

УДК 633.1 «324»:631.559:631.527

ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ

В.В. ПЫЛЬНЕВ, И.А. БАЛКАРОВА

(Кафедра селекции и семеноводства полевых культур)

Приводятся данные о характере изменения урожайности и элементов структуры урожая озимой пшеницы в результате сортосмены в Центральном районе Нечерноземной зоны России. Показаны взаимосвязи элементов структуры урожая сортов пшеницы различных периодов сортосмены.

В Центральном районе Нечерноземной зоны России (ЦРНЗ) работу по научной селекции озимой пшеницы начали проводить позднее, чем на юге страны [2]. Характер земледелия в данной зоне, мелкоконтурность полей определили возделывание здесь большего числа местных сортов этой культуры (Сандомирки местные, Вязниковская местная, Глебовская местная и др.). В начале XX в. в результате успешной селекционной работы были созданы новые сорта пшеницы, которые появились и в ЦРНЗ. В основном эти сорта получены Украинским институтом растениеводства, селекции и генетики (г. Харьков). Практически одновременно с ними на полях ЦРНЗ начали возделывать сорт Московская 2453 селекции ТСХА, сыгравший заметную роль в становлении

культуры озимой пшеницы в данном районе и находившийся в производстве вплоть до 1963 г.

Научно-исследовательскими учреждениями, расположенными в Нечерноземье, были созданы сорта пшеницы и пшенично-пырейных гибридов, районированные в регионе, но только появление в Нечерноземье сорта Мироновская 808 селекции Мироновского института селекции и семеноводства пшеницы произвело настоящую революцию в производстве зерна пшеницы в ЦРНЗ. Все впоследствии районированные здесь сорта озимой пшеницы имели Мироновскую 808 в своих родословных. Этот сорт и в настоящее время занимает в регионе больше половины посевных площадей, на которых возделывается озимая пшеница.

Целью проводившейся в ЦРНЗ

почти 6 десятилетий селекции сортов озимой пшеницы являлось повышение ее продуктивности. Однако в процессе этой работы происходили изменения и архитектоники растения, различных элементов структуры урожая, других признаков и свойств растений.

Наши исследования посвящены определению особенностей изменения урожайности, составляющих ее компонентов и других признаков и свойств растений озимой мягкой пшеницы в ходе сортосмены в ЦРНЗ.

Методика

Сравнительное изучение сортов озимой мягкой пшеницы различных лет селекции проводилось в Тимирязевской академии с 1988 г. на полях лаборатории селекции и генетики полевых культур. В опыт взяты сорта озимой мягкой пшеницы, районированные в ЦРНЗ в разное время.

Все изучаемые сорта сгруппированы нами по времени районирования в четыре периода сортосмены:

I. Эритроспермум 917, Дюрабль, Московская 2453 (районированы в 1929 г.) Ферругинеум 1239 (1933), Сандомирки местные (1934), Вязниковская местная (1938), Мильтурум перерод (1939), Глебовская местная (1940), Ульяновка (1942).

II. Лютесценс 116 (1944), ППГ 599 (1948), Лютесценс 266 (1950), ППГ 186 (1953), Мильтурум 513 (1955), Кунцевская 45 (1960).

III. Мироновская 808 (1963), Ахтырчанка (1978), Заря (1978), Нива (1981).

IV. Звезда, Московская низкостебельная, Инна (районированы в 1992). Последние 2 сорта были включены в опыт с 1992 г.

Учеты и полевые наблюдения проводились по методикам Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Результаты

За 4 периода сортосмены урожайность озимой мягкой пшеницы увеличилась с 2,92 до 3,08 т/га, или на 5,5%. Внутри периодов сортосмены разные сорта пшеницы несколько отличались друг от друга по урожайности. Например, среди сортов I периода во время проведения нашего опыта минимальной средней урожайностью характеризовались сорта Глебовская местная и Ферругинеум 1239 (2,76 т/га), максимальной — Дюрабль (3,11 т/га) и Мильтурум перерод (3,08 т/га). В III период сортосмены минимальная средняя урожайность была у сортов Ахтырчанка, Заря, Нива (2,89—2,98 т/га). Коэффициент вариации урожайности среди сортов I периода по годам проведения эксперимента был равен 25—31%, а среди сортов III периода — 29—34%. Меньшая вариабельность урожайности группы сортов, относящихся к I периоду сортосмены, свидетельствует о том, что они в целом лучше адаптированы к условиям выращивания в ЦРНЗ, чем сорта, районированные в настоящее время. Хотя последние в среднем несколько превосходят по урожайности сорта I периода сортосмены, в отдельные годы они уступают по этому показателю старо-

давним местным сортам пшеницы. Именно сильное варьирование урожайности современных сортов озимой пшеницы по годам, их большая зависимость от складывающихся условий вегетации обуславливают сравнительно невысокий рост продуктивности этой культуры в результате сортосмены в ЦРНЗ. Характерно, что в данной зоне урожайность современных сортов яровой пшеницы довольно часто бывает ниже урожайности стародавних ее сортов [1].

Наши исследования показали, что рост урожайности пшеницы сопровождался снижением ее высоты со 113,6 до 79,8 см, или на 30%. В последние годы в Нечерноземье появились созданные в основном на базе Краснодарского карлика 1 полукарликовые сорта: Инна, Московская низкостебельная и др., высота которых составляет 73–80 см.

Снижение в процессе селекции пшеницы высоты растений и повышение зерновой продуктивности привело к увеличению коэффициента хозяйственного использования с 0,39 у сортов 1 периода сортосмены до 0,49 у сортов последнего ее периода.

Представляло большой интерес выявить, за счет каких элементов структуры урожая произошло изменение уровня урожайности озимой пшеницы в Нечерноземье. Проведенный нами анализ показал, что у новых сортов несколько снизилось число продуктивных стеблей на единице площади, одновременно повысилась продуктивная кустистость растений (табл. 1). В среднем за все годы

проведения экспериментов максимальная продуктивная кустистость растений была отмечена у сортов Мильтурум 513, Инна (3,5), Звезда (3,4). Характерно, что сорт Звезда в благоприятные для перезимовки озимой пшеницы годы не отличается по уровню продуктивной кустистости от других сортов. Однако в случае сильных выпадов растений в результате неблагоприятных погодных условий зимой этот сорт способен восстанавливать стеблестой за счет большей кустистости. Подобная особенность данного сорта позволяет снизить норму высева семян в 1,5–2 раза по сравнению с обычно принятой для данной зоны (5,0–5,5 млн всхожих семян на 1 га).

Селекция на повышение продуктивности у новых сортов привела к повышению числа зерен с растения на 25,8 шт., или 34%, в результате увеличения числа зерен с колосьев всех побегов растения. Так, число зерен с главного колоса растения у сортов последнего периода сортосмены выше на 6,4 шт., или на 22%, чем у сортов 1 периода, а с колосьев боковых побегов — на 19,4 шт., или 42%, в основном за счет некоторого повышения продуктивной кустистости растений. Во все годы проведения экспериментов максимальным количеством зерен с колосьев всех побегов отличался сорт Звезда, у которого в среднем насчитывалось 119,4 зерна с растения, в том числе 41,3 зерно с главного колоса. Характерно, что селекция не привела к изменению соотношения числа зерен с колоса главного побега и с колосьев

Таблица 1

Элементы структуры урожая в период испытания (1989—1996 гг.) сортов озимой мягкой пшеницы, относящихся к разным периодам сортосмены

Сорт	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Число зерен, шт.			Масса зерна, г			Масса 1000 зерен, г
			главного колоса	боковых колосьев	растения	главного колоса	боковых колосьев	растения	
<i>I период</i>									
Эритроспермум 917	403,8	3,3	28,6	52,0	80,6	1,07	1,77	2,84	35,99
Дюрабль	382,8	1,9	28,6	3731	65,9	1,13	1,49	2,62	38,64
Московская 2453	435,1	3,1	28,7	46,4	75,1	1,14	1,68	2,82	36,28
Ферругинеум 1239	395,0	2,9	29,4	42,4	71,8	1,17	1,66	2,83	38,25
Сандомирки местные	434,5	3,4	27,3	49,9	77,2	1,13	1,89	3,02	36,97
Вязниковская местная	380,9	3,0	30,7	44,5	75,2	1,28	1,72	3,00	39,04
Мильтурум перерод	380,1	3,2	32,8	51,0	83,8	1,23	2,02	3,25	36,15
Глебовская местная	373,6	3,3	27,7	49,7	77,4	1,16	1,89	3,05	37,68
Ульяновка	381,0	3,0	29,5	43,0	72,5	1,06	1,41	2,47	33,52
Среднее	396,3	3,1	29,2	46,2	75,4	1,15	1,73	2,88	36,95
<i>II период</i>									
Лютесценс 116	424,3	3,4	32,0	55,2	87,2	1,19	1,96	3,15	34,94
ППГ 599	332,2	2,7	33,6	41,4	75,0	1,37	1,67	3,04	39,60
Лютесценс 266	382,0	3,1	31,3	49,5	80,8	1,28	1,99	3,27	39,52
ППГ 186	318,6	2,6	32,0	38,5	70,5	1,63	1,82	3,45	47,37
Мильтурум 513	387,5	3,5	30,0	56,5	86,5	1,17	2,03	3,20	35,83
Кунцевская 45	271,5	2,9	33,1	48,4	81,5	1,63	2,25	3,88	45,19
Среднее	352,6	3,0	32,0	48,2	80,2	1,38	1,95	3,33	40,41
<i>III период</i>									
Мироновская 808	314,3	3,3	28,5	48,6	77,1	1,43	2,06	3,49	44,04
Ахтырчанка	269,4	2,9	33,8	47,4	81,2	1,66	2,23	3,89	44,89
Заря	360,4	3,1	33,1	50,4	83,5	1,61	2,37	3,98	46,95
Нива	340,8	3,3	31,7	56,3	88,0	1,64	2,65	4,29	43,89
Среднее	321,2	3,1	31,8	50,7	82,5	1,59	2,33	3,91	42,94
<i>IV период</i>									
Звезда	298,0	3,4	41,3	78,1	119,4	1,51	2,63	4,14	35,55
Инна	351,8	3,5	32,1	62,9	95,0	1,55	2,83	4,38	44,88
Московская низко- стебельная	338,1	3,3	33,5	55,9	89,4	1,62	2,40	4,02	43,41
Среднее	329,3	3,4	35,6	65,6	101,2	1,56	2,62	4,18	41,28
НСР ₀₅	37,3	0,4	4,3	12,5	15,5	0,31	0,54	0,80	6,13

боковых побегов, которое осталось на уровне 0,54—0,63. Практически не изменилось и соотношение между числом зерен с колоса главного побега и средневзвешенным колосом бокового побега. У сортов I периода оно равно 1,33, а у сортов IV периода — 1,30. В целом у сортов, районированных в ЦРНЗ, на колос главного побега приходится примерно 35—39% общего числа зерен с растения.

Селекция на повышение зерновой продуктивности привела к существенному возрастанию крупности зерна. Если в I период сортосмены масса 1000 зерен была равна в среднем 36,95 г, то у сортов II периода — уже 44,94 г, т.е. на 22% больше. Некоторое снижение массы 1000 зерен у сортов IV периода объясняется мелкозерностью сорта Звезда, у которого масса 100 зерен составляет всего 35,55 г.

Рост числа зерен с растения и их крупности привел к заметному повышению массы зерна с колосьев побегов разных уровней и растения в целом. Масса зерен с главного колоса в IV период на 0,45 г, или на 36%, больше, чем в I. В то же время масса зерен с боковых колосьев возросла на 0,89 г, или 51%, а масса зерна с растения — на 1,30 г, или на 45%. Соотношение между массой зерен с колосьев главного и боковых побегов растения в процессе селекции практически не изменилось. У сортов I периода это соотношение равно 0,66, а у сортов последнего — 0,60. Незначительно изменилось и соотношение между массой зерен с колосьев главного и средневзвешенного колоса бокового побега растения: с 1,40 до 1,43.

В целом можно отметить, что повышение зерновой продуктивности сортов озимой пшеницы в ЦРНЗ обеспечивалось в ходе селекции в основном за счет увеличения числа и массы зерен с колосьев побегов всех уровней, при этом отмечалось преобладание роста продуктивности колосьев какого-либо уровня. Произошло также и увеличение крупности зерна; исключением здесь является лишь сорт Звезда, отличающийся небольшой массой 1000 зерен.

Нам не обнаружено устойчивой корреляции между уровнем урожайности и высотой растений. По годам проведения экспериментов коэффициент корреляции между этими показателями варьировал в пределах от $-0,30$ до $+0,60$. В среднем для всех лет испытания отмечена невысокая положительная корреляция между уровнем урожайности и высотой растений ($r = 0,12$).

Характерно, что в отличие от степных условий, где повышение урожайности озимой пшеницы более тесно связано с повышением продуктивности колоса главного побега и массы 1000 зерен, в ЦРНЗ оно в большей мере зависит от повышения продуктивной кустистости растений ($r = -0,08$ — $+0,50$), числа и массы зерна с колосьев как главных, так и боковых побегов растения (табл. 2). Несмотря на незначительное изменение продуктивной кустистости растений в результате селекционной работы, этот элемент структуры урожая, как правило, коррелирует с числом ($r = 0,37$ — $0,86$) и массой ($r = -0,10$ — $0,79$)

зерен с растения. Можно предположить, что повышение продуктивной кустистости растений

приведет к дальнейшему повышению урожайности сортов пшеницы в этом регионе.

Таблица 2

Коэффициенты парной корреляции урожайности с элементами структуры урожая сортов озимой мягкой пшеницы ЦРНЗ

Год	Число продуктивных стеблей на 1 м ²	Число зерен, шт.			Масса зерна, г			Масса 1000 зерен, г
		главного колоса	боковых колосьев	растения	главного колоса	боковых колосьев	растения	
1989	0,59**	-0,10	0,34*	0,30*	-0,42**	0,13	-0,04	-0,16
1990	-0,33*	0,59**	0,20	0,28*	0,42**	0,19	0,28**	0,01
1991	-0,11	0,43**	0,24*	0,41**	0,67***	0,49**	0,77***	0,52**
1992	-0,23	0,12	0,40**	0,31*	0,29*	0,45**	0,38**	0,34*
1994	0,45**	0,24*	0,10	0,06	-0,45**	-0,56**	-0,56**	-0,68***
1995	0,73***	-0,28*	0,38*	0,28*	-0,21	0,34**	0,22	-0,01
1996	0,56**	-0,26*	-0,19	-0,21	-0,08	-0,13	-0,12	0,06
Расчет за все годы испытаний	-0,06	0,27*	0,13	0,18*	0,03	0,10	0,07	-0,01

Выявленные закономерности влияния изменения отдельных элементов структуры урожая на урожайность сортов озимой пшеницы ЦРНЗ подтверждают и рассчитанные нами коэффициенты регрессии между урожайностью и отдельными элементами структуры урожая (табл. 3).

Коэффициенты регрессии показывают, что в результате селекции урожайность озимой пшеницы наиболее сильно изменялась при изменении на единицу измерения массы зерен с колосьев разных уровней и растения в целом, продуктивной кустистости растения.

Ранее нами было показано, что селекция на повышение зерновой продуктивности повлекла за собой существенное увеличение массы 1000 зерен. Однако ни корреляционный, ни регрессионный

анализы не показали у сортов Нечерноземья существенной зависимости между этим показателем структуры урожая и урожайностью. Очевидно, увеличение крупности зерна повлияло на повышение урожайности пшеницы опосредованно через увеличение массы зерен.

Заключение

Таким образом, анализ полученных нами данных свидетельствует о том, что при селекции озимой пшеницы в Нечерноземье в первую очередь следует уделять внимание увеличению продуктивной кустистости растений, числу и массе зерна с растения, а при создании новых сортов пшеницы предпочтительнее вести отбор

Зависимость между урожайностью и элементами структуры урожая сортов озимой пшеницы различных периодов сортосмены ЦРНЗ

Независимая переменная	Коэффициент регрессии	Свободный член уравнения регрессии
Продуктивная кустистость	2,38	27,5
Число продуктивных стеблей на 1 м ²	0,003	31,5
Число зерен:		
с главного колоса	0,14	28,7
с боковых побегов	0,10	29,6
с растения	0,09	27,5
Масса зерен:		
с главного колоса	1,55	30,9
с боковых побегов	2,62	29,7
с растения	1,86	28,4
Масса 1000 зерен	0,01	32,4

высокопродуктивных ее форм, оценивая продуктивность целого растения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Неттевич Э.Д.* Проблемные вопросы селекции зерновых культур в Нечерноземье. — Докл. науч.-практ. конф. «Ученые Не-

черноземья — развитию сельского хозяйства зоны». М.: Немчиновка, 1991, с. 126—130. — 2. *Пыльнев В.В.* Особенности селекционного прогресса у озимой мягкой пшеницы на примере юга Украины и ЦРНЗ. — Селекция и семеноводство, 1995, № 2, с. 8—14.

Статья поступила 24 декабря 1996 г.

SUMMARY

Data about the nature of changes in yield and elements of yield structure in winter wheat as a result of variety changing in Central region of Non-chernozem zone of Russia are presented. Interconnections of structural elements in yield of wheat varieties of different variety changing periods are shown.