

более полно имитируют природные особенности территории. Применительно к Загальскому массиву болота на водно-ледниковой равнине следует осушать магистральными каналами, так как линейные формы болотных котловин в этом случае способствовали бы сбрасыванию вод с заболоченной территории по техническим системам. Существующая сетевая техническая система на этом массиве не выполняет полностью своих функций: сток болотных вод происходит лишь по магистральному каналу, в то время как боковые каналы остаются сухими, разрушаются, возникает мелкоконтурность полей, что создает препятствия к более экономичному освоению территории. Кроме того, система регулирования увлажнения на одном магистральном канале более проста и экономична.

В условиях болот, приуроченных ко второй надпойменной террасе, котловины которых неглубокие, плоские, больших площадей, наиболее эффективной будет сетевая система дренажа. Возможно применение закрытого дренажа, что повысит экономическую отдачу от использования территории путем укрупнения контуров сельскохозяйственных угодий. На первой надпойменной террасе осушение болот наиболее рационально увязывать с понижением уровня воды в реке, углубляя и спрямляя русло, не применяя технических сооружений на самих болотных массивах.

Итак, при освоении больших болотных массивов необходимо обращать внимание на историю развития этих генетически разнородных природных образований. При картировании болот следует рассматривать их в системе более крупных природных комплексов, расчленяя внешне единые большие массивы на отдельные участки, происхождение и особенности развития которых бывают различными. Этим положением нужно руководствоваться и в практике, что повысит экономический эффект от мелнорируемых территорий при имеющихся технических разработках. Кроме того, это обеспечит большую долговечность инженерных сооружений и упростит управление процессами регулирования увлажнения территорий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXVI съезда КПСС.— М., 1981.

Поступила в редакцию  
11.03.82.

Кафедра физической географии СССР

УДК 631.884.633.11

*Н. П. ИВАНОВ, И. Е. СКУРКО,  
М. К. ТИМОШЕНКО, Э. В. КРУПНОВА*

### ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Положительное влияние калийных удобрений на урожай и качество зерна общеизвестно [1—3]. Под зерновые культуры в настоящее время и в перспективе будут вноситься в основном хлорсодержащие калийные удобрения. Следует отметить, что хлор отрицательно влияет на процессы поглощения питательных веществ из почвы и на обмен веществ в растительном организме [4]. Это, в свою очередь, ведет к понижению урожая сельскохозяйственных культур, ухудшению его качества. При правильном регулировании условий питания растений можно изменить соотношение в поступлении калия и хлора в растения из вносимых удобрений и тем самым повысить эффективность хлорсодержащих калийных туков. Так, вегетационные опыты показали, что по мере увеличения концентрации нитрат- и фосфат-ионов в питательной смеси поступление хлора в растения значительно снижается [5]. Можно предположить, что и в полевых условиях повышение дозы азотных удобрений, а также изменение сроков их внесения снизит поступление хлора в рас-

тения. Целью наших исследований и явилось изучение влияния различных доз азотных удобрений, а также сроков их внесения. Для проведения полевых опытов выбирались мелнирированные дерново-подзолистые почвы, нуждающиеся в известковании и во внесении минеральных и органических удобрений. Для этих почв характерно резкое несоответствие между низким эффективным и высоким потенциальным плодородием [6]. Почвы содержат довольно большое количество гумуса, реакция среды их кислая. Почвы нашего опытного участка на экспериментальной базе «Жодино» БелНИИЗ Минской области характеризовались следующими агрохимическими показателями: рН (КС) 5,5, гидролитическая кислотность 2,67, сумма поглощенных оснований 5,23 мг-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями 66,2 %, содержание хлора 0,953 мг-экв. на 100 г почвы (0,034 %), содержание подвижных форм фосфора и калия 9,7 и 11,64 мг на 100 г почвы соответственно. После внесения удобрений и известкования почвы доломитовой мукой в дозе 5 т/га из расчета 0,75 гидролитической кислотности почвенные показатели заметно улучшились (отбор образцов проводился весной), рН 5,8, гидролитическая кислотность 1,54 мг-экв. на 100 г почвы, увеличилась сумма поглощенных оснований (7,07 мг-экв. на 100 г почвы), степень насыщенности основаниями составила 82,1 %, содержание подвижных форм фосфора и калия также возросло ( $P_2O_5$ — 17,82,  $K_2O$ — 20,17 мг на 100 г почвы).

Озимая пшеница сорта Мироновская 808 высевалась в течение 1975—1977 гг. Способ сева узкорядный, норма высева 2,3 ц/га семян первого класса. Минеральные удобрения вносились в основную заправку почвы и в подкормку растений в виде  $Na$  (аммиачная селитра),  $P_c$  (простой суперфосфат),  $K_k$  (40 % калийная соль) и  $K_c$  (сульфат калия) по схеме (табл. 1). Подкормку растений проводили дважды: в апреле (фаза кушения растений), в конце мая (фаза выхода растений в трубку).

Таблица 1

Влияние удобрений на морфо-физиологические показатели растений пшеницы. Стадия колосения (7-лист)

Варианты	Высота растений, см		Число побегов в кусте		Площадь листа, см <sup>2</sup>		Хлорофилл $a+b$ , мг/см <sup>2</sup> · 10 <sup>-2</sup>	
	$K_c$	$K_k$	$K_c$	$K_k$	$K_c$	$K_k$	$K_c$	$K_k$
$N_{30}P_{60}+5$ т/га д. м. * + +15 т/га компоста фон)+ $N_{30}$	107,85		1,90		12,83		2,820	
$N_{30}P_{60}K_{180} + N_{30}$	113,00	110,10	1,95	1,60	16,71	13,65	3,974	2,454
$N_{60}P_{60}K_{180} + N_{30}$	124,40	118,63	2,40	1,82	21,00	16,36	3,575	2,862
$N_{30}P_{60} + K_{180} + N_{30}$	106,10	106,90	1,85	1,88	15,10	12,26	3,357	2,629
$N_{30}P_{60}K_{180} + N_{30} + N_{30}$	114,60	107,50	2,20	2,00	16,27	14,61	3,733	3,339
$N_{30}P_{60} + N_{30}K_{180} + N_{30}$	115,40	119,13	2,18	2,43	16,53	18,66	3,848	4,110

\* Доломитовая мука. То же в табл. 2—4.

\*\* Подкормка в апреле. То же в табл. 2—4.

\*\*\* Подкормка в конце мая. То же в табл. 2—4.

Учетная площадь опытных делянок 50 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Уборку и учет урожая проводили поделяночно. В ходе вегетации растений снимали морфо-физиологические показатели. Внесение калийных удобрений приводит к увеличению роста стебля, повышению кустистости, увеличению площади листа, что весьма важно, так как развитие максимально большого листового аппарата зерновых культур в кратчайшие сроки и сохранение его активного состояния наиболее продол-

Таблица 2

## Влияние удобрений на урожай зерна озимой пшеницы Мирновская-808

Варианты	Урожай зерна, ц/га								Прибавка				Эффектив- ность $K_K$ , % от $K_C$	Содержание хлора в зерне, мг. %		Коэффициент относитель- ного угле- нения хлора
	1975		1976		1977		среднее		ц/га	%	ц/га	%		$K_C$	$K_K$	
	$K_C$	$K_K$	$K_C$	$K_K$	$K_C$	$K_K$	$K_C$	$K_K$	$K_C$		$K_K$					
$N_{30}P_{60}+5$ т/га д. м. * + 15 т/га комп. (фон) + $N_{30}^{***}$	23,4		40,0		27,9		30,4						0,197			
$N_{30}P_{60}K_{180} + N_{30}^{***}$	24,2	23,1	43,8	41,3	30,1	29,1	32,7	31,2	2,3	7,5	0,8	2,5	95,4	0,198	0,214	0,048
$N_{60}P_{60}K_{180} + N_{30}^{***}$	26,6	25,4	45,1	44,5	31,8	31,4	34,5	33,8	1,8	5,5	2,6	8,3	98,0	0,189	0,198	0,021
$N_{30}P_{60} + K_{180}^{**} + N_{30}^{***}$	23,6	23,5	43,6	42,1	29,9	29,5	32,4	31,7	-2,3	-1,1	0,5	1,5	97,8	0,195	0,211	0,022
$N_{30}P_{60}K_{180} + N_{30}^{**} + N_{30}^{***}$	33,0	32,2	45,8	45,3	32,4	32,0	37,1	36,5	4,4	13,4	5,3	16,9	98,4	0,199	0,200	0,016
$N_{30}P_{60} + N_{30}K_{180}^{**} + N_{30}^{***}$	33,4	33,0	46,1	46,0	32,5	32,2	37,3	37,1	4,6	14,1	5,9	18,9	99,5	0,197	0,205	0,005
м, %	2,76		0,27		0,83											
$HCP_{0,95}$ , ц/га	3,36		0,45		0,96											

Влияние минеральных удобрений на белковость зерна пшеницы

Таблица 3

Варианты	Белок, %						Сбор, ц/га		Прибавка				Эффективность калийной соли, % от сульфата калия	Коэффициент относительного угнетения хлора
	1975		1976		среднее				ц/га	%	ц/га	%		
	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>				
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> +5т/га д. м.*+15т/га комп.(фон)+N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	9,9		11,4		10,7		2,96							
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	10,4	9,8	12,3	11,5	11,3	10,7	3,38	3,06	0,42	14,2	0,10	3,4	90,5	0,095
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	10,1	10,2	13,0	12,5	11,5	11,3	3,65	3,49	0,27	8,0	0,43	14,0	95,6	0,044
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> +K <sub>80</sub> <sup>**</sup> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	10,1	9,9	11,6	11,4	10,8	10,7	3,22	3,11	-0,16		0,05	1,6	96,6	0,034
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> +N <sub>30</sub> <sup>**</sup> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	10,6	10,6	12,9	12,8	11,7	11,7	3,98	3,91	0,60	17,8	0,85	27,8	98,2	0,018
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>180</sub> <sup>**</sup> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	10,0	9,7	12,6	12,4	11,3	11,0	3,87	3,74	0,49	14,5	0,68	22,2	96,6	0,034

Влияние минеральных удобрений на содержание крахмала в зерне пшеницы Мироновская-808

Таблица 4

Варианты	Крахмал, %						Сбор, ц/га		Прибавка				Эффективность калийной соли, % от сульфата калия	Коэффициент относительного угнетения
	1975		1976		среднее				ц/га	%	ц/га	%		
	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>	K <sub>с</sub>	K <sub>к</sub>				
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> +5т/га д. м.*+15т/га комп.(фон)+N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	72,79		74,05		73,42		20,34							
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	74,37	72,22	74,78	73,93	74,57	73,58	22,33	21,04	1,99	9,8	0,70	3,4	94,22	0,058
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	75,27	74,05	73,53	73,21	74,40	73,63	23,61	22,74	1,28	5,7	1,70	8,1	96,31	0,037
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> +K <sub>180</sub> <sup>**</sup> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	72,94	72,45	73,78	73,16	73,36	72,80	21,84	21,13	-0,49	3,8	0,09	0,43	96,75	0,032
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>180</sub> +N <sub>30</sub> <sup>**</sup> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	76,74	76,08	72,94	72,99	74,84	75,53	25,48	25,22	3,15	14,1	4,18	19,9	98,98	0,010
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> +N <sub>30</sub> K <sub>180</sub> <sup>**</sup> +N <sub>30</sub> <sup>***</sup>	77,21	77,32	73,61	73,51	75,41	75,44	25,80	25,66	3,47	15,5	4,62	21,9	99,46	0,005

жительное время создают благоприятные условия для синтеза органических веществ и тем самым повышают коэффициент солнечной радиации [7].

При внесении двойных доз азотных удобрений, а также изменении сроков их внесения в определенной степени удается снизить ингибирующее действие хлора калийной соли, повысить ее эффективность по исследуемым показателям. То же можно отметить и в отношении накопления хлорофилла. Так, максимальный эффект по калийной соли достигается при совместном внесении калийных и азотных удобрений в подкормку ранней весной (см. табл. 1).

Исходя из данных табл. 2, можно заключить, что различные формы калийных удобрений неравноценно влияли на урожай зерна озимой пшеницы. Сульфат калия давал прибавку 2,3 ц/га (7,5%), калийная соль приводила лишь к весьма незначительному повышению урожайности. При внесении двойных доз азота в основную заправку по обеим формам калийных удобрений отмечено более значительное повышение урожая; содержание хлора в зерне при этом уменьшалось.

При внесении калийных удобрений в подкормку на фоне  $N_{30}P_{60} + N_{30}$  урожай зерна несколько снижался по сравнению с предшествующим вариантом. Наиболее оптимальным явилось дробное внесение азотных туков, а также совместное внесение азота и калия в подкормку. При этом урожай зерна достигал по сульфату калия 37,1—37,3 ц/га, что составило прибавку 4,4—4,6 ц/га соответственно, а по калийной соли — 36,4—37,1 ц/га (прибавка 5,3—5,9 ц/га).

Итак, варьируя дозы азотных туков, а также сроки их внесения, можно в значительной степени повысить эффективность калийной хлорсодержащей соли. Снижение коэффициента относительного угнетения хлор-иона свидетельствует о снижении отрицательного влияния хлора калийных туков на растения в результате повышения вносимых доз азотных удобрений и применения подкормок, которые проводятся в период наибольшей потребности растений в азотном питании.

Наряду с повышением урожайности улучшается и качество зерна, в частности, увеличивается процентное содержание белка (табл. 3). Удвоение дозы азотных удобрений в полном минеральном питании в определенной степени снимает токсическое влияние хлора. Но наиболее эффективным является дробное внесение азотных туков как по сульфату, так и по хлориду калия (вариант 5). Прибавка сбора белка в данном случае по сульфату калия составила 0,60 ц/га (17,8%), а по калийной соли — 0,85 (27,8%). Повышение дозы азота в полном минеральном удобрении положительно влияло и на валовой сбор крахмала в зерне (табл. 4).

Наиболее существенное повышение содержания крахмала наблюдается при совместном внесении азотных и калийных удобрений в подкормку.

Таким образом, можно рекомендовать внесение азотных удобрений под пшеницу на мелиорированных дерново-подзолистых суглинистых почвах по схеме  $N_{30}P_{60} + N_{30}K_{180}$  в конце апреля +  $N_{30}$  в конце мая и  $N_{30}P_{60}K_{180} + N_{30}$  в конце апреля +  $N_{30}$  в конце мая, что позволит получить высокие урожаи зерна хорошего качества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Полова Р. Н., Мочалова А. Д.— Бюл. ВИУА, 1971, № 12, с. 3.
2. Ерохина Т. Н. и др.— Бюл. ВИУА, 1974, № 17, с. 32.
3. Рупошева Г. В., Прокошев В. В.— Агротехника, 1975, № 12, с. 24.
4. Гончарик М. Н. Физиологическое влияние хлора на растения.— Минск, 1968, с. 250.
5. Иванов Н. П.— Докл. АН БССР, 1968, т. 12, № 2, с. 162.
6. Почвы Белорусской ССР.— Минск, 1974, с. 311.
7. Грищенко В. В., Зазимко В. В.— Изв. ТСХА, 1981, № 1, с. 23.