

Биология

УДК 633.1(58.081.3) (479.25)

Р.Р. САДОЯН, К.Г. АЗАРЯН

НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ
У ДЕПРЕССИВНЫХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Взаимодействие генов летальности различных типов приводит к нарушению репродуктивного развития гибридных растений пшеницы, снижению фертильности пыльцы и продуктивности колоса. Отмечается также угнетение развития пестика у гибридов.

В деле создания высокопродуктивных и устойчивых к болезням сортов растений очевидна роль гибридизации, которая позволяет селекционерам создавать неограниченное количество форм с разным сочетанием полезных признаков. Однако предсказать результаты того или иного скрещивания, его осуществимость невозможно без определенных знаний генетической структуры пшеницы, а также без учета процессов развития формирования репродуктивных органов гибридных растений в разных экологических условиях. Известно, что нормальное протекание эмбриональных процессов во многом зависит не только от биохимических или структурных особенностей растений, взятых для скрещивания, но и от внешних условий.

В процессе изучения пыльцевой продуктивности выращивали 10 сортов мягкой пшеницы, с учетом процента выбрасывания пыльников, их длины и ширины, размера пыльцы и ее жизнеспособности. Выявлены существенные, достоверные различия между сортами. Установлена эффективность отбора сортов по длине пыльников и частоте их выбрасывания из чешуй для усиления естественного переопыления. У раннеспелых сортов пшеницы выявлена высокая частота выбрасывания пыльников [1].

В процессе гибридизации селекционеры нередко сталкиваются с явлением гибридной депрессивности различных типов, что обнаружено у многих растений: пшеницы, эгилопса, ячменя, кукурузы, риса и др. Многообразное проявление депрессивности обуславливается наличием различных комплементарных генетических систем. В зависимости от типа взаимодействующих генов гибридные растения могут быть некротическими, хлоротическими (красный и белокрапчатый хлорозы) и карликовыми.

Гибридная карликовость проявляется в F₁ или F₂ в зависимости от взаимодействия доминантных генов D₁, D₂ и D₃. По степени развития депрессивности карликовые гибриды проявляются в трех различных формах: это Dwarf I – летальная (растения погибают в стадии кушения), Dwarf II –

полулетальная (растения сильно депрессированы, листья темно-зеленого цвета, стебли короткие с полустерильными колосьями), Dwarf III – самая слабая, плодовая форма Dwarfness. По количественным признакам гибриды последнего типа карликовости меньше отличаются от родительских форм, чем Dwarf II.

Обсуждая физиологический механизм возникновения гибридной карликовости, Хермсен [2] предполагал, что под влиянием D генов в гибридах синтезируются вещества антигиббереллиновой природы, которые задерживают ростовые процессы.

Бабаджанян [3] выдвинул новую концепцию возникновения типов Dwarfness, при которой система D генов блокирует эндогенно активные вещества и тем самым задерживает рост гибридных растений.

Гибридная депрессивность проявляется также нарушением подвижного баланса хлорофиллов. У некротических и хлоротических гибридов (красный и белокрапчатый) происходят дегенерация хлорофилльного аппарата и снижение содержания хлорофилла, что приводит к депрессии. В случае белокрапчатого хлороза одновременно поражаются стебель, листья, колосовые чешуи и ости.

При исследовании депрессивных растений, у которых задерживается репродуктивное развитие, возникает необходимость в изучении фертильности пыльцы как одного из факторов, определяющих получение маложизнеспособных гибридных растений.

Материал и методика. Проведен анализ качества пыльцы путем определения процента ее стерильности по общепринятой методике Паушевой [4]. Объектом исследования служили гибриды типа Dwarf II и Dwarf III, а также хлоротический гибрид (белокрапчатый) со своими родительскими формами. Подсчет стерильных пыльцевых зерен от общего числа просмотренных клеток на всем препарате дает процент стерильности пыльцы. По всем вариантам (родительская форма или гибрид) на каждом препарате подсчитано по 500 клеток (в 6-кратной повторности). Полученные данные подвергались математической обработке по Доспехову [5].

Исследование препаратов проводили с помощью микроскопа МБИ-3; компенсационный окуляр-7х и объектив – 90х с масляной иммерсией.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты приведены в табл. 1 и 2. Исследование препаратов показало, что как у родительских форм, так и у гибридов в фертильных пыльцевых зернах спермии ярко окрашены, веретеновидной или узкосерповидной формы, возле них располагается круглое вегетативное ядро, окрашенное менее интенсивно. Полость пыльцевого зерна равномерно заполнена гомогенной, слегка вакуолизированной, светло-красной цитоплазмой.

Стерильные пыльцевые зерна обычно мельче фертильных и заполнены сильно вакуолизированной, неравномерно окрашенной или слабо окрашенной цитоплазмой, местами значительно отстающей от оболочек. Никаких ядерных элементов (спермии и вегетативное ядро) в таких пыльцевых зернах не обнаруживается.

Определение степени стерильности пыльцы выявило, что в основном все родительские формы по этому показателю мало отличаются друг от друга (табл.1). Наиболее высоким уровнем стерильности отличается гибрид типа Dwarf II ($52,0 \pm 1,5\%$), а гибрид Dwarf III превышает родительские

формы только в 2 раза. У хлоротического гибрида стерильность превышает родительские формы почти в 1,5 раза.

Полученные результаты вполне соответствуют данным по изучению количественных признаков продуктивности колоса (табл. 2).

Таблица 1

Стерильность пыльцы у депрессивных гибридов пшеницы и их родительских форм

Образцы	Фенотип	Количество изученных клеток	Стерильные пылевые зерна, %	Достоверность разницы
Шандун	белокрасчатый хлороз	3000	$4,5 \pm 0,4$	3,0
Шандун × Кавказ F1		3000	$7,2 \pm 0,3$	
Кавказ		3000	$4,2 \pm 0,2$	3,65
Эмби	Dwarf II	3000	$3,7 \pm 0,3$	31,6
Эмби × Дельфи F1		3000	$52,0 \pm 1,5$	
Дельфи		3000	$6,1 \pm 0,7$	27,8
Дельфи	Dwarf III	3000	$6,1 \pm 0,7$	7,2
Дельфи × Бенгалензе F1		3000	$13,7 \pm 0,8$	
Бенгалензе		3000	$5,5 \pm 0,3$	9,6

Из данных табл. 2 видно, что и по количественным признакам хлоротический гибрид (Кавказ × Шандун) и гибрид типа Dwarf III (Дельфи × Бенгалензе) мало отличаются от родительских форм. Возможно, это связано с взаимодействием слабых аллелей генов у хлоротического гибрида [6] и наличием генов-активаторов у обоих родителей гибрида Dwarf III [3].

Иная картина наблюдается у гибрида Dwarf II, который по степени депрессивности резко отличается от родительских форм. По длине главного колоса он несколько уступает родительским формам или находится на их уровне, а по числу колосков и зерен в них сильно уступает им. Гибридные колосья рыхлые, наблюдается также морфологическое угнетение пестика.

В литературе имеются данные по исследованию фертильности пыльцы у некротических гибридов [7], в которых была учтена сила аллелей генов, приводящих к некрозу.

Установлено, что фертильность пыльцы снижается в случае взаимодействия только сильных аллелей генов некроза. Известны также данные по изучению фертильности и продуктивности колоса у различных форм карликовых гибридов [8]. Снижение продуктивности колоса у сильно депрессированных гибридов пшеницы, возможно, является следствием не только снижения фертильности пыльцы, но и нарушения процессов образования женских половых клеток и оплодотворения.

В литературе имеются данные о нарушении хода мейоза у депрессивных гибридов [9–12]. Полученные нами данные относительно слабо депрессированных гибридов согласуются с мнением некоторых авторов о том, что незначительное снижение фертильности пыльцы и продуктивности колоса можно объяснить общей слабостью растений [13,14].

Элементы продуктивности колоса у депрессивных гибридов и родительских форм

Образцы	Тип депрессивности	Число продуктивных колосьев	Длина главного колоса	Число в колосе	
				колосков	зерен
Эмби	Dwarf II	4,4±0,66	8,5±1,0	19,2±1,1	37,0±1,2
Эмби × Дельфи F1		4,8±0,84	8,0±0,94	11,2±1,3	5,4±1,8
Дельфи		4,3±0,74	11,3±0,83	21,9±1,14	40,1±0,93
Дельфи × Бенгалензе F1	Dwarf III	6,5±1,15	6,8±0,91	17,7±0,93	25,6±1,25
Бенгалензе		4,1±0,8	10,0±0,74	21,3±1,3	40,6±0,84
Шандун		4,2±0,66	9,7±1,04	20,6±1,3	40,2±0,54
Шандун × Кавказ F1	белокрапчатый хлороз	4,1±0,83	10,0±0,86	19,5±1,2	35,0±1,9
Кавказ		4,6±0,5	11,4±0,7	22,7±1,0	44,3±1,1

Таким образом, можно заключить, что взаимодействие сильных аллелей генов летальности различных типов приводит к нарушению репродуктивного развития гибридных растений, снижению фертильности пыльцы и продуктивности колоса. Отмечается также угнетение развития пестика у гибридов.

Комплементация слабых аллелей генов летальности приводит к незначительному снижению фертильности пыльцы и продуктивности колоса. Наблюдаемая слабая депрессия по изученным признакам может быть результатом общей слабости гибридного организма.

АСХА, ЕГУ

Поступила 26.01.2001

ЛИТЕРАТУРА

1. Chowdry M.A., Muhamood N., Khalig I. – RACHIS, Dept. of Plant Breed and Genet. Univ. of Agric., 1992, v.11, №1–2, p.68–72.
2. Hermesen Y.G. – Euphitica, 1967, v.16, p.134–162.
3. Бабаджанян Г.А. – Тр. Арм. НИИЗ. С. Пшеница, 1974, т. 1, с.30.
4. Паушева З.П. – Практикум по цитологии растений., М.: Колос, 1974.
5. Доспехов Б.А. – Методика полевого опыта. М.: Колос, с.225–226.
6. Бекназарян Л.Г. – Тр. Арм. НИИЗ. С. Пшеница, 1975, т. 3, с.34–61.
7. Петросян А.С., Джагацпанян Н.Г. – Тр. Арм. НИИЗ. С. Пшеница, 1974, с.53.
8. Казарян М.Х. – Вопросы генетики гибридной карликовости. Автореферат дисс. на соискание уч. ст. канд. биол. наук, Ер. 1976, с. 25.
9. Goulden G.H. – Thecnical Bull. Univ. of Minnesota Agric. Expr.St., 1926, v.33.
10. McMillan Y.R. – Bull. Counc. Sci. Indust. Res. Austr., 1937, v. 104, p.1–68.
11. Moore K. – Euphitica, 1969, v.18,2, p.190–204.
12. Thompson W.P. – Trans.Roy.Soc.Can., 1928, v. 22, p.335–348.
13. Chin T.C., Chwang – Bull. Torrey. Bot. Club, 1944, v. 71, p.19–44.
14. Sachs L. – J. of Agric. Sci., 1953, v. 43, p.204–213.

**ՅՈՐԵՆԻ ԴԵՊՐԵՍԻՎ ՀԻԲՐԻԴՆԵՐԻ ԲԵՐՔԱՏՎՈՒԹՅԱՆ
ՈՐՈՇ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԸ**

Ամփոփում

Տարբեր տիպի լետալ գեների ուժեղ ալելների փոխազդեցությունը հանգեցնում է ցորենի հիբրիդային բույսերի ռեպրոդուկտիվ զարգացման խանգարումների, փոշեհատիկի ֆերտիլության և հասկի արդյունավետության իջեցման: Հիբրիդներում դիտվում է նաև վարսանդի մորֆոլոգիական զարգացման ճնշվածություն:

Լետալ գեների թույլ ալելների կոմպլեմենտացիան հանգեցնում է փոշեհատիկի ֆերտիլության և հասկի արդյունավետության թեթևակի իջեցման:

Ուսումնասիրվող հատկանիշներով դիտվող թույլ ճնշվածությունը հիբրիդային օրգանիզմի ընդհանուր թուլության արդյունք է:

R.R.SADOYAN, K.G.AZARIAN

**SOME INDEXES OF YIELD CAPACITY IN DEPRESSIVE
HYBRIDS OF WHEAT**

Summary

The interplay of alleles of genes of different types of lethality results in disturbance of genesis development of hybrid wheat plants, the fecundity of blossom dust and reduced productivity of wheat. It is marked depression of development of hybrids pistil.

The complementation of gentle alleles of lethal genes results in minor decrease of fecundity of blossom dust and productivity of the wheat. The observed gentle depression of the studied tags can be the outcome of general delicacy of a hybrid organism.