



Министерство
сельского хозяйства РФ



Администрация
Томской области

Официальное издание

Методическое пособие по известкованию кислых почв в Томской области



Томск 2019



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ РАСТЕНИЕВОДСТВА, МЕХАНИЗАЦИИ, ХИМИЗАЦИИ
И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СТАНЦИЯ АГРОХИМИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «ТОМСКАЯ»

ДЕПАРТАМЕНТ ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ СЕЛА
ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ИЗВЕСТКОВАНИЮ КИСЛЫХ ПОЧВ
В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

Томск - 2019

Методическое пособие по известкованию кислых почв в Томской области // Методическое пособие / ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская», Департамент по социально-экономическому развитию села Томской области. Томск. 2019. – 40 с.

В методическом пособии показано изменение кислотности пахотных почв Томской области, определение доз известняковых мелиорантов на различных типах почв, технология проведения работ по известкованию и особенности известкования почв в зависимости от типа севооборота, отношение сельскохозяйственных культур к степени кислотности почв, влияние известкования на элементы питания растений, экологическая и природоохранная роль известкования кислых почв.

Приведен анализ известковых удобрений и месторождений известняков в Томской области, освещены теоретические основы, практические приёмы, рекомендации, порядок составления проектно-сметной документации.

Подготовлена «страничка» для садоводов.

Методическое пособие предназначено для руководителей, специалистов, преподавателей и студентов сельскохозяйственного направления.

Методическое пособие подготовили: И.Б. Сорокин, д. с.-х. наук;
С.А. Бессараб, начальник отдела мониторинга почв земель с/х назначения;
Г.Г. Титова, гл. агрохимик; Н.В. Сазонова, вед агрохимик;
Е.А. Сиротина, вед агрохимик; А.Е. Стародубцев, агрохимик.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
Оценка состояния вопроса известкования кислых почв в Томской области	7
1. Как определить кислотность почв?	9
2. Как распределяются почвы по степени кислотности (по величине рН солевой вытяжки)?	11
3. Как относятся культурные растения к кислотности почвы?	11
4. Какова очередность известкования?	12
5. Как определить потребность в известковых удобрениях?	12
6. Определение дозы известковых удобрений.	13
7. Какие известковые удобрения используют для известкования? ..	16
8. Месторождения известняков в Томском районе Томской области.	21
9. Как регламентируется качество известковых удобрений?	23
10. Как быстро проявляется действие известковых удобрений?	23
11. Может ли известкование дать отрицательные результаты?	23
12. Можно ли известковать повышенными дозами в запас?	24
13. Какое влияние оказывает известкование на поступление в растение других элементов питания?	24
14. Как влияет известкование на усваивание растениями аммиачного азота?	24
15. В каком поле севооборота лучше проводить известкование?	25
16. В какое время года лучше проводить известкование?	25
17. Необходимо ли заделывать известковые удобрения?	25
18. Выполнение работ по известкованию кислых почв	25
19. Агротехнические требования к известкованию кислых почв	27
20. Рекомендуемый порядок планирования и проведения мероприятий по известкованию.	31
21. Экологическая и природоохранная роль известкования кислых почв	33
Приложения.	36

ВВЕДЕНИЕ

Известкование имеет первостепенное значение среди мероприятий по сохранению и повышению почвенного плодородия кислых почв и должно предшествовать использованию всех агротехнических мероприятий.

Практика земледелия свидетельствует о постоянном подкислении и обеднении кальцием и магнием сельскохозяйственных земель.

Результаты агрохимического обследования последних лет выявили значительное повышение кислотности почв, на которых расположены основные площади зерновых культур.

Наличие кислых почв является одним из главных лимитирующих факторов получения стабильно высоких, экологически безопасных и биологически полноценных урожаев сельскохозяйственных культур.

Отрицательное влияние кислой реакции почвенной среды на рост и развитие растений устраняется известкованием.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА ИЗВЕСТКОВАНИЯ КИСЛЫХ ПОЧВ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Продовольственная безопасность страны базируется на высокоэффективной системе земледелия, главным звеном которой является воспроизводство почвенного плодородия. Понятие плодородия почв и повышение урожайности тесно связано с регулированием кругооборота веществ в земледелии. Это особенно относится к такому важнейшему элементу, как кальций, который В.Р. Вильямс назвал «стражем» плодородия. В почве нет прочного механизма фиксации кальция, и этот элемент занимает первое место по миграции из корнеобитаемого слоя. Декальцирование почв является своеобразным «пусковым механизмом» их деградации. Недостаток кальция в почве обуславливает избыточную кислую среду для растений, снижение содержания и подвижности элементов питания, биологической активности почвы, уменьшение содержания гумуса, снижение (до 40 процентов) эффективности удобрений, ухудшение качества растениеводческой продукции. Сельскохозяйственное производство с устойчиво высокими урожаями культур ведет к резкому повышению расхода кальция и магния из почв. Этим и объясняется расширение площадей кислых почв. За последние 10 лет (2006 - 2018гг) доля кислых почв в Томской области увеличилась почти на 30% (рис.1).



Рис. 1. Динамика площади кислых почв в Томской области.

По данным агроэкологических обследований, проведенных ФГБУ «САС «Томская» в пахотных землях области 83% кислых почв и их площадь, ежегодно увеличивается (каждые 10 лет рН снижается на 0,1-0,2 единицы) (рис.2). На кислых почвах невозможно получить высокий урожай хорошего качества большинства сельскохозяйственных культур.



Рис. 2. Динамика средневзвешенного рН пахотных почв Томской области.

Известкование – неизбежный шаг на пути дальнейшего повышения урожайности и эффективности сельскохозяйственного производства на кислых почвах, как в интенсивном, так и в органическом земледелии.

Восполняются потери кальция в почве путем известкования. Наиболее высокие темпы известкования кислых почв были в 1985 – 1990 гг. – 77 тыс. га. В настоящее время в области в 2018 году произвестковано 0,076 тыс. га.

В области 519,630 тыс. га кислых почв, для известкования которых потребуется около 3,5 млн. т карбоната кальция. В качестве известковых материалов целесообразнее всего использовать известняковую муку.

Основные сельскохозяйственные культуры, возделываемые в области, относятся к культурам, очень чувствительным к повышенной кислотности. Правильно проведенное известкование может оказывать положительный эффект на урожайность этих культур в течение 8-10 лет (табл. 1).

В целях определения объемов работ по химической мелиорации для каждого сельхозпроизводителя агрохимической службой разрабатывается проектно-сметная документация на известкование кислых

почв, где конкретно для каждого рабочего участка рассчитывается доза мелиоранта и затраты на проведение мелиорации.

На основе обобщения проектно-сметной документации возможна разработка программы известкования кислых почв в разрезе каждого муниципального района, и в целом для области. В первую очередь предусматривается известкование сильнокислых, затем среднекислых и слабокислых почв.

Таблица 1. Ежегодная прибавка урожайности от известкования кислых почв.

Сельскохозяйственная культура	Прибавка урожайности, т/га
Озимая пшеница	0,3 - 0,5
Яровая пшеница	0,4 - 0,5
Ячмень	0,3 - 0,4
Кукуруза на силос	3 - 4
Однолетние травы (сено)	0,8-1,0
Рапс (масличный)	0,4-0,5

Наиболее выгодно начинать известкование с тех полей, где будут минимальные затраты на эту операцию. Очень эффективно проводить известкование вместе с внесением органических удобрений или с применением биоресурсов агроценозов (солома, сидераты, отава).

Накопленный агрохимической наукой опыт позволяет заключить, что альтернативы известкованию как высокоэффективному и природоохранному мероприятию нет.

Карта кислотности пахотных почв Томской области Приложение 1.

Агрохимическая характеристика почв пашни Томской области по степени кислотности представлена в табл. 2.

1. Как определить кислотность почв?

Кислотность почв определяется при агрохимическом обследовании земель сельхозназначения, с целью агрохимической оценки и контроля за изменением плодородия почв, агроэкологической ситуации.

Таблица 2. Агрохимическая характеристика почв пашни Томской области по степени кислотности на 01.01.2018 год.

Административные районы	Год обследования	Площадь обследования, га	Степень кислотности (рН солевой)												Средне-взвешен. значение
			Сильнокислые		Среднекислые		Слабокислые		Близкие к нейтральным		Нейтральные				
			га	%	га	%	га	%	га	%	га	%			
Александровский	1987	620	-	-	620	100	-	-	-	-	-	-	-	-	5,3
Асиновский	2012	46 989	3 822	8,1	19 033	40,5	20 292	43,2	3 200	6,8	642	1,4	-	-	5
Бакчарский	2004	54 536	16 004	29	27 047	50	9 214	17	1 801	3	470	1	-	-	4,8
Верхнекетский	1985	1 200	1 164	97	36	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1
Зырянский	2011	58 135	120	0,1	8 975	15,4	42 176	72,6	5 877	10,1	987	1,8	-	-	5,2
Каргасокский	1983-1988	2 500	2 435	96,8	65	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Кожевниковский	2016-2017	112 432	715	1	10 368	9	60 838	54	33 633	30	6 876	6	-	-	5,4
Колпашевский	1990-1992	13 551	7 599	56	5 062	37,4	794	5,9	71	0,5	25	0,2	-	-	4
Кривошеинский	2009	36 790	4 220	11,5	13 672	37,2	13 185	35,8	3 888	10,7	1 825	4,8	-	-	5
Молчановский	2001	21 131	7 660	37	7 632	36	3 478	16	1 245	6	1 116	5	-	-	4,7
Первомайский	2011	38 070	2 249	6	15 623	41	15 311	40	2 797	7,4	2 090	5,6	-	-	5
Парабельский	1985	8 397	6 596	78,4	1 633	19,6	84	1	19	0,2	65	0,8	-	-	4,2
Тегульдетский	2001	4 591	3 948	86	416	9	148	3	79	2	-	-	-	-	4,4
Чаинский	2015	35 303	27 677	78	6 178	18	1 089	3	199	0,5	160	0,5	-	-	3,4
Шегарский	2018	59 077	3 015	5	19 396	33	26 393	45	6 244	10	4 029	7	-	-	5,2
Томский	2013-2014	117 363	25 230	22	47 332	40	31 086	26	8 972	8	4 743	4	-	-	4,8
Итого по области		610 685	112 454	18,4	182 468	30	224 708	36,8	68 025	11,1	23 028	3,7	-	-	5,0

Агрохимическое обследование осуществляют на всех типах сельскохозяйственных угодий периодичностью 5-7 лет, в зависимости от объемов применения средств химизации.

В отобранных почвенных образцах определяют, как правило, гумус или содержание органического вещества, кислотность почвы, содержание подвижных форм фосфора и калия, азота, содержание микроэлементов и тяжелых металлов. По индивидуальному запросу землепользователя агрохимическая служба может провести и более глубокие анализы земельного участка на содержание тяжелых металлов, радионуклидов.

Первое, на что надо обратить внимание - это состояние кислотности почв. Ведь уже на среднекислых почвах эффективность минеральных удобрений снижается в два раза, а на сильнокислых почвах развитие большинства сельскохозяйственных культур сильно угнетено.

2. Как распределяются почвы по степени кислотности (по величине рН солевой вытяжки)?

По степени кислотности (рН КС1) почвы делятся на 5 групп:

- менее 4,5 - сильнокислые
- 4,6-5,0 - среднекислые
- 5,1-5,5 - слабокислые
- 5,6-6,0 - близкие к нейтральным
- более 6,1 - нейтральные

при более 7,0 начинаются щелочные почвы

3. Как относятся культурные растения к кислотности почвы?

По отношению к кислотности почвы и отзывчивости на известкование сельскохозяйственные культуры ориентировочно подразделяются на следующие группы:

1 группа: сахарная свекла, клевер, люцерна, донник, капуста белокочанная, пшеница, ячмень, горчица сильно отзываются на известкование, оптимальный рост и развитие при рН 6,2-7,0.

2 группа: ячмень, пшеница, кукуруза, горох, соя, рапс, подсолнечник, огурец, лук, салат - нуждаются в слабокислой, или близкой к нейтральной реакции, хорошо отзываются на известкование при pH 5,6-6,2.

3 группа: рожь, овес, морковь, гречиха, редис, просо, томаты - переносят умеренную кислотность, положительно отзываются на известкование при pH 5,2-5,6.

4 группа: картофель, лен - обеспечивает хорошие урожаи на слабокислых почвах, pH 5,2-5,5.

5 группа: люпин, борщевик, сераделла - менее чувствительны к повышенной кислотности, но хорошо отзываются на известкование при pH 4,8-5,3.

На кислых почвах плохо растут и развиваются при хорошей агротехнике и удобрении культурные растения, нуждающиеся в нейтральной или слабокислой реакции почвы (ячмень, кукуруза, сахарная свекла, пшеница, бобовые).

4. Какова очередность известкования?

В первую очередь известкуют сильнокислые пахотные земли улучшенные сенокосы и пастбища, а также среднекислые почвы в овощных севооборотах.

Затем известкуют среднекислые почвы в полевых севооборотах с многолетними бобовыми травами.

При значении pH 5,6 известкование не требуется, за исключением овощных севооборотов.

5. Как определить потребность в известковых удобрениях?

Для проведения работ по известкованию почв станция агрохимической службы составляют проектно-сметную документацию, в которой определяют дозу чистого CaCO_3 (т/га) в зависимости от исходного уровня кислотности, гранулометрического состава и содержания органического вещества в почве.

После определения дозы CaCO_3 , рассчитывают дозу на конкретное известковое удобрение, которая зависит от содержания в нем карбоната кальция (CaCO_3), влажности и сопутствующих примесей.

За эталон действующего вещества для расчетов доз принят карбонат кальция – CaCO_3 .

6. Определение дозы известковых удобрений.

Дозы известковых удобрений для дерново-подзолистых и серых лесных почв разного гранулометрического состава при содержании гумуса до 3% в зависимости от величины кислотности почвы представлены в таблице 3. Приведенные норма известковых удобрений обеспечивают сдвиг реакции почвы от исходного уровня до оптимального на фоне ежегодного применения минеральных удобрений в объеме до 250–300 кг/га НРК в действующем веществе.

Для серых лесных почв, содержание их гумуса в которых более 3%, нормы рассчитываются по величине гидролитической кислотности (Нг):

$$D = 0,05 \cdot \text{Нг} \cdot d \cdot h \quad (1)$$

где, d – объемная масса почвы, г/см³;

h – мощность пахотного слоя,

D – доза CaCO_3 , т/га в действующем веществе

Пойменные аллювиальные почвы характеризуются величиной рН, близкой к нейтральной, низкой величиной Нг и высокой насыщенностью почвенно-поглощающего комплекса катионами кальция и магния. На этих почвах для улучшения фитосанитарного состояния сельскохозяйственных культур и поддержания необходимого баланса кальция и магния в почве следует проводить поддерживающие известкование.

Известкование почв с рН 6,1 и выше рекомендуется только при рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами, а также при известковании под овощные культуры (табл. 4). Дозы известковых удобрений для оподзоленных и выщелоченных черноземов тяжелого гранулометрического состава рассчитывают по формуле:

$$D = 0,05 \cdot 2/3 \text{Нг} \cdot d \cdot h \quad (2)$$

Независимо от величины Нг дозы известковых удобрений на этих почвах не должны превышать 10 т/га.

Торфо-болотные почвы с кислой реакцией почвенного раствора обычно имеют высокую потенциальную кислотность, при этом они обладают большой буферной способностью, вследствие высокого содержания органического вещества, поэтому при рНКСІ 5 в известковании не нуждаются.

Дозу известкового удобрения в физической массе находят по следующей формуле:

$$Дф = \frac{100^3 * Д}{(100 - В) * (100 - К) * П} \quad (3)$$

где:

Дф - доза известкового удобрения в физической массе, т/га;

Д - рекомендуемая доза $CaCO_3$, т/га;

В - содержание влаги, %;

П - нейтрализующая способность мелиоранта, % $CaCO_3$;

К - количество недеятельных частиц;

1. для металлургических шлаков крупнее 1мм;

2. для местных рыхлых пород крупнее 5 мм;

3. для известняковой и доломитовой муки;

при прочности породы до 20 Мпа - 100% фракции более 5мм

- 20% фракции 3-5 мм;

при прочности породы от 20,1 до 40 Мпа - 100% фракции более 3 мм;

- 20% фракции 1-3мм;

при прочности породы более 60 Мпа - 100% фракции более 1мм.

При внесении известковых удобрений в зимнее время (с 5 ноября до 5 апреля), с учетом нерегулируемых потерь, нормы увеличиваются на 10%.

Дозы известки в условиях резкого дефицита известковых удобрений. В тех случаях, когда землепользователь не может применять полные (нормальные) дозы известковых удобрений, рекомендуется вносить пониженные дозы. Расчет доз проводится по результатам агрохимического обследования.

Таблица 3. Рекомендуемые дозы CaCO_3 для известкования почв с содержанием органического вещества до 3%.

Гранулометрический состав почвы	Основное известкование, т/га												Поддерживающее известкование, т/га		
	Очередность известкования												Третья		
	Первая				Вторая				Третья						
	Кислотность почв (рН ксл)														
	<4,1	4,1-4,2	4,3-4,4	4,5-4,6	4,7-4,8	4,9-5,0	5,1-5,2	5,3-5,4	5,5-5,6	5,7-5,8	5,9-6,0				
Песчаные	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0	2,0				
Супесчаные	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,5				
Легкосуглинистые	8,0	7,5	7,0	6,7	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5	2,5				
Среднесуглинистые	8,5	8,0	7,5	7,0	6,7	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0				
Тяжелосуглинистые	13,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,0	4,5				
Глинистые	14,0	13,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5				

Половинные дозы извести в первую ротацию 5-7-польного севооборота обеспечивают прибавку урожая 2/3 –3/4 по сравнению с полной дозой, они поддерживают реакцию среды в почве на существующем уровне. Во вторую ротацию севооборота положительное действие половинных доз извести на урожай сельскохозяйственных культур и реакцию среду в почве резко ослабевает.

Четвертичные дозы (1-2 т/га CaCO_3) оказывают положительное действие на урожай 2-3 культур при условии их внесения в зоне, приближенной к расположению семян, например, под предпосевную культивацию перед посевом покровного слоя многолетних трав.

Микродозы - очень малые дозы (0,2-0,5 т/га CaCO_3) применяются местно, в зону прорастания семян (в лунки, борозды), их действие ограничивается только той культурой, под которую они внесены.

Таблица 4. Оптимальные значения pH и дозы известковых удобрений под овощные культуры.

Гранулометрический состав почвы	Оптимальное значение pH kcl	Дозы извести (CaCO_3) при значении pH kcl, т/га		
		5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Супесчаная	6,0	3-4	2-3	-
Суглинистая	6,5	4-6	3-4	2-3
Глинистая	6,5	6-8	4-5	3-4

7. Какие известковые удобрения используют для известкования?

В качестве известковых удобрений применяют известняковую муку промышленного производства, известь, содержащую отходы промышленности и местные известковые материалы (удобрения).

1. При выборе известкового удобрения следует учитывать, что используемый продукт должен иметь Свидетельство о Государственной регистрации и регистрационный номер в Государственном Каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению в сельском хозяйстве на территории Российской Федерации.

2. Для известкования почв используются известковые удобрения, соответствующие ГОСТ 14040-93, марка А. (табл. 5), марка В. (табл. 6), марка С. (табл. 7).

Таблица 5. Известковые удобрения, марка А

Наименование показателя	Известняковая (доломитовая) мука марки А			
	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Предел прочности исходной карбонатной породы при сжатии в насыщенном водой состоянии	Менее 20 МПа	Св. 20 до 40 МПа	Св. 40 до 60 МПа	Св. 60 МПа
Суммарная массовая доля карбонатов кальция и магния, %, не менее	80	80	85	85
Зерновой состав, %, полные остатки на ситах:				
5 мм не более	0	0	0	0
3 мм не более	3*	3	2	1
1 мм не более	25	15	10	3
Массовая доля влаги, %, не более:				
октябрь - март				
группа 1	1,5	1,5	1,5	1,5
группа 2	6,0	6,0	6,0	3,0
апрель - сентябрь				
группа 1	1,5	1,5	1,5	1,5
группа 2	6,0	6,0	6,0	3,0
Показатель АДВ, %, не менее:				
группа 1	78	74	78	81
группа 2	74	71	75	77

* Для известняковой (доломитовой) муки марки А класса 1 (группа 2) допускается остаток на сите 3 мм не более 5%.

Таблица 6. Известковые удобрения, марка В

Наименование показателя	Известняковая (доломитовая) мука марки В			
	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Предел прочности исходной карбонатной породы при сжатии в насыщенном водой состоянии	Менее 20 МПа	Св. 20 до 40 МПа	Св. 40 до 60 МПа	Св. 60 МПа
Суммарная массовая доля карбонатов кальция и магния, %, не менее	80	80	85	-
Зерновой состав, %, полные остатки на ситах:				
10 мм не более	0	0	0	-
5 мм не более	5	3	2	-
3 мм не более	10	5	4	-
1 мм не более	35	25	15	-
Массовая доля влаги, %, не более:				
без введения профилактической добавки				
октябрь - март	6,0	6,0	6,0	-
апрель - сентябрь	15,0	12,0	8,0	-
с введением профилактической добавки				
октябрь - март	15,0	12,0	8,0	-
Показатель АДВ, %, не менее	64	64	71	-

Таблица 7. Известковые удобрения, марка С

Наименование показателя	Известняковая (доломитовая) мука марки В			
	1-й класс	2-й класс	3-й класс	4-й класс
Предел прочности исходной карбонатной породы при сжатии в насыщенном водой состоянии	Менее 20 МПа	Св. 20 до 40 МПа	Св. 40 до 60 МПа	Св. 60 МПа
Суммарная массовая доля карбонатов кальция и магния, %, не менее	80	80	85	85
Зерновой состав, %, полные остатки на ситах:				
10 мм не более	0	0	0	0
5 мм не более	7	5	4	3
3 мм не более	25	20	15	10
1 мм не более	45	40	38	20
Массовая доля влаги, %, не более:				
без введения профилактической добавки				
октябрь - март	6,0	6,0	6,0	3,0
апрель - сентябрь	15,0	12,0	8,0	8,0
с введением профилактической добавки				
октябрь - март	15,0	12,0	8,0	8,0
Показатель АДВ, %, не менее	60	60	60	62

* Для известняковой (доломитовой) муки марки С, выпускаемой А/П «Касимовнеруд», разрешается отклонение отдельных показателей от установленных настоящим стандартом, при условии, что содержание АДВ снижается не более чем на 10%.

Эффективность известняковой муки зависит от гранулометрического состава, тонины помола и твердости размалываемого природного сырья. Чем меньше твердость породы, тем выше эффект от более крупных частиц. Доломитовая мука, получаемая из пород, относящихся к I-II классам по прочности (до 40 МПа) обладает высокой эффективностью даже при относительно крупном помоле. При подготовке ПСД при расчете доз известняковой (доломитовой) слабо пылящей (сыромолотой) муки в физической массе следует учитывать количество недействительных частиц – фракции >5 мм.

Местные известковые удобрения

Для известкования почв допускается использовать известковые материалы, которые требуют частичного до размола. Это рыхлые известковые породы из местных залежей и отходы близлежащих промышленных предприятий, применение которых позволяет снизить затраты на химическую мелиорацию на 30-40%. Применение рыхлых известковых пород и отходов может удовлетворить не менее 30% потребности землевладельцев в известковых материалах.

Рыхлые (мягкие) известковые породы

Известковый туф содержит 85-90% CaCO_3 , MgCO_3 – 1,5%, влажность >20%. По нейтрализующему действию туфы не уступают молотому известняку, а в ряде случаев превосходят его.

Доломитовая мука. Доломит – осадочная карбонатная горная порода, состоящая на 93% и более из минерала доломита, содержит около 54,4% углекислого кальция и 45,6 % углекислого магния. По содержанию MgCO_3 породы делятся на магнезиальные известняки (12-25%), доломитизированные (25-35%) и доломиты (35-45%).

Высокое содержание кальция и магния в пересчете на углекислый кальций 95-100% позволяет применять доломитовую муку для известкования без предварительной подготовки. Поэтому ее применение – основной способ обогащения почвы подвижными соединениями магния на длительный период.

Мел – осадочная горная порода, как правило, мягкая (менее 20 МПа). По эффективности мел в первые годы применения равноценен или даже превосходит известняковую муку за счет большей растворимости его частиц. Недостатком мела является отсутствие магния.

Известковые отходы промышленности

Многие отходы промышленности при высоком содержании активно действующего вещества и отсутствии избыточного содержания токсичных соединений являются ценными известковыми удобрениями.

Карбонат кальция конверсионный, дефекат, мраморная крошка, металлургические шлаки, сланцевая зола, торфяная зола.

Сравнение видов известковых материалов.

Известняки содержат 75-100% оксидов Ca и Mg в пересчете на CaCO_3 . Однако действие этого удобрения медленное, и, конечно, при возможности надо использовать известняки хорошего качества. Это неременное условие высокой эффективности известкования.

Доломитизированный известняк с содержанием 79-109% д.в. в пересчете на CaCO_3 можно рекомендовать с бобовыми, картофелем, льном, корнеплодами, а также на сильнооподзоленных почвах.

Мел с содержанием 90-100% CaCO_3 действует быстрее известняка. Ценное известковое удобрение в тонкоразмолотом виде.

Жженая известь CaO с содержанием CaCO_3 более 170% и гашенная известь Ca(OH)_2 с содержанием CaCO_3 до 135% - сильно-и быстродействующие известковые удобрения.

Доломитовая мука, содержащая около 100% CaCO_3 и MgCO_3 , действует медленнее, чем известковые туфы. Ее важно применять при недостатке магния.

8. Месторождения известняков в Томском районе Томской области.

Расположение месторождений местных известняков Томского района Томской области представлены в Приложении 3.

На территории Томского района, Томской области расположены 3 месторождения известняка:

«Подломское» месторождение находится в 50 км. от г. Томска. Использование известняка лимитируется значительной мощностью покровных отложений. В данное время месторождение не используется.

«Сергеевское» месторождение в 1,5 км к западу от д. Сергеевки. Не эксплуатируется, мощность покровных отложений достигает 10-15 и более метров.

«Каменское» месторождение находится 70 км от г. Томска, эксплуатируется в настоящее время, известняк пригоден для получения известняковой муки.

В таблице 6 представлены данные по видам добываемого материала, его запасам и его содержания в почве.

**Таблица 8. Месторождения известняков
Томского района Томской области**

Месторождение	Место нахождения	Виды материала	Запасы	Содержание CaO
«Подломское»	50 км. от Томска	Известняк	C2-175000м ³	41,3-54%
«Сергеевское»	в 1.5 км к западу от д. Сергеевки на правом берегу р. Ташмы	Известняк	Всего: от А-С1 2 946 тыс. т.	51,7%
«Каменское»	80 км. от Томска	Известняк	Баланс на 1980г. Участок «Камень» А+В+С1-13 481 т. м ³ - известняк Участок «Комлев-Камень» А+В- 13 473 тыс. м ³ -мергель	CaCO ₃ - (91,5%) + Mg (4,2%)

«Каменское» месторождение. На участке «Камень» работает предприятие ОАО «Загородное» (Томский район, п. Копылово), данный карьер занимается производством щебня, в перспективе планируется производство известняковой муки. Регистрация известкового мелиоранта в государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению не имеется.

9. Как регламентируется качество известковых удобрений?

Качество известковых удобрений регламентируется ГОСТами и техническими условиями, соответствие которых контролируют региональные центры и станции агрохимической службы в процессе авторского надзора за исполнением проектно-сметной документации.

В соответствии со статьей 3 Федерального Закона «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» все известковые удобрения необходимо включать в списки пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. В настоящее время службы Россельхознадзора контролируют исполнение всех федеральных законов в сфере применения известковых удобрений.

10. Как быстро проявляется действие известковых удобрений?

Культуры, негативно реагирующие на высокую кислотность, хорошо отзываются на известкование, проведенное даже накануне посева.

Наибольший эффект от известкования проявляется на второй-третий год после внесения известковых удобрений, затем кислотность почвы понемногу повышается и возникает потребность в повторном известковании. Оптимальный уровень реакции при известковании полной дозой сохраняется 6-7 лет, затем действие извести постепенно снижается. Действие половинной дозой известковых удобрений продолжается 4-5 лет, малых доз – 2 года.

Особенно быстро увеличивается кислотность произвесткованных почв при систематическом внесении высоких доз минеральных удобрений, прежде всего физиологически кислых.

11. Может ли известкование дать отрицательные результаты?

Правильное проведенное известкование – нет, а неправильно проведенное – да. На щелочных почвах (рН 7 и выше) фосфор и такие микроэлементы, как железо, марганец, медь, цинк и бор переходят в труднорастворимые формы. При недостатке марганца снижается урожайность зерновых культур.

Поэтому известкование необходимо проводить только в соответствии с проектно-сметной документацией, одновременно его с применением навоза, компостов, минеральных удобрений и микроэлементов, строго контролировать качество внесения известковых удобрений.

При известковании кислых почв в результате усиления микробиологических и биохимических процессов увеличивается количество нитратов, усвояемых форм фосфора и калия, кальция, а при внесении в почву доломитовой муки – и магния, подвижные токсические формы алюминия и марганца переходят в нерастворимую, осажденную форму, доступность железа, меди, цинка, и марганца снижается, а азота, серы, калия, кальция, магния, фосфора и молибдена возрастает. В интервале pH 5,5-7 создаются наиболее благоприятная агрономическая структура почвы при самом высоком качестве гумуса, оптимальный водный режим.

12. Можно ли известковать повышенными дозами в запас?

Внесение излишних доз известковых удобрений приводит к неоправданным потерям кальция и магния за счет вымывания, а также к закреплению в недоступной форме фосфатов и микроэлементов. Потребность в известковании определяют на основе агрохимического обследования почв. Обычно его проводят через 5-7 лет.

13. Какое влияние оказывает известкование на поступление в растение других элементов питания?

Известкование улучшает использование азота почвы и удобрений в 1,5 - 2 раза, фосфора и молибдена – в 2-4 раза, поэтому дозу азота удобрений сокращают на 20-30%. Несколько снижается поглощение калия, вследствие чего дозы калийных удобрений следует увеличить на 15-25%. Увеличивается потребность в боре, цинке, кобальте и марганце.

14. Как влияет известкование на усваивание растениями аммиачного азота?

На кислых почвах нитратный азот поглощается растениями лучше, чем аммиачный, что следует учитывать при выборе ассортимента азотных удобрений. На нейтральных и слабощелочных почвах эффективность аммиачной воды, жидкого аммиака и сульфата аммония выше по сравнению с удобрениями, содержащими нитратные и амидные формы азота.

15. В каком поле севооборота лучше проводить известкование?

Известкование в севообороте лучше проводить под культуры, наиболее чувствительные к кислотности. Целесообразнее всего это делать в паровом поле. Если пар отсутствует, то в полевом севообороте известкование проводят под покровную культуру – для многолетних злаково-бобовых трав, в кормовых и овощных – под корнеплоды, капусту. В севооборотах со льном рекомендуется достижение уровня pH 5,3-5,5. Проводить известкование непосредственно под лен не рекомендуется (эффективнее под другие культуры за 2-3 года до посева льна). На известкованных почвах рекомендуется применять борные и повышенные дозы калийных удобрений.

16. В какое время года лучше проводить известкование?

Известкование лучше проводить в весенний или летне-осенней период по поверхности почвы. Как правило, это паровые поля, распахиваемые многолетние травы и по стерне после уборки ранних культур. Если известкование проводят весной, то наиболее целесообразно это делать под покровные для многолетних трав, зерновые культуры. В условиях Сибири известкование в зимнее время не проводят, так как глубина снежного покрова превышает 30 см.

17. Необходимо ли заделывать известковые удобрения?

После внесения известковых удобрений их необходимо как можно скорее перемешивать с почвой, для чего лучше использовать дисковые бороны.

Оптимальным способом заделки известковых удобрений на пахотных угодьях является фрезерование, дискование или культивация с последующей перепашкой.

18. Выполнение работ по известкованию кислых почв.

Прямоточная технология. Работы по доставке и внесению удобрений и мелиорантов в почвы выполняются сельскохозяйственными товаропроизводителями, имеющими специальную технику и транспортные средства, или иными специализированными подразделениями АПК, основным видом деятельности которых является проведение агрохимических работ.

Выполнение работ по известкованию почв можно проводить по двум схемам:

а) на основании договора между «Заказчиком» – органом управления АПК субъекта РФ и «Исполнителем» сельскохозяйственным товаропроизводителем в пределах средств, выделенных на эти цели;

б) на основании договора между «Заказчиком» – органом управления АПК субъекта РФ и «Исполнителем», механизированным комплексом, выигравшим конкурс на проведение агрохимических работ на полях сельскохозяйственных товаропроизводителей в пределах средств, выделенных на эти цели.

Прямоточная технология применяется при известковании полей, расположенных вблизи склада или местного карьера. По этой технологии удобрения загружают в разбрасыватели, которые их и вносят в почву. Для этого целесообразно использовать автомобильные (КСА-3, МХА-7) и тракторные разбрасыватели высокой грузоподъемности (МВУ-8, МВУ -12), которыми можно обрабатывать поля, удаленные от складов (карьеров) до 25 км.

Перевалочная технология внесения удобрений осуществляется по схеме: склад (карьер) – транспортное средство – поле – разбрасыватель. Мелиоранты перевозят самосвальными транспортными средствами и выгружают в бурты у мест внесения, грузят в разбрасыватели и вносят в почву. Работы по доставке и внесению химических удобрений (мелиорантов) в почву выполняются специализированными подразделениями АПК, основным видом деятельности которых является проведение агрохимических работ. Эти подразделения доставляют мелиоранты на специальные площадки (склады) хранения и затем доставляют на поля и могут вносить с помощью собственной техники. Минеральные удобрения и/или мелиоранты хозяйство может вносить своей техникой.

При работе агрегатов на внесении известковых удобрений по перевалочной технологии определенные требования предъявляются к подготовке полей: разбивка полей на загоны, правильное размещение мест заправки (буртов) доставленными удобрениями.

При разметке полей важно выдержать соотношение между длиной гона и запасом рабочего хода разбрасывателя. Расстояние между буртами устанавливают согласно данным, приведенным в таблице 9.

Таблица 9. Организация поля при перевалочной технологии известкования почв.

Соотношение длины гона и рабочего хода разбрасывателей	Расстояние, м
1:2	300-400
1:4	350-500
1:6	500-600
1:8	700-1000

19. Агротехнические требования к известкованию кислых почв.

Известкование рекомендуется осуществлять в строгом соответствии с проектно-сметной документацией или рекомендациями, утверждаемыми местными органами управления АПК.

Известковые удобрения рекомендуется вносить исправными агрегатами, отрегулированными на внесение заданной дозы и допустимой равномерности их рассева, с работоспособными механизмами и устройствами для выполнения и контроля технологических регулировок, распределяющих рабочих органов и дозирующих устройств.

Движение агрегатов осуществляется преимущественно вдоль длинной стороны участка. При внесении пылевидных материалов в ветреную погоду направление движения должно быть перпендикулярно направлению ветра. Категорически запрещается проводить известкование при скорости ветра – 5 м/сек.

Метеорологические условия, регламентирующие сроки проведения работ:

- скорость ветра при внесении пылевидных материалов 5 м/сек, слабо пылящих материалов 7 м/сек;
- температура воздуха при внесении несмерзающихся (пылевидных) мелиорантов пневморазбрасывателями не ниже – 28°C, при внесении сыромолотых мелиорантов – не ниже 0°C;
- отсутствие обильных атмосферных осадков;
- отсутствие ледяной корки, снежного наста.

При нарушении регламента, хотя бы одного из перечисленных факторов, качество внесения известковых удобрений оказывается ниже допустимого.

При расसेве пылевидных известковых удобрений допускается отклонение в рабочей полосе с неравномерностью до +25%, слабо пылящих материалов до +20%. Отклонение фактически вносимой дозы мелиоранта от заданной не должно превышать +10%.

Произвесткованное поле (участок) не должно содержать огрехов, остатков известковых удобрений на местах перегрузки и перевалки.

Оптимальным способом заделки известковых удобрений на пахотных угодьях является фрезерование, дискование или культивация с последующей перепашкой.

Особенности известкования почв в поздний осенний период:

- известковые материалы практически нерастворимы в воде, что исключает их потери с дождевыми водами, а удельный вес, равный приблизительно $1,7 \text{ г/см}^3$, способствует постепенному их проникновению в толщу верхнего слоя.
- при соблюдении рекомендаций, технологии применения и правильной организации известкования, отпадает необходимость в продолжительном хранении извести на складе или в буртах на полях. Что обеспечивает снижение потерь и стоимость работ.
- при необходимости внесения дозы извести большей, чем позволяет техническая характеристика машин, работы следует проводить в два следа.

Периодичность известкования кислых почв

При определении периодичности известкования кислых почв следует различать основное и поддерживающее известкование.

- Основное известкование проводится на почвах с повышенной кислотностью ($\text{pH} < 5,6$) с целью обеспечения заданной или оптимальной реакции почвы. Оно предусматривает внесение требуемой нормы известковых удобрений в один или несколько приемов до посева возделываемой сельскохозяйственной культуры.

- Поддерживающее известкование проводится с целью сохранения созданного основным известкованием или самой природой оптималь-

ного для растений уровня кислотности. Оно должно обеспечивать компенсацию ежегодного выноса карбонатов кальция урожаем, расхода на вымывание и нейтрализацию физиологически кислых минеральных удобрений и кислых торфов.

Особенности известкования почв в зависимости от типа севооборота

Известкование почв под зерновые культуры в полевых севооборотах

По отношению к реакции среды и по отзывчивости на известкование сельскохозяйственные зерновые культуры (ячмень, яровая и озимая пшеница, кукуруза), зернобобовые (соя, фасоль, горох, кормовые бобы), а также подсолнечник отличаются повышенной чувствительностью. Оптимальными для них являются почвы с рН 6,0–7,0.

Менее чувствительными являются рожь, овес, просо, гречиха. Эти культуры могут удовлетворительно расти в широком диапазоне рН, но наиболее благоприятной для их роста – почвы с рН 5,5–6,5. Они положительно реагируют на применение высоких доз извести. Положительное действие извести объясняется не столько снижением кислотности, сколько усилением мобилизации питательных веществ и улучшением питания растений азотом и зольными элементами (приложение 1).

В полевых севооборотах с зерновыми культурами и многолетними бобово-злаковыми травами наибольший эффект от известкования достигается при внесении полной дозы под покровную культуру.

Известкование почв под картофель

Картофель малочувствителен к кислой реакции и хорошо растет в широком интервале рН. Наиболее благоприятными для картофеля являются слабокислые почвы рН 5,1–5,5. Эффективность известкования при возделывании картофеля повышается при использовании доломитовой муки. При внесении высоких доз извести и доведения рН до нейтральной, урожай картофеля и его качество нередко снижаются, клубни поражаются паршой.

Отрицательное влияние повышенных доз извести под картофель объясняется не столько нейтрализацией кислотности, сколько уменьшением усвояемых соединений бора в почве, а также нарушением соотношения катионов в почвенном растворе, избыточной концентрацией

ионов кальция, в результате чего затрудняется поступление в растения других катионов, таких как магний, калий.

Известкование почв под лен

В севооборотах со льном рекомендуется достижение уровня pH 5,3-5,5. Проводить известкование непосредственно под лен не рекомендуется (эффективнее под другие культуры за 2-3 года до посева льна). На известкованных почвах рекомендуется применять борные и повышенные дозы калийных удобрений. Поддерживающее известкование рекомендуется проводить половинными дозами по гидrolитической кислотности.

Известкование почв в кормовых севооборотах

В кормовых севооборотах, где возделываются кормовые корнеплоды, клевер и другие культуры, особенно чувствительные к повышенной кислотности, рекомендуется применять полные дозы известковых удобрений при мелиоративном (основном) известковании, а также рекомендуется проводить поддерживающее известкование с целью обеспечения реакции почвы близкой к нейтральному интервалу.

Известкование почв в овощных севооборотах

В овощных севооборотах для оптимального роста и развития овощных культур требуется реакция почвы, близкая к нейтральной и нейтральная. Известкование рекомендуется проводить под культуры, особенно чувствительные к кислотности (капуста, столовая свекла, морковь). Лучшей формой известковых удобрений для овощных севооборотов является доломитовая мука.

Известкование лугов и пастбищ

На кислых почвах не могут нормально расти и развиваться бобовые травы (люцерна, клевер, лядвенец), а также ценные злаковые культуры (ежа сборная, овсяница луговая, тимофеевка, лисохвост луговой). Известкование кислых почв улучшает ботанический состав травостоя лугов: возрастает содержание бобовых растений и значительно уменьшается количество сорняков, повышается урожайность, в растениях увеличивается содержание белка, кальция, витаминов и др. полезных питательных веществ для животных. В лугопастбищных севооборотах известь следует вносить в почвы полными дозами под покровную для трав культуру.

При коренном улучшении лугов и пастбищ особое внимание следует уделить равномерному распределению извести. Лучший способ внесения известковых удобрений – под фрезерную обработку или дискование.

Эффективность поверхностного известкования составляет до 60% от основного, так как глубина мелиорируемого слоя составляет до 5 см. Поверхностное известкование рекомендуется только при проведении поддерживающего известкования.

Известкование плодовых и ягодных культур

При закладке плодового сада и ягодников подготовка почвы должна сочетаться с ее окультуриванием. Это обеспечивается системой мероприятий: глубокой вспашкой с последующим посевом, в качестве предшественника, многолетних трав, с заправкой органическими, минеральными удобрениями и известкованием. При закладке сада и ягодников известковать почвы рекомендуется после глубокой вспашки. Полную норму извести устанавливают по кислотности почвы с учетом глубины пахотного слоя (35–40 см). На легких почвах известкование рекомендуется проводить доломитовой мукой. (табл. приложение 2).

20. Рекомендуемый порядок планирования и проведения мероприятий по известкованию

Рекомендуемые исполнители мероприятий по известкованию кислых почв:

1. Для проведения ежегодного известкования почв ФГБУ (САС) агрохимической службы Минсельхоза РФ направляют в органы управления АПК субъектов РФ перечень сельскохозяйственных организаций, в которых рекомендуется в последующие 3–5 лет проведение известкования почв по конкретным полям для планирования финансирования работ.

Акт отбора полей и площадей для известкования утверждается руководителем хозяйства и является основанием для выполнения последующих работ по разработке проектно-сметной документации.

2. Органы управления АПК субъектов РФ определяют порядок выделения и объемы финансовых средств для направления их на проведение мероприятий по известкованию кислых почв.

3. ФГБУ (САС) агрохимической службы Минсельхоза России осуществляют: сбор исходной информации и планирование работ по типу сельскохозяйственных земель, на которых рекомендовано проведение известкования; почвенно- агрохимических изысканий с использованием космоснимков (мониторинг за показателями плодородия почв, в т.ч. степень кислотности); составление проектно-сметной документации и подготовку электронных карт полей; проведение авторского надзора за исполнением проектно-сметной документации с аналитическим контролем изменения показателей плодородия почв.

4. Сельхозтоваропроизводители, имеющие специальную технику и транспортные средства для доставки и внесения известковых материалов, иные специализированные подразделения АПК, основным видом деятельности которых является проведение агрохимических работ, осуществляют приобретение известковых удобрений, доставку от карьеров, складов железной дороги и складов хозяйств до поля и их внесение.

5. В сумму затрат на проведение работ по известкованию рекомендуется вводить стоимость известки, стоимость услуг по доставке известковых материалов до поля и их внесение в почву, а также стоимость работ по агрохимическому обследованию почв, подготовке проектно-сметной документации (рекомендаций по известкованию) и проведению авторского надзора.

6. Проектно-сметная документация (ПСД) включает:

- сметно-финансовый расчет на весь объем работ по известкованию в целом по хозяйству и на отдельные поля и участки, схематические планы полей, участков, электронные оцифрованные границы полей по космоснимкам и пояснительную записку;

- сметно-финансовый расчет также отражает потребность в известковых материалах, денежных средствах на каждое поле, в целом по хозяйству и затратах на 1 гектар;

- смета служит основным документом при выполнении работ по известкованию почв. Дозы известняковой (доломитовой) муки для каждого поля (участка) определяют по имеющимся расчетным нормативам.

21. Экологическая и природоохранная роль известкования кислых почв

Экологическая роль оптимизации среды кислых почв известкованием заключается в том, что оно снижает активность почвенных грибов и активизирует деятельность полезных микроорганизмов. Благодаря улучшению реакции среды и увеличению количества азотобактерий за год в почве может накапливаться до 15-20 кг/га усвояемого азота.

Улучшение реакции кислых почв известкованием на 10-15% повышает коэффициент использования растениями удобрений и тем самым снижает непродуктивные их потери из почвы. Кроме того, внесение кальция повышает адсорбционную способность почвенных коллоидов и ее буферность.

Известкование способствует денатурализации остатков некоторых действующих веществ гербицидов, инсектицидов и фунгицидов.

Известкование является одним из основных приемов снижения подвижности тяжелых металлов, а также (фтора и мышьяка) в почвах с pH 6,0. Исключения составляют почвы, загрязненные молибденом и ванадием, подвижность которых минимальна именно в кислых почвах. В этом случае известкование почв может только усилить их отрицательное влияние на сельскохозяйственные культуры. Однако, как правило, известкование – это одно из основных мероприятий обеспечивающих охрану почв от загрязнения различными токсикантами.

Влияние известкования на снижение поступления радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию

Известкование почв имеет важное значение в системе мероприятий по снижению поступления радиоактивного содержания стронция в растения. Стронций является аналогом кальция, в условиях повышения содержания кальция количество ^{90}Sr снижается в урожае растений в 3,2-3,5 раза. Чем выше обеспеченность почв элементами питания и чем ближе их соотношение к оптимуму, тем меньше поступает радионуклидов в растения. При нейтрализации избыточной кислотности почв уменьшается подвижность и усвояемость растениями большинства тяжелых металлов и токсичных неметаллов, которые часто служат загрязнителями почвы и сельскохозяйственной продукции. Это поло-

жение подтверждается данными по ^{50}Co , ^{65}Zn , ^{137}Cs , ^{90}Sr , которые в наибольших количествах поступают в растения на бедных почвах. Поддерживающее известкование проводят при снижении рН на 0,3 ед.

С целью снижения поступления радионуклидов в растения, известкование можно проводить калицийсодержащими отходами промышленности. Наличие в известьсодержащих отходах промышленности калия, являющегося антагонистом радиоцезия, способствует снижению его накопление в растениях в 3-10 раз, особенно на бедных калием дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах.

Страничка для садоводов

Садоводам надо четко уяснить, что одним из основных условий получения высоких и качественных урожаев овощей, плодово-ягодных культур, картофеля и др. является обеспечение растений различными элементами питания.

Установлено, что на почвах с содержанием органического вещества ниже 1,5%, а кислотностью менее 4,5, минеральные удобрения не эффективны.

Для устранения кислотности с целью создания более благоприятных условий для возделывания садово-огородных культур, известкуют. Чтобы определить дозы извести, необходимо знать уровень кислотности почвы и ее гранулометрический состав.

Определить эти показатели и дать характеристику почвы участка может ФГБУ «Станция агрохимической службы «Томская».

Таблица 10. Дозы внесения извести, кг/100м²

Показатель рН(сол.)	Почва		
	Супесчаная	Суглинистая	Глинистая
Менее 4,6	35	55	70
4,6 - 4,8	30	50	65
4,8 - 5,0	25	45	60
5,0 - 5,2	20	40	55
5,2 - 5,4	15	35	50
5,4 - 5,5	15	30	45

Для известкования почв используют различные виды известковых материалов. Наиболее широко используется известняковая мука, которая содержит чистой извести (CaCO_3) 96-98%. Известь вносят за один – два года до посадки сада при перекопке почвы. Одноразовое известкование положительно действует на почву в течении пяти-семи лет. Продолжительность действия извести на суглинистых почвах дольше, чем на песчаных. На песчаных почвах известкование следует повторять через три-пять лет, на суглинистых через пять-семь лет. Известковать почву можно в любое время года. Наилучший эффект достигается, когда известкуют почву одновременно с осенней или весенней перекопкой участка.

Вместо известняка можно использовать мел, древесную золу, гашенную известь. Гашенную известь вносят в норме, уменьшенной в 1,35 раза по сравнению с известняком, а золу из расчета в 2-5 раз больше. Мел, доломитовую муку приравнивают к известняку.

Необходимо помнить, что большую часть известковых материалов нельзя вносить одновременно со свежим навозом во избежание больших потерь азота.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Рекомендуемая очередность известкования полей в севооборотах при различной кислотности почв

Севообороты, угодья	Кислотность			
	<4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	>5,5
	Очередность			
Зернопропашные и зернотравяно-пропашные	1-я	1-я	3-я	4-я
Полевые с травами и небольшой площадью картофеля	1-я	2-я	3-я	4-я
То же с большим весом картофеля	1-я	2-я	4-я	не известкуются
Кормовые, овощные и овощекормовые	1-я	1-я	2-я	4-я
Культурные пастбища и улучшенные сенокосы	1-я*	1-я**	3-я	не известкуются

Приложение 2.

Оптимальное значение кислотности почв для плодово-ягодных культур

Оптимальный уровень pH	Культура
5,8-6,5	Смородина
5,3-6,0	Яблоня, слива, вишня
4,8-5,7	Малина, земляника, крыжовник, груша

