиновая кислота, флавоноиды, салицилаты.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают сырье ранней весной, в начале цветения, или чаще осенью, после обсеменения. Поскольку массовое распространение лабазника отмечено на сенокосных участках, заготовку корневищ и корней можно проводить после сенокоса, когда хорошо видны розеточные листья. Повторные заготовки сырья можно проводить не ранее чем через 10 лет.

Растение выкапывают лопатами, отряхивают от земли, выбирают корни (из дерна) вручную, отрезают надземные части, корни быстро моют в холодной воде. Сушат сырье в воздушных сушилках, на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях. Допустима также сушка на солнце.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-49—72.

**Внешние признаки.** Сырье представляет собой цельные или изломанные корневища и корни. Корневища длиной до 10 см, толщиной до 1,5 см, с бугорчатой поверхностью. Корни, частично отходящие от корневищ, а также отдельные — тонкие, цилиндрические, в средней части с веретеновидными или почти шарообразными утолщениями («клубеньками»). Цвет снаружи темно-бурый, на изломе буровато-розовый. Запах характерный; вкус горьковато-вяжущий.

**Хранение.** Хранят в хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или на подтоварниках. Срок годности 3 года.

## ***Herba Gratiolae* — трава аврана**

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего травянистого растения аврана лекарственного *Gratiola officinalis* L., сем. Норичниковые Scrophulariaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Авран лекарственный — многолетнее травянистое растение 20—60 см высотой с ползучим членистым корневищем. Листья супротивные, полустеблеобъемлющие, ланцетные. Цветки одиночные, расположены в пазухах листьев, слабодвугубые, белые с фиолетовыми жилками. Плод — коробочка. Цветет с июня до осени.

Встречается в степной зоне и южной части лесной зоны европейской части СНГ, а также на Кавказе, в Средней Азии и Западной Сибири. Растет на сырых местах, по берегам водоемов и на заливных лугах.

**Химический состав.** Надземные части аврана лекарственного содержат тритерпеновые соединения (гратиозид, кукурбитацин, бетулиновая кислота и др.), флавоноиды (апигенин, космосин, аврозид и др.), углеводы, алкалоиды. Растение ядовито!

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают всю надземную часть, срезая вручную во время цветения (почти в течение всего лета) в сухую погоду, после обсыхания росы. Недопустимо выдергивание растения с корнем.

Сушат сырье на открытом воздухе под навесами, на чердаках, разложив его тонким, рыхлым слоем (5—7 см) на бумаге или ткани. При сушке в сушилках температура должна быть 30—40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-2358—85.

**Хранение.** Сырье хранят на стеллажах в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях, без прямого попадания солнечных лучей. Срок годности 3 года.

### **Rhizomata *Iridis pseudacori* — корневища касатика (ириса) желтого**

Собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения касатика (ириса) желтого *Iris pseudacorus* L., сем. Касатиковые Iridaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Касатик желтый — многолетнее травянистое растение 75—160 см высотой с длинным, толстым ветвистым корневищем и линейными нередко одинаковой со стеблем длины листьями. Цветки крупные на длинных цветоножках, с желтым околоцветником. Плод — продолговатая трехгранная коробочка. Цветет в мае—июне.

Растет по всей европейской части СНГ, в Западной Сибири, на Кавказе. Встречается на заболоченных участках, по берегам рек и озер, на болотах, в черноольховых лесах приручейного типа.

**Химический состав.** Корневища содержат эфирное масло, составной частью которого является кетон ирон, имеющий запах фиалки,

флавоноиды (в частности, иридин — гликозид изофлавона иргенина), жирное масло, крахмал.

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Заготавливают корневища весной или поздней осенью. Тщательно отмывают от земли, обрезают придаточные корни и разрезают вдоль на 2—4 части и высушивают. Сушат в хорошую погоду на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой бумаге или ткани. Разрешается сушка в сушилках при температуре 30—40°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-17—72.

**Внешние признаки.** Целые или расщепленные вдоль корневища с многочисленными следами от удаленных корней на нижней стороне и поперечными следами отмерших листьев — на верхней. Кустики корневищ до 10 см длиной и до 3 см толщиной. Излом неровный, пористый. Цвет сырья снаружи землисто-бурый, на изломе — буровато-розовый или лиловато-розовый. Запах слабый; вкус слегка вяжущий.

**Хранение.** Хранят сырье на стеллажах в чистых, сухих, хорошо проветриваемых отдельных помещениях. Срок годности 3 года.

### ***Folia Petasitidis hybridi* — листья белокопытника (подбела) гибридного**

Собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения белокопытника (подбела) гибридного *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., Mey et Schreb., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используют в качестве лекарственного сырья.

Белокопытник гибридный — многолетнее травянистое растение с мясистым вертикальным корневищем и толстыми цветоносами, покрытыми чешуевидными листьями. Цветки собраны в многочисленные относительно мелкие (менее 1 см) корзинки, образующие густые колосовидные соцветия до 10 см длиной; грязно-пурпуровые с фиолетовым оттенком. Прикорневые листья развиваются обычно после цветения растения, крупные (до 60 см в поперечнике), серо-войлочно-опушенные, сначала с обеих сторон, позднее только с нижней стороны. Цветет в апреле—мае.

Произрастает почти по всей европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе, на сырых местах, по берегам рек, озер, особенно песчаным, образуя густые заросли.

**Химический состав.** Содержит сесквитерпеноидные соединения эремофиланового типа — петазин, фуранопетазин, петазоловые эфиры, которые обладают сильной спазмолитической активностью. В

листьях найдены тритерпеновые сапонины, эфирные масла, следы алкалоидов, характерно высокое содержание солей марганца.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Листья собирают летом после цветения, обрывая их с небольшой частью черешка (не длиннее 5 см). Не следует собирать молодые, опущенные с обеих сторон листья. Сушить сырье можно на чердаках, на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой подстилке, или в сушилках при температуре 50—60°C. В первые дни сушки сырье 1—2 раза осторожно переворачивают, обеспечивая этим равномерность сушки.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1568—80.

**Хранение.** Хранят в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

### ***Herba Phlomis pungentis*** **— трава зопника колючего**

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения зопника колючего *Phlomis pungens* Willd., сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используется в качестве лекарственного сырья.

Зопник колючий — многолетнее травянистое растение 30—55 см высотой. Все растение опушено звездчатыми волосками. Листья короткочерешковые, продолговато-ланцетные, 8—12 см длиной и 2—4 см шириной. Цветки с розовато-лиловыми двугубыми венчиками, собраны в тирсы. Цветет с мая по сентябрь.

Растет в степных и лесостепных районах европейской части страны, на Кавказе и в Средней Азии. Встречается небольшими группами на залежах, в степях, у дорог; зарослей не образует.

**Химический состав.** Зопник колючий содержит флавоноиды (лютеолин, апигенин, генкванин), иридоиды, дубильные вещества (4,6%), фитостерины, фитол, витамины С, В<sub>2</sub>, К, Е, каротиноиды.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Сбор сырья производят в период цветения вручную, срезая ножами, серпами всю надземную часть без грубых нижних одревесневших частей стебля. Сушат траву в хорошую погоду на открытом воздухе в тени под навесами или на чердаках и сараях, разложив на подстилке тонким рыхлым слоем и ежедневно осторожно переворачивая. Можно сушить и в сушилках при температуре 30—35°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1565—92.



**Внешние признаки.** Облиственные верхушки стеблей с частично осыпавшимися цельными и изломанными листьями и цветками. Стебли ветвистые, четырехгранные, светло-бурого цвета, длиной до 30 см, толщиной до 0,5 см.

**Хранение.** Хранить сырье следует в сухих чистых, хорошо вентилируемых помещениях, вдали от прямых солнечных лучей. Срок годности 3 года.

## ***Herba Potentillae argenteae*** **— трава лапчатки серебристой**

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения лапчатки серебристой *Potentilla argentea* L., сем. Розоцветные Rosaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Лапчатка серебристая — многолетнее травянистое растение с деревянистым вертикальным корневищем и веретенообразным корнем. Стебли дугообразно приподнимающиеся, 10—30 см высотой, белопушенные. Листья пальчато-пятираздельные, сверху голые, зеленые, снизу бело-войлочные. Цветки пятичленные желтые. Плоды — многоорешки. Цветет в июне—августе.

Распространена в европейской части страны, в Западной и Восточной Сибири. Произрастает на суходольных и лесных лугах, на полях, пастбищах, в разреженных сосновых и смешанных лесах. Объем заготовок составляет 1,5 т в год.

**Химический состав.** Надземная часть лапчатки серебристой содержит флавоноиды — кверцетин, кемпферол, С-глюкозид кемпферола, кверцимеритрин, гиперозид и др.; гидроксикоричные кислоты (кофейная, хлорогеновая, изохлорогеновая, феруловая, л-гидроксикоричная и др.); витамин С; эфирное масло (0,24%); кумарины, дубильные вещества (около 6%); в корневищах и корнях — флавоноиды и дубильные вещества (до 14,5%).

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву заготавливают во время цветения, при этом облиственные побеги срезают серпом или ножом без грубых оснований стеблей. Для возобновления растения необходимо оставлять несколько хорошо развитых экземпляров на каждые 5—10 м<sup>2</sup> заросли. Собранную траву лапчатки серебристой очищают от земли, случайно попавших других растений, корней, пожелтевших и увядших частей растения и отправляют на сушку. Для сушки раскладывают тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе в тени под навесами. В сушилках с искусственным обогревом можно сушить при температуре не выше 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано нормативами ФС 42-2172—84.

**Внешние признаки.** Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками, реже с плодами.

**Хранение.** Хранят сырье на стеллажах в сухом, хорошо проветриваемом помещении. Срок годности 3 года.

## ***Herba Salviae aethiopis*** **— трава шалфея эфиопского**

Собранная в период цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения шалфея эфиопского *Salvia aethiopis* L., сем. Губоцветные *Lamiaceae* (*Labiatae*), используется в качестве лекарственного сырья.

Шалфей эфиопский — многолетнее травянистое растение 50—100 см высотой. Все растение шерстисто- или паутинисто-войлочно-опушенное. Почти все листья прикорневые, короткочерешковые, яйцевидные или эллиптические. Соцветие — пирамидальный метельчатый тирс. Цветки с белыми двугубыми венчиками. Цветет в июне—августе.

Распространена в южных районах европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. Предпочитает сухие склоны гор, по руслам рек, иногда как сорное.

**Химический состав.** Шалфей эфиопский содержит фитостерины, фитол, эфирное масло (0,28%), в составе которого найдены  $\alpha$ -пинен,  $\beta$ -пинен, лимонен, линалоол, борнеол и кариофиллен.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Собирают траву во время цветения, очищают от посторонних примесей, загрязненных частей растения и высушивают на чердаках, раскладывая на чистых подстилках или стеллажах тонким слоем, в хорошую погоду — на открытом воздухе под навесом, в тени; можно сушить сырье и в сушилках при температуре 30—35°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-2393—85.

**Внешние признаки.** Цельные или частично измельченные верхние части стеблей с соцветиями, частично с плодами, а также отдельные листья и цветки. Стебли длиной до 40 см, четырехгранные, бело-войлочно-опушенные. Листья морщинистые, крупные, яйцевидные или эллиптические, с крупными неравномерно-выемчато-зубчатыми краями.

**Хранение.** Хранят сырье отдельно от растений, не содержащих эфирных масел, в сухих, прохладных помещениях. Срок годности 3 года.

## **Radices *Symphyti asperi*** **— корни окопника шероховатого**

Собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения окопника шероховатого *Symphytum asperum* Lерesh., сем. Бурачниковые Boraginaceae, используют в качестве лекарственного сырья.

Окопник шероховатый — многолетнее травянистое растение 50—150 см высотой, все части шероховато-волосистые. Нижние листья черешковые, верхние — сидячие, продолговато-яйцевидные или ланцетные. Стебель толстый, колючешершавый, некрылатый в отличие от окопника лекарственного. Цветки в завитках, образующих метельчатое соцветие. Венчик вначале розовый, потом синий, лиловый или светло-голубой, по краю белый. Плод распадается на четыре доли — эрема. Цветет в мае—июне.

Произрастает почти по всей европейской части страны, в горах Кавказа, по влажным местам, вдоль канав, берегов водоемов, среди кустарников, на лугах.

**Химический состав.** Корни содержат алкалоиды (0,1%, лазикарпин, циноглоссин, аллантоин и др.), дубильные вещества (4,6%), смолы, много слизи, следы эфирного масла и др. В траве — алкалоиды (0,2%).

**Заготовка, первичная обработка, сушка.** Заготовку корней производят чаще осенью, при этом выкапывают их лопатами или кирками, отрезают надземную часть, корни отряхивают от земли, тщательно промывают водой и раскладывают на открытом воздухе под навесами для подвяливания. досушивают корни в хорошо проветриваемом помещении или в сушилках при температуре 45—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-52—72.

**Внешние признаки.** Цельные или изломанные корни, куски, изогнутые, твердые и ломкие, продолговато-морщинистые, снаружи темно-бурые, почти черные. В изломе корни неровные, от белого до серовато-желтого цвета, длиной до 20 см, толщиной до 2 см. Запах слабый, вкус слизистый.

**Хранение.** Корни хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или на подтоварниках. Срок годности 3 года.

## **Herba *Thalictri minoris*** **— трава василистника малого**

Собранная в период цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения василистника малого *Thalict-*

*gut minus* L., сем. Лютиковые Ranunculaceae, используется в качестве лекарственного сырья.

Многолетнее травянистое растение высотой 60—120 (150) см. Листья черешковые трижды- и четыреждыперисторассеченные, цветки собраны в пирамидальное метельчатое соцветие. Цветет в июне—июле.

Распространен в европейской части, на Кавказе, Средней Азии, в Сибири и на Дальнем Востоке. Произрастает по всей лесной и лесостепной зонам, на лугах, среди кустарников, по опушкам леса.

Ежегодная потребность в лекарственном сырье составляет 1,5 т и полностью удовлетворяется.

**Химический состав.** Биологически активными веществами травы василистника малого являются алкалоиды (до 1,1%), обнаружены также флавоноиды (1,64%), сапонины (3,1%), тритерпеновый гликозид — таликозид (производное ланостана), аскорбиновая кислота.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Траву собирают во время цветения. Облиственные стебли с цветками срезают серпами или ножами на высоте до 60 см. Из срезанной травы тщательно выбирают примеси — части других растений, а также отмершие листья и безлистные стебли. В мешках до начала сушки трава не должна находиться более 1—2 ч. В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе в тени, разложив на брезенте или мешковине тонким слоем (не толще 10 см). Разрешается сушка травы в сушилках с искусственным обогревом при температуре до 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья регламентировано ФС 42-1638—81.

**Внешние признаки.** Сырье состоит из смеси цельных или частично измельченных облиственных стеблей и отдельных листьев и соцветий. Стебли цилиндрические, ребристые, маловетвистые, длиной до 60 см. Дольки листа округло-яйцевидные или округло-обратнояйцевидные, при основании закругленные, длиной 1,5 (редко 4) см, трехлопастные, по краю крупнозубчатые. Цветки мелкие, невзрачные, зеленоватого цвета с многочисленными тычинками. Запах слабый.

**Хранение.** Сырье хранят в отдельном помещении по списку Б. Срок годности 3 года.

### ***Herba Xeranthemi annui*** **— трава сухоцвета однолетнего**

Собранная в период цветения и высушенная трава с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения сухоцвета одно-

летнего *Xeranthemum annuum* L., сем. Сложноцветные Asteraceae (Compositae), используется в качестве лекарственного сырья.

Сухоцвет однолетний — однолетнее травянистое прижато-паутиноисто-войлочно-опушенное растение 10—40 (60) см высотой. Стебель прямой, прутьевидно-ветвистый, с одиночными многоцветковыми корзинками на концах ветвей. Листья почти сидячие, ланцетные, верхние — линейные. Цветки розовые, редко белые. Цветет с июня по октябрь включительно.

Распространен в европейской части СНГ и на Кавказе. Растет в степях, на меловых обнажениях, песках, по сухим склонам, среди кустарников, в низкогорьях, иногда как сорное.

Потребность в сырье составляет 1,5 т в год.

**Химический состав.** Не изучен. Имеются сведения о наличии в траве флавоноидов. В траве близкого вида — сухоцвета цилиндрического — найдены кумарины.

**Заготовка, первичная обработка и сушка.** Заготавливают в период цветения (с июня до осени). При сборе растения выдергивают с корнями, тщательно отряхивают от земли. Следует оставлять для обсеменения по 1—2 растения на 1 м<sup>2</sup>. Сушат траву вместе с корнями, разложив тонким слоем, на открытом воздухе под навесами, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40—50°C.

**Стандартизация.** Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-2171—84.

**Внешние признаки.** Целые или изломанные облиственные стебли до 60 см длиной, с корнями. Стебли с белым опушением. Листья очередные, ланцетные, тоже опушенные, зеленовато-серого цвета, длиной до 3,5 см. Корзинки одиночные, диаметром до 2,5 см, с многорядной пленчатой, черепитчато расположенной оберткой с желтоватыми наружными и ярко-розовыми внутренними листочками. Краевые цветки пестичные, с двугубым отгибом венчика, розовато-сиреневые. Внутренние — обоеполые, желтого цвета. Корень стержневой неразветвленный, с нитевидными придаточными корешками, деревянистый, до 10 см длиной и 0,4—0,5 см в диаметре. Снаружи темно-серого цвета, на изломе желтый. Запах слабый, вкус травы горький, корни — без вкуса.

**Хранение.** Хранят сырье в чистых и сухих, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или подтоварниках. Срок годности 3 года.

## Оглавление

Предисловие . . . . .	3
<b>ЧАСТЬ I. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ . . . . .</b>	<b>7</b>
Медицина и фитотерапия . . . . .	7
Лекарственные растения, лекарственное растительное сырье, лекарственное средство . . . . .	9
Лекарственные растения — источники биологически активных веществ . . . . .	10
Первичный и вторичный метаболизм и продукты обмена . . . . .	12
Вещества первичного обмена . . . . .	13
Вещества вторичного обмена . . . . .	14
Минеральные вещества растений . . . . .	16
База заготовок лекарственного растительного сырья . . . . .	17
Дикорастущие лекарственные растения . . . . .	17
Культивируемые лекарственные растения . . . . .	18
Импорт лекарственного сырья . . . . .	19
Экспорт лекарственного сырья . . . . .	20
Культура клеток и тканей растений — перспективный источник получения лекарственного сырья . . . . .	20
Основы процесса заготовок лекарственного растительного сырья . . . . .	24
Сбор лекарственного растительного сырья. Первичная обработка . . . . .	24
Сушка лекарственного растительного сырья . . . . .	37
Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние . . . . .	40
Упаковка, маркировка, транспортирование, хранение . . . . .	44
Стандартизация лекарственного растительного сырья. Нормативно-технические документы . . . . .	48
Порядок разработки, согласования и представления к утверждению НТД . . . . .	49
Контроль качества лекарственного растительного сырья . . . . .	50
Приемка лекарственного растительного сырья и методы отбора проб для анализа на складах, базах и промышленных предприятиях . . . . .	51
Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья . . . . .	54
Вредители лекарственного растительного сырья и борьба с ними . . . . .	57
Определение степени зараженности лекарственного растительного сырья амбарными вредителями . . . . .	57
Определение влажности лекарственного растительного сырья . . . . .	59

Определение содержания золы . . . . .	59
Определение содержания экстрактивных веществ . . . . .	60
Особенности анализа растительного сырья на промышленных предприятиях . . . . .	60
Основные методы фитохимического анализа лекарственного растительного сырья . . . . .	62
Влияние антропогенных факторов на качество лекарственного сырья . . .	66
<b>ЧАСТЬ II. РЕСУРСОВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ . . . . .</b>	<b>68</b>
Общие положения . . . . .	68
Разные уровни точности ресурсной оценки территории . . . .	70
Основные подходы к ресурсоведческой оценке . . . . .	71
Экспедиционное ресурсоведческое обследование . . . . .	72
Определение урожайности (плотности запаса сырья) . . . . .	75
Расчет величины запаса на конкретных зарослях . . . . .	80
Расчет объемов ежегодных заготовок . . . . .	81
Определение запасов сырья на ключевых участках с экстраполяцией данных на всю площадь обследуемой территории . . . . .	81
Камеральная обработка данных . . . . .	84
<b>ЧАСТЬ III. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ . . . . .</b>	<b>86</b>
Системы классификации лекарственного растительного сырья . . . . .	86
Сырье, содержащее полисахариды . . . . .	98
Сырье, содержащее слизи . . . . .	103
<i>Radices Althaeae</i> — корни алтея . . . . .	103
<i>Radices Althaeae naturale</i> — корни алтея неочищенные . . . .	103
<i>Herba Althaeae officinalis</i> — трава алтея лекарственного . . . .	103
<i>Folia Plantaginis majoris</i> — листья подорожника большого . . . .	108
<i>Folia Plantaginis majoris recens</i> — листья подорожника большого свежие . . . . .	108
<i>Herba Plantaginis psyllii recens</i> — трава подорожника блошного свежая . . . . .	110
<i>Semina Plantaginis psyllii</i> — семена подорожника блошного . . . .	110
<i>Folia Farfarae (Folia Tussilaginis farfarae)</i> — листья мать-и-мачехи . . . . .	113
<i>Semina Lini (Semina Lini usitatissimi)</i> — семена льна . . . . .	116
<i>Flores Verbasci</i> — цветки коровяка . . . . .	116
<i>Tubera Salep</i> — салеп . . . . .	118
<i>Thalli Laminariae (Laminaria)</i> — слоевища ламинарии (морская капуста) . . . . .	119

Сырье, содержащее органические кислоты . . . . .	121
Fructus <i>Oxycocci</i> — ягоды клюквы . . . . .	122
Fructus <i>Rubi idaei</i> — плоды малины . . . . .	124
Сырье, содержащее жирные масла . . . . .	125
Сырье, содержащее терпеноиды . . . . .	130
Биосинтез терпеноидов . . . . .	131
Сырье, содержащее эфирные масла . . . . .	141
Сырье с преобладанием в эфирном масле алициклических терпеноидов . . . . .	145
Fructus <i>Coriandri</i> — плоды кориандра (кишнеца) . . . . .	146
Flores <i>Rosae</i> recens — цветки розы свежие . . . . .	148
Сырье с преобладанием в эфирном масле моноциклических монотерпеноидов . . . . .	149
Folia <i>Menthae piperitae</i> — листья мяты перечной . . . . .	149
Folia <i>Salviae</i> (Folia <i>Salviae officinalis</i> ) — листья шалфея . . .	151
Folia <i>Eucalypti viminalis</i> — листья эвкалипта прутовидного . . .	153
Abies sibirica Ledab. — пихта сибирская . . . . .	156
A. nephrolepis (Trautw.) Maxim. — пихта белокорая . . . . .	156
Strobili <i>Piceae abietis</i> — шишки ели европейской . . . . .	157
Fructus <i>Anethi graveolentis</i> — плоды укропа пахучего . . . . .	158
Fructus <i>Carvi</i> (Fructus <i>Cari carvi</i> ) — плоды тмина . . . . .	159
Сырье с преобладанием в эфирном масле бициклических монотерпеноидов . . . . .	161
Rhizomata cum radicibus <i>Valerianae</i> — корневища с корня- ми валерианы . . . . .	161
Rhizomata cum radicibus <i>Valerianae</i> recens — корневища с корнями валерианы свежие . . . . .	161
Fructus <i>Juniperi</i> (Fructus <i>Juniperi communis</i> ) — плоды мож- жевельника . . . . .	165
Сырье с преобладанием в эфирном масле сесквитерпеноидов . . . . .	167
Flores <i>Chamomillae recutitae</i> — цветки ромашки аптечной . . . . .	167
Flores <i>Chamomillae discoideae</i> — цветки ромашки пахучей . . . . .	171
Flores <i>Arnicae</i> — цветки арники . . . . .	173
Flores <i>Cinae</i> — цветки цитварной полыни . . . . .	176
Rhizomata et radices <i>Inulae</i> (Rhizomata et radices <i>Inulae</i> helenii) — корневища и корни девясила . . . . .	177
Gemmae <i>Betulae</i> — почки березовые . . . . .	181
Folia <i>Betulae</i> — листья березы . . . . .	181
Strobili <i>Lupuli</i> (Amenta <i>Lupuli</i> ) — соплодия («шишки») хмеля . . . . .	183
Cormi <i>Ledi palustris</i> — побеги багульника болотного . . . . .	185



Сырье с преобладанием в эфирном масле ароматических соединений . . . . .	188
Herba <i>Thymi vulgaris</i> — трава тимьяна обыкновенного . . . .	189
Herba <i>Serpylli</i> (Herba <i>Thymi serpylli</i> ) — трава чабреца . . . .	190
Herba <i>Origan</i> i (Herba <i>Origan</i> i <i>vulgaris</i> ) — трава душицы . . .	193
Fructus <i>Anisi vulgaris</i> (Fructus <i>Pimpinellae anisi</i> ) — плоды аниса обыкновенного . . . . .	195
Fructus <i>Foeniculi</i> (Fructus <i>Foeniculi vulgaris</i> ) — плоды фенхеля . . . . .	196
Сырье, содержащее смолы . . . . .	197
Gemmae <i>Pini</i> (Gemmae <i>Pini silvestris</i> , <i>Turiones Pini</i> ) — почки сосны . . . . .	198
Gemmae <i>Populi nigrae</i> — почки тополя . . . . .	200
Сырье, содержащее горечи . . . . .	201
Горько-ароматическое сырье . . . . .	203
Rhizomata <i>Calami</i> (Rhizomata <i>Acori calami</i> ) — корневища айра . . . . .	203
Herba <i>Artemisiae absinthii</i> — трава полыни горькой . . . . .	207
Folia <i>Artemisiae absinthii</i> — листья полыни горькой . . . . .	207
Herba <i>Millefolii</i> (Herba <i>Achilleae millefolii</i> ) — трава тысячелистника . . . . .	212
Сырье, содержащее «чистые» горечи . . . . .	215
Radices <i>Taraxaci</i> — корни одуванчика . . . . .	215
Folia <i>Menyanthidis trifoliatae</i> — листья вахты трехлистной . . . .	217
Herba <i>Centaurii</i> — трава золототысячника . . . . .	219
Сырье, содержащее кардиотонические гликозиды . . . . .	222
Folia <i>Digitalis</i> — листья наперстянки . . . . .	227
Folia <i>Digitalis lanatae</i> — листья наперстянки шерстистой . . . .	230
Herba <i>Convallariae</i> — трава ландыша . . . . .	231
Folia <i>Convallariae</i> — листья ландыша . . . . .	231
Flores <i>Convallariae</i> — цветки ландыша . . . . .	231
Herba <i>Adonidis vernalis</i> — трава горичвета весеннего . . . . .	235
Semina <i>Strophanthi</i> — семена строфанта . . . . .	241
Herba <i>Erysimi diffusi</i> <i>rezens</i> — трава желтушника раскидистого свежая . . . . .	242
Semina <i>Erysimi diffusi</i> — семена желтушника раскидистого . . . .	243
Rhizomata et radices <i>Apocyni cannabini</i> — корневища и корни кендыря коноплевого . . . . .	243
Semina <i>Corcho</i> — семена джута . . . . .	245
Folia <i>Gomphocarpi</i> — листья гомфокарпуса (харга) . . . . .	245
Folia <i>Oleandri</i> — листья олеандра . . . . .	245

<i>Cortex Periplocae graecae</i> — кора обвойника греческого . . .	245
<i>Rhizomata cum radicibus Hellebori purpurascens</i> — корневища с корнями морозника краснеющего . . . . .	246
Сырье, содержащее сапонины . . . . .	246
<i>Rhizomata cum radicibus Dioscoreae nipponicae</i> — корневища с корнями диоскореи nipponicae . . . . .	251
<i>Rhizomata cum radicibus Dioscoreae deltoideae</i> — корневища с корнями диоскореи дельтовидной . . . . .	255
<i>Herba Tribuli terrestris</i> — трава якорцев стелющихся . . . . .	256
<i>Folia Yuccae gloriosae</i> — листья юкки славной . . . . .	258
<i>Radices Glycyrrhizae (Radices Liquiritiae)</i> — корни солодки (лакричный корень) . . . . .	259
<i>Herba Astragali dasyanthi</i> — трава астрагала шерстистоцветкового . . . . .	265
<i>Radices Ginseng (Radices Panacis ginseng)</i> — корни женьшеня . . . . .	267
<i>Rhizomata cum radicibus Polemonii (Rhizomata cum radicibus Polemonii caerulei)</i> — корневища с корнями синюхи . . . . .	271
<i>Radices Araliae mandshuricae</i> — корни аралии маньчжурской . . . . .	274
<i>Semina Aesculi hippocastani</i> — семена конского каштана . . . . .	277
<i>Folia Aesculi hippocastani</i> — листья конского каштана . . . . .	279
<i>Folia Orthosiphonis staminei</i> — листья ортосифона тычиночного (почечного чая) . . . . .	280
Сырье, содержащее фитостериды и витанолиды . . . . .	282
<i>Rhizomata cum radicibus Rhapontici carthamoidis (Leuzeae carthamoidis)</i> — корневища с корнями рапонтикума сафлоровидного (левзеи сафлоровидной) . . . . .	285
Сырье, содержащее каротиноиды . . . . .	289
<i>Flores Calendulae (Flores Calendulae officinalis)</i> — цветки ноготков (календулы) . . . . .	290
<i>Fructus Hippophaes rhamnoides recens</i> — плоды облепихи крушиновидной свежие . . . . .	293
<i>Fructus Sorbi (Fructus Sorbi aucupariae)</i> — плоды рябины . . . . .	296
Сырье, содержащее политерпеноиды . . . . .	297
<i>Cortex Eucommiae</i> — кора эвкоммии (эйкоммии) . . . . .	297
Сырье, содержащее фенольные соединения . . . . .	299
Биосинтез фенольных соединений . . . . .	303
Сырье, содержащее фенолы, их гликозиды и фенолокислоты . . . . .	312
<i>Folia Uvae ursi (Folia Arctostaphyli uvae-ursi)</i> — листья толокнянки (медвежье ушко) . . . . .	312

<i>Folia Vitis-idaee</i> ( <i>Folia Vaccinii vitis-idaee</i> ) — листья брусники . . . . .	316
<i>Rhizomata et radices Rhodiolae roseae</i> — корневища и корни родиолы розовой . . . . .	318
<i>Herba Paeoniae anomalaе</i> — трава пиона уклоняющегося . . . . .	321
<i>Rhizomata et radices Paeoniae anomalaе</i> — корневища и корни пиона уклоняющегося . . . . .	321
<i>Rhizomata Filicis maris</i> — корневища мужского папоротника . . . . .	325
<i>Lichenes</i> — лишайники . . . . .	327
Кумарины . . . . .	331
Сырье, содержащее кумарины . . . . .	336
<i>Herba Meliloti</i> — трава донника . . . . .	336
<i>Fructus Ammi majoris</i> — плоды амми большой . . . . .	338
<i>Fructus Psoraleae drupaceae</i> — плоды псоралеи костянковой . . . . .	339
<i>Fructus Pastinacae sativae</i> — плоды пастернака посевного . . . . .	342
<i>Rhizomata et radices Phlojodicarpi sibirici</i> — корневища и корни вздутоплодника сибирского . . . . .	344
<i>Fructus Daucus carotae</i> — плоды моркови дикой . . . . .	346
<i>Folia Fici caricae</i> — листья смоковницы обыкновенной (инжира) . . . . .	348
Хромоны . . . . .	351
<i>Fructus Visnagae daucoides</i> ( <i>Fructus Ammi visnagae</i> ) — плоды виснаги морковевидной (амми зубной) . . . . .	351
<i>Ammi visnaga</i> ( <i>mixtio fructuorum cum palea</i> ) — амми зубная (смесь плодов с половой) . . . . .	351
Флавоноиды . . . . .	353
Сырье, содержащее флавоноиды . . . . .	358
<i>Fructus Aroniae melanocarpae</i> <i>resens</i> — плоды аронии черноплодной (рябины черноплодной) свежие . . . . .	358
<i>Folia et flores Astragali falcati</i> — листья и цветки астрагала серпоплодного . . . . .	360
<i>Herba Bidentis</i> ( <i>Herba Bidentis tripartitae</i> ) — трава череды . . . . .	362
<i>Herba Bupleuri multinervi</i> — трава володушки многожилчатой . . . . .	365
<i>Herba Bursae pastoris</i> ( <i>Herba Capsellae bursae pastoris</i> ) — трава пастушьей сумки . . . . .	367
<i>Flores Centaureae cyani</i> — цветки василька синего . . . . .	369
<i>Fructus Citri</i> — плоды цитрусовых . . . . .	371
<i>Flores Crataegi</i> — цветки боярышника . . . . .	371
<i>Fructus Crataegi</i> — плоды боярышника . . . . .	371
<i>Herba Datiscae cannabinae</i> — трава датиски коноплевой . . . . .	375

Herba <i>Equiseti arvensis</i> — трава хвоща полевого . . . . .	377
Flores <i>Filipendulae ulmariae</i> — цветки лабазника вязолистного . . . . .	381
✓ Herba <i>Gnaphalii uliginosi</i> — трава сушеницы топяной . . . . .	384
✓ Flores <i>Helichrysi arenarii</i> (Flores <i>Stoechados citrinae</i> ) — цветки бессмертника песчаного . . . . .	386
Corni <i>Kalanchoës</i> <i>recens</i> — побеги каланхое свежие . . . . .	388
Herba <i>Leonuri</i> — трава пустырника . . . . .	390
Herba <i>Lespedezae hedysaroides</i> — трава леспедецы копеечниковой . . . . .	394
Radices <i>Ononidis</i> (Radices <i>Ononidis arvensis</i> ) — корни стальника . . . . .	395
Valvae fructus <i>Phaseoli vulgaris</i> — створки плодов фасоли обыкновенной . . . . .	399
Herba <i>Polygoni avicularis</i> — трава горца птичьего (спорыша) . . . . .	400
Herba <i>Polygoni hydropiperis</i> — трава горца перечного (водяного перца) . . . . .	403
Herba <i>Polygoni persicariae</i> — трава горца почечуйного . . . . .	407
Folia <i>Phellodendri</i> — листья бархата . . . . .	408
Herba <i>Rutae graveolentis</i> <i>recens</i> — трава руты душистой свежая . . . . .	411
Folia <i>Salicis acutifoliae</i> — листья ивы остролистной . . . . .	412
Radices <i>Scutellariae baicalensis</i> — корни шлемника байкальского . . . . .	413
Herba <i>Sedi maximi</i> <i>recens</i> — трава очитка большого свежая . . . . .	414
Fructus <i>Silybi mariani</i> — плоды расторопши пятнистой . . . . .	416
Herba <i>Solidaginis canadensis</i> — трава золотарника канадского . . . . .	418
Alabastra <i>Sophorae japonicae</i> — бутоны софоры японской . . . . .	420
Fructus <i>Sophorae japonicae</i> — плоды софоры японской . . . . .	420
Herba <i>Stachydis betoniciflorae</i> — трава чистеца буквицецветного . . . . .	422
Flores <i>Tanaceti</i> (Flores <i>Tanaceti vulgaris</i> ) — цветки пижмы . . . . .	424
Flores <i>Tiliae</i> — цветки липы . . . . .	426
Herba <i>Violae</i> — трава фиалки . . . . .	428
Сырье, содержащее лигнаны . . . . .	430
Fructus <i>Schisandrae</i> — плоды лимонника . . . . .	432
✓ Semina <i>Schisandrae</i> — семена лимонника . . . . .	432
Rhizomata et radices <i>Eleutherococci senticosi</i> — корневища и корни элеутерококка . . . . .	435
Rhizomata cum radicibus <i>Echinopanacis</i> — корневища с корнями заманихи . . . . .	437

Rhizomata cum radicibus <i>Podophylli</i> — корневища с корнями подофилла . . . . .	439
Сырье, содержащее ксантоны . . . . .	441
Herba <i>Hedysari</i> — трава копеечника . . . . .	442
Сырье, содержащее производные антрацена . . . . .	445
Cortex <i>Frangulae</i> (Cortex <i>Frangulae alni</i> ) — кора крушины . . . . .	450
Fructus <i>Rhamni catharticae</i> — плоды жостера слабительного . . . . .	455
Radices <i>Rhei</i> — корни ревеня . . . . .	457
Folia <i>Sennae</i> (Folia <i>Cassiae</i> ) — листья сенны (кассии) . . . . .	459
Fructus <i>Sennae</i> — плоды сенны (кассии) . . . . .	459
Folia <i>Aloes arborescentis</i> recens — листья алоэ древовидного свежие . . . . .	462
Corni lateralis <i>Aloes arborescentis</i> recens — боковые побеги алоэ древовидного свежие . . . . .	462
Folia <i>Aloes arborescentis</i> siccum — листья алоэ древовидного сухие . . . . .	462
Herba <i>Hyperici</i> — трава зверобоя . . . . .	465
Radices <i>Rumicis conferti</i> — корни конского щавеля . . . . .	468
Rhizomata et radices <i>Rubiae</i> — корневища и корни марены . . . . .	471
Сырье, содержащее дубильные вещества . . . . .	474
Галлы (Gallae) . . . . .	481
Folia <i>Cotini coggygiae</i> — листья скумпии . . . . .	483
Folia <i>Rhois coriariae</i> — листья сумаха дубильного . . . . .	484
Rhizomata <i>Bistortae</i> — корневища змеевика . . . . .	485
Rhizomata <i>Tormentillae</i> — корневища лапчатки . . . . .	487
Rhizomata <i>Bergeniae</i> (Rhizomata <i>Bergeniae crassifoliae</i> ) — корневища бадана . . . . .	489
Rhizomata et radices <i>Sanguisorbae</i> — корневища и корни кровохлебки . . . . .	491
Fructus <i>Myrtilli</i> (Fructus <i>Vaccinii myrtilli</i> ) — плоды черники . . . . .	493
Corni <i>Vaccinii myrtilli</i> — побеги черники . . . . .	493
Fructus <i>Padi</i> — плоды черемухи . . . . .	496
Fructus <i>Alni</i> — соплодия ольхи . . . . .	498
Cortex <i>Quercus</i> — кора дуба . . . . .	500
Сырье, содержащее фенольные соединения неустановленного строения . . . . .	502
Fungus <i>betulinus</i> — чага (березовый гриб) . . . . .	502
Lichen <i>islandicus</i> — слоевище лишайника цетрарии исландской . . . . .	504
Сырье, содержащее алкалоиды . . . . .	506
Биосинтез алкалоидов . . . . .	508

Сырье, содержащее алкалоиды группы пирролидина . . . . .	521
Folia <i>Belladonnae</i> (Folia <i>Atropae belladonnae</i> ) — листья красавки . . . . .	521
Herba <i>Belladonnae</i> — трава красавки . . . . .	524
Rhizomata <i>Scopoliae carniolicae</i> — корневища скополии карниолийской . . . . .	524
Folia <i>Hyoscyami</i> (Folia <i>Hyoscyami nigri</i> ) — листья белены . . . . .	526
Folia <i>Stramonii</i> (Folia <i>Daturae stramonii</i> ) — листья дурмана . . . . .	528
Semina <i>Daturae innoxiae</i> — семена дурмана индийского . . . . .	530
Fructus <i>Daturae innoxiae</i> — плоды дурмана индийского . . . . .	530
Сырье, содержащее алкалоиды группы пирролизидина . . . . .	531
Herba <i>Senecionis platyphylloides</i> — трава крестовника плосколистного . . . . .	531
Сырье, содержащее алкалоиды группы хинолизидина . . . . .	533
Herba <i>Thermopsidis lanceolatae</i> — трава термопсиса ланцетного . . . . .	533
Semina <i>Thermopsidis lanceolatae</i> — семена термопсиса ланцетного . . . . .	534
Herba <i>Thermopsidis alterniflorae concisae</i> — трава термопсиса очередноцветкового резаная . . . . .	537
Herba <i>Sophorae pachycarpae</i> — трава софоры толстоплодной . . . . .	539
Rhizomata <i>Nupharis luteae</i> — корневища кубышки желтой резаные . . . . .	540
Сырье, содержащее алкалоиды группы пиперидина . . . . .	543
Cormi <i>Anabasis</i> — побеги анабазиса . . . . .	543
Сырье, содержащее алкалоиды группы изохинолина . . . . .	544
Folia <i>Berberidis vulgaris</i> — листья барбариса обыкновенного . . . . .	544
Radices <i>Berberidis vulgaris</i> — корни барбариса обыкновенного . . . . .	544
Herba <i>Chelidonii</i> (Herba <i>Chelidonii majoris</i> ) — трава чистотела (трава чистотела большого) . . . . .	548
Herba <i>Glaucii</i> — трава мачка желтого . . . . .	551
Herba <i>Macleayae</i> — трава маклейи . . . . .	552
Tubera cum radicibus <i>Stephaniae glabrae</i> — клубни с корнями стефании гладкой . . . . .	555
Сырье, содержащее алкалоиды группы индола . . . . .	556
Folia <i>Catharanthi roseus</i> — листья катарантуса розового . . . . .	556
Herba <i>Passiflorae</i> — трава пассифлоры . . . . .	558
Herba <i>Pegani harmatae</i> — трава гармалы обыкновенной . . . . .	560
Radices <i>Rauwolfiae serpentinae</i> — корни раувольфии змеиной . . . . .	563
Cornus Secalis cornuti stamm <i>Ergotamini</i> ( <i>Ergotoxini</i> ) — рожки спорыньи эрготаминового (эрготоксинового) штамма . . . . .	564

<i>Corni Securinegae</i> — побеги секуринегги . . . . .	566
<i>Semina Strychni</i> — семена чилибухи ( <i>Nux vomica</i> — рвотный орех) . . . . .	567
<i>Folia Ungerniae sewertzowii concisae</i> — листья унгернии Северцова резанные . . . . .	568
<i>Folia Ungerniae victoris</i> — листья унгернии Виктора . . . . .	570
<i>Herba Vincae minoris</i> — трава барвинка малого . . . . .	571
Сырье, содержащее алкалоиды без гетероциклов . . . . .	573
<i>Corni Ephedrae equisetinae</i> — побеги эфедры хвощевой (горной) . . . . .	573
<i>Bulbotubera Colchici recens</i> — клубнелуковицы безвременника свежие . . . . .	576
<i>Fructus Capsici</i> — плоды стручкового перца . . . . .	578
Сырье, содержащее алкалоиды стероидной группы . . . . .	580
<i>Herba Solani laciniati</i> — трава паслена дольчатого . . . . .	580
<i>Rhizomata cum radicibus Veratri lobeliani</i> — корневища с корнями чемерицы . . . . .	581
Сырье, содержащее терпеноидные алкалоиды . . . . .	583
<i>Herba Delphinii dictyocarp</i> — трава живокости сетчатоплодной . . . . .	583
<i>Herba Aconiti leucostomi</i> — трава борца (аконита) белоустого . . . . .	584
Сырье, содержащее алкалоиды различного строения . . . . .	585
<i>Folia Firmianae simplicis</i> ( <i>Sterculiae platanifoliae</i> ) — листья фирмианы простой (стеркулии платанолистной) . . . . .	585
<i>Folia Mimosae pudicel recens</i> — листья мимозы стыдливой свежие . . . . .	587
Акониты . . . . .	587
Мак снотворный <i>Papaver somniferum</i> L. . . . .	588
Мордовник обыкновенный <i>Echinops ritro</i> L. и мордовник шароголовый <i>E. sphaerocephalus</i> L. . . . .	588
Осока парвская <i>Carex brevicollis</i> DC. . . . .	589
Подснежник Воронова <i>Galanthus woronowii</i> Lozinsk . . . . .	589
Солянка Рихтера (черкез) <i>Salsola richteri</i> (Moq.) Kar. et Zitr. . . . .	589
Сферофиза солонцовая <i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC . . . . .	589
<i>Herba Hyperziae selaginis</i> — трава баранца обыкновенного (трава плауна-баранца) . . . . .	590
Сырье, содержащее витамины . . . . .	592
Сырье, содержащее аскорбиновую кислоту . . . . .	596
<i>Fructus Rosae</i> — плоды шиповника . . . . .	596
<i>Fructus Ribis nigri</i> — плоды черной смородины . . . . .	599
<i>Folia Primulae veris</i> — листья первоцвета . . . . .	600

Fructus <i>Actinidiae</i> — плоды актинидии . . . . .	602
Folia <i>Juglandis regia</i> — листья грецкого ореха . . . . .	603
Folia <i>Fragariae</i> — листья земляники . . . . .	604
Fructus <i>Fragariae</i> — плоды земляники . . . . .	604
Сырье, содержащее филлохиноны (витамины группы К) . . .	606
Folia <i>Urticae</i> (Folia <i>Urticae dioicae</i> ) — листья крапивы дву- домной . . . . .	606
Styli cum stigmatibus <i>Zea mays</i> — столбики с рыльцами ку- курузы (кукурузные рыльца) . . . . .	608
Сырье, содержащее фактор U . . . . .	610
Folia <i>Brassicae oleraceae</i> — листья капусты огородной . . .	610
Сырье, содержащее различные биологически активные ве- щества . . . . .	611
Fructus <i>Ailanthi</i> — плоды айланта . . . . .	611
Bulbi <i>Allii cepae</i> — лук . . . . .	612
Bulbi <i>Allii sativi</i> — чеснок . . . . .	613
Fructus <i>Amorphae fruticosa</i> — плоды аморфы кустарниковой .	614
Folia <i>Asari europaei</i> recens — листья копытня европейского свежие . . . . .	614
Semina <i>Sinapis</i> — семена горчицы . . . . .	615
Radices <i>Bryoniae albae</i> — корни переступня белого (брионии белой) . . . . .	617
Rhizomata cum radicibus <i>Cimicifugae dahuricae</i> — корневища с корнями цимицифуги даурской . . . . .	618
Semina <i>Cucurbitae</i> — семена тыквы . . . . .	619
Rhizomata cum radicibus <i>Echinaceae purpureae</i> recens — кор- невища с корнями эхинацеи пурпурной свежие . . . . .	620
Flores et folia <i>Lagochili</i> — цветки и листья лагохилуса . . .	621
Lycopodium — ликоподий (споры плауна) . . . . .	622
Folia <i>Toxicodendri</i> recens — листья сумаха ядовитого . . . .	625
Flores <i>Sambuci nigrae</i> — цветки бузины черной . . . . .	626
Sphagnum — сфагнум . . . . .	627
Fructus <i>Viburni</i> (Fructus <i>Viburni opuli</i> ) — плод калины . . .	628
Cortex <i>Viburni</i> (Cortex <i>Viburni opuli</i> ) — кора калины . . . .	628
Semina <i>Nigellae damascenae</i> — семена чернушки дамасской .	629
Виды сырья, входящие в сбор по прописи М. Н. Здренко . . .	630
Herba <i>Ajugae laxmannii</i> — трава живучки Лаксмана . . . . .	630
Herba <i>Artemisiae vulgaris</i> — трава полыни обыкновенной (чернобыльника) . . . . .	631
Rhizomata et radices <i>Filipendulae hexapetalae</i> — корневища и корни лабазника шестилепестного . . . . .	632



<i>Herba Gratiolae</i> — трава аврана . . . . .	633
<i>Rhizomata Iridis pseudacori</i> — корневища касатика (ириса) желтого . . . . .	634
<i>Folia Petasitidis hybridi</i> — листья белокопытника (подбела) гибридного . . . . .	635
<i>Herba Phlomis pungentis</i> — трава зопника колючего . . . . .	636
<i>Herba Potentillae argenteae</i> — трава лапчатки серебристой	637
<i>Herba Salviae aethiopis</i> — трава шалфея эфиопского . . . . .	638
<i>Radices Symphyti asperi</i> — корни окопника шероховатого	639
<i>Herba Thalictri minoris</i> — трава василистника малого . . . .	639
<i>Herba Xeranthemi annui</i> — трава сухоцвета однолетнего . . .	640