

## УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОКУЛЬТУРЕННОСТИ ПОЧВЫ

В. В. КИДИН, А. Г. ЗАМАРАЕВ, Н. Н. ДМИТРИЕВ

(Кафедра агрономической и биологической химии)

Изучалась эффективность минеральных удобрений в связи с окультуренностью почвы. В микрополевых опытах с  $^{15}\text{N}$  урожай зерна озимой пшеницы Мироновской 808 на дерново-подзолистой почве возрастал в 5,6—7,2 раза при повышении степени окультуренности и в 1,1—1,6 раза в зависимости от предшествующей удобрённости. Содержание белка в зерне находилось в прямой зависимости от данных факторов.

Многочисленные научные исследования и опыт передовых хозяйств показывают, что эффективность азотных удобрений зависит не только от почвенно-климатических условий, норм и срока внесения удобрений, но и от степени окультуренности и предшествующей удобрённости почв.

Наиболее высокие прибавки урожая зерна озимой пшеницы в результате применения азотных удобрений получены в зоне достаточного увлажнения на дерново-подзолистых и лесных почвах [4].

О положительном влиянии окультуренности почвы и азотных удобрений на урожайность озимой пшеницы в различных климатических зонах страны можно судить на основании сводных данных Географической сети опытов ВИУА [5]. Эффективность удобрений находится в прямой зависимости от окультуренности почвы [4].

Нами изучалось влияние степени окультуренности дерново-подзолистой почвы и различных норм удобрений на урожай, качество зерна озимой пшеницы сорта Мироновская 808 и затраты на получение 10 ц зерна.

### МЕТОДИКА

Озимую пшеницу выращивали на поле стационарного опыта, заложенного в 1967 г. в учхозе ТСХА «Михайловское» Московской области по инициативе И. С. Шатилова и А. Г. Замараева. Балансовый опыт развернут на 7 полях типичного для Московской

области севооборота (занятый пар, озимая пшеница, картофель, ячмень с подсевом клеверо-тимофеечной смеси, травы 1-го и 2-го года пользования, овес), расположенных на 3 смежных участках, которые существенно различаются по плодородию почвы (табл. 1).

На участке с низкоплодородной поч-

Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы

Степень окультуренности почвы	pH <sub>кол</sub>	Гумус, %	N <sub>общ.</sub> %	H <sub>г</sub>	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	V, %
				мэкв/100 г		мг/кг		
Низкая	4,2	1,3	0,07	5,0	5,1	38	52	50
Средняя	5,9	2,2	0,10	2,2	13	120	130	86
Высокая	6,5	2,7	0,12	1,4	17	220	230	92

вой полевые культуры возделывали без применения удобрений, известкования и гербицидов; со средне- и хорошо-окультуренными почвами — на фоне норм удобрений, рассчитанных на усвоение 3% ФАР и получение 55 ц сухого зерна на 1 га (90—90N, 70—110P, 92—68K для среднеокультуренной почвы и 90—90N, 45—110P, 104—125K для хорошоокультуренной), и на фоне обычной нормы удобрений (45N, 45P, 45K). Средне- и хорошо-окультуренную почву перед закладкой опытов известковали — использовали известковый туф (9 т/га) из расчета 1,5 нормы гидролитической кислотности с учетом тонны помола и содержания в нем действующего веще-

ства. Для поддержания баланса гумуса в удобренной почве вносили органические удобрения — по 35 т/га под занятый пар и картофель (из расчета 10 т на 1 га севооборотной площади в год).

На полевой опыт в 1987—1988 гг. был наложен микрополевой с <sup>15</sup>N, но расчетные и рекомендованные нормы азотных удобрений под озимую пшеницу были заменены подкормкой аммиачной селитрой в фазы весеннего кущения и колошения (по 45 кг азота в каждую). Площадь опытных микроделянок 0,5 м<sup>2</sup>, учетной — 0,25 м<sup>2</sup>, повторность — 3-кратная в каждом варианте полевого стационара.

#### Результаты

Систематическое применение (с 1967 г.) минеральных и органических удобрений на удобряемых участках полевого стационарного опыта обусловило значительное изменение агрохимических свойств дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы [7].

Проведение исследований на полях длительного стационарного опыта, существенно различающихся по окультуренности и предшествующей удобренности, позволило полностью исключить влияние погодных условий, механического и химического состава подстилающих почвообразующих пород на рост и развитие растений.

Погодные условия в весенне-летний период в 1987 и 1988 гг. несколько различались. В 1987 г. выпало повышенное количество осадков в период нарастания вегетативной массы озимой пшеницы, а во время налива зерна ощущался дефицит тепла. В 1988 г. температура воздуха была повышенной на протяжении всего весенне-летнего периода, а при наливе зерна наблюдался недостаток влаги. Среднесуточная температура воздуха в мае 1987 г. составляла 11,9 °С, июне — 17,1, июле — 16,2 °С, а в 1988 г. — соответственно 13,1, 18,6 и 20,3 °С (среднепогодная температура мая 11,5 °С, июня — 15,0, июля — 17,4 °С). За эти месяцы в 1987 г. выпало 239 мм осадков, а в 1988 г. — 184 мм при среднепогодной норме 199 мм.

Исследования показали, что в целом урожайность озимой

пшеницы, несмотря на существенные различия по годам, а также качество зерна и затраты азота, фосфора и калия на создание 10 ц зерна в значительной степени зависели от уровня почвенного плодородия и предшествующей удобрённости. В 1987 г. урожай зерна на слабокультуренной почве был значительно меньше, чем на средне- и хорошокультуренной почвах (табл. 2). В 1988 г. вследствие неблагоприятных погодных условий урожайность озимой пшеницы на слабокультуренной почве оказалась в 1,4 раза, а на средне- и хорошокультуренной — в 1,1—1,2 раза ниже, чем в 1987 г.

В вариантах без систематического применения минеральных и органических удобрений урожай зерна озимой пшеницы находился в прямой зависимости от степени окультуренности почвы. Так, в 1987 г. на слабокультуренной почве он составил 8,3 ц/га, среднекультуренной — 46,8, хорошокуль-

Т а б л и ц а 2

Урожай и качество зерна озимой пшеницы

Вариант опыта	Урожай- ность, ц/га	При- бавка урожая, %	Содер- жание сырого белка, %	Отноше- ние массы соломы к массе зерна
<i>Слабокультуренная почва</i>				
1-й — без удобрений	8,3	—	10,1	1,65
	6,1	—	11,3	1,92
<i>Среднекультуренная почва</i>				
1-й — без удобрений	46,8	—	12,5	1,41
	42,2	—	12,9	1,60
2-й — удобрения (Р, К) в расчете на усвоение 3 % ФАР	69,7	48,8	13,3	1,45
	57,2	35,8	15,3	1,54
3-й — обычные нормы удобрений (Р, К)	65,4	39,7	13,1	1,39
	54,7	29,8	13,6	1,55
<i>Хорошокультуренная почва</i>				
1-й — без удобрений	51,1	—	12,8	1,38
	44,4	—	13,2	1,56
2-й — удобрения (Р, К) в расчете на усвое- ние 3 % ФАР	66,4	29,9	14,1	1,48
	55,7	25,3	16,5	1,63
3-й — обычные нормы удобрений (Р, К)	58,4	14,4	13,6	1,45
	52,2	17,7	14,8	1,67
<hr/>				
НСР <sub>05</sub> для разнокультуренных почв	2,13			
	1,60			
НСР <sub>05</sub> для вариантов с удобрениями	4,96			
	3,32			

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 3 числитель — 1987 г., знаменатель — 1988 г.

туренной почве — 51,1 ц/га, в 1988 г. — соответственно 6,2; 42,2 и 44,4 ц/га.

Низкая урожайность озимой пшеницы на слабоокультуренной почве при внесении 90 кг азота аммиачной селитры на 1 га обусловлена недостаточной обеспеченностью растений другими элементами минерального питания и повышенной кислотностью почвы, что согласуется с данными, полученными ранее [2].

В результате систематического применения минеральных и органических удобрений в севообороте на хорошо- и среднеокультуренной почвах, а также внесения под предшественник (викоовсяная смесь) 35 т навоза на 1 га (удобряемые варианты стационарного опыта) урожайность озимой пшеницы значительно возросла (табл. 2). Прибавка урожая, обусловленная предшествующей удобренностью, на среднеокультуренной почве составила 29,8—48,8 %, на хорошоокультуренной — 14,4—29,9 %.

Наиболее высокая урожайность зерна озимой пшеницы получена при внесении удобрений, рассчитанных на усвоение 3 % ФАР, на хорошо- и среднеокультуренной почвах в 1987 г. — соответственно 66,4 и 69,7 ц/га, в 1988 г. — 55,7 и 57,2 ц/га. В этом варианте урожайность зерна была на 2,5—8,0 ц/га выше, чем при внесении рекомендованных для Московской области норм удобрений.

Более высокий урожай зерна озимой пшеницы и прибавка на 1 га, полученные в вариантах с применением удобрений на среднеокультуренных почвах по сравнению с таковыми на хорошоокультуренных почвах, во многом объясняются меньшей склонностью озимой пшеницы к полеганию при менее обильном минеральном питании, что отмечалось в работах [1, 3].

Несбалансированное минеральное питание растений на слабоокультуренной почве, как и избыточное питание озимой пшеницы при повышенном плодородии, вызывало изменение структуры урожая в сторону уменьшения доли зерна и увеличения доли соломы (табл. 2).

Окультуренность почвы и систематическое применение минеральных и органических удобрений в севообороте положительно сказались не только на урожайности озимой пшеницы, но и на качестве зерна. В зерне озимой пшеницы, возделываемой на слабоокультуренной почве, при внесении 90 кг азота аммиачной селитры на 1 га белка содержалось меньше, чем при выращивании пшеницы на более окультуренной почве (табл. 2). В вариантах с систематическим применением расчетных и обычных норм удобрений белковость зерна была на 0,6—3,3 % выше, чем без удобрений.

Сухая и жаркая погода в вегетационный период 1988 г. способствовала повышению содержания белка в зерне. В то же время недостаток влаги в период налива и созревания зерна в этом году приводили к увеличению отношения массы соломы к массе

Т а б л и ц а 3

Затраты азота, фосфора и калия на получение 10 ц зерна (кг)				2	26,9	10,1	18,9
Вариант опыта	Вынос на 10 ц основной продукции с учетом побочной			3	28,6	10,8	22,2
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	3	26,2	10,6	17,5
					26,1	10,8	21,5
<i>Слабоокультуренная почва</i>							
				1	24,6	9,8	15,8
	20,7	9,6	14,4		25,3	10,0	17,4
	22,5	9,9	17,9	2	28,0	10,2	20,6
<i>Среднеокультуренная почва</i>							
1	25,5	9,8	15,5	3	27,1	10,1	19,4
	25,1	10,7	18,0		28,1	10,6	20,8

*Хорошоокультуренная почва*

зерна, что в конечном итоге повлияло на общий вынос азота, фосфора и калия с урожаем, в результате их затраты на получение 10 ц зерна были выше, чем в 1987 г. (табл. 3).

По мере повышения степени окультуренности почвы затраты азота на получение 10 ц зерна в длительно не удобрявшихся вариантах оказались на 2,6—4,8 и 0,7—5,7 кг выше, чем соответственно в вариантах с расчетными и обычными нормами удобрений. Затраты фосфора существенно не изменялись. Затраты калия не зависели от степени окультуренности почвы и находились в прямой зависимости от норм удобрений.

Таким образом, внесение под озимую пшеницу 90 кг азота, 45—110 кг фосфора и 45—125 кг калия на 1 га позволяет получать на средне- и хорошоокультуренных почвах Московской области при обычной агротехнике до 50—65 ц зерна с каждого гектара при содержании белка 13,1—16,5 %.

## З а к л ю ч е н и е

В микрополевых опытах урожайность озимой пшеницы изменялась в зависимости от окультуренности и предшествующей удобренности почвы. Урожай зерна на кислой низкоплодородной почве, длительно время не удобрявшейся, при внесении 90 кг азота аммиачной селитры на 1 га составлял 6,1—8,3 ц/га, на средне- и хорошоокультуренной почвах он был в 5,6—7,1 раза выше.

При систематическом применении расчетных и обычных норм органических и фосфорно-калийных удобрений урожай зерна на средне- и хорошоокультуренной почвах был соответственно на 29,8—48,8 и 17,7—29,9 % выше, чем на почвах, не удобрявшихся в течение длительного периода. При этом возрастали затраты азота и калия в расчете на 10 ц зерна. Затраты фосфора изменялись несущественно. На почвах, длительно время не удобрявшихся, затраты азота возрастали при повышении почвенного плодородия, затраты фосфора и калия практически не изменялись.

По мере повышения степени окультуренности почвы содержание белка в зерне озимой пшеницы на почвах, длительное время не удобрявшихся, возрастало на 1,4—2,9 %, в вариантах с систематическим применением удобрений — на 0,6—3,1 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Головков А. М., Черкашина Н. Ф. Влияние азотных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от влагообеспеченности и плодородия дерново-подзолистой почвы. — *Агрохимия*, 1983, № 7, с. 10—15. — 2. Кидин В. В., Замараев А. Г., Диалло А. Влияние окультуренности почвы и норм азота на урожайность и качество зерна озимой пшеницы. — *Изв. ТСХА*, 1986, вып. 3, с. 80—85. — 3. Кулаковская Т. Н. Почвенно-агрохимические условия получения высоких урожаев. — Минск: Урожай, 1978. — 4. Минеев В. Г., Павлов А. Н. Агрохи-

мические основы повышения качества зерна озимой пшеницы. — М.: Колос, 1981. — 5. Панников В. Д., Минеев В. Г. О развитии химической науки в свете решений XXV съезда КПСС. — *Агрохимия*, 1977, № 4, с. 3—9. — 6. Федосеев А. П. Эффективность минеральных удобрений в зависимости от окультуренности почвы и погодных условий. — *Агрохимия*, 1982, № 9, с. 52—55. — 7. Шатилов И. С., Замараев А. Г., Чаповская Г. В. Фотосинтетическая деятельность зерновых в интенсивном севообороте в условиях Нечерноземья. — *С.-х. биология*, 1985, № 6, с. 3—13.

*Статья поступила 1 декабря 1989 г.*

#### SUMMARY

The efficiency of mineral fertilizers depending on the level of soil cultivation was studied. In micro-field experiments with  $^{15}\text{N}$  the yield of grain in winter wheat Mironovskaja 808 on soddy-podzolic soil increased 5.6—7.2 times with higher level of cultivation and 1.1—1.6 times (by 14.4—48.8 %) depending on previous fertilization. Protein content in grain was in direct correlation with the level of soil fertility and previous fertilization.