енности территории республики и наметить методы и способы ликвидации неблагоприятных природных процессов и явлений для территориальных единиц разного таксономического ранга.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аношко В. С. Мелиоративная география Белоруссии.— Минск, 1978.
2. География Белоруссии. Под ред. В. А. Деметьева и др.— Минск, 1977.
3. Качественная оценка земель в колхозах и совхозах БССР. Под ред. Т. Н. Кулаковской.— Минск, 1977.
4. Почвоведение и агрохимия на службе сельского хозяйства. Под ред. В. А. Козлова, Т. Н. Кулаковской.— Минск, 1977.
5. Аношко В. С., Ярошевич Л. М. Опыт комплексного природно-мелиоративного районирования Белорусского Поозерья. Материалы VI съезда ГО СССР.— Л., 1975.

Поступила в редакцию
01.12.79.

Кафедра почвоведения и геологии

УДК 631.881.3

И. Е. СКУРКО, Н. П. ИВАНОВ, А. С. КЛИМОВИЧ

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОЗИМОЙ РЖИ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

В БССР дерново-подзолистые заболоченные (полугидроморфные) почвы составляют 73,5% переувлажненных минеральных и 91% избыточно увлажненных пахотных почв [1]. По рельефу, увлажнению, особенностям проявления основных почвообразовательных процессов они занимают промежуточное положение между автоморфными дерново-подзолистыми и полугидроморфными дерновыми заболоченными почвами. Избыточное увлажнение этих почв создается как поверхностными атмосферными водами при наличии водоупора в пределах почвенного профиля, так и грунтовыми водами. В результате осушения полугидроморфные почвы претерпевают ряд изменений, приближаясь к автоморфным дерново-подзолистым. Исчезают пятна оглеения, заменяясь ржаво-охристыми, уменьшается объемный вес, повышается воздухопроницаемость, возрастает по профилю окислительно-восстановительный потенциал, ускоряется минерализация и падает содержание гумуса, иногда отмечается уменьшение суммы поглощенных оснований и степени насыщенности основаниями. В валовом химическом составе увеличивается содержание кремния, железа [2]. Повышение плодородия заболоченных почв после осушения зависит в значительной степени от внесения минеральных и органических удобрений, их дозы, а также срока внесения.

Нами в течение ряда лет изучалось влияние минеральных удобрений на урожай и некоторые качественные показатели озимой ржи сорта Белта при выращивании ее на мелиорированной дерново-подзолистой легкосуглинистой глееватой почве. Полевые опыты проводились на экспериментальной базе «Жодино» БелНИИЗ в 1974—1976 гг. Результаты химических анализов почвенных образцов следующие: рН (KCl) 5,5; гидролитическая кислотность 2,67 мг-экв. на 100 г почвы, 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 соответственно 9,7 и 11,64 мг на 100 г почвы. После внесения удобрений агрохимические показатели заметно улучшились (отбор образцов проводился весной): рН стала 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 по-

движных форм фосфора и калия также возросло (P_2O_5 — 17,82 и K_2O — 20,17 мг на 100 г почвы).

Известкование почвы проводили доломитовой мукой из расчета полной гидролитической кислотности в дозе 5 т/га. Минеральные удобрения вносили по схеме (табл. 1). В качестве основных форм минеральных удобрений использовали: аммиачную селитру, простой суперфосфат, 40%-ную калийную соль и сернокислый калий. Учетная площадь деланки 50 м²; повторность опытов четырехкратная. Рожь высевали соответственно по годам 3, 13 и 10 сентября. Способ сева узкорядный; норма высева 2,3 ц/га семян первого класса. Минеральные удобрения вносили в основную заправку почвы осенью и в подкормку растений весной в фазу кущения (конец апреля), а также в фазу выхода в трубку (конец мая). Наиболее благоприятным по климатическим условиям оказался 1975 г. Уборку проводили соответственно по годам 9 и 7 августа. Урожай учитывали поделяночно. В процессе вегетации растений снимали морфо-физиологические показатели, которые зависели как от количества вносимых удобрений, так и от времени их внесения. Так, двойные дозы азотных, фосфорных удобрений в сочетании с хлоридом и сульфатом калия способствовали ростовым процессам озимой ржи и в фазе кущения, и в фазе колошения. Наиболее оптимальным вариантом по калийной соли явилось дробное внесение азотных и фосфорных удобрений; по сульфату калия — двойных доз фосфорных туков в основную заправку. При этом увеличивалась высота растений и число побегов в кусте.

Особый интерес представляло исследование процессов накопления фотосинтетических пигментов в зависимости от дозы и сроков внесения минеральных удобрений. На стадии кущения внесение сульфата калия привело к увеличению количества хлорофилла *a* и уменьшению содержания хлорофилла *b*. Калийная соль вызвала противоположные изменения. При внесении двойных доз азотных и фосфорных удобрений в основную заправку колебания по содержанию хлорофилла незначительны. По калийной соли необходимо выделить дробное внесение двойных доз азотных удобрений, при котором сумма хлорофиллов *a*+*b* резко увеличивалась в основном за счет роста количества хлорофилла *a*. По сульфату калия повышение доз азотных удобрений также благоприятно сказалось на накоплении хлорофилла.

Таким образом, повышение доз азота может приводить к увеличению содержания хлорофилла, что согласуется и с литературными данными [3]. Однако на высоких дозах азота прямого соответствия между содержанием хлорофилла и фотосинтезом не наблюдалось [4]. В стадии колошения изменения по хлорофиллу весьма незначительны. Нами были определены также такие морфо-физиологические показатели, как сухой вес растения, сухой вес листа, абсолютный сухой вес 1 см² листа. Каких-либо четких изменений по данным показателям не отмечено. На стадии кущения можно выделить дробное внесение двойных доз фосфорных удобрений по сульфату калия, сухой вес растения при этом увеличивался. Что касается сухого веса листа, то более благоприятным явилось внесение таких же доз фосфорных удобрений в основную заправку. Итак, по калийной соли можно рекомендовать внесение двойных доз азотных удобрений в основную заправку и дробное внесение двойных доз фосфорных удобрений. В стадии колошения особенно изменялся сухой вес растения при дробном внесении минеральных туков.

Трехлетние данные полевых опытов с озимой рожью Белта показали, что хлоридная и сульфатная формы калийных удобрений по-разному влияли на урожай зерна (см. табл. 1). На фоне ($N_{30}P_{60}+5$ т/га компоста+ N_{30} весной) урожай зерна в среднем за три года составил 38 ц/га. При внесении калийных удобрений как сульфатной, так и хлоридной форм, урожай зерна повышался соответственно до 42,6 и 39,8 ц/га, что составляло по калийной соли прибавку 1,8 ц/га. Рожь относится к культурам весьма отзывчивым на внесение калийных туков, под влиянием которых повышается продуктивная кустистость, высота стебля, длина

Влияние минеральных удобрений на урожай зерна ржи сорта Белта на мелиорированных дерново-подзолистых суглинистых почвах, ц/га

Варианты опыта	Урожай зерна, ц/га								Прибавка				Эффективность калийной соли, % от сульфата калия	Коэффициент относительного угнетения хлора
	1974		1975		1976		среднее		сульфат калия		калийная соль			
	сульфат калия	калийная соль	сульфат калия	калийная соль	сульфат калия	калийная соль	сульфат калия (контроль)	калийная соль	ц/га	%	ц/га	%		
$N_{30}P_{60} + 5$ т/га д. м. + 15 т/га компоста (фон)	39,2		39,9		34,9		38,0		—	—	—	—	—	—
$N_{30}P_{60}K_{100} + N_{30}$ в.	43,1	40,6	45,3	42,3	39,4	36,6	42,6	39,8	4,6	12,1	1,8	4,7	93,4	0,066
$N_{60}P_{60}K_{100} + N_{30}$ в.	44,0	43,8	47,1	46,3	41,7	41,2	44,3	43,8	1,7	4,0	4,0	10,1	98,9	0,011
$N_{30}P_{120}K_{100}$	44,1	43,7	47,3	46,9	40,3	39,5	43,9	43,4	1,3	3,1	3,6	9,0	98,9	0,011
$N_{30}P_{60} + K_{100}$ в.	42,1	41,7	44,9	44,0	38,9	37,0	42,0	40,9	-0,6	-1,4	1,1	2,8	97,4	0,026
$N_{30}P_{60}K_{100} + N_{60}$ в.	48,2	47,3	48,0	47,1	42,4	42,3	46,2	45,6	3,6	8,5	5,8	14,6	98,7	0,013
$N_{30}P_{60}K_{100} + P_{60}$ в.	45,0	44,7	47,4	46,8	31,3	40,9	44,6	44,1	2,0	4,7	4,3	10,8	98,9	0,011
$N_{30}P_{60} + N_{60}K_{100}$ в.	48,5	47,1	48,0	47,3	43,0	42,7	46,5	45,7	3,9	9,2	5,9	14,8	98,3	0,017
$N_{30}P_{60} + P_{60}K_{100}$ в.	44,9	44,7	45,3	45,5	42,8	42,4	44,7	44,2	2,1	4,9	4,5	11,1	98,9	0,011
м. %	0,27		1,79		0,48		—		—	—	—	—	—	—
HCl _{0,95} , ц/га	0,76		2,82		0,54		—		—	—	—	—	—	—

Примечания. По всем вариантам в мае проведена подкормка азотом в дозе 30 кг/га д. в-ва; в. — подкормка весной, д. м. — доломитовая мука (то же в табл. 2).

и озерненность колоса, а также вес 1000 зерен, урожай [5]. При внесении хлорида калия, очевидно, проявляется токсическое действие хлора на растения, что в какой-то степени снимает положительный эффект воздействия калия на рост и развитие растений. На повышенном уровне азотного питания обе формы калийных удобрений значительно повышали урожай зерна, при этом полученные прибавки урожая по калийной соли превосходили таковые по сульфату калия, что связано, по-видимому, со снижением токсикоза хлора на растения (вариант 3). Коэффициент относительного угнетения хлора уменьшился в шесть раз. На удвоенных дозах фосфорных удобрений наблюдалась аналогичная картина (вариант 4). Урожай зерна ржи увеличивался по сульфату калия до 43,9 ц/га и по калийной соли — до 43,4 ц/га. Важнейшим агротехническим приемом является подкормка озимых, дробное внесение минеральных удобрений. Во многих случаях внесение в подкормку фосфорных, азотных и калийных удобрений дает дополнительную прибавку урожая. Посевы озимых зерновых рекомендуется подкармливать через неделю после начала весенней вегетации (но не раньше начала марта). Особенно эффективными являются весенние подкормки озимой ржи азотом [6]. Показано, что повышение уровня азотного питания за счет ранне-весенней подкормки увеличивает урожай и содержание азота в зерне [7]. В наших опытах при внесении двойных доз азотных туков (см. табл. 1, вариант 6) урожай зерна по сульфату калия увеличился на 3,6 ц/га, или 8,5%, а по калийной соли — 5,8 ц/га, или 14,6%. При весенней подкормке двойными дозами фосфора (вариант 7) можно отметить изменения, аналогичные варианту с азотом. В ранне-весенний период озимая рожь особенно нуждается в достаточных количествах калия и азота. При внесении калия и азота в качестве подкормки в дозе $N_{60}K_{180}$ урожай зерна по сульфату калия достигал 46,5 ц/га, т. е. прибавка составила 3,9 ц/га, а по калийной соли — 45,7 ц/га, прибавка — 5,9 ц/га (вариант 8). При внесении в качестве подкормки весной совместно фосфорных и калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{180}$ урожай зерна по сульфату калия составил 44,7 ц/га, а по калийной соли — 44,2 ц/га, прибавки соответственно: 2,1 и 4,4 ц/га (вариант 9). Следовательно, внесение азотных удобрений совместно с калийными более эффективно.

Проанализировав полученные данные по урожаю зерна озимой ржи сорта Белта, можно заключить, что двойные дозы азотных, фосфорных удобрений значительно повышают урожай зерна; то же можно отметить и в отношении весенних подкормок, в результате которых для растений создаются наиболее оптимальные условия минерального питания в период наибольшего потребления растением минеральных элементов, в особенности калия и азота, кроме того, происходит снятие ингибирующего влияния хлора на молодые растения.

Часто с повышением урожайности качество продукции (особенно белковистость зерна) ухудшается. Нами исследовался этот вопрос в условиях рассматриваемых полевых опытов, в частности, влияние повышенных доз азотных, фосфорных удобрений, а также различных сроков их внесения в сочетании с двумя формами калийных туков. Основными факторами, влияющими на количество и качество белка, являются почвенно-климатические условия [8, 9]. Сорт озимой ржи Белта содержит белка на 19—36%, в том числе лизина на 9—45%, триптофана на 9—21%, метионина на 39—85% больше, чем другие сорта озимой ржи [10]. Данные наших опытов по содержанию белка представлены в табл. 2, из которой видно, что хлоридная и сульфатная формы калийных удобрений не одинаково влияли на накопление белка в зерне. На фоне $N_{30}P_{60}+5$ т/га доломитовой муки + 15 т/га компоста + N_{30} весной сбор белка составил 3,37 ц/га, а содержание (среднее значение) 9,75%. При внесении на этом фоне сульфата калия, содержание белка увеличилось до 9,88%, а при внесении калийной соли — уменьшалось до 9,23% по сравнению с фоном (см. табл. 2, вариант 2). Некоторое снижение содержания белка в зерне указывает на определенные изменения белко-

Влияние минеральных удобрений на сбор белка зерна ржи сорта Белта

Варианты опыта	Белок, %								Сбор, ц/га		Прибавка				Эффективность калийной соли, % от сульфата калия	Коэффициент относительного угнетения хлора
	1974		1975		1976		среднее		сульфат калия (контроль)	калийная соль	сульфат калия		калийная соль			
	сульфат калия	калийная соль	сульфат калия	калийная соль	сульфат калия	калийная соль	сульфат калия (контроль)	калийная соль			ц/га	%	ц/га	%		
$N_{30}P_{60} + 5$ т/га д. м. + 15 т/га компоста (фон)	9,98		8,66		10,60		9,75		3,37		—	—	—	—	—	—
$N_{30}P_{60}K_{180} + N_{30}$ в.	9,98	9,12	8,72	8,21	10,94	10,37	9,88	9,23	3,85	3,33	0,48	14,24	-0,04	-1,2	86,49	0,135
$N_{60}P_{60}K_{180} + N_{30}$ в.	9,98	9,69	9,35	9,18	11,17	10,83	10,17	9,90	4,17	3,97	0,32	8,31	0,64	19,22	95,20	0,048
$N_{30}P_{120}K_{180}$	9,92	10,03	9,06	8,84	10,83	10,72	9,94	9,86	4,03	3,93	0,18	4,67	0,60	18,02	97,52	0,025
$N_{30}P_{60} + K_{180}$ в.	9,92	9,29	9,01	8,32	11,46	11,17	10,13	9,59	3,94	3,56	0,09	2,34	0,23	6,91	90,35	0,096
$N_{30}P_{60}K_{180} + N_{60}$ в.	10,54	10,32	9,40	9,35	12,20	11,97	10,71	10,55	4,32	4,42	0,47	12,21	1,09	32,73	102,31	0,023
$N_{30}P_{60}K_{180} + P_{60}$ в.	10,49	10,20	9,12	9,06	11,63	11,57	10,41	10,28	4,28	4,15	0,43	11,17	0,82	24,62	96,96	0,030
$N_{30}P_{60} + N_{60}K_{180}$ в.	10,43	10,49	10,20	9,69	11,80	11,57	10,81	10,58	4,65	4,42	0,80	20,78	1,09	32,73	95,05	0,049
$N_{30}P_{60} + P_{60}K_{180}$ в.	10,49	10,32	9,23	9,06	11,00	10,43	10,54	9,94	4,33	4,03	0,48	12,47	0,69	20,72	92,84	0,071

вого синтеза под влиянием калийной соли [11—15]. Удвоенный уровень азотного питания повышал эффективность калийной соли по сбору белка, содержание его возросло до 10,17% по сульфату; 9,90 по хлориду (см. табл. 2, вариант 3). В данном случае сыграло роль не количественное увеличение азотных туков, а их положительное влияние на регуляцию поступления Si-ионов в растения [16]. При внесении двойных доз фосфорных удобрений наблюдаются аналогичные изменения (см. табл. 2, вариант 4). В данном случае фосфорные удобрения, как и азотные, препятствуют в какой-то степени избыточному поступлению Si-ионов в растительные ткани и, следовательно, понижают его токсическое действие. Сбор белка на фоне сульфата калия увеличивался на 0,47 ц/га (12,21%), на фоне калийной соли на 1,09 ц/га (32,73%) (см. табл. 2, вариант 6). Внесение в подкормку двойных доз фосфора оказывало идентичное действие (см. табл. 2, вариант 7). По остальным вариантам изменения также положительные в той или в иной степени по сравнению с вариантом основной заправки минеральных удобрений (вар. 8—9).

Следовательно, внесение повышенных доз азотных и фосфорных удобрений в основную заправку, а также проведение подкормок повышенными дозами минеральных удобрений положительно сказывается не только на урожае зерна озимой ржи, но и на таком важнейшем качественном показателе, как белок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвы Белорусской ССР. Под ред. Т. Н. Кулаковской и др.— Минск, 1974, с. 304.
2. Зайдельман Ф. Р. Подзоло- и глееобразование.— М., 1974, с. 195.
3. Гунар И. И., Крастина Е. Е., Петров-Спиридонов А. Е.— Докл. ТСХА, 1958, вып. 38, с. 80.
4. Андреева Г. Ф. и др.— Физиология растений, 1971, т. 18, с. 701.
5. Ломако Е. И., Ермолаев Н. В.— Агрохимия, 1975, № 9.
6. Цельма И.— Изв. АН Латв. ССР, 1961, № 12, с. 105.
7. Фищенко Ю. Г.— В сб.: Проблемы азота и урожай на Полесье.— Киев, 1967, с. 291.
8. Коновалов П. П. Рожь — основная культура.— Пермь, 1962.
9. Труш М. М. Удобрение озимой ржи и пшеницы.— Новгород, 1962.
10. Выращивание тетраплоидной озимой ржи Белта.— Минск, 1970.
11. Удовенко Г. В., Минько И. Ф.— Физиология растений, 1966, № 2, с. 236.
12. Удовенко Г. В. Солеустойчивость культурных растений.— Л., 1977.
13. Удовенко Г. В., Синельникова В. Н., Хазова Г. В.— ДАН СССР, 1970, т. 192, № 6, с. 1395.
14. Калицкий П. Ф.— В сб.: Плодородие почв и эффективность удобрений на Полесье.— Киев, 1968, с. 378.
15. Баславская С. С.— Изв. АН СССР. Сер. биол. наук, 1945, № 3.
16. Иванов Н. П.— Докл. АН БССР, 1968, т. 12, № 2.

Поступила в редакцию
22.12.78.

Проблемная лаборатория мелиорации ландшафтов

УДК 631.661

А. В. ГОРБЛЮК, В. И. ШАБАНОВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА УРОЖАЯ НА ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ И АНТРОПОГЕННОМ ГЛЕЕЗЕМЕ

Динамика урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур изучалась на мелиорированных органогенных почвах разной мощности торфяного слоя.

Отличительной особенностью органогенных почв является то, что они в основном состоят из органического вещества. Уровень плодородия этих почв определяется запасами органического вещества, или мощностью торфяного слоя. До осушения на торфяных массивах торфообразовательный процесс, т. е. накопление органического вещества, преобладает над процессом его разрушения. Под влиянием осушительных мелиораций и сельскохозяйственного использования процесс торфообра-