



А.В. ПОПОВ

***применение
удобрений
на приусадебном
участке***

ПРИУСАДЕБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

А.В. ПОПОВ

**применение
удобрений
на приусадебном
участке**

Издание 2-е



ББК 40.40
П58
УДК 631.811 (023.11)

Редактор Кабакова С. А.

Ислюв А. В.
П58 Применение удобрений на приусадебном участке.— 2-е изд.— Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1990.— 64 с.— (Приусадебное хоз-во). ISBN 5—10—002014—8

Во втором издании (первое вышло в 1983 г.) даны рекомендации по применению удобрений на садово-огородном участке, характеристика наиболее распространенных почв, определение их механического состава и кислотности. Приведены сведения об органических, минеральных и микроудобрениях, пригодных для внесения (способы, дозы, сроки) на приусадебных участках.
Для овощеводов-любителей.

П $\frac{3702050000-215}{035(01)-90}$ 17—90

ББК 40.40

Анатолий Владимирович Попов

ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ

Художественный редактор С. Л. Шилова. Технический редактор Р. Н. Егорова.
Корректор А. М. Федорова

ИБ № 7036

Сдано в набор 27.11.89. Подписано в печать 28.02.90. М-15027. Формат 60×88¹/₁₆.
Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,92.
Усл. кр.-отт. 4,29. Уч.-изд. л. 4,26. Изд. № 308. Доп. тираж 100 000 экз. Заказ № 410.
Цена 30 коп.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени ВО "Агропромиздат", 191186, Ленинград, Д-186, Невский пр., 28.

Московская типография № 4 Государственного комитета СССР по печати.
129041, Москва, Б. Переяславская, 46.

ISBN 5—10—002014—8

© Издательство «Колос», 1983
© ВО «Агропромиздат», 1990

ВВЕДЕНИЕ

Наряду с крупными совхозами и колхозами в нашей стране широко развито коллективное и индивидуальное садоводство и огородничество. Это один из дополнительных источников получения картофеля, овощей, фруктов и ягод, способствующий более полному удовлетворению потребностей населения в этих продуктах питания. Так, с приусадебных участков и коллективных садов Нечерноземной зоны в настоящее время получают до 50 % всего валового производства картофеля, 40—50 % овощей и 70—80 % плодов и ягод.

В ассортименте пищевых продуктов, необходимых для питания человека, картофель, овощи, фрукты и ягоды занимают важное место. Эти продукты питания поставляют организму человека углеводы (крахмал, сахар), клетчатку, минеральные соли, витамины (С, Р, А, РР, К и почти всю группу витаминов В). Витамины участвуют во всех жизненных процессах, протекающих в организме. В наибольших количествах необходим витамин С, улучшающий общее состояние человека и повышающий его работоспособность. Много витамина С находится в укропе, петрушке, черной смородине. Важное значение имеют содержащиеся в овощах, фруктах и ягодах клетчатка, минеральные и биологически активные вещества.

Некоторые овощи и плоды выдерживают длительное хранение и дальнюю перевозку. Другие идут на консервирование и сушку. Все это дает возможность снабжать население продуктами овощеводства и плодоводства в течение круглого года.

Кроме того, плодовые и декоративные растения имеют большое санитарно-гигиеническое и эстетическое значение. Они ослабляют ветры, улучшают состав окружающего воздуха, служат украшением населенных пунктов и зон отдыха трудящихся. Почти все плодовые и ягодные культуры являются хорошими медоносами.

Но, несмотря на огромное значение приусадебных участков и коллективных садов, их возможности используются недостаточно. Это объясняется несколькими причинами: население не имеет достаточной агрономической подготовки, слабо использует достижения науки и передовой практики, недостаточно и неправильно использует удобрения.

Применение же удобрений является одним из наиболее эффективных приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур. О научно обоснованном применении удобрений под картофель, овощные и плодово-ягодные культуры и рассказывается в этой книге, которая рассчитана на садоводов-любителей и огородников Нечерноземной зоны РСФСР.

ПОЧВЫ

Состав и свойства почвы

Механический состав. Механическим составом почвы называется относительное содержание в почве частиц различного размера. Механический состав оказывает большое влияние на агрономические свойства почвы. Исходя из этого почвы различают на три группы: легкие (песчаные и супесчаные), средние (легко- и среднесуглинистые) и тяжелые (тяжелосуглинистые и глинистые). Тепловой, водный, воздушный и питательный режимы в почвах каждой из этих групп при одних и тех же условиях складываются по-разному.

Супесчаные почвы хорошо пропускают воду, но очень слабо ее задерживают, а вместе с водой в нижние слои почвы вымываются питательные вещества. Эти почвы быстро прогреваются.

Основное направление в улучшении супесчаных почв — создание структуры, повышение влагоемкости и плодородия.

Многие допускают ошибку, полагая, что чем беднее легкая почва, тем больше разнообразных удобрений нужно сразу в нее вносить. Внесение больших доз, особенно минеральных удобрений, на таких почвах создает чрезмерно высокую концентрацию питательных веществ, что вредно для растений, особенно в первоначальный период их роста и развития. Наилучшим способом повышения плодородия легких почв является внесение органических удобрений. Заделка их производится на разную глубину и в разные сроки. Осенью вносят 2—3 кг/м² на глубину 25—30 см, а весной — 2—3 кг/м² на глубину 15—20 см.

На хорошо окультуренной почве количество органических удобрений можно уменьшить в 2 раза.

Суглинистые почвы по механическому составу являются промежуточными между супесчаными и глинистыми почвами и наиболее пригодны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур. Однако и эти почвы нуждаются в регулярном пополнении питательными веществами для сохранения и повышения плодородия.

Глинистые почвы имеют плохие физические свойства. В них мало воздуха, много воды, однако только небольшую ее часть растения могут использовать. Такие почвы, как правило, плохо дренированы. При высыхании на них образуется прочная почвенная корка. Из-за малого количества воздуха в почве жизнедеятельность микроорганизмов ослаблена.

Для улучшения физических свойств глинистых почв применяют повышенные дозы органических удобрений (6—8 кг/м²), а в случае повышенной кислотности почву известкуют.

Для улучшения механического состава почвы хорошими приемами являются пескование (на глинистых почвах) и глинование (на песчаных почвах).

Этот способ заключается в том, что на 1 м² глинистых почв вносят до 30 кг песка, а на песчаных почвах — такое же количество глины; участок тщательно перекапывают на глубину 20—25 см. Это очень трудоемкая операция, требующая большого количества песка или глины, но дающая долговременный эффект и резко изменяющая механический состав почвы. Этот прием можно проводить не на всем участке сразу, а на какой-либо одной его части.

Механический состав почвы неодинаково влияет на произрастание различных сельскохозяйственных растений. Например, картофель, морковь, зеленные, малину лучше выращивать на легких по механическому составу почвах (легкие суглинки и супесь), а капусту, свеклу, горох, яблоню, сливу и др. — на более тяжелых (средние и даже тяжелые суглинки). Поэтому определение механического состава почвы является важным моментом, позволяющим наметить правильную систему агротехники на своем участке.

Для определения механического состава достаточно взять немного почвы, смочить ее, хорошо размешать и раскатать ладонями в шнур, который затем свернуть в колечко. Толщина шнура должна быть около 3 мм, диаметр колечка — около 3 см.

Песок не раскатывается, из супеси образуются только зачатки шнура, легкий суглинок дробится при раскатывании; средний суглинок скатывается в сплошной шнур, но кольцо при свертывании распадается; тяжелый суглинок образует сплошной шнур и кольцо с трещинами, а глина — сплошной шнур и цельное кольцо.

Химические свойства почвы. Химические элементы, необходимые растениям, находятся в почве в составе различных соединений.

Азот — один из наиболее необходимых растениям элементов. Он входит в состав белков, хлорофилла и многих других органических веществ растений. Основная масса азота сосредоточена в органическом веществе почвы и прежде всего в гумусе. Азот доступен растениям главным образом в форме минеральных соединений — аммиака и нитратов, которые образуются при разложении органического вещества особыми микроорганизмами. Однако получить высокие урожаи растений только за счет природных запасов азота очень трудно. Поэтому растения требуют пополнения запасов почвенного азота из других источников.

К числу необходимых для растений элементов питания относятся фосфор, калий, кальций, магний, железо, бор, медь, цинк и др. Но не все необходимые растениям питательные вещества требуются в одинаковых количествах. Одних, например фосфора и калия, требуется больше, других — меньше, а некоторые (бор, медь, молибден и др.) нужны в самых незначительных количествах, их называют микроэлементами.

Фосфор в почве находится в форме органических и минеральных соединений в виде солей кальция, магния, алюминия и железа. Минеральный фосфор в почвах представлен в основном малодоступными для растений формами. Поэтому внесение фосфорных удобрений эффективно на большинстве почв.

Улучшение питания фосфором повышает зимостойкость растений, увеличивает в них содержание сахара, крахмала и жира.

Калий — один из важных для растений элементов питания. Он способствует передвижению питательных веществ в растениях, повышает их устойчивость к морозам, болезням, увеличивает прочность волокон.

Калий оказывает положительное действие на отложение крахмала в клубнях картофеля и сахара в корнеплодах.

Недостаток калия в почве можно восполнить внесением его с удобрениями.

Кальций и магний — необходимые элементы питания растений. Кальций имеет большое значение в создании благоприятных для растений физических и биологических свойств почвы, способствует развитию корневой системы. Магний входит в состав хлорофилла, участвует в образовании углеводов. Недостаток кальция проявляется на очень кислых, особенно песчаных, почвах. Недостаток магния чаще всего наблюдается на легких кислых почвах.

Микроэлементы (бор, медь, молибден) выполняют важную роль в жизни растений. Они входят в состав многих витаминов, ферментов и других биологически активных веществ. В подзолистых, дерново-подзолистых и болотных почвах микроэлементов недостаточно. Внесение их в виде удобрений способствует увеличению урожая и повышению его качества.

Водные свойства почвы. Влажностью почвы называется количество воды, которое почва может удерживать в себе. Величина влагоемкости зависит от механического состава, структуры почвы и содержания гумуса и возрастает с переходом от легких почв к тяжелым, от малогумусированных к хорошо гумусированным.

Влажностью почвы называется общее количество воды, содержащееся в данное время в почве. Влажность — непостоянная величина и в одной и той же почве может колебаться от полной влагоемкости в дождливое время года до ничтожно малых величин в период засухи.

Водопроницаемостью почвы называется способность почвы впитывать и фильтровать через себя влагу. Наиболее проницаемы для воды песчаные и супесчаные почвы, в которых поры имеют крупный размер. В глинистых и суглинистых почвах передвижение воды вниз идет значительно медленнее.

Испаряющей способностью почвы называется способность испарять влагу со своей поверхности. На величину испаряемости влияют температура почвы и приземного слоя атмосферы, скорость ветра, цвет почвы, характер ее поверхности и т. д. Почвы темные, с глыбистой поверхностью испаряют воды гораздо больше, чем светлые и с выровненной поверхностью. Важнейшим мероприятием, уменьшающим испаряемость, является рыхление верхней части гумусового горизонта.

Воздушные свойства почвы. К воздушным свойствам почвы относятся воздухоемкость и воздухопроницаемость. Воздухоемкостью называется способность почвы содержать то или иное количество воздуха. Величина воздухоемкости зависит от пористости почвы и ее влажности. Чем легче почва по механическому составу, тем выше и воздухоемкость. Воздухоемкость уменьшается с увеличением влажности.

Воздухопроницаемость зависит от механического состава и структуры и больше выражена в структурных почвах или почвах легкого механического состава.

Основные типы почв

В условиях умеренного климата Нечерноземной зоны в основном преобладают подзолистые, дерново-подзолистые и болотные (торфяные) почвы.

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы. Обычно характеризуются небольшой мощностью гумусового слоя (10—20 см). За ним следует бесструктурный белесого цвета слой подзола толщиной от 5 до 25 см. Эти почвы обладают небольшим запасом питательных веществ, которые к тому же плохо усваиваются растениями из-за значительной кислотности почвенной среды.

В условиях переувлажнения образуются подзолистые и дерново-подзолистые почвы различной степени оглеения.

Оглеение — это процесс почвообразования, протекающий при недостатке воздуха, с образованием в почве вредных для растений марганца, железа и других минеральных соединений.

Признаки оглеения — образование глеевого горизонта сизо-зеленой окраски и наличие ржавых пятен в слое почвы.

Под влиянием временного избыточного увлажнения в понижениях формируются глееватые почвы, а в условиях заболачивания — глеевые подзолистые и дерново-подзолистые почвы, которые имеют признаки оглеения в пахотном слое. Они богаты гумусом и азотом. Однако растения плохо используют

питательные вещества этих почв из-за избытка влаги, недостатка воздуха и слабой биологической активности.

Плодородие подзолистых и дерново-подзолистых почв можно определить по цвету и толщине гумусового слоя. Если он темного цвета, толщиной 28—32 см, то такая почва, как правило, будет высокоплодородной.

Более точное определение плодородия почвы возможно только при проведении агрохимического анализа (определение кислотности, гумуса, фосфора, калия) в лабораторных условиях.

Болотные (торфяные) почвы. Образуются в условиях избыточного увлажнения, где имеет место значительное накопление органического вещества. Они представлены главным образом почвами низинных и верховых болот, имеющими мощный торфяной слой.

Болотные почвы различных типов отличаются по внешним признакам, физическому и химическому составу.

Болотные верховые почвы отличаются высокой кислотностью и низким содержанием элементов питания. Болотные низинные почвы, наоборот, обладают слабокислой или нейтральной реакцией и большим запасом питательных веществ.

Болотные почвы после осушения могут быть превращены в ценные сельскохозяйственные земли. При осушении происходит резкое увеличение воздухообмена, что приводит к минерализации органического вещества и увеличению плодородия почвы. Однако большинство болотных почв бедно фосфором, калием, магнием и микроэлементами, поэтому их вносят с удобрениями.

На менее ценных верховых и переходных болотных почвах необходимо проводить известкование и вносить биологически активные органические удобрения (навоз, фекалии, птичий помет). На осушенных и освоенных болотных почвах для повышения плодородия должна применяться не только специальная система удобрений, но и особая обработка почвы.

ИЗВЕСТКОВЫЕ, ОРГАНИЧЕСКИЕ И МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Известковые удобрения

Подзолистые и дерново-подзолистые почвы чаще всего имеют кислую реакцию. Кислотность обычно выражается в условных единицах рН («пэ аш»). Нейтральная реакция почвы такая, когда почвенный раствор не кислый и не щелочной, обозначается она так — рН 7. Если рН выше 7, то реакция щелочная;

если ниже 7, то кислая. Чем меньше цифра, тем кислее почва. Очень кислой считается почва, если рН равна 4.

Кислые почвы содержат в больших количествах алюминий, железо и марганец в форме ядовитых для растений соединений. Деятельность микроорганизмов в таких почвах подавлена. Внесение кальция в виде различных известковых материалов преобразует химическую и биологическую природу кислых почв, повышает их общее плодородие.

При известковании легкие рыхлые почвы становятся более связными, а тяжелые — более рыхлыми, увеличивается их водопроницаемость, улучшаются условия обработки.

Известкование усиливает деятельность микроорганизмов, непосредственно усваивающих азот из воздуха или через клубеньки на корнях растений, и микроорганизмов, разлагающих гумус, благодаря чему улучшается питание растений. Нейтрализация кислотности почвы при известковании оказывает и непосредственное физиологическое влияние на растительные организмы.

При повышенной кислотности замедляется рост корней, прекращается их ветвление, уменьшается число корневых волосков, корни утолщаются, делаются более грубыми и несколько ослизняются, затормаживается усвоение кальция, задерживается поступление фосфора в корни растений.

Растения, выращиваемые на кислых почвах, сильнее поражаются вредителями и болезнями, а собранная продукция хуже хранится.

Кислотность почвы на своем участке можно определить при помощи индикаторной бумаги, которая продается в магазинах «Химические реактивы».

По диагонали участка выкапывают ямы на глубину пахотного горизонта и берут пробы земли. Пробы хорошо перемешивают, увлажняют дистиллированной или дождевой водой и сжимают в руке вместе с полоской индикаторной бумаги. В зависимости от кислотности почвы бумага изменяет свой первоначальный цвет. Сравнивая полученную окраску со стандартной цветной шкалой, узнают кислотность почвы.

Если нет цветной шкалы с указанием рН, то следует помнить, что красный цвет — почва сильнокислая; розовый — среднекислая; желтый — слабокислая; зеленовато-голубой — близкая к нейтральной; синяя — нейтральная.

Если нет индикаторной бумаги, то посмотрите, какие сорняки растут на участке. Если это будут щавелек, душистый колосок, лютик ползучий, различные осоки, мох, вереск, значит, почвы сильнокислые. На донник, клевер красный, люцерну, люцернах кислотность оказывает угнетающее, а подчас и губительное действие. Большое количество лебеды и крапивы указывает на слабую кислотность почвы. Однако все эти определения носят ориентировочный характер, хотя и могут оказаться

полезными. Наиболее точный ответ могут дать агрохимические анализы кислотности почвы.

Нейтрализующим началом почти всех известковых материалов является углекислый кальций, или мел. Например, молотый известняк (известняковая мука) содержит 75—100 % мела, доломитовая мука — 55—100 %, негашеная известь — 178 %, гашеная известь (пушонка) — 135 %, древесная зола — 30—40 %, торфяная зола — 14—17 %.

При известковании дозы мела бывают различные и зависят от выращиваемой культуры, применяемого известкового материала, степени кислотности и механического состава почвы (табл. 1, приложение 1).

1. Дозы мела для подзолистых и дерново-подзолистых почв

Почвы	Дозы мела, кг/м ² , при значениях pH					
	до 4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4—5,5
Песчаные	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,10
Супесчаные	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,15
Легкосуглинистые	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,25
Среднесуглинистые	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Тяжелосуглинистые	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
Глинистые	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45

Дозы мела, приведенные в таблице, обычно называют полными. Они рассчитаны на снижение кислотности почв нормального увлажнения до pH 5,6—6,0, т. е. до уровня, оптимального для многих культур. На почвах, избыточно увлажненных, дозу извести нужно увеличить на 0,1—0,15 кг/м² сверх приведенных в таблице, а на более тяжелых — на 0,15—0,20 кг/м².

Известкование торфяно-болотных почв имеет свои особенности. Показатели кислотности, установленные для почв с низким содержанием органического вещества, для торфяных почв непригодны.

Потребность торфяно-болотных почв в известковании считается сильной при pH менее 3,5, средней — pH 3,5—4,2, слабой — pH 4,2—4,8 и отсутствует при pH более 4,8.

При сильной потребности нужно вносить 300 г/м², средней — 200 г/м² и слабой — 100 г/м² извести (в пересчете на сухой мел).

По отношению к почвенной кислотности овощные, плодовые и ягодные культуры можно разделить на 4 группы.

К первой группе относятся растения, не переносящие повышенную кислотность и наиболее сильно отзывющиеся на

известкование (свекла, белокочанная капуста, лук, чеснок, сельдерей, пастернак, шпинат, смородина, слива, вишня).

Ко второй группе относятся растения, нуждающиеся в слабокислой и близкой к нейтральной реакции почвы, хорошо отзывающиеся на известкование (капуста цветная, капуста кольраби, салат, лук-порей, огурцы, брюква, груша, яблоня, земляника).

К третьей группе относятся растения, не переносящие избыток кальция, под которые только на сильно- и среднекислых почвах необходимо вносить пониженные дозы известки (картофель, морковь, петрушка, репа, редька, тыква, кабачки, томаты, редис, крыжовник, малина).

К четвертой группе относятся растения, малочувствительные даже к повышенной кислотности почвы, слабо отзывающиеся на известкование (щавель).

С уменьшением кислотности и улучшением снабжения растений кальцием и магнием, часто имеющимися в известковых удобрениях, в листьях сильно возрастает содержание хлорофилла и каротина, что в свою очередь благоприятно отражается на росте и развитии растений.

Для известкования почв используются природные известковые материалы (известняки и доломиты, туфы, гаж, природная доломитовая мука) и отходы промышленности, содержащие известь (сланцевая зола, белитовый шлак, цементная пыль и др.). Основными известковыми материалами, наиболее распространенными, являются твердые известняки и доломиты.

Известковые удобрения вносят в почву в среднем раз в 4—5 лет. На более легких почвах известь вносят через 3—4 года, а на тяжелых — через 5—6 лет. Чем мельче помол известняка, тем сильнее его действие.

Молотый известняк, доломитовую муку, туф, гажу, мергель и все виды растительной золы можно вносить в почву вместе с навозом. Сначала по участку равномерно разбрасывают известковые удобрения, а затем навоз. Почву в тот же день перепахивают.

Гашеная известь, цементная пыль, молотые доменные шлаки, сланцевая зола и др. являются также хорошим материалом для снижения кислотности почвы. Поскольку эти материалы содержат едкие соединения кальция, вносить их одновременно с навозом нельзя, так как при этом из навоза теряется большое количество азота. При осеннем внесении навоза известковые материалы вносят весной и наоборот.

В личных хозяйствах наиболее распространенным и доступным известковым материалом является зола. Зола целесообразно давать вместе с навозом не только под осеннюю или весеннюю перекопку почвы, но и при локальном внесении в рядки, борозды и лунки при посадке.

Органические удобрения

Для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур необходимо дополнительно вносить в почву удобрения, питательные вещества которых легкодоступны растениям (приложение 2).

Органические удобрения обогащают почву питательными веществами, улучшают ее физические свойства, водный и воздушный режимы, уменьшают вредное действие почвенной кислотности на рост растений и жизнедеятельность микроорганизмов, улучшают снабжение растений углекислым газом. Они содержат в своем составе все питательные вещества, необходимые для растений: азот, фосфор, калий, кальций, магний, бор, молибден, марганец и др.

Исключительно важное значение имеет органическое удобрение как источник углекислого газа.

Растения могут потреблять углекислоту, выделяющуюся из почвы. Большое количество углекислоты образуется за счет разложения органического вещества микроорганизмами и дыхания корневой системы.

Под влиянием систематического применения органических удобрений улучшаются физические и химические свойства почвы. Тяжелые глинистые и суглинистые почвы становятся менее, а легкие — песчаные и супесчаные — более связными; они лучше удерживают влагу, уменьшается вредное действие почвенной кислотности на рост и развитие растений, создаются более благоприятные условия для эффективного использования минеральных удобрений.

Из органических удобрений под картофель, овощные и плодоваягодные культуры на приусадебных участках применяют навоз, торфонавозные, торфофекальные и растительные компосты, птичий помет, ТМАУ, торф и т. д.

Навоз. Это наиболее полноценное органическое удобрение. Он представляет собой смесь твердых и жидких выделений сельскохозяйственных животных с подстилкой или без нее. Состав навоза зависит от вида животных, типа их кормления, а также от вида подстилки (солома, торф, опилки) и ее качества.

Лучшие материалы для подстилки — солома злаковых культур и верховой (подстилочный) торф. При их недостатке применяют сухую торфяную крошку переходного и низинного торфа. В качестве подстилки можно использовать опилки, но такой навоз по качеству будет хуже торфяного.

Навоз крупного рогатого скота разлагается сравнительно медленно, и в массе его (штабеле, куче) значительного повышения температуры обычно не происходит. По своим свойствам к такому навозу близок свиной. Конский, а также овечий

навоз менее влажные и более рыхлые, в процессе их разложения температура поднимается до 70...80 °С. Эти два вида навоза целесообразно использовать как биотопливо в парниках и теплицах.

По степени разложения различают 4 вида навоза, приготовленного на соломенной подстилке: свежий, полуперепревший, перепревший и перегной. В свежем, слабо разложившемся навозе солома почти полностью сохраняет свой цвет и прочность. При промывании водой такого навоза раствор получается мутным и окрашенным в красновато-желтый или зеленый цвет.

В полуперепревшем навозе солома приобретает темно-коричневый цвет, теряет прочность и легко разрывается. Водный настой такого навоза черного цвета, густой. По сравнению со свежим полуперепревший навоз теряет 20—30 % первоначальной массы.

В перепревшем навозе солома почти полностью разлагается. В нем нельзя обнаружить отдельные соломины. Представляет собой черную мажущуюся массу. По сравнению со свежим навозом он теряет около 50 % первоначальной массы и сухого органического вещества. Водный настой перепревшего навоза бесцветный.

Перегной (сыпец) — это однородная, рыхлая, темного цвета масса. Перегной теряет до 70 % первоначальной массы.

Действие навоза длится несколько лет. В первый год используется 50 % питательных веществ навоза, во второй — 25 %, в третий — 15 %, в четвертый — 10 %. На легких почвах его эффективность проявляется в более короткий промежуток времени (2—3 года), чем на тяжелых (5—7 лет).

Для удобрения картофеля, овощных и плодово-ягодных культур навоза, как правило, не хватает. Его недостаток можно в значительной степени восполнить внесением различных компостов.

Птичий помет. Это полное быстродействующее удобрение, в котором питательные вещества находятся в легкодоступной для растений форме. Помет кур содержит больше элементов питания для растений, чем помет уток и гусей. Химический состав птичьего помета сильно изменяется в зависимости от качества кормов. При скармливании птицам более концентрированных кормов содержание питательных веществ в птичьем помете еще более увеличивается. Выход помета в среднем за год составляет от одной курицы 6 кг, утки — 8 кг, гуся — 11 кг.

Для того чтобы сократить потери азота, которые за 1,5—2 месяца могут достигать 30—60 % от общего его содержания в сыром помете, последний нужно хранить в смеси с торфяной крошкой (25—50 % от массы помета) или с порошковидным суперфосфатом (6—10 % от массы помета) в сухом месте.

Помет в сухом и измельченном виде или в виде раствора применяют под все культуры и на всех почвах, главным образом при подкормке растений. При внесении в сухом виде важно его тщательно измельчить и равномерно рассеять по всему участку. При неравномерном внесении возможно «выгорание» растений.

Для получения раствора смешивают одну часть помета с водой в разных соотношениях. Раствор нужно использовать сразу после его приготовления. Иногда перед внесением настаивают птичий помет с водой, чтобы он перебродил. Этот прием совершенно нецелесообразен и даже вреден, так как при его применении удобрение теряет более половины азота.

Компосты. Компосты получают путем компостирования навоза, торфа, соломы, хозяйственных отходов с навозной жижой, фосфоритной мукой, известью и минеральными удобрениями.

В компостах питательные вещества органических удобрений превращаются в легкоусвояемую растениями форму. Кроме того, в них дополнительно накапливается азот в результате деятельности микроорганизмов. Правильно приготовленные компосты по своей эффективности не уступают навозу.

Торфокомпосты готовят из низинного торфа в сочетании с другими компонентами. Низинный торф по сравнению с переходным и верховым богаче азотом, кальцием, отличается пониженной кислотностью. В низинном торфе содержание азота такое же, как в хорошем навозе. Однако азот торфа находится в малодоступном для растений состоянии (только 2—3 % азота от общего его количества легко усваивается в форме аммиака и нитратов). Объясняется это тем, что органическое вещество торфа плохо разлагается микроорганизмами.

Добавлением в торф биологически активных органических удобрений — навоза, навозной жижи, фекалий и др. — можно создать благоприятные условия для минерализации содержащегося в нем азота. Наиболее широко распространены торфонавозные и торфофекальные компосты. Оптимальное соотношение в них торфа и навоза или фекалий 2:1 и 1:1.

Торфофекальные компосты представляют собой смесь кала и мочи человека с торфом. Это очень сильное и быстродействующее удобрение. Оно содержит азота вдвое больше, чем навоз, а фосфора и калия — почти столько же.

По санитарным соображениям применять фекалии в чистом виде не следует, особенно под овощные культуры, которые используются в сыром виде. Под другие культуры фекалии в чистом виде можно внести за 15—20 дней до посева, равномерно разбрасывая по участку, так как в противном случае растения могут «выгореть». Фекалии можно компостировать с землей. Наилучший способ использования фекальных масс — приме-

ние их в смеси с торфом. Торф впитывает фекальную жидкость, уничтожает неприятный запах и превращает нечистоты в массу, удобную для внесения в почву. Для приготовления компостов такого вида пригодны все типы торфа, за исключением торфа, содержащего большое количество свободной извести (карбонатный торф). Для более эффективного использования эти виды компоста лучше применять в сочетании с фосфорными удобрениями (фосфоритная мука, суперфосфат).

Из фекальных масс можно приготовить хороший компост, богатый питательными веществами, оборудовав для этой цели на приусадебном участке специальную «культурную» уборную. Такая уборная в отличие от выгребной ямы обеспечивает получение ценного удобрения и, кроме того, не является рассадником мух и не издает неприятного запаха аммиака.

«Культурная» уборная отличается от обычной тем, что в ней вместо выгребной ямы устраивается выдвижной ящик из хорошо оструганных досок. Внутренние стенки ящика просмаливаются, к наружной его стороне прикрепляют ручку. Примерный размер ящика: высота — 40 см; длина — 70 см; ширина — 40 см. Ящик устанавливают на двух обитых железом досках, по которым он легко (за ручку) выдвигается из уборной. Дно ящика засыпают торфом или землей слоем 8—10 см. Внутри уборной устанавливают небольшую емкость для торфа или земли, и после каждого пользования в ящик высыпается 1—2 совка торфа или земли. Ящик надо очищать не реже одного раза в неделю. Фекальную массу на тачке, носилках или в специальной ящичке на колесиках отвозят к месту хранения — к общей компостной куче или хранят в неглубокой яме до полного перепревания в течение одного сезона.

Растительные компосты готовят из кухонных отходов, сухих листьев, картофельной ботвы, сорной растительности (без семян), торфа, фекалий, навоза и других отходов.

Все эти материалы складываются в определенном месте на уплотненную площадку (чтобы не терялась жидкая часть компоста), в так называемые компостные кучи шириной до 2 м, высотой 1,5—1,7 м. Длина куч может быть различной.

Для лучшего впитывания влаги в основание кучи кладут слой торфа толщиной 20—25 см, или такой же слой земли, или листьев. Отбросы по мере их накопления лучше всего закладывать в компостную кучу слоями. Сухие материалы необходимо увлажнять навозной жижей, фекалиями, помоями или водой. Края кучи делают несколько выше, чтобы жидкость не стекла, а впитывалась. После поливки сверху кучи насыпают слой торфа или земли. Уход за компостной кучей заключается в перелопачивании ее 2—3 раза в течение лета. Трудноразлагающиеся отбросы (опилки, стружки и т. д.) закладывают в отдельные кучи на более длительный срок перепревания.

Компост считают готовым к употреблению, когда он превращается в однородную рассыпающуюся массу. Перед употреблением компост просеивают через грохот или размельчают вилами или лопатой.

При летней заготовке торфофекальные компосты созревают в 2,5—3 месяца. Под овощные культуры их вносят на следующий год. При закладке компостов осенью период их созревания удлиняется до 6—8 и даже 10 месяцев.

Торфоминерально-аммиачное удобрение (ТМАУ) получают путем обработки торфяной крошки аммиачной водой, фосфоритной мукой, суперфосфатом, хлористым калием и другими калийными удобрениями. Поэтому эффективность ТМАУ несколько выше, чем торфа и минеральных удобрений, одновременно внесенных в почву.

Используя ТМАУ, следует иметь в виду, что в каждом его 100 кг содержится по 0,2—0,4 кг азота, фосфора, калия, внесенных в торф с минеральными удобрениями.

Торф. Это удобрение представляет собой смесь полуразложившихся в условиях избыточного увлажнения остатков растений, в основном болотных.

Различают три типа торфа: верховой, низинный и переходный. Верховой торф образуется на бедных питательными веществами возвышенных местах рельефа. К растениям — торфообразователям верхового торфа относятся сфагновые мхи, пушица, подбел, багульник, осока топяная и др. Верховой торф характеризуется повышенным количеством органического вещества, высокой кислотностью, большой поглотительной способностью и малым содержанием питательных веществ. Применяют этот торф главным образом в качестве подстилки и для компостирования.

Низинный торф образуется на богатых питательными веществами пониженных частях рельефа. Растениями — торфообразователями низинного торфа являются осоки, тростник, хвощ, таволга, сабельник и др. Низинный торф содержит больше питательных веществ и меньше органического вещества, чем верховой. Наиболее целесообразно его использовать на приготовление различных компостов. Переходный торф занимает промежуточное положение между верховым и низинным.

В торфе содержится относительно много азота, который, однако, находится в плохо усвояемой растениями органической форме. Для перевода органических форм азота в доступные для растений минеральные формы (нитраты, аммиак) торф используют в качестве подстилки скоту или компостируют с навозом, фекалиями, навозной жижей.

Обычно торф в чистом виде применяют в дозах вдвое больших, чем навоз, и в первую очередь на почвах, нуждающихся

в улучшении их физических свойств, а также на почвах, бедных органическим веществом (песчаных и супесчаных).

Прудовый или озерный ил. Особенно ценным удобрением является ил прудов и озер. Он представляет собой полуразложившуюся смесь растительных остатков с землей и содержит 0,2—2 % азота и 0,1—0,5 % фосфора, а также небольшое количество калия и извести. Ил заготавливают зимой или летом и вносят в почву перед вспашкой или перекопкой в дозах, примерно в 2 раза больших, чем навоз.

Ценными органическими удобрениями являются также отходы местной промышленности.

Мясная мука. Воздушно-сухой продукт содержит около 9 % азота и 4 % фосфора. Можно применять под все культуры. Доза внесения 50—100 г/м².

Мясокостная мука. Воздушно-сухой продукт содержит 6—7 % азота, 18 % фосфора. Можно применять под все культуры. Доза внесения 70—140 г/м².

Рыбная мука. Содержит в своем составе 6—14 % азота, 4—25 % фосфора. Можно применять под все сельскохозяйственные культуры. Доза внесения 50—100 г/м².

Роговая мука (копытная мука). Содержит приблизительно 12—17 % азота. Доза внесения 30—60 г/м².

Многих интересует вопрос о возможности внесения в качестве органических удобрений опилок. Опилки являются малоценным удобрением. При заблаговременном внесении они могут несколько улучшать физические свойства тяжелых почв, но при этом требуется дополнительное внесение минеральных удобрений и особенно азотных. Опилки могут служить хорошим мульчирующим материалом, но все-таки более целесообразно их использовать в компостах.

Минеральные удобрения

В отличие от органических минеральные удобрения содержат большее количество питательных веществ и менее сложны по своему химическому составу. Минеральные удобрения делятся на простые и комплексные.

Простые удобрения содержат только один элемент питания. Это определение несколько условно, так как в простых удобрениях, кроме одного из основных элементов питания, могут содержаться сера, магний, кальций, микроэлементы.

В состав комплексных удобрений входят два или три основных элемента питания (азот и фосфор; фосфор и калий; азот и калий; азот, фосфор и калий).

Простые удобрения в зависимости от того, какой элемент питания в них содержится, подразделяются на азотные, фосфорные и калийные (приложение 3).

Азотные удобрения. Сырьем для производства азотных удобрений являются аммиак и азотная кислота, синтезируемые из атмосферного азота или утилизируемые из отработанных газов различных производств.

Натриевая селитра содержит 16—16,5 % азота. Представляет собой бесцветные прозрачные кристаллы с сероватым или желтоватым оттенком. Натриевую селитру можно использовать на всех почвах под все культуры. Наиболее эффективно ее применение на кислых неизвесткованных почвах, так как она является щелочным удобрением.

Натриевая селитра малогигроскопична (плохо впитывает влагу), при хранении не слеживается.

Кальциевая селитра содержит 17,5 % азота. Выпускают ее в гранулированной форме или в виде чешуек. Она обладает очень высокой гигроскопичностью (хорошо впитывает влагу) и слеживаемостью. Поэтому ее необходимо хранить в водонепроницаемой таре.

Кальциевая селитра наиболее эффективна на кислых почвах, особенно при внесении под чувствительные к кислотности и поглощающие большое количество кальция культуры.

Сульфат аммония (сернокислый аммоний) содержит 20,8—21 % азота. Представляет собой кристаллический порошок белого, серого, зеленоватого или желтоватого цвета. Слабогигроскопичное удобрение, мало слеживается, хорошо растворяется в воде.

Применяется чаще всего при основном внесении удобрений.

Аммиачная селитра содержит 34—35 % азота. Представляет собой гранулы от белого до голубоватого и кремового оттенков. Она гигроскопична, хорошо растворяется в воде.

Аммиачную селитру можно вносить под различные культуры на всех почвах, но при систематическом применении она вызывает подкисление почвы.

Мочевина (карбамид) содержит не менее 46 % азота. Выпускается в виде гранул или мелких белых или желтоватых кристаллов.

Ее можно применять как основное удобрение или для подкормки под все культуры и на различных почвах. При внесении в почву мочевины необходимо своевременно заделать, так как при поверхностном применении возможны потери азота из-за улетучивания аммиака, что снижает эффективность удобрения.

Фосфорные удобрения. Исходным сырьем для производства фосфорных удобрений служат природные фосфаты — апатиты и фосфориты, содержащие в своем составе соли фосфорной кислоты, необходимые для питания растений.

Из фосфорных удобрений наиболее широко распространены простой порошковидный суперфосфат, суперфосфат простой гранулированный, двойной суперфосфат и фосфоритная мука.

Суперфосфат простой порошковидный представляет собой мелкий порошок от светло-серого до серого и темно-серого цвета. Легко растворяется в воде, хорошо усваивается всеми растениями. Основным недостатком является низкое содержание фосфора.

Простой порошковидный суперфосфат можно использовать под все культуры на всех почвах в качестве основного удобрения и в подкормку. На кислых почвах простой суперфосфат более эффективен после их известкования.

Суперфосфат слабо притягивает влагу воздуха, слегка слеживается. Хранить его нужно в сухом месте.

Суперфосфат простой гранулированный применяют как для основного внесения, так и для подкормок под все культуры на всех почвах.

Двойной суперфосфат является одним из наиболее концентрированных фосфорных удобрений. Выпускают его как в гранулированной, так и в порошковидной форме.

Двойной суперфосфат применяют на всех почвах под все культуры.

Фосфоритная мука представляет собой размолотые природные фосфориты. Это удобрение труднорастворимо в воде и малодоступно растениям. При внесении в почву под влиянием выделений корней растений, под действием кислотности почвы и почвенных микроорганизмов фосфоритная мука постепенно переходит в доступное для растений состояние и оказывает действие в течение ряда лет. Лучше всего фосфоритную муку вносить под вспашку или перекопку участка заблаговременно. Для внесения в рядки и гнезда фосфоритная мука непригодна.

Помимо непосредственного внесения фосфоритную муку используют как добавку к компостам, а также применяют в виде смеси с другими удобрениями (азотными и калийными). Фосфоритная мука используется в качестве добавок для нейтрализации кислых удобрений, например к суперфосфату.

Калийные удобрения. Калий играет важную роль в жизни растений. Он способствует накоплению крахмала и сахара в растениях, участвует в белковом обмене, способствует повышению устойчивости растений к засухе, морозам, полеганию, заболеваниям различными болезнями.

В калийных удобрениях особенно нуждаются торфяно-болотные и песчаные почвы, меньше — суглинистые и глинистые. Наиболее распространены хлористый калий и сернокислый калий.

Хлористый калий представляет собой кристаллический рассыпчатый порошок или гранулированный продукт белого, или сероватого или розового цвета, с красноватым оттенком. Хорошо растворим в воде.

Содержащийся в хлористом калии хлор не связывается почвой и может вымываться осадками. При отсутствии бесхлорных калийных удобрений вносить хлористый калий под чувствительные к хлору культуры нужно заблаговременно, чтобы хлор вымылся в более глубокие слои. Хлористый калий можно применять на всех почвах под все возделываемые культуры.

Сульфат калия (сернистый калий) представляет собой кристаллический рассыпчатый порошок белого цвета с желтоватым или сероватым оттенком. Хорошо растворим в воде.

Сульфат калия — бесхлорное калийное удобрение, поэтому является наиболее пригодным для всех культур, чувствительных к хлору. Применяется как основное удобрение, так и в подкормку.

Комплексные удобрения. К комплексным удобрениям промышленного производства относятся калийная селитра, аммофос, диаммофос, нитрофоска, нитроаммофоска.

Калийная селитра представляет собой кристаллический белый порошок с желтовато-сероватым оттенком. Хорошо растворяется в воде. Обладает слабой гигроскопичностью. При хранении может слеживаться. Наиболее эффективно применять под культуры, отрицательно отзывающиеся на хлор. Применяется в основном в виде подкормок.

Аммофос выпускают в гранулированной и порошкообразной формах. Хорошо растворяется в воде.

Диаммофос представляет собой гранулированный продукт белого цвета. Хорошо растворяется в воде. Является перспективным удобрением.

Нитрофоска содержит все три основных элемента — азот, фосфор, калий. Выпускают нитрофоску в гранулированном виде. Применяют ее прежде всего как рядковое удобрение, особенно в Нечерноземной зоне, под картофель и овощные культуры. Может применяться под все культуры и в качестве основного удобрения.

Нитроаммофоска содержит все три основных элемента питания в водорастворимой форме. Может с успехом применяться под все сельскохозяйственные культуры при внесении различными способами.

Зола. Является хорошим местным минеральным удобрением. Представляет собой минеральный остаток, образующийся при сжигании различных органических веществ. Является фосфорно-калийным и известковым удобрением. В золе содержатся также различные микроэлементы.

В золе нет хлора. Поэтому применение ее особенно эффективно под культуры, отрицательно реагирующие на хлор (картофель, ягоды).

Дозы золы зависят от почвенных условий, потребности сель-

скохозяйственных культур в питательных веществах и содержания их в золе. Содержание элементов питания в золе сильно колеблется в зависимости от состава органических материалов, из которых она получена.

Удобрительные смеси. Удобрительные смеси, имеющиеся в настоящее время в продаже, содержат одновременно три основных питательных элемента: азот, фосфор, калий (табл. 2). Все эти элементы находятся в формах, легкодоступных растениям. В случае необходимости можно заменить одну смесь другой.

2. Химический состав промышленных удобрительных смесей

Удобрительная смесь	Содержание питательных веществ, %				
	Азот	Фосфор	Калий	Бор	Всего
Огородная	6,0	9,8	9,4	—	25,2
Цветочная	6,4	9,6	6,4	—	22,4
Флодово-ягодная	6,0	9,6	7,5	—	23,1
Флодово-ягодная с Бором	6,0	9,6	7,5	0,1	23,2

Микроудобрения. Кроме основных элементов питания (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера и др.), в состав растений входят в незначительных количествах бор, медь, молибден, цинк и др. Эти вещества называются микроэлементами, а удобрения, в которых они являются основным питательным веществом, — микроудобрениями. При правильном применении микроудобрений повышаются урожайность и качество многих сельскохозяйственных культур.

В связи с расширением производства и применением минеральных удобрений (особенно концентрированных, не содержащих микроэлементы) потребность сельскохозяйственных культур в микроудобрениях будет увеличиваться.

Из микроудобрений в нашей стране используются большей частью борные, медные, молибденовые, цинковые. Их выпускают в виде порошков, гранул, таблеток, включают в состав смешанных удобрений, вносят в почву в виде некорневых подкормок и используют для припосевной обработки семян.

Борные микроудобрения. Борные удобрения применяются в небольших количествах для повышения урожая и улучшения качества продукции. Основными борными удобрениями, выпускаемыми в СССР, являются бормагниевые, борный суперфосфат, борная кислота, бура.

Борный суперфосфат гранулированный рекомендуется вносить (под более требовательные к бору культуры) при предпосевной обработке почвы или в рядки при по-

севе. В настоящее время он является основным борсодержащим удобрением.

Борный двойной суперфосфат гранулированный рекомендуется вносить в рядки при посеве и при междурядной обработке почвы, а также при предпосевной обработке почвы.

Буру (натриевая соль борной кислоты) лучше применять в виде корневых и некорневых подкормок. Она легко растворима и хорошо усваивается растениями.

Борная кислота выпускается в виде блестящих чешуек или кристаллов. Является наиболее концентрированной формой борного удобрения, которую целесообразно использовать для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки растений.

Медные микроудобрения. Медные удобрения представляют собой различные соли меди. Особенно широко распространены медный купорос (сульфат меди) и колчеданные огарки.

Сульфат меди (медный купорос) — это кристаллическая соль голубовато-синего цвета. Хорошо растворяется в воде, поэтому его рекомендуется использовать для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки.

Пиритные (колчеданные) огарки представляют собой черный порошок. Их недостатком является низкое содержание меди. Применяются только при основном внесении.

Элементы питания растений делятся на макро- и микроэлементы. Макроэлементы — это питательные вещества, в которых растение нуждается в довольно больших количествах. К ним относятся азот N, фосфор P, калий K, магний Mg, марганец Mn, железо Fe, кальций Ca, сера S.

Элементы, необходимые растениям в меньших количествах, называются микроэлементами. К ним относятся бор B, медь Cu, цинк Zn, молибден Mo, кобальт Co.

Содержание основного элемента питания в минеральном удобрении называется действующим веществом.

Дозу внесения конкретного минерального удобрения можно найти по таблице (приложение 4) или рассчитать по следующей формуле: $N = D \times \frac{100}{n}$, где N — доза конкретного удобрения, г/м²; D — доза этого же удобрения в действующем веществе, г/м²; n — содержание питательных веществ в удобрении, %.

Например: на 1 м² нужно внести 6 г азота N в виде мочевины. Сколько мочевины необходимо внести на 1 м²?

Действующее вещество мочевины содержит 46 % азота, т. е. в 100 г мочевины содержится 46 г азота: $N = D \cdot \frac{100}{n} = 6 \cdot \frac{100}{46} = 13,0$ г. Следовательно, на 1 м² необходимо внести 13,0 г мочевины.

В домашних условиях для отмеривания определенного количества минеральных удобрений можно использовать подсобные емкости: стакан, спичечный коробок, столовую и чайную ложки (приложение 5).

При внесении большинства видов основных минеральных удобрений почва, как правило, подкисляется. Для того чтобы ежегодно ее не подкислять, минеральные удобрения нейтрализуют известковыми материалами. Для нейтрализации кислотности

сти на 1 кг сульфата аммония необходимо внести 1,13 кг; на 1 кг аммиачной селитры — 0,74 кг; на 1 кг мочевины — 0,83 кг; на 1 кг хлористого калия — 0,5 кг; на 1 кг суперфосфата — 0,1 кг мела или других известковых материалов в пересчете на мел.

УДОБРЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Овощные культуры различаются между собой по ботаническим и физиологическим особенностям, характеру роста и развития. Поэтому для правильного использования удобрений и получения высокого урожая необходимо помнить о взаимосвязи различных условий. Например, большое значение имеет чередование культур.

Размещать овощные культуры нужно так, чтобы представители одного семейства не попадали несколько лет подряд на один участок (из-за поражения растений одинаковыми болезнями).

Например, нельзя выращивать капусту после капусты, репы, брюквы, редьки и все эти овощи друг за другом во избежание заболевания килой. Томаты не размещают после картофеля (и наоборот) из-за возможного заболевания фотофторозом. После моркови лучше не выращивать петрушку и укроп.

Необходимо также чередовать овощные культуры в зависимости от их требований к навозу и другим удобрениям. По свежему навозу можно размещать капусту, огурцы, кабачки, тыкву, шпинат, салат; на следующий год — томаты, лук, картофель, свеклу, морковь, редис, репу, редьку; на 3-й и 4-й год по минеральным удобрениям — горох, картофель.

Эффективность удобрений под овощные культуры и картофель в значительной мере зависит от сроков и способов их внесения. Различают три способа внесения удобрений — основное (осенью или весной до посева), припосевное (в рядки или лунки при посеве) и подкормки (во время вегетации растений).

Для получения высоких урожаев необходима прежде всего хорошая основная заправка почв удобрениями и небольшая доза удобрений, особенно фосфорных, для питания растений в начальный период вегетации (как можно ближе к семенам или рассаде). Удобрения должны быть заделаны в почву на глубину 14—18 см, где имеются наиболее благоприятные условия влажности. Это способствует хорошему использованию удобрений растениями. При мелкой заделке удобрений коэффициент использования их резко снижается.

Рядковое удобрение при посеве наиболее перспективно для ранних и мелкосеменных овощных культур (редис, салат, редька, репа, укроп, петрушка, морковь). Внесение в рядки 5—7 г/м² простого гранулированного суперфосфата значительно повышает полевую всхожесть семян, усиливает рост растений

в начальный период и увеличивает урожай ранней (пучковой) продукции.

Внесение в рядки вместо суперфосфата полного азотно-фосфорно-калийного удобрения или нитрофоски под морковь, редис, свеклу не приводило к повышению эффективности удобрений, а в некоторых случаях даже снижало всхожесть семян из-за чрезмерного повышения концентрации почвенного раствора.

Полное удобрение в рядки можно вносить только под крупносеменные культуры (картофель, бобовые) или при посадке рассадных овощей.

Под многие овощные культуры удобрения вносят ленточным способом, который позволяет получать высокие урожаи и экономить удобрения.

Подкормка является вспомогательным способом внесения удобрений и не может заменить основное. На хорошо окультуренных почвах подкормка нецелесообразна, так как она требует дополнительных затрат труда и материальных средств и усложняет условия выращивания сельскохозяйственных культур, не давая при этом значительной прибавки урожая.

Однако совсем отказываться от подкормки нет необходимости, так как она оказывает положительное влияние при недостатке питания растений в период вегетации, неблагоприятных климатических условиях, вымывании питательных веществ на легких почвах осадками или поливами и т. д.

Наиболее эффективным приемом является подкормка с поливной водой, на которую хорошо отзываются огурцы, помидоры, зеленные и многолетние овощные культуры.

На дерново-подзолистых почвах под капусту наиболее целесообразно с поливной водой вносить азотные или азотно-калийные удобрения через 2—3 недели после посадки рассады и в период формирования кочанов.

Наибольшая эффективность получается от удобрительного полива небольшими дозами азотных удобрений (3—5 г/м² азота). Лучшая форма азота для подкормок с поливной водой — мочевины, которая не обжигает растения даже при высокой концентрации (до 0,5 %). Для подкормок можно широко использовать местные удобрения, при этом птичий помет разводят водой в 8—10 раз, навозную жижу и коровяк в 4—5 раз, мочу — в 8—10 раз. Золы на одно ведро (10 л) кладут не более одного стакана. Для лучшего использования мочи и навозной жижи к ним добавляют фосфорные удобрения, а к золе — азотные.

Подкормки такой концентрации вносят под капусту, брюкву, тыкву, свеклу, томаты, редьку, сельдерей, ревень, лук-порей. Под огурцы, лук, морковь, кабачки этот раствор следует разбавить в 2 раза.

Одно ведро приготовленной жидкой подкормки распределяют на 10—20 лунок для рассадных культур или на 10—20 м для культур, высеваемых семенами.

Первую подкормку овощных культур, высеваемых семенами, проводят после появления 2—4 настоящих листьев, внося ее в бороздки глубиной 3—4 см на расстоянии 6—10 см от растений. Для рассадных культур, если удобрения не были внесены одновременно с высадкой рассады, подкормку проводят после того, как рассада прижилась.

При второй подкормке удобрения вносят в середину между рядов на глубину 10—12 см.

Необходимость подкормки можно определить по внешнему виду растений. При недостатке в растениях микроэлементов необходимо срочно внести некорневую подкормку.

Недостаток бора чаще всего отмечается на известкованных или заболоченных участках. Борную кислоту вносят в виде раствора 1,2—1,5 г/л (из расчета 1 л на 10 м²).

Медные удобрения оказывают наиболее эффективное действие на торфяных почвах. Сернистая медь вносится в виде раствора 0,2—0,5 г/л (1 л на 20 м²).

Молибденовые удобрения очень эффективны на кислых почвах при внесении их под бобовые культуры, морковь, цветную капусту. Проводят некорневую подкормку раствором молибдата аммония 0,4—0,6 г/л (1 л на 20 м²).

Внесение марганцовых удобрений эффективно на известкованных почвах под свеклу, капусту, другие овощные культуры. Некорневую подкормку проводят раствором сернистого марганца 0,2—0,4 г/л или 0,1—0,2 г/л калия перманганата (1 л на 20 м²) ручным или ранцевым опрыскивателем.

Картофель

Картофель широко распространен по всей Нечерноземной зоне РСФСР. Он возделывается на различных почвах, но лучше всего его выращивать на окультуренных почвах легкого механического состава (супесчаных и легкосуглинистых). Менее пригодны для картофеля тяжелые глинистые и заболоченные почвы, отличающиеся избытком влаги и недостатком воздуха.

Удобрения являются одним из основных факторов повышения урожаев картофеля на всех почвах. В зависимости от окультуренности почвы под картофель вносят 3—6 кг/м² органических удобрений. Внесение органических удобрений необходимо прежде всего на подзолистых слабоокультуренных почвах тяжелого (тяжелосуглинистых) и легкого (песчаных и супесчаных) механического состава. При внесении 2—3 кг/м² навоза урожайность картофеля на подзолистых почвах повышается на 0,6—0,8 кг/м².

Картофель, особенно в начальный период роста, очень хорошо отзывается на фосфорные удобрения, внесенные в гнезда или борозды при посадке (10—15 г суперфосфата). Хорошее действие оказывает внесение золы (15—25 г в гнездо или 30—50 г/м²).

Наиболее эффективный способ использования органических и минеральных удобрений под картофель — их совместное применение. При совместном внесении с органическими удобрениями наиболее высокие и устойчивые прибавки дают азотные минеральные удобрения.

Для получения 2,5—3,0 кг/м² картофеля примерная доза минеральных удобрений в сочетании с 4—5 кг/м² навоза на среднекультуренных почвах составляет N₈P₆K₆ (г питательного вещества на 1 м²; приложения 3, 5). Чтобы обеспечить картофель питанием на протяжении всего вегетационного периода, минеральные удобрения нужно вносить в несколько сроков: $\frac{2}{3}$ дозы минеральных удобрений вносят вместе с органическими в качестве основного удобрения под перекопку, остальные — в гнезда при посадке или в борозды при подкормках.

Фосфорные и калийные удобрения, предназначенные для основного удобрения, лучше вносить под перекопку осенью, а азотные — весной. Если фосфорно-калийные удобрения не были внесены с осени, то их вносят весной. Если до посадки совсем не вносили органические удобрения, то их можно внести по 150—200 г в гнезда или 0,3—0,6 кг/м в борозды. Нельзя вносить под картофель в гнезда свежий навоз или непроветренный торф.

Подкормка картофеля является дополнительным приемом и не может заменить собой основного и гнездового внесения удобрений. К подкормкам картофеля нужно прибегать в тех случаях, когда до посадки удобрения совсем не вносились или были внесены в недостаточных количествах. Подкормки особенно полезны на легких песчаных и супесчаных почвах, из которых питательные вещества легко вымываются. Наибольшее действие в подкормках оказывают азотные удобрения. На песчаных почвах выделение в подкормку части азотных удобрений обычно оказывает более высокое действие, чем внесение всей дозы в один срок до посадки. На легких почвах в подкормку выделяют часть калийных удобрений (лучше бесхлорные формы); фосфорные удобрения вносить не следует. Если есть готовые смеси (огородная, плодово-ягодная, цветочная), то их вносят из расчета 9—10 г на куст.

Органические удобрения содержат значительное количество микроэлементов (медь, бор, цинк, кобальт), поэтому вносить дополнительно микроудобрения не имеет смысла.

При культуре раннего картофеля питательные вещества должны усваиваться быстро. Поэтому для внесения требуются лег-

коусвояемые формы удобрений (перегной, куриный помет). Дозу азота уменьшают до 5—6 г/м², а фосфора и калия — оставляют без изменения.

Недостаток элементов питания в течение вегетации можно определять глазомерно и быстро внести соответствующие подкормки.

Определение недостатка питательных веществ у растений по внешним признакам — наиболее простой способ выявления потребности растений в удобрениях, так как он не требует проведения химических анализов.

Этот способ основан на том, что при недостатке или избытке какого-либо питательного элемента нарушается нормальный ход биохимических процессов в растениях, в результате чего изменяются размеры и строение отдельных частей растений и их окраска, отмирают ткани, ускоряется или замедляется рост и происходят другие изменения.

Чем раньше и сильнее проявятся признаки недостатка элемента питания, тем больший эффект даст своевременное внесение недостающего элемента с удобрением. При раннем появлении признаков голодания необходимо провести подкормку. Не следует ждать появления признаков у растений на всем участке. Нужно подкормить растения, когда признаки выявились лишь у некоторых из них, но в различных местах участка.

Появление признаков недостатка питательных веществ лишь перед уборкой указывает на небольшую потребность растений в них.

При недостатке азота надземные органы картофеля развиваются слабо. Листья, начиная с нижних приобретают светлую, вплоть до бледно-желтой, окраску, значительно уменьшается их количество. Снижаются урожай и крахмалистость клубней.

При недостатке фосфора понижается ветвистость куста, задерживаются бутонизация, цветение и клубнеобразование. Листья становятся морщинистыми, приобретают темно-зеленую, а в случае острого голодания красноватую или фиолетовую окраску. Стерженьки и края долей листа закручиваются вверх. Доли листа часто имеют чашеобразную форму. Листья не достигают нормальной величины. На клубнях появляются коричневые пятна. Крахмалистость клубней уменьшается, а вкусовые качества ухудшаются.

При недостатке калия растения имеют искривленную форму. Листья сморщиваются, их размер уменьшается. Растение желтеет начиная с верхушек и краев старых листьев, а затем и целиком приобретает бронзовую окраску, которая особенно отчетливо видна в общей массе растений.

При недостатке магния нижние листья светлеют. Осветление начинается с верхушек и краев самых нижних листьев и

постепенно продвигается к центру, захватывая ткани, расположенные между жилками листа. Впоследствии на долях листа между жилками появляются бурые участки отмерших тканей. Иногда на листьях наблюдаются выпуклости и утолщения; листья становятся хрупкими.

При недостатке кальция на молодых листьях верхушечной почки (вдоль краев) появляется светло-зеленая полоса; ткани этих участков часто отмирают, придавая доле сморщенный или покоробленный вид. В некоторых случаях молодые листья на верхушке растения не распускаются, а верхушечная почка отмирает. Края долей листа часто закручиваются кверху. На боковых почках появляются аналогичные признаки.

При недостатке железа все молодые листья незначительно светлеют. Верхушки и края листьев долго сохраняют зеленую окраску; главные жилки остаются зелеными; осветленная ткань постепенно приобретает бледно-желтую окраску. В исключительных случаях листья становятся белыми. Участков отмершей ткани нет.

При недостатке бора молодые листья верхушечной почки светлеют, причем светлая окраска наиболее отчетливо выделяется у основания листьев. Верхняя часть стебля отмирает или искривляется; междоузлия укорочены, отчего куст кажется густым. Листья утолщаются и закручиваются кверху; стерженьки долей становятся хрупкими. Верхушки и края, особенно нижних долей молодых листьев, преждевременно отмирают. Может развиваться пурпурная окраска. Клубни мелкие, часто с трещинами.

При недостатке меди молодые листья вянут. Верхушечная почка поникает. Резко выраженное осветление отсутствует.

При недостатке цинка сначала на листьях средних ярусов, а потом и на всех появляются разбросанные пятна серо-бурого и бронзового цвета. Пятна появляются также на стержнях листьев и стеблях. Ткань на таких участках как бы проваливается, а затем отмирает. Края листьев могут закручиваться кверху.

При недостатке марганца между жилками молодых листьев и на верхушке стебля появляется более светлая по сравнению с обычной зеленой окраска. Впоследствии эти участки могут пожелтеть или побелеть. На листьях появляется множество мелких бурых крапинок, число которых со временем увеличивается. На нижних листьях признаки голодания обычно отсутствуют.

Овощные культуры

Капуста. Все виды капусты (белокочанная ранних, средних, среднепоздних и поздних сортов созревания; краснокочанная, цветная, брокколи, брюссельская, савойская, кольраби) очень

хорошо отзываются на органические и минеральные удобрения, особенно на азотные. Потребность в фосфоре наиболее высока у цветной капусты, брокколи, поздней белокочанной капусты. Наиболее высокое потребление калия наблюдается у средне-поздних и поздних сортов белокочанной и краснокочанной капусты.

Капустные растения сильно поражаются килой, поэтому для их возделывания надо отводить незакиленные участки, на кислых почвах надо обязательно проводить известкование. Наиболее требовательны к почвенному плодородию цветная и брюссельская капуста, а также ранние сорта белокочанной капусты.

Белокочанную капусту лучше выращивать на легкосуглинистых и супесчаных почвах; торфяники и тяжелосуглинистые почвы для нее малопродуктивны.

Ранние сорта капусты по сравнению с поздними сильнее поражаются килой, поэтому их необходимо выращивать на незакиленных почвах с рН 6,5—7,2.

На среднеокультуренных дерново-подзолистых почвах ранняя капуста хорошо отзывается на применение органических удобрений, внесенных с осени. Если органические удобрения осенью не вносились, то вносят перегной из расчета 200—300 г в лунку.

Средние и поздние сорта белокочанной капусты характеризуются очень высоким потреблением питательных веществ в течение длительного времени, поэтому они требуют обильного удобрения на протяжении всего периода вегетации. Поздние сорта капусты потребляют много влаги, поэтому хорошо растут на увлажненных суглинистых и торфяных почвах при поливе.

Оптимальная реакция почвенной среды для средних и поздних сортов капусты на подзолистых и дерново-подзолистых почвах 6,6—7,5, на торфяниках—5,0—5,5. Капуста хорошо отзывается на известь, которую можно вносить непосредственно под растения осенью или весной за 2—3 недели до посадки.

Средние и поздние сорта белокочанной капусты почти на всех почвах (кроме низинных торфяников) хорошо отзываются на внесение органических удобрений. Однако один навоз не может в достаточном количестве обеспечить капусту питательными веществами, так как разложение навоза в почве и освобождение из него доступных для растений элементов питания происходит медленнее, чем возрастает потребность растений в питании. Вследствие этого капуста растет лучше при совместном внесении под нее органических и минеральных удобрений, особенно азотных (табл. 3).

Эффективность различных видов удобрений под капусту зависит не только от типа почвы, но и от ее окультуренности, содержания в ней питательных веществ, длительности применения

3. Дозы внесения минеральных удобрений и навоза под капусту на дерново-подзолистых почвах, г/м²

Капуста	Урожайность, кг/м ²	Навоз, кг/м ²	Азот	Фосфор	Калий
Белокочанная:					
ранняя	5	6	9—15	2—6	3—9
средняя и поздняя	8	4—6	18—24	8—12	15—21
Цветная	2	6*	9—15	9—12	9—15

* Доза органических удобрений, внесенная под предшествующую культуру.

удобрений, полива. Чем выше окультуренность почвы, тем меньшее количество питательных веществ нужно вносить.

На слабоокультуренных и легких по механическому составу почвах необходимо вносить подкормки в сухом или жидком виде из расчета 3—5 г/м² азота.

Цветная капуста наиболее требовательна к условиям почвенного плодородия и минеральному питанию. Под цветную капусту надо отводить плодородные, окультуренные участки преимущественно легкого механического состава (супеси и легкие суглинки) с высоким содержанием органического вещества. На богатых азотом низинных торфяных и тяжелосуглинистых почвах цветная капуста плохо образует головку и развивает избыточную зеленую массу.

Чтобы повысить урожайность цветной капусты и ее качество, необходимо вносить молибденовые удобрения. Для этого проводят некорневое опрыскивание молибдатом аммония из расчета 0,4—0,6 г/л на 20 м².

Следует отметить, что цветная капуста сильнее, чем белокочанная, поражается капустной килой, поэтому ее необходимо выращивать на почвах с нейтральной реакцией. Известь лучше вносить под предшественники или с осени. Непосредственное внесение больших доз извести под цветную капусту может вызвать резкий недостаток бора и тем самым снизить урожай и качество продукции.

На слабо- и среднеокультуренных почвах цветная капуста хорошо отзывается на внесение органических удобрений, которые надо заделывать с осени или под предшествующую культуру.

Капуста брокколи очень близка по потреблению питательных веществ к цветной капусте. Поэтому дозы и способы внесения органических удобрений, извести, минеральных удобрений под брокколи аналогичны цветной капусте, хотя по урожайности брокколи на 20—40 % выше, чем цветная капуста.

Краснокочанная капуста характеризуется высокой урожайностью и большим потреблением питательных веществ. Так, при одинаковой урожайности краснокочанная капуста потребляет питательных веществ в 2 раза больше, чем белокочанная.

На легких малогумусных почвах краснокочанная капуста хорошо отзывается на внесение органических и калийно-магневых удобрений. Наибольшие прибавки получаются от повышенных доз азотных удобрений. Целесообразно часть азотных удобрений вносить в 1—2 подкормки с поливной водой в дозе 4—6 г/м².

Под краснокочанную капусту в среднем необходимо внести минеральные удобрения в дозе $N_{20-24}P_{6-8}K_{18-20}$ (г/м²).

Брюссельская капуста очень требовательна к плодородию почв и условиям минерального питания. Лучше всего она растет на окультуренных легких и средних суглинках с рН 6,5—7,5. Хорошо отзывается на внесение органических удобрений, применяемых с осени или под предшественники. Весной непосредственно под культуру можно вносить только перегной; внесение свежего органического удобрения нецелесообразно.

На среднеокультуренных почвах минеральные удобрения вносят из расчета $N_{15-18}P_{5-6}K_{20}$ (г/м²). На легких почвах необходимо дополнительное внесение магниевых удобрений из расчета 5 г/м².

Некорневая подкормка бором (1,2—1,5 г/л борной кислоты на 10 м²), молибденом (0,4—0,6 г/л молибденовокислого аммония на 20 м²) и марганцем (0,2—0,4 г/л сернокислого марганца на 20 м²) повышает урожайность капусты и содержание в ней сахаров и витаминов. Брюссельская капуста хорошо отзывается на подкормки. Поэтому большую часть дозы азота и половину калия целесообразно вносить в 2—3 подкормки с поливом из расчета 0,5—1 л на одно растение. Лучшие формы удобрений для корневых подкормок — мочевина и хлористый калий.

Капуста кольраби почти не отзывается на органические удобрения. Ее лучше выращивать на 2-й или 3-й год после внесения навоза. Кольраби потребляет несколько меньше питательных веществ, чем другие виды капусты. Под нее необходимо вносить $N_{9-12}P_{6-9}K_{12-15}$ (г/м²).

Столовые корнеплоды. Корнеплоды очень отзывчивы на внесение органических и минеральных удобрений, однако внесение свежих органических удобрений непосредственно под корнеплоды задерживает формирование и созревание урожая. Поэтому навоз и свежий торф лучше вносить под предшествующую культуру, а непосредственно под корнеплоды — минеральные удобрения, перегной или торфокомпосты.

Морковь наиболее целесообразно размещать на окультуренных супесчаных, легкосуглинистых почвах и низинных торфяниках. Тяжелосуглинистые и глинистые, заплывающие почвы непригодны для выращивания этой культуры.

Оптимальная реакция почвенной среды (рН) для моркови на подзолистых и дерново-подзолистых почвах 6,0—7,0, на низинных торфяниках — 5,0—5,5. Кислые почвы следует предварительно известковать, однако внесение извести непосредственно под морковь нежелательно.

Морковь хорошо отзывается на внесение фосфорных удобрений. На хорошо окультуренных почвах под морковь вносят в рядки при посеве небольшие дозы гранулированного суперфосфата (5 г/м²).

На легких почвах под морковь эффективно дополнительное внесение магниевых удобрений из расчета 5—6 г/м² питательного вещества.

Столовая свекла лучше всего растет на окультуренных суглинистых почвах с нейтральной реакцией среды (рН 6,2—7,5). Переувлажненные, заболоченные, а также почвы с близко расположенными грунтовыми водами непригодны для ее выращивания.

Свекла лучше других овощных культур переносит повышенную концентрацию почвенного раствора и хорошо отзывается на внесение повышенных доз минеральных удобрений. В начале развития свекла требует хорошего обеспечения фосфором, и поэтому положительно отзывается на внесение в рядки гранулированного суперфосфата.

Критическим периодом для питания столовой свеклы является конец июля — начало августа, когда происходит быстрый рост корнеплодов. В тот период свекла поглощает свыше 50 % всех питательных элементов. В это время наиболее эффективны подкормки. Свекла очень отзывчива на подкормку раствором птичьего помета, коровяка, фекалий. Подкормку проводят после образования 3—4 настоящих листьев из расчета ведро раствора на 8—10 м ряды.

Из азотных удобрений свекла лучше всего отзывается на внесение натриевой селитры.

Дозы внесения удобрений под свеклу зависят от типа почв и содержания в них питательных веществ (табл. 4). При выращивании на легких почвах под свеклу необходимо вносить магниевые удобрения в дозе 5—6 г/м².

Редис выращивают на плодородных почвах при нормальном увлажнении. Он хорошо растет на почвах с разной кислотностью (рН 5,5—7,3), поэтому известкование проводят только на очень кислых почвах.

Органические удобрения (4—5 кг/м²) на малогумусных дерново-подзолистых почвах вносят под предшествующую культуру.

4. Дозы внесения удобрений под столовые корнеплоды на различных почвах, г/м²

Культура	Почвы	Органические удобрения, кг/м ²	Азот	Фосфор	Калий	Урожайность, кг/м ²
Морковь	Дерново-подзолистая	4—6*	9—12	8—12	12—18	7
Свекла	Торфяные	—	3—9	10—14	15—25	7
	Дерново-подзолистая	3—4	12—18	6—10	12—21	5
	Торфяные	—	6—12	4—8	12—25	5

* Доза органических удобрений, внесенная под предшествующую культуру.

туру. Если этого сделать не удалось, то осенью вносят перепревший навоз или перегной (1,5—2 кг/м²). На высокоплодородных почвах редис можно выращивать без органических удобрений (табл. 5).

5. Дозы внесения удобрений под редис на дерново-подзолистых почвах, г/м²

Группы сортов по срокам созревания	Азот	Фосфор	Калий	Урожайность, кг/м ²
Весенне-летние	3—9	6—10	9—18	1,5
Осенние	6—12	6—10	12—20	3,0

В начале развития редис требует усиленного фосфорного питания, поэтому хорошо отзывается на внесение гранулированного суперфосфата (5 г/м²) в рядки при посеве семян. Применяя удобрения под редис, следует учитывать, что ввиду короткого вегетационного периода под него лучше вносить быстродействующие формы азотных удобрений (калийная и аммиачная селитры).

Редька требует легких высокоплодородных почв. Хорошо отзывается на азотно-калийные удобрения и внесение гранулированного суперфосфата в рядки при посеве. По требованию к условиям питания схожа с редисом осенних сортов, поэтому при расчете доз минеральных удобрений можно пользоваться данными для редиса.

Брюква лучше удается на дерново-подзолистых суглинистых почвах. Под нее вносят 2—4 кг/м² хорошо перепревших

органических удобрений. Брюква хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений, натрия, бора, меди.

Доза минеральных удобрений составляет $N_{9-12}P_{4-6}K_{12-15}$ (г/м²).

Репка дает хорошие урожаи на легких плодородных почвах. Под нее не рекомендуется вносить свежий навоз и большие дозы азотных удобрений, так как это вызывает образование пустотелых корнеплодов, излишний рост ботвы и ухудшение качества корнеплодов. Минеральные удобрения вносят из расчета $N_{4-6}P_{4-6}K_{9-12}$ (г/м²).

Петрушка очень требовательна к плодородию почв и условиям питания. Лучшими почвами для нее являются легкие суглинки и супеси с высоким содержанием органического вещества. По своим биологическим особенностям петрушка близка к моркови, но предъявляет более высокие требования к фосфорному питанию.

Листовые сорта петрушки в период интенсивного нарастания зеленой массы хорошо отзываются на азотные подкормки; нуждаются в непосредственном внесении органических удобрений (4—5 кг/м²).

Корневую петрушку лучше сажать на 2-й или 3-й год после внесения органических удобрений, так как при непосредственном внесении у нее наблюдается сильное ветвление корнеплодов. Дозы удобрений под корневую петрушку можно применять такие же, что и под морковь, с увеличением (на 25—30 %) доз фосфорных удобрений.

Пастиернак лучше растет на нейтральных или окультуренных торфяных почвах. Он хорошо отзывается на органические удобрения, которые заделывают под предшествующую культуру или осенью (3—4 кг/м²), и на гранулированный суперфосфат, внесенный в рядки при посеве (5 г/м²). Наряду с этим весной вносят минеральные удобрения в дозах $N_{6-9}P_{6-9}K_{9-12}$ (г/м²).

Сельдерей хорошо растет на нейтральных (рН 6,6—7,0) суглинистых, хорошо окультуренных и торфяных почвах. Из овощных культур сельдерей наиболее отзывчив на внесение органических удобрений. Поэтому при возделывании этой культуры обязательно их внесение с осени (3—4 кг/м²). Весной лучше вносить перегной или компост (3—4 кг/м²).

Минеральные удобрения вносят в дозе $N_{9-12}P_{9-10}K_{9-12}$ (г/м²). Половину азотно-калийных удобрений используют при подкормке.

Огурцы. Очень требовательны к плодородию почвы и особенно к содержанию в ней органического вещества, поэтому хорошо растут на легких и средних суглинках с нейтральной реакцией (рН 6,4—7,0). Если почвы кислые, то известкование лучше проводить под предшествующую культуру или неболь-

шими дозами рано осенью. Поэтому они особенно отзывчивы на подкормки в начале образования плодов. Огурцы очень хорошо отзываются на внесение органических удобрений и особенно навоза, который в дозе 6—8 кг/м² обеспечивает наиболее благоприятные условия для роста и развития растений.

Огурцы в период прорастания семян очень чувствительны к содержанию фосфора в почве. Поэтому внесение гранулированного суперфосфата в рядки (5 г/м²) значительно ускоряет получение раннего урожая огурцов.

При выращивании огурцов под временными пленочными укрытиями дозу минеральных удобрений следует увеличить. На фоне 6—8 кг/м² навоза необходимо вносить минеральные удобрения в дозе $N_{8-12}P_{12-18}K_{12-18}$ (г/м²).

Огурцы очень отзывчивы на внесение минеральных и органических подкормок. Первую подкормку проводят через 10—15 дней после появления всхода в дозе $N_2P_2K_2$ (г/м²), вторую — в период бутонизации или начала цветения. В это время растения подкармливают навозной жижей (1 кг навоза на 10 л воды) с добавлением на ведро 100 г суперфосфата.

Основную часть питательных веществ (70—80 %) огурцы потребляют в период плодоношения, поэтому особенно отзывчивы в такое время на подкормку азотно-калийными (N_2K_6 , г/м²), а на легких почвах — магниевыми удобрениями (2—3 г/м²).

Томаты. Лучше всего выращивать томаты на окультуренных почвах легкого и среднего механического составов. Они могут хорошо расти на слабокислых почвах, однако оптимальной реакцией является рН 6,3—6,7. Поэтому внесение извести на кислых почвах дает положительный эффект.

Томаты очень отзывчивы на фосфорные удобрения. Азотные способствуют интенсивному нарастанию вегетативной массы, образованию многочисленных пасынков, но затягивают созревание плодов. Фосфорно-калийные удобрения на умеренном азотном фоне способствуют более дружному созреванию плодов и повышению их качества.

На среднеокультуренных почвах под томаты целесообразно вносить перепревший навоз или перегной (2—3 кг/м²) в сочетании с умеренными дозами минеральных удобрений. Хорошие результаты получаются и при размещении томатов по удобренному навозом предшественнику. На хорошо окультуренных почвах томаты дают хороший урожай при внесении одних минеральных удобрений.

Для повышения урожайности и скороспелости томатов в начале цветения первой кисти часто применяют некорневую подкормку вытяжкой суперфосфата (30,0 г удобрений разводят в 0,6 л воды и вносят на 10,0 м²). Минеральные удобрения вносят из расчета $N_{6-12}P_{12-16}K_{6-15}$ (г/м²).

Луковичные растения. Луковичные овощные растения очень требовательны к реакции среды и плодородию почвы, а также к повышенной концентрации минеральных солей в почве. Поэтому их лучше выращивать на плодородных, слабокислых или нейтральных почвах.

Репчатый лук лучше растет на хорошо окультуренных супесчаных и легкосуглинистых почвах. Хорошие урожаи может давать на низинных торфяных почвах. Однако избыток азота на этих почвах затягивает созревание луковиц, в результате чего они плохо хранятся в зимний период.

Лук предпочитает нейтральные почвы с реакцией почвенной среды 6,4—6,5. На кислых почвах его лучше всего размещать по второму-третьему году после внесения извести, так как непосредственного известкования он не выносит.

Внесение больших доз навоза приводит к сильному росту пера и задержке вызревания луковиц, поэтому свежий навоз лучше всего заделывать под предшественник (5—6 кг/м²). Непосредственно под лук можно применять перегной (3—4 кг/м²). Наиболее высокие урожаи репчатый лук дает при внесении средних доз минеральных удобрений в сочетании с применением навоза под предшествующую культуру.

Наибольшие урожаи лука-репки на дерново-подзолистых почвах получают при внесении удобрений (NPK) в дозах 6—9 г/м², реже до 12 г/м² каждого питательного элемента, а лука-севка — 5—6 г/м² при возделывании по удобренному навозом предшественнику.

Лук на торфяно-болотных почвах хорошо отзывается на внесение микроэлементов, особенно меди (1,5—3,0 г/м² медного купороса) вместе с минеральными удобрениями. Плохо отзывается на подкормки. Лучше сразу все удобрения вносить в основную заправку.

Лук-порей требует хорошо окультуренную, богатую органическим веществом суглинистую почву. Легкопроницаемые супесчаные или тяжелосуглинистые почвы для него малопригодны. Лук-порей хорошо отзывается на внесение органических удобрений, особенно навоза (3 кг/м²).

Лук-порей образует большую вегетативную массу. Отзывчив на азотные удобрения. Потребность в фосфоре и калии средняя. Оптимальные дозы минеральных удобрений N₁₂₋₁₅P₆₋₈K₉₋₁₂ (г/м²). Часть азотных удобрений — N₄₋₆ (г/м²) — целесообразно вносить в подкормку с поливной водой (в виде мочевины).

Чеснок лучше всего выращивать на легкосуглинистых почвах с высоким содержанием органического вещества и нейтральной или слабощелочной реакцией (рН 6,5—7,9). Кислые почвы необходимо обязательно известковать, но известь лучше вносить под предшественник.

Чеснок хорошо отзывается на внесение органических удобрений, которые лучше вносить под предшественник по 5—6 кг/м². Перепревший навоз можно вносить под осеннюю перекопку. Чеснок имеет много общего с репчатым луком, предъявляя такие же требования к элементам питания. Не выносит повышенной концентрации питательных веществ в почве.

Зеленные культуры. Зеленные овощные культуры (салат, шпинат, укроп и др.) лучше выращивать на легких, богатых органическими веществами почвах (супесчаных, легкосуглинистых); можно их выращивать и на окультуренных торфяных почвах. Органические удобрения (4—6 кг/м²) лучше вносить под предшествующую культуру.

Салат выращивают на хорошо окультуренных нейтральных почвах (рН 6,8—7,2), где он положительно реагирует на повышенные дозы азотных удобрений. На слабоокультуренных почвах эти же дозы могут вызвать угнетение растений.

Салат хорошо отзывается на внесение в рядки фосфорных удобрений (5 г/м² гранулированного суперфосфата). На легких и торфяных почвах он хорошо отзывается на калий. Доза минеральных удобрений $N_{9-12}P_{6-18}K_{6-9}$ (г/м²).

Полную дозу фосфорно-калийных и $1/2$ дозы азотных удобрений необходимо внести под перекопку почвы, а $1/2$ дозы азотных удобрений — в 1—2 подкормки вместе с поливной водой. Известкование лучше проводить под предшествующую культуру.

Шпинат хорошо растет на более тяжелых по механическому составу перегнойных почвах. На карбонатных, а также известкованных почвах шпинат может страдать от недостатка железа.

На дерново-подзолистых почвах минеральные удобрения вносят в дозе $N_{9-12}P_{4-6}K_{9-12}$ (г/м²). В 1—2 подкормки целесообразно применять часть азотно-калийных удобрений вместе с поливом.

Укроп сравнительно малотребователен к почвенному плодородию и удобрениям. Хорошо растет на среднеокультуренных дерново-подзолистых почвах.

Дозы минеральных удобрений под укроп $N_{6-8}P_{4-6}K_{6-9}$ (г/м²). Часть азотно-калийных можно давать в подкормку с поливом. При выращивании укропа на раннюю зелень весной хорошо дать азотную подкормку, а для получения засолочного укропа целесообразно усилить фосфорно-калийное питание растений.

Овощные бобовые культуры. Бобовые культуры менее требовательны к повышенному плодородию почв и внесению удобрений по сравнению с другими овощными культурами, так как обладают способностью поглощать азот из атмосферного воздуха и труднорастворимые соединения фосфора из почвы.

Овощной горох хорошо растет на суглинистых почвах средней степени окультуренности, на песчаных и супесчаных произрастает хуже из-за неблагоприятных физических свойств почвы.

Горох лучше возделывать на второй и даже на третий год после внесения органических удобрений. Он с успехом растет на почвах с широким интервалом реакции почвенной среды (рН 5,5—7,0), но все же лучше отводить под эту культуру нейтральные почвы. На кислых почвах горох снижает урожайность.

Дозы минеральных удобрений под овощной горох зависят от плодородия почв и планируемого урожая. На суглинистых почвах целесообразно вносить $N_{3-6}P_{6-12}K_{6-9}$ (г/м²). Небольшая доза азотного удобрения (1,5—2,0 г/м²), внесенная в подкормку перед цветением гороха, может значительно увеличить его урожайность и повысить в нем содержание белка. Горох хорошо отзывается на внесение фосфорных и калийных удобрений. Эффективно при его выращивании применять молибден (0,4—0,6 г/л молибдата аммония на 20 м²).

Овощные бобы лучше всего растут на средне- и тяжелосуглинистых карбонатных почвах. Они хорошо отзываются на внесение органических и фосфорно-калийных удобрений. Система удобрения бобов заключается в применении навоза (3—4 кг/м² осенью) и минеральных удобрений ($N_{9-12}P_{4-6}K_{9-12}$, г/м²).

Многолетние овощные культуры. Многолетние культуры длительное время растут на одном и том же месте, поэтому нуждаются в высокоплодородных или хорошо заправленных органическими удобрениями почвах.

Щавель лучше всего растет на богатых органическим веществом суглинистых известкованных почвах. Несколько хуже растет на супесчаных почвах.

Малогумусные почвы удобряют навозом из расчета 4—5 кг/м² и вносят минеральные удобрения в дозе $N_{9-12}P_{6-8}K_{6-9}$ (г/м²). После каждого сбора урожая и рано весной проводят подкормку растений азотными удобрениями (N_3 , г/м²). Для лучшей перезимовки щавель осенью необходимо подкормить фосфорно-калийными удобрениями (P_4K_{6-9} , г/м²).

Ревень выращивают на одном месте 10—15 лет. Лучшими почвами для него являются окультуренные суглинки с нейтральной реакцией почвенной среды.

Ревень целесообразно размещать на участке, хорошо заправленном органическими удобрениями (8—10 кг/м²). Если почвы кислые, осенью перед закладкой плантации их известкуют. Минеральные удобрения вносят из расчета $N_{9-15}P_{8-10}K_{15-20}$ (г/м²) в зависимости от содержания в почве питательных веществ. После сбора урожая ревень подкармливают азотно-калийными удобрениями ($N_{7-10}K_{9-12}$, г/м²).

Признаки недостатка элементов питания. Потребность овощных растений в элементах минеральной пищи обуславливается выносом этих веществ растениями. Чем выше урожай, тем выше их вынос. Но требовательность растений к минеральному питанию находится в зависимости от продолжительности периода вегетации.

Наибольшее количество питательных веществ выносит капуста, а наименьшее — редис, салат, огурец, томаты. Корнеплодные растения, картофель, лук занимают промежуточное положение.

Нельзя вносить большие дозы удобрений под морковь, лук, огурец, и наоборот, под сельдерей, свеклу, можно применять их в значительных количествах.

Требовательность растений к отдельным питательным веществам различна. Листовым овощным растениям нужен в большем количестве азот; корнеплодным и клубнеплодным — калий; томат испытывает большую потребность в фосфоре.

Наряду с потреблением основных питательных веществ овощные культуры часто испытывают недостаток магния и микроэлементов (бор, марганец, медь, молибден, цинк).

Недостатки тех или иных элементов минерального питания овощных культур можно определить, как и у картофеля, по внешнему виду.

При недостатке азота рост растений замедлен, стебли тонкие, волокнистые и твердые. На листьях появляются крупные желтовато-зеленые пятна. При остром голодании может пожелтеть все растение. В начале голодания корневая система часто развивается лучше, чем наземные органы, но по мере усиления голодания рост корней прекращается, они буреют и отмирают.

При недостатке фосфора стебли тонкие, деревянистые. Листья мелкие, часто имеют более темную зеленую окраску, чем обычно. На нижней поверхности листьев появляется пурпурно-красный оттенок. Корни развиты очень слабо. Завязывание и созревание плодов сильно запаздывают.

При недостатке калия в нижней части растения появляются серовато-зеленые листья. Остальные листья растения приобретают бронзовую или желто-коричневую окраску, края их буреют. Вдоль жилок листа появляются пятна; ткани листа разлагаются и отмирают. Корни слабо развиты. Стебли тонкие, постепенно они становятся жесткими и деревянистыми.

При недостатке магния ткани между жилками старых листьев светлеют, затем буреют и отмирают. На некоторых листьях в местах осветления появляются фиолетово-красные пятна. Листья становятся мелкими, их края закручиваются вверх. Голодание наблюдается обычно на кислых почвах.

При недостатке серы нижние листья становятся толстыми и твердыми, постепенно приобретают желто-зеленую окраску.

Стебли деревянистые, непомерно удлиненные, веретенообразно скрученные. Корневая система сильно развита.

При недостатке кальция старые листья остаются зелеными, а вновь образующиеся светлеют. Замедляется вегетативный рост стеблей. Они становятся толстыми, деревянистыми. Кончики корешков разрушаются и отмирают, а на сохранившихся образуются шарообразные вздутия. При остром голодании отмирают верхушечные почки.

При недостатке железа молодые листья приобретают светло-желтую окраску сначала только между жилок. Позднее желтеет весь лист. Отмирания тканей не наблюдается. Недостаточность железа проявляется, как правило, только на растениях, выращенных на щелочных или сильноизвесткованных почвах.

При недостатке бора черешки листьев и вновь образующиеся листовые почки светлые, ломкие, часто уродливой формы. Междоузлия укорочены, на концах побегов образуются розетки листьев. При длительном голодании верхушечные почки отмирают и новые побеги развиваются из нижних почек. Рост корней сильно замедлен. На поверхности корнеплодов (свекла, турнепс, редис) появляются темноокрашенные участки уплотненной ткани. Для кочанной и цветной капусты характерно образование полых стеблей, для сельдерея — растрескивание стеблей.

При недостатке меди листья белеют и вянут. Рост растения сильно замедлен. Голодание обычно наблюдается на почвах, богатых органическим веществом, болотистых и торфяных.

При недостатке молибдена на старых листьях появляется ясно выраженная крапчатость. Вновь развивающиеся листья вначале зеленые, но по мере роста тоже становятся крапчатыми. Участки ткани, где появились крапинки, впоследствии вздуваются, края листьев закручиваются внутрь. Вдоль краев и на верхушках листьев начинается отмирание тканей.

При недостатке цинка молодые листья мелкие и покрыты желтыми крапинками или же равномерно осветлены. Обычно отмирание тканей не наблюдается.

При недостатке марганца осветление развивается вначале между жилками молодых листьев, а затем и на старых листьях. Жилки сохраняют зеленую окраску даже при очень сильном голодании. Осветленная ткань буреет или делается прозрачной и в конце концов отмирает. Голодание наблюдается преимущественно на щелочных или чрезмерно известкованных почвах, но иногда может быть и на кислых.

УДОБРЕНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Чаще всего сады закладываются на приусадебных участках без предварительного окультуривания. Поэтому необходимо уделять большое внимание подготовке удобрительных смесей для посадочных ям (местное окультуривание).

В посадочные ямы следует вносить фосфорное, калийное и органическое удобрения. Фосфорные удобрения вносят в верхний слой посадочной ямы, а калийные, перемешанные с землей, — на дно. Азотные удобрения применять при посадке не рекомендуется. Из органических удобрений используют торф, перегной, компосты (табл. 6).

6. Дозы внесения удобрений при посадке плодовых культур, кг на одну посадочную яму

Удобрения	Семечковые	Косточковые
Торф, навоз или компост*	30—50	15—25
Перегной*	20—30	10—12
Суперфосфат	1,0	0,4
Калий:		
сернокислый*	0,15—0,20	0,06—0,08
хлористый*	0,10—0,15	0,04—0,06
Древесная зола	0,8	0,4
Известковые материалы	0,6—1,0	0,3—0,4

* Вносят один из видов удобрений.

Семечковые культуры (яблоня и груша) нуждаются в более высоких дозах органических и минеральных удобрений, чем косточковые (вишня и слива).

Плодовые культуры

Удобрение молодого сада. В год посадки молодые деревья обычно не удобряют. Минеральные и органические удобрения (навоз, компост, компостированный торф и т. д.) вносят со второго года жизни растений в приствольный круг.

Фосфорно-калийные удобрения и навоз вносят осенью, а азотные — весной при первом рыхлении.

В первые годы влияние удобрений на рост деревьев обычно слабое, по мере приближения к плодоношению действие удобрений все больше и больше возрастает.

Органические удобрения под плодовые культуры на плодородных почвах вносят один раз в 2—3 года, на бедных почвах — ежегодно.

Для молодых плодовых деревьев большое значение имеет подкормка. В первую очередь используют местные органические

удобрения: навозную жижу, мочу, растворы птичьего и коровьего помета и т. д. При внесении жидкой подкормки навозную жижу и мочу разбавляют 5—6 частями, а фекалии и птичий помет — 10—12 частями воды, расходуя одно ведро на 1 м². Минеральные удобрения при подкормке можно вносить в жидком и сухом виде, во втором случае обязателен полив.

Рано весной под перекопку приствольных кругов вносят $\frac{2}{3}$ всей дозы азотных удобрений. Первую подкормку обычно применяют для всех плодово-ягодных культур. В течение первой половины лета можно подкармливать еще два раза, но выборочно, т. е. только те деревья, у которых ослаблен рост или есть признаки недостаточности отдельных элементов питания. Вторую подкормку проводят в период усиленного роста однолетних побегов. В случае слабого отрастания побегов через 30—40 дней дают третью подкормку, применяя полное минеральное удобрение (NPK).

Известковые материалы (известняковая, доломитовая мука и др.) вносят один раз в 5—7 лет по 1 кг/м².

Фосфорные и калийные удобрения заделывают в зоне распространения основной массы корней. Лучшим способом внесения этих удобрений будет очаговое. Очаги должны быть в виде ямок, сделанных по периферии кроны, или канавок вокруг приствольного круга. Наиболее перспективный способ — глубокое внесение минеральных удобрений в сочетании с органическими на глубину 30—40 см.

Примерные дозы органических и минеральных удобрений на одно дерево при совместном их внесении и в зависимости от возраста деревьев показаны в табл. 7.

7. Дозы внесения удобрений на одно плодовое дерево

Год посадки	Диаметр приствольного круга, м	Органические удобрения, кг	Минеральные удобрения, г		
			Азот	Фосфор	Калий
2-й	2,0	6	10	10	15
3—4-й	2,5	10	20	20	30
5—6-й	3,0	15	30	30	45
7—8-й	3,5	20	60	40	60
9—10-й	4,0	25	75	50	75
11—12-й	5,0	40	120	80	150

При раздельном внесении минеральных и органических удобрений дозу тех и других увеличивают в 1,5—2 раза.

Приведенные в табл. 7 дозы рассчитаны на почву среднего уровня плодородия. На высокоплодородных почвах дозы органических и минеральных удобрений уменьшают, а на почвах низкого плодородия увеличивают в 1,5 раза.

Под косточковые деревья удобрения вносят в приствольный круг до 4—5-летнего возраста.

Удобрение плодоносящего сада. Потребность плодовых культур в питательных веществах и влаге в течение вегетации делится на 2 периода.

В весенне-летний период надо обеспечить растениям высокий уровень питания всеми необходимыми элементами, и особенно азотом, для повышения активности цветения, завязывания плодов, быстрого роста побегов, формирования урожая и плодовых почек. Необходимо помнить, что фаза цветения и начальный рост побегов в значительной мере зависят от запасов питательных веществ, имеющихся в растении.

Вторым, особенно ответственным, периодом в питании растений является момент перехода плодового дерева от питания за счет запасов прошлого года к питанию продуктами ассимиляции листьев и корней данного года.

В летне-осенний период питания плодовых культур начинается вторая волна усиленного роста корней, продолжается развитие плодовых почек и накопление питательных веществ.

От количества накопленных питательных веществ в летне-осенний период зависит не только качество плодов данного года, но и зимостойкость деревьев и урожайность в будущем. Для восстановления запасных веществ, израсходованных в первый период вегетации, во второй необходимо обеспечить полное фосфорно-калийное питание при пониженном снабжении растений азотом.

В районах с избыточным увлажнением внесение больших доз навоза (один раз за несколько лет) может привести в первый год к затягиванию роста деревьев, что впоследствии отрицательно скажется на их перезимовке.

В Нечерноземной зоне, где почвы часто отличаются плохими физическими свойствами, большое значение имеют органические удобрения, которые лучше вносить ежегодно по 2—3 кг/м², на слабокультуренных почвах дозу увеличивают в 1,5 раза. Доза минеральных удобрений на среднекультуренных почвах под семечковые культуры составляет $N_{18-20}P_{8-10}K_{18-20}$ (г/м²), а под косточковые доза уменьшается в 1,5 раза.

В основную заправку вносят $\frac{2}{3}$ азотных и калийных и все фосфорные удобрения. Подкормки дают 1—3 раза за вегетацию в зависимости от величины урожая. В неурожайный год на бедных почвах ограничиваются только основным удобрением, так как в такой год расход питательных веществ идет только на прирост вегетативной массы и закладку цветочных почек под урожай следующего года. Необходимо сдерживать закладку почек, чтобы не перегрузить дерево урожаем через год. Этому способствуют низкие дозы удобрений.

При низком урожае (15—25 кг на дерево) часть азотных удобрений (3—4 г/м²) дают в виде подкормки в фазу физиологического осыпания завязи. Такая доза обеспечивает нормальный рост побегов и плодов, а также закладку цветочных почек под урожай следующего года.

При урожае средней величины (до 50 кг на дерево) полезна вторая подкормка в фазу усиленного роста побегов, примерно через 15—20 дней после окончания физиологического осыпания завязи. Вторая подкормка проводится азотно-калийными удобрениями (N₂K₃, г/м²) и способствует нормальной закладке цветочных почек.

При высоком урожае (свыше 75 кг на дерево) необходима третья подкормка теми же удобрениями примерно через 15—20 дней после второй. Подкормка позволит усилить образование цветочных почек, что повысит урожай в следующем году.

Хорошие результаты дает подкормка местными жидкими органическими удобрениями, которые вносят из расчета ведро на 2—3 м борозды. Борозды нарезают с 2 или 4 сторон дерева по 1 или 2 борозды глубиной: под яблони и груши — 15—18 см; сливы и вишни — 12—14 см. Расстояние от ствола до первой борозды должно быть: у растений в возрасте до 5 лет — 60—75 см; 6—10 лет — 100—150 см; старше 10 лет — 150—200 см. Вторую борозду нарезают на расстоянии 50—100 см от первой. После внесения жидких удобрений борозды засыпают землей.

В саду часто применяют некорневые подкормки — опрыскивание плодовых культур раствором минеральных удобрений.

При умеренном или слабом цветении деревьев для лучшего оплодотворения цветков и сохранения в дальнейшем молодых побегов в начале массового цветения растения опрыскивают раствором микроэлементов в концентрации: буры — 1 г/л; сернокислого цинка — 0,1—0,2 г/л; сернокислого марганца — 0,2 г/л или смесью всех 3 микроэлементов с уменьшением дозы каждого в 2 раза (кроме бора).

Некорневые подкормки чаще всего применяют во вторую половину вегетации растений. Это повышает активность работы листьев, их устойчивость к грибным заболеваниям, морозам, уменьшает осыпаемость плодов, активизирует вызревание древесины. При опрыскивании листьев концентрацию микроэлементов в растворе можно увеличить в 2—2,5 раза по сравнению с дозами, приведенными выше.

Чаще всего некорневые опрыскивания проводят, когда появляются признаки недостаточности какого-либо микроэлемента.

На осушенных торфяных почвах при недостатке меди вносят медный купорос (2,5—3 г/м²) или проводят некорневую подкормку этим же микроудобрением (0,2—0,5 г/л). На известкованных почвах и в садах, где мало применяют органических удобрений и золы, эффективность бора и марганца возрастает.

Молодой сад в первые 6—8 лет не полностью использует площадь питания. Корневые системы у семечковых культур смыкаются на 8—10-й, а у косточковых — на 4—5-й год. В течение этого времени в междурядьях сада можно выращивать овощные культуры и картофель. Однако следует помнить, что при совместном выращивании плодовых и овощных культур между ними идет постоянная конкуренция за влагу и элементы питания, которая может привести к оттяжке начала плодоношения плодовых деревьев на 3—4 года.

Чтобы смягчить угнетающее влияние междурядных культур на плодовые растения, необходимо не занимать посевами приствольные круги, т. е. содержать их постоянно под черным паром; выращивать междурядные культуры с применением больших доз органических удобрений; междурядные культуры должны полностью обеспечиваться элементами питания в соответствии с потребностью. Для этого дополнительно вносят удобрения в следующих дозах (табл. 8).

8. Дозы внесения удобрений под овощные культуры и картофель, возделываемые в междурядьях сада

Культура	Органические удобрения, кг/м ²	Минеральные удобрения, г/м ²		
		Азот	Фосфор	Калий
Картофель	2—3	9	6—8	16—18
Капуста:				
ранняя и цветная	3—4	6—9	4,5—6	6—9
средняя и поздняя	3—4	9—12	6—9	12—18
Морковь	—	6—9	6—9	9—12
Свекла	—	6—9	4,5—6	9—18
Лук	3—4	4,5—6	4,5—6	6—9
Томаты	2—3	6—9	9—12	9—12
Горох и другие бобовые	—	0—6	6—9	6—9

Междурядные культуры выращивают, отступая от ряда плодовых деревьев: на 2—3-й год после посадки сада — на 1 м; на 4—7-й год — на 1,5 м; на 8—10-й год — на 1,7—2 м.

Ассортимент овощных культур, выращиваемых в междурядьях, определяется возрастом сада. По возрасту сад можно разделить на несколько периодов роста.

Первый период — до вступления молодого сада в пору плодоношения (5—6 лет после посадки сада). Условия для выращивания овощей в этот период наиболее благоприятны. В таком саду можно выращивать кочанную и цветную капусту, лук, корнеплоды, кабачок, тыкву, томаты, укроп, салат, редис, картофель, щавель, ревень.

Второй период — начало плодоношения сада (возраст 6—9 лет). В это время условия для выращивания овощных культур удовлетворительные. Можно выращивать корнеплоды, томаты, раннюю белокочанную и цветную капусту, лук, салат, укроп, ранний картофель, щавель, ревеня.

Третий период — сад плодоносит, увеличивая из года в год урожай, но крона в первые годы этого периода еще не достигает полного развития (возраст сада примерно 9—15 лет). Условия для выращивания овощных культур затруднены. В этот период можно выращивать столовую свеклу, репу, цветную капусту, лук, салат, укроп, щавель, ревеня.

Четвертый период — сад достигает полного плодоношения (возраст сада примерно 18—20 лет). В саду такого возраста можно выращивать ограниченный набор овощных культур: столовую свеклу, лук на перо, салат, щавель, ревеня.

В плодоносящем саду светлюбивые культуры можно выращивать на южной стороне сада. Уплотненные и загущенные посадки плодовых деревьев ухудшают условия выращивания овощей.

При выращивании овощей в саду важно поддерживать агротехнику на более высоком уровне, чем в огороде. Нельзя допускать, чтобы овощные растения получали недостаточное количество питательных веществ или воды.

Ягодные культуры

В Нечерноземной зоне РСФСР наиболее благоприятны условия для выращивания ягодников. К ягодникам относятся многолетние растения: смородина, крыжовник, малина, земляника и клубника.

При закладке ягодников на дерново-подзолистых почвах требуется применение больших доз органических удобрений (5—15 кг/м²), которые вносят в посадочные ямы.

Кроме основной заправки и подкормки органическими и минеральными удобрениями, часто применяется подкормка бором, медью, марганцем, молибденом, цинком.

Для осенней посадки ямы готовят за 2—3 недели, а для весенней — с осени.

Черная смородина. Черная смородина в весенний период подвержена заморозкам, поэтому для нее подбирают участки, где это воздействие оказывается наименьшим. Хотя черная смородина предпочитает увлажненные плодородные почвы, переувлажненные участки для нее непригодны. Грунтовые воды должны залегать не ближе 1—1,5 м от поверхности. Если этого нет, то смородину необходимо высаживать на грядах или гребнях.

При достаточном ежегодном внесении органических удобрений черная смородина успешно растет на почвах различного

механического состава, но предпочитает средне- или легкосуглинистые почвы. Для хорошего развития корневой системы почва должна иметь мощный пахотный слой (45—60 см) и достаточное обеспечение влагой в летние месяцы. Кислые почвы известкуют раз в 5—7 лет из расчета 0,4—0,6 кг/м².

Для получения высоких урожаев ягодников их необходимо ежегодно хорошо удобрять. В первый вегетационный период, если почва хорошо удобрена при посадке, достаточно внести весной только азотные удобрения из расчета 7—10 г на куст, а осенью — фосфорно-калийные удобрения в дозе $P_{6-10}K_{6-10}$ (г на куст).

При удобрении взрослой смородины хорошее действие оказывает внесение органических удобрений. Количество вносимых удобрений зависит от естественного плодородия почвы и степени предварительной ее заправки. На слабокультурных почвах ежегодно вносят по 5—6 кг/м² органических удобрений, на среднекультурных — по 4—5 кг/м² через год и на хорошо окультуренных — по 4—5 кг/м² через 2 года. Так как свежий навоз непосредственно под смородину использовать нельзя, то вместе с ним вносят и минеральные удобрения из расчета $N_{20-25}P_{30-40}K_{25-30}$ (г на куст). Если кусты развиваются недостаточно хорошо, то их нужно подкормить органическими и минеральными удобрениями, лучше в жидком виде.

Навозная жижа, птичий помет, фекалии, коровяк являются лучшими материалами для жидких подкормок. Птичий помет разводят водой в 10—12 раз, фекалии — в 6—8 раз, коровяк и навозную жижу — в 4—5 раз. На каждый куст расходуют по одному ведру раствора, который вносят в бороздки, нарезанные по обе стороны куста на глубину 8—10 см.

Первую подкормку органическими удобрениями лучше проводить после цветения, вторую — фосфорно-калийными удобрениями — после снятия урожая ($P_{10}K_{10}$, г на куст). Подкормка после цветения благоприятно действует на формирование ягод, а после снятия урожая — на подготовку растения к зиме и закладку им цветочных почек для будущего урожая. В случае недостатка магния и микроэлементов в подкормку полезно вносить магниевые удобрения 1%-й концентрации и борные, марганцовые и молибденовые удобрения (2—5 г на 10 л воды).

Красная смородина. Возделывать красную смородину можно на разных типах почв, лучше всего на легких. Для нее наиболее пригодны слабокислые или нейтральные почвы.

Смородина очень чувствительна к хлору, поэтому под нее лучше вносить сернокислый калий или древесную золу. Потребность красной смородины в фосфоре довольно низкая. Его вносят в виде суперфосфата (25—40 г/м²) один раз в 3—4 года. Потребность в азоте и калии у смородины такая же, как и у крыжовника.

Крыжовник. Крыжовник растет лучше всего на хорошо прогреваемых, умеренно увлажненных, незатененных участках. При достаточном внесении органических удобрений он плодоносит на почвах различного механического состава (от супесчаных до глинистых). Органические удобрения (навоз, компост) вносят в ямы осенью или весной при посадке.

Крыжовник отрицательно реагирует на внесение удобрений, содержащих хлор, поэтому под него лучше вносить бесхлорные формы удобрений, такие, как сернокислый калий. На легких почвах крыжовник часто испытывает недостаток магния. На таких почвах при известковании вносят доломитовую муку, содержащую магний. Для более быстрого устранения недостатка магния используют сульфат магния в дозе 50 г/м².

Под крыжовник следует вносить минеральные удобрения в дозе $N_{6-8}P_{5-8}K_{7-12}$ (г/м²) или плодово-ягодную смесь из расчета 100—120 г/м².

Малина. Хорошо растет и плодоносит только на богатых питательными веществами, рыхлых и хорошо увлажненных почвах. В низинах малина страдает от избытка влаги и весенних заморозков.

Очень возвышенные места также не пригодны для возделывания малины, так как зимой оттуда снег сдувается ветром и побеги подмерзают, а весной и летом стекает снеговая и дождевая вода, что ведет к быстрому пересыханию почвы.

Если на участке почва недостаточно плодородная и с неглубоким пахотным слоем, то для каждого куста на месте посадки выкапывают яму глубиной и шириной 30—40 см, засыпают ее более плодородной землей и добавляют органические удобрения или перегной. Кроме того, в каждую яму вносят фосфорно-калийные удобрения, тщательно перемешивают их с почвой и только после этого сажают малину.

Для получения хороших урожаев малину необходимо удобрять ежегодно. Лучшим органическим удобрением для нее является перепревший навоз, который вносят осенью или ранней весной из расчета 3 кг/м². Дозу рассчитывают не на всю площадь участка, а только на удобряемые полосы шириной 0,7—1 м от куста.

В основную заправку вносят азотные, фосфорные и калийные удобрения из расчета $N_{5-7}P_{3-4}K_{6-8}$ (г/м²). Удобрения вносят весной при первом рыхлении. После этого междурядья мульчируют солоmistым навозом или торфом (5—6 кг/м²). Азотные удобрения могут быть заменены хорошо перепревшими компостами (10 кг/м²), фосфорные и калийные — древесной золой (100—150 г/м²).

В золе содержится значительное количество элементов питания (калий, фосфор, кальций, микроэлементы), которые находятся в легкорастворимой форме; кроме того, они легко вы-

мываются осадками. Поэтому золу хранят в закрытых емкостях или под крышей. Вносят золу как перед посадкой, так и во время роста малины, при обработке почвы.

Кроме указанного количества удобрений, в период формирования завязей в виде подкормки вносят минеральные удобрения из расчета $N_{8-10}P_{10-12}K_{8-10}$ (г на ведро воды — 10 л) или разбавленные органические удобрения (птичий помет, коровяк, фекалии, навозная жижа) при норме расхода одно ведро на 4—6 кустов.

Земляника. Наибольшие урожаи земляника дает на средне- и легкосуглинистых почвах с применением органических удобрений. На песчаных почвах органические удобрения надо вносить систематически, так как они быстро минерализуются и легко вымываются в нижние слои почвы, где нет корней земляники.

Почва должна быть умеренно влажной, структурной, рыхлой, богатой питательными веществами, с хорошей водопроницаемостью, без застоя воды на поверхности.

Рост и плодоношение земляники зависят от удобрения почвы. За месяц до посадки вносят органические удобрения (4—6 кг/м²) и фосфорно-калийные ($P_{8-10}K_{8-12}$ г/м²).

Земляника плохо растет на сильнокислых почвах, поэтому их нужно известковать. Известковые материалы разбрасывают из расчета 0,3—0,7 кг/м² и перемешивают с почвой.

На приусадебном участке и в коллективном саду применяют прежде всего органические удобрения — навоз, перегной, компост, торф. Они обогащают почву питательными веществами, улучшают ее структуру и физические свойства. Лучшим органическим удобрением является полуперепревший навоз или перегной. Нельзя использовать свежий солоmistый навоз, так как он плохо перемешивается с почвой. Хорошим удобрением являются компосты.

Землянику можно подкармливать навозной жижей. Ее обычно вносят в ряды в первый раз перед цветением растений, а во второй — после сбора ягод. Перед использованием навозную жижу разбавляют водой в 3—5 раз, а птичий помет — в 10—12 раз.

Для внесения жидких удобрений между рядами делают бороздки на расстоянии 15—20 см от растений. На 3—4 м гряды расходуют одно ведро этих удобрений. Можно использовать и сухой птичий помет (200—300 г/м²).

Для получения высоких урожаев земляники решающее значение имеет основная заправка почвы, осуществляемая перед посадкой растений. Такая заправка удобрений имеет ряд существенных преимуществ: до посадки легче разбросать удобрения, а затем перекопать участок, и обеспечивается лучшая заделка удобрений в почву.

На второй год после сбора ягод вносят минеральные удобрения. На хорошо заправленном органическими удобрениями участке применяют азотно-фосфорно-калийные удобрения в дозе $N_2P_2K_3$ (30 г/м² плодово-ягодной смеси или 10—20 г/м² нитрофоски). На малоокультуренных или недостаточно заправленных участках дозу минеральных удобрений можно увеличить в 1,5—2 раза.

На третий и в последующие годы после посадки следует вносить весной азот 3—6 г/м², после сбора ягод — азотно-фосфорно-калийные удобрения в дозе $N_{2-3}P_{2-3}K_{2-4}$ (г/м²). Азотные удобрения, внесенные весной, ускоряют рост растения, а осенью способствуют закладке цветочных почек для урожая будущего года.

При ограниченном количестве вносимых органических удобрений и золы во время бутонизации и цветения растений хорошие результаты дает некорневая подкормка микроэлементами (бор, медь, цинк, молибден) из расчета 1—3 г на ведро воды.

Признаки недостаточности элементов питания у плодово-ягодных культур

Недостаток элементов питания проявляется в первую очередь на растениях-индикаторах (растения, в первую очередь отзываются на недостаток какого-либо элемента). При появлении признаков недостаточности элементов питания у растений-индикаторов необходимо провести подкормку недостающим элементом питания всех плодово-ягодных культур, растущих на участке.

При недостатке элементов питания в растениях нарушается нормальный обмен веществ, что сопровождается изменением их внешнего вида. Следует иметь в виду, что внешние изменения могут возникать и под влиянием других причин: грибных и бактериальных болезней растений, повреждений вредителями, температурного режима, недостатка или избытка влаги, механических повреждений растений и др.

Недостаток азота прежде всего сказывается на размере и окраске листьев. В них уменьшается содержание хлорофилла и теряется интенсивная зеленая окраска, а листья становятся светло-зелеными, оранжевыми, красными или пурпурными. Черешки листьев и их жилки приобретают красноватый оттенок. Размер листовой пластинки уменьшается. Угол наклона черешка к побегу становится острым. Листопад ранний. Резко уменьшается число цветков и плодов. Рост побегов ослабевает. Побеги коричнево-красные, короткие, тонкие. Плоды мелкие, яркоокрашенные. У земляники недостаток азота приводит к слабому образованию усов, покраснению и раннему пожелтению старых листьев.

При обильном азотном питании листья крупные, темно-зеленые, плоды слабо окрашены, рано опадают, плохо хранятся.

Растение-индикатор на недостаток азота — яблоня.

Резкое фосфорное голодание у растений, при котором проявляются внешние признаки, встречается исключительно редко. У яблони задерживаются рост корней, прирост растений в высоту. Побеги короткие, тонкие, рост заканчивается рано. На концах побегов листья узкие, удлиненные. Цветки редкие. Старые нижние листья голубовато-зеленого тусклого цвета, иногда с бронзовым оттенком. Плоды сильно опадают.

У крыжовника пурпурный цвет листьев переходит в красновато-пурпурный. На листьях смородины появляются мелкие коричневые пятна или темно-бронзовый ободок. У земляники старые листья пурпурно-бронзовые, жилки на нижней стороне листа пурпурные. Распускание почек весной задерживается. Листопад ранний. Засыхающие листья имеют темный, почти черный цвет.

У косточковых пород плоды зеленоватого оттенка, с кислой мякотью.

При недостатке калия листья яблони, вишни, сливы, красной смородины, крыжовника приобретают голубовато-зеленый цвет, груши — темно-коричневый, черной смородины — красно-пурпурный оттенок. Весной, а иногда и летом на листьях появляется морщинистость.

Наиболее характерным признаком калийной недостаточности является появление по краям листовой пластинки нижних листьев ободка засыхающей ткани («краевой ожог листьев»), у яблони от серого, бурого или коричневого, у груши — черного цвета. Молодые листья могут еще не иметь этих «ожогов». У вишни и сливы края листьев сначала темно-зеленые, потом бурые. У малины листья слегка закручены внутрь, отчего общий цвет листвы кажется серым (нижняя часть листьев малины более серая, чем верхняя). Иногда появляются листья с рваными краями, как бы поврежденные грызущими насекомыми. У листьев крыжовника появляется пурпурный оттенок. Плоды всех культур низкого качества и плохо хранятся. При очень сильном голодании побеги к концу сезона отмирают.

Часто весной деревья растут нормально, а признаки голодания появляются летом. Яблоки созревают неравномерно, имеют бледную окраску. Осенний листопад задерживается.

У земляники по краям листьев появляется красная кайма, которая потом буреет, а при избытке калия и одновременном недостатке магния у нее образуется серая гниль плодов.

Растением-индикатором на недостаток калия является слива.

Недостаток магния чаще наблюдается у растений, растущих на легких почвах. Обычно он проявляется среди лета на старых листьях. У яблони на листьях, расположенных вблизи

плода между жилками, появляются светло-зеленые пятна, которые потом желтеют; у груши и сливы листья почти черные, у ягодников — желтые, красные или пурпурные, а края зеленые. Жилки листа долго остаются зелеными, окраска листьев напоминает «елочку». Прирост побегов может быть нормальным, но листья склонны к преждевременному отмиранию и могут опадать даже летом. Наблюдается также сильное опадание плодов. Яблоки менее вкусные и не всегда созревают.

Появление ярко-желтых пятен на листьях малины может быть связано и с другими причинами, в частности с вирусными заболеваниями.

Растения-индикаторы на недостаток магния — крыжовник, черная смородина и яблоня.

Недостаток кальция особенно остро чувствуется на кислых почвах и сказывается прежде всего на верхних частях растений. У плодовых появляются сильные повреждения: после образования пятен отмерших тканей на верхних листьях начинают гибнуть верхушка побега. Отмечаются замедленный рост, повреждение и размягчение тканей верхушки стеблей и ветвей, отмирание верхушек ветвей и кончиков корней. Корни короткие, похожи на обрубки.

Так как многие из этих признаков похожи на те, которые наблюдаются при недостатке других элементов, обязательно следует проверить степень кислотности почвы. Недостаток кальция может быть вызван усиленным внесением калийного и магниевого удобрений, особенно на песчаных почвах.

В переизвесткованных или сильнокарбонатных почвах возможен избыток кальция, но он обычно тесно связан с одновременным недостатком калия, магния, марганца, бора. Увеличив дозу этих элементов, можно снизить отрицательное действие избытка кальция.

При недостатке серы окраска листьев (молодых) сходна с окраской при азотном голодании: листья приобретают желтый цвет с оранжевым и красноватым оттенком. Стебли и ветви грубые. Рост растений замедлен.

Недостаток железа наблюдается у растений, высаженных на щелочных и других почвах в случае чрезмерно высокого содержания в них марганца, а также при внесении высоких доз меди и цинка. Плодовые культуры ощущают недостаток железа и на таких почвах, на которых другие культуры не обнаруживают его признаков.

При незначительном недостатке железа на общем желтовато-зеленом фоне молодых листьев выделяется сетка зеленых жилок. Плоды окрашены ярко. При сильном обеднении почвы железом верхние листья приобретают соломенно-желтую или белесую окраску. Постепенно теряют зеленый цвет и жилки. Кончики и края листьев буреют. Можно наблюдать засыхание

побегов. Недостаток железа проявляется сначала на молодых, затем на старых листьях.

Менее чувствительны к недостатку железа смородина и крыжовник.

При недостатке марганца на верхних листьях растений появляются светло-, бело-зеленые, красные или серые пятна. Богатство почв железом затрудняет марганцовое питание. Наоборот, на кислых почвах возможно отравление избытком марганца. Крыжовник, черная и красная смородина, земляника страдают от недостатка марганца реже, чем другие культуры.

Растения-индикаторы на недостаток марганца — яблоня, вишня и малина.

Недостаток бора наблюдается у растений, растущих на карбонатных и сильноизвесткованных дерново-подзолистых почвах. Из плодовых наиболее чувствительна к недостатку бора яблоня. Признаки недостаточности проявляются на листьях, ветвях, цветках и плодах. Верхние листья мелкие, скрученные, лодкообразные, опадают раньше времени, что приводит к оголению верхушек деревьев. Многие цветки из-за стерильности не способны образовать плоды. На плодах вследствие ненормального развития кожицы появляются красновато-коричневые, бурые, резко отграниченные от остальной части плода подкожные пятна опробковевшей ткани. В местах повреждений образуются трещины. Плоды приобретают уродливую форму, преждевременно опадают. При резком недостатке бора наблюдается отмирание побегов. Почки на концах веток или совсем не раскрываются, или распускаются, но листочки имеют болезненный вид. Плоды плохо хранятся.

У груши при недостатке бора на плодах образуются впадины, ткани под ними приобретают буроватый оттенок, пробковеют.

Растения-индикаторы на недостаток и избыток бора — вишня, яблоня, земляника

При недостатке меди на молодых листьях появляются светлые участки, которые впоследствии желтеют и отмирают. Рост растения замедляется. При более остром голодании рано прекращается деятельность верхушечных точек роста, наступает несвойственное растению образование боковых почек и новых побегов.

Недостаток меди ярче проявляется на вновь осваиваемых торфяных почвах и на почвах, богатых органическим веществом, при засухе и жаркой погоде.

Недостаток цинка наблюдается главным образом у растений, высаженных на почвах, богатых известью. Наиболее ярко нехватка цинка проявляется весной. Характерным признаком его недостатка является развитие «розеточности» — на укороченных побегах образуются мелкие (раз в 20 меньше нормаль-

ных) узкие листья, собранные в розетки. На листьях появляются желтые, белые и бурые пятна. Многолетние побеги плохо ветвятся, из-за чего крона дерева становится прозрачной. Форма и окраска плодов меняются.

Индикаторное растение на недостаток цинка — яблоня.

На практике часто наблюдается недостаток не одного, а нескольких элементов питания, и поэтому признаки их недостаточности комбинируются. Например, при одновременном дефиците фосфора и калия растения не обнаруживают особых признаков голодания, но плохо растут. При большом недостатке этих двух элементов может появиться фиолетовая окраска нижней части побегов и черешков листьев.

При недостатке азота и фосфора листья приобретают светло-зеленую окраску, растут под острым углом к побегу, становятся жесткими. Растения часто не плодоносят. При недостатке всех 3 важнейших элементов (азот, фосфор и калий) растения растут слабо, плохо плодоносят. В плодах мало семян.

УДОБРЕНИЕ ЦВЕТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ

Недостаток в почве питательных веществ ухудшает рост и развитие цветочных растений и их внешний вид. Почвы, бедные органическим веществом, даже при больших запасах легкодоступных для растений азота, фосфора и калия обладают плохой структурой, низкой влагоемкостью и микробиологической активностью. Внесение органических удобрений на таких почвах является основной мерой, создающей благоприятные условия для роста и развития растений.

Если перед закладкой цветников было проведено известкование, то в дальнейшем при уходе за ними необходимо периодически проверять кислотность почвы и при необходимости повторить известкование.

Кроме органических удобрений и извести, под декоративные культуры вносят минеральные удобрения в сухом и жидком виде. Растворы минеральных удобрений обычно приготавливают с концентрацией не выше 0,5 %.

Однолетние растения

Теплолюбивые (настурция, цинния) и холодостойкие однолетние цветочные растения с длинным и средним вегетационным периодом (гвоздика Шабо, левкой, петуния и др.) обычно высаживаются рассадой.

Все однолетние, плохо переносящие пересадку (мак, настурция), а также холодостойкие (астра, душистый горошек, ка-

лендула, алиссум и др.) и некоторые теплолюбивые (сальвия, агератум) можно с успехом выращивать безрассадным способом, высевая семена непосредственно в открытый грунт. Посев производят на заранее подготовленные (лучше с осени) участки, перекопанные и заправленные органическими и минеральными удобрениями, исходя из следующих доз: перепревший навоз или компост — 4—8 кг/м²; минеральные удобрения (цветочная смесь) — 40—80 г/м². Можно применять огородную или плодово-ягодную смесь.

Перед посевом почву уплотняют и нарезают бороздки глубиной 0,5—1,0 см. Семена заделывают сверху легкой плодородной землей слоем, равным 2-3-кратной толщине семян. Мелкие семена (мак, петуния, табак) только слегка прижимают к почве и поливают из лейки с мелкой сеткой.

Посеянные однолетники цветут несколько позже, чем высаженные рассадой, но получают более мощными, здоровыми и устойчивыми к заболеваниям, с большим количеством цветков. Весной под однолетники вносят минеральные удобрения в размере 30—50 % от дозы, принятой при подготовке почвы для многолетников.

На бедных почвах растения удобряют коровяком, птичьим пометом (1 кг) или минеральными удобрениями (N₃₋₆-P₆₋₁₀-K₃₋₅, г) из расчета 10 л раствора на 1 м².

Осенью, после повреждения растений заморозками, однолетники удаляют с корнем, сжигают или закладывают в компостные кучи, а почву перекапывают на глубину 20—30 см.

Многолетние растения

Многолетние цветочные растения, произрастая на одном месте несколько лет, сильно истощают почву. Для пополнения ее питательными веществами вносят органические (перегной, компосты, торф, птичий помет) и минеральные удобрения.

Лучшие почвы для многолетников супесчаные или легкосуглинистые. Перед закладкой цветника необходимо провести глубокую обработку почвы (на 30—40 см), так как среди многолетников есть растения, развивающие глубокую корневую систему (пион, лилия и др.). В песчаные почвы при обработке нужно добавлять глину — 20—30 кг/м², в тяжелые глинистые — такое же количество песка.

Почти все многолетники (особенно флоксы и многолетние луковичные) плохо растут и цветут на кислых почвах. При pH 5,5—6,0 и ниже нужно вносить известь. Если цветник разбивают на некультуренных почвах, то нужно вносить органические удобрения (15—25 кг/м²)

В течение всего периода роста под многолетники вносят органические и минеральные удобрения. Ранней весной после первой прополки перегной, торф или компосты расстилают равномерным слоем толщиной 4—5 см на поверхности цветника (мульчирование). Благодаря такому покрытию изменяются условия роста и развития растений. Мульчирование улучшает температурный (темный цвет способствует лучшему поглощению солнечных лучей) и водный (задерживается испарение влаги) режимы почвы, кроме того, задерживается прорастание сорняков. Последующая заделка мульчи при рыхлении способствует ее использованию в качестве дополнительного органического удобрения.

Мульчирование имеет особенно большое значение для пиона, флокса, люпина, аквилегии и др., у которых корни или корневища через 3—4 года нарастают выше уровня земли на 4—10 см. Если их оставить обнаженными на поверхности почвы, то растение ослабнет. У большинства многолетников цветочные почки закладываются в конце лета и осенью, поэтому подсыпка земли дает наибольший эффект и способствует образованию дополнительных корней. Подсыпку земли надо считать обязательным агротехническим приемом по уходу за многолетниками.

В течение вегетации многолетникам можно давать 1—2 подкормки. Первая подкормка дается рано весной, вторая — в период бутонизации — цветения. При внесении удобрений в сухом виде необходим полив.

Наиболее широко в нашей зоне на приусадебных участках распространены такие многолетние культуры, как нарциссы, тюльпаны, лилии, гладиолусы и др.

Остановимся на удобрении некоторых из цветочных культур.

Гладиолусы. Предпочитают солнечные и проветриваемые участки. Хорошо растут и цветут на любой окультуренной почве, но лучше на легких супесчаных, заправленных навозом, достаточно увлажненных с рН 6,5. В глинистые почвы добавляют песок (5—6 кг/м²). На участок, предназначенный под гладиолусы, с осени вносят навоз (8—10 кг/м²), песок, известь и обрабатывают его на глубину 25—30 см. Свежий навоз под гладиолусы использовать нельзя: клубнелуковицы будут плохо храниться, растения образуют большое количество листьев в ущерб цветению. При весенней перекопке навоз заменяют перегноем, компостом или хорошо проветренным торфом.

Дополнительно к органическим удобрениям на среднеокультуренных почвах под весеннюю перекопку добавляют минеральные удобрения в дозе N₉P₅K₂ (г/м²). Для плодородных почв дозу азота уменьшают в 1,5—2 раза. Кислые почвы необходимо известковать осенью, доводя до рН 6,0 (0,3—0,5 кг/м² мела).

На легких или бедных питательными веществами почвах

проводят 2-3-кратные подкормки: первую — в фазу 2—3 листьев (5 г/м^2 азота); вторую — при образовании 5—6 листьев (80 г/м^2 цветочной смеси); третью — в начале бутонизации (N_5K_5 , г/м^2). Подкормки применяют в сухом и жидком виде. Положительно влияют подкормки микроэлементами ($0,6 \text{ г/л}$ борной кислоты и $1,5 \text{ г/л}$ калия перманганата).

Перед посадкой клубнелуковицы очищают от чешуй и 1—2 ч дезинфицируют в $0,3\%$ -м растворе калия перманганата. Детки замачивают на 10—12 ч в $0,5\%$ -м растворе марганцовки или на сутки в 1% -м растворе питьевой соды для обеззараживания и размягчения чешуй.

Обязательным является мульчирование посадок гладюлов слоем торфяной крошки (3—5 см) или другими подобными материалами. Это способствует сохранению влажности почвы, ее рыхлости, поддержанию определенной температуры, созданию благоприятных условий для развития корневой системы растений.

Ирисы. Участок под ирисы должен быть открытым, солнечным с плодородной почвой и низким стоянием грунтовых вод, так как застой воды ведет к загниванию корневищ растений. В затененных местах ирисы плохо цветут и чаще поражаются бактериальными гнилями. В период интенсивного роста и цветения растения требовательны к влаге. К механическому составу почвы ирисы неприхотливы. Перекопку почвы проводят осенью на глубину 25—30 см. Перед перекопкой разбрасывают перепревший навоз из расчета $4\text{—}5 \text{ кг/м}^2$ и суперфосфат — $30\text{—}40 \text{ г/м}^2$.

В период массового отрастания побегов (начало мая) растение первый раз подкармливают минеральными удобрениями ($\text{N}_{3-6}\text{P}_{4-8}\text{K}_{4-8}$, г/м^2 или $50\text{—}100 \text{ г/м}^2$ цветочной или огородной смесей). Через месяц дают вторую подкормку такого же состава (100 г/м^2 цветочной смеси). Третья подкормка проводится после цветения только фосфорными и калийными удобрениями.

Лилии. Высаживают лилии на участках, освещенных солнцем до середины дня. Некоторые виды и сорта лилий переносят более затененные места. Почва должна быть легкой по механическому составу, с нейтральной реакцией, а для североамериканских видов — слабокислой.

Посадку большинства видов и сортов лучше проводить в специально подготовленные траншеи глубиной 50 см и шириной 60 см. На дно укладывают дренажный материал (щебень, песок) слоем 10 см, затем садовую землю, состоящую из песка, перегноя, дерновой земли, взятых в равных количествах с добавлением минеральных удобрений. Ежегодно лилии подкармливают минеральными удобрениями ($\text{N}_{6-10}\text{P}_{6-10}\text{K}_{6-12}$, г/м^2).

Нарциссы. Хорошо растут как на солнечных, так и на слегка затененных, но защищенных от ветра участках. К почве и ме-

стоположению неприхотливы, но лучше растут на рыхлой, водопроницаемой и удобренной почве. Наилучшие результаты получают при выращивании нарциссов на супесчаных почвах, богатых перегноем, с рН в пределах 6,6—7,2.

За несколько месяцев до посадки под нарциссы вносят органические удобрения из расчета 5—7 кг/м², а перед посадкой осенью — полное минеральное удобрение (100 г/м² цветочной смеси). На недостаточно удобренных участках проводят подкормки минеральными удобрениями. Первую подкормку дают тогда, когда высота растений равна 5—6 см. Удобрения (50 г/м² цветочной смеси и 10 г/м² аммиачной селитры) вносят в рядки и при последующем рыхлении заделывают их в почву.

Вторую подкормку (50 г/м² цветочной смеси) приурочивают к периоду бутонизации растений.

Пионы. Хорошо растут как на солнечных, так и на слабо затененных, защищенных от ветра участках. Для пионов требуются плодородные, богатые гумусом, хорошо водо- и воздухопроницаемые почвы. Грунтовые воды должны залегать на глубине более 1 м. Пионы высаживают в специально подготовленные ямы (70×60 см), заполненные перегнойной землей, смешанной с долгодействующими удобрениями (суперфосфат или костная мука, 200 г на яму). При этом корневища пионов засыпают землей (без удобрений). Лучше всего выращивать пионы на суглинистых почвах. К супесчаным почвам добавляют глину, к тяжелосуглинистым — песок.

Подкормки пионам дают в сухом или жидком виде. Под одно растение вносят минеральные удобрения в дозе $N_{3-5}P_{4-5}K_{8-9}$ (г/м²). Удобрения заделывают на глубину 5—6 см. При жидкой подкормке 1/2 дозы минеральных удобрений разводят в настое из навозной жижи или коровяка.

Проводят подкормки в 3 срока: ранней весной (как только растения тронутся в рост); в период массового образования бутонов и после цветения; когда корневища начинают формировать новые почки.

Тюльпаны. Условия произрастания у тюльпанов сходны с нарциссами. Внесение свежего навоза, даже в небольших количествах, при посадке луковиц приводит к загниванию корневой системы. Его следует вносить (20—30 кг/м²) за 3 года до посадки. Вместо навоза за несколько месяцев до посадки можно внести перегной (8—10 кг/м²). Подкормки тюльпанов такие же, как и нарциссов.

Флоксы. Для успешного выращивания флоксов необходимы открытые ровные участки, с небольшим уклоном, достаточно увлажненные, защищенные от ветра. Полянки в саду, обочины ошощенных дорожек — лучшие места для посадки флоксов.

Флоксы хорошо растут, обильно и долго цветут на супесчаных и легкосуглинистых, увлажненных, хорошо заправленных

удобрениями почвах. Кислотность почвы должна быть от слабокислой до нейтральной. Органические удобрения ($8-12 \text{ кг/м}^2$) и золу ($150-200 \text{ г/м}^2$) следует вносить под осеннюю перекопку почвы на глубину $20-25 \text{ см}$. Очень глубокая заделка органических удобрений нецелесообразна, так как основная масса корней у флоксов располагается на глубине $3-15 \text{ см}$. Если с осени органические удобрения не были внесены, то весной, как только почва будет готова для обработки, вносят $8-12 \text{ кг/м}^2$ органических удобрений (полуразложившийся навоз или перегной) и перекапывают участок на глубину $20-25 \text{ см}$. На кислых слабокультуренных подзолистых почвах увеличивают дозу органических удобрений и одновременно их известкуют ($200-400 \text{ г/м}^2$). Весной вносят минеральные удобрения ($\text{N}_{10}\text{P}_{10-12}\text{K}_{10}$, г/м^2).

Ранней весной растения (если они были прикрыты перегноем, торфом, листвой и т. д.) освобождают от укрытий. Далее уход заключается в регулярном рыхлении междурядий, прополке сорняков, подкормке. Первую подкормку раствором коровяка, навозной жижи, фекалий в соотношении $1:15$ проводят в период массового отрастания стеблей. Можно использовать и минеральные удобрения из расчета $\text{N}_{6-9}\text{P}_{3-4}\text{K}_{3-7}$ (г на 10 л воды).

Вторую подкормку проводят в начале бутонизации. Ее лучше давать в жидком виде, добавляя в раствор коровяка навозную жижу, фекалии и фосфорно-калийные удобрения (P_5K_{10} , г/м^2).

Третью подкормку дают в начале цветения $\text{N}_3\text{P}_{3-5}\text{K}_{3-5}$, г, или $30-40 \text{ г}$ золы на 10 л воды.

В конце цветения флоксы подкармливают фосфорно-калийными удобрениями ($\text{P}_{3-4}\text{K}_{15}$, г на 10 л воды). Эта подкормка способствует накоплению питательных веществ в растениях и их закалке.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Определенные дозы известковых удобрений, кг/м²

Доза внесения мела, кг/м ²	Содержание в удобрении мела, %												
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
0,20	2,00	1,00	0,67	0,50	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15
0,25	2,50	1,25	0,83	0,62	0,50	0,42	0,36	0,31	0,28	0,25	0,23	0,21	0,20
0,30	3,00	1,50	1,00	0,75	0,60	0,50	0,43	0,36	0,33	0,30	0,27	0,25	0,23
0,35	3,50	1,75	1,17	0,87	0,70	0,58	0,50	0,44	0,39	0,35	0,32	0,30	0,27
0,40	4,00	2,00	1,33	1,00	0,80	0,67	0,57	0,50	0,44	0,40	0,36	0,34	0,31
0,45	4,50	2,25	1,50	1,12	0,90	0,75	0,64	0,56	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
0,50	5,00	2,50	1,67	1,25	1,00	0,83	0,71	0,63	0,56	0,50	0,45	0,42	0,40
0,55	5,50	2,75	1,83	1,38	1,10	0,92	0,79	0,69	0,61	0,55	0,50	0,46	0,42
0,60	6,00	3,00	2,00	1,50	1,20	1,00	0,86	0,75	0,67	0,60	0,55	0,50	0,46
0,65	6,50	3,25	2,17	1,62	1,30	1,08	0,93	0,81	0,72	0,65	0,60	0,54	0,50
0,70	7,00	3,50	2,33	1,75	1,40	1,17	1,00	0,88	0,78	0,70	0,64	0,60	0,54
0,75	7,50	3,75	2,50	1,88	1,50	1,25	1,07	0,94	0,83	0,75	0,68	0,63	0,58
0,80	8,00	4,00	2,67	2,00	1,60	1,33	1,14	1,00	0,89	0,80	0,73	0,66	0,62
0,85	8,50	4,25	2,83	2,12	1,70	1,42	1,21	1,06	0,94	0,85	0,77	0,71	0,66
0,90	9,00	4,50	3,00	2,25	1,80	1,50	1,29	1,13	1,00	0,90	0,82	0,75	0,70
0,95	9,50	4,75	3,17	2,38	1,90	1,58	1,36	1,19	1,06	0,95	0,86	0,80	0,73
1,00	10,00	5,00	3,33	2,50	2,00	1,67	1,43	1,25	1,11	1,00	0,91	0,83	0,77

Примеч. Вместо древесной золы, содержащая в своем составе 30 % мела (условно). Доза внесения мела 0,45 кг/м². При пересчете граф «Доза внесения мела» и «Содержание в удобрении мела» находим дозу золы, необходимую для нейтрализации кислой фракции, — 1,5 кг/м².

2. Содержание питательных веществ и воды в органических удобрениях, %

Удобрение	Азот	Фосфор	Калий	Вода
Навоз:				
свежий—				
крупного рогатого скота	0,45	0,23	0,50	77,8
конский	0,58	0,28	0,63	71,3
овец	0,83	0,23	0,67	64,6
свиней	0,45	0,19	0,60	72,4
смешанный	0,50	0,25	0,60	75,0
полуперепревший	0,55	0,25	0,70	74,0
смешанный				
перепревший	0,60	0,30	0,75	68,0
Перегной	0,98	0,58	0,90	—
Навозная жижа	0,22	0,01	0,46	—
Помет:				
кур	0,7—1,9	1,5—2,0	0,8—1,0	56
голубей	1,2—2,4	1,7—2,2	1,0—2,2	52
гусей	0,6	0,5	1,1	82
уток	0,8	1,5	0,4	57
Фекалии	1,1	0,26	0,22	93
Торф:				
верховой (моховой)	0,52	0,05	0,01	50—60
низинный	1,15	0,15	0,10	50—60
Компосты на торфяной основе:				
торфосфосфоритные	До 1,15	До 0,85	До 0,12	55—65
торффекальные	1,70	0,30	0,26	65—70
торфоавошные	0,80	0,20	0,38	65—75
торфожиловые	0,70	0,08	0,28	70—80
Торфоминерально-аммиачные (ТМАУ) обычные:				
№ 1	0,20	0,25	0,22	55
№ 2	0,29	0,36	0,38	55
Компосты сборные	0,3—0,5	0,2—0,4	0,3—0,6	60—70
Домовой мусор	0,3—0,5	0,3—0,5	0,4—1,0	13—46
Древесная листва	1,0—1,2	0,1—0,2	0,1—0,2	Сухой
Ил:				
озерный	1,8—2,5	0,2—0,4	0,3—0,5	—
прудовой	0,2—2,0	0,1—0,5	0,1—0,3	—
речной	1,0	0,25	0,7	—

3. Содержание питательных веществ в минеральных удобрениях, %

Удобрения	Содержание питательных веществ, %
<i>Азотные</i>	
Аммиачная селитра (аммоний азотнокислый)	34,0—34,7
Карбамид (мочевина)	46,0—46,3
Кальциевая селитра (кальций азотнокислый)	17,5
Натриевая селитра (натрий азотнокислый)	15,5—16,4

Удобрения	Содержание питательных веществ, %
Сульфат аммония (аммоний сернокислый)	20,8—21,0
Хлористый аммоний	26,0
Цианамид кальция	19,0
<i>Фосфорные</i>	
Суперфосфат: простой	19,0—21,0
гранулированный	19,0—21,0
двойной	42,0—49,0
Преципитат	38,0
Томашлак	14,0
Фосфоритная мука	20,0—29,0
Костная мука	30,0
<i>Калийные</i>	
Хлористый калий	57,5—60,0
Калийная соль	40,0
	30,0
Сульфат калия (калий сернокислый)	46,0—50,0
Калимагнезия (8—10 % MgO)	17,5—19,5
Сильвинит молотый	22,0
Каннит	9,5—10,5
Карналлит	12,0—13,0
Поташ	52,0—55,0
Цементная пыль	14,0
<i>Магниевые</i>	
Сульфат магния	48,0

4. Определение дозы удобрений в зависимости от содержания в нем питательных веществ, г/м²

Содержание питательных веществ в удобрениях %	Доза питательных элементов, г/м ²											
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
6	8,3	16,7	24,5	33,0	50,0	66,7	83,3	100,0	116,7	133,4	150,0	166,7
8	6,2	12,5	18,6	25,0	37,5	50,0	62,5	75,0	87,5	100,0	112,5	125,0
10	5,0	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
11	4,5	9,1	13,5	18,2	27,3	36,4	45,5	54,5	63,6	72,7	81,8	90,9
12	4,1	8,2	12,5	16,6	25,0	33,2	41,0	49,9	57,4	66,4	75,0	82,0
13	3,8	7,7	11,4	15,4	23,1	30,8	38,5	46,1	53,8	61,5	69,2	76,9
14	3,6	7,1	10,7	14,3	21,4	28,6	35,7	42,8	50,0	57,1	64,3	71,4
15	3,3	6,7	9,9	13,3	20,0	26,7	33,3	40,0	46,7	53,3	60,0	66,7
16	3,1	6,2	9,4	12,5	18,7	25,0	31,2	37,5	43,7	50,0	56,2	62,5
17	2,9	5,9	8,7	11,8	17,6	23,5	29,4	35,3	41,2	47,1	52,9	58,8
18	2,8	5,6	8,3	11,1	16,7	22,2	27,8	33,8	38,9	44,4	50,0	55,6
19	2,6	5,3	7,9	10,5	15,7	21,0	26,3	31,6	36,8	42,1	47,4	52,6
20	2,5	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0

Содержание питательных веществ в удобрении, %	Доза питательных элементов, г/м ²											
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
22	2,3	4,6	6,8	9,1	13,6	18,2	23,0	27,3	32,2	36,4	40,8	46,0
24	2,1	4,2	6,2	8,3	12,5	16,6	20,8	25,0	29,2	33,3	37,5	41,7
26	1,9	3,8	5,7	7,7	11,5	15,4	19,2	23,1	26,9	30,8	34,6	38,5
28	1,8	3,6	5,4	7,1	10,7	14,3	17,9	21,4	25,0	28,6	32,1	35,7
30	1,7	3,4	5,1	6,8	10,2	13,6	16,2	20,4	23,8	27,2	30,6	32,4
32	1,6	3,2	4,8	6,4	9,6	12,8	16,0	19,2	22,4	25,6	28,8	32,0
34	1,5	3,0	4,4	6,0	8,8	12,0	15,0	17,6	21,0	24,0	26,4	30,0
36	1,3	2,6	4,2	5,7	8,3	11,4	13,0	16,6	18,2	22,8	24,8	26,0
40	1,2	2,5	3,7	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0
45	1,1	2,2	3,3	4,5	6,7	9,0	11,2	13,5	15,7	18,0	20,2	22,5
50	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
55	0,9	1,8	2,7	3,7	5,5	7,3	9,2	11,0	12,9	14,8	16,5	17,9
60	0,8	1,7	2,4	3,3	5,0	6,6	8,3	10,0	11,7	13,3	15,0	16,7

Примечание. Под капусту необходимо внести $N_{14}P_6K_6$ (г/м²) питательных веществ. Доза конкретного удобрения по приложению 4 находится следующим образом. Например, имеются аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий. Содержание питательных веществ в них находим из приложения 3. В приложении 4 из графы «Содержание питательных веществ в удобрениях» находим содержание питательных веществ в аммиачной селитре (34%). В графе «Доза питательных элементов» находим цифры, обозначающие необходимую дозу в г/м². Доза по азоту 15 г/м² складывается из двух граф (10+5 г/м²). При пересечении граф находим дозу аммиачной селитры, которая будет равна 45 г/м² (30+15 г/м²). Так же находим дозу двойного суперфосфата (43%), которая при 6 г/м² фосфора составит 14 г/м². Доза хлористого калия (60% питательного вещества) при дозе 9 г/м² питательного вещества будет соответствовать 15 г/м². Итого при $N_{14}P_6K_6$ (г/м²) питательных веществ под капусту на 1 м² следует внести аммиачной селитры 45 г/м², двойного суперфосфата — 14 г/м², хлористого калия — 15 г/м².

5. Определение массы наиболее распространенных минеральных и известковых удобрений в домашних условиях, г

Удобрения	Стакан (200 см ²)	Спичечный коробок (20 см ²)	Столовая ложка (15 см ²)	Чайная ложка (5 см ²)
<i>Азотные</i>				
Сульфат аммония	186	19	14	5
Аммиачная селитра	165	17	12	4
Мочевина	130	13	10	3
<i>Фосфорные</i>				
Суперфосфат:				
простой	240	24	18	6
гранулированный	220	22	17	5
двойной	200	20	15	5
Фосфоритная мука	350	35	26	9

Удобрения	Стакан (200 см ³)	Спичечный коробок (20 см ²)	Столовая ложка (15 см ²)	Чайная ложка (5 см ²)
<i>Калийные</i>				
Хлористый калий	190	19	14	5
Калийная соль	220	22	17	5
Сульфат калия	260	26	20	6
<i>Известковые</i>				
Известняковая мука	340	34	25	8
Доломитовая мука	300	30	22	8
Гашеная известь	120	12	9	3
Древесная зола	100	10	8	2,5
Торфяная зола	80	8	6	2
<i>Сложные</i>				
Нитрофоска	200	20	15	5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Почвы	4
Состав и свойства почв	4
Основные типы почв	7
Известковые, органические и минеральные удобрения	8
Известковые удобрения	8
Органические удобрения	12
Минеральные удобрения	17
Удобрение картофеля и овощных культур	23
Картофель	25
Овощные культуры	28
Удобрение плодово-ягодных культур	41
Плодовые культуры	41
Ягодные культуры	46
Признаки недостаточности элементов питания у плодово-ягодных культур	50
Удобрение цветочных растений	54
Однолетние растения	54
Многолетние растения	55
Приложения	60

30 КОД.

