

# Роль рекомбинаций в селекции озимой тритикале на продуктивность

**А.В. Крохмаль**, к.с.-х.н., **А.И. Грабовец**, член-корр. РАСХН, Донской зональный НИИСХ РАСХН

Генофонд культуры тритикале на сегодняшний день достаточно широк. Мировая коллекция ВНИИР им. Н.И. Вавилова насчитывает более 4 тыс. сортообразцов. Такой обширный материал различного эколого-географического происхождения позволяет селекционерам получать исходный материал при помощи внутривидовой гибридизации, не прибегая к прямому синтезу первичных тритикале.

Внутривидовые скрещивания гексаплоидных тритикале являются основным методом создания исходного материала во многих учреждениях, ведущих селекцию этой культуры [1–4]. Этот метод технически прост, позволяет быстро получить желаемый результат. В таких скрещиваниях результативнее происходит рекомбинация нужных признаков и появляются новые для местных условий генотипы [5].

Однако в связи с большим генетическим разнообразием исходного материала (сортообразцы тритикале получены на основе разных видов пшеницы – *T. aestivum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. polonicum* и др. и ржи – *S. cereale*, *S. montanum*, существенно отличаются по морфологическим, биохимическим и другим признакам) характер рекомбинации у вторичных тритикале до сих пор изучен ещё недостаточно. Особенно важно выявление условий, при которых возникают плюстрассегрессии по продуктивности, зимостойкости и другим признакам. Поэтому целью нашей работы является изучение рекомбиногенеза, характера формообразования и стабилизации биотипов тритикале.

**Методика исследований.** Исследования выполнены в Донском НИИСХ, в условиях степи Среднего Дона в течение 1993–2012 гг. Схема ведения селекционного процесса общепринятая, дополнена некоторыми оригинальными модификациями. Исходными компонентами для скрещиваний служили генотипы местного происхождения, а также сортообразцы отече-

ственной и зарубежной селекции, обладающие необходимыми ценными признаками. Оригинальным компонентом в ведении селекционного процесса была закладка селекционного питомника необмолоченными колосьями. Этот приём позволил расширить объём исследуемого материала до 40–45 тыс. генотипов. Изучали продуктивность константных рекомбинантных семей селекционного питомника (СП) с учётом поколения отбора.

**Результаты исследований.** Продуктивность растения – сложный полигенный признак, реализующийся через множество слагающих компонентов. Поэтому немаловажным моментом в селекционной программе является выделение источников высокой продуктивности и изучение особенностей наследования признака в гибридных потомствах. Широта и длительность рекомбинационного процесса у тритикале отличается от пшеницы, процесс формообразования у тритикале при внутривидовой гибридизации протекает подобно формообразованию при отдалённой гибридизации.

В результате анализа полученных данных установили, что частота выщепления трансгрессивных по продуктивности рекомбинантов увеличивается от F3 к F6–7, затем снижается (рис.). У отдельных комбинаций процесс формообразования прослежен до 13–16-го поколения.

Из данных, приведённых на рисунке, следует, что в 1996 и 2001 гг. пик выщепления трансгрессивных по массе зерна с делянки генотипов наблюдали в F3. В 1999, 2000, 2003 и 2006 гг. – в F4. В 1993 и 1995 гг. пик выщепления приходился на F5. В остальные годы максимум таких форм выявлен в F6. Эти данные свидетельствуют о том, что процесс стабилизации и соответственно возможность выделения константных высокопродуктивных линий повышается в более поздних поколениях.

Как показали исследования, длительность формообразования по каждой гибридной комбинации носит индивидуальный характер и зависит от степени гетерогенности исходных компонен-

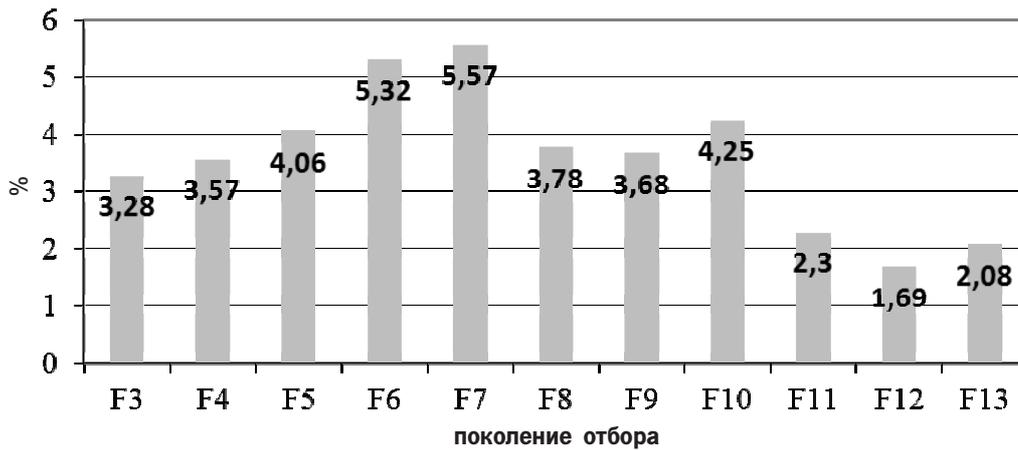


Рис. – Частота выщепления трансгрессивных по массе зерна линий тритикале (%), СП, 1993–2012 гг.

1. Частота плюстрасгрессий по массе зерна с делянки некоторых комбинаций, %

Комбинация	Поколение									
	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
16293/94 × TSW 2507	2,08		9,7*			10,4	0			
АД Тарасовский × Градо	0,52	6,25		10,4*			3,17*	1,33	1,25	
20402/99 × 20463/99	8,33	2,75*		3,4		2,5				
Аламо × Кентавр	1,0		5,0	3,5	5,0		7,2	1,17	3,7	3,0
Кентавр × 20655/98	1,5	12,0	13,0	1,0	7,0		13,5	1,5	2,86	5,8
Кентавр × 21310/96	19,53		2,43	5,33	2,36	2,0	10,0	10,0	9,06	1,0
Кентавр × АД Тарасовский	1,5		5,0		5,67*			1,53		0
21832/97 × 36994/98	9,72*									
20339/99 × 20485/99	14,6			4,0*						
20655/98 × Дон	0	5,0	6,0					5,0		1,0
Кентавр × Патриот	2,63		3,5		8,0		0,38		0	

Примечание: \* выделен сорт

2. Объёмы проработки селекционного материала некоторых комбинаций (2000–2012 гг.)

Комбинация	Наследование продуктивности в F1	Изучено, шт.			Выделено сортов
		семей в СП	линий в КП	образцов в КСИ	
16293/94 × TSW 2507	гетерозис	709	8	8	3
АД Тарасовский × Градо	«	1534	25	12	5
20402/99 × 20463/99	«	1396	27	13	1
Аламо × Кентавр	«	1810	40	2	0
Кентавр × 20655/98	«	2070	72	11	0
Кентавр × 21310/96	«	2426	129	25	0
Кентавр × АД Тарасовский	промежуточное	1406	27	4	1
21832/97 × 36994/98	«	144	12	3	1
20339/99 × 20485/99	«	348	15	3	1
20655/98 × Дон	«	450	16	3	0
Кентавр × Патриот	депрессия	290	19	2	0

тов скрещивания. Для его иллюстрации выбрали 11 комбинаций (табл. 1). Продолжительный период рекомбинации до 8–12-го поколения был характерен для комбинаций с гетерозисом по продуктивности в F1(16293/94 / TSW 2507; АД Тарасовский / Градо и др.) и с промежуточным наследованием (20655/98 / Дон и др.).

Длительную рекомбинацию наблюдали у некоторых комбинаций с депрессией по продуктивности в первом поколении (Кентавр / Патриот). У отдельных комбинаций рекомбиногенез затухал в 4–5-й генерации, у некоторых отборы удалось провести лишь однократно. У комбина-

ций Кентавр / АД Тарасовский, 20655/98 / Дон, Аламо / Кентавр, Кентавр / 20655/98 процесс рекомбинации продолжается до сих пор (13-е поколение).

Как показали исследования, у отдельных комбинаций по частоте трансгрессий были отклонения от общей тенденции. Так, по комбинациям Кентавр / 20655/98 и Кентавр /21310/96 перекомбинирование продолжалось до F12. Причём в F9–F12 частота выщепления высокопродуктивных рекомбинантов составляла 9,06–13,5%.

Однако степень трансгрессии, судя по поколениям, в которых были выделены линии,

3. Влияние поколения отбора на результативность селекции тритикале

Сорт	Наследование продуктивности в F1	Поколение отбора элитных колосьев	Поколение отбора родоначального растения нового сорта
Каприз, Водолей, Трибун, Топаз, Донслав	промежуточное	F2	F3
Ацтек	промежуточное	F2, F4, F6	F7
Легион, Сколот	гетерозис	F2	F3
Корнет, Зимогор, Бард	гетерозис	F2, F4	F5
Консул, Вокализ	гетерозис	F2, F5	F6
Дон	гетерозис	F2, F3, F4	F5
Алмаз, Капрал	гетерозис	F2, F5, F8	F9

ставшие сортами, все же приходится на F4–F7, реже F9. Таким образом, пик по степени проявления трансгрессий также в основном совпадает с пиком по частоте.

Немаловажное значение в трансгрессивной селекции имеет объём прорабатываемого материала. Так, по комбинации 16293/94 / TSW 2507 в селекционном питомнике было изучено более 700 семей (табл. 2). Из них в разных поколениях отобрали сорта Корнет, Зимогор и Бард. У комбинаций АД Тарасовский / Градо, 20402/99 / 20463/99 и Кентавр / АД Тарасовский объём проработанного материала в СП составил более 1,5 тыс. семей. Среди них в первой комбинации выделили 5 сортов, в двух других – по одному сорту (Легион и Ацтек).

Лишь в некоторых случаях удавалось выделить сорт при небольшом объёме проработанного материала. Таким образом получены сорта Трибун (21832/02 / 36994/98) и Топаз (20339/99 20485/99).

Из данных, представленных в таблице 2, также следует, что достаточно значимая результативность селекции проявляется при наследовании признака масса зерна с растения по типу гетерозиса или промежуточного. Из анализа, приведённого в таблице 3, также следует, что при трансгрессивной селекции проведение повторных отборов в старших поколениях популяций очень эффективно. В случаях, когда продуктивность в первом поколении наследовалась промежуточно, большая результативность

достигалась при однократном отборе – получено 5 новых сортов (табл. 3). Хотя бывают и исключения. Сорт Ацтек получили посредством повторных отборов.

В гибридных комбинациях, у которых продуктивность наследовалась по типу гетерозиса, большая эффективность была выявлена при повторных отборах (иногда многократных). Из десяти сортов восемь получены путём повторных отборов.

Таким образом, установлено, что при внутривидовой гибридизации рекомбинационный процесс часто продолжается до 12-го поколения. Наследование массы зерна с растения в F1 может служить предварительным показателем ценности комбинации. В комбинациях с гетерозисом по продуктивности в F1 высокую эффективность дают повторные отборы.

**Литература**

1. Грабовец А.И., Крохмаль А.В. Итоги и особенности селекции озимой тритикале в условиях нарастания аридности климата // Тритикале России: матер. заседания секции тритикале РАСХН. Ростов-на-Дону, 2008. С. 18–29.
2. Пома Н.Г., Сергеев А.В. Селекция озимой тритикале в центре Нечернозёмной зоны // Тритикале России: матер. заседания секции тритикале РАСХН. Ростов-на-Дону, 2008. С. 166–173.
3. Горбунов В.Н. Создание и совершенствование сортов зерновых тритикале в условиях Центрально-Чернозёмного региона // Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов: матер. междунар. науч.-практич. конф. Ростов-на-Дону, 2010. С. 51–56.
4. Гриб С.И., Буштович В.Н. Селекция тритикале в Беларуси: результаты, проблемы и пути их решения // Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов: матер. междунар. науч.-практич. конф. Ростов-на-Дону, 2010. С. 74–79.
5. Сечняк Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. М., 1984. 317 с.