

УДК 633.11 «324»: 631.581.2

ОЦЕНКА ПРИЕМОВ ПРЕОДОЛЕНИЯ ДЕПРЕССИИ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ БЕССМЕННОМ ВЫРАЩИВАНИИ

Б. А. СМЕРНОВ, Н. Ю. МАЗОХИНА, А. С. МАЗОХИН

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Исследования проводились в учхозе «Михайловское» в течение 4 лет (1980—1983) в многолетнем стационарном полевом опыте с озимой пшеницей, возделываемой бессменно в течение 11 лет. Почва дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая.

Установлено, что использование горохоовсяного занятого пара по фону минеральных удобрений и увеличение норм азотных или фосфорных удобрений в бессменном посеве при систематическом применении почвенных и повсходовых гербицидов и ретардантов не приводит к изменению засоренности посевов озимой пшеницы. При увеличении доли азота в соотношении N : P : K удобрений и бессменном выращивании усиливалось поражение озимой пшеницы бурой ржавчиной.

Недостаток пригодных земель для выращивания особо ценных культур заставляет земледельца все чаще прибегать к длительным повторным и бессменным посевам. При интенсификации сельскохозяйственного производства и внедрении интенсивных технологий возросло насыщение севооборотов одноименными или близкородственными по биологии культурами. Однако длительное выращивание культур на одном поле вызывает снижение урожайности даже при широком применении современных средств химической мелиорации почв и пестицидов [2—7].

В связи с этим одним из главных направлений исследований в узкоспециализированном земледелии должен быть поиск доступных эффективных приемов и способов преодоления депрессии урожайности сельскохозяйственных культур, вызванной длительным повторным или бессменным их выращиванием.

Нашей целью было изучить влияние занятого пара и дифференцированных норм удобрений на урожайность озимой пшеницы после 11-летнего бессменного ее возделывания.

Условия и методика

Исследования проводили в течение 1980—1983 гг. в многолетнем стационарном полевом опыте с озимой пшеницей сорта Мироновская 808, высеваемой бессменно с 1968 г. Использован метод расщепленных делянок, размещение вариантов рендо-

мизированное. Учетная площадь делянки 100 м² (4×25 м), повторность 4-кратная.

Схема опыта следующая.

Фактор А. Способ выращивания: 1 — пар занятый (гор.охоовсяная смесь) в 1980 г. по озимой пшенице, выращиваемой

Средняя температура воздуха и количество осадков в вегетационные периоды 1980 — 1983 гг. (по данным Обнинской агрометеобазы в учхозе «Михайловское»)

Месяц	Средняя многолетняя	1980	1981	1982	1983
Температура воздуха, °С					
Май	11,5	7,6	12,9	11,1	14,6
Июнь	15,0	16,7	18,4	13,1	13,9
Июль	17,4	16,6	20,2	17,2	17,1
Август	15,5	14,0	16,1	16,0	15,2
Май—август	14,9	13,7	16,9	14,4	15,2
Сумма осадков, мм					
Май	46,0	69,5	30,0	46,1	28,6
Июнь	68,0	85,7	68,8	59,1	93,7
Июль	85,0	93,7	26,4	69,3	132,0
Август	73,0	112,3	86,3	110,2	59,6
Май — август	272,0	361,2	211,5	283,7	313,9

бессменно с 1969 г. (условно севооборот) в последующие годы — озимая пшеница; 2 — оесменный посев озимой пшеницы (с. 1969 по 1983 г.).

Фактор Б. Удобрения: 1—180N180P100K (ежегодно), 2—120N240P100K и 240N120P100K (чередование с 1980 г.), 3—240N120P100K и 120N240P100K (чередование с 1980 г.).

Удобрения — фосфорные (40 % двойной гранулированный суперфосфат), калийные (40 % калийная соль) — вносили под основную обработку почвы, азотные (34 % аммиачная селитра) — $\frac{1}{3}$ под предпосевную культивацию и $\frac{2}{3}$ в весеннюю подкормку.

На озимой пшенице ежегодно во всех вариантах применяли гербициды линурон в норме 0,75 кг д. в. на 1 га сразу после посева и 2,4-Д (аминная соль) в норме 0,8 кг д. в. на 1 га весной в фазу кущения. На парозанимающей культуре гербициды не использовали.

Для предотвращения полегания стеблестоя применяли хлорхлинхлорид в норме 6 л/га в фазу начала выхода в трубку озимой пшеницы ежегодно. Обработки гербицидами и регулятором роста проводили при помощи ранцевого опрыскивателя с 5-метровой штангой. Расход рабочей жидкости 400 л/га.

Остальные приемы агротехники — рекомендованные для зоны.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая на покровном суглинке, по механическому составу средний суглинок. Содержание гумуса по Тюрину — 1,84 и азота общего по Тюрину — 0,09 %, фосфора доступного по Кирсанову — 4,6 и калия обменного по Пейве — 12,8 мг, сумма обменных оснований — 14,7 мэкв, гидролитическая кислотность — 1,91 мэкв на 100 г почвы, рНвод — 6,7, рНсод — 5,7. Почву перед закладкой опыта произвестковали по полной гидролитической кислотности.

Опытное поле расположено в юго-западной части Московской области и входит в среднеувлажненный подрайон с влагообеспеченностью 0,7—0,8 [1]. Метеорологические условия в течение 4 лет исследований различались по годам и отличались от средних многолетних (табл. 1).

Температура воздуха в вегетационные периоды была близка к средней многолетней во все годы, за исключением 1981 г., когда стояла жаркая погода. По сумме выпавших осадков 1980 и 1983 годы относятся к влажным (но в мае 1983 г. осадков выпало недостаточно), 1981 год — к сухим; в 1982 г. сумма осадков за вегетационный период была близка к средней многолетней.

Учет численности сорных растений проводили во всех повторениях опыта на стационарных площадках. На каждой деланке выделяли по 2 площадки размером 2 м² (1×2 м). Число побегов многолетних сорных растений учитывали на всей площадке. Для определения количества малолетних сорняков внутри каждой 2-метровой площадки выделяли по 4 площадки размером 1/16 м² (0,25×0,25 м). Учеты проводили в фазу кущения (перед применением гербицидов) и через месяц после опрыскивания. Массу сорных растений определяли во второй срок учета засоренности. При этом на каждой деланке дополнительно выделяли по 4 временные площадки размером 0,25 м² (0,5×0,5 м).

Пораженность озимой пшеницы бурой ржавчиной оценивали через 2 нед' после колошения по верхнему и второму листьям. Степень поражения определяли в процентах от поверхности листа, занятой пустулами гриба. На каждой деланке учитывали 50 растений (по 5 растений в 10 случайных местах).

Урожай определяли методом сплошной уборки, пересчитывали на чистое зерно с 14 % влажностью.

Результаты исследований

В посевах горохоовсяной смеси в 1980 г. из-за отсутствия обработок гербицидами засоренность малолетними сорняками оказалась выше, чем в бессменных посевах озимой пшеницы, в 2,4—5,4 раза

Численность сорных растений (шт/м²) в среднем за год по двум срокам учета

Год	Севооборот			Бессменный посев		
	1	2	3	1	2	3
1980	110,5	120,9	110,4	25,8	51,2	19,1
	11,0	9,9	12,9	1,5	4,9	1,1
1981	70,6	87,3	91,2	87,1	78,4	84,1
	3,3	3,3	5,4	2,1	1,9	2,1
1982	44,9	29,9	25,9	60,6	79,6	44,0
	1,6	2,4	2,4	1,3	3,8	0,7
1983	76,6	96,7	121,4	92,2	94,2	150,3
	0,3	0,2	0,6	0,2	0,2	0,3
В среднем	75,7	83,8	87,2	66,4	75,9	74,4
	4,1	4,0	5,3	1,3	2,7	1,2

Примечания. 1. Здесь и в последующих таблицах 1—3 — варианты удобрения (см. методику). 2. Здесь и в табл. 4 в числителе — малолетние и многолетние сорные растения, в знаменателе — многолетние.

(табл. 2). Однако уже в 1981 г. при обоих способах выращивания она была примерно одинаковой, а в 1982 и 1983 гг. — несколько больше в бессменных посевах.

В годы, когда вносили повышенные нормы азотных удобрений, в бессменных посевах отмечалось некоторое снижение численности как малолетних, так и многолетних сорняков. В севообороте этого не наблюдалось.

В среднем за 4 года между вариантами с чередованием норм удобрений различий в численности как малолетних, так и многолетних сорняков практически не было. Несколько ниже численность сорняков оказалась при ежегодном внесении 180N180P100K, а при чередовании норм удобрений в годы с дополнительным внесением фосфора меньше гибло среднечувствительных к 2,4-Д сорняков (табл. 3).

Таблица 3

Изменение состава сорняков (шт м²) по степени устойчивости к 2,4-Д в среднем за год по двум срокам учета

Год	Севооборот			Бессменный посев		
	1	2	3	1	2	3
Устойчивые к 2,4-Д						
1980	30,0	55,5	35,5	4,1	20,0	4,2
1981	5,0	27,7	14,0	8,7	24,2	13,3
1982	2,5	2,7	2,8	7,7	13,7	3,1
1983	3,7	22,0	9,5	9,8	24,3	10,2
В среднем	10,3	27,0	15,4	7,5	20,6	7,7
Среднечувствительные к 2,4-Д						
1980	65,5	58,7	59,0	10,7	23,4	7,6
1981	42,8	47,1	52,4	41,9	39,7	47,3
1982	35,4	24,4	19,6	46,1	60,9	37,4
1983	64,1	69,2	106,1	74,9	64,9	135,3
В среднем	52,0	49,9	59,3	43,4	47,2	56,9
Чувствительные к 2,4-Д						
1980	15,0	6,7	15,9	11,0	7,8	7,3
1981	22,8	12,5	24,8	36,5	14,5	23,5
1982	7,0	2,8	3,5	6,8	5,0	3,5
1983	8,8	5,5	5,8	7,5	5,0	4,8
В среднем	13,4	6,9	12,5	15,5	8,1	9,8

В последние 2 года численность устойчивых и среднечувствительных к 2,4-Д сорняков в бессменных посевах стала несколько выше, чем в севообороте. В группе чувствительных к 2,4-Д сорняков разницы в численности по способам выращивания практически не было. Следует отметить, что посев горохоовсяной смеси не привел к увеличению численности этой группы сорняков.

Благодаря ежегодному применению гербицидов резких колебаний в численности сорных растений не отмечалось. В то же время при ежегодном внесении 180N180P100K в условиях севооборота численность трехреберника западного *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. и мари белой (*Chenopodium album* L.) была выше, чем в вариантах чередования норм удобрений, а численность пикульника обыкновенного (*Galeopsis tetrahit* L.) — ниже.

При посеве горохоовсяной смеси появились мятлик однолетний (*Poa annua* L.), пикульник заметный (*Galeopsis speciosa* Mill.), торичник полевой (*Spergularia campestris* (L.) Aschers.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) и подорожник большой (*Plantago major* L.). В бессменных посевах озимой пшеницы наблюдалось появление пырея ползучего (*Agropyrum repens* (L.) P. B.), подмаренника цепкого (*Galium aparine* L.), незабудки мелкоцветной (*Miosotis micrantha* Pall et Lehm.).

В 1983 г. в условиях севооборота и в бессменных посевах многолетние сорняки были представлены в основном хвощом полевым (*Equisetum arvense* L.) и частично бодяком полевым (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

Изменение численности и состава сорных растений сказалось и на накоплении ими сухой массы (табл. 4).

В посевах горохоовсяной смеси сухая масса малолетних сорняков резко возросла и была в 9,5—57,7 раза больше, чем в посевах озимой пшеницы. Но уже в 1981 г. этот показатель в бессменных посевах оказался выше, чем в севообороте. Эта тенденция сохранялась и в 1982 г., а в 1983 г. сухая масса малолетних сорняков была примерно одинаковой при обоих способах выращивания. Накопление сухой массы многолетними сорняками практически не изменялось по вариантам удобрения. В 1982 и 1983 гг., а также в среднем за 4 года общая сухая масса всех видов сорных растений в вариантах чередования норм удобрений была почти одинаковой как при бессменном выращивании озимой пшеницы, так и в условиях севооборота. Только в варианте с ежегодным внесением 180N180P100K в среднем за 4 года в севообороте она была выше на 29 % из-за более высокой засоренности парозанимающей культуры в 1980 г.

Учет пораженности озимой пшеницы бурой ржавчиной (возбудитель *Puccinia triticina* Erikss.) в 1983 г. показал, что с увеличением нормы

Т а б л и ц а 4

Накопление сухой массы сорными растениями (г/м²)

Год	Севооборот			Бессменный посев		
	1	2	3	1	2	3
1980	49,3	27,6	25,2	1,8	6,3	2,3
	15,3	11,4	7,9	1,1	4,6	2,0
1981	72,4	96,3	107,3	85,2	127,3	133,3
	10,2	11,9	10,9	8,6	9,1	4,9
1982	2,9	4,6	2,4	1,7	9,5	2,2
	2,8	4,2	1,8	1,3	7,5	0,4
1983	3,9	1,3	3,3	2,4	1,53	2,8
	0,1	0,1	0,9	0,2	0,03	0,6
В среднем	32,1	32,5	34,6	22,8	36,2	35,2
	7,1	6,9	5,4	2,8	5,3	2,0

Урожайность горохоовсяной смеси (сено) и озимой пшеницы (ц/га)

Год	Севооборот			Бессменный посев		
	1	2	3	1	2	3
1980 (горохоовсяная смесь)	46,8	51,5	46,0	20,7	22,5	19,1
1981	13,1	11,4	12,7	12,2	10,8	12,0
1982	30,6	28,9	30,7	34,4	34,9	31,0
1983	38,3	33,6	39,4	34,1	31,7	39,7
В среднем за 1981 — 1983 гг.	27,3	24,6	27,6	26,9	25,8	27,6
НСР ₀₅ для удобрений	1980 г. 6,98 (сено) 4,56 (зерно)	1981 г. 2,27		1982 г. 4,88		1983 г. 4,75
для способов возделывания		2,18		8,81		5,56

азота она увеличивается. Так, в 1983 г. в севообороте при внесении 180N180P100K (вариант 1) пораженность составила 52,2 %, 240N120P100K (вариант 2) — 57,3, 120N240P100K (вариант 3) — 41,1 %, а в бессменных посевах соответственно 53,7 %, 59,4 и 49,1 %. По-видимому, азотные удобрения, стимулируя рост и развитие растений, увеличивают площадь листовой поверхности и изменяют физические свойства эпидермальной ткани, что создает более благоприятные условия для развития патогена.

При бессменном выращивании пораженность озимой пшеницы бурой ржавчиной была несколько выше, чем в севообороте.

Введение горохоовсяного пара и дополнительное внесение азота за счет изменения соотношения основных элементов питания в комбинации НРК. не способствовали увеличению урожайности озимой пшеницы как в севообороте, так и при бессменном ее выращивании (табл. 5).

При внесении высоких норм азота, несмотря на некоторое уменьшение численности сорных растений, наблюдалась тенденция к снижению урожайности озимой пшеницы по отношению к сбалансированному фону и фону с преобладанием фосфора, что можно объяснить более сильной пораженностью ее бурой ржавчиной.

Наибольшая урожайность получена в вариантах со сбалансированным фоном и особенно с внесением высоких норм фосфора благодаря большей устойчивости растений к болезням.

Выводы

1. Использование горохоовсяного пара и чередования по годам норм удобрений с разным соотношением азота и фосфора в комбинации НРК. после 11-летнего бессменного выращивания озимой пшеницы при систематическом применении почвенных и повсходовых гербицидов и хлорхолинхлорида не привело к заметному изменению засоренности посевов.

2. Длительное бессменное выращивание озимой пшеницы приводило к усилению поражения культурных растений бурой ржавчиной, особенно заметно это проявилось в годы, когда применялись повышенные нормы азотных удобрений.

3. Введение занятого пара и изменение соотношения основных элементов питания путем увеличения норм азотных или фосфорных удобрений не привело к существенному росту урожайности озимой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник по Московской области. — М.: Московский рабочий, 1967. — 2. Воробьев С. А., Береснев Б. Г., Дембицкий М. Ф. Засоренность посевов и урожай ячменя в различных звеньях севооборота. — Изв. ТСХА, 1973,

вып. 3, с. 28—36. — 3. Дояренко А. Г. Факторы жизни растений. — М.: Колос, 1966. — 4. Смирнов Б. А., Баздырев Г. И., Синюков В. П. и др. Действие высоких доз удобрений на количество и видовой состав сорняков в бессменных посевах озимой пшеницы, ячменя и картофеля. — Изв. ТСХА, 1975, вып. 5, с. 129—140. — 5. Смирнов Б. А., Баздырев Г. И., Сафонова Л. И., Синюков В. П. Засоренность бессменных культур при систематическом применении разных систем гербицидов и высоком фоне пита-

ния. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 5, с. 20—31. — 6. Смирнов Б. А., Баздырев Г. И., Зотов Л. И., Аксенов А. А. Систематическое применение удобрений и гербицидов в севообороте и при бессменных культурах. — Вестн. с.-х. науки, 1979, № 2, с. 41—48. — 7. Уоррен Р., Джонстон А. Длительный опыт с монокультурой ячменя в Хусфилде. — Сельск. хоз-во за рубежом, 1968, № 10, с. 6—8.

Статья поступила 15 июля 1985 г.

SUMMARY

Research was carried out on the training farm "Mikhailovskoye" in 1979—1982 in a stationary field experiment with winter wheat in 11-year monoculture on soddy-weekly-podzolic medium loam soil.

Introduction of peas + vetch-occupied fallow land after mineral fertilization as well as higher rates of nitrogen or phosphorus in rotation or monoculture under systematic combination of herbicides and retardants have not been found to change the weediness of winter wheat stands. Raising the share of nitrogen in the N : P : K ratio and growing winter wheat in monoculture have resulted in its being injured by brown rust.