

ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ИЗВЕСТКОВЫХ МЕЛИОРАНТОВ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ СЛАБОКИСЛОЙ ПОЧВЫ

И.А. Царук¹, Т.М. Германович², Г.М. Сафроновская¹

¹Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

²Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Основой для получения стабильных урожаев сельскохозяйственных культур является высокое плодородие почвы. Под этим термином понимают определенные физические и физико-химические свойства почвы и наличие в ней необходимых для роста и развития растений элементов питания в доступной форме. Химическая мелиорация оказывает влияние на агрохимические показатели почв: снижает кислотность, способствует увеличению суммы поглощенных оснований и влияет на катионнообменную емкость, что в конечном итоге сказывается на доступности элементов питания для растений [1, 2].

Интенсивное известкование кислых почв в республике проводится с 1965 года. Реализация планов нейтрализации избыточной кислотности позволила достигнуть положительных результатов. Количество сильно-, средне- и кислых почв на пашне уменьшилось с 83,0 до 18,3%, на улучшенных сенокосях и пастбищах – с 66,5 до 22,4%. Средневзвешенный показатель возрос с 4,93 до 5,98 и с 5,21 до 5,91 [3].

В настоящее время на большей части территории республики кислотность почв находится в оптимальном для растений интервале (рН 5,92). Однако за счет неизбежных потерь кальция и магния, вследствие отчуждения их с урожаями, применения физиологически кислых минеральных удобрений и вымывания в нижележащие горизонты происходит постоянное подкисление почв, что вынуждает проводить поддерживающее известкование. Начиная с 1998 г., из группы слабокислых почв (рН 5,51-6,00) известкуются только суглинистые почвы, которые составляют 24,8% от общей площади суглинистых почв и 20,9% от всей площади пахотных земель, подлежащих известкованию [4].

Нормативная база известкования рассчитана на применение доломитовой муки. Однако, наличие в Республике Беларусь почв (20,8%) с высоким и зачастую с избыточным содержанием магния (более 300 мг/кг) обуславливает необходимость применения известковых материалов, не содержащих данный элемент в своем составе [5]. В первую очередь к ним относятся карбонатный сапропель и мел. Большое влияние на скорость взаимодействия известковых мелиорантов с почвой играет гранулометрический состав удобрений и их химический состав [6]. Доломитовая мука, являясь менее растворимой формой в почве, имеет более продолжительное действие во времени. Максимальное действие доломитовой муки проявляется на второй – третий год после химической мелиорации [4].

Тонкомолотый мел природного происхождения также не образует крупных индифферентных в химическом аспекте капсул, начинает эффективно действовать в первый же год внесения [7]. Вследствие содержания в своем составе 55% СаО и незначительного количества (0,02-0,6%) MgO мел хорошо растворяется с образованием более растворимой формы кальция – Са(ОН)₂.

В меньшей степени, чем мел, вызывают сдвиг рН доломитовая мука и карбонатный сапропель [4]. Карбонатный сапропель может содержать до 20% частиц крупнее 10 мм. Однако в карбонатном сапропеле аморфный кальций составляет 20% от валового его содержания и поэтому сапропель также легко вступает в реакции обмена, проявляя нейтрализующее действие, но в меньшей степени, чем мел [8].

Таким образом, для химической мелиорации возможно применение ассортимента известковых удобрений, учет влияния которых на агрохимические показатели почвы позволит научно-обоснованно подойти к формированию плодородия почвы.

Важное практическое значение имеет обновление и совершенствование нормативной базы известкования, в первую очередь, нормативов затрат различных видов мелиорантов для сдвига реакции среды на 0,1 ед. [9]. Цель наших исследований заключалась в изучении влияния различных форм известковых мелиорантов на агрохимические показатели дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению эффективности известкования дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы, развивающейся на мощных легких лессовидных суглинках, проведены в 2006-2008 гг. в СПК «Щемяслица» Минского района.

Почва опытного участка до закладки опыта характеризовалась средним содержанием гумуса (2,1%), слабокислой реакцией среды pH_{KCl} 5,53-5,71, высоким содержанием подвижного фосфора P_2O_5 (0,2 М HCl) – 259-260 мг/кг почвы, и повышенным содержанием подвижного калия K_2O (0,2 М HCl) – 233-265 мг/кг почвы, содержание обменного кальция CaO (1 М KCl) было средним – 978-998 мг/кг почвы, а содержание обменного магния MgO (1 М KCl) – повышенным (202-205 мг/кг почвы).

Исследования проведены в звене севооборота со следующим чередованием культур: яровое тритикале, горох посевной, яровой рапс, пелюшко-овсяная смесь. Общая площадь делянки – 50 м², учетная – 40 м². Повторность опыта 4-х кратная, размещение делянок – рендомизированное.

Схема опыта состояла из 9 вариантов. На фоне внесения различных доз азотного и калийного удобрений изучено влияние различных форм известковых мелиорантов на агрохимические показатели почвы.

Схема опыта: 1. Контроль; 2. NPK_1 ; 3. NP + д.м. (доломитовая мука); 4. NPK_1 + д.м.; 5. NPK_2 + д.м.; 6. NPK_3 + д.м.; 7. N_2PK_3 + д.м.; 8. NPK_1 + мел; 9. NPK_1 + карбонатный сапропель. Известкование почвы проводили перед закладкой опыта дозой $CaCO_3$ 5 т/га. Доза доломитовой муки в физическом весе составила 5,3 т/га, мела (месторождение Березовское) – 7,1 т/га, карбонатного сапропеля (озеро Бенин) – 10,2 т/га. Карбонатный сапропель озера Бенин Новогрудского района Гродненской области содержал 73,7% д.в. в пересчете на $CaCO_3$ (влажность 33,8%), органическое вещество – 15,5%, фосфор – 0,30%, калий – 0,12%, фтор – 125,0 мг/кг сухого вещества, марганец – 105,4 мг/кг, медь – 4,24 мг/кг, кобальт – 0,55 мг/кг, цинк – 6,21 мг/кг, молибден – 0,80 мг/кг. Мел содержал 73,1% д.в. $CaCO_3$ (влажность 5,2%).

Перед предпосевной культивацией были внесены минеральные удобрения в форме карбамида (46% N), аммонизированного суперфосфата (8% N и 30% P_2O_5) и хлористого калия (60% K_2O). Лабораторные исследования проведены по существующим методикам и ГОСТ.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов и соответствующих программ на компьютере.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования в двух полях позволили получить новые научные данные о действии извести на свойства дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы. Исходная кислотность почвы опытного участка находилась в пределах pH 5,53-5,71, что в соответствии с существующей градацией кислотности почв соответствует IV группе [3].

Внесение известковых мелиорантов обусловило снижение кислотности почвы (табл. 1). Установлено, что при известковании дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы максимальное действие извести проявлялось на второй год внесения известковых материалов (2007 г.).

Таблица 1

Динамика кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы при известковании различными видами мелиорантов (в среднем по двум полям севооборота)

Вариант	pH_{KCl}					Сдвиг pH		Расход $CaCO_3$ (т/га) для сдвига pH на 0,1 ед.	Сдвиг pH	
	2006 г. (до известкования)	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Ø 2007-2009 гг.	всего на 2-й год	на 1 т д.в. $CaCO_3$		всего на 4-й год	на 1 т д.в. $CaCO_3$
Контроль	5,53	5,66	5,69	5,48	5,61	0,13	—	—	-0,05	—
NPK_1	5,60	5,64	5,66	5,46	5,59	0,04	—	—	-0,14	—
NP + д.м.	5,63	6,21	6,12	6,11	6,15	0,58	0,12	0,85	0,48	0,10
NPK_1 + д.м.	5,65	6,17	6,10	6,14	6,14	0,52	0,10	0,97	0,49	0,10
NPK_2 + д.м.	5,63	6,23	6,12	6,10	6,15	0,60	0,12	0,84	0,47	0,09
NPK_3 + д.м.	5,71	6,32	6,17	6,11	6,20	0,61	0,12	0,83	0,40	0,08
N_2PK_3 + д.м.	5,64	6,28	6,20	6,16	6,21	0,67	0,13	0,76	0,52	0,10
Ср. при д.м.	5,65	6,24	6,14	6,12	6,17	0,60	0,12	0,86	0,47	0,09
NPK_1 + мел	5,61	7,03	6,61	6,55	6,73	1,42	0,28	0,35	0,94	0,19
NPK_1 + к.с.	5,66	6,60	6,42	6,30	6,44	0,94	0,19	0,53	0,64	0,13
HCP_{05}	0,27	0,35	0,20	0,17	0,22					

На второй год после известкования наиболее сильное влияние на свойства почвы оказал мел. В варианте NPK_1 + мел величина pH возросла от 5,62 до уровня слабощелочных почв и составила 7,03. Сдвиг pH почвы при этом составил 1,42 ед., в расчете на 1 т д.в. $CaCO_3$ – 0,28 ед.

В варианте с известкованием карбонатным сапропелем сдвиг реакции почвы составил 0,94 ед. (на 1 т д.в. CaCO_3 – 0,19 ед.) и почва достигла уровня pH нейтральных почв (pH 6,60).

При известковании слабокислой почвы доломитовой мукой сдвиг pH почвенной среды изменился в среднем от 5,65 до 6,24, значения которого соответствуют группе близких к нейтральным почв. Сдвиг pH при применении доломитовой муки составил в среднем 0,60 ед. (в расчете на 1 т д.в. CaCO_3 – 0,12 ед.). По результатам исследований рассчитаны показатели расхода CaCO_3 для сдвига pH на 0,1 ед. При применении в качестве известкового мелиоранта доломитовой муки для сдвига pH на 0,1 ед. необходимо 0,86 т/га д.в. CaCO_3 , мела – 0,35 т/га, карбонатного сапропеля – 0,53 т/га д.в. CaCO_3 .

На третий год после проведения известкования (2008 г.) в варианте NPK_1 + мел почва начала подкисляться и pH снизилась на 0,43 ед. до значения 6,61, что относится к значениям близких к нейтральным почв (табл. 1).

При применении карбонатного сапропеля наблюдалась тенденция уменьшения pH до значения 6,42 и почва перешла из VI группы кислотности почв в V группу.

На фоне доломитовой муки кислотность почвы не изменилась, что было связано с более стабильной нейтрализующей способностью этого мелиоранта, поэтому значение pH почвы осталось на уровне V группы кислотности (pH 6,14).

На четвертый год действия известковых мелиорантов (2009 г.) в вариантах без внесения известковых мелиорантов (контроль и NPK_1) произошло подкисление почвы на 0,2 ед. и почва перешла из группы слабокислых в группу кислых почв. В вариантах с применением доломитовой муки, мела и карбонатного сапропеля кислотность почвы достоверно не изменилась.

Известкование сказывается и на других видах кислотности, в частности, гидролитической, которая проявляется при обработке почвы уксуснокислым натрием (табл. 2).

Таблица 2

Динамика гидролитической кислотности (Hr) при известковании дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы, (среднее по двум полям), смоль(+)/кг почвы

Вариант	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Контроль	1,91	1,84	1,84	2,50
NPK_1	1,88	1,92	1,91	2,31
NP + д.м.	1,94	1,46	1,55	1,64
NPK_1 + д.м.	1,89	1,46	1,53	1,81
NPK_2 + д.м.	1,86	1,50	1,58	1,52
NPK_3 + д.м.	1,80	1,50	1,58	1,68
N_2PK_3 + д.м.	1,84	1,51	1,58	1,56
NPK_1 + мел	1,87	0,61	0,94	1,03
NPK_1 + к.с.	1,88	0,85	0,95	1,13
HCP_{05}	0,33	0,24	0,25	0,30

Между величиной гидролитической кислотности и pH почвы выявлена тесная зависимость ($R^2 = 0,95$), которая описывается следующей линейной функцией (рис. 1):

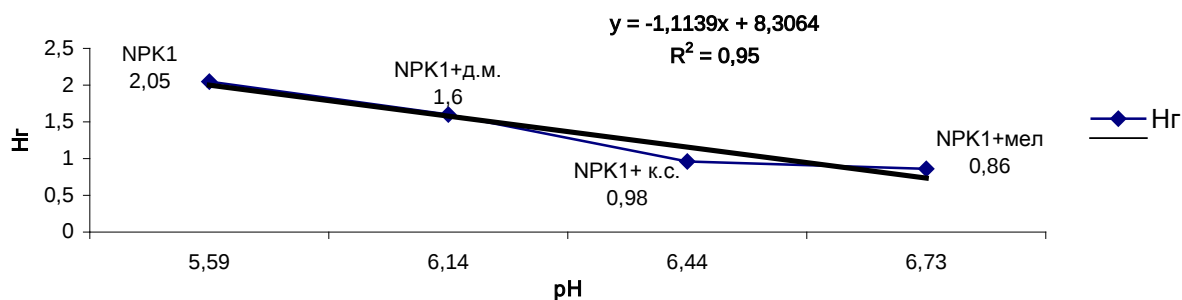


Рис. 1. Зависимость между гидролитической кислотностью почвы и показателем pH_{KCl}

Так, на второй год действия известковых мелиорантов при внесении мела гидролитическая кислотность почвы снизилась на 1,26 смоль (+)/кг почвы, карбонатного сапропеля – на 1,03 смоль (+)/кг

почвы (табл. 2). Известкование доломитовой мукой привело к снижению гидролитической кислотности в среднем на 0,39 смоль (+)/кг почвы.

Таким образом, внесение мела и карбонатного сапропеля, содержащих в своем составе легкодоступную форму кальция, на второй год действия может привести к значительному снижению кислотности дерново-подзолистых легкосуглинистых почв. Эффект их действия на третий год прекращается, чем они отличаются от доломитовой муки. Доломитовая мука имеет постепенное и более продолжительное действие во времени.

На четвертый год после проведения известкования подкисление почвы происходит лишь в вариантах без внесения известковых мелиорантов, почва переходит из группы слабокислых в группу кислых почв, т. е. потенциала дерново-подзолистых легкосуглинистых слабокислых почв без проведения поддерживающего известкования хватает на четыре года.

На фоне применения различных видов мелиорантов кислотность почвы на четвертый год после проведения известкования значительно не изменилась.

Свойства почвы характеризуются также степенью насыщенности основаниями (V , %) – количеством обменно-поглощенных оснований (кроме H и Al), выраженных в процентах от емкости поглощения всех катионов.

Агрохимический анализ дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы до закладки опыта показал, что исходное содержание в ней обменного кальция находилось на уровне 988 мг/кг (3,53 смоль (+)/кг воздушно-сухой почвы). Содержание обменного магния составляло 203 мг/кг (1,01 смоль (+)/кг), содержание подвижного калия – 249 мг/кг (0,64 смоль (+)/кг), степень насыщенности почвы основаниями была на уровне 73% (табл. 3).

Таблица 3

Сумма основных катионов и степень насыщенности основаниями дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы, (среднее по двум полям севооборота)

2006 г.	CaO	Ca ²⁺	MgO	Mg ²⁺	K ₂ O	K ⁺	Σ (Ca ²⁺ +Mg ²⁺ +K ⁺) смоль(+)/кг в.с. почвы	$V = \frac{(Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^{+}) \cdot 100}{(Ca^{2+}+Mg^{2+}+K^{+}) + H, \text{ Нг, \%}}$
	мг/ кг	смоль (+)/кг в.с. почвы	мг/ кг	смоль (+)/кг в.с. почвы	мг/ кг	смоль (+)/кг в.с. почвы		
	988	3,53	203	1,01	249	0,64		
							5,18	73

Известкование дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы оказывало влияние на содержание в ней обменного кальция и обменного магния и способствовало увеличению степени насыщенности почвы основаниями.

На второй год после известкования почвы доломитовой мукой содержание обменного кальция в почве значительно не изменилось, содержание обменного магния при этом увеличилось на 65 мг/кг. соотношение CaO:MgO при этом уменьшилось от исходного значения 4,7 до 3,8 в варианте NPK₁ + д.м. (табл. 4, 5, 7).

Согласно данным Института почвоведения и агрохимии, в целом по Беларуси средневзвешенное эквивалентное соотношение Ca²⁺:Mg²⁺ за последние четыре тура обследования медленно сужается на почвах пахотных земель от 4,1 до 3,8 и пока находится в допустимом диапазоне. Оптимальное соотношение Ca²⁺:Mg²⁺ находится в пределах 4-6, а устойчивая депрессия урожайности основных сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве наблюдается при содержании MgO выше 300 мг/кг и соотношении Ca²⁺:Mg²⁺ <2,8 [5].

На фоне известкования мелом содержание обменного кальция в почве по отношению к исходному значению возросло на 329 мг/кг. Содержания в почве обменного магния при этом уменьшилось на 37 мг/кг (табл. 4, 5). Это происходит вследствие того, что при внесении мела создается повышенная концентрация ионов кальция в почвенном растворе, которые вытесняют магний из ППК, тем самым ускоряя его вымывание с инфильтрационными водами. Показатель в варианте CaO:MgO в варианте NPK₁ + мел достиг неблагоприятных значений 7,9, что говорит об увеличении содержания кальция и уменьшении содержания магния в почве [3, 10].

При применении карбонатного сапропеля содержание обменного кальция в почве возросло на 246 мг/кг, обменного магния – значительно не изменилось и соотношение CaO:MgO составило 5,7.

Степень насыщенности ППК основаниями в варианте NPK₁ + д.м. превышала значения в варианте NPK₁ на 7%, в варианте NPK₁ + мел – на 18%, в варианте NPK₁ + к.с. – на 15% (табл. 6).

Таблица 4

**Содержание обменного кальция при известковании дерново-подзолистой легкосуглинистой
слабокислой почвы (среднее по двум полям), мг/кг**

Вариант	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее за 2007-2009 гг.
Контроль	985	985	994	966	982
NPK ₁	986	986	980	968	978
NP + д.м.	986	1055	1052	1042	1050
NPK ₁ + д.м.	991	1054	1045	1035	1045
NPK ₂ + д.м.	990	1049	1039	1028	1039
NPK ₃ + д.м.	991	1044	1037	1032	1038
N ₂ PK ₃ + д.м.	989	1051	1043	1030	1041
NPK ₁ + мел	986	1315	1252	1249	1272
NPK ₁ + к.с.	990	1232	1193	1185	1203
HCP ₀₅	9	77	65	50	62

На третий год действия известковых мелиорантов (2008 г.) содержание обменного кальция в почве в вариантах с применением доломитовой муки не изменилось, содержание обменного магния при этом уменьшилось в среднем на 29 мг/кг, соотношение CaO:MgO вследствие вымывания обменного магния увеличилось с 3,8 до 4,2 (табл. 4, 5, 7).

При применении мела содержание обменного кальция в почве уменьшилось на 63 мг/кг, магния – на 22 мг/кг, соотношение CaO:MgO продолжало увеличиваться с 7,9 в 2007 г. до 8,6 в 2008 г.

Таблица 5

**Содержание обменного магния при известковании дерново-подзолистой легкосуглинистой
слабокислой почвы (среднее по двум полям), мг/кг**

Вариант	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Среднее 2007-2009 гг.
Контроль	191	192	178	160	177
NPK ₁	199	204	180	162	182
NP + д.м.	205	268	245	241	251
NPK ₁ + д.м.	213	269	246	241	252
NPK ₂ + д.м.	203	271	240	241	251
NPK ₃ + д.м.	203	284	249	237	257
N ₂ PK ₃ + д.м.	206	275	242	225	247
NPK ₁ + мел	204	167	146	141	151
NPK ₁ + к.с.	208	217	185	149	184
HCP ₀₅	13	19	16	12	15

Содержание обменного магния в вариантах с использованием, карбонатного сапропеля на третий год действия известковых мелиорантов уменьшилось на 32 мг/кг, содержание обменного кальция – значительно не изменилось. Соотношение CaO:MgO при внесении карбонатного сапропеля при этом увеличилось от 5,7 до 6,4 (табл. 7).

Степень насыщенности ППК основаниями на третий год после проведения известкования на фоне мела и карбонатного сапропеля была на 13%, при внесении доломитовой муки – на 6% больше, чем в варианте без внесения известковых мелиорантов (табл. 6).

На четвертый год действия известковых мелиорантов содержание обменного кальция в почве в вариантах опыта значительно не изменилось. Содержание обменного магния в контрольном варианте и варианте NPK₁ уменьшилось на 18 мг/кг, соотношение CaO:MgO вследствие вымывания обменного магния увеличилось от 5,6 до 6,0.

Таблица 6

Степень насыщенности основаниями дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы, (среднее по двум полям)

Вариант	2007 г.	2008 г.	2009 г.
	$V = (Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+) \cdot 100 / (Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+) + H_r, \%$		
Контроль	73	73	66
NPK ₁	73	73	68
NPK ₁ + д.м.	80	79	75
NPK ₂ + д.м.	79	78	78
NPK ₃ + д.м.	80	78	77
N ₂ PK ₃ + д.м.	79	78	78
NPK ₁ + мел	91	86	85
NPK ₁ + к.с.	88	86	83
HCP ₀₅	6	6	5

В вариантах NPK₃ + д.м., N₂PK₃ + д.м. и NPK₁ + к.с. содержание обменного магния уменьшилось на 12, 17 и 36 мг/кг соответственно, соотношение СаО:МгО при этом увеличилось от 4,2 до 4,4, от 4,3 до 4,6 и от 6,4 до 8,0 соответственно (табл. 4, 5, 7).

В среднем на второй-четвертый годы проведения исследований соотношение между СаО и МгО в почве при применении доломитовой муки составило 4,1, карбонатного сапропеля 6,7, мела – 8,5 при исходном значении до закладки опыта 4,8.

Содержание обменного магния в почве в среднем на второй-четвертый год проведения исследований, как и до закладки опыта оставалось на уровне повышенного (151-257 мг/кг).

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что при внесении в качестве известкового мелиоранта на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах с высоким и зачастую избыточным содержанием обменного магния (более 300 мг/кг), можно избежать резкой диспропорции между СаО и МгО в почве.

Таблица 7

Влияние форм применяемых известковых материалов на соотношение СаО и МгО в пахотном слое почвы, (среднее по двум полям)

Вариант	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	Ср. 2007-2009 гг.
Контроль	5,2	5,1	5,6	6,0	5,6
NPK ₁	5,0	4,7	5,5	6,0	5,4
NP + д.м.	4,8	3,9	4,3	4,3	4,2
NPK ₁ + д.м.	4,7	3,8	4,2	4,3	4,1
NPK ₂ + д.м.	4,9	3,9	4,3	4,3	4,2
NPK ₃ + д.м.	4,9	3,7	4,2	4,4	4,1
N ₂ PK ₃ + д.м.	4,8	3,8	4,3	4,6	4,2
NPK ₁ + мел	4,8	7,9	8,6	8,9	8,5
NPK ₁ + к.с.	4,8	5,7	6,4	8,0	6,7

Между рН и содержанием обменного кальция в почве установлена тесная зависимость ($R^2=0,96$), которая характеризуется следующей линейной функцией: $y = 0,0035x + 2,2635$.

Так, на третий год действия известковых мелиорантов при применении в качестве известкового материала мела достоверно уменьшилось содержание обменного кальция и, следовательно, произошло подкисление почвы на 0,43 ед.

ВЫВОДЫ

Проведенные нами исследования в полевых опытах с сельскохозяйственными культурами позволили получить новые научные данные о действии доломитовой муки, мела и карбонатного сапропеля на снижение кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почвы в севообороте за четыре года.

1. Возделывание сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почве (рН 5,63) через четыре года приводит к росту ее кислотности до кислой среды (рН менее 5,50). Известкование данной почвы доломитовой мукой, мелом и карбонатным сапропелем по-

ложительно влияет на снижение кислотности данной почвы. Максимальное действие мелиорантов проявляется на второй год после их внесения.

2. Интенсивность действия мелиорантов на динамику изменения pH почвы различается во времени и зависит от их химических свойств. Мел и карбонатный сапропель на следующий год после их применения приводят к значительному снижению кислотности почвы, при этом эффект от их действия на третий год уже носит затухающий характер. Наибольшее снижение кислотности происходит при внесении мела (1,42 ед.), при этом почва достигает уровня слабощелочных почв (pH 7,03). При внесении карбонатного сапропеля сдвиг реакции почвы составляет 0,94 ед. и почва достигает уровня нейтральных почв (pH 6,60). Действие доломитовой муки постепенное и более продолжительное во времени. Известкование почвы доломитовой мукой сдвигает pH на 0,60 ед.

3. Известкование почвы различными видами мелиорантов в разной мере увеличивает содержание в дерново-подзолистой легкосуглинистой слабокислой почве обменных форм кальция и магния, влияя на соотношение данных элементов. В среднем на второй-четвертый годы проведения исследований соотношение между CaO и MgO в почве при применении доломитовой муки составило 4,1, карбонатного сапропеля 6,7, мела – 8,5 при исходном значении до закладки опыта 4,8 при оптимальном соотношении 4-6.

Содержание обменного магния в почве в среднем на второй-четвертый год проведения исследований, как и до закладки опыта оставалось на уровне повышенного (151-257 мг/кг).

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что при внесении мела в качестве известкового мелиоранта на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах с высоким и избыточным содержанием обменного магния (более 300 мг/кг), можно избежать резкой диспропорции между CaO и MgO в почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин, Н.С. Повышение плодородия кислых почв / Н.С. Авдонин. – Минск, 1969. – 304 с.
2. Авдонин, Н.С. О дозах извести в севооборотах со льном / Н.С. Авдонин, Н.Е. Ампилогов // Весн. с.-х. науки. – 1974. – № 1. – С. 9-16.
3. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под общ. ред. В.В. Лапы. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 383 с.
4. Клебанович, Н.В. Система поддерживающего известкования почв Беларуси: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.04 / Н.В. Клебанович; РУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2004. – 42 с.
5. Богдевич, И.М. Магниевые удобрения на дерново-подзолистых почвах: аналитический обзор / И.М. Богдевич, О.Л. Ломонос. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2009. – 40 с.
6. Авдонин, Н.С. Агрохимия / Н.С. Авдонин. – М., 1982. – 344 с.
7. Гоев, В.Я. Минерально-сырьевые ресурсы Республики Беларусь / В.Я. Гоев, А.В. Гоев. – Минск, 1999. – Вып. 1. – 272 с.
8. Лопотко, М.З. Сапропели в сельском хозяйстве / М.З. Лопотко, Г.А. Евдокимова, П.Л. Кузьмицкий. – Минск: Навука і тэхніка, 1992. – 216 с.
9. Агрохимические регламенты для повышения плодородия почв и эффективного использования удобрений: учеб. пособие / под ред. И.Р. Вильдфлуша [и др.]. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2002. – 48 с.
10. Matula, J. Kationowa wymenna kapacita pudy a její využití ke kvojení / J. Matula. – Agrochimica. – 1984. – P. 333-337.

EFFECTS OF DIFFERENT FORMS OF LIME AMELIORANTS ON AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY SLIGHTLY ACID SOIL

I.A. Tsaruk, T.M. Germanovich, G.M. Safronovskaya

Summary

Cultivation of crops on sod-podzolic light loamy soil of slightly acidic (pH 5.6) through the four years leads to an increase in its acidity to acidic (pH less than 5.5).

Making ameliorants such as chalk and calcareous sapropel containing in its structure easily accessible form of calcium, the second year after liming of sod-podzolic light loamy slightly acid soil leads to a significant reduction in soil acidity, but the effect of their action for the third year fades faster than on the background of dolomite flour. Dolomite flour has a lasting effect over time.

Liming of soil by different types of ameliorants in varying degrees increases the content of the soil exchange forms of calcium and magnesium affecting the ratio of these elements. On average, the second to

fourth years after liming the ratio between CaO and MgO in the soil in the application of dolomite flour was 4,1, 6,7 – carbonate sapropel, chalk – 8,5, the initial value up to 4,8 favorite experience at the optimum ratio of 4-6.

When making chalk as lime ameliorant on sod-podzolic light loamy soils with high content of exchangeable magnesium (300 mg/kg) can avoid the sharp disparity between CaO and MgO in the soil.

Поступила 23 апреля 2010 г.