

ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ПОЧВАХ СОДОВОГО ЗАСОЛЕНИЯ

С. М. АРАЗЯН

Установлено, что мелиорированные содовые солощупы-солощачки Араратской равнины очень бедны органическим веществом и подвижным азотом и возделываемая озимая пшеница проявляет высокую отзывчивость к азотным удобрениям. Коэффициент использования азота из азотных удобрений в зависимости от доз внесения достигает 75—82%.

Сельскохозяйственные культуры, возделываемые на мелиорированных содовых солончаках-солощачках Араратской равнины, испытывают большую потребность в азоте [1—3]. Это вызвано крайне низким содержанием органического вещества в почве, составляющего 0,5—0,8%, содержание общего азота не превышает 0,04—0,06%, а легкогидролизуемого—1,2—2,0 мг на 100 г почвы. Из общего запаса азота в поверхностном слое почвы (0—50 см), составляющего 3—4,5 т/га, в доступной для растений форме находится только 3—5%. Поэтому очень важно создать благоприятные условия питания азотом, особенно в начальных фазах роста растений, когда корневая система маломощна и не может полностью использовать азот почвы.

В комплексе мероприятий, направленных на повышение плодородия мелиорированных почв и урожайности озимой пшеницы, важное место отводится азотным удобрениям. Однако действие их на высокоурожайные интенсивные сорта озимой пшеницы изучено недостаточно.

Материал и методика. Исследования по определению оптимальных доз и сроков внесения азотных удобрений под озимую пшеницу проводились в 1976—1978 гг. на территории Ерасхаунской опытно-мелиоративной станции Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР.

Почва опытного участка мелиорирована серной кислотой в 1968 г. и характеризуется среднесуглинистым механическим составом с содержанием физической глины 35,3%. Величина опытных делянок—320, учетных—100 кв. м, в четырехкратной повторности. Фосфорные и калийные удобрения вносились разбросным способом при основной обработке почвы, азотные—с осени и в виде весенней подкормки. Удобрения применялись в виде N_м, P_с и K_х. Обработка и уход за посевами соответствовали рекомендациям для зоны. Норма высева семян (сорт Аврора)—7,0 млн. зерен. Полив осуществлялся напуском. Влагзарядковый полив проводился из расчета 1500 м³/га воды, вегетационные—3 полива—по 800 м³/га воды. Уборка урожая проводилась поделочно прямым комбайнированием. Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа. Анализы почв и растений проводились по общепринятой методике.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что сумма легкорастворимых солей, общая щелочность и поглощенный натрий в почве не превышают допустимые пороги токсичности (табл. 1). Поглощенный натрий составляет лишь 5—10% от суммы оснований. На отдельных участках опытного поля, на глубине 75—100 см, обнаруживается некоторое повышение поглощенного натрия и общей щелочности. Однако они не повлияли отрицательно на формирование урожая зерна озимой пшеницы.

Таблица 1

Агрохимические показатели почв опытного участка

Глубина, см	рН H ₂ O	Сумма солей, %	Мэкв на 100 г почвы				Валовое содержание, %			Подвижные формы питательных веществ, мг на 100 г почвы		
			общая HCO ₃	поглощенные основания			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
				Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺						
0—25	8,1	0,098	0,72	1,30	1,8	21,1	0,06	0,20	1,65	3,5	8,6	55,0
25—50	8,0	0,142	0,92	1,60	1,6	20,0	0,04	0,19	1,60	2,0	4,3	40,5
50—75	8,2	0,145	0,84	1,80	1,5	17,6	сл.	0,19	1,58	0,8	2,5	41,0
75—100	8,2	0,220	1,19	4,00	0,8	7,0	сл.	0,19	1,55	сл.	2,0	35,2

Почва опытного участка недостаточно обеспечена подвижным азотом. Характерной особенностью почв, мелиорированных серной кислотой, является высокое содержание подвижного фосфора в верхнем корнеобитаемом слое. С углублением почвенного профиля содержание подвижного фосфора снижается. Содержание калия высокое, эти почвы имеют оптимальный калийный уровень.

По нашим наблюдениям, на удобренных участках растения проявляли все признаки азотного голодания: имели бледно-зеленый оттенок, слабую облиственность и озерненность. Высота не превышала 49,6 см. Растения, удобренные азотом, независимо от доз и сроков внесения характеризовались более мощным развитием вегетативной массы и репродуктивных органов (табл. 2).

Внесение всей дозы азота в виде ранневесенней подкормки способствовало усилению роста вегетативной массы и удлинению периода вегетации на 3—5 дней. Дробное внесение его увеличивало продуктивное кушение рост растений и озерненность колоса, обуславливая значительное увеличение урожая зерна (табл. 3).

При внесении одного азота в дозе 120 кг/га урожай зерна составил 46,8 ц/га, что превышает урожай с удобренного участка на 80,6%. Фосфор и калий, внесенные с азотом, не оказали существенного влияния на повышение урожая. Увеличение дозы азота на фоне P₁₂₀K₁₂₀ до 180 кг/га привело к еще большему повышению урожая. Внесение всей дозы азота в виде ранневесенней подкормки не имело преимущества по сравнению с единовременным осенним внесением его при основной об-

Таблица 2

Влияние азотных удобрений на структуру урожая

Варианты	Число растений на 1 кв. м, шт	Высота растений, см	Продуктивное кушение	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт	Вес 1000 зерен, г	Солома
							зерно
Без удобрений	530	49,6	1,04	3,7	8,1	38,7	1,25
N ₁₂₀	525	96,3	1,17	6,5	22,1	41,6	1,72
N ₁₂₀ P ₁₂₀	510	100,0	1,21	6,4	21,0	42,4	1,76
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	535	99,0	1,18	6,2	21,0	42,2	1,70
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ N ₆₀	525	101,3	1,25	7,1	24,2	42,7	1,75
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	540	99,2	1,32	6,7	23,9	42,0	2,13
P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₁₂₀	520	100,0	1,26	6,5	23,5	41,9	1,67
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	520	104,0	1,30	6,5	24,5	42,8	1,75
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	530	102,0	1,38	6,6	26,0	42,0	1,88
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	515	104,0	1,40	6,8	25,9	42,3	2,07

Таблица 3

Влияние азотных удобрений на урожай озимой пшеницы, ц/га

Варианты	1976 г.	1977 г.	1978 г.	Среднее за 3 года	
				уржай	прибавка
Без удобрений	32,4	20,0	25,4	25,9	—
N ₁₂₀	49,4	47,4	43,6	46,8	20,9
N ₁₂₀ P ₁₂₀	53,2	50,0	45,3	49,5	23,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	54,8	51,0	45,9	50,6	24,7
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	59,7	55,1	53,9	56,2	30,3
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	64,9	58,7	56,8	60,1	34,2
P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₁₂₀	52,1	47,7	51,3	51,4	25,5
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	65,1	52,5	55,7	57,8	31,8
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	68,8	61,8	58,2	62,9	37,0
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	70,8	64,4	63,1	66,1	40,2
НСР _{0,05} , ц	6,3	4,3	4,8		
P, %	3,9	2,3	3,0		

работке почвы. Однако дробное внесение (N₆₀ под вспашку + N₆₀ в ранневесеннюю подкормку) оказалось более эффективным.

По трехлетним средним данным, наиболее высокий урожай зерна (66,1 ц/га) получен при применении азота в дозе 180 кг/га, внесенного дробно на фоне P₁₂₀K₁₂₀.

Азотные удобрения оказали существенное положительное влияние не только на величину урожая, но и на содержание питательных веществ (табл. 4): повысилось содержание общего азота в зерне, а калия в соломе. Процентное содержание фосфора в растениях по вариантам опыта было примерно одинаковым.

Соотношение питательных веществ в урожае по вариантам следующее: без применения удобрений—в зерне N:P₂O₅:K₂O—1:0,5:0,3, в соломе—1:0,7:5,8, а в варианте с N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀+N₆₀—соответственно 1:0,5:0,3 и 1:0,4:5,7. Более 90% всего потребляемого пшеницей калия приходится на вегетативные органы.

Таблица 4

Содержание питательных веществ и их вынос с урожаем озимой пшеницы (1976—1977 гг.)

Варианты	Урожай, ц/га		Содержание, %						Вынос					
	зерно	солома	зерно			солома			кг/га			в кг на 10 ц зерна		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без удобрений	25,9	32	1,70	0,93	0,52	0,30	0,20	1,73	53,6	30,5	68,9	20,7	11,8	26,6
N ₁₂₀	46,8	80	1,96	0,96	0,47	0,44	0,18	2,14	126,9	59,3	193,2	21,1	12,7	41,3
N ₁₂₀ P ₁₂₀	49,5	87	1,86	1,00	0,49	0,38	0,15	2,09	125,4	62,7	206,1	25,2	12,6	41,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	50,6	86	1,82	1,01	0,45	0,43	0,17	2,24	129,4	66,1	215,4	25,5	13,0	42,6
N ₁₅₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	56,2	98	1,90	1,01	0,46	0,53	0,21	2,89	158,6	76,7	309,1	28,2	13,6	55,0
N ₁₈₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	60,1	128	2,11	1,06	0,52	0,50	0,17	2,83	190,8	85,4	393,5	31,7	14,2	65,4
P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₁₂₀	51,4	116	1,83	0,95	0,51	0,52	0,20	2,68	154,4	72,0	337,0	30,0	14,0	65,6
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	57,8	101	1,93	0,99	0,54	0,40	0,20	2,72	156,0	77,4	305,9	26,9	13,4	52,9
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	62,9	128	2,17	0,99	0,51	0,43	0,23	2,75	191,5	91,7	384,1	30,4	14,6	61,1
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ +N ₆₀	66,1	140	2,05	1,00	0,53	0,47	0,21	2,68	201,2	95,5	410,2	30,5	14,4	62,1

В очень широких пределах варьирует вынос питательных веществ с урожаем в зависимости от условий питания. Расчеты показали, что при урожае зерна 25,9 ц/га и соответствующем количестве соломы из почвы азота выносятся 53,6, фосфора—30,5, калия—68,9 кг/га. Наибольший вынос питательных веществ отмечался при урожае 66,1 ц/га: азота—201,3, фосфора—95,5, калия—410,2 кг/га.

Из табл. 4 видно, что даже при внесении высоких доз азотных удобрений с единицы площади с урожаем пшеницы, выращенной на мелиорированных почвах, выносятся сравнительно меньше азота, чем по средним общесоюзным показателям, по фосфору величины примерно одинаковы, а по калию больше чем в два раза.

Мелиорированные почвы, в противоположность лугово-бурым орошаемым, характеризуются более высоким коэффициентом использования азота из азотных удобрений. Максимальный коэффициент—80,0%—был зафиксирован в варианте с $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$.

С точки зрения экономической эффективности, озимая пшеница, выращенная на мелиорированных почвах, очень отзывчивая на азотные удобрения, хорошо окупает затраты по их использованию (табл. 5).

Таблица 5.

Экономическая эффективность применения удобрений под озимую пшеницу

Варианты	Прибавка урожая от применения удобрений, ц/га		Затраты на производство дополнительного урожая, руб.	Стоимость дополнительного урожая, руб./га	Чистый доход с 1 га от применения удобрений, руб.	Окупаемость одного затраченного рубля, руб.
	зерно	солома				
$N_{120}P_{120}K_{120}$	24,7	54	70,4	300,6	230,2	3,26
$N_{150}P_{120}K_{120}$	30,3	66	81,4	359,6	278,5	3,42
$N_{180}P_{120}K_{120}$	34,2	96	99,4	427,7	328,3	3,30
$P_{120}K_{120}+N_{120}$	25,5	84	83,1	331,4	248,4	2,98
$N_{60}P_{120}K_{120}+N_{60}$	31,9	69	77,5	378,4	300,9	3,88
$N_{90}P_{120}K_{120}+N_{60}$	37,0	96	94,5	454,9	360,4	3,81
$N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$	40,2	108	105,3	477,9	392,6	3,72

Чистый доход при внесении 120 кг/га азота на фоне фосфора и калия с осени под основную вспашку и в виде ранневесенней подкормки примерно одинаков, но из-за дополнительных затрат при весенней подкормке окупаемость одного рубля в этом случае значительно ниже—2,98 руб. Чистый доход и окупаемость одного рубля повышаются при дробном внесении азота. Наибольший доход с одного гектара при применении удобрений получен в варианте с $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$ —392 руб., окупаемость при этом составляет 3,72 руб.

Таким образом, применение азотных удобрений на мелиорированных содовых солонцах-солончаках играет решающую роль в формиро-

нии урожая. Под высокоурожайные сорта азотные удобрения целесообразно вносить в дозе 180 кг/га дробно на фоне $P_{120}K_{120}$, что обеспечивает получение 60—65 ц/га урожая зерна. Азотные удобрения повышают содержание азота в зерне. Количество азота, фосфора и калия, выносимого с урожаем, зависит от урожая, обеспеченности почв подвижными питательными элементами и количества вносимых минеральных удобрений. С единицей конечного урожая больше выносятся калия, затем азота и фосфора.

Расчеты подтвердили высокую рентабельность данного варианта.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ АрмССР

Поступило 11.IV 1979 г.

ԱԶՈՏԱԿԱՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶՂԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՇՆԱՆԱՑԱՆ
ՑՈՐԵՆԻ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՄԵԼԻՈՐԱՑՎԱԾ ՍՈՒՍԱՅԻՆ
ԱՎՈՒՏ ՀՈՂԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ս. Մ. ԱՐԱԶՅԱՆ

Արարատյան հարթավայրի մելիորացված սողային ազոտ հողերի վրա մշակվող բույսերը ազոտի մեծ պահանջ են զգում, որը պայմանավորված է այդ հողերում օրգանական նյութերի և շարժուն ազոտի ծախրահեղ ցածր պարունակությամբ:

Երասխահունի փորձամելիորատիվ կայանի տարածքում 1976—1978 թթ. տարված հետազոտություններով պարզվել է, որ ազոտի կուտարակային օգտագործումը ավելի արդյունավետ է քան միանվագը:

Ամենաբարձր բերքը ստացվել է ($66,1$ ց/հ) $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{60}$ տարբերակից: Տնտեսական արդյունավետության հաշվարկները հաստատում են նշված տարբերակի բարձր շահութաբերությունը, որն ապահովում է ամենաբարձր եկամուտը: Մելիորացված հողերը բնութագրվում են ազոտական պարտանյութերից ազոտի օգտագործման բարձր գործակցով ($75—82\%$):

Մելիորացված հողերում մշակվող աշնանացան ցորենի մեկ միավոր բերքի հետ համեմատաբար ավելի քիչ ազոտ է դուրս տարվում, քան միութենական միջին տվյալներն են: Միավոր բերքի հետ դուրս բերվող ֆոսֆորի քանակը մոտ է միջինին, իսկ կալիումինը՝ ավելի քան 2 անգամ շատ է:

THE INFLUENCE OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE YIELD
OF WINTER WHEAT GROWN ON THE RECLAMATED
SODA SALINE SOILS

S. M. ARAZIAN

It has been established that the reclaimed soda solonetz—solonchaks are very poor in organic matter and available nitrogen, this conditions a very high response of winter wheat to nitrogen fertilizers.

The coefficient of nitrogen use ranges from 75 to 82%, depending on fertilizer application rate and time.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Аразян С. М. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. II, Ереван, 1976.
- Аразян С. М., Азизян О. Г. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. II, Ереван, 1976.
- Крнатьян Т. С., Авакян Н. О. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 10, Ереван, 1975.