

АГРОХИМИЯ

УДК 631.586:631.85

СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА В ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ В ЗВЕНЕ КУЛЬТУР ЗЕРНОВОГО СЕВООБОРОТА

А.Д. Малимбаева, С.С. Смагулова

Казахский национальный аграрный университет. 050010, Алматы, пр. Абая, 8

Применение фосфорных удобрений приводит к улучшению фосфатного режима лугово-каштановой почвы. Азотные, калийные, а также органические удобрения, внесенные в сочетании с фосфорными способствуют увеличению содержания подвижного фосфора в почве, что в свою очередь, сказывается на повышении урожайности культур и сохранении почвенного плодородия.

ВВЕДЕНИЕ

По данным исследователей, А.В. Соколова [1], А.Т. Пономаревой [2], Р.Е. Елешева [3] и Б.С. Басибекова [4] в каштановых почвах основная часть минеральных фосфатов представлена фосфатами кальция а валового фосфора в среднем содержится 0,14-0,35 %. Содержание органического фосфора составляет 25-40 % от валового содержания фосфора и зависит от количества гумуса и окультуренности почвы.

Однако, как известно, уровень фосфорного питания растений в основном определяется содержанием в почве подвижного фосфора.

По данным ряда исследователей, удобрения способствуют значительному накоплению в почве подвижных фосфатов.

Исследованиями установлено, что использование растениями фосфора из удобрений большое влияние оказывает азот, его соотношение с фосфором [2-4]. В присутствии азота фосфор лучше поглощается растениями вследствие наличия синтеза фосфора органических соединений.

По данным Н.И. Кузнецова [5], накоплению подвижного фосфора в почве способствует суперфосфат на фоне азотно-калийных удобрений. Автор считает, что образующиеся при нитрификации кислоты способствуют превращению фос-

форных соединений в доступные для растений формы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Для изучения влияния внесения минеральных и органических удобрений на агрохимические показатели почвы, в том числе и на динамику содержания подвижного фосфора в почве, были заложены полевые опыты на территории УОС «Агроуниверситет» КазНАУ на орошаемой лугово-каштановой почве, на стационаре кафедры агрохимии и почвоведения с культурами зернового севооборота со следующим чередованием: 1 сидераты. 2 озимая пшеница. 3 озимая пшеница. 4 кукуруза на зерно. 5 соя. 6 озимая пшеница. Нами изучались последние три культуры севооборота.

Площадь делянок 70 м² (7 м x 10 м). Повторность опыта трехкратная. Сорт озимой пшеницы – Безостая 1, гибрид кукурузы – ЗП-704, сои – Эврика. Агротехника – общепринятая для данной зоны.

В опытах использованы в качестве удобрений: аммофос - 45 % фосфора и 12 % азота, калий хлористый – 58 % калия, аммиачная селитра - 34,5 % азота.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В наших опытах применение фосфорных удобрений в сочетании с азотно-калийными и органическими удобрениями заметно повысило содержание в

почве подвижного фосфора. Так, содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы контрольного варианта на посевах кукурузы в фазу 5-7 листьев составило 19,3 мг/кг почвы (таблица 1). При внесении одинарной дозы фосфорного удобрения в сочетании с азотно-

калийными ($N_{90}P_{90}K_{60}$) его количество возросло (28,6-35,5 мг), а внесение полуторной дозы азота (135 кг/га) в сочетании с фосфорно - калийным ($P_{90}K_{60}$) удобрением увеличило содержание подвижного фосфора до 40,0 мг/кг. От внесения полуторной дозы фосфора (135 кг/га) на фоне

Таблица 1 - Влияние удобрений на содержание подвижного фосфора под посевами растений кукурузы, мг/кг почвы

№	Варианты опыта	Слой почвы, см	5-7 листьев	Выметывание метелок	Полная спелость зерна
1	Контроль (без удобрений)	0-20	19,3	14,7	10,0
		20-40	16,4	13,0	9,3
2	$N_{90}P_{90}K_{60}$	0-20	28,6	23,0	18,0
		20-40	20,3	18,5	13,5
3	18 т/га навоза экв. N_{90}	0-20	34,2	28,6	17,4
		20-40	25,4	20,0	14,8
4	$N_{45}P_{45}K_{30}$ + 9 т/га навоза	0-20	41,0	33,0	21,0
		20-40	32,5	28,0	16,8
5	$N_{135}P_{90}K_{60}$	0-20	40,0	32,5	23,7
		20-40	23,3	19,0	14,0
6	$N_{90}P_{135}K_{60}$	0-20	53,2	46,5	29,8
		20-40	32,0	21,3	19,6
7	$N_{90}P_{90}K_{90}$	0-20	35,5	24,4	18,7
		20-40	29,7	22,0	15,0

азотно-калийных удобрений содержание подвижного фосфора было максимальным - 53,2 мг/кг почвы.

На варианте с внесением навоза 18 т/га, содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы составило 34,2 мг/кг. Применение навоза в сочетании с минеральными удобрениями существенно улучшает фосфатный режим почвы. Содержание подвижного фосфора в почве при совместном внесении ($N_{45}P_{45}K_{30}$ + 9 т/га навоза) увеличило его количество до 41,0 мг/кг почвы.

Количество подвижного фосфора к концу вегетации кукурузы значительно снизилось по сравнению с его содержи-

ем в почве в начальный период определения, что видимо, связано с интенсивным потреблением его растениями кукурузы.

Аналогичные данные получены при определении содержания подвижного фосфора под посевами сои и озимой пшеницы, четвертой и пятой культур в зерновом севообороте.

Из таблицы 2 видно, что содержание подвижного фосфора (43,5 мг/кг) максимально под посевами сои в первый срок определения на варианте с полным минеральным удобрением, где фосфор вносили полуторной дозой (P_{90}). Внесение одинарной дозы фосфора (P_{60}) в сочетании с различными дозами азотно-калийных

Таблица 2 - Влияние удобрений на содержание подвижного фосфора под посевами растений сои, мг/кг почвы

№	Варианты опыта	Слой почвы, см	Всходы	Бобообразование	Полная спелость зерна
1	Контроль (без удобрений)	0-20	18,5	14,3	10,2
		20-40	16,4	12,0	8,0
2	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	0-20	31,0	23,0	12,0
		20-40	23,0	15,6	10,2
3	6 т/га навоза экв. N ₃₀	0-20	33,0	24,0	13,5
		20-40	21,2	16,8	10,0
4	N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ + 3 т/га навоза	0-20	36,8	27,5	13,5
		20-40	21,5	17,4	11,0
5	N ₄₅ P ₆₀ K ₆₀	0-20	29,6	19,8	12,5
		20-40	23,0	18,0	10,0
6	N ₃₀ P ₉₀ K ₆₀	0-20	43,5	26,8	19,0
		20-40	33,0	23,0	13,5
7	N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	0-20	34,2	20,0	14,6
		20-40	26,8	21,0	11,0

удобрений увеличило содержание подвижного фосфора до 29,6-34,2 мг, против контроля – 18,5 мг/кг почвы.

Органическая (12 т/га) и органоминеральная (N₃₀P₃₀K₁₅ + 6 т/га навоза) система удобрения сои повышает количество подвижного фосфора от 33,0 до 36,8 мг/кг почвы.

В фазу образования бобов сои содержание подвижного фосфора значительно уменьшается по сравнению с начальным его содержанием на 23-42 %. К концу вегетации растений сои содержание фосфора уменьшается до 65 % от его исходного содержания. Так, на контрольном варианте содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы в фазу полной спелости зерна составило 10,2 мг/кг. На удобренных вариантах его количество снизилось до 12,0-19,0 мг/кг почвы.

На посевах озимой пшеницы (таблица 3) в фазу кущения содержание подвижного фосфора в пахотном слое было 19,6 мг, в фазу цветения 13,0, а при уборке зерна его количество уменьшилось до 8,2 мг/кг.

Внесение фосфорного удобрения в сочетании с азотно-калийными удобрениями значительно улучшило пищевой режим почвы. Так, от внесения фосфора в дозе P₆₀ его количество в почве увеличилось до 31,0-34,0 мг. При внесении полуторной дозы P₉₀ увеличилось до 40,0 мг/кг. Внесение 12 т/га навоза увеличило содержание подвижного фосфора до 35,0 мг, а совместное внесение с минеральными удобрениями до 30,0 мг/кг почвы.

В фазе цветения на вариантах с различным сочетанием доз полного минерального удобрения содержание под-

Таблица 3 - Влияние удобрений на содержание подвижного фосфора под посевами растений озимой пшеницы, мг/кг почвы

№	Варианты опыта	Слой почвы, см	Кущение	Цветение	Полная спелость зерна
1	Контроль (без удобрений)	0-20	19,6	13,0	8,2
		20-40	17,5	12,0	8,5
2	N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	0-20	34,0	28,5	16,0
		20-40	25,0	20,2	14,5
3	12 т/га навоза экв. N ₆₀	0-20	35,0	26,3	18,7
		20-40	28,6	23,0	16,8
4	N ₃₀ P ₃₀ K ₁₅ + 6 т/га навоза	0-20	30,0	24,6	17,5
		20-40	23,0	18,8	16,0
5	N ₉₀ P ₆₀ K ₃₀	0-20	33,5	26,0	15,8
		20-40	26,0	20,0	12,0
6	N ₆₀ P ₉₀ K ₃₀	0-20	40,4	30,3	20,8
		20-40	30,5	25,6	14,8
7	N ₆₀ P ₆₀ K ₄₅	0-20	31,0	28,0	17,0
		20-40	24,3	20,2	13,6

вижного фосфора в пахотном слое уменьшается до 26,0-30,3 мг, на вариантах с навозом до 24,6-26,3 мг/кг. В фазу полной спелости зерна уменьшение подвижного фосфора составило 15,8-20,8 и 17,5-18,7 мг/кг соответственно.

ВЫВОДЫ

Применение фосфорных удобрений приводит к улучшению фосфатного режи-

ма лугово-каштановой почвы, увеличивая при этом содержание подвижных фосфатов. Азотные, калийные, а также органические удобрения, внесенные в сочетании с фосфорными, способствуют увеличению содержания подвижного фосфора в лугово-каштановой почве, что в свою очередь отражается на продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур в севообороте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соколов А.В. Распределение питательных веществ в почве и урожай растений. М. - Л.: 1947. 331 с.
2. Пономарева А.Т. Фосфорный режим почв и фосфорные удобрения. Алма-Ата. Кайнар. 1970. 202 с.
3. Елешев Р.Е. Фосфорные удобрения и урожай. Алма-Ата. Кайнар. 1984. 150 с.
4. Басибеков Б.С., Оспанбаев Ж.О. Особенности удобрения озимой пшеницы в севообороте в условиях длительного применения минеральных удобрений // Агрехимия. 1985. №6. С. 57-62.
5. Кузнецова И.В. Модель плодородия дерново-подзолистой суглинистой почвы на покровных суглинках // Модели плодородия и методы их разработки М. 1982. С. 60-66.

ТҮЙІН

Фосфор тыңайтқыштарын қолдану шалғынды-қара қоңыр топырақтың фосфат режимін жақсартады. Азот, калий және органикалық тыңайтқыштарды фосфор тыңайтқыштармен ұштастырып қолданған жағдайда, топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері жоғарлайды, нәтижесінде дақылдардың өнімділігін арттырып, топырақ құнарлылығының сақталуына септігін тигізеді.

RESUME

Applying phosphorous fertilizer improves phosphate regime of the soil. Nitrogen, potash, and organic fertilizers, made in conjunction with phosphorus, also contribute to the content of the movable phosphorus in the soil, which in turn affects the increase crop yields and maintaining soil fertility.