

УДК 631.415.26

И. Н. БОТЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЫЛЕВИДНЫХ МЕЛИОРАНТОВ В ПАХОТНОМ ГОРИЗОНТЕ ПРИ РАСКИСЛЕНИИ ПОЧВ

Витебская областная проектно-исследовательская станция химизации сельского хозяйства

(Поступила в редакцию 28.04.2008)

Мировой опыт земледелия показал, что значительное увеличение производства растениеводческой продукции, повышение его качества, решение белковой проблемы зависят от улучшения круговорота веществ в земледелии. Основой этого всеохватывающего процесса и главным рычагом его целенаправленного изменения является обеспечение растений достаточным количеством питательных веществ.

Химизация земледелия Республики Беларусь является основой повышения плодородия почв и непрерывного роста урожайности сельскохозяйственных культур. С интенсификацией земледелия значимость известкования как средства коренного улучшения кислых почв еще более возрастает, что связано с увеличивающимся отчуждением из них кальция и магния за счет их выноса урожаями сельскохозяйственных культур, вымыванием атмосферными осадками, применением значительных количеств физиологически кислых минеральных удобрений.

Неуклонный рост материальных запросов населения требует постоянного наращивания производства сельскохозяйственной продукции, повышение которого невозможно без химизации сельского хозяйства. Пока показатель почвенной кислотности находится в интервале сильнокислого и кислого, на таких почвах нельзя создать благоприятное азотное и фосфорное питание растений даже при достаточных запасах этих элементов в почве и внесенных с удобрениями. Высокая кислотность почв в значительной мере причина неблагоприятных физических свойств почв, засоренности полей, так как большинство сорных растений на дерново-подзолистых почвах произрастает при кислой реакции.

Это обусловлено неодинаковой требовательностью не только различных видов культурных растений к кислотности почвы, но и даже отдельных сортов; разной степенью воздействия одной и той же дозы извести в зависимости от механического состава почв, запасов органического вещества и т. д. Все это вызывает немало сложностей при разработке практических рекомендаций по известкованию.

Средний недобор растениеводческой продукции по сравнению с урожаем, который можно получить при оптимальной кислотности, на сильнокислых почвах достигает 12–14 ц/га, на кислых – 5–6, на слабокислых – 3–4 ц/га к. ед. [1].

В Республике Беларусь доведение реакции среды до pH_{KCl} 6,2–6,5 и поддержание ее на этом уровне удовлетворит потребность растений и создаст условия для получения высоких урожаев [1].

Ежегодная потребность Республики Беларусь в известковых удобрениях на 2007–2010 гг. составляет 1982 тыс. т д. в. $CaCO_3$, в пересчете на доломитовую муку – 2007 тыс. т, площадь известкования – 424,9 тыс. га. В перспективе на 2011–2015 гг. прогнозируется, что количество кислых почв на сельскохозяйственных землях уменьшится до 1600 тыс. га. Ежегодному известкованию должно подлежать 400 тыс. га, а потребность в известковых материалах составит

1866,3 тыс. т в пересчете на CaCO_3 [2]; только по Городокскому району Витебской области – 25 тыс. т. В ряде районов и хозяйств, в том числе и хозяйстве СПК «Вировлянский» Городокского района Витебской области, почвы первой группы кислотности составляют 12%, второй группы – 27%, третьей группы – 43%, а четвертой – 18%. Изучение динамики изменения pH_{KCl} почвы от внесения различных норм извести явилось базой для определения доз извести непосредственно по исходной pH_{KCl} (табл. 1) [1].

Т а б л и ц а 1. Средние дозы извести (CaCO_3), принятые для известкования в Республике Беларусь из расчета погашения 3/4 гидралитической кислотности, т/га

Тип почвы	pH солевой вытяжки					Достижимое значение pH (примерное)
	менее 4,5	4,5–4,6	4,7–4,8	4,9–5,0	5,1–5,5	
Песчаные	4,0	3,5	3,0	2,5	1,5	5,5–5,6
Супесчаные	5,0	4,5	4,0	3,0	2,0	5,7–5,8
Легкосуглинистые	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5	5,9–6,0
Средне- и тяжелосуглинистые	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	6,1–6,2

Внесение извести в указанных дозах в настоящее время обеспечивается наличием известковых материалов. Так как большинство почв пахотных угодий имеет недостаточное содержание обменного магния, который играет важную роль в повышении урожая, то наиболее удачным решением этой проблемы является снабжение хозяйств необходимым количеством доломитовой муки для известкования кислых почв.

Существующие технологии поверхностного внесения известковых мелиорантов не обеспечивают агротехнических требований, предъявляемых к известкованию кислых почв, и характеризуются высокой (40–45%) неравномерностью распределения мелиорантов в пахотном горизонте [5] (рис. 1).

Исследования, проведенные в 2004–2006 гг. в СПК «Вировлянский» на опытных участках с внесением известкового мелиоранта поверхностным рассевом и комбинированным агрегатом



Рис. 1. Неравномерность внесения известкового мелиоранта при поверхностном расसेве

для внутрипочвенного внесения пылевидных мелиорантов на участках с посевом ячменя и сена травосмеси клевера с тимофеевкой, дали положительные результаты.

Особенно следует подчеркнуть вред от неравномерного рассева известкового материала, когда создаются очаги с нейтральной и даже щелочной реакцией при одновременном наличии полос (пятен) с кислой реакцией почвы. По данным лизиметрических опытов и динамики кислотности почвы в полевых опытах, средние ежегодные потери кальция и магния из пахотного слоя (в пересчете на CaCO_3) составляют 400–500 кг/га. Их нужно компенсировать, иначе неизбежны рост кислотности, активизация алюминия, ухудшение качества и потеря гумуса, переход фосфатов в менее доступные формы, снижение биологической активности в почве и др.

Увеличение масштабов известкования создало новую проблему – дефицита «свободных площадей» для внесения извести в наиболее благоприятный период. В практику стихийно вошел прием зимнего внесения известковых удобрений.

И хотя казалось, что с ростом механизации от него будут уходить, но произошло наоборот. Количество известковых удобрений, вносимых зимой, увеличивалось и достигло почти 30%. В то же время эффективность этого приема полностью не изучена, не дана полная агротехническая оценка его эффективности, не прослежено за вероятными потерями вносимых зимой известковых удобрений. Ведь на качественное зимнее внесение известковых мелиорантов влияет много факторов: погодные условия (влажность и направление скорости ветра), толщина снежного покрова, наличие снежной корки, способ перевозки и хранение его перед внесением, способ загрузки. Самая легкая часть известковых мелиорантов в виде облака пыли попадает в окружающую среду, что отрицательно сказывается на экологической обстановке, ухудшает условия работы механизаторов, вызывает непроизводительные потери мелиоранта. Поскольку внесение известковых мелиорантов в зимних условиях осуществляется машинами МХА–7, МТТ–6 (10), 1РМГ–4, то известковые материалы доставляются автотранспортом с ОАО «Доломит» и складываются непосредственно вблизи тех участков полей, где потом происходит их внесение. Порой между завозом и внесением проходит немалый промежуток времени, за который мелиорант частично слеживается, впитывает атмосферную влагу. Это, естественно, влияет на качество внесения и на соблюдение запланированных норм внесения.

В СПК «Вировлянский» проводили опыты по проверке сохранности известкового мелиоранта, вносимого в октябре поверхностным рассевом, и наличием его по окончании зимнего периода в апреле. Количество внесенного и сохранившегося известкового мелиоранта производили с помощью прибора ПКБ-50 конструкции ВНИПТИХИМ (рис. 2).

Принцип действия кальциметра основан на фиксации манометром изменения давления от углекислого газа (CO_2), выделяющегося при воздействии 18%-ного раствора соляной кислоты (HCl) на известковые удобрения (CaCO_3):



На поверхность почвы, с внесенным известковым мелиорантом, производят вдавливание заостренного торца стакана 12 кальциметра до ограничительного кольца 7 и отрыв его с зависшей в стакане 12 почвой вместе с известковыми удобрениями. Затем на стакан 12 наварачивается колпачек до вдавливания его острого торца в уплотнительное кольцо. При этом достигается полная герметизация камеры Б. Через отверстие 8 в камеру А заливается раствор соляной кислоты. При нажатии на ручки 13 пружина 10 сжимается и шток 2 движется вниз. При этом открывается конусный клапан 6, а поршень 3, входя в гильзу 5, отсека-

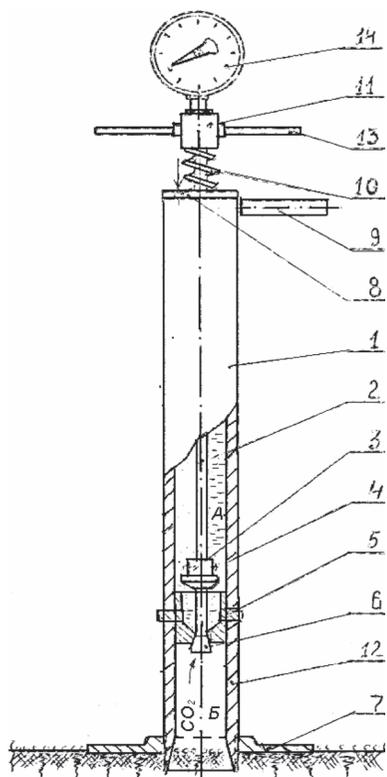


Рис. 2. Устройство кальциметра ПКБ-50

ет и впрыскивает раствор соляной кислоты на известковые удобрения, находящиеся в собранной почве. В результате их взаимодействия выделяется углекислый газ, который из камеры *Б* по внутренней полости штока *2* поднимается в манометр *14*, по шкале которого определяют соответствующее фактической дозе известковых удобрений давление.

При этом дозы внесения известковых удобрений определяются исходя из следующих соображений: каждой норме внесения (т/га) соответствует определенное количество граммов CaCO_3 на 1 см^2 отсекаемой кальциметром площади.

$$\text{Например: } N_{\text{вн}} = 10 \text{ т/га} = \frac{10000 \text{ кг}}{100 \text{ м} \cdot 100 \text{ м}} = \frac{1 \text{ кг}}{\text{м}^2} = \frac{1000 \text{ г}}{100 \text{ см} \cdot 100 \text{ см}} = \frac{0,1 \text{ г}}{\text{см}^2}.$$

Зная площадь, отсекаемую кальциметром, определяем наличие в нем известкового материала в зависимости от нормы внесения.

Результаты полевых исследований, определенные кальциметром ПКБ-50, представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Данные опытов по проверке сохранности известкового материала

Номер замера	Заданная норма внесения, т	Фактическая норма внесения		Количество извести весной		Отклонение от фактической нормы, %
		т	%	т	%	
1	6	5,885	98,1	5,720	97,2	2,8
2	6	5,870	97,8	5,668	96,9	3,4
3	6	5,890	98,2	5,719	97,1	2,9
Среднее	6	5,882	98,03	5,709	97,1	3,0

Согласно табл. 2, общее отклонение от заданной нормы внесения после осенне-зимнего периода составило 4,85%. Уменьшение известкованного материала произошло по причине уноса ветром самых легких его частиц, смещения и смыва осенними осадками и весенними водами при таянии снежного покрова.

Аналогичным способом были проведены исследования по сохранности известкового мелиоранта, внесенного в осенне-зимний период поверхностным рассевом на полях с уклоном 7° (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Сохранность мелиорантов на поле с уклоном 7°

Номер замера	Заданная норма внесения, т	Фактическая норма внесения, т	Количество извести весной, т	Сохранность извести в почве, %	Отклонение от фактической нормы, %
1	6	5,832	5,383	92,3	7,7
2	6	6,150	5,560	90,4	9,6
3	6	5,870	5,377	91,6	8,4
Среднее	6	5,951	5,440	91,4	8,6

Уменьшение известкового материала произошло по причине смыва осенними и весенними осадками и составило 8,6%. Следовательно, внесение известковых мелиорантов поверхностным рассевом в зимний период времени необходимо производить только на равнинных площадях без уклонов.

Выводы

1. Внесение мелиоранта в осенний период приводит к снижению заданной нормы внесения до 5%.
2. Поверхностный рассев мелиоранта не обеспечивает его равномерное распределение по глубине пахотного горизонта.
3. Внесение мелиоранта на полях с уклоном 7° сопровождается уменьшением фактической нормы внесения до 9%.
4. Поверхностное внесение известкового мелиоранта следует заменить внутрпочвенным, желательнее с основной обработкой почвы плугом с комбинированными рабочими органами.

Литература

1. Кулаковская, Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Минск: Ураджай, 1978. – С. 105–113.
2. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под общ ред. В. В. Лапы. – Минск: Беларус. наука, 2007. – С. 136–165.
3. Паников, В. Д. Почва, климат, удобрение и урожай / В. Д. Паников, В. Г. Минеев. – М.: Колос, 1977. – С. 213–225.
4. Инструкция по известкованию кислых почв сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь / Г. В. Василюк [и др.]; БелНИИ почвоведения и агрохимии. – Минск, 1997. – С. 3–17.
5. Назаров, С. И. Универсальный пневмоцентробежный разбрасыватель минеральных удобрений, известковых удобрений и смесей / С. И. Назаров // Химия в сельском хозяйстве. – 1974. – № 6.

I. N. BATSIAN

DISTRIBUTION OF DUST-LIKE AMELIORATORS IN THE ARABLE LAYER WHEN DISACIDING SOUR SOILS

Summary

Experiments made in “Virovlyany” have shown that the application of ameliorator during the autumn period decreases the application norm to 5%. In this case, the surface dissimulation of ameliorator does not provide a uniform distribution in the depth of plough layer and in fields with a slope of 7° is accompanied by a real decrease in the application norm to 9%.