

УДК 633.16:[631.811.1'2'3'4+631.82

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ В СЕВООБОРОТЕ И БЕССМЕННОМ ПОСЕВЕ

А. М. ТУЛИКОВ, В. М. СУГРОБОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Значительным резервом дальнейшего повышения производства зерна является создание и широкое внедрение новых высокопродуктивных сортов зерновых культур, в полной мере соответствующих интенсивным технологиям в полеводстве. Эти сорта более продуктивно используют питательные вещества минеральных удобрений и при оптимальных условиях формируют значительно более высокий урожай зерна по сравнению с сортами экстенсивного типа [7, 8]. Кроме того, интенсивные сорта зерновых отличаются устойчивостью к полеганию, что позволяет выращивать их на фоне высоких доз удобрений и при орошении.

С целью наиболее полной реализации потенциала сортов интенсивного типа научными учреждениями разрабатывается и внедряется сортовая агротехника этих культур [3].

Существует мнение, что с увеличением числа полезных биологических признаков у нового сорта снижаются затраты на применение способов защиты его от вредителей, болезней и сорняков [2, 7]. Это предположение обосновывают обычно только особенностями технологии возделывания новых сортов и оставляют без внимания фитоценотические особенности самого сорта, которые в решающей мере определяют уровень засоренности посевов. Вопросы оценки конкурентоспособности сортов полевых культур по отношению к сорнякам остаются, за редким исключением [1, 10], вне поля зрения селекционеров и гербологов. Отсутствуют также данные и о реакции сорно-полевой растительности в посевах новых сортов на факторы интенсификации полеводства.

Принимая во внимание изложенные выше обстоятельства, мы попытались решить в полевом стационарном опыте следующие задачи:

— изучить реакцию различных сортов ячменя на внесение высоких норм минеральных удобрений, известкование почвы и способы возделывания;

— оценить фитоценотические особенности этих сортов, их реакцию на сорный компонент в полевых сообществах.

Условия и методика исследований

Исследования проводили в 1977—1981 гг. в длительном опыте кафедры земледелия и методики опытного дела Тимирязевской академии. Почва дерново-подзолистая, легкой крупнопылеватый суглинок. История, схема и методика ведения опыта подробно описаны в [5, 6].

В настоящее время опыт включает бессменные культуры: рожь, картофель, ячмень, озимую пшеницу, лен, — поле бессменного пара и 6-польный севооборот: пар — рожь — картофель — ячмень с подсевом клевера — клевер — лен.

С 1973 г. нормы минеральных удобрений увеличены и составляют 100N150P120K. На четных полях севооборота с этого же года минеральные удобрения вносят сплошь единой нормой во всех вариантах опыта.

Известкование проводится с 1949 г. периодически раз в 6 лет на половине каждого поля. В 1978 г. известкование четных

полей севооборота осуществлено сплошь единым фоном.

Площадь полей севооборота и бессменных культур соответственно 1200 и 1400 м², площадь учетной делянки при сортоизучении ячменя — 20 м².

Агротехника принципиально не отличается от общепринятой для Московской области.

Метеорологические условия в годы исследований заметно различались. Вегетационный период 1977 г. можно охарактеризовать как умеренно влажный при температурном режиме, близком к норме, а в целом как благоприятный для роста и развития ячменя. В 1978 и 1980 гг. отмечалось избыточное увлажнение корнеобитаемого слоя почвы, однако это не сказалось отрицательно на формировании урожая культуры. Из-за резкого дефицита влаги в 1979 и 1981 гг. ячмень рос и развивался

плохо и сформировал невысокий урожай.

Сравнительное сортоизучение ячменя проводилось в 1977—1981 гг. Наряду с высевавшимся с 1973 г. сортом Московский 121, лежащим на высоком агрофоне, испытывались сорта интенсивного типа: в 1977 и 1978 гг. — сорт Трумпф, в 1979—1981 гг. — сорт Надя.

Для количественной характеристики обилия сорняков проводили учет их численности, проективного покрытия, видовой насы-

щенности в вариантах 0, Ca, NPK, NPK + Ca при возделывании ячменя в севообороте и бессменно. Наблюдения проводили на стационарных площадках по общепринятой методике [4] за 10—12 дней до уборки ячменя.

Вредоносность сорняков устанавливали, сопоставляя развитие ячменя на засоренных и на свободных от сорняков стационарных площадках.

Урожай учитывали сплошным методом.

Фитоценотическая оценка сортотипов ячменя

Независимо от способов возделывания и уровня минерального питания посевы различных сортотипов ячменя существенно различались по фитоценотическим показателям. Сорта интенсивного типа Трумпф и Надя формируют менее плотный, с пониженным проективным покрытием и, естественно, более низкий по высоте стеблестой, чем сорт Московский 1 (табл. 1).

Улучшение уровня минерального питания и реакции почвенной среды способствовало повышению фитоценотических показателей стеблестоя при бессменном возделывании, хотя различия между двумя изучаемыми сортотипами сохранялись. Севооборот не predetermined лучшее развитие стеблестоя посевов изучаемых сортотипов, но в ряде случаев все же наблюдалось его положительное влияние. Все это свидетельствует о том, что именно биоценотические особенности сортов в значительной мере обуславливают их конкурентоспособность и, следовательно, уровень засоренности посевов.

Обилие сорняков в посевах ячменя

Численность сорняков в посевах сортов Трумпф и Надя практически во всех изучаемых вариантах удобрения была в 1,2—2 раза выше, чем в посевах сорта Московский 121 (табл. 1). Благодаря мощному развитию надземной массы ячменя сорта Московский 121 снизилось проективное покрытие сорняков до 8—33 % (в посевах короткостебельных сортов оно составляло 18—69 %), сократилась видовая насыщенность сорными растениями до 7—18 шт. (против 7—22 шт.).

При улучшении условий возделывания количество сорняков было различным в посевах изучаемых сортотипов. В варианте NPK (по данным учетов в севообороте и при бессменном возделывании) в посевах ячменя Московского 121 оно было в 1,8 раза, в посевах сортов Трумпф, Надя — только в 1,5 раза ниже, чем в контроле. Проективное покрытие сорняков снизилось примерно одинаково — в 1,7 раза. Видовая насы-

Таблица 1

Фитоценотические показатели посевов ячменя сорта Московский 121 (условно М) и интенсивных сортов (ИС) в бессменном посеве (в числителе) и в севообороте (в знаменателе)

Фон удобрения	Густота стеблестоя культуры, шт/м ²		Высота культурных растений, см		Биомасса ячменя, г/см ²		Проективное покрытие культуры, %	
	М	ИС	М	ИС	М	ИС	М	ИС
0	265	176	43	27	191,5	75,3	43	13
	274	227	46	33	146,1	145,5	50	13
Ca	287	240	60	39	211,5	171,4	53	41
	360	311	58	46	235,0	278,7	56	46
NPK	513	438	68	57	521,9	478,0	97	84
	395	383	66	54	438,6	424,6	71	77
NPK + Ca	449	460	74	61	545,7	515,4	84	84
	479	543	77	70	643,8	575,2	84	67

Засоренность посевов ячменя сорта Московский 121 (М) и интенсивных сортов (ИС) в бессменных посевах (в числителе) и в севообороте (в знаменателе). 1977—1981 гг.

Фон удобрения	Численность сорняков, шт/м ²		Масса сорняков, г/м ²		Проективное покрытие сорняков, %		Видовая насыщенность, шт.	
	М	ИС	М	ИС	М	ИС	М	ИС
0	527	795	137,7	116,7	27	69	9	10
	128	120	58,4	31,2	33	58	13	16
Ca	369	299	47,6	86,9	21	41	17	20
	76	118	23,2	113,8	8	18	18	22
NPK	146	161	57,3	104,9	10	22	7	7
	107	190	79,9	72,8	21	33	12	15
NPK + Ca	102	168	55,6	104,1	13	31	7	15
	138	393	75,1	97,9	11	28	10	13

щенность их также уменьшалась при внесении минеральных туков, причем высокая конкурентоспособность посевов сорта Московский 121 усиливала действие удобрений.

Влияние извести на видовой состав сорняков, их численность и проективное покрытие аналогично воздействию повышения уровня минерального питания. Вместе с тем известкование без внесения NPK привело к расширению видового состава сорных растений как в севообороте, так и на участке бессменных культур; изменение обилия сорных растений в посевах ячменя от применения извести на фоне минеральных удобрений не отмечено.

В целом известкование (по усредненным данным наблюдений в севообороте и бессменном посеве независимо от фона удобрений), улучшая экологические условия произрастания культурных растений, снижает обилие сорняков в посевах ячменя обоих изучаемых сортотипов, но для интенсивных сортов это выражено значительно слабее.

Положительная роль севооборота в снижении засоренности посева прослеживается достаточно четко независимо от сорта. Однако видовая насыщенность посевов в севообороте оказалась значительно выше, чем при возделывании ячменя бессменно.

Таким образом, в посевах сортов интенсивного типа более высокие численность, проективное покрытие и видовая насыщенность сорных растений. Отсюда следует, что при широком внедрении таких сортов, отличающихся низкой конкурентной способностью, необходимо проводить дополнительные меры по уничтожению сорной растительности или отводить под них свободные от сорняков поля.

Изменение вредоносности сорняков в зависимости от фитоценологических особенностей сортов ячменя

В бессменном посеве интенсивных сортов на фоне NPK ущерб от сорняков был в 1,5—2 раза выше, чем в посевах ячменя Московский 121. Но чередование культур в сочетании с систематическим известкованием и применением высоких норм удобрений сгладило эти различия, и снижение урожая зерна на засоренных площадках было примерно одинаковым для обоих сортотипов ячменя и составляло 14—15 % от урожая в чистых от сорняков посевах.

Способ возделывания культуры существенно изменял характер воздействия известкования на уровень вредоносности сорного компонента в посевах. При этом внесение извести на фоне NPK усиливало отрицательное влияние засоренности на урожай зерна в бессменных посевах независимо от сортотипа. В севообороте при тех же условиях минерального питания известь увеличивала ущерб, наносимый урожаю сорняками, в посевах короткостебельных сортов, но уменьшала в 2 раза потери

Вредоносность сорняков в посевах ячменя разных экотипов

Фон удобрения	Посевы, чистые от сорняков				Засоренные посевы			
	бесменно		севооборот		бесменно		севооборот	
	М	ИС	М	ИС	М	ИС	М	ИС
Число стеблей культуры, шт/м ²								
0	276	175	197	226	191	150	205	211
Ca	256	188	242	232	256	212	248	336
NPK	414	410	254	334	398	388	443	398
NPK + Ca	410	361	429	287	294	361	450	411
Масса зерна, г/м ²								
0	65,0	13,9	17,1	16,1	43,5	7,1	17,2	15,1
Ca	84,3	56,4	28,8	20,4	71,5	53,6	22,4	18,3
NPK	207,6	216,3	146,6	165,3	182,0	170,1	176,2	154,7
NPK + Ca	254,3	238,8	270,4	301,1	211,4	180,0	232,3	277,0
Масса соломы, г/м ²								
0	163,0	93,8	139,1	136,9	148,0	68,3	128,9	130,4
Ca	173,4	130,9	199,5	217,2	140,0	115,0	212,6	260,4
NPK	359,1	367,3	393,4	266,5	339,9	307,9	257,8	269,9
NPK + Ca	365,0	398,4	460,3	347,7	334,3	335,4	411,6	298,2

урожая зерна от засоренности в посевах высокостебельного сорта Московский 121.

Присутствие сорняков в посевах ячменя обоих сортоотипов способствовало усиленному отрастанию подгона в течение вегетации и увеличению общей кустистости, что тем не менее в большинстве случаев не сопровождалось увеличением массы соломы культуры.

Резюмируя сказанное выше, необходимо отметить, что интенсивные сорта ячменя при бесменном возделывании больше страдают от сорняков, чем сорт Московский 121.

Эффективность севооборота, удобрений и извести в зависимости от сортовых особенностей ячменя

Схема длительного опыта ТСХА позволяет установить сравнительную эффективность изучаемых в опыте факторов — севооборота, удобрений и извести — и долю их участия в формировании урожая культур, а также абсолютные размеры прибавок урожая от применения азотных, фосфорных и калийных удобрений и расположение последних в зависимости от их значимости (в убывающем порядке).

Сорт Московский 121 отличается большей устойчивостью к бесменному возделыванию и нерегулируемому пищевому режиму, чем сорта интенсивного типа (табл. 4). Его урожайность на неудобренном фоне без применения извести при бесменном возделывании в 2,3 раза превосходила урожайность интенсивных сортов. Вместе с тем размеры абсолютной прибавки урожая от совокупного действия севооборота, удобрений и извести в последнем случае выше, чем в первом (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Урожайность сортов ячменя (ц/га) в длительном опыте ТСХА в среднем за 1977—1981 гг.

Фон удобрения	Бесменные посевы		Севооборот	
	М	ИС	М	ИС
0	8,6	2,6	5,4	3,2
Ca	11,3	6,1	14,1	16,1
NPK	23,3	23,8	18,9	14,6
NPK + Ca	23,0	21,3	27,0	28,7

Эффективность севооборота, удобрений и извести для различных сортотипов ячменя. 1977—1981 гг.

Сортотип	Урожайность при бессменном возделывании по фону 0, ц/га	Общий эффект севооборота, удобрений и извести, ц/га	Главные эффекты и взаимодействие							
			ц/га				% к общему эффекту			
			севооборот	удобрения	известь	парное и тройное	севооборот	удобрения	известь	парное и тройное
М	8,6	20,1	2,3	14,7	5,5	-2,4	11,4	73,1	27,4	-11,9
ИС	2,6	23,0	1,8	13,9	6,6	+0,7	7,8	60,4	28,7	+3,1

Интенсивные сорта менее отзывчивы на севооборот, но несколько лучше реагируют на применение извести, чем сорт Московский 121. Различия сортотипов по абсолютным прибавкам урожая от применения удобрений (главный эффект от удобрений) отсутствовали (табл. 5). Это, видимо, можно объяснить значительным дефицитом осадков в вегетационные периоды 1979 и 1981 гг., что отрицательно сказалось на эффективности удобрений, особенно для интенсивных сортов.

Таблица 6

Сравнительная эффективность применения удобрений в посевах ячменя разных сортотипов. 1977—1981 гг.

Показатель	Бессменные посева		Севооборот	
	без извести	по извести	без извести	по извести
Московский 121				
Расположение элементов питания по значимости (в убывающем порядке)	P; K; N	K; P; N	P; K; N	K; P; N
Абсолютные прибавки урожая, ц/га	5,6; 4,8; 2,9	6,1; 2,9; 1,8	9,1; 7,0; -2,7	8,3; 4,9; -2,6
Интенсивные сорта				
Расположение элементов питания по значимости (в убывающем порядке)	P; K; N	K; N; P	P; K; N	K; N; P
Абсолютные прибавки урожая, ц/га	7,0; 6,7; 6,2	8,4; 4,9; 3,9	5,1; 3,1; 2,6	5,5; 2,4; 1,4

Полная ортогональная схема применения удобрений в опыте позволяет установить расположение основных элементов питания по их влиянию на урожайность культур. Из табл. 6 следует, что на известкованном фоне оно одинаково для обоих сортотипов ячменя независимо от способа возделывания. При этом на последнем месте по эффективности находятся азотные удобрения. Однако интенсивные сорта дали прибавку, хотя и незначительную, от внесения азота, а урожайность сорта Московского 121 даже несколько снизилась в этом случае.

На фоне систематического известкования четко проявились различия в порядке расположения элементов питания по их значимости, обусловленные особенностями сортов. При возделывании интенсивных сортов азотные удобрения и в севообороте, и в бессменных посевах по значимости выдвигаются на второе место после калийных, а при выращивании длинностебельного сорта по-прежнему остаются самым малоэффективным удобрением (после калийных и фосфорных).

Таким образом, сорт ячменя Московский 121 отличается большей устойчивостью к бессменному возделыванию и неурегулированному пи-

щевому режиму, чем интенсивные сорта. Последние, в свою очередь, лучше, чем Московский 121, используют преимущество совместного применения севооборота, удобрений и извести. Сорта Надя и Трумпф более требовательны к обеспеченности минеральным азотом.

Выводы

1. Сорта ячменя интенсивного типа (Трумпф и Надя), формируя менее плотный и более низкий стеблестой, обладают пониженной по сравнению с сортом Московский 121 конкурентной способностью в отношении к сорной растительности. Вследствие этого посевы короткостебельных сортов сильнее засоряются, особенно при улучшении минерального питания.

2. В посевах короткостебельных сортов на фоне применения высоких норм удобрений усиливается вредоносность сорного компонента полевого сообщества (она в 1,5—2 раза выше, чем в посевах сорта Московский 121).

3. Интенсивные сорта лучше, чем сорт Московский 121, используют преимущества совместного применения севооборота, удобрений и извести. Однако посевы сорта Московский 121 характеризуются большей устойчивостью к бессменному возделыванию и неурегулированному пищевому режиму.

4. Сорта Надя и Трумпф лучше реагируют на применение извести и более требовательны к обеспеченности минеральным азотом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баздырев Г. И., Купрюшкин В. А. Засоренность зерновых культур интенсивного типа. — В сб.: Изменение плодородия почв в условиях интенсивного использования. М., 1981, с. 57—59. — 2. Воронин К. Е. Перспективы комплексных исследований по защите растений в Нечерноземной зоне. — Науч. тр. ВАСХНИЛ. Интенсиф. сельс. хоз-ва Нечерноземной зоны РСФСР, 1976, с. 352—355. — 3. Годунова К. А. Агротехника высокопродуктивных сортов зерновых культур. М.: Колос, 1977. — 4. Доспехов Б. А., Васильев И. П., Туликов А. М. Практикум по земледелию. М.: Колос, 1977. — 5. Егоров В. Е. Опыт длится 60 лет. М., 1972. — 6. Егоров В. Е., Доспехов Б. А., Лыков А. М. и др. Влияние длительного применения удобрений, известкования и севооборота на урожай и плодородие дерново-подзолистой почвы. — Вест. с.-х. науки, 1979, № 10, с. 47—58. — 7. Ключач А. А. Повышение эффективности зернового хозяйства. М.: Колос, 1975. — 8. Новолоцкий А. С. Пути повышения производства зерна в стране. — В кн.: Зерно: достижения, поиски, проблемы. Ростов, 1976. — 9. Тишлер В. Т. Сельскохозяйственная экология / Пер. с нем. М.: Колос, 1971. — 10. Туликов А. М. Сорные растения и борьба с ними. М.: Москов. рабочий, 1982.

Статья поступила 20 января 1984 г.

SUMMARY

Investigations conducted in a long-term experiment in 1977—1981 show that crops of barley varieties differing in phytocenotic indices are characterized by different weediness levels: crops of Moskovskiy 121 variety are less weeded than those of Nadya and Trumpfa varieties. Under long-term application of mineral fertilizers in conditions of barley monoculture, weed harmfulness grows considerably, especially in intensive varieties.