

АГРОХИМИЯ

УДК 631.45

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ И СООТНОШЕНИЙ АЗОТА И ФОСФОРА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА

А.А. Бортенова, Ж.Я. Батькаев

Университет «Сырдария», ЮКО, 160500 г. Жетысай, ул. Ауезова, 12

В результате проведенных исследований на светлых и лугово-сероземных почвах Голодной степи установлена различная эффективность фосфорных удобрений на рост, развитие и продуктивность хлопчатника.

ВВЕДЕНИЕ

Многими авторами в различные годы исследований установлено, что эффективность фосфорных удобрений зависит от наличия в почве подвижных фосфатов. В частности, Н.П. Малинкин [1] указывает, что при различном уровне усвояемых фосфатов в почве и внесении разных доз минеральных удобрений, урожайность хлопчатника может колебаться в довольно широких пределах. Так, по данным этого автора на низко и средне обеспеченных P_2O_5 почвах урожайность может составить 18-20 ц/га, на высоко обеспеченных 22-25 ц/га и на очень высоко обеспеченных 28-35 и до 40 центнеров с гектара. А. Реджепов [2] и Х.Ч. Чилтанов [3] указывают, что возникла настоятельная необходимость совершенствования приемов использования питательных веществ с учетом дифференцированного их внесения по отдельным контурам в зависимости от плодородия земель. О различной эффективности фосфорных удобрений в зависимости от насыщенности почв фосфатами на сероземных почвах также указывают наши исследования [4-6]

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Эффективность разных доз фосфорных удобрений на фоне 250 кг/га азота изучалась на лугово-сероземных почвах с глубиной залегания грунтовых вод 1,0-1,5 м, содержание гумуса в горизонте 0-30 см -1,167 %, общего азота- 0,102 %, валового фосфора -0,129 % (фон-I). На светлых сероземах с глубиной залегания

грунтовых вод -2,5-3,0 м, с содержанием гумуса 0,908 %, общего азота- 0,079 %, валового фосфора - 0,184 % (фон-II), На фоне-III- содержание гумуса -1,056 %, общего азота- 0,085 %, валового фосфора- 0,189 %.

Механический состав на опытных участках- среднесуглинистый, хлопковая старопахка, повторность опыта 4-х кратная. Агрохимические исследования проведены по методике Союз НИХИ, определение гумуса по Тюрину, общего азота и валового фосфора в одной навеске по Мальцевой, Гриценко, содержание подвижных форм фосфатов в 1% углеаммонийной вытяжке по методу Мачигина. Математическая обработка урожайных данных проводилась по методу В.Н.Перегудова. Схема опыта представлена в таблице 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В первом и втором году исследований (2012-2013 гг.) на трех фонах по обеспеченности фосфатами перед посевом, в фазу цветения-плодообразования и в конце вегетации проводили определение содержания P_2O_5 в слое -0-30 см. Усредненные за 2 года показатели приведены в таблице 2.

Анализы показали, что на контрольном варианте 1 без внесения фосфорных удобрений на первом и втором фосфорном фонах показатели содержания фосфатов были близкими к исходным показателям. На повышенном фоне III на варианте без внесения фосфора исходные пока-

Таблица 1 - Схема опыта

№	Годовая норма, кг/га		Соотношение N:P	Сроки внесения удобрений					
	N	P		под зябь, P	перед севом, N	одновременно с севом, P	в фазе 2-3 настоящих листьев, N	в бутонизацию, N	в цветение-плодообразование, N
1	250	0	1:0,0	0	100	0	50	50	50
2	250	75	1:0,3	75	100	0	50	50	50
3	250	125	1:0,5	95	100	30	50	50	50
4	250	175	1:0,7	145	100	30	50	50	50
5	250	250	1:1	220	100	30	50	50	50

Таблица 2 - Динамика содержания фосфатов по фонам в зависимости от доз и соотношений удобрений (мг/кг почвы)

№	Годовая норма, кг/га		Соотношение N:P	фон-I 8,7 мг/кг			фон-II- 25,6 мг/ кг			фон- III- 52,7 мг/кг		
	N	P		перед севом	в цветение-плодообразование	в конце вегетации	перед севом	в цветение-плодообразование	в конце вегетации	перед севом	в цветение-плодообразование	в конце вегетации
1	250	0	1:0,0	6,2	6,0	6,3	20,6	27,6	21,7	39,7	32,5	36,8
2	250	75	1:0,3	5,7	6,2	10,2	24,9	34,9	29,8	38,0	41,3	35,4
3	250	125	1:0,5	8,7	10,6	17,2	29,0	39,9	34,9	52,6	51,0	53,8
4	250	175	1:0,7	8,7	13,6	25,9	22,4	35,4	33,6	55,4	52,5	56,0
5	250	250	1:1	7,1	23,5	25,8	31,3	46,1	42,1	59,5	55,5	57,1

затели (52,7 мг/кг) снизились до 39,7; 32,5 и 36,8 мг/кг почвы.

На вариантах с внесением 125, 175 и 250 кг/га фосфора на фоне- I отмечается повышение фосфатов в сравнении с исходным показателем в фазы цветения-плодообразования и в конце вегетации. Такая же тенденция повышения фосфатов наблюдалась на фоне II.

На третьем фосфорном фоне некоторое увеличение фосфатов в сравнении с исходным содержанием отмечается только при дозах фосфора 175 и 250 кг/га (ва-

рианте 4 и 5). Это свидетельствует о том, что внесение фосфорных удобрений, особенно в высоких нормах, способствует повышению фосфатов на низко и среднеобеспеченных фонах и слабо влияет на высоком фоне. На третьем фосфорном фоне на вариантах 1 и 2 без фосфора и с малой дозой P_2O_5 (75 кг/га) имеет место даже уменьшение исходного показателя.

Результатами наших учетов (таблица 3) установлено, что в начальный период вегетации на всех трех фосфорных фонах влияние доз и соотношений удобрений на

Таблица 3 - Влияние доз и соотношений удобрений на рост и развитие хлопчатника (среднее за 2 года)

№ вариантов	Фон-I 8,7 мг/кг P ₂ O ₅				Фон-II 25,6 мг/кг P ₂ O ₅				Фон-III 52,7 мг/кг P ₂ O ₅			
	количество наст. листочек на I/VI	высота растений, см на I/VI	высота растений, см на I/VIII	количество коробочек на I/IX	количество наст. листочек на I/VI	высота растений, см на I/VI	высота растений, см на I/VIII	количество коробочек на I/IX	количество наст. листочек на I/VI	высота растений, см на I/VI	высота растений, см на I/VIII	количество коробочек на I/IX
1	2,9	6,7	55,4	6,0	4,4	10,6	61,9	7,3	4,6	11,6	68,3	8,1
2	3,2	7,0	60,9	7,2	4,4	10,7	63,5	7,9	4,6	11,3	68,1	8,6
3	3,2	7,9	63,1	7,7	4,0	9,7	68,0	8,5	4,6	10,5	64,8	7,5
4	3,3	7,9	62,0	7,9	4,3	10,2	68,6	9,1	4,3	10,5	64,6	7,6
5	3,3	8,4	62,5	8,6	4,1	10,3	69,9	8,6	4,1	10,0	67,3	7,6

образование настоящих листочков и высоту растений проявляется слабо. На 1 августа положительная роль фосфорных удобрений заметная и, как правило, более четкая по мере повышения доз на первом и втором фосфорном фоне.

Например, высота растений на контроле первого фона составила 55,4 см, а на вариантах с внесением фосфора в пределах 60,9- 63,1 см, коробочек на контроле 6,0 шт, на вариантах с внесением фосфора от 7,2 до 8,6 шт. На втором фосфорном фоне на контроле высота растений составила- 61,9 см, на удобряемых фосфором вариантах 63,5 – 69,9 см. Причем, по мере увеличения доз фосфора высота возрастает. Коробочек на контроле было 7,3 штуки, на удобряемых фосфором вариантах в пределах 7,9- 9,1 штук. На варианте с внесением 250 кг/га P₂O₅ с соотношением азота к фосфору как 1:1 наблюдается снижение числа коробочек до 8,6 штук. На высокообеспеченном фосфорном фоне внесение фосфорных удобрений сказалось отрицательно на росте и развитии, за исключением числа коробочек на варианте 2 с внесением небольшой дозы фосфора 75 кг/га, где отмечается увеличение коробочек в сравнении с контролем с 8,1 до 8,6 штук.

Накопление сухой массы различных органов хлопчатника приводится в таблице 4 из которой видно, что с увеличением фосфатного уровня накопление сухой массы возрастает. В пределах каждого фона по обеспеченности усвояемыми фосфатами эффективность внесения доз фосфорных удобрений существенно различается, особенно в фазы цветения и созревания. На низко обеспеченном фосфатном фоне в фазу 2-4 настоящих листочка масса одного растения составила на контроле (N₂₅₀ P₀)-0,33 г. В фазу бутонизации масса одного растения с 7,3 г на контроле возрастает до 7,8 – 9,5 г на удобряемых фосфором вариантах. В фазу цветения эти величины повышаются с 28,9 г на контроле до 29,7- 34,7 г на удобряемых фосфором вариантах. В созревании сухая масса одного растения составила -93,7 г, внесение фосфорных удобрений по мере повышения норм P₂O₅ с 75 кг/га до 250 кг/га способствовало повышению массы соответственно до 94,0, 95,3, 99,8 и 107,0 грамма.

На втором фоне средней обеспеченности почвы фосфатами на контрольном варианте в фазу 2-4 настоящих листочков масса равнялась 0,54 г, по мере увеличения доз фосфора с 75 кг/га до 175 кг/га

масса растения увеличивается до 0,57, 0,63 и 0,67 г при дозе 250 кг/га фосфора отмечается тенденция снижения массы (0,65 г). В последующие сроки определения сухой массы растения при дозе 250 кг/га (вариант 5) эффективность фосфора также снижается. Положительный

эффект от фосфора на этом фоне проявляется по мере возрастания дозы P_2O_5 с 75 кг/га до 175 кг/га.

На третьем высоко обеспеченном фосфатами фоне фосфорные удобрения проявили очень слабое влияние на увеличение сухой массы растения (таблица 4).

Таблица 4 - Накопление сухой массы различных органов хлопчатника по фазам развития в зависимости от доз фосфорных удобрений и фосфорных фонов, г/растение

№№ вар	Фон-I 8,7 мг/кг P_2O_5				Фон-II 25,6 мг/га P_2O_5				Фон-III 52,7 мг/га P_2O_5			
	2-4 наст. листочка	бутонизация	цветение	созревание	2-4 наст. листочка	бутонизация	цветение	созревание	2-4 наст. листочка	бутонизация	цветение	созревание
1	0,33	7,3	28,9	93,7	0,54	8,2	21,3	91,1	0,55	10,0	28,6	124,0
2	0,34	7,8	29,7	94,0	0,57	8,5	23,5	98,4	0,56	11,3	32,8	131,6
3	0,41	8,7	31,9	95,3	0,63	9,1	25,7	105,3	0,56	10,6	27,5	128,3
4	0,41	8,9	34,1	99,8	0,67	11,7	29,6	131,8	0,55	11,2	30,3	128,5
5	0,45	9,5	34,7	107	0,65	11,7	28,4	117,7	0,54	11,3	32,3	127,5

Урожайность хлопчатника зависит от обеспеченности почвы элементами питания, в частности усвояемыми формами фосфора. От уровня фосфатного режима зависят оптимальные нормы внесения фосфорных удобрений. В нашем

опыте в среднем за 2 года урожай на контрольном варианте первого фосфорного фона (8,7 мг/кг) составил- 31,1 ц/га, на втором фоне (25,6 мг/кг) – 34,4 ц/га, на третьем фоне (52,7 мг/кг)- 38,3 /га (таблица 5).

Таблица 5 - Урожайность хлопчатника в зависимости от доз фосфорных удобрений на различных фосфатных режимах почвы, ц/га

№ № вар	Фон-I 8,7 мг/кг P_2O_5				Фон-II 25,6 мг/га P_2O_5				Фон-III 52,7 мг/га P_2O_5			
	2012	2013	среднее	прибавка урожая	2012	2013	среднее	прибавка урожая	2012	2013	среднее	прибавка урожая
1	32,2	30,2	31,1	-	33,7	34,9	34,3	-	35,9	40,7	38,3	-
2	35,8	32,7	34,2	3,1	35,0	36,0	35,5	1,2	38,1	39,8	38,9	0,6
3	38,0	37,2	37,6	6,5	37,0	38,3	37,6	3,3	34,4	35,2	34,8	-3,5
4	41,1	38,6	39,8	8,7	37,2	40,0	38,6	4,3	33,3	36,4	34,8	-3,5
5	42,4	40,3	41,3	10,2	38,2	38,5	38,3	4,0	33,0	33,8	33,4	-4,9

Математическая обработка по Перегудову:

Фон-I	Фон-II	Фон-III
2012 E- 0,5 ц/га, P=1,4 %	E- 0,9 ц/га, P=2,8 %	E- 0,7 ц/га, P=2,1 %
2013 E- 0,6 ц/га, P=1,9 %	E- 0,6 ц/га, P=1,7 %	E- 0,8 ц/га, P=2,4 %

ВЫВОДЫ

1. На очень низко обеспеченном фосфатами почве с исходным содержанием в слое 0-30 см- 8,7 мг/кг P_2O_5 в конце вегетации на второй год исследований содержание фосфатов возросло за счет внесенных удобрений до 10,2, 17,2, 25,9 мг/кг.

2. На средне обеспеченном фосфатами почве разные дозы фосфора повысили содержание P_2O_5 с 25,6 мг/кг до 29,8 (вариант 2), 42,1 мг/кг P_2O_5 (вар 5).

3. На фоне высоко обеспеченном фосфатами почве – 52,7 мг/кг на контроле и с низкой дозой вносимого фосфора (варианты 1 и 2) за 2 года проведения исследований произошло снижение фосфатов за счет выноса фосфора растениями. При дозах 125- 250 кг/га количество фосфатов сохранилось на уровне исходного показателя.

4. Положительный эффект от повышенных доз фосфорных удобрений на рост и развитие отмечается на фонах слабо и средне обеспеченных фосфатами почвах.

5. На высокообеспеченных фосфатами почвах (фон-III) от вносимых удобрений эффект отсутствовал. При высоких дозах даже отмечается депрессия.

6. На слабообеспеченном фосфатами почве прибавки урожая по отношению к контролю возрастают по мере увеличения вносимых фосфорных удобрений с 75 кг/га до 250 кг/га.

7. На среднеобеспеченной почве прибавки возрастают до 1,2 ц/га, 3,3 ц/га и 4,3 ц/га при нормах соответственно 75; 125 и 175 кг/га. Внесение 250 кг/га фосфора по фону 250 кг/га азота дополнительной прибавки урожая не дало (4,0 ц/га).

8. На высоком фоне обеспеченности почвы фосфатами незначительная прибавка -0,6 ц/га получена только при малой дозе внесения фосфора- вар 2 (75 кг/га). Более высокие дозы внесения фосфора вели к снижению урожая.

9. Для эффективного использования минеральных туков годовую дозу фосфорных удобрений необходимо дифференцировать в зависимости от фактического содержания в почве усвояемых фосфатов. На низко обеспеченных почвах P_2O_5 соотношение азота к фосфору следует доводить до 1:1, на средне обеспеченных – до 0,7, высоко обеспеченных отношение азота к фосфору (N:P) должно равняться - 0,3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н.П. Малинкин Влияние удобрений на режим фосфатов в сероземных почвах и урожай хлопчатника // Вестник сельскохозяйственной науки. М.: 1958. № 5. С. 31-38.

2. А. Реджепов Фосфорный режим и нормы азотных удобрений // Хлопководство. М.: 1975. №10. С. 24-25.

3. Х.Ч. Чилтанов Влияние доз соотношений азота и фосфора на хлопчатник в первые три года после распашки люцерны в зависимости от фосфорного уровня почвы. Автореф. канд. Дисс. Рукопись. Ташкент. 1973. С. 7-20.

4. Ж.Я. Батъкаев Удобрение хлопчатника в условиях Голодной степи. Изд-во «ФАН». Ташкент. 1978. С. 91-104.

5. Ж.Я. Батъкаев Эффективность фосфорных удобрений на светлых сероземах в зависимости от насыщенности почв фосфатами // Агрохимия. М.: 1966. №5. С. 40-43.

6. Ж.Я. Батъкаев Сроки внесения суперфосфата под хлопчатник в условиях Голодной степи // Хлопководство. 1966. №10.

ТҮЙІН

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде Бетпақ даланың ашық және шалғынды боз топырақтарында мақтаның өсіп-өнуіне және өнімділігіне фосфор тыңайтқыштарының әртүрлі тиімділігі анықталды.

SUMMARY

As a result of research on light and meadow gray soils the Hungry Steppe set different efficiency of phosphorus fertilizers on growth, development and productivity of cotton.