

- 57179 -

Имеются В ПРОДАЖЕ



ТАРКОВСКИЙ М. И., канд. с.-х. наук. Многолетние травы в полевых севооборотах. Сельхозгиз. 1952. 371 стр. Ц. 7 р. 95 к. в переплете.

Книга является практическим пособием по травосеянию в полевых севооборотах. В ней изложено: значение, ботаническое описание и биологические особенности бобовых и злаковых многолетних трав; состав и районирование травосмесей; место многолетних трав в полевых севооборотах; обработка почвы под посев многолетних трав и покровных культур; удобрение; подготовка семян к посеву; посев многолетних трав и уход за ними; борьба с болезнями и вредителями многолетних трав.

Книга предназначена для агрономов и других специалистов сельского хозяйства.

ХОРОШАЙЛОВ Н. Г. Местные сорта красного клевера. Сельхозгиз. 1952. 365 стр. Ц. 5 р. 10 к. в переплете.

В книге изложены актуальные вопросы травосеяния, правильного освоения и использования местных сортов красного клевера.

В ней подробно излагается происхождение местных сортов красного клевера и дается оценка их по хозяйственно-биологическим признакам.

Книга рассчитана на агрономов и руководителей колхозов и совхозов, а также на педагогов и научных работников в области растениеводства.

СОЮЗКНИГОТОРГ

479

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ
ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ
ЗНАНИЙ



АКАДЕМИК
О. К. КЕДРОВ-ЗИХМАН

ИЗВЕСТКОВАНИЕ ПОЧВ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЕ

Серия V
№№ 32, 33

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ЗНАНИЕ“

Москва — 1953

А

631.8 57129
К 33 Кедров-Зихман
известкование
почв в нечернозем. рк

631.8
К 33
ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЩЕСТВО
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Академик
О. К. КЕДРОВ-ЗИХМАН

ИЗВЕСТКОВАНИЕ ПОЧВ
В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЕ

Лекции 1я и 2-я

57129

~~82298~~

145
Белорусская Республика
научная сельскохозяйственная
библиотека

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Москва

1953

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Лекция первая	
Процессы почвообразования в нечерноземной полосе	4
Дерново-подзолистые почвы , , , ,	6
Действие известкования на почвы и растения	9
Значение магния и бора при известковании	14
Сочетание известкования с применением других удобрений	17
Лекция вторая	
Определение кислотности и нуждаемости почв в известковании	22
Дозы и способы внесения извести	25
Известковые удобрения , , , ,	30
Вывоз и внесение извести , , , ,	37
Известкование почв в различных севооборотах	39

Редактор — Ф. В. Смирнов.
 Редактор издательства — И. И. Андронов.
 Техн. редактор П. Г. Исенькова.

А07530. Подписано к печ. 16/XI 1953 г. Тираж 63000 экз. Изд. № 174.

Бумага 60 × 84¹/₁₆ — 1,5 бум. л = 3 п. л. Уч.-изд. 2,65 л. Заказ № 3547.

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3.

Лекция первая

Пятый пятилетний план развития СССР на 1951—1955 годы предусматривает повышение урожайности сельскохозяйственных культур как одну из главных задач в дальнейшем росте социалистического земледелия.

Большая программа обеспечения мощного подъема всего сельского хозяйства нашей страны определена состоявшимся в сентябре 1953 года Пленумом Центрального Комитета Коммунистической партии. Согласно постановлению Пленума проводятся крупные меры, направленные на подъем отстающих отраслей сельского хозяйства — животноводства, картофелеводства, овощеводства. Обеспечивается всемерное развитие зернового хозяйства, особенно производства пшеницы путем дальнейшего повышения ее урожайности. Расширяется производство масличных культур, а также таких ценных технических сельскохозяйственных культур, как сахарная свекла, лен, хлопок и другие. Особенно большие требования предъявляются к увеличению продукции кормовых культур в целях создания прочной кормовой базы для животноводства.

На основе общего подъема всего сельского хозяйства и дальнейшего организационно-хозяйственного укрепления колхозов социалистическое сельскохозяйственное производство должно обеспечить создание в стране обилия сырья для легкой промышленности и продовольствия для населения.

Важное значение для решения этих насущных, всенародных задач имеет проведение мероприятий по повышению пока еще низкой урожайности сельскохозяйственных культур в обширной нечерноземной полосе европейской части Советского Союза.

Нечерноземная полоса занимает в нашей стране более 265 миллионов гектаров. Она охватывает сельское хозяйство в 25 областях и автономных республиках северной и средней части Российской Федерации. В состав нечерноземной полосы

целиком входят территории пяти союзных республик — Белорусской, Карело-Финской, Латвийской, Литовской и Эстонской.

Все эти районы отличаются благоприятными климатическими условиями, достаточным количеством влаги. Здесь имеются большие возможности для успешного развития земледелия и животноводства. Но основная часть огромной нечерноземной полосы занята кислыми дерново-подзолистыми почвами, нуждающимися в применении целого комплекса агротехнических мероприятий и прежде всего — в известковании.

Отметив, что известкование кислых дерново-подзолистых почв в большей части колхозов, расположенных в районах распространения таких почв, не проводится, сентябрьский Пленум ЦК КПСС указал на большое значение этого мероприятия, как важного средства повышения урожайности.

Обеспечение в нечерноземной полосе высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур требует организации в широких размерах известкования с одновременным внесением достаточного количества органических и минеральных удобрений, всемерного развития травосеяния, улучшения обработки почвы.

Осуществление этих мероприятий способствует окультуриванию почвы и повышению ее плодородия, в результате чего будут все более и более повышаться урожаи сельскохозяйственных растений и значительно увеличится продукция сельскохозяйственного производства.

Процессы почвообразования в нечерноземной полосе

Основная часть нечерноземной полосы занята почвами, образовавшимися под влиянием подзолистого и дернового процессов. Вот почему эти почвы называются дерново-подзолистыми.

Подзолистый процесс почвообразования развивается под покровом лесной растительности при выпадении значительного количества дождя и снега, при малой испаряемости влаги. Это способствует разложению органических веществ и вымыванию из почвы сначала легкорастворимых веществ, а затем и труднорастворимых веществ. При этом разлагается органическое вещество лесной подстилки, состоящей из листьев, хвои и других остатков древесной растительности.

В результате образуются органические кислоты, в частности креновая кислота. Проникая в почву вместе с атмосферными осадками, эти кислоты усиливают в ней процессы растворения

и вымывания различных веществ, в том числе кальция и магния.

Под влиянием таких процессов почва становится кислой, а наиболее измельченная и самая ценная ее часть — почвенные коллоиды теряют устойчивость и разрушаются. Постепенно из почвы вымываются различные органические и минеральные вещества, но остается и возрастает содержание кремнекислоты.

Кремнекислота придает почве светлосерую или белесую окраску, и оттого почва напоминает по цвету золу. Поэтому описанный процесс и называется подзолообразованием, а измененный под его влиянием слой почвы — подзолистым горизонтом.

Вымываемые из этого слоя вещества или выносятся с грунтовыми водами и вместе с ними уходят в ручьи, реки и моря или же закрепляются в почве на некоторой глубине и образуют слой, называемый горизонтом вымывания. В горизонте вымывания задерживаются главным образом железо, алюминий и перегнойные вещества. Накопившиеся здесь содержащие железо вещества придают горизонту вымывания красную окраску.

Дерновый процесс почвообразования развивается под травяной растительностью. Обладая развитой корневой системой, травы забирают из почвы различные питательные вещества. После отмирания и разложения травянистых растений содержащиеся в них питательные вещества накапливаются в верхнем слое почвы.

Здесь же накапливается органическое вещество почвы — гумус или перегной. Он получается при разложении различных остатков растительного и животного происхождения и взаимодействии с почвой образующихся при этом веществ. Обогащение верхнего слоя почвы гумусом и кальцием способствует образованию агрономически ценной почвенной структуры.

Как подзолистый, так и дерновый процессы почвообразования в чистом виде встречаются в нечерноземной полосе нашей страны не часто. В этой полосе большая часть почвенного покрова в прошлом была покрыта лесной растительностью, под влиянием которой развивался процесс подзолообразования.

Однако под покровом леса обычно развивается также травяная растительность, которая и обуславливает дерновый процесс. Таким образом, почвы нечерноземной полосы образовались под влиянием обоих — и подзолистого, и дернового процессов. В результате этого основными в нечерноземной полосе являются дерново-подзолистые почвы.

Дерново-подзолистые почвы

Дерново-подзолистые почвы по степени оподзоленности подразделяются на слабоподзолистые, среднеподзолистые и сильноподзолистые. В каждом из этих подтипов различают почвенные разновидности по механическому составу: песчаные, супесчаные, легкосуглинистые, среднесуглинистые, тяжелосуглинистые, глинистые.

Дерново-подзолистые почвы содержат мало органического вещества, мало питательных веществ, отличаются плохой структурой и весьма часто обладают повышенной кислотностью. Все это делает дерново-подзолистые почвы мало плодородными.

Чтобы коренным образом улучшить дерново-подзолистые почвы и обеспечить получение на них высоких и устойчивых урожаев, необходимо прежде всего устранить их избыточную кислотность путем известкования.

Наиболее ценной частью почвы, от которой больше всего зависит ее плодородие, является самая измельченная ее часть — почвенные коллоиды. Им принадлежит главная роль в жизни почвы и питании растений.

Важнейшая особенность почвенных коллоидов заключается в том, что они обладают очень большой поверхностью. Частицы их несут на себе заряды положительного или отрицательного электричества и поэтому способны притягивать из почвенного раствора и удерживать на своей поверхности частички других веществ с противоположным зарядом электричества. Это свойство почвенных коллоидов называется поглощательной способностью почвы.

Для того чтобы лучше понять процессы, связанные с поглощательной способностью почвы, необходимо знать, в каком состоянии находятся вещества в растворе.

Молекулы кислот, щелочей и солей при переходе в растворимое состояние распадаются каждая на две еще более мелкие частицы с противоположными зарядами электричества, известные под названием ионов. Заряженные отрицательным электричеством ионы, определяющие кислотные свойства веществ, называются анионами. Положительно заряженные ионы, которые определяют основные свойства, называются катионами.

Большая часть почвенных коллоидов заряжена отрицательно. Таковы — гумус, кремнекислота, глина. Положительно за-

ряженными почвенными коллоидами являются окислы железа и алюминия.

Почвенные коллоиды могут поглощать частицы различной величины — ионы, целые молекулы, а также более крупные частицы, состоящие из нескольких молекул. Почвенные коллоиды и поглощенные ими частицы несут на себе противоположные заряды электричества.

Благодаря поглощательной способности почвенных коллоидов на поверхности их частиц всегда находится определенное количество поглощенных ионов.

С точки зрения питания растений и применения удобрений большое значение имеют поглощенные катионы. Почвенные коллоиды обладают способностью обменивать поглощенные ими катионы на катионы веществ, находящихся в почвенном растворе.

Этот процесс изучен выдающимся советским ученым академиком К. К. Гедройцем. Основываясь на результатах своих исследований, он установил ряд закономерностей.

В частности, им выяснено, что если какие-либо катионы содержатся в поглощенном состоянии на поверхности коллоидов, то некоторая часть их перейдет в почвенный раствор, а вместо них — в поглощенное состояние перейдет соответствующее (эквивалентное) количество других катионов.

Точно так же, если какие-либо катионы имеются в почвенном растворе, то часть их поглотится частицами коллоидов, вытеснив из поглощенного состояния в раствор другие катионы.

В результате между теми или другими поглощенными катионами и такими же катионами, но находящимися в почвенном растворе, установится равновесие. Оно носит, как говорят, подвижный характер, то есть в каждую единицу времени определенное количество катионов переходит из поглощенного состояния в почвенный раствор и такое же количество других катионов переходит из почвенного раствора в поглощенное состояние. Таким образом, состав катионов почвенного раствора зависит от состава поглощенных катионов и наоборот.

В этом взаимном влиянии друг на друга поглощенных катионов и катионов почвенного раствора ведущая роль принадлежит первым, так как в поглощенном состоянии содержится гораздо больше катионов, чем в почвенном растворе. Поэтому можно считать, что состав поглощенных катионов почвы определяет состав катионов почвенного раствора. Состав поглощенных катионов оказывает сильное влияние на другие важнейшие

свойства почвы — кислотность, физические свойства, структуру, деятельность микроорганизмов и играет большую роль в питании растений.

Для большей части почв главным катионом является кальций, а второе место занимает магний. Кроме того, в кислых почвах, в том числе в дерново-подзолистых, важную роль играет водородный ион, а также ион алюминия. Остальные катионы содержатся в этих почвах в поглощенном состоянии в гораздо меньших количествах и поэтому имеют меньшее значение.

Ионы водорода обуславливают почвенную кислотность. Они могут находиться как в свободном состоянии в почвенном растворе, так и в поглощенном состоянии на поверхности частичек почвенных коллоидов. Соответственно этому различают активную почвенную кислотность, которую обуславливают водородные ионы, находящиеся в почвенном растворе, и потенциальную почвенную кислотность, обуславливаемую водородными ионами в поглощенном состоянии.

Поглощенные водородные ионы связаны с частицами почвенных коллоидов не одинаково прочно. Поэтому различают два вида потенциальной почвенной кислотности — обменную, которая обусловлена менее прочно связанными с коллоидами водородными ионами, и гидролитическую, которая обусловлена водородными ионами, связанными с коллоидами более прочно.

Поглощенные водородные ионы, обуславливающие обменную кислотность, могут быть вытеснены в результате взаимодействия почвы с растворами нейтральных солей, например хлористого калия. Водородные же ионы, обуславливающие гидролитическую кислотность, не могут быть вытеснены из поглощенного состояния путем обработки почвы растворами нейтральных солей. Для вытеснения их из поглощенного состояния в почвенный раствор необходимо обработать почву растворами щелочей, например раствором едкого натра или растворами солей, образованных сильными основаниями и слабыми кислотами.

Непосредственное действие на растение оказывает главным образом активная кислотность. Но для устранения избыточной кислотности почвы путем ее известкования необходимо принимать во внимание и другие формы почвенной кислотности. Поэтому с целью устранения избыточной для большинства сельскохозяйственных растений почвенной кислотности недостаточно внести известь в количестве, соответствующем только

активной кислотности. Надо внести в почву извести гораздо больше, чтобы можно было заменить содержащимся в ней кальцием также значительную часть поглощенных водородных ионов, обуславливающих потенциальную кислотность почвы.

Для того чтобы правильно провести известкование почвы, необходимо прежде всего знать свойства ее, главным образом степень ее кислотности. Почвенную кислотность принято выражать особым знаком pH (показатель кислотности) по отношению к водной или солевой (раствор хлористого калия) вытяжке. Знак pH представляет собой отрицательный логарифм концентрации водородных ионов.

При знаке pH ставится цифра, обозначающая величину этого показателя. Цифра при pH может колебаться от нуля до 14. Чем сильнее кислотность, тем меньше цифра при знаке pH и наоборот. Почвы с pH солевой вытяжки от 6 до 7 принято считать нейтральными или близкими к нейтральным, с pH больше 7 — щелочными, с pH меньше 6 — кислыми.

Кислые почвы принято делить на три группы: сильнокислые (pH 4,5 и ниже), среднекислые (pH от 4,6 до 5,0) и слабокислые (pH от 5,1 до 5,5). Соответственно этому различают почвы сильно, средне и слабо нуждающиеся в известковании. В ближайшие годы известкование должно проводиться главным образом на почвах сильно- и среднекислых. Конечно, если есть возможность, целесообразно проводить известкование и на слабокислых почвах.

Все эти три группы почв перемежаются по всей нечерноземной полосе и встречаются не только в одной и той же области или в одном и том же районе, но весьма часто даже в одном и том же колхозе. Однако, несмотря на это, области нечерноземной полосы значительно отличаются друг от друга в зависимости от того, какая из групп почв по степени кислотности в них преобладает.

В Московской и Ленинградской областях, в большей части областей Белорусской ССР преобладают почвы сильной и средней кислотности. В Калининской и Молотовской областях почвы преимущественно средней и слабой кислотности. В Псковской и Великолукской областях большая часть почв отличается слабой кислотностью или близка к нейтральной.

Действие известкования на почвы и растения

Основное теоретическое положение, которого надо придерживаться при известковании почв в травопольных севооборотах, заключается в том, чтобы повышенную почвенную кислот-

ность снизить до слабокислой реакции. Такая степень кислотности является наиболее благоприятной для роста и развития многолетних трав и большинства других сельскохозяйственных растений.

Однако действие извести на почву не ограничивается устранением избыточной для сельскохозяйственных растений кислотности. Известкование оказывает на кислые почвы сложное разностороннее действие. Положительное действие известкования почвы проявляется в основном в следующем.

Под влиянием известкования уменьшается повышенная кислотность почвы и устраняется связанное с ней вредное действие растворимых соединений алюминия, а также марганца.

В результате понижения почвенной кислотности при известковании почвы усиливается жизнедеятельность обитающих в ней полезных для высших растений микроорганизмов. В числе этих микроорганизмов имеются обуславливающие разложение органического вещества почвы и превращение содержащихся в ней питательных веществ в состояние, усвояемое растениями.

Известкование способствует переходу в доступное для растений состояние различных питательных веществ—азота, фосфора, калия, кальция, магния, молибдена и других. В результате этого для сельскохозяйственных растений улучшаются условия питания.

Известкование способствует улучшению физических свойств почвы и ее структуры, благодаря чему улучшаются водные и воздушные свойства почвы и условия питания растений.

С известью вносится в почву одно из основных питательных веществ — кальций, в котором многие растения при выращивании на дерново-подзолистых почвах ощущают недостаток.

При известковании наиболее кислых почв усиливается положительное действие органических и минеральных удобрений и еще больше повышаются урожаи сельскохозяйственных культур.

При внесении в почву таких количеств извести, которые понижают кислотность до слабой, действие ее продолжается 10—15 лет и больше. При этом в течение первых двух-трех лет и даже еще большего срока положительное действие извести постепенно усиливается, а затем, примерно на 8—10-й год, начинает ослабевать. При внесении меньших доз извести действие известкования проявляется слабее и затухает быстрее.

Большинство культурных растений страдает от повышенной кислотности почвы и хорошо отзывается на известкова-

ние. Но одни из них очень чувствительны к повышенной почвенной кислотности. Таковы, например, красный клевер, кормовая, сахарная и столовая свекла, пшеница, ячмень. Другие культурные растения (горох, кукуруза, морковь) менее страдают от сильной кислотности. Небольшая же группа сельскохозяйственных растений хорошо переносит повышенную кислотность почвы (картофель, люпин, сераделла).

Озимая рожь и овес также мало страдают от повышенной кислотности, но, несмотря на это, хорошо отзываются даже на высокие дозы извести, особенно на сильнокислых почвах. Урожаи этих культур увеличиваются от известкования не только в результате уменьшения почвенной кислотности. Под влиянием извести питательные вещества, содержащиеся как в самой почве, так и во внесенных в нее органических удобрениях, переходят в более доступное для растений состояние, и это содействует повышению урожайности таких культур, как озимая рожь и овес.

Многие растения плохо развиваются на дерново-подзолистых почвах не только из-за вредного действия повышенной кислотности, но и из-за того, что в почвенном растворе часто содержится значительное количество алюминия, который также оказывает вредное действие на растения. К растениям, наиболее чувствительным к вредному действию алюминия, относятся сахарная свекла, красный клевер, лен, ячмень, пшеница. Гораздо менее чувствительны к вредному действию алюминия овес, люпин, гречиха.

Кормовая свекла и красный клевер сильно страдают от повышенной кислотности почвы и хорошо отзываются на известкование. Но для кормовой свеклы повышение дозы извести сверх нормальной очень полезно, а для клевера оно нецелесообразно.

Как клевер, так и пшеница страдают от повышенной почвенной кислотности и поэтому весьма отзывчивы на известкование почвы. Но клевер дает значительно большие прибавки урожая, если применяется известковое удобрение с высоким содержанием магния. Для пшеницы же содержание магния в известковом удобрении не имеет существенного значения.

Растения, хорошо переносящие повышенную кислотность почвы, также неодинаково отзываются на содержание магния в известковых удобрениях. Например, люпин страдает от извести, содержащей незначительное количество магния. И наоборот, люпин положительно отзывается на известковое

удобрение, если оно содержит магния в достаточном количестве. На озимую же рожь известковые удобрения оказывают в общем одинаковое действие, независимо от того, содержат ли они значительные количества магния или не содержат.

Под влиянием известкования дерново-подзолистых почв значительно повышаются урожаи большинства растений. В результате внесения в почву извести в дозах, близких к дозам, понижающим кислотность почвы до слабокислой реакции, получают в среднем такие прибавки урожая основных сельскохозяйственных культур (см. таблицу 1).

Таблица 1

Влияние известкования дерново-подзолистых почв на урожай сельскохозяйственных культур
(Средние данные по СССР)

Культуры	Прибавка урожая от извести в центнерах с гектара
Зерновые	2—7
Травосмесь из клевера и тимофеевки (сено)	10—15
Кормовая свекла (корни), кормовая капуста	40—100
Столовая свекла (корни), столовая капуста	30—80

Весьма часто известкование дерново-подзолистых почв с повышенной кислотностью дает еще большие прибавки, чем указано в таблице.

Особенно сильно страдает от избыточной кислотности почвы и поэтому хорошо отзывается на известкование красный клевер. На наиболее кислых почвах он совсем не растет. Прибавки урожая сена травосмеси, в состав которой входит клевер, нередко достигают 30—40 и более центнеров с гектара (см. таблицу 2).

Известкование способствует также улучшению качества сена многолетних трав, так как процент бобовых растений в травосмеси повышается. Так, на опытной станции «Устье» в первом укосе процент клевера в травосмеси под влиянием известкования повысился с 50 до 71. Содержание в клевере белковых веществ и витаминов под действием извести тоже увеличивается. Под влиянием известкования почвы значи-

Таблица 2

Действие известкования кислых почв на урожай многолетних трав
(клевер и тимофеевка)

(По данным научно-исследовательских учреждений СССР)

Место постановки опыта	Урожай сена		Прибавка урожая от извести
	без извести	с известью	
	в центнерах с гектара		
Центральная опытная станция Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений, агротехники и агропочвоведения (ВИУАА) (Московская область, Михневский район) . . .	49,1	72,8	23,7
Совхоз „Воскресенское“ (Московская область, Калининский район)	29,6	59,6	30,0
Центральная опытная станция Института социалистического сельского хозяйства Академии наук Белорусской ССР „Устье“ (Витебская область)	46,3	100,7	54,4
Семеновский опорный пункт Горьковской комплексной опытной станции по земледелию	10,8	67,3	56,5

тельно повышается и зимостойкость клевера, тогда как на неизвесткованных кислых почвах он часто совсем выпадает.

Во многих опытах по известкованию почв, проведенных в различных районах СССР, получены также очень высокие прибавки урожая и других сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах с повышенной кислотностью.

Из многолетних трав под действием извести сильно повышают урожаи люцерны, а также лядвенца, тимофеевки и другие травы, высеваемые в смесях, применяемых в севооборотах. Поэтому известкование является одним из важнейших условий успешного развития травосеяния и освоения травопольных севооборотов в нечерноземной полосе, а также в других районах с кислыми дерново-подзолистыми почвами.

Высокой отзывчивостью на известкование отличаются различные корнеплоды, особенно кормовая свекла. В одном из опытов лаборатории известкования почв ВИУАА, проведенном в совхозе «Воскресенское» (Московская область) на средне-суглинистой дерново-подзолистой почве, урожай корней кормо-

вой свеклы под влиянием известкования повысился с 482 центнеров на гектар до 618 центнеров, то есть на 136 центнеров. Известь в этом опыте вносилась в виде известкового туфа, по 8 тонн на гектар.

Во многих опытах от извести получены также высокие прибавки урожая зерновых культур. Например, на Долгопрудной агрохимической станции Научного института удобрений и инсектофунгисидов (Московская область, Краснополянский район) урожай озимой пшеницы под влиянием известкования почвы повысился с 20,1 центнера до 30,7 центнера на гектар.

На опытной станции «Устье» (Белорусская ССР) урожай яровой пшеницы под влиянием извести (8 тонн доломитовой муки на гектар) повысился с 13,3 центнера до 23,8 центнера на гектар, а урожай озимой ржи — с 21,2 до 31,6 центнера.

Значение магния и бора при известковании

Эффективность известкования зависит от различных условий. Для получения хорошего результата необходимо, чтобы и в поглощенном состоянии и в растворе почва содержала достаточно не только кальция, но и магния. Необходимо также, чтобы между кальцием и магнием были благоприятные для роста и развития растений соотношения. Однако во многих дерново-подзолистых почвах доступного для растений магния по сравнению с кальцием содержится меньше, чем требуется. Поэтому на таких почвах известкование дает лучший эффект, если в известковых удобрениях наряду с кальцием содержатся значительные количества магния.

По отзывчивости на содержание магния в известковом удобрении сельскохозяйственные растения могут быть разделены на три группы.

К первой группе относятся такие растения, которые хорошо отзываются на известкование, причем эффективность его под влиянием магния усиливается. В эту группу входит большинство растений — клевер, люцерна и другие бобовые, кормовая, столовая и сахарная свекла и другие корнеплоды, масличные культуры, гречиха, лук.

Вторая группа включает растения, которые реагируют отрицательно на дозы извести, положительно действующие на большинство других сельскохозяйственных культур. К этой группе относятся люпин, сераделла, картофель, лен. Отрицательное действие таких доз извести на эти культуры может быть ослаблено или полностью устранено путем внесения в почву магния.

К третьей группе относятся растения, на которые содержание магния в известковом удобрении не оказывает существенного влияния. Это — большая часть зерновых злаков и злаковых трав, а также капуста, шпинат, салат и другие растения, выращиваемые ради вегетативных органов. Исключение в этом отношении среди зерновых злаков составляют ячмень и кукуруза.

При обобщении результатов полевых опытов с многолетними травами (клевер с тимофеевкой) за первый год пользования ими средний урожай сена с гектара на неизвесткованной почве составлял 29,5 центнера, при внесении известковых удобрений, не содержащих магния, — 53,7 центнера, а по внесенной в такой же дозе доломитовой муке с высоким содержанием магния — 61,1 центнера.

Действие известкования на растения зависит также в сильной степени от присутствия в питательной среде различных необходимых для питания растений веществ. Особенно большое значение имеют некоторые микроэлементы — вещества, необходимые растениям в ничтожно малых количествах, — бор, марганец, кобальт. Под влиянием известкования вещества, содержащие эти микроэлементы, переходят в менее растворимое и менее доступное для растений состояние.

В результате известкования не дает полного эффекта не из-за того, что в почву внесено мало извести, а из-за недостатка в доступном для растений состоянии указанных микроэлементов. При внесении же микроэлементов в почву содержание их в питательной среде в доступной для растений форме повышается.

Исследования показали, что действие бора в условиях известкования на сельскохозяйственные растения проявляется в таком же направлении, как и действие магния. По отзывчивости к бору при известковании почв сельскохозяйственные растения разделяются на такие же три группы, как и в отношении магния.

Известкование не только сильно повышает урожай, но улучшает его качество. Действие извести в этом отношении также зависит от содержания магния в известковых удобрениях и от применения борных удобрений.

При достаточной обеспеченности почвы магнием или при внесении известковых удобрений, содержащих значительное его количество, под влиянием известкования повышается содержание хлорофилла в листьях, сахара — в корнях корне-

плодов и плодах, крахмала — в клубнях картофеля, жира — в семенах, витаминов А и С — в различных органах растений.

Положительное действие известкования кислых дерново-подзолистых почв на качество урожая может значительно усилиться также под влиянием борных удобрений.

Магний и бор повышают устойчивость сельскохозяйственных растений против различных заболеваний. Это имеет особенно важное значение, если учесть, что при известковании почвы (главным образом при внесении известковых удобрений, не содержащих значительных количеств магния) некоторые культуры оказываются неустойчивыми к заболеваниям. Так, у свеклы под действием извести отмирает точка роста, загнивает сердечко корня, картофель поражается паршой, лен — бактериозом и т. д. Борные удобрения способствуют также улучшению качества волокна льна, на которое слишком высокие дозы извести действуют отрицательно.

Под влиянием известкового удобрения, содержащего значительное количество магния, и при сочетании известкования с внесением борных удобрений заметно улучшается качество семян, повышается их урожайность. Это наблюдалось в наших опытах у целого ряда сельскохозяйственных растений, причем оказалось, что улучшенные качества семян могут передаваться из поколения в поколение в течение ряда лет.

В одном из опытов лаборатории известкования почв ВИУАА со столовой морковью, проведенном на овощной опытной станции Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, положительное действие извести, магния и бора на семена проявилось даже на шестой год.

Содержащие магний известковые удобрения, а также борные удобрения должны найти широкое применение при выращивании различных сельскохозяйственных растений на семена. Это поможет не только повысить урожай семян, но и улучшить посевные качества последних, в частности — клевера и овощных культур.

В результате исследований, проведенных в последние годы, установлено, что для успешного развития сельскохозяйственных растений необходимо обеспечивать их также молибденом. Известкование кислых почв может сыграть в этом отношении большую роль. Дело в том, что в противоположность бору, марганцу и кобальту соединения молибдена при известковании почв с повышенной кислотностью переходят в более доступное для растений состояние.

Таким образом, с внесением в почву извести значительно

улучшаются условия питания сельскохозяйственных растений молибденом и тем самым уменьшается потребность в специальных молибденовых удобрениях.

Опытами последних лет установлено также, что не только разные виды растений, но и разные сорта одного и того же вида отзываются на известкование почв неодинаково. Сорта растений, сформировавшиеся на не кислых почвах, более отзывчивы на известкование, чем сорта растений, создававшиеся в условиях кислых почв. По данным опытов Ленинградского отделения ВИУАА, сорт яровой пшеницы Московка, сформировавшийся на кислых почвах, значительно менее отзывчив на известкование, чем сорт Лютеценс-62, выведенный, как известно, на не кислых почвах.

Сочетание известкования с применением других удобрений

Известкование чаще всего приходится сочетать с применением других удобрений.

Наибольшие прибавки урожая сельскохозяйственных культур получают при совместном внесении в почву извести и органических, а также минеральных удобрений.

Навоз и особенно низинный торф содержат значительное количество кальция. При внесении в почву в обычно рекомендуемых дозах эти удобрения понижают почвенную кислотность, хотя и меньше, чем известь. Поэтому использование для кислых почв навоза, торфа, а также других органических удобрений отчасти заменяет известкование.

Кроме того, органические удобрения связывают соединения алюминия почвы, оказывающие вредное действие на сельскохозяйственные растения. Навоз и другие органические удобрения содержат также, хотя и в небольших количествах, различные микроэлементы, в том числе и такие, как бор, марганец, из-за недостатка которых в питательной среде известкование не дает полного эффекта.

Наконец, особенно важно то обстоятельство, что при сочетании известкования с применением навоза, а также других органических удобрений, в почву вносится большое количество пищи для микроорганизмов. Известковое же удобрение, понижая почвенную кислотность, способствует улучшению условий жизнедеятельности полезных микроорганизмов. При этом необходимо учесть, что содержание микроорганизмов далеко неодинаково в различных органических удобрениях.

Так, например, или очень богаты навоз и удобрения, содержащие фекалии, а торф содержит их очень мало.

Данные ряда опытов показывают, что сочетание известкования с применением органических удобрений дает высокий эффект и в тех случаях, когда эти удобрения вносятся в почву в виде компостов, а также смесей с известью.

Так как навоз и низинные торфы содержат, как уже говорилось, значительное количество извести, то они при внесении в повышенных дозах могут частично, а иногда и полностью заменять известь. Богатые же известью торфы (известковистые торфы, омергелеванные торфы, торфотуфы) могут быть даже успешно использованы в качестве известковых удобрений. Тем не менее известкование почвы, даже при внесении органических удобрений в больших дозах, весьма часто дает значительные прибавки урожая.

В одном из опытов, проведенных в «Устье» (Белорусская ССР), урожай сена многолетних трав за 2 года под влиянием внесенных в почву 6 тонн извести повысился с 47,9 центнера на гектар до 136,7 центнера, под влиянием внесения 40 тонн навоза—до 112,4 центнера, а при совместном внесении в почву извести и навоза — до 185,2 центнера. В другом опыте на той же станции урожай трав под влиянием внесенных в почву 6 тонн извести повысился с 60,1 до 114,5 центнера, под влиянием внесения 40 тонн низинного торфа — до 128 центнеров и при совместном внесении извести и торфа — до 149,2 центнера с каждого гектара.

Высокая эффективность совместного применения органических удобрений и извести дает возможность вносить навоз в меньших дозах, не снижая урожайности сельскохозяйственных культур. Об этом убедительно говорят данные опыта в «Устье» с ячменем (см. таблицу 3).

Результаты этого опыта показывают, что известкование почвы полными дозами дает возможность разрешить очень важную в условиях нечерноземной полосы задачу. Если хозяйство имеет возможность внести за ротацию севооборота 30—40 тонн навоза на гектар, то при известковании почвы этим количеством его можно обеспечить и паровое, и пропашное поля. При этом будут получены прибавки урожая, равные прибавкам от 60—80 тонн навоза на неизвесткованной почве.

Таким образом, совместное применение навоза и извести на кислых дерново-подзолистых почвах дает возможность использовать это ценнейшее органическое удобрение еще более эффективно.

Таблица 3

Действие разных доз навоза на урожай ячменя в зависимости от известкования кислой дерново-подзолистой почвы

Виды и дозы удобрений	Урожай зерна в центнерах с гектара	Прибавка от удобрений в центнерах на гектар
Без навоза и извести (контроль)	12,0	—
Навоз (20 тонн на гектар) . . .	19,6	7,6
Навоз (40 тонн)	21,5	9,5
Известь (6 тонн)	15,9	3,9
Известь (6 тонн) + навоз (20 тонн)	21,6	9,6

Резко повышаются урожай на кислых почвах и при сочетании известкования с применением минеральных удобрений. Минеральные удобрения на известкованной почве дают обычно большую прибавку урожая, чем на неизвесткованной.

Так, в одном из опытов на станции «Устье» урожай зерна ячменя под влиянием обычно применяемых минеральных удобрений повысился на каждом гектаре на 7 центнеров, под влиянием 8 тонн извести — на 5,1 центнера, а при совместном внесении извести и минеральных удобрений—на 13,8 центнера.

Результаты этого опыта, когда минеральные удобрения дают значительный эффект, как на известкованной, так и на неизвесткованной почве (хотя в последнем случае и несколько меньший), являются типичными в отношении эффективности минеральных удобрений на дерново-подзолистых почвах при возделывании большинства сельскохозяйственных культур.

На почвах с особенно высокой кислотностью минеральные удобрения нередко дают очень слабый эффект или совсем не действуют, а в некоторых случаях вызывают даже снижение урожая. При совместном же внесении с известью минеральные удобрения на таких почвах обеспечивают очень высокие прибавки урожая.

Например, в одном из опытов в «Устье» на неизвесткованной почве, без минеральных удобрений было получено 45,9

центнера сена многолетних трав с гектара, а при внесении обычно применяемых минеральных удобрений — 47,8 центнера. На известкованной же почве без минеральных удобрений урожай сена многолетних трав составил 68,8 центнера с гектара, а при внесении минеральных удобрений — 79,5 центнера.

Большинство минеральных удобрений лучше всего вносить вместе с известью. Но можно заделывать их в почву и перед внесением извести, и после известкования. Однако некоторые минеральные удобрения смешивать с известью нельзя, по крайней мере без соблюдения предосторожностей. Нельзя, как правило, смешивать, рассеивать и заделывать в почву известь одновременно с сернокислым аммонием, аммиачной селитрой и другими аммиачными удобрениями, так как при этом теряется содержащийся в них азот в виде газообразного аммиака. Однако, если аммиачные удобрения применяются в смеси с суперфосфатом, то молотый известняк, известковые туфы и другие материалы, состоящие из углекислой извести, можно смешивать с аммиачными удобрениями, но при условии немедленной заделки их в почву.

Из фосфорных удобрений наиболее эффективно действуют при известковании почвы суперфосфат и преципитат. Это относится как к порошковидному суперфосфату, так и к гранулированному, а также к смесям суперфосфата с органическими материалами.

При сочетании известкования с применением фосфоритной муки известь и фосфорное удобрение следует заделывать на различную глубину. С этой целью фосфоритную муку можно заделывать под плуг, а известь — под культиватор. Можно также вносить фосфоритную муку в паровое поле при основной его вспашке, а известь — при перепашке пара. Без соблюдения этих условий фосфоритная мука хотя большей частью и повышает урожай многих сельскохозяйственных культур при известковании почвы, но значительно меньше, чем на неизвесткованной почве. Вносить совместно известь и фосфоритную муку можно лишь на наиболее кислых почвах. Можно также избежать снижения эффективности фосфоритной муки под влиянием известкования, если известковать почву не ранее чем через год после внесения фосфоритной муки.

Весьма эффективным приемом использования фосфоритной муки является применение ее в виде компоста с навозом. Этот прием дает высокие прибавки урожая сельскохозяйственных культур как на неизвесткованных дерново-подзолистых почвах, так и при известковании этих почв.

Весьма целесообразно вносить вместе с известью калийные удобрения, так как при известковании почвы создаются благоприятные условия для проявления этими удобрениями полезного действия. Крайне важно использовать калийные удобрения при известковании почвы, если покровная культура и многолетние травы дали высокие урожаи, с которыми из почвы выносятся много калия. При этом недостаток калия особенно остро ощущается, если в качестве органического удобрения в паровое поле внесен торф (последний, как известно, содержит очень мало калия).

При возделывании многих сельскохозяйственных растений — клевера и других бобовых, кормовой, столовой и сахарной свеклы и других корнеплодов, масличных культур, картофеля, льна, лука — известкование кислых дерново-подзолистых почв дает больший эффект, если в эти почвы вносятся магний, особенно на легких почвах (о значении магния говорилось выше).

Поэтому в тех случаях, когда применяются известковые удобрения, не содержащие значительных количеств магния, весьма целесообразно вносить магний также в виде других удобрений. С этой целью могут быть использованы содержащие магний калийные удобрения — кали-магнезия, каинит и другие. Значительное количество магния вносится в почву и с обычными дозами навоза, а также с древесной и соломенной золой.

Большинство перечисленных выше отзывчивых на магний растений при известковании почвы отзывается хорошо и на бор. Поэтому при выращивании таких растений в условиях известкования почвы очень полезно применять и борные удобрения.

Часто при известковании дерново-подзолистых почв с повышенной кислотностью наибольший эффект получается при совместном внесении магния и бора. Об этом убедительно говорят данные опыта, проведенного лабораторией известкования почв ВИУАА на среднесуглинистой почве в колхозе «Ленинский путь» (Загорский район Московской области).

В этом опыте урожай корней кормовой свеклы под влиянием внесения в почву извести (8 тонн известкового туфа на гектар) повысился с 358 центнеров до 481 центнера, а при дополнительном внесении магниевых и борных удобрений — до 569 центнеров. Таким образом, общая прибавка урожая корней свеклы в результате сочетания известкования почвы с

использованием магнезии и бора составила на гектар целых 211 центнеров.

При возделывании многих сельскохозяйственных растений на известкованных дерново-подзолистых почвах высокий эффект дают также марганцевые удобрения.

Например, в одном из опытов в «Устье» на неизвесткованной почве без применения марганцевых удобрений был получен общий урожай сена многолетних трав в 25 центнеров и урожай семян в 23,7 килограмма с гектара. При внесении 15 килограммов марганца на гектар (в виде марганцевой руды) урожай сена составил 30,7 центнера, а урожай семян — 35,5 килограмма. На известкованной почве без марганца урожай сена равнялся 38,1 центнера и семян — 64,8 килограмма с гектара, а при внесении извести вместе с марганцевым удобрением было получено соответственно 50,3 центнера сена и 83,3 килограмма семян.

В качестве борных удобрений можно применять отход производства борной кислоты — бормагниевый сульфат, а также техническую буру, борную кислоту и гидробораксит.

Марганец как удобрение вносится в виде сернокислого марганца и других содержащих этот элемент веществ. В качестве хорошего удобрения можно применять отход производства марганца — марганцевый шлам, а также марганцевую руду.

С навозом, а также с различными другими органическими удобрениями и с золой также вносится в почву значительное количество бора и марганца.

Кобальтовые удобрения дают значительный эффект, главным образом на известкованных почвах. На неизвесткованных почвах положительное действие этих удобрений проявляется значительно слабее или совсем не проявляется.

Эффективность молибденовых удобрений, наоборот, значительно выше на неизвесткованных дерново-подзолистых почвах, чем на известкованных.

Лекция вторая

Определение кислотности и нуждаемости почв в известковании

Дерново-подзолистые почвы, нуждающиеся в известковании, занимают в нечерноземной полосе большие площади. Но здесь имеется также много почв, для которых известкование не требуется. Поэтому возникает прежде всего необходимость

точно определить, какие же именно почвы нуждаются в известковании.

Во многих районах нечерноземной полосы по этому вопросу уже проведены специальные обследования и составлены почвенно-агрохимические карты как для целых районов, так и для отдельных колхозов. В этих картах указаны почвы, нуждающиеся в известковании, а также дозы извести.

Но в большинстве колхозов таких карт нет или они устарели, так как под влиянием применяемых удобрений кислотность почвы могла заметно измениться. В таких случаях, прежде чем приступить к известкованию почвы, необходимо определить ее кислотность.

Для этого можно использовать сконструированный лабораторией известкования почв ВИУАА прибор Алямовского или какой-либо другой прибор, применяемый для определения почвенной кислотности. Определение кислотности почвы при помощи прибора Алямовского, а также ряда других приборов основано на применении особых веществ, окрашивающих жидкость в разные цвета, в зависимости от ее кислотности. Такие вещества называются индикаторами.

Для определения почвенной кислотности с каждых 3—5 гектаров в полевом севообороте и с каждых 1—2 гектаров в овощном севообороте берется смешанный образец почвы. Для составления такого образца надо взять пробы почвы на полную глубину пахотного слоя из 4—5 мест, типичных для данного участка.

После смешения этих проб собирают общую для участка пробу весом 150—200 граммов. Затем пробы, взятые со всех участков, смешивают и отбирают общий для всей обследуемой площади образец почвы весом около 200 граммов. Этот образец завертывают в бумагу, вкладывая этикетку с номером пробы и указанием, с какого места поля взят образец.

Определение кислотности почвы по таким образцам может быть произведено в агрохимических лабораториях МТС или в какой-либо другой местной лаборатории, в ближайшем районном центре, а также вне лаборатории агрономом или другим лицом, освоившим методику этого исследования.

Если кислотность определяется вскоре после взятия образца, то почву можно не просушивать; в противном случае ее следует просушить, разложив на бумаге.

Образец почвы, подготовленный для определения кислотности, тщательно перемешивают и раскладывают на бумаге. За-

тем отбирают ложечкой из разных мест приблизительно 4 грамма почвы, помещают ее в пробирку и приливают 10 кубических сантиметров 7,5-процентного раствора хлористого калия. После этого взбалтывают пробирку в течение 5 минут и дают жидкости отстояться. Взбалтывание повторяют, дают почве осесть, берут в чистую пробирку 5 кубических сантиметров просветленной жидкости (солевой вытяжки) и прибавляют 0,3 кубического сантиметра индикатора.

Окрашивание жидкости в красный цвет указывает на то, что исследуемая почва кислая и сильно нуждается в известковании. Желтовато-оранжевая окраска жидкости обозначает менее кислую и менее нуждающуюся в известковании почву. При зеленовато-синеватой окраске почва в известковании совсем не нуждается.

В зависимости от того, в какой цвет окрашивается индикатором жидкость, устанавливают степень кислотности, то есть определяют величину рН.

В ближайшие годы известкование должно проводиться главным образом на почвах с рН солевой вытяжки 5,0 и ниже. При этом в первую очередь надо известковать почвы с рН 4,5 и меньше. На таких почвах, как правило, плохо развиваются многолетние травы, и потому на них нельзя освоить травопольные севообороты. При благоприятных же условиях известкование следует проводить также на слабокислых почвах с рН в 5,1—5,5, как указывалось выше.

Приблизительное представление о кислотности почв можно составить по произрастающим на них диким и культурным растениям. Почвы, на которых хорошо растут клевер, люцерна, горчица, в известковании не нуждаются. Если же на поле сильно разрослись щавелек малый, ситник, хвощ полевой, пикульник разноцветный, торица полевая, лютик ползучий, это значит, что почвы обладают значительной кислотностью и нуждаются в известковании.

О необходимости известкования почв можно также судить по их внешнему виду. Если у суглинистых и глинистых дерново-подзолистых почв толщина белесого подзолистого слоя достигает 10 сантиметров и более, то такая почва, как правило, отличается повышенной кислотностью. Если же подзолистый горизонт незначителен и окрашен в желтоватый цвет, то почва является слабнокислой и мало нуждается в известковании или совсем в нем не нуждается.

Обычно почва также не нуждается в известковании и в тех случаях, если она на глубине 40—50 сантиметров вскипает от

кислоты, если на ее поверхности встречаются валуны, состоящие из известковой породы, или если почва на незначительной глубине подстилается известковой породой.

О повышенной кислотности дерново-подзолистой почвы можно судить также по темнобурой окраске воды, которая просачивается через почву и скопляется в канавах и понижениях.

Дозы и способы внесения извести

Установив, что почва нуждается в известковании, определяют дозы извести. При этом необходимо исходить из основного требования, какое предъявляется к известкованию почвы, — из требования понизить повышенную кислотность почвы до слабокислой реакции. Необходимое для этого количество извести называют нормальной или полной дозой. Нормальные дозы извести весьма различны и зависят от свойства почвы.

На рост и развитие сельскохозяйственных растений оказывают влияние различные свойства почвы. Однако при определении доз извести для практических целей нет надобности принимать во внимание все эти свойства. Достаточно учесть кислотность и механический состав почвы, а также содержание в ней органического вещества.

Учитывая это, лаборатория известкования почв ВИУАА составила таблицу нормальных доз извести для дерново-подзолистых почв, содержащих не более 3 процентов органического вещества (см. таблицу 4).

Таблица 4

Нормальные (полные) дозы извести
(В тоннах углекислой извести на гектар)

Механический состав почв	рН солевой вытяжки					
	4,5 и меньше	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4—5,5
Супесчаные и легкосуглинистые почвы	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1—2
Средне- и тяжелосуглинистые почвы	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5—4,0

В таблице приведены дозы углекислой извести (например, молотого известняка или известкового туфа) в тоннах на гектар, в зависимости от кислотности почвы, выраженной в рН

солевой вытяжки отдельно для более легких и более тяжелых почв.

Величину рН солевой вытяжки почвы, которую необходимо знать, чтобы пользоваться этой таблицей для установления доз извести, можно определить так, как это указано выше, то есть с помощью прибора Алямовского или другого прибора.

При внесении в дерново-подзолистую почву извести в приведенных в таблице нормальных (полных) дозах известкование обеспечивает значительные прибавки урожая сельскохозяйственных растений. Поэтому, если имеется возможность, полные дозы извести следует вносить в один прием. Однако в результате работ лаборатории известкования почв ВИУАА установлено, что количество извести, соответствующее нормальным дозам, можно вносить также и дробно, в несколько приемов.

Весьма хорошие результаты получаются при внесении в один прием половинной дозы извести. Половинные дозы дают меньшие прибавки урожая, чем полные, но зато, применяя их, можно заизвестковать вдвое большую площадь. При этом в течение первой ротации севооборота общая прибавка урожая со всей площади бывает обычно больше, чем при внесении полной дозы на вдвое меньшей площади.

Это подтверждается данными опыта лаборатории известкования почв ВИУАА, проведенного в Барыбине. В указанном опыте на неизвесткованной почве был получен урожай сена многолетних трав в 29,2 центнера с гектара. Полная доза извести дала прибавку урожая в 42,5 центнера, а половинная — в 27,3 центнера. Таким образом, при внесении в почву 8 тонн извести на площади в 2 гектара по 4 тонны на каждый гектар, общая прибавка урожая сена составляет 54,6 центнера, то есть на 12,1 центнера больше, чем при внесении 8 тонн извести на 1 гектар.

При внесении как полных, так и половинных доз извести следует как можно равномернее распределить ее по поверхности почвы, а потом как можно лучше перемешать со всем пахотным слоем.

Весьма важно при этом, чтобы между внесением извести в почву и посевом прошло возможно более длительное время. Это необходимо для обеспечения наиболее полного взаимодействия извести с почвой.

Половинные дозы извести можно вносить один раз в ротацию севооборота, так же как и полные дозы. Однако лучше внесение половинной дозы извести повторить еще раз в течение первой ротации севооборота.

Необходимо указать, кроме того, что если в течение первой ротации севооборота внесена полная доза извести, то в период второй ротации следует вносить лишь небольшие количества известкового удобрения, соответственно установившейся к этому времени кислотности почвы. Это так называемое поддерживающее известкование. При внесении же половинных доз извести во вторую ротацию севооборота надо опять внести такие же дозы.

Можно также применять известкование почвы малыми дозами, соответствующими $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ полной дозы, то есть от 0,5 до 1,5 тонны углекислой извести на гектар. Такие дозы извести надо применять при особой технике заделки их в почву. В противоположность известкованию почвы полными и половинными дозами извести применение малых доз извести основано не на равномерном смешивании ее со всей почвой пахотного слоя, а на местном внесении ее.

Основываясь на данных научно-исследовательских работ и производственного опыта колхозов и совхозов, можно рекомендовать следующие приемы внесения малых доз извести в травопольных севооборотах.

Первый прием: внесение извести под покровную для многолетних трав озимую или яровую культуру с неглубокой заделкой во время предпосевной культивации или боронования. При таком способе внесения извести избыточная кислотность не будет устранена во всем пахотном слое, но кислотность почвы в достаточной степени понизится в ее поверхностном слое. Таким образом, молодые растения в самом начале своего развития получают возможность произрастать в таком слое почвы, где устранена избыточная кислотность и где имеется достаточное количество кальция.

В дальнейшем окрепшие растения могут переносить и более высокую кислотность при меньшем содержании кальция в более глубоких слоях почвы, куда известь не внесена. Кроме того, некоторая часть корней и при дальнейшем развитии растений будет находиться в той части почвы, где избыточная кислотность устранена. Наши исследования показали, что этого достаточно, чтобы растение развивалось лучше, чем в том случае, когда вся корневая система находится в среде с повышенной кислотностью.

Второй прием: внесение извести под покровную для трав озимую или яровую культуру вместе с навозом и другими органическими, а также минеральными удобрениями с заделкой в почву под плуг. Для этого следует рассеять известь, а затем

разбросать органические или рассеять минеральные удобрения и одновременно запахать их.

При таком внесении малой дозы извести избыточная кислотность также не устраняется во всем пахотном слое. Однако этого количества извести оказывается достаточным для того, чтобы понизить кислотность почвы в тех местах, куда попадают удобрения и где сосредоточивается основная масса корней.

Третий прием: если известкование почвы не проведено до посева под покровную для трав озимую культуру, то малые дозы можно вносить осенью после посева покровной культуры или весной при посеве клевера перед весенним боронованием озими. Можно внести малые дозы извести также по стерне после снятия покровной культуры или поверхностно по травам первого года пользования после уборки прошлогоднего жнивья. При этом, если хозяйство располагает достаточным количеством извести, дозы ее полезно увеличить до 2—3 тонн на гектар. Поверхностно можно вносить известь и на луга, если они перепахиваются (при перепашке луга известь следует вносить в полной дозе под плуг).

Четвертый прием: если многолетние травы подсевают под яровые культуры, то на ровных участках поля известь в малых дозах можно вносить после зяблевой вспашки, с заделкой в почву во время предпосевной культивации.

Пятый прием: при выращивании растений рассадой целесообразно также вносить известь малыми дозами (в лунки при посадке рассады, лучше всего вместе с органическими или минеральными удобрениями). При этом известь и другие удобрения надо перемешивать с почвой на дне лунки. Высокая эффективность этого приема известкования обуславливается как теми причинами, что при первом приеме, так и теми, что при втором.

Шестой прием: при возделывании пропашных культур можно вносить малые дозы извести поверхностно в междурядья, в различные сроки (чем раньше, тем лучше), заделывая ее в почву при междурядной обработке. При выращивании картофеля можно вносить малые дозы извести поверхностно, тотчас после его посадки, или по всходам, когда последние достигнут примерно 10 сантиметров в высоту. При этом известь заделывают в почву при окучивании картофеля.

Из описанных приемов известкования малыми дозами наиболее эффективны те, при которых известь заделывается в почву. Приемы же поверхностного внесения извести могут давать значительные прибавки урожая, главным образом в годы

с достаточным количеством осадков, особенно на наиболее кислых почвах. Если же осадков выпадает мало, то поверхностное внесение извести дает меньший эффект, чем заделка ее другими приемами в почву, в особенности в отношении первого укоса многолетних трав.

Малые дозы извести в 0,5—1,5 тонны на гектар значительно повышают урожай в первый год после внесения извести в почву, а также в ближайшие последующие годы, до тех пор, пока известь не перемешается со всем пахотным слоем. Поэтому внесение извести малыми дозами следует повторять несколько раз под наиболее отзывчивые на известкование культуры с тем, чтобы в течение одной или двух ротаций севооборота внести количество извести, соответствующее нормальной дозе.

Данные опытов, проведенных лабораторией известкования почв ВИУАА, показали, что при внесении одного и того же количества извести дробно общая прибавка урожая сельскохозяйственных растений за несколько лет не только не меньше, чем прибавка, получаемая при внесении всей извести в один прием, но может быть даже больше.

Если хозяйство не имеет возможности внести малые дозы извести в количестве 0,5—1,5 тонны на гектар, то можно применять еще меньшие дозы ее — всего 2—3 центнера на гектар. В этом случае известь вносят при помощи комбинированной сеялки вместе с семенами трав. При отсутствии комбинированной сеялки известь при посеве трав можно вносить и разбросной сеялкой или вручную, но тогда надо применять известь больше — около 0,5 тонны на гектар.

Внесение двух-трех центнеров извести на гектар не может значительно понизить кислотность почвы даже в ее поверхностном слое. На таком способе внесения извести не может быть основано разрешение проблемы известкования кислых дерново-подзолистых почв нечерноземной полосы, как на самостоятельном приеме повышения их плодородия. Но все же применение таких небольших количеств извести способствует развитию надземной массы и корневой системы многолетних трав, в результате чего улучшаются условия для роста и развития последующих за травами культур севооборота.

Поэтому внесение извести таким способом должно найти широкое применение, но только как дополнительный прием известкования почвы. Особенно хорошо внесение на гектар 2—3 центнеров извести вместе с семенами сочетать с такими приемами известкования, при которых известь заделывается в почву глубоко, например плугом с предплужником.

Если хозяйство не может провести известкование почвы даже малыми дозами, то можно рекомендовать также нейтрализацию известью минеральных удобрений. Для приготовления нейтрализованных удобрений следует брать на 1 центнер сернокислого аммония 1,3 центнера углекислой извести; на 1 центнер аммиачной селитры — 0,7 центнера извести; на 1 центнер суперфосфата — 0,1 центнера извести.

Путем однократного внесения нейтрализованных удобрений нельзя заметно понизить кислотность почвы, но таким путем можно предохранить ее от дальнейшего подкисления кислыми минеральными удобрениями и повысить урожай удобряемой культуры.

Из изложенного видно, что в настоящее время советская агрохимия может предложить сельскохозяйственному производству разнообразные приемы известкования почвы и тем самым дать возможность колхозам и совхозам выбирать приемы известкования, наиболее пригодные для условий, в которых проводится это мероприятие.

Известковые удобрения

В Советском Союзе имеются огромные запасы различных материалов, которые можно использовать в качестве известковых удобрений. Это рыхлые и твердые известковые породы и отходы промышленности.

Для известкования почв в первую очередь надо использовать рыхлые (мягкие) породы, которые не нужно ни размалывать, ни обжигать. Таких пород у нас много. Из них наиболее распространены известковые туфы, озерная известь, природная доломитовая мука, мел-рухляк, мергель, известковистые торфы.

Известковые туфы (или туфовая известь) состоят в основном из углекислой извести (углекислого кальция), содержание которой достигает в них 95—98 процентов. Кроме углекислого кальция, в известковых туфах содержатся в небольших количествах и другие вещества, в том числе фосфор.

Большая часть известковых туфов представляет собой мягкую (рыхлую) породу. Встречаются также твердые туфы, но значительно реже, чем рыхлые.

Особенно важное значение имеют, несомненно, рыхлые туфы. Это — хорошее известковое удобрение. Оно рассыпчато, удобно для применения. Цвет туфов — белый, серый, ржавый, иногда темный, в зависимости от содержания органического вещества.

С поверхности залежи туфа обычно покрыты слоем земли преимущественно темного цвета или разложившимся торфом — «вскрышей», толщиной чаще всего не более 50 сантиметров.

Месторождения известковых туфов обыкновенно расположены в местах выхода ключей, в долинах, оврагах, балках, заболоченных поймах и встречаются в нечерноземной полосе чаще, чем залежи других известковых пород. Известковые туфы являются в настоящее время одним из основных известковых удобрений.

Чаще всего туфы применяют на удобрение без всякой подготовки. Однако весьма полезно измельчить комки, встречающиеся среди рассыпчатой массы туфов. Это делается при помощи катка или колотушек.

Если же в туфе содержится значительное количество более крупных частиц, то последние следует отсеять на ситах с отверстиями в 3—5 миллиметров, применяемых также при подготовке различных других материалов для использования в целях известкования почвы.

Заготовку известкового туфа можно производить в любое время года. Успешно использующий местный туф для известкования колхоз «Вперед» Владимирской области, например, заготавливает и вывозит его обычно зимой. Заканчивается вывозка туфа с расположенных недалеко от колхоза месторождений обычно в начале февраля, когда месторождения еще не занесены глубоким слоем снега. Колхоз предпочитает зимнюю заготовку туфа и потому, что вывозить его по санному пути, естественно, быстрее и легче.

Если месторождение туфа расположено в заболоченной местности, то сначала необходимо отвести ключ, заливающий месторождение водой, проложить осушительные и водоотводные каналы для понижения грунтовых вод.

При разработке месторождения туфа сначала снимают «вскрышу» только с небольшой его части. Снятую почву сбрасывают или отвозят, а в дальнейшем сваливают в разработанное место.

Разработку следует начинать с самого низкого места и идти вверх; такой способ разработки месторождения дает возможность избежать застоя грунтовых вод. Ширина забоя должна быть не менее 2 метров при различной глубине, в зависимости от мощности туфа. Если мощность пласта известковой породы более 2 метров, то разработки следует вести двумя или даже тремя уступами с сохранением откоса под углом 45 градусов.

Выбирать туф необходимо на всю глубину месторождения до подстилающей породы. Только после этого переходят к разработке соседнего участка. На участках, где невозможно понизить грунтовые воды, разработку месторождения надо вести в сухое время, летом, выкладывая туф в штабели на сухом месте. Высота штабеля должна составлять 1,5—2 метра.

При разработке туфового месторождения зимой следует снимать «вскрышу» лишь с небольшой площади месторождения, чтобы избежать промерзания породы. Хорошо также покрыть обнаженную часть месторождения соломой. Ни в коем случае нельзя выбирать туф посредством подкапывания под мерзлый слой почвы.

Заготавливать известковый туф указанным способом может любой колхоз своими силами. Лучше всего производить разработку месторождений туфа механизированным способом, с помощью одноковшевых экскаваторов или других машин. Но в колхозной практике широко распространена и ручная добыча лопатами.

Озерная известь или гажка также в основном состоит из углекислой извести, нередко с примесью органических веществ и небольших количеств фосфора. Озерная известь представляет собой однородный пылеватый или мучнистый материал. В большинстве случаев ее можно применять для известкования не только без размола или обжига, но и без предварительного просеивания через сито. Однако она весьма часто содержит значительное количество влаги (до 70 процентов); в таких случаях перед внесением в почву ее надо подсушить.

Месторождения гажки (часто с большими запасами) залегают в местах усыхания озер и болот, причем нередко известковая порода бывает покрыта торфом.

Озерная известь — хорошее известковое удобрение. Небольшие ее месторождения могут разрабатываться так же, как и залежи известковых туфов, силами самих колхозов. Крупные же залежи озерной извести должны разрабатываться промышленностью с широким применением механизмов.

Месторождения озерной извести имеются в различных районах страны. Особенно большими запасами ее располагает Ленинградская область. Значительные залежи этой породы выявлены в Московской и Омской областях, а также в Латвийской и Эстонской ССР.

Доломитовая мука представляет собой мелкозернистый или мучнистый материал белого или желтоватого цвета с примесью щебенки. Наряду с углекислым кальцием доломитовая мука

содержит много углекислого магния. Высокое содержание магния в доломитовой муке надо расценивать как хорошее качество этой породы, так как это усиливает эффективность известкования при выращивании большинства сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах, особенно при повышенной их кислотности.

Доломитовая мука — ценное известковое удобрение, которое можно использовать без предварительного размола или обжига. Однако ее следует пропускать через сито особенно при высеве с помощью известковых сеялок.

Богатые залежи природной доломитовой муки выявлены в Московской, Ленинградской, Ивановской, Горьковской и Рязанской областях, в Белорусской ССР, Татарской и Марийской АССР и в других районах СССР.

Мергель представляет собой породу, содержащую, кроме углекислого кальция (или смеси углекислого кальция с углекислым магнием), большие количества песка и глины. Месторождения мергеля обычно встречаются у размытых берегов рек и склонов оврагов.

Некоторые мергели представляют собой рассыпчатый материал, который можно без особой подготовки использовать в качестве известкового удобрения. Другие мергели являются более плотными породами. Их иногда приходится размалывать.

В большинстве же случаев мергель не размалывают, а вывозят в поле и оставляют в небольших кучах на зиму. Под влиянием влаги и низких температур мергель растрескивается и превращается в легкорассыпающуюся, удобную для известкования массу, которую весной разбрасывают по полю и прикатывают катком для измельчения оставшихся комьев.

Поскольку мергель содержит большие количества песка и глины, его приходится вносить в полтора-два раза больших доз, чем известкового туфа или доломитовой муки. Нередко дозы мергеля приходится еще более увеличивать в зависимости от содержания указанных примесей.

Торфы, богатые кальцием, могут быть использованы как известковое удобрение. Для известкования почв можно применять низинные торфы, содержащие не менее 3 процентов кальция (известковистые торфы).

Из известковистых торфов в первую очередь следует использовать омергелеванные торфы, содержащие от 4 до 7 процентов кальция, а также торфо-туфы, содержащие кальция от 7 до 35 процентов.

Если торф содержит не менее 6 процентов кальция, то дозу извести устанавливают соответственно содержанию кальция. При меньшем содержании кальция известковистый торф следует вносить в таких количествах, в каких обычно низинные торфы применяются в качестве органических удобрений (40—60 тонн на гектар). При этом одновременно разрешаются две задачи: использование торфа в качестве органического удобрения и известкование почвы.

Богатые известью торфы встречаются во многих местностях нашей страны, особенно в Белорусской ССР.

Мел является одной из наиболее ценных известковых пород, состоящей из углекислого кальция лишь с очень небольшими количествами посторонних примесей. В большинстве залежей он представляет собой плотную породу. Однако встречается много месторождений, особенно в Белорусской ССР, верхние слои которых состоят из рыхлой породы — мела-рухляка. Такой мел можно применять как известковое удобрение без размола или обжига.

Заканчивая на этом краткий обзор запасов рыхлых известковых пород, которые можно применять для известкования почвы без размола или обжига, надо отметить, что запасы эти в нашей стране весьма велики, но распределены они неравномерно. Во многих местностях с кислыми почвами залежи рыхлых известковых пород или совсем отсутствуют или же незначительны и не могут удовлетворить потребность сельского хозяйства в известковых удобрениях.

Недостаток в тех или других местностях залежей рыхлых известковых пород с избытком возмещается огромными запасами плотных известковых пород. При этом часто месторождения твердых пород встречаются и в таких местностях с кислыми почвами, где отсутствуют месторождения рыхлых пород.

Плотные породы представлены в стране известняками, доломитами и мелом. Часть известняков состоит в основном из углекислого кальция. Другая же часть (доломитизированные известняки) содержит наряду с углекислым кальцием также значительное количество углекислого магния (от 12 до 18 процентов окиси магния). Еще больше магния (18—20 процентов окиси магния) содержат доломиты.

Для использования плотных известковых пород на удобрение их необходимо подвергать размолу или обжигу. В первом случае получается молотый известняк или известковая мука, во втором случае — жженая известь.

Известковая мука является хорошим известковым удобрением, эффективность которого зависит от тонины помола. Чем тоньше помол известковой муки, тем сильнее ее удобрительное действие. Поэтому при получении со складов известковой муки необходимо следить за тем, чтобы тонина ее помола соответствовала принятому Министерством сельского хозяйства и заготовок СССР стандарту. Согласно этому стандарту 94—95 процентов известковой муки должно проходить через сито с отверстиями 1,65 миллиметра, 50 процентов — через сито с отверстиями 0,3 миллиметра, не меньше 30 процентов — через сито с отверстиями 0,17 миллиметра. При расसेве сеялками вся известковая мука должна проходить через сито с отверстиями 5 миллиметров.

Жженая известь (жженка, комовая известь) получается при обжигании известняков и доломитов. При обжиге этих пород содержащиеся в них углекислый кальций и углекислый магний переходят в окись кальция и окись магния.

Перед внесением в почву жженую известь гасят, поливая ее водой, в результате чего получается водная окись кальция или магния — гашеная известь (пушонка). При гашении на три весовые части свежееобожженной извести надо брать примерно одну часть воды.

Надо, однако, учитывать, что при хранении жженая известь под влиянием углекислоты воздуха постепенно переходит в углекислую. Поэтому количество необходимой для гашения воды лучше всего устанавливать, производя предварительно гашение отдельной пробы извести.

Гашение извести можно также производить, оставляя ее на 1—2 месяца в кучах, покрытых сырой землей.

В среднем одна тонна жженой или полторы тонны гашеной извести по своему удобрительному действию соответствуют двум тоннам известковой муки. Особенно значительный эффект дает применение жженой извести на тяжелых почвах.

Наряду с рыхлыми и твердыми известковыми породами в качестве известковых удобрений должны быть широко использованы *отходы промышленности*. Действующим веществом большинства промышленных известковых отходов является углекислый кальций.

Большая часть известковых отходов промышленности для использования их с целью известкования почв не требует особой подготовки; чаще всего последняя сводится к отсеиванию более крупных частиц от основной массы измельченного материала. Часть же отходов можно применять и без отсева.

Дефекат (дефекационная грязь) является одним из главных известковых отходов и получается при производстве сахара. В основном дефекат состоит из углекислого кальция или смеси углекислого кальция с углекислым магнием, а также из небольшого количества примесей, содержащих азот, фосфор и калий.

По своему удобрительному действию дефекат — одно из лучших известковых удобрений. Он значительно повышает урожай сельскохозяйственных культур, в том числе такой ценной, как сахарная свекла, и не только на почвах с повышенной кислотностью, но и на слабокислых и нейтральных, например на серых лесных почвах и деградированных черноземах.

Зола горючих сланцев для известкования кислых почв имеет еще большее значение, нежели дефекат. Кроме извести, она содержит ряд других ценных питательных веществ — магний, марганец, серу.

В частности, сера содержится в сланцевой золе в виде гипса, который является эффективным удобрением для клевера, а также для капусты и других крестоцветных культур. Вместе с обычно вносимым количеством сланцевой золы (3—4 тонны на гектар) в почву вносится также обычно рекомендуемая доза гипса в размере 5—6 центнеров на гектар.

Значительная часть золы горючих сланцев может быть использована в качестве известкового удобрения без всякой подготовки, а часть нуждается только в просеивании через сито.

Ежегодно в нашей стране получают миллионы тонн сланцевой золы, главным образом в Эстонской ССР, а также в Ленинградской области. Огромные запасы сланцевой золы, накопившиеся в Эстонской ССР, должны быть использованы для известкования кислых почв и в других районах нашей страны.

Доломитовая пыль представляет собой отход металлургической промышленности, получающийся в результате обжига доломита. Доломитовая пыль состоит в основном из смеси окисей кальция и магния и является одним из наиболее быстродействующих известковых удобрений.

Подготовить доломитовую пыль для известкования почвы очень несложно: достаточно только отсеять от основной массы тонкоизмельченного материала крупные комья. Но даже без такой подготовки этот отход промышленности может быть успешно использован в качестве известкового удобрения. Однако в таком случае дозу доломитовой пыли следует повысить, так как содержащийся в ней более крупный материал представляет собой бесполезный балласт.

Отходы известковых заводов можно также широко использовать для известкования почвы. Подготовка их сводится тоже лишь к отсеиванию более крупных частиц.

Отходы карьеров, накапливающиеся в огромных количествах на местах разработки известковых пород для промышленных целей и дорожного строительства, представляют собой известковую породу различной степени измельчения — от состояния муки до больших кусков. Подготовка этой породы для использования в качестве известкового удобрения сводится к отделению крупных кусков и просеиванию ее остальной части. Прошедший через сито измельченный материал является хорошим известковым удобрением. Более крупный материал, не прошедший через сито, может быть использован для известкования после размолва его в муку.

Торфяная зола также может быть использована для известкования почв. В большинстве случаев она содержит много различных примесей. Поэтому ее, так же как мергель, приходится вносить в гораздо больших количествах — в 1,5—2 или даже в 3—4 раза больше, чем известковых удобрений, состоящих из углекислого кальция или смеси углекислого кальция и углекислого магния. Кроме того, торфяная зола весьма часто содержит сернистые соединения, которые могут оказать вредное действие на молодые растения, если посев будет производиться раньше, чем сернистые соединения окислятся и перейдут в сернокислые соли. В связи с этим обстоятельством вносить в почву торфяную золу надо не позже, чем за 7—10 дней до посева.

Для известкования кислых почв можно использовать и ряд других отходов промышленности — доменные шлаки, отходы магниевого литья, целлюлозно-бумажных, цементных и силикатных заводов, кожевенного производства и т. п.

Вывоз и внесение извести

При всех работах, связанных с известкованием, крайне важно соблюдать правила, обеспечивающие наиболее эффективное действие извести на почвенное плодородие. Это относится и к вывозке извести в поле и к внесению ее в почву.

Известь можно вывозить в поле в любое время года. Поэтому вывозку извести следует проводить в течение круглого года, выбирая такое время, когда хозяйство менее загружено другими работами.

Особенно важно использовать для этого как можно более полно зимние месяцы. Главным условием успешного выполнения плана известкования почвы является организация колхозами и совхозами вывозки в поле основной массы известковых удобрений до начала весенних сельскохозяйственных работ.

Приступая к вывозке извести, необходимо учитывать ее количество, лучше всего при помощи мерного ящика. При этом надо принимать во внимание, что по весу известковые удобрения значительно отличаются друг от друга (см. таблицу 5).

Таблица 5

Вес одного кубического метра основных известковых удобрений

Название известкового удобрения	Средний вес кубического метра в тоннах
Рыхлые известковые туфы, озерная известь . . .	0,8
Доломитовая мука	1,5
Молотый известняк	1,7
Гашеная известь	1,5
Сланцевая зола	0,8

При определении общего количества извести, которую надо вывезти на данное поле, необходимо исходить из намеченной дозы известкового удобрения. При этом учитываются содержание в нем посторонних примесей и его влажность.

Если рассев извести производится механизированным способом, то все известковые удобрения надо складывать в большие кучи (штабеля), в каждой по 4—5 тонн и более. Так как известковый туф и озерная известь при намокании не слеживаются, то при ручном расसेве на ровном месте их можно складывать в небольшие кучи по 0,5—1 тонны в каждой. Такие кучи надо распределять на поле равномерно. Кучи известкового туфа и озерной извести можно оставлять непокрытыми.

Мергель также надо складывать в небольшие кучи, оставляя их на зиму. Под влиянием влаги и низкой температуры он превращается в легкорассыпающуюся, удобную для рассеивания массу.

Молотый известняк, доломитовую муку и большинство других известковых удобрений всегда надо складывать в большие кучи также при ручном рассеве. Для предохранения от намо-

кания кучи этих удобрений следует покрывать соломой, торфом, ветками.

При вывозке известковых удобрений зимой места, отведенные для складывания куч, надо очищать от снега. Если известь за время хранения в кучах слежалась, то перед рассеиванием ее следует перелопатить. Землю из-под куч необходимо разбросать, чтобы на поле не было переизвесткованных пятен.

Обычно известь разбрасывают лопатами из мелких куч или с грузовой автомашины, телеги. В результате она распределяется по полю крайне неравномерно, что резко снижает ее удобрительное действие. Поэтому необходимо как можно быстрее переходить к механизированному рассеиванию известковых удобрений, что обеспечит равномерное распределение их по полю и сильно уменьшит затраты труда.

Механизированный рассев извести можно проводить специальными известкостразбрасывателями, известковыми сеялками или даже обыкновенными туковыми сеялками. Для внесения небольших количеств извести в рядки вместе с семенами следует пользоваться комбинированными сеялками.

При механизированном рассеивании извести, особенно если применяется сеялка, необходимо, чтобы известковые удобрения не содержали крупных частиц и не были бы слишком влажными.

Если рассев извести проводится с помощью сеялок, необходимо, чтобы весь материал проходил через сита с отверстиями в 3—5 миллиметров. При пользовании центробежными известкостразбрасывателями материал может быть несколько менее измельченным, но желательно, чтобы он все же проходил через сита с отверстиями в 5 миллиметров.

Влажность известковых удобрений при механизированном рассеивании не должна превышать 12—15 процентов.

Известкование почв в различных севооборотах

При проведении известкования почв необходимо считаться с биологическими особенностями всех сельскохозяйственных культур, входящих в севооборот.

Прежде всего надо стремиться создать хорошие условия для роста и развития *многолетних трав*. Это очень важно, так как высокий урожай трав с мощной корневой системой способствует повышению содержания перегноя, образованию почвенной структуры и улучшению водных и воздушных свойств почвы, а тем самым улучшению условий питания растений.

Учитывая, что клевер, люцерна и другие многолетние травы весьма отзывчивы на известкование, последнее необходимо

широко использовать для повышения урожая трав, что способствует улучшению условий для роста и развития последующих за ними культур севооборота.

Чтобы обеспечить хорошее действие известкования на многолетние травы, известь следует вносить прежде всего под покровные для них — озимую или яровую — культуры.

При выращивании трав на семена известкование почвы следует сопровождать применением борных удобрений. Их можно вносить, заделывая в почву или внося поверхностно по травам в обычных дозах (1,0—1,5 килограмма бора на гектар), или применяя внекорневое питание растений бором путем опыливания или опрыскивания их.

Если известковые удобрения под покровную для трав культуру не внесены или внесены в небольшой дозе, то известь следует применять повторно под наиболее отзывчивые на известкование культуры — корнеплоды, капусту, пшеницу, ячмень.

Ввиду отзывчивости на содержание магния в известковых удобрениях красного клевера и люцерны, которые наиболее часто входят в состав травосмесей в нечерноземной полосе, в травопольных севооборотах следует отдавать предпочтение известковым удобрениям с значительным содержанием магния. При этом надо учитывать, что содержащие магний удобрения особенно хорошо действуют на наиболее кислых легких дерново-подзолистых почвах.

Если высевает люпин или сераделлу на зеленое удобрение, то известковые удобрения, не содержащие магний (например, туф, озерную известь), надо вносить при запарке этих растений. Если же применяется доломитовая мука или другие известковые удобрения с значительным содержанием магния, то эти удобрения можно вносить и непосредственно под люпин и сераделлу или под предшествующие им культуры. При выращивании люпина известковые удобрения можно также вносить по его всходам.

При известковании почв необходимо учитывать также особенности отдельных севооборотов в зависимости от выращиваемых в них культур.

Из основных *зерновых культур* наиболее чувствительны к повышенной почвенной кислотности и потому хорошо отзываются на известкование ячмень, озимая и яровая пшеница. Рожь и овес хорошо переносят повышенную кислотность почвы, но на известкованных почвах растут гораздо лучше.

В полевых травопольных севооборотах с большим удельным весом зерновых культур и с небольшими площадями посева

льна и картофеля известкование надо проводить на всех нуждающихся в нем почвах. В этих случаях наряду с полными и половинными дозами извести должны найти широкое применение и малые дозы — в 0,5—1,5 тонны на гектар. В таких севооборотах основными приемами применения малых доз должно быть: 1) внесение извести под покровную для многолетних трав культуру с заделкой культиватором или бороной во время предпосевной обработки почвы, 2) внесение малых доз извести совместно с органическими или минеральными удобрениями с заделкой под плуг также под покровную для трав культуру.

В травопольных севооборотах со значительными посевами *льна* при известковании почвы необходимо особенно считаться с биологическими свойствами этой культуры. Лен не переносит щелочную реакцию и в то же время страдает от сильнокислой реакции.

Поэтому в таких севооборотах, где лен является главной культурой, проводить известкование надо только на наиболее кислых почвах, применяя при этом меньшие дозы извести, чем в большинстве других севооборотов. При внесении слишком высоких доз извести может понизиться урожай льна и ухудшиться качество волокна.

Одной из главных причин вредного действия на лен неправильного применения известкования почвы является заболевание его бактериозом. Поэтому при выращивании льна необходимо особенно тщательно заботиться о том, чтобы известкование почвы проводилось правильно.

В севооборотах со значительными площадями посевов льна известь следует вносить в количествах, не превышающих половины нормальной дозы — по 1—2 тонны на гектар на более легких почвах и по 2—3 тонны на более тяжелых почвах (в зависимости от кислотности почвы и ее механического состава). Крайне важно обращать внимание на равномерность рассева извести, иначе в отдельных местах почва может оказаться переизвесткованной и оттого качество льняного волокна ухудшится.

В таких севооборотах, где лен имеет особенно важное значение, лучше всего применять малые дозы извести — от 0,5 до 1,5 тонны на гектар.

При известковании почвы в севооборотах со льном весьма целесообразно применять борные удобрения для предохранения льна от заболевания бактериозом и ухудшения качества волокна. Борные удобрения следует применять также при выращивании льна на семена, так как они являются эффективным средством

повышения урожая семян и улучшения качества их как посевного материала.

В севооборотах с значительными площадями *картофеля* так же крайне важно считаться с биологическими особенностями этой культуры. Картофель хорошо переносит повышенную кислотность почвы, и потому в таких севооборотах следует известковать лишь наиболее кислые почвы.

Если известковые удобрения, не содержащие значительных примесей магния, применяются в полной дозе, то урожай картофеля при этом весьма часто не только не повышается, но может даже понизиться. Кроме того, в таких случаях может уменьшиться процент крахмала в клубнях картофеля, а также появиться заболевание их паршей.

Если же применяются известковые удобрения со значительным содержанием магния, то отрицательное действие известки проявляется реже и слабее. Нередко под влиянием удобрений, содержащих магний, внесенных в нормальных дозах, урожай клубней картофеля и процент крахмала в последних не только не понижается, но даже повышается. Поэтому в севооборотах с картофелем особенно хорошо применять известковые удобрения, содержащие магний.

При значительных площадях картофеля в севообороте известку следует вносить в количествах, соответствующих половине нормальной дозы. Если в таких севооборотах проводится повторное известкование малыми дозами, то известку можно вносить также в поле, занятое картофелем, тотчас после его посадки или по всходам, заделывая ее в почву при окучивании картофеля. При этом дозу известки можно повысить до 2 тонн на гектар.

При известковании почвы в севооборотах с картофелем крайне важно вносить под него навоз или другие органические удобрения, а также применять минеральные удобрения.

Очень хорошо отзывается на известкование *сахарная свекла* и не только при выращивании ее на кислых дерново-подзолистых почвах, но и на серых лесных почвах и деградированных или выщелоченных черноземах. Поэтому при культуре сахарной свеклы следует проводить известкование на всех этих почвах. В травопольных севооборотах известку следует вносить не только под покровную для трав культуру или при посеве трав и по травам, но и непосредственно под сахарную свеклу.

В севооборотах с сахарной свеклой прежде всего надо использовать отход сахарной промышленности — дефека́т. Из других известковых удобрений при выращивании сахарной

свеклы следует отдавать предпочтение известковым удобрениям с большим содержанием магния. Применение таких удобрений не только повышает урожай корней сахарной свеклы, но и увеличивает в них содержание сахара, а также способствует устойчивости этой культуры против заболевания гнилью сердечка и отмирания точки роста.

При культуре сахарной свеклы, особенно на кислых дерново-подзолистых почвах, весьма целесообразно сочетать известкование с применением борных удобрений из расчета 2—3 килограмма бора на гектар. Это особенно полезно в случае применения известковых удобрений, не содержащих магний. Очень важно при известковании почвы применять борные удобрения под семенники сахарной свеклы.

Высокий эффект дает известкование кислых почв в *кормовых севооборотах*. Большая часть растений, возделываемых в этих севооборотах, очень отзывчива на известкование. К ним относятся: красный клевер, люцерна, донник, эспарцет, вика, горох, свекла, морковь, турнепс, кормовая капуста, силосные культуры — подсолнечник, кукуруза. Злаковые травы, в том числе тимopheевка, также отзывчивы на известкование.

В кормовых севооборотах, особенно при невысоком проценте картофеля, следует известковать даже слабокислые почвы, причем известку целесообразно вносить в нормальных и более высоких дозах. Наряду с этим при выращивании растений кормового севооборота целесообразно применять также малые дозы известки, повторяя это несколько раз в ротацию севооборота.

Из приемов внесения малых доз известки в кормовых севооборотах широкое применение должно найти внесение ее в лунки при высадке рассады. Значительные прибавки урожая кормовой свеклы дает также внесение на гектар 2—3 центнеров известки в рядки вместе с семенами. В кормовых севооборотах особенно целесообразно применять известковые удобрения, содержащие много магния.

Так же как при культуре сахарной свеклы, при выращивании кормовой свеклы и других корнеплодов в условиях известкования высокий эффект дают борные удобрения.

Известкование очень полезно проводить также на *лугах*, если они расположены на почвах с повышенной кислотностью. Если проводится коренное улучшение луга и его перепахивают, то известку надо вносить в полной дозе под плуг. Если же не ставится задача коренного улучшения луга и он не перепахивается, то известку вносят поверхностно в малых дозах, заделывая ее бороной.

Широко надо применять известкование в овощных севооборотах, так как большая часть овощных культур страдает от повышенной кислотности и хорошо отзывается на устранение ее путем внесения извести.

Наиболее отзывчивы на известкование столовая свекла, капуста, лук, салат. Значительный эффект дает известкование на дерново-подзолистых почвах с повышенной кислотностью при выращивании моркови, помидоров, репы, несколько меньший — огурцов, гороха, фасоли. Менее нуждаются в известковании почвы редька и редис.

В овощных севооборотах, наряду с полными дозами извести, должны найти применение также малые дозы, особенно внесение небольших количеств извести в лунки при посадке рассады. Большая часть указанных выше овощных растений при известковании дерново-подзолистых почв с повышенной кислотностью особенно хорошо отзывается на известковые удобрения, содержащие магний.

При возделывании большинства овощных растений в условиях известкования почвы высокий эффект дают также борные удобрения, особенно если применяются известковые удобрения, не содержащие магния. При этом на семенную продукцию овощных культур положительное действие бора проявляется так же, как и у кормовых культур: не только повышается урожай семян, но и улучшаются их посевные качества.

Известкование почв — хорошее средство борьбы с килой капусты. Для этой цели можно применять не только полные, но и малые дозы извести путем внесения ее в лунки. Для борьбы с килой следует вносить в лунки 50—100 граммов углекислой извести или 40—80 граммов гашеной извести, слегка перемешивая ее с почвой. Можно также применять, как средство борьбы с килой, золу, внося ее в почву в таких же количествах, как гашеную известь. Наиболее высокий эффект в борьбе с килой капусты дает известковое молоко. На одно растение следует брать пол-литра известкового молока, для получения которого 90 граммов жженой извести надо взболтать в одном литре воды.

Таким образом, известкование почв с повышенной кислотностью положительно сказывается в севооборотах самых различных направлений. Многолетние травы и зерновые культуры, сахарная свекла, кормовые корнеплоды и овощи дают высокие урожаи под влиянием известковых удобрений.

Однако известкование является не только эффективным агротехническим приемом для повышения почвенного плодородия

и урожайности сельскохозяйственных культур. Известкование, кроме того, является необходимым условием успешного решения ряда более широких задач, имеющих для сельского хозяйства нечерноземной полосы важнейшее значение.

Благодаря известкованию облегчается введение и освоение правильных севооборотов с травосеянием, ввиду высокой отзывчивости на известкование красного клевера, люцерны и других многолетних трав. Как известно, травопольные севообороты могут оправдать свое назначение только при высоких урожаях трав с мощной корневой системой. Главным же условием получения высоких и устойчивых урожаев трав на кислых почвах является устранение повышенной кислотности этих почв посредством известкования.

Расширение травосеяния и производство других кормовых культур обеспечивает создание прочной кормовой базы, что имеет существеннейшее значение для ликвидации нетерпимого отставания в развитии животноводства. Большинство же кормовых культур, как мы указывали, хорошо отзывается на известкование. Под влиянием последнего улучшается также качество кормов. Таким образом, в планах развития животноводства и его кормовой базы нельзя не учитывать роль известкования почв.

Без известкования нельзя обойтись при решении стоящей перед земледелием в нечерноземной полосе задачи окультуривания дерново-подзолистых почв. По сравнению с неокультуренными, окультуренные дерново-подзолистые почвы более плодородны, потому что содержат больше перегноя и доступны для растений питательных веществ, имеют меньшую кислотность, обладают лучшей структурой, лучшими воздушными и тепловыми свойствами, более благоприятными условиями для развития полезных растениям микроорганизмов.

Для создания же окультуренных дерново-подзолистых почв исключительно важное значение имеет их известкование, проводимое совместно с другими агротехническими мероприятиями, особенно с травосеянием и применением органических, а также минеральных удобрений.

В местностях с кислыми почвами известкование должно найти широкое применение в важнейшем деле углубления пахотного слоя, особенно при освоении целинных земель. Если проводится известкование, то пахотный слой можно увеличить в один прием на большую глубину, чем на неизвесткованных

почвах, что дает возможность проводить это мероприятие гораздо быстрее.

Под влиянием известкования улучшаются условия для продвижения на север различных сельскохозяйственных культур, так как многие растения плохо произрастают в нечерноземной полосе не из-за более низких, чем в южных районах температур, а из-за повышенной кислотности почв этой полосы.

Известкование позволяет лучше использовать на кислых почвах органические и минеральные удобрения. В связи с тем, что применение органических и особенно минеральных удобрений с каждым годом все более и более расширяется, ощущается также все более и более острая необходимость в проведении известкования обширных колхозных и совхозных полей.

Передовые колхозы и совхозы по достоинству оценили значение известкования и успешно применяют его. Большим опытом в этом направлении располагают в Коммунистическом районе Московской области колхозы имени XIX партсъезда, «Звезда», «Буревестник» и другие, колхоз «Коммунар» Ленинградской области, колхоз «Вперед» Ярославской области, совхозы «Снигири», «Воскресенское», «Коммунарка» Московской области. Успешно проводят известкование отдельные районы и области. В качестве образцовых районов можно назвать Михневский, Балашихинский, Коммунистический, Осташевский, Кунцевский районы Московской области, Цесисский и Иелгавский районы Латвийской ССР, Минский район Белорусской ССР. Выполняются планы известкования во Владимирской и Минской областях.

Однако успехи отдельных колхозов, районов и областей далеко еще не стали всеобщим достоянием, передовой опыт распространяется слабо, известкование внедряется в практику нашего земледелия весьма медленными темпами.

Остро встает необходимость усиления механизации добычи известковых удобрений, перевозки и особенно посева их. Гораздо больше, чем в настоящее время, механизацией этих работ должны заниматься машинно-тракторные станции, которые, кстати, нуждаются в скорейшем расширении необходимого парка малоковшовых экскаваторов, скреперов, погрузчиков, щековых дробилок, молотковых мельниц и особенно — известеразбрасывателей и известковых сеялок.

Широкая механизация машинно-тракторными станциями всех работ по известкованию обеспечит успешное использова-

ние известковых удобрений на обширных площадях кислых дерново-подзолистых почв нечерноземной полосы Советского Союза. Одновременно агрохимическим лабораториям машинно-тракторных станций предстоит всемерно усилить помощь колхозам в проведении известкования почв, прежде всего — в деле выявления почв, нуждающихся в известковании, в установлении необходимых доз извести.

Развитие известкования почв нечерноземной полосы требует резкого усиления снабжения колхозов известковыми удобрениями. Наряду с развертыванием механизированной добычи извести из месторождений рыхлых пород, предстоит выявить известковые отходы промышленности, установить запасы последних и организовать подготовку их для использования. В тех же местностях, где отсутствуют месторождения рыхлых известковых пород и нет содержащих известь отходов промышленности, необходимо организовать размол твердых известняков, а в местностях, богатых топливом, их обжиг.

Для разрешения этой важной задачи большое значение имеет постановление сентябрьского Пленума ЦК КПСС, который обязал Советы Министров союзных республик обеспечить, начиная с 1954 года, значительное увеличение для использования в сельском хозяйстве производства извести на предприятиях промышленности строительных материалов, местной промышленности и промысловой кооперации.

Все это позволяет в ближайшее время намного расширить применение известкования, использовать это мероприятие для повышения плодородия почв.

Известкование почв в сочетании с другими агротехническими приемами сыграет выдающуюся роль в коренном улучшении почв нечерноземной полосы, в решительном повышении урожайности сельскохозяйственных культур, в мощном подъеме социалистического земледелия и животноводства, который позволит обеспечить обилие сырья для легкой промышленности и продовольствия для населения Советской страны.

ГДЕ ПОКУПАТЬ КНИГИ

ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Книги по вопросам сельского хозяйства продаются в магазинах и киосках книготоргов, а также в раймагах, культмагах и сельских магазинах потребительской кооперации.

В этих магазинах и киосках вы найдете книги, которые помогут вам расширить знания, повысить квалификацию:

популярные работы классиков сельскохозяйственной науки И. В. Мичурина, К. А. Тимирязева и других;

литературу для агрозоотехкурсов в колхозах; книги по укрупнению и организационно-хозяйственному укреплению колхозов;

литературу по электрификации и механизации сельского хозяйства и справочную литературу для работников колхозов, МТС и совхозов;

литературу об опыте передовиков сельского хозяйства и другую популярную сельскохозяйственную литературу.

Покупайте в раймагах, культмагах и сельских магазинах потребительской кооперации и в магазинах и киосках книготоргов книги по сельскому хозяйству!

В случае отсутствия в продаже в местных магазинах необходимых вам книг, выписывайте их по почте через отделы книготоргов **«Книга—почтой»**.

Отделы **«Книга—почтой»** имеются во всех республиканских, краевых и областных центрах Союза.

Отделы **«Книга — почтой»** высылают книги наложенным платежом (без задатка).

Для получения книг по почте необходимо направить письменный заказ в адрес ближайшего республиканского, краевого или областного отдела **«Книга—почтой»**.

В заказе нужно указать названия, авторов книг, требуемое количество экземпляров и свой (заказчика) подробный адрес.

· СОЮЗКНИГОТОРГ

82298