

ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУР ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ С ИЗВЕСТКОВАНИЕМ

В.В. Дыбин, Л.Б. Чернышкова, ВНИИА

Показано, что систематическое применение азотных и калийных удобрений без известкования приводит к ухудшению кислотных свойств и повышению содержания подвижного алюминия в дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве. Продуктивность культур в последние годы в данном варианте по сравнению с контролем без удобрений не повышается. Закономерность действия и взаимодействия фосфорных и известковых удобрений при этом во времени изменяется.

Ключевые слова: плодородие, известь, алюминий, удобрения.

При рациональном научно обоснованном применении удобрений и других средств химизации на слабоокультуренных дерново-подзолистых почвах достигается относительно высокая продуктивность культур [1-3]. Однако при существующих низких темпах известкования и резком отрицательном балансе фосфора в земледелии трудно рассчитывать на высокую урожайность, тем более на повышение плодородия дерново-подзолистых почв, где определяющее значение имеют кислотность и запас фосфатов. Одностороннее применение физиологически кислых азотных и калийных удобрений в этих условиях, что зачастую наблюдается в современной практике, приводит к негативным результатам и к снижению урожайности сельскохозяйственных культур [4-5]. О закономерностях изменения плодородия и продуктивности дерново-подзолистой почвы в связи с применением удобрений можно судить лишь по данным длительных полевых опытов.

Цель исследований – изучить закономерности действия минеральных удобрений во времени в связи с известкованием на агрохимические свойства дерново-подзолистой тяжелосуг-

линистой почвы и продуктивность культур полевого севооборота.

Методика. Длительный полевой опыт был заложен в 1966 г. на Центральной опытной станции ВНИИА. Почва – дерново-подзолистая тяжелосуглинистая на покровном суглинке слабоокультуренная. Исходные свойства: $pH_{\text{сол}}$ 4,0, сумма поглощенных оснований (S) 7,5-8,2 мг-экв/100 г, гидролитическая (H_r) и обменная кислотность ($H_{\text{обм}}$) 4,8 и 4,05 мг-экв/100 г соответственно. Подвижные формы P_2O_5 и K_2O – 3,9-5,0 и 11,5 мг/100 г соответственно. Содержание гумуса – 1,64-1,67%.

Севооборот 5-польный: 1 – озимая пшеница, 2 – картофель, 3 – ячмень + клевер, 4 – клевер двух лет пользования; с 6-й ротации без картофеля. Минеральные удобрения применяли по выносу растениями в виде аммиачной селитры, хлористого калия и двойного гранулированного суперфосфата. Известняковую муку вносили периодически в расчёте на гидролитическую кислотность. Анализ почвы проводили согласно ГОСТам, статистический анализ данных – дисперсионным методом.

Результаты и их обсуждение. При систематическом внесении удобрений существенно изменились кислотные свойства и фосфатный режим почвы (табл.1). Применение азотных и калийных удобрений (фон НК) повысило гидролитическую кислотность. Содержание подвижного алюминия в почве увеличилось по сравнению с контролем в четвертой ротации (через 20 лет) на 25%, а в 10-й (через 42 года) на 60%, т.е. по мере увеличения времени применения НК кислотные свойства почвы ухудшились.

1. Изменение агрохимических свойств почвы от внесения минеральных удобрений и времени их действия

Вариант опыта	$pH_{\text{сол}}$		H_r		$H_{\text{обм}}$		S		Al		P_2O_5	
					мг-экв/100 г				мг/100 г			
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Контроль	4,0	4,0	4,40	4,65	4,40	0,52	8,7	9,0	3,60	4,68	4,5	4,4
НК – фон	4,0	3,9	4,80	5,90	0,51	0,82	8,5	8,2	4,50	7,38	4,5	4,3
НК + P_c	4,2	4,1	4,72	4,52	0,50	0,60	8,5	9,1	4,50	5,40	10,3	8,4
НК+известь	5,6	5,3	2,00	2,80	0,08	0,10	11,0	10,8	0,82	0,90	5,0	4,4
НК+известь+ P_c	5,6	5,3	1,80	2,80	0,08	0,08	11,2	10,8	0,72	0,76	10,8	9,3

Примечание. 1 – данные 4-й ротации, 2 – 10-й ротации.

При известковании по 2,5 гидролитической кислотности (по 1,0 г.к. в 1- и 3-й и по 0,5 г.к. в 8-й ротациях севооборота) значительно улучшилось плодородие почвы, pH повысился с 4,0 до 5,6, гидролитическая кислотность уменьшилась в 2 раза. Практически ликвидирована обменная кислотность и связанное с ней содержание подвижного алюминия. Количество последнего уменьшилось по сравнению с фоном НК в 4-й ротации в 5,5 раз, а в 10-й – в 8 раз. Несколько уменьшился этот показатель при использовании суперфосфата. Содержание подвижного фосфора в почве зависело от применения фосфорных удобрений и изменялось от низкого до верхней границы среднего.

В связи с изменением плодородия почвы менялись и закономерности действия удобрений (табл.2). Эффективность азотных и калийных удобрений (фон НК) зависела от времени их действия. В 4-й ротации, когда незначительно ухудшились кислотные свойства, их действие было ощутимым – продуктивность по сравнению с контролем повысилась на 31%, в 10-й ротации при их существенном ухудшении – только на 20%.

Культура ячменя, как наиболее чувствительная к кислотности почвы, в 10-й ротации имела тенденцию даже к снижению урожайности. Эффект от известкования по мере увеличения времени усиливался. Если в 4-й ротации прибавка от известки была около 50%, то в 10-й – более 70%.

2. Действие удобрений на продуктивность севооборота и урожайность ячменя

Вариант опыта	Продуктивность севооборота, ц з.е/га		уро-жай		при-бавка		уро-жай		при-бавка	
			10-я ротация				ц/га			
	уро-жай	при-бавка	уро-жай	при-бавка	уро-жай	при-бавка	уро-жай	при-бавка	уро-жай	при-бавка
Контроль	35,8	-	24,2	-	23,8	-	14,9	-		
НК- фон	46,9	11,1	29,0	4,8	29,1	5,3	13,8	-1,1		
НК+ P_c	60,1	24,3	39,0	14,8	48,9	25,1	35,1	20,2		
НК+известь	53,9	18,1	41,4	17,2	45,9	22,1	25,8	10,9		
НК+известь+ P_c	61,0	25,2	50,7	26,5	49,0	25,2	47,3	32,4		
HCP ₀₅	4,1	-	3,2	-	3,8	-	2,9	-		

Прибавка от совместного применения известковых и фосфорных удобрений составила в 4-й ротации 70%, а в 10-й – 106%.

Выводы. Полученные в длительном полевом опыте данные свидетельствуют о том, что одностороннее применение азотных и калийных удобрений приводит к негативным изменениям кислотных свойств дерново-подзолистой почвы и к снижению продуктивности пашни. Применение известковых и фосфорных удобрений на этом фоне благоприятно сказывается на плодородии почвы во времени.

Литература

1. Гомонова Н.Ф. Влияние 30-летнего применения минеральных удобрений на урожай с.-х. культур и агрохимические показатели

дерново-подзолистой почвы //Химия в сельском хозяйстве. – М.-1984.- № 1.- С. 8-11.

2. Кузнецова З.А., Човжик А.Д., Фетисова Н.Ф. Влияние минеральных удобрений, навоза и извести при длительном применении на урожай и плодородие дерново-подзолистой почвы //Агрохимия. – М.-1984.- №10.- С. 32-41.

3. Сычёв В.Г. Применение удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Нечернозёмной зоны России. – М.: ВНИИА, 2005.–160 с.

4. Небольсин А.Н. Токсичность алюминия, марганца и железа при различных условиях фосфорного питания растений и реакции среды //Сб. трудов Северо-Западного НИИ сельского хозяйства. – М., 1977. – С. 3-14.

5. Пивоваров Г.Е., Гомонова Н.Ф., Ширская Г.М. Токсичность дерново-подзолистой почвы и меры её снижения при систематическом применении минеральных удобрений //Пути повышения эффективности удобрений в Нечернозёмной зоне. – М., 1986.- С. 106-122.

CHANGES IN FERTILITY OF SODDY-PODZOLIC SOILS AND CROP PRODUCTIVITY UNDER THE LONG-TERM APPLICATION OF FERTILIZERS AND LIME MATERIALS

V.V. Dybin, L.B. Chernyshkova

**Pryanishnikov All-Russian Research Institute of Agricultural Chemistry, ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia
info@vniia-pr.ru**

It has been shown that the systematic application of nitrogen and potassium fertilizers without liming leads to the deterioration of acidic properties and increases the content of mobile aluminum in clay loamy soddy-podzolic soil. Crop productivity in this treatment did not increase in recent years compared to the control without fertilizers. The regularities of action and interaction of phosphorus fertilizers and lime materials change with time.

Keywords: fertility, lime, aluminum, fertilizers.