

ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЬЦЫ ЛИНИИ КУКУРУЗЫ, СКЛОННОЙ К ГАПЛОИДНОМУ ПАРТЕНОГЕНЕЗУ

В.В. Титовец, О.В. Сидорова

Саратовский государственный университет им. П.Г. Чернышевского

Наследственная предрасположенность к апомиксису во многих случаях коррелирует с дефектностью пыльцы, и на этом в значительной степени основан антомофологический метод предварительной диагностики апомиктического способа размножения растений (Хохлов и др. 1978; Куприянов, 1989). Как известно, апомиктические виды часто являются полиплоидами (Хохлов, 1967), поэтому нельзя исключать роль именно этого фактора в снижении фертильности пыльцы у апомиктов. Экспериментально полученная линия кукурузы АТ-1 и производная от нее линия АТ-3 характеризуются устойчивым проявлением элементов апомиксиса – партеногенеза и автономного развития эндосперма (Тырнов, Еналеева, 1983; Еналеева, Тырнов, 1994; Титовец и др., 2001; Titovets, 2001), при этом они являются диплоидными. В связи с этим данный материал представляет интерес для выяснения вопроса о взаимосвязи степени дефектности пыльцы (СДП) и партеногенеза у диплоидов. В работе приведены результаты анализа зрелых пыльцевых зерен у растений линии АТ-3, у которой частота возникновения апомиктических зародышей варьирует от 3 до 27% (Титовец и др., 2001), контрольных линий и гибрида АТ-3 с контрольной линией.

Материал и методика

В качестве материала использовали выборки из 10-20 растений разных форм: партеногенетической линии АТ-3, линий Тестер Мангельсдорфа (ТМ) и Пурпурная, у которых партеногенез не зарегистрирован, а также гибрида ТМ x АТ-3. Для каждого растения исследовали смесь пыльцы, полученную путем встряхивания метелки в момент цветения. Пыльцу фиксировали в ацетоалкоголе (1:3), обрабатывали йодистым калием и под микроскопом подсчитывали процент дефектных среди 100 исследованных пыльцевых зерен. Фотографирование проводили с помощью микрофотоаппарата Remika при увеличении 40x10.

Результаты и обсуждение

При микроскопическом анализе пыльцы установлено, что большая часть пыльцевых зерен всех исследованных растений была интенсивно окрашенной (Рис.1а), то есть, нормальной. К числу дефектных нами отнесены пыльцевые зерна недоразвитые, пустые (Рис.1 б), а также частично выполненные, слабоокрашенные с признаками плазмоллиза (Рис.1в).

У растений одной из контрольных линий – Пурпурной – СДП оказалась незначительной и не превышала 6%. У второй контрольной линии ТМ значение СДП варьировало в диапазоне от 0 до 16%. У линии АТ-3 вариации СДП составляли от 1 до 17%, а у гибридов ТМ x АТ-3 – от 0 до 4% (Таблица).

Соотношение растений с разной СДП в исследованных выборках растений четырех вариантов (Рис. 2) показало, что у линий Пурпурной, ТМ и гибрида преобладают формы с пониженной дефектностью пыльцы (от 0 до 3%), а у АТ-3 примерно равновероятно встречаются растения с частотами СДП от 0 до 3%, от 4 до 7%, от 8 до 11% и от 12 до 15%.

Полученные результаты дают основание заключить, что у значительной части растений линии АТ-3 (у 5 из 20 исследованных) количественная

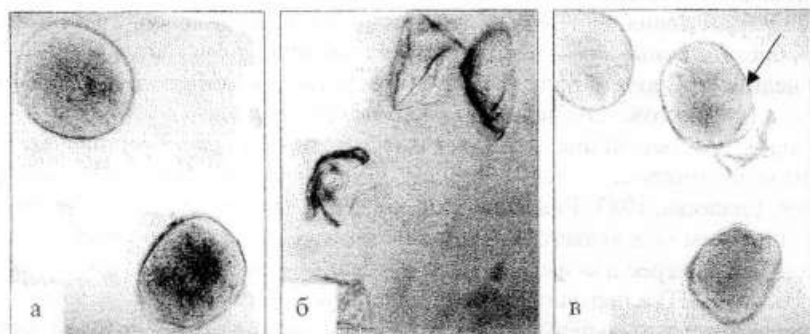


Рис 1. Пыльцевые зерна исследованных форм кукурузы: а – нормальные, б – пустые, в – слабоокрашенное плазмолизированное (указано стрелкой).

Степень дефектности пыльцы (%) у растений разных вариантов

№ растений	СДП, % у форм			
	Пурпурная	ТМ	АТ-3	ТМхАТ-3
1	2	1	4	0
2	4	9	4	0
3	5	8	12	1
4	2	2	11	1
5	2	0	11	4
6	0	13	4	1
7	2	16	3	0
8	1	2	15	1
9	1	7	10	4
10	1	0	5	1
11	0		14	1
12	3		2	1
13	2		1	1
14	2		4	1
15	0		5	4
16	3		17	1
17	2		15	1
18	1		10	2
19	2		2	1
20	6		10	

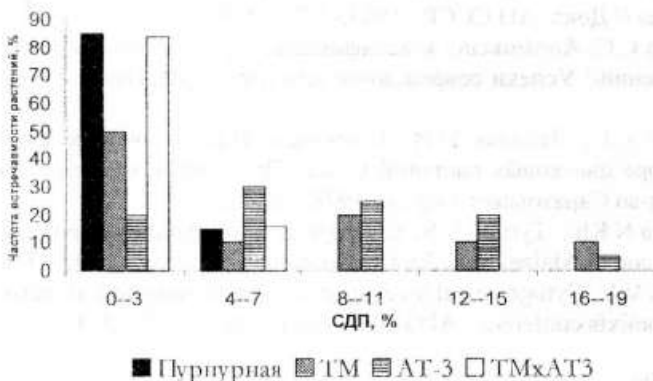


Рис. 2. Распределение растений разных вариантов по степени дефектности пыльцы

выраженность аномальных пыльцевых зерен превышает порог в 11%, что согласно существующим представлениям (Куприянов, Жолобова, 1975; Хохлов и др., 1978) позволяет оценивать пыльцу данных растений как дефектную.

Однако на вопрос о том, обусловлена ли дефектность пыльцы в этом случае проявлением элементов апомиксиса у линии АТ-3, пока не представляется возможным ответить однозначно. Во-первых, близкие результаты получены у контрольной линии ТМ (СДП свыше 11% зарегистрирована у 2 из 10 исследованных растений), а у данной формы ни разу не был обнаружен партеногенез (Еналеева, Тырнов, 1995). Во-вторых, у гибрида ТМ x АТ-3 у всех 20 растений пыльца оказалась высокофертильной и СДП не превышала 4%. Согласно же ранее полученным данным гибриды между ТМ и партеногенетической линией АТ характеризуются проявлением автономного эмбриогенеза в среднем с частотой 8,5% (Еналеева, Тырнов, 1995). Все это не исключает того, что состояние пыльцы и способность к апомиктичному развитию у кукурузы контролируются независимо.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 01-04-49385).

ЛИТЕРАТУРА

Еналеева Н.Х., Тырнов В.С. Цитологическое проявление элементов апомиксиса у линии АТ-1 и ее гибридов // Апомиксис у растений: состояние проблемы и перспективы исследований. Труды Междунар. симпозиума. Саратов, 1994. - С. 57-59.

Куприянов П.Г. Диагностика систем семенного размножения в популяциях цветковых растений. Изд-во Саратовского ун-та. - 1989. - 160 с.

Куприянов П.Г., Жолобова В.Г. Уточнение понятий нормальная и дефектная пыльца в антморфологическом методе // Апомиксис и цитэмбриология растений. Изд-во Саратовского ун-та. - 1983. - вып. 3. - С. 47-52

Титовец В.В., Еналеева Н.Х., Тырнов В.С. Цитозембриологическое проявление элементов апомиксиса у линии кукурузы АТ-3. 2001 (В печати)

Тырнов В.С., Еналеева Н.Х. Автономное развитие зародыша и эндосперма у кукурузы // Докл. АН СССР.- 1983.- 272. - N 3.- С. 722-725.

Хохлов С.С. Апомиксис: классификация и распространение у покрытосеменных растений// Успехи современной генетики. - М.: Наука.- 1967.- Вып.1. - С. 43-105.

Хохлов С.С., Зайцева М.И., Куприянов П.Г. Выявление апомиктических форм во флоре цветковых растений СССР. Программа, методика, результаты. Саратов. Изд-во Саратовского ун-та.- 1978. - 224 с.

Enaleeva N.Kh., Tyrnov V.S. Cytological investigation of apomixis in AT-1 plants of corn// Maize Genetics Cooperation. Newsletter.- 1997.- 71.- P. 74-75.

Titovets V.V. Cytogenetical investigation of parthenogenetical maize line AT-3// Intern. apomixis conference APO 2001. Como. Italy. 2001.- P. 131.

УДК 575.224.234

МИКСОПЛОИДИЯ В ПОТОМСТВЕ ПОЛИГАПЛОИДА НЕГРИТЯНСКОГО СОРГО

М.И. Цветова

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока

Постоянство числа хромосом – важнейшее свойство высших организмов, обеспечивающее передачу генетической информации в ряду поколений. Вместе с тем у растений как в дифференцированных тканях, так и в меристемах нередко имеются клетки с отклоняющимися числами хромосом. Наличие в меристематических тканях клеток с различными числами хромосом получило название миксоплоидия (Nemes, 1910) и отмечено в корешках, в верхушечных конусах нарастания, среди материнских клеток микроспор у многих культурных и дикорастущих растений (Кунах, 1980).

Безусловно, наибольшее значение имеют изменения чисел хромосом в клетках зародышевого пути, так как при этом возникает отличное от родителей потомство. Разные авторы термином "миксоплоидия" обозначают два разных цитогенетических явления: наличие в тканях растения клеток с числами хромосом, составляющими анеуплоидные ряды, либо клеток разных уровней пloidности. В данной работе были выявлены растения, имеющие ткани с различными, но кратными основному числами хромосом.

В литературе описаны растения, у которых в отдельных клетках или побегах произошло спонтанное удвоение хромосомного набора (Muntzing, Praken, 1041; Prakash et al., 1988; Rao, Nirmala, 1986). Изредка встречаются растения, у которых наблюдаются клетки с редуцированным числом хромосом (Rao, Nirmala, 1986; Малецкий, Малецкая, 1996; Raman, Krishnaswami, 1955).

Мы обнаружили изменения уровня пloidности в потомстве индуцированного колхицинированием аутотетраплоида сорго. К настоящему времени имеются немногочисленные сообщения о цитогенетической нестабильности в меристематических и спорогенных тканях в потомстве тетраплоидов, полученных с применением колхицина (Петрушина, 1975; Щербак, 1982).