

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

М. А. ВИНОКУРОВ и В. КУТЕМИНСКИЙ

**ВЛИЯНИЕ ГИПСА И ГИПСА С ИЗВЕШЬЮ НА ПОДВИЖНОСТЬ  
ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ В СЕРЫХ СЛАБО  
ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ**

*(Представлено академиком Б. Б. Польшовым 30 XI 1949)*

При внесении фосфорных удобрений в подзолистые почвы часто приходится сталкиваться с процессом ретроградации  $P_2O_5$ . Это явление нередко приводит к выводу, что полевые культуры на подзолистых почвах не испытывают недостатка в  $P_2O_5$ . В подавляющем большинстве случаев такое заключение не соответствует действительности. Закрепление  $P_2O_5$  вносимых в подзолистые почвы фосфатов происходит химическим, биологическим и адсорбционным путем, причем количественный эффект от первых двух значительно больше. Процесс ретроградации  $P_2O_5$  создает большие затруднения для рационального использования фосфорных удобрений, так как значительная ее часть быстро переходит в трудно усвояемую растениями форму. Вопрос о закреплении почвами  $P_2O_5$  изучен довольно обстоятельно, и это свойство почв следует учитывать при внесении фосфорных удобрений.

В настоящее время с закреплением  $P_2O_5$  подзолистыми почвами рекомендуется бороться одним из следующих способов: 1) внесением повышенных доз фосфорных удобрений, 2) размещением их в рядки и тем самым созданием очагов повышенной насыщенности почв  $P_2O_5$  вблизи корневой системы растений и 3) использованием в качестве удобрения гранулированного суперфосфата.

Первый способ неэкономичен и потому нерационален в деле использования ценных удобрений. Второй более эффективен, но применение его связано с некоторыми техническими затруднениями; кроме того, он не очень значительно отличается от предыдущего способа по расходу удобрений. Наиболее эффективно применение гранулированного суперфосфата, так как поверхность соприкосновения его гранул с почвой мала, что и ведет к уменьшению количества поглощения  $P_2O_5$ . Однако ни одним из этих способов свойство почвы прочно закреплять  $P_2O_5$  вносимых в нее фосфатов не уничтожается.

Очевидно, разработку мер борьбы с процессом ретроградации  $P_2O_5$  следует вести в направлении ликвидации или, по крайней мере, значительного ослабления проявления почвами свойства закреплять  $P_2O_5$ . В настоящем сообщении мы излагаем часть результатов наших исследований по этому вопросу.

Известно, что известь, подавляя кислотность и улучшая физико-химические и биологические свойства почвы, способствует также и мобилизации  $P_2O_5$ . Недавно показано, что этим свойством применительно к карбонатным и засоленным почвам обладает и гипс. Большой интерес представляет вопрос о влиянии гипса с известью на подвижность

$P_2O_5$  в подзолистых почвах, в которые он обычно не вносится. Между тем, гипс является весьма ценным удобрением, особенно для многолетних трав.

Таблица 1

Влияние гипса на подвижность  $P_2O_5$  и pH водной суспензии

Варианты опыта	Подвижность $P_2O_5$		Прибавка в кг на 1 га	Варианты опыта	pH водной суспензии
	в мг на 100 г почвы	в пересчете в кг на 1 га			
Контроль — исходная почва № 69	7,50	225,0	—	Контроль — исходная почва № 5	7,0
100 г почвы + 50 мг $CaSO_4$	8,25	247,5	22,5	100 г почвы + 50 мг $CaSO_4$	6,70
+ 100 мг $CaSO_4$	11,25	337,5	112,5	+ 100 мг $CaSO_4$	6,59
+ 150 мг $CaSO_4$	11,25	337,5	112,5	+ 150 мг $CaSO_4$	6,47
+ 200 мг $CaSO_4$	11,00	330,0	105,0	+ 200 мг $CaSO_4$	6,21
+ 250 мг $CaSO_4$	10,00	300,0	75,0		

Таблица 2

Влияние гипса на подвижность и закрепление  $P_2O_5$  вносимых в почву фосфатов

Варианты опыта	Колич. $P_2O_5$ , внесен. в почву + подвижн. $P_2O_5$ исходн. почвы в мг на 100 г почвы	Колич. подвижн. $P_2O_5$ после опыта в мг на 100 г почвы	Закреплено почвой $P_2O_5$ в мг на 100 г почвы	Закреплено $P_2O_5$ в %
100 г почвы № 70 + 50 мг $P_2O_5$	62,0	27,0	35,0	56,4
+ 100 мг $CaSO_4$ + 50 мг $P_2O_5$	62,0	41,2	20,8	33,5
+ 150 мг $CaSO_4$ + 50 мг $P_2O_5$	62,0	42,8	19,2	30,9
+ 200 мг $CaSO_4$ + 50 мг $P_2O_5$	62,0	36,8	25,2	40,6
+ 250 мг $CaSO_4$ + 50 мг $P_2O_5$	62,0	34,0	28,0	45,1

Таблица 3

Влияние совместного внесения гипса и извести на подвижность  $P_2O_5$  и pH водной суспензии

Варианты опыта	Подвижность $P_2O_5$		Прибавка в кг на 1 га	pH водной суспензии
	в мг на 100 г почвы	в пересчете в кг на 1 га		
Контроль — исходная почва № 20	2,0	60	—	6,80
100 г почвы + 25 мг $CaSO_4$ + 50 мг $CaCO_3$	2,6	78	18	не опр.
40 г почвы + 50 мг $CaSO_4$ + 50 мг $CaCO_3$	3,0	90	30	» »
+ 100 мг $CaSO_4$ + 100 мг $CaCO_3$	3,1	93	33	6,88
+ 150 мг $CaSO_4$ + 100 мг $CaCO_3$	3,5	105	45	6,56
+ 150 мг $CaSO_4$ + 150 мг $CaCO_3$	3,9	117	57	—
+ 250 мг $CaSO_4$ + 200 мг $CaCO_3$	4,7	141	81	6,87

Для изучения этого вопроса нами были взяты верхние горизонты светлосерой и серой слабо подзолистых почв.  $P_2O_5$  вносился в почву в виде буферного раствора из  $KH_2PO_4 + Na_2HPO_4$ , pH 6,98; гипс вносился также в виде раствора, а известь в виде тонко растертого порошка. Навески почв, обработанные водой и указанными растворами, доводились до воздушно-сухого состояния, а затем в одной серии производилось определение  $P_2O_5$  по Кирсанову, а в другой — pH водной суспензии. Часть полученных результатов приводится в табл. 1, 2, 3 и 4.

Таблица 4

Влияние совместного внесения гипса и извести на подвижность и закрепление вносимых в почву фосфатов

Варианты опыта	Колич. $P_2O_5$ , внесен. в почву + подвижн. $P_2O_5$ , исходн. почвы в мг на 100 г	Подвижн. $P_2O_5$ после опыта в мг на 100 г почвы	Закреплено $P_2O_5$ в мг на 100 г почвы	Закреплено $P_2O_5$ в %
100 г почвы № 20 + 50 мг $P_2O_5$ . . . . .	52,0	16,0	37,0	71,1
+ 25 мг $CaSO_4$ + 50 мг $CaCO_3$ + 50 мг $P_2O_5$ . . . . .	52,0	18,75	33,25	63,9
+ 50 мг $CaSO_4$ + 50 мг $CaCO_3$ + 50 мг $P_2O_5$ . . . . .	52,0	20,0	32,0	61,5
+ 100 мг $CaSO_4$ + 100 мг $CaCO_3$ + 50 мг $P_2O_5$ . . . . .	52,0	20,0	32,0	61,5
+ 150 мг $CaSO_4$ + 150 мг $CaCO_3$ + 50 мг $P_2O_5$ . . . . .	52,0	20,5	31,5	60,6
+ 250 мг $CaSO_4$ + 200 мг $CaCO_3$ + 50 мг $P_2O_5$ . . . . .	52,0	23,75	28,25	54,3

Обзор цифр табл. 1—4 приводит к следующим выводам:

1. Внесение гипса в количестве от 50 до 150 мг на 100 г почвы, что в пересчете на 1 га соответствует 1,5—4,5 т, сопровождается значительным увеличением подвижности  $P_2O_5$ , а именно: от 0,75 до 3,75 мг на 100 г почвы, или от 22,5 до 112,5 кг на 1 га; с внесением более высоких доз гипса подвижность  $P_2O_5$  уменьшается, но все же остается значительно более высокой, чем в почве без гипса.

2. С внесением гипса наблюдается подкисление реакции почвы, причем более высокой его дозе соответствует и более сильное подкисление.

3. Внесение в почвы фосфата сопровождается прочным закреплением  $P_2O_5$  в количестве около 56% от содержания ее в удобренной почве. Предварительно удобренная гипсом почва поглощает  $P_2O_5$  тем меньше, чем больше гипса внесено; однако этот процесс происходит только до определенного предела, выше которого количество прочно закрепленной  $P_2O_5$  снова повышается; но удобренная гипсом почва все же значительно уступает в этом отношении неудобренной им почве.

4. Совместное внесение гипса с известью вызывает более слабую мобилизацию  $P_2O_5$ ; в отличие от действия одного гипса совместное действие гипса и извести характеризуется тем, что подвижность  $P_2O_5$  по мере повышения дозы гипса и извести продолжает неуклонно увеличиваться, достигая максимальной величины при внесении гипса в количестве 7,5 и извести 6,0 т на 1 га.

5. Совместное внесение гипса с известью в равных дозах несколько подщелачивает исходную почву, что весьма существенно, так как дает возможность управлять реакцией почвы в нужном для нас направлении.

6. Внесение фосфатов в почвы, предварительно удобренные гипсом и известью, также сопровождается ослаблением процесса прочного закрепления  $P_2O_5$ , однако в количественном отношении оно уступает вы-

зывается действием одного гипса; при внесении высоких доз гипса и извести количество закрепленной  $P_2O_5$  не повышается, как это имело место в опыте с одним гипсом, а уменьшается и в тем большей степени, чем выше их доза.

Из изложенного ясно, что внесение гипса и гипса с известью в серые слабо подзолистые почвы, а также, разумеется, в дерново-подзолистые почвы, является полезным мероприятием. Польза от внедрения его в производство заключается в том, что оно ведет к значительному ослаблению процесса ретроградации  $P_2O_5$  вносимых в почвы фосфатов, а следовательно, и более экономному их расходованию.

Итак, в результате наших исследований мы полагаем, что на подзолистых почвах будет более правильным пользоваться не одним гипсом, а совместно с известью, так как борьбу нужно вести не только против ретроградации  $P_2O_5$ , но и против кислотности этих почв.

Казанский государственный университет  
им. В. И. Ульянова-Ленина

Поступило  
28 XI 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Д. Н. Прянишников, Агрохимия, 1940. <sup>2</sup> Н. С. Авдони, Сов. агрономия (1948). <sup>3</sup> Е. И. Ратнер, там же (1948). <sup>4</sup> Д. Л. Аскинази, Почвоведение, № 10 (1948).