

растений: состояние проблемы и перспективы исследований. Тр.Международ. симп. Саратов, 1994. С. 8-9.

Бугара А.М., Русина Л.В. Культура неоплодотворённых завязей и семяпочек как способ получения гаплоидных растений // Физиол. и биохимия культ. растений. 1988. Т.20. № 5. С.419-430.

Тырнов В.С., Еналеева Е.Х. Автономное развитие зародыша и эндосперма у кукурузы // Докл. АН СССР. 1983. Т. 272. №3. С. 722-723.

Alatortseva T.A., Tyrnov V.S. The use of culture for identification apomictic form// Trends in Plant Biotechnology: II Symp. Puschino, 1993. P.342.

Benkirane H., Sabounji K., Chlyah A., Chlyah H. Somatic embryogenesis and plant regeneration from fragments of immature inflorescence and coleoptiles of durum wheat // Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 2000. Vol.61. P. 107-113.

Laudenir P., William S., Somatic embryogenesis and regeneration capacity in tropical maize inbreds // Rev. Bras. Genet. 1989. Vol.12. N3. P. 553-566.

Mol R. Embryological aspects of *in vitro* gynogenesis in plant organ cultures. Acta Biol.Cracov. Ser. Bot. Vol.41. 1999. P.67-74.

Mukhambetzhano S.K. Culture of nonfertilized female gametophytes *in vitro*. Plant Cell. Tissue and Organ Culture. Vol. 48. 1997. P.111-119.

Yang H.J., Zhou C. In vitro induction of haploid plants from unpollinated ovaries and ovules // Theor. And Appl. Genet. 1982. Vol.63. № 2. P.97-104.

УДК: 631.52

ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К ПОЛИЭМБРИОНИИ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ САРАТОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

И.Г. Геворгян

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Полиэмбриония у растений (возникновение в одном семени нескольких зародышей) связана с рядом явлений, которые имеют важное селекционное значение. К ним относятся партеногенез, андрогенез, гаплоидия, апомиксис (Хохлов и др.,1976; Селиванов, 1983; Тырнов, 1986). Все они у большинства возделываемых растений встречаются крайне редко и их очень трудно выявлять. Полиэмбриония, напротив, самый легко диагностируемый признак, поэтому не исключено, что, производя отбор на полиэмбрионию, можно будет выявить формы, предрасположенные к вышеперечисленным явлениям.

По литературным данным, использование только апомиксиса при воспроизводстве риса должно дать дополнительную продукцию не менее чем на 2,5 миллиарда долларов в год (Koltunow, 1998). Не меньшие результаты могут быть получены и при возделывании пшеницы. Использование гаплоидии и андрогенеза позволяет в несколько раз сокращать сроки селекции. Поэтому изучение полиэмбрионии может оказаться очень перспективным направлением. Встречаемость полиэмбрионии у пшеницы отмечалась разными авторами (Селиванов, 1983; Цветова,1971; Зайкина,1978). Нами проведена оценка разных

сортов и линий и выбраны формы, наиболее предрасположенные к полиэмбрионии.

Материал и методы

Для первоначальной оценки нами было выбрано 30 сортов мягкой пшеницы. Семена проращивались в медицинских эмалированных кюветах, в которые закладывались стекла обернутые фильтровальной бумагой и под которые заливалась обычная водопроводная вода. Каждый сорт проращивали отдельными выборками, каждая из которых включала 3000 семян. Такой подход позволяет проводить статистическую обработку, а также определять необходимую минимальную выборку, достаточную для правильной оценки частот полиэмбрионии. Сорта, у которых отмечалась ее наиболее высокая частота и встречалось проявление апомиксиса или гаплоидии, исследовались более детально. Расчеты производились на число проросших семян. Частоты полиэмбрионии приводятся не только в процентах, но и в числе зерновок, которое приходится на 1 полиэмбрион. Это дает возможность быстро определять число зерновок, необходимое для получения конкретного количества полиэмбрионов.

Результаты и обсуждение

Из 30 изученных сортов полиэмбрионы обнаружены лишь у 9. У 8 сортов выявлено лишь по одному полиэмбриону и частоты полиэмбрионии лежат в пределах 0,03- 0,05 %. И только у сорта Саратовская 70 выявлено 2 полиэмбриона (Табл.1).

Таблица 1. Результаты первичной оценки полиэмбрионии у 30 сортов пшеницы (урожай 2000 года)

Сорт	Количество		Сорт	Количество	
	Зерновок	пэ		Зерновок	
Альбидум 28	2377	0	Саратовская 38	2468	0
Альбидум 29	2552	0	Саратовская 42	2183	0
Альбидум 43	2750	1	Саратовская 46	2782	0
Альбидум с2015	2646	0	Саратовская 52	2640	0
Альбидум с2065	2710	0	Саратовская 55	2674	0
Белянка	2570	0	Саратовская 58	2520	0
Ершовская 32	2550	1	Саратовская 60	2472	0
Л503	2480	0	Саратовская 62	2555	1
Лютесценс 62	2758	0	Саратовская 64	2680	1
Лютесценс с2052	2690	0	Саратовская 66	2579	0
Полтавка	2870	1	Саратовская 68	2755	0
Прохоровка	2730	0	Саратовская 70	2670	2
Тулайковская 1	2790	1	Сарубра	2485	1
Тулайковская 5	2790	1	Целинная 20	2540	0
Саратовская 29	2786	0	Юго-Восточная 2	2470	0

У всех сортов, у которых обнаружены полиэмбрионы, число выборок было увеличено, а кроме того, исследовался также материал следующего года репродукции (5 сортов). Увеличение числа выборок и, следовательно, увеличение общего количества пророщенных семян, наряду с получением полиэмбрионов, преследовало еще одну цель. Желательно было выяснить, какова роль случайности попадания в исследуемую партию семян определенного числа полиэмбрионов, какова должна быть минимальная величина выборок, чтобы объективно судить о средних частотах полиэмбрионии и не проращивать на стадии первичной оценки разных сортов излишне большое количество семян. Результаты представлены в таблице 2. Выборка в 3000 семян, вероятно, недостаточна для первичной оценки, если частоты явления лежат в пределах от 0,1% и менее. Так из 9 сортов лишь у Саратовской 70 выявлено 2 полиэмбриона. Однако, у этого же сорта в двух других выборках они не были найдены, а в третьей выделен лишь один.

Таблица 2. Частоты полиэмбрионии у разных сортов в разные годы и в разных выборках семян одного года

Сорт	Год	Число		Частоты пэ		**
		зерновок	пэ	%	*	
Саратовская 64	2000	10630	10	0,09	1:1063	1,2,3,4
	2001	33842	44	0,13	1:769	1,2,3,3,5,6,7,8,9
Саррубра	2000	10515	8	0,08	1:1314	1,1,3,3
	2001	8191	4	0,05	1:2048	1,1,2
Юго-Восточ. 2	2000	10824	12	0,11	1:902	1,2,3,6
	2001	8208	6	0,07	1:1368	1,2,3
Саратовская 62	2000	11113	2	0,02	1:5556	0,0,1,1
	2001	8526	0	0	0:8526	0,0,0
Ершовская 32	2000	10904	3	0,03	1:3635	0,1,1,1
	2001	2794	0	0	0:2794	0
Альбидум 43	2000	11070	2	0,02	1:5535	0,0,1,1
Тулайковская 5	2000	11385	4	0,04	1:2846	0,1,1,2
Саратовская 70	2000	11202	3	0,03	1:3734	0,0,1,2
Полтавка	2000	8380	3	0,04	1:2793	0,1,2
Саратовская 29	2000	8136	0	0	0:8136	0,0,0

Примечание: *Число зерновок, на которое встречается одна двойня

** Число двоен (через запятую), встречающихся в каждой из выборок, входящих в общее число семян.

Следовательно, если сначала этот сорт можно было считать перспективным, то после дополнительного проращивания семян его из этой группы пришлось исключить. Наибольшее число выборок (13) исследовано для сорта Са-

ратовская 64. Случаи полиэмбрионии варьировали от 1 до 9 на выборку со всеми промежуточными значениями, то есть 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8. Разные значения были отмечены и у других сортов. Из этого следует, что вследствие случайного распределения полиэмбрионных зерновок среди массы семян, частоты полиэмбрионии у одного и того же сорта могут различаться почти на порядок. Видимо, выборка для сортов, характеризующихся частотами полиэмбрионии около 0,1 % (или 1:1000) должна быть не менее 10000.

Сорта, у которых сначала было обнаружено по одному полиэмбриону, при дальнейшей оценке дали неоднозначные результаты. В группу «высокочастотных» сортов можно отнести только три – Саратовская 64, Саррубра и Юго-Восточная 2 (частоты в пределах 1:1000 – 1: 2000). Сходные результаты у этих сортов были получены и в следующем году. Кроме того, у них не было ни одной выборки, в которой не отмечено случаев полиэмбрионии. У других сортов полиэмбриония встречалась значительно реже (около 1:3000 – 1: 5500). У сорта Саратовская 29 случаев полиэмбрионии не выявлено даже при достаточно большом количестве семян (0: 8136). Сорта или линии, характеризующиеся признаком «редкая частота полиэмбрионии» также могут представлять интерес для селекционно-генетических работ. Они могут использоваться в скрещиваниях с «высокочастотными» формами для генетического анализа наследования этих признаков.

Поэтому для оценки стабильности частот полиэмбрионии мы сравнили свои данные с литературными. Так, в опытах М.И.Цветовой (1971), у сорта Саратовская 29 в 1968 и 1969 годах частоты полиэмбрионии были соответственно 1:10800 и 1:9000, а в опытах Т.Ф.Зайкиной (1978) – 1:6941. Таким образом, с учетом наших опытов, низкая частота полиэмбрионии у сорта Саратовская 29 проявилась 10 и 30 лет спустя. Наши данные (1:5535) для сорта Альбидум 43 также сходны с данными М.И.Цветовой 1968 и 1969 годов (1:3690 и 1:6325).

Исходя из полученных данных, остальные 20 сортов, у которых в первичных выборках полиэмбриония не выявлена, нуждаются в дополнительной проверке на склонность к этому явлению.

У сорта Саратовская 64 среди близнецов выявлено 8 гаплоидов. Два гаплоида обнаружены у сорта Юго-Восточная 2. Следовательно, случаи полиэмбрионии у пшеницы могут быть связаны с какими-то элементами апомиксиса, вероятнее всего, с партеногенезом.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 01 – 04 – 40385).

Литература

Зайкина Т.Ф. Встречаемость полиэмбрионии у яровой мягкой и твердой пшеницы //Апомиксис и цитозембриология растений. Вып.4. Саратов, 1978. С.38-39.

Селиванов А.С. Многозародышевость семян и селекция. Саратов, 1983. 84 с.

Тырнов В.С. Андрогенез in vivo у растений //Биология развития и управление наследственностью. М., 1986. 128 –164

Хохлов С.С., Тырнов В.С., Гришина Е.В. и др. Гаплоидия и селекция. М., 1976. 221 с.

Цветова М.И. Исследование полиэмбрионии у некоторых сортов мягкой пшеницы // Апомиксис и цитоэмбриология растений. Вып.2. Саратов, 1971. С. 94-103.

Grossniklaus U., Koltunow A., van Lookeren Campagne. A bright future for apomixis // Trends in plant science. Vol.3, № 3. P.415 – 416.

УДК 581.331.2, 575.224.234

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЬЦЫ У ТЕТРАПЛОИДНЫХ И ГИПОТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ ТАБАКА, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ДЕСИНАПТИЧЕСКОГО МУТАНТА Ds_{y1}

А.Ю. Колесова, О.Л. Госнова, Н.Х. Еналеева

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Для понимания механизмов генетической регуляции систем размножения растений необходимо создание и изучение коллекции форм с мутационными изменениями отдельных генеративных признаков. У *Nicotiana tabacum* L. экспериментальным путем получена мутантная форма, характеризующаяся уменьшенным числом элементов в зародышевых мешках и остановкой развития пыльцевых зерен на одноядерной или ранней двухклеточной стадиях (Еналеева, 1997; Колесова, Еналеева, 2001). Установлено, что основной эффект мутации (Ds_{y1}) заключается в десинапсисе по одной хромосоме, приводящем к формированию анеуплоидных 23-хромосомных мега- и микроспор, из которых развиваются аномальные мега- и микрогаметофиты (Еналеева, Колесова, 2000; Колесова, 2000).

Путем культивирования *in vitro* соматических тканей мутанта Ds_{y1} получен 96-хромосомный тетраплоид, характеризующийся частичной фертильностью. В настоящей работе представлены результаты подсчета числа хромосом и цитологического анализа пыльцы у самоопыленного потомства тетраплоида.

Материалы и методы

Объектом исследования служили тетраплоид, несущий мутацию Ds_{y1} в двойной дозе (далее обозначаемый как «Тетраплоид (P)»), и 14 его потомков. У каждого растения на стадии проростков фиксировали ацетоалкоголем (1:3) кончики корешков, предварительно обработанные 0,002 М раствором оксидрохинолина. Корневые меристемы окрашивали ацетогематоксилином по стандартной методике (Турков и др., 1988) и подсчитывали числа хромосом.

Растения выращивали на экспериментальном участке и во время цветения фиксировали зрелые пыльники (по 3 из разных цветков).

Пыльцу окрашивали в смеси ацетокармина, глицерина и хлоралгидрата (1:1:1), после чего проводили детальный анализ пыльцевых зерен (ПЗ). Морфо-