

УДК 631.445.2:631.821.1(470.11)

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ПРИЕМОВ ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ОСВОЕННЫХ ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А. И. КАРПУХИН, В. С. КАЩЕНКО, И. Г. ПЛАТОНОВ, И. М. ЯШИН
(Кафедра почвоведения)

В литературе накоплен большой материал о влиянии известкования на урожайность сельскохозяйственных культур и свойства почв [1, 2, 5—7]. Получены интересные данные о формах, нормах и сроках внесения извести [2, 5, 6, 9]. Имеются сведения об изменении группового состава гумуса почв при известковании [8].

Отдельные исследования, проведенные в последние годы, посвященные теоретическим аспектам известкования и гипсования почв [7]. Указывается на наличие быстрой реакции извести с почвой [1, 3]. Однако некоторые вопросы, связанные с регулированием почвенной кислотности, остаются неизученными. Это касается влияния кальция извести на органические соединения почвы и особенно на их мобильные (специфические и водорастворимые) группы — фульвокислоты, что и определило задачу наших исследований.

Объекты и методика исследований

Полевые опыты были заложены в 1980 г. на стационарных площадках совхоза «Вилегодский» Вилегодского района Архангельской области¹. Объекты исследования приурочены к среднетаежной подзоне. Данная территория относится к Русской платформе, сложенной толщей рыхлых осадочных пород. В четвертичный период развитие Русской равнины во многом зависело от чередования оледенений и межледниковых фаз, что и обусловило литологический состав, свойства пород, а также современные формы рельефа. Преобладают повышенные грядово-увалистые моренные равнины со слаборазвитыми формами ледниковых аккумуляций. Абсолютные отметки 140—160 м. Эрозионное расчленение развито слабо и только в приречных зонах р. Виледи и ее притоков. Почвообразующие породы представлены однородными покровными суглинками, залегающими на моренных или флювиогляциальных образованиях различных эпох оледенения.

Ниже приводится морфологическое описание почв стационарных площадок.

Разрез 3. Заложен в 7 км на северо-восток от с. Вилегодского и в 540 м на северо-запад от д. Демидовой горы. Грядово-увалистая моренная равнина, выровненная поверхность водораздела со слабым (1—2°) северо-западным уклоном. Абсолютные отметки — 150 м над уровнем моря. Пашня (автоморфная), посев ржи. Состояние хорошее. Засоренность средняя (сурепка, осот, пырей ползучий, ромашка непашучая, локально хвощ полевой). Микро-рельеф выражен в виде западинок, борозд и микроповышений. Пашня в обработке ~ 70 лет.

А_p, 0—25 см — влажный, светло-серый с белесыми пятнами от припашки гор. ЕL, пылеватый легкий суглинок, непрочно комковатый, рыхлый, интенсивно пронизан корнями, неразложившийся органо-генный материал, редко Fe — Mn мелкие конкреции (до 0,5 мм), переход резкий, ровный;

ЕL, 25—50 см — влажный, белесовато-серый, супесчаный, плитчатый, слабоуплотненный, редко Fe — Mn мелкие конкреции (до 1 мм), корней мало, переход «заклинками», ясный;

¹ На стационарных участках последние 10 лет не вносились органические удобрения, а известкование вообще не проводилось. Средняя урожайность озимой ржи на контрольном поле 18 ц/га.

EL/B, 50—71 см — влажный, неоднородно окрашенный, бурый с белесовато-светло-серыми «языками», среднесуглинистый, комковато-ореховатый, среднеуплотненный, редко Fe—Mn примазки, единичные корни растений, переход ясный, волнистый;

V₁, 71—101 см — влажный, красновато-бурый, тяжелосуглинистый, ореховато-призматический, плотный, по граням педов глянцевая пленка, по трещинам белесая присыпка, редко Fe—Mn примазки, переход постепенный;

V₂, 101—127 см — влажный, буро-палевый, тяжелосуглинистый, ореховатый, плотный, грани педов покрыты матовой пленкой, редко Fe примазки, переход постепенный;

V₃, 127—168 см — влажный, светло-бурый, тяжелосуглинистый, комковатоглыбистый, плотный, редко Fe примазки, переход постепенный;

Cs_a, 168—250 см — влажный, светлее предыдущего, тяжелосуглинистый, плотный, глыбистый, редко Fe—Mn примазки.

От 10 % раствора HCl почва не вскипает по всему профилю.

Почва — освоенная глубокоподзолистая легкосуглинистая на бескарбонатных покровных отложениях.

Разрез 4. Заложена в 30 м юго-западнее разреза 3. Грядово-увалистая моренная равнина, выровненная поверхность водораздела, блюдцеобразная западина. Пашня длительно-сезонно-переувлажненная, посев ржи; состояние — угнетенное. Засоренность сильная (осоки, хвощ полевой, лютик ползучий, зеленые мхи). Абсолютные отметки — 150 м над уровнем моря. Пашня в обработке 70 лет.

А_p, κ , 0—14 см — влажный, светло-серый со стальным оттенком, обилие белесых пятен от припашки подзолистого горизонта, пылеватый легкий суглинок, комковатый, рыхлый, сильно пронизан корнями, неразложившиеся органические остатки, много Fe—Mn мелких конкреций и расплывчатых сизоватых пятен, переход ясный, ровный;

EL_g, 14—24 (29) см — влажный, сизовато-светло-палевый, пылеватый легкий суглинок, непрочный комковато-плитчатый, слабоуплотненный; корней мало, обилие Fe—Mn конкреций и сизых пятен, переход ясный, «заклинками»;

EL/V_g, 24—37 см — влажный, красновато-бурый с белесыми заклинками, среднесуглинистый, комковато-ореховатый, плотный, редкие корни, Fe—Mn примазки, переход ясный, волнистый;

V_{1g}, 37—71 см — влажный, бурый, тяжелосуглинистый, ореховатый, плотный, единичные корни, обилие охристых и сизых расплывчатых пятен, по граням педов лакировки, переход постепенный;

V_{2g}, 71—92 см — влажный, бурый с сизоватым оттенком, тяжелосуглинистый, ореховато-призматический, плотный, обилие охристо-сизых пятен оглеения, по граням педов лакировки, переход постепенный;

V_{3g}, 92—144 см — влажный, сизовато-бурый, тяжелосуглинистый, призматический, плотный, обилие сизо-охристых пятен, по трещинам аллохтонная белесая масса, корни единичны, переход ясный, волнистый;

Cs_a (G), 144—181 см — сырой, сизый с ржаво-бурыми потечными пятнами, глинистый, глыбистый, плотный, липкий, обилие Fe—Mn конкреций диаметром до 5 мм, переход постепенный;

181—222 см — сырой сизый с охристыми пятнами, глыбистый, плотный, липкий. От 10 % раствора HCl почва не вскипает по всему профилю.

Почва — освоенная неглубокоподзолистая глеевая легкосуглинистая на бескарбонатных отложениях.

В качестве известкового материала для полевых экспериментов использовался тонкоизмельченный доломитизированный известняк (CaCO₃ — 70,6 % и MgCO₃ — 22,4 %).

Полевые опыты были заложены 30 июня 1981 г. в трех вариантах: 1-й — известь внесена на поверхность; 2-й — известь перемешана с горизонтом А_p; 3-й — известь в виде водной суспензии (с водорастворимыми органическими веществами — ВОВ) перемешана с горизонтом А_p. Повторность 3-кратная. Площадь участков 1 м². Норма извести определялась из расчета 6 т/га, ее вносили под покров многолетних трав 1-го года пользования.

Образцы почв были отобраны с опытных площадок до внесения извести и через 2,5 мес после ее внесения. Анализы выполнялись в лаборатории почвенных исследований кафедры почвоведения Тимирязевской академии по общепринятым методикам; механический состав — по Качинскому; гумус — по Тюрину; азот общий — по Кьельдалю; поглощенные основания — по Гедройцу; гидролитическая кислотность — по Каппену; рН_{с_{ол}} и рН_{вод} — потенциометрически; обменная кислотность — по Соколову; поглощенный водород — по Гедройцу; содержание подвижного фосфора — по Кирсанову, а обменного калия — по Масловой; фульвокислоты выделены из горизонта А_p по методу, описанному нами ранее [4].

Молекулярно-массовое фракционирование фульвокислот проводили методом систематизированной гелевой хроматографии с использованием гелей-молселектов G-10 и G-50. Параметры колонок: внутренний диаметр — 1,2 см, высота рабочего слоя геля — 25 см. Заполняющей и элюирующей жидкостью служила вода.

Молекулярные массы фракций гумусовых веществ рассчитывали по формуле $MM = K_1 - K_2 (V_e - V_0)$, (1) где K_1 и K_2 — константы для G-10 соответственно 700 и 6,5, для G-50 — 10 000 и 75; V_e — элюционный объем, обусловленный MM вещества; V_0 — свободный объем растворителя.

Содержание химических элементов определялось на атомно-абсорбционном спектрофотометре кафедры почвоведения шведской фирмы Perkin-Elmer mod 503.

Результаты исследований и их обсуждение

Из морфологического описания автоморфной и глеевой пахотных подзолистых почв следует, что они имеют мощный и четко дифференцированный профиль элювиально-иллювиального характера.

В длительно сезонно-переувлажненной почве оглеение весьма интенсивное, что обусловлено слабой дренированностью почвогрунта, отсутствием стока избыточной влаги, образованием и длительным стоянием верховодки.

Анализ данных о механическом составе почв позволяет заключить, что в автоморфной пахотной подзолистой почве перераспределение ила и пылеватых частиц элювиально-иллювиальное. Потери ила из гори-

Таблица 1

Физико-химические свойства освоенных подзолистых почв

Горизонт и глубина взятия образца, см	Гу-мус	Азот общий					Обменная кислотность		Поглощенные катионы			Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Содержание, % фракций, мм		
	%	pH _{сол}					pH _{вод}	Al ³⁺	H ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			H ⁺	мг на 100 г	V	V	
			мг-экв на 100 г										0,001	0,01				
Пашня (автоморфная). Разрез 3																		
A _p , 0—25	1,5	0,1	4,8	5,9	He	0,01	4,25	0,90	0,12	3,02	63,0	19,5	28,6	9,1	20,4			
EL, 30—40	0,4	0,02	4,0	5,4	1,3	He	1,10	1,10	0,93	4,39	33,4	4,8	9,1	8,1	17,9			
EL/B₁																		
55—65	0,2	0,02	3,8	5,3	2,1	0,01	5,20	4,30	2,53	7,65	55,4	8,0	13,9	25,1	34,9			
B ₁ , 80—90	0,3	0,02	3,7	5,4	1,7	0,01	8,35	6,00	2,67	7,50	65,9	12,0	17,3	34,2	44,0			
B ₂ , 110—120	0,3	0,03	3,8	5,7	1,1	0,01	11,30	6,40	1,06	5,71	75,6	15,6	16,5	36,5	45,4			
B ₃ , 140—150	0,2	0,02	3,7	5,7	0,7	0,01	9,85	7,55	0,85	4,50	78,5	19,6	16,5	32,5	42,9			
C_{Sa}																		
175—185	0,2	0,02	4,0	6,1	0,3	0,01	10,85	7,90	0,33	3,57	84,0	17,5	17,0	33,0	43,2			
215—225	0,2	0,02	4,1	6,3	0,2	0,01	10,20	7,70	0,23	3,04	85,5	26,0	17,0	He	He		опр. опр.	
Пашня (переувлажненная). Разрез 4																		
A _p , g, 0—14	1,5	0,07	3,8	5,2	1,9	0,01	2,05	0,75	2,53	7,81	26,4	5,9	15,7	12,7	21,5			
EL _g , 14—24	0,4	0,02	3,7	4,7	2,3	0,01	1,25	1,03	4,47	6,48	26,0	2,9	6,8	10,1	29,1			
EL/B _g , 25—35	0,04	0,02	3,6	5,3	3,0	0,01	5,60	5,65	4,00	9,70	53,7	5,5	12,9	26,5	36,1			
B _{1g} , 50—60	0,2	0,02	3,7	5,4	1,2	0,02	10,90	8,10	1,43	5,91	76,3	10,8	17,0	33,8	44,8			
B _{2g} , 77—87	0,2	0,02	3,7	6,0	0,7	0,01	10,20	6,25	0,23	4,65	78,0	12,6	17,3	35,0	46,5			
B _{3g} , 115—125	0,2	0,02	3,8	6,2	0,4	0,01	10,95	7,75	0,12	3,95	82,6	19,1	16,2	35,2	47,5			
C_{Sa} (G)																		
160—170	0,3	0,03	4,0	6,2	0,4	0,01	14,04	8,35	1,18	3,62	85,5	12,8	17,9	37,5	54,3			
210—220	0,7	0,04	4,0	6,2	0,3	0,01	13,00	5,75	1,14	4,12	82,0	5,5	20,7	39,6	61,6			

зонта A_p по сравнению с материнской породой составляют 72,5 %, из EL — 75,5 %, а в горизонтах B₁ и B₂ отмечается некоторая его аккумуляция — соответственно 3,6 и 10,6 % (табл. 1).

В глеевой пахотной подзолистой почве процесс элювирования тонких частиц из горизонтов A_p и EL также ярко выражен, но их иллювиального накопления при оглеении не наблюдается.

В результате развития процессов оглеения на фоне слабой дренированности почвы оподзоливание охватывает верхнюю часть профиля в пределах 37 см. В этой связи элювиальный слой имеет пылевато-лег-

косуглинистый механический состав, тогда как остальная, преобладающая часть почвы — тяжелосуглинистый и глинистый. В автоморфной почве процессы элювиального почвообразования свойственны для толщи до 71 см.

Освоение целинных (лесных) сильноподзолистых почв без использования средств химизации или при их применении от случая к случаю не приводит к радикальному (и благоприятному) изменению

Таблица 2

Изменение химических свойств подзолистых освоенных легкосуглинистых почв (числитель) и их глеевых аналогов (знаменатель) при известковании

Показатель	Контроль		Известь						
	I	II	внесенная на поверхность		перемешанная с A_p		в виде суспензии с ВОВ, перемешанная с A_p		
			I	II	I	II	I	II	
Водорастворимые мг·экв на 100 г:									
Ca^{2+}	$\frac{0,16}{0,13}$	$\frac{0,12}{0,11}$	$\frac{0,15}{0,12}$	$\frac{0,10}{0,12}$	$\frac{0,15}{0,12}$	$\frac{0,22}{0,22}$	$\frac{0,20}{0,15}$	$\frac{0,28}{0,22}$	
Mg^{2+}	$\frac{0,07}{0,07}$	$\frac{0,06}{0,06}$	$\frac{0,09}{0,012}$	$\frac{0,07}{0,10}$	$\frac{0,06}{0,09}$	$\frac{0,10}{0,09}$	$\frac{0,09}{0,05}$	$\frac{0,09}{0,09}$	
Поглощенные основания, мг·экв на 100 г:									
Ca^{2+}	$\frac{3,3}{3,3}$	$\frac{3,4}{3,2}$	$\frac{3,1}{3,3}$	$\frac{2,9}{3,3}$	$\frac{3,6}{3,4}$	$\frac{4,6}{4,9}$	$\frac{2,8}{3,3}$	$\frac{4,9}{5,9}$	
Mg^{2+}	$\frac{1,5}{1,2}$	$\frac{1,4}{1,3}$	$\frac{1,4}{1,4}$	$\frac{1,4}{1,4}$	$\frac{0,6}{1,7}$	$\frac{2,6}{2,7}$	$\frac{0,9}{1,6}$	$\frac{2,8}{2,8}$	
Поглощенный H^+ , мг·экв на 100 г	$\frac{1,3}{2,4}$	$\frac{1,3}{2,6}$	$\frac{1,4}{2,4}$	$\frac{1,7}{2,8}$	$\frac{1,1}{2,0}$	$\frac{0,4}{0,4}$	$\frac{1,2}{2,7}$	$\frac{0,3}{0,5}$	
Обменная кислотность Al^{3+} мг·экв на 100 г	$\frac{0,35}{0,59}$	$\frac{0,38}{0,61}$	$\frac{0,37}{0,66}$	$\frac{0,41}{0,58}$	$\frac{0,41}{0,54}$	$\frac{0,01}{\text{Не обн.}}$	$\frac{0,27}{0,92}$	$\frac{\text{Не обн.}}{\text{Не обн.}}$	
Гидролитическая кислотность, мг·экв на 100 г	$\frac{3,5}{4,9}$	$\frac{3,4}{4,3}$	$\frac{3,7}{5,0}$	$\frac{3,8}{4,3}$	$\frac{3,4}{3,9}$	$\frac{1,1}{1,7}$	$\frac{3,6}{5,4}$	$\frac{1,1}{2,4}$	
pH_{KCl}	$\frac{4,2}{4,2}$	$\frac{4,2}{4,2}$	$\frac{4,2}{4,1}$	$\frac{4,2}{4,1}$	$\frac{4,2}{4,1}$	$\frac{5,4}{5,1}$	$\frac{4,3}{3,9}$	$\frac{5,7}{5,2}$	
Степень насыщенности основаниями, %	$\frac{56,2}{49,1}$	$\frac{56,9}{51,4}$	$\frac{54,9}{48,1}$	$\frac{53,1}{52,2}$	$\frac{55,2}{56,5}$	$\frac{86,7}{81,6}$	$\frac{50,7}{47,1}$	$\frac{87,5}{78,1}$	
Содержание гумуса, %	$\frac{1,8}{2,6}$	$\frac{1,9}{2,7}$	$\frac{1,7}{2,8}$	$\frac{1,8}{2,9}$	$\frac{1,6}{2,5}$	$\frac{1,7}{3,0}$	$\frac{1,9}{3,3}$	$\frac{1,9}{3,1}$	
P_2O_5 , мг на 100 г	$\frac{7,2}{9,0}$	$\frac{4,9}{9,7}$	$\frac{12,7}{10,6}$	$\frac{18,2}{10,1}$	$\frac{8,2}{8,5}$	$\frac{9,2}{7,1}$	$\frac{7,5}{10,3}$	$\frac{6,8}{9,6}$	
K_2O , мг на 100 г	$\frac{15,8}{14,9}$	$\frac{14,2}{13,4}$	$\frac{16,7}{16,3}$	$\frac{15,7}{18,6}$	$\frac{17,3}{12,5}$	$\frac{18,8}{13,1}$	$\frac{14,4}{17,5}$	$\frac{18,9}{16,6}$	

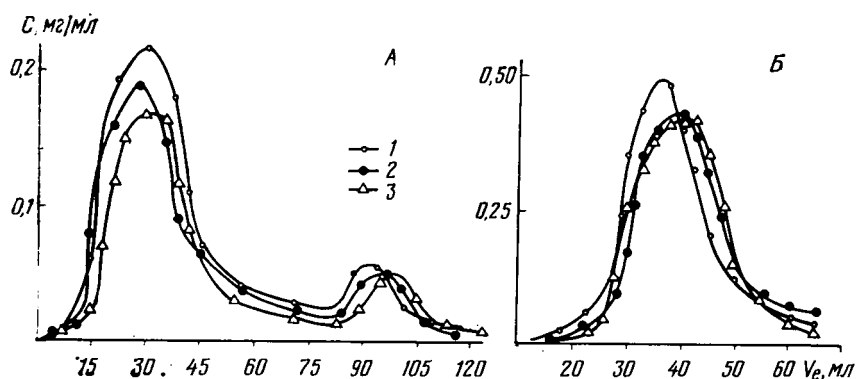
Примечание. I — до опыта, II — после опыта. Обменная кислотность (H^+) легкосуглинистых почв в контроле и глеевых легкосуглинистых в контроле до опыта при внесении извести на поверхность составила 0,01, в последних в контроле после опыта — 0,02; в остальных вариантах она не была обнаружена.

химических свойств, хотя и отмечается некоторое накопление в пахотном горизонте доступных элементов питания (например, в разрезе 3 содержится 19,5 мг P_2O_5 и 28,6 мг K_2O на 100 г); почвы ненасыщены основаниями (с максимумом у глеевых аналогов — 73,6 %); реакция среды по всему профилю кислая и сильнокислая, обусловленная поглощенным водородом и обменным алюминием, а гидролитическая кис-

лотность высокая (особенно у глеевых неглубокоподзолистых почв — 7,81 мг-экв на 100 г в горизонте A_p разреза 4).

Современное развитие освоенных подзолистых почв на покровных отложениях зависит от ряда почвенных процессов. Так, пахотные горизонты формируются под влиянием биогенной аккумуляции некоторых элементов, гумификации и активного выщелачивания. Элювиальные слои развиваются при участии кислотного гидролиза, перераспределения продуктов распада с нисходяще-восходящими потоками влаги, перемещения суспензий, элювиально-глеевого выноса Fe и Mn и их агрегации.

Благодаря рыхлому сложению и легкому механическому составу почв создается возможность фронтального движения растворов в элю-



Выходные кривые гелевой фильтрации органо-минеральных соединений фульвокислотной природы, выделенных из горизонта A_p подзолистой освоенной известкованной (1), произвесткованной (2), произвесткованной суспензией извести с ВОВ (3) почв на гель-молселектах G-10 (A) и G-50 (B).

виальной толще и развития здесь динамических сорбционных процессов.

Результаты анализов показали значительное изменение физико-химических свойств пахотных горизонтов как автоморфных подзолистых освоенных почв, так и их глеевых аналогов при перемешивании с почвой известкового материала в сухом состоянии и в виде суспензии (табл. 2). Известковый материал, разбросанный по поверхности, не приводил к заметному изменению свойств почвы, а внесенный в виде суспензии с водорастворимыми органическими веществами оказывал такое же действие, как и сухая известь: увеличивалось содержание кальция и магния в обменной и водорастворимой формах. Отношение между ними составило 26 : 1 в неизвесткованных и 22 : 1 в произвесткованных почвах.

Влияния известкования на содержание доступного фосфора и обменного калия в почвах в нашем опыте не отмечено.

Нами изучалось действие извести на содержание гумуса и состав веществ фульвокислотной природы.

В начальный период взаимодействия кальция извести с почвой не отмечено существенного влияния мелиоранта на содержание компонентов гумуса. Фракционный состав наиболее агрессивной группы органического вещества почв (фульвокислот) при известковании не изменился по сравнению с контролем. Во всех образцах выделено по 2 фракции фульвокислот: 1-я — низкомолекулярная с $MM < 700$, 2-я — высокомолекулярная с $MM > 700$ (рис. 1, табл. 3). Молекулярно-массовый состав фульвокислот также остался постоянным (табл. 3).

Углерод фульвокислот в основном представлен высокомолекулярными фракциями — более 90 % для всех препаратов. Максимальное содержание высокомолекулярной фракции характерно для неизвеско-

Таблица 3

Молекулярно-массовый состав органических веществ фульвокислотной природы подзолистых освоенных почв (в числителе — фракция 1, в знаменателе — фракция 2)

Вариант опыта	Объем фракции, мл	Содержание углерода		ММ фракций	Среднеэффективная ММ фракций
		мг	% от общего		
Разрез 3, А _p					
Контроль (без извести)	12	0,40	7,2	362	7644
	32	5,20	92,8	8210	
Известь, перемешанная с А _p	14	0,30	7,1	316	7603
	36	3,90	92,9	8160	
Известь в виде суспензии с ВОВ	18	0,30	6,7	271	7389
	36	4,20	93,3	7900	
Разрез 4, А _p					
Контроль (без извести)	12	0,20	2,9	278	8261
	32	6,70	97,1	8500	
Известь, перемешанная с А _p	16	0,20	4,0	258	7943
	38	4,80	96,0	8350	
Известь в виде суспензии с ВОВ	18	0,20	3,5	219	7631
	36	5,40	96,5	7900	

Таблица 4

Элементный состав органо-минеральных соединений, образованных органическими веществами фульвокислотной природы (в числителе — фракция 1, в знаменателе — фракция 2)

Вариант опыта	ММ	Содержание С во фракциях, %	Содержание металлов, мг на 1 г С				
			Fe	Mn	Ca	Mg	всего
Разрез 3, А _p							
Контроль (без извести)	362	7,2	10,5	3,5	38,2	8,3	60,5
	2810	92,8	27,4	2,0	40,1	9,2	78,7
Известь, перемешанная с А _p	316	7,1	10,3	3,5	39,2	8,4	61,4
	8160	92,9	26,9	2,0	42,3	9,0	80,2
Известь в виде суспензии с ВОВ	271	6,7	10,1	3,5	39,1	8,3	61,0
	7900	93,3	27,2	2,1	41,8	9,1	80,2
Разрез 4, А _p							
Контроль (без извести)	278	2,9	17,6	3,4	44,5	10,4	75,9
	8500	97,1	39,4	2,4	56,3	5,1	103,2
Известь, перемешанная с А _p	258	4,0	17,4	3,3	46,6	10,5	77,8
	8350	96,0	38,7	2,2	57,0	5,4	103,3
Известь в виде суспензии с ВОВ	219	3,5	18,4	3,6	47,6	12,4	85,2
	7900	96,5	39,4	7,2	57,3	5,6	109,5

ванных подзолистых освоенных глеевых почв, минимальное — для этих же почв, произвешкованных суспензией извести. Достоверных изменений в соотношении низкомолекулярных и высокомолекулярных фракций после известкования не отмечено.

Почвы по изменению среднеэффективной молекулярной массы фракций фульвокислот через 2,5 мес после внесения извести можно расположить в следующей последовательности: подзолистая освоенная

известкованная > подзолистая освоенная, известкованная суспензией с ВОВ. Такая же закономерность изменения содержания как высокомолекулярных, так и низкомолекулярных фракций фульвокислот свойственна для почв стационарных площадок.

Известкование кислых почв влияет на элементный состав органических веществ почв. После известкования почв во фракциях возросла общая сумма металлов (табл. 4), особенно в подзолистых освоенных глеевых легкосуглинистых почвах. По сумме металлов во фракциях почвы располагаются в таком порядке: известкованная < известкованная суспензией < известкованная суспензией известии с ВОВ. В автоморфных почвах увеличение суммы металлов во фракциях было примерно одинаковое во всех вариантах опыта. Общая сумма металлов во фракциях органических веществ возросла за счет кальция и в меньшей степени за счет магния.

Заключение

Внесение извести и перемешивание ее с подзолистыми освоенными почвами уже через 2,5 мес приводило к существенному изменению их химических свойств. Повторное ее внесение — без заделки в почву — не оказывало влияния на агрохимические свойства. Применение извести в виде суспензии с водорастворимыми органическими веществами оказалось наиболее эффективным.

Известкование в начальный период взаимодействия мелиоранта с почвой незначительно влияло на фракционный состав и молекулярные массы фульвокислот.

Внесение извести способствовало увеличению количества кальция во фракциях фульвокислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристархов А. Н. Эффективность известкования кислых почв в совхозах и колхозах Московской области. — Химия в сельск. хоз-ве, 1971, № 5, с. 380—385.
2. Асаров Х. К. Повышение эффективности известкования кислых почв. — Изв. ТСХА, 1968, вып. 3, с. 57—69.
3. Горбунов Н. И., Юдина Л. П., Зарубина Т. Г. Скорость нейтрализации кислот почв известью. — Почвоведение, 1981, № 1, с. 150—156.
4. Карпухин А. И., Платонов И. Г., Шестаков Е. И. Органико-минеральные соединения подзолистых почв на карбонатных легких суглинках. — Почвоведение, 1982, № 3, с. 37—45.
5. Кнашич В. И., Шильников И. А. О внесении известковых удобрений в зимний период. — Химия в сельск. хоз-ве, 1971, № 9, с. 649—654.
6. Лебедева Л. А. Влияние извести на урожай растений и свойства почвы в зависимости от сроков ее внесения при длительном применении удобрений. — Химия в сельск. хоз-ве, 1974, № 10, с. 723—727.
7. Панов Н. П., Савич В. И. Теоретические аспекты известкования и гипсования почв. — Вестник с.-х. науки, 1981, № 7, с. 19.
8. Пестряков В. К. Окультуривание почв Северо-Запада. Л.: Колос, 1977, с. 343.
9. Шильников И. А., Стрельников В. Н. Результаты научных исследований по известкованию кислых почв СССР за 1971—1974 гг. и основные задачи на предстоящее пятилетие. — Агрохимия, 1977, № 1, с. 147—156.

Статья поступила 3 февраля 1983 г.

SUMMARY

The experiment dealt with the study of the influence of different ways of liming on physical and chemical properties and mass-molecular composition of fulvoacids of podzolic cultivated light loam soils of different degree of hydromorpheness (the Arkhangelsk region) as well as metals content in fulvoacid fractions after liming.

Many physical and chemical properties of the soil are found to change radically 2.5 months after liming; fulvoacid fractions molecular mass was inconsiderably lower; the content of calcium and magnesium in organic matter metals composition increased. Liming without covering into the soil made no influence on soil properties.