
ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

Известия ТСХА, выпуск 1, 1991 год

УДК 633.11*321*631.53

ИЗМЕНЕНИЕ БИОТИПИЧЕСКОГО СОСТАВА СОРТА В ПЕРВИЧНОМ СЕМЕНОВОДСТВЕ (НА ПРИМЕРЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ АКАДЕМИЯ)

Ю. Б. КОНОВАЛОВ, К. Ф. ТУКАН, П. П. ДЕМКИН, В. А. ЛОШАКОВА

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Изучение линий, выделенных из полиморфного сорта мягкой яровой пшеницы методом электрофореза в полиакриламидном и крахмальном гелях, показало, что в процессе семеноводческой работы численное соотношение биотипов в сорте может сильно меняться. При этом возможно изменение урожайности и качества зерна. Определенная группа биотипов может отличаться более высокой урожайностью и однородностью в реакции линий на погоду по сравнению с другими группами.

Многие вновь созданные сорта самоопыляющихся культур, достаточно выравненные по морфологическим признакам, отличаются значительным полиморфизмом [1, 3, 7, 11, 12, 13]. Имеется предположение, что семеноводческая работа с ними после передачи на Государственные испытания может привести к существенному изменению их биотипического состава. Изменение же биотипического состава сорта, в свою очередь, может существенно изменить его урожайность, качество продукции и другие показатели. В связи с этим важное значение имеют изучение биотипического со-

става вновь созданных сортов, контроль за возможными изменениями, происходящими в количественном соотношении биотипов в сорте, изучение количественных и урожайных их характеристик с целью улучшения сорта, а также выделения отдельных биотипов в качестве новых сортов.

В задачу данной работы входил анализ сдвига биотипического состава сорта мягкой яровой пшеницы Академия, выведенной в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, под влиянием отбора (преимущественно на урожайность), имитирующего отбор в

питомниках первичного семеноводства. Анализ осуществлялся с помощью электрофореза в полиакриламидном (ПААГ) и крахмальном (КГ) гелях. Сделана также попытка дать характеристику электрофоретическим группам биотипов по урожайности и однотипности реакции на погодные условия.

Методика

Работа выполнялась в Лаборатории селекции и генетики полевых культур ТСХА. Сорт Академия получен отбором из F_2 от скрещивания Московской 35 с Нададорес 63.

При передаче сортов зерновых культур на Государственное сортоиспытание Центральная лаборатория по оценке качества испытываемых сортов проверяет их на оригинальность, генетическую однородность и константность. При этом сорта изучаются по 78 морфологическим признакам, устанавливаются их белковые формулы по электрофоретическим спектрам проламинов. По данным Центральной лаборатории, изучаемый сорт отличается от стандартного сорта Московская 35 26 морфологическими признаками. Это характеризует его оригинальность. Генетическая однородность сорта, установленная по морфологической однородности 100 линий, равна 99 %, а сортовая чистота — 99,6 %, что отвечает требованиям для включения сорта в госсортоиспытание. Сорт Академия превосходит стандарт по урожайности, скороспелости, устойчивости к полеганию и поражению пыльной головней.

Для характеристики внутрисортного полиморфизма и изменения биотипического состава сорта с помощью электрофоретического анализа воспользовались материалом, полученным в работе по внутри-

сортовому отбору в селекционных целях. В 1984 г. на участке размножения было отобрано свыше 300 типичных наиболее продуктивных колосьев. Полученные семена после лабораторной браковки в 1985 г. были высеяны в питомник изучения линий (всего 192 линии) по типу селекционного питомника без стандарта (ручной посев, деланка однорядковая площадью от 0,14 до 0,16 м²). Полинейный посев обнаружил морфологическую неоднородность сорта. Все линии были отнесены к одной из 21 морфологической группы, которые отличались высотой растений, шириной листовой пластинки, цветом листьев, степенью поражения мучнистой росой и т. д. В результате полевой и лабораторной браковки (пользовались методом скользящей средней, рассчитываемой по 7 линиям [6]) осталось 163 линии. Их выселили по типу селекционного питомника 2-го года (посев сеялкой СКС-6-10 в кассетном варианте, деланка 3-рядковая площадью 0,45 м², повторность 3-кратная, материал был организован в блоки по 6 линий плюс стандарт — сорт Академия). После лабораторной браковки по урожайности осталось 93 линии. Их изучали повторно в таком же питомнике, только в 4-кратной повторности. Одновременно 17 лучших линий посеяли в конкурсном сортоиспытании (КСИ). Сортоиспытание проводили в 1988 и 1989 гг., каждый раз выбраковывая недостаточно урожайные линии. Площадь деланки в КСИ — 4—5 м², повторность — 4—6-кратная. Расположение образцов в повторении рендомизированное. Стандартом служил сорт Академия. В 1988 г. при браковке учитывали также показатели качества зерна, но определяющим критерием оставалась урожайность.

В селекционных питомниках 1986

и 1987 гг. изучали некоторые морфологические показатели линий: длину и ширину флагового листа, длину основания стебля, длину последнего междоузлия, высоту растений.

Электрофорез на полиакриламидном и крахмальном гелях проводили по принятой методике [4, 5, 9].

Значимость коэффициентов корреляции обозначена: 0,05 — одной звездочкой, 0,01 — двумя, 0,001 — тремя звездочками.

Результаты

После отбраковки низкоурожайных, недостаточно однородных, поражаемых мучнистой росой, полегающих линий в сорте Академия по электрофоретическим спектрам глиадинов в ПААГ было выделено

7 групп биотипов. Из табл. 1 следует, что группы 1, 3, 5 и 7-я представлены более широко, чем 2, 4 и 6-я. Каждая из групп, характеризующаяся определенной формулой глиадина в ПААГ, в свою очередь, подразделяется на 2 группы по формуле в КГ: 1А3 1В1 1Д5 6А3 6Д2 и 1А6 1В1 1Д5 6А3 6В1. Эти группы отличаются только блоками глиадина, кодируемыми 1А хромосомой. В соответствии с классификацией роли аллелей проламинкодирующих локусов в определении генетически обусловленного уровня различных признаков и свойств растений [2, 8, 10] блок 1А6 является маркером низкого качества клейковины и пониженной засухоустойчивости сорта, а блок 1А3 — несколько уступает стандарту по качеству клейковины,

Таблица 1

Соотношение групп биотипов сорта яровой пшеницы Академия, выделенных по электрофоретическим спектрам глиадина в ПААГ, в популяции, представленной различным числом линий, обусловленным браковкой

Группа	Формула глиадина*		Число линий (шт. в числителе, % в знаменателе)				
	γ-зоны	ω-зоны	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.
1	234	2 4 6 89,9 ₂ 10	37	12	3	1	0
			23	13	18	8	0
2	234	2 4569 10	7	4	0	0	0
			4	4	0	0	0
3	34	2 46789,9 ₂ 10	57	34	6	3	1
			35	37	35	25	14
4	34	2 4678,8 ₂ 9	7	2	0	0	0
			4	2	0	0	0
5	34	2 4678,8 ₂ 910	18	17	5	5	4
			11	18	29	42	57
6	34	2 4 6 8,8 ₂ 9	4	4	0	0	0
			3	4	0	0	0
7	234	2 4 6 9,9 ₂ 10	33	20	3	3	2
			20	22	18	25	29
1—7			16	93	17	12	7
			100	100	100	100	100

* α-зона во всех группах 2 4 67; β-зона — 2345.

но значительно превосходит блок 1А6 по этому показателю [4, 5]. Блоки 1В1, 6В1 приняты за стандарт, 6Д2 — близок к стандарту. Наличие блоков 1Д5 и 6А3 связано с высоким качеством зерна. Это подтверждает общая хлебопекарная оценка сорта Академия. По данным мукомольно-хлебопекарной лаборатории Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, она равна 3,9 балла (наивысшая — 5 баллов).

Соотношение линий с блоками 1А3 и 1А6 внутри групп, выделенных электрофорезом в ПААГ, и в целом показано в табл. 2.

Из табл. 1 видно, что браковка линий после первого полинейного испытания привела к заметному изменению соотношения групп биотипов. Значительные потери понесла 1-я группа, в то время как 5-я увеличила свое представительство. Соотношение линий, обладающих блоками 1А3 и 1А6 (табл. 2), практически не изменилось в целом, хотя в 1-й группе представительство линий с 1А3 уменьшилось, а в 5-й — увеличилось.

Таким образом, семеноводческий отбор, а именно он имитируется в полинейных имитациях 1986 г., может приводить к существенному из-

менению соотношения биотипов в популяционном сорте. Это, очевидно, может иметь следствием заметное изменение свойств сорта, в том числе и урожайности. Что это так — доказывает дальнейшая работа с линиями, проведенная в конкурсном сортоиспытании и по своей сути выходящая за рамки семеноводческой задачи. Здесь речь идет об использовании сорта как популяции для выведения новых сортов.

Данные табл. 1 показывают, что в конечном счете в конкурсном сортоиспытании 1989 г. остались только линии, принадлежащие к 3, 5 и 7-й группам. При этом наибольшей стабильностью отличалось число линий 5-й группы: из 5 линий, поступивших в сортоиспытание 1987 г., 4 линии дошли до сортоиспытания 1989 г. А если посмотреть на представительство групп линий с самого начала, то видно, что оно резко изменилось в пользу 5-й группы. Так, 1-я группа в 1985 г. была представлена 37 линиями, 3-я — 57, а 5-я — всего 18. К 1989 г. 1-я группа была забракована целиком, от 3-й осталась только одна линия, в то время как в 5-й — 4 линии. Трудно отнести это за счет простой случайности. Скорее всего формула глиаина, характерная для 5-й группы, связана каким-то образом с более высокой урожайностью в условиях опыта. Возможно, такое свойство проявляется в определенном генном антураже, свойственном сорту Академия. Интересно также, что решительное преимущество получили линии с блоком 1А3 (табл. 2). Является ли это следствием браковки по качеству зерна или блок 1А3 в какой-то мере связан с урожайностью — сказать трудно.

Из табл. 3, где приведены данные об урожайности 7 линий, выдержавших трехлетний конкурс, видно, что линии, отобранные в результате

Таблица 2

Количество линий (%) яровой пшеницы сорта Академия с блоком 1А3 (по данным электрофореза в КГ в группах биотипов, выделенных по электрофоретическим спектрам глиаина в ПААГ)

Группа	1985 г.	1986 г.	1987 г.	1988 г.	1989 г.
1	73	58	67	—	—
2	50	50	—	—	—
3	55	59	50	100	100
4	50	50	—	—	—
5	40	53	60	60	75
6	50	50	—	—	—
7	84	85	100	100	100
1—7	57	58	69	87	92

Таблица 3

Урожайность (ц/га) лучших линий, отобранных из сорта Академия

Линия	Группа	Блок хромосомы 1А	1987 г.	1988 г.	1989 г.	Средняя
Академия			50,75	29,70	32,60	37,7
5663	Е 7	1А3	62,50	33,45	37,90	44,6
5671	Д 5	1А3	59,50	30,43	31,40	40,4
6786	К 5	1А6	61,25	28,00	35,40	41,6
6792	Б 3	1А3	59,25	29,88	33,90	41,0
5629	Б 5	1А3	57,25	29,73	33,00	40,0
5666	Б 3	1А3	58,00	29,68	38,10	39,9
5707	Б 7	1А3	56,25	28,70	34,10	39,7
6804	Д 5	1А3	57,50	30,25	34,40	40,7
НСР ₀₅	—	—	—	—	—	1,9

конкурсного сортоиспытания, отличались более высокой урожайностью, чем исходный сорт.

Была предпринята попытка изучить реакцию линий, принадлежащих к разным группам биотипов, выделенных электрофорезом в ПААГ, на погодные условия. Для анализа были взяты 1, 3, 5 и 7-я группы, имевшие достаточно большое число линий при линейном изучении в 1986 и 1987 гг. (посев по типу селекционного питомника 2-го года). Вычислен коэффициент корреляции между одноименными показателями в 1986 и 1987 гг. для каждой группы (табл. 4). Кроме того, для урожайности нашли коэф-

фициенты корреляции между 1985 г. (первый полинейный посев), с одной стороны, и 1986, 1987 гг. — с другой. Вегетационный период 1985 г. был теплым и достаточно влажным. В мае 1986 г. наблюдалась сильная засуха (всего 7,8 мм осадков при норме 55 мм), сменившаяся теплым влажным летом. В 1987 г. стояла влажная и прохладная погода. Тесная корреляционная связь, очевидно, обозначала бы одинаковую реакцию биотипов группы на погодные условия, различная реакция такую связь должна разрушить.

Из табл. 4 следует, что наиболее сходной реакцией на погодные условия отличались линии 5-й группы.

Таблица 4

Коэффициенты корреляции одноименных показателей в полинейном изучении разных лет

Показатель	Год	Группа			
		1-я	3-я	5-я	7-я
Урожайность, % к стандарту	1985—1986	0,50	0,25	0,12	0,26
	1985—1987	-0,47	-0,06	0,67**	0,53*
	1986—1987	-0,33	0,13	0,39	0,11
Длина пластинки флагового листа	1986—1987	-0,21	0,14	0,82***	-0,22
Ширина пластинки флагового листа	1986—1987	-0,35	0,51**	0,20	0,64**
Длина нижнего междоузлия	1986—1987	0,46	0,06	0,37	0,14
Длина последнего междоузлия	1986—1987	0,30	0,01	0,69**	0,41
Высота растений	1986—1987	0,66*	0,36*	0,75**	0,68**

На втором месте — 7-я группа. Как указывалось выше, до заключительного конкурсного сортоиспытания больше всего дошло представителей 5-й группы, т. е. они наиболее урожайны. Можно предположить, что формула глиаина, свойственная 5-й группе, обуславливает не только высокую урожайность, но и однотипность реакции различных линий этой группы на погодные условия.

В заключение нужно отметить, что морфотипическая характеристика линий не совпадала с их электрофоретической характеристикой. Одни и те же морфотипы встречались в разных электрофоретических группах, и наоборот: любая электрофоретическая группа содержала линии, различающиеся морфологически.

Выводы

1. В результате семеноводческой работы в полиморфном сорте мягкой яровой пшеницы могут происходить существенные изменения в биотипном составе, отражающиеся на урожайности и качестве зерна.

2. Группы биотипов полиморфного сорта, отличающиеся определенной формулой глиаина при электрофорезе в полиакриламидном геле, могут характеризоваться более высокой урожайностью и, возможно, более однотипной реакцией этих биотипов на погоду по сравнению с другими группами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грив С. И. Технология селекционного процесса и резервы селекции.—

Селекция и семеноводство, 1983, № 7, с. 15—17.— 2. Государственная комиссия по сортоиспытанию с.-х. культур при МСХ СССР. Метод. матер. Вып. 1 (33).— М.: МСХ, 1984, с. 14—65.— 3. Дьяков А. Б. Физиологическое обоснование направлений селекции.— В кн.: Генетика количественных признаков с.-х. культур.— М.: Колос, 1978, с. 164—170.— 4. Коноров В. Г. Белки растений как генетические маркеры.— М.: Колос, 1983.— 5. Коноров В. Г., Хорошайлов Н. Г., Гавослюг И. П. и др. Определение подлинности и сортовой чистоты семян по электрофоретическому спектру глиаина.— Метод. указания и каталог сортовых формул.— Л., ВИР 1975, с. 1—36.— 6. Крючков А. В. Использование способа скользящей средней взвешенной для оценки селекционных семей.— Докл. ТСХА, 1969, вып. 148, с. 95—100.— 7. Коновалов Ю. Б., Колесников И. М., Хунацария Т. И. Взаимосвязь элементов продуктивности у гибридов мягкой яровой пшеницы.— Докл. ТСХА, 1980, вып. 264, с. 18—22.— 8. Созинов А. А. Полиморфизм белков и их использование в генетике и селекции.— М.: Колос, 1985.— 9. Созинов А. А., Попереля Ф. А. Методика вертикального дискового электрофореза в крахмальном геле и генетический принцип классификации глиадинов.— Одесса, 1978, с. 1—16.— 10. Созинов А. А., Жилина Г. П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы.— М.: Колос, 1983.— 11. Ikehachi H.— *Mogyo — Citijutsu*, 1979, vol. 34, p. 385—389.— 12. Maas O. The theory of plant breeding.— Oxford: Clearendom press., 1980.— 13. McClinnis R. C., Schebeski L. H.— *Prac. III Inter. Wheat Cten. Symp. Australian. Acad. of Sci.*, 1968, p. 410—415.

Статья поступила 15 марта 1990 г.

SUMMARY

Strains isolated from soft spring wheat variety were studied by means of electrophoresis. It has been found that during the process of seed breeding the relation between biotypes may vary, which affects yield and grain quality of the variety. Variations in yield and in uniformity of response of the strains to weather between the groups of biotypes have been found.