

АНАЛИЗ МУЖСКОГО ГАМЕТОФИТА СОРТОВ ТАБАКА СОРТОТИПОВ ОСТРОЛИСТ И САМСУН

Введение

Мужской гаметофит является одним из индикаторных признаков состояния растений в той или иной экологической зоне. При выращивании сортового материала важным является стабильность мужского гаметофита, т.к. это является доказательством нормального хода мейоза у растений. В результате нарушений на ранних стадиях тетрад в мейозе образуются монады, диады, триады, что приводит к морфологической разнокачественности пыльцы и, как следствие, к увеличению ее стерильности [1].

Известно, что в пределах одного вида могут встречаться несколько типов пыльцевых зерен [2]. Стерильные пыльцевые зерна примерно у 70% видов цветковых растений не превышают 5-10%. У 20% видов цветковых растений дефектность пыльцы обусловлена апомиксисом, у 10% видов связана с дифференциацией половых форм и 3-5% стерильности связаны с гибридизацией, полиплоидией и влиянием факторов среды [3].

Морфологический анализ пыльцы применяется для подтверждения вопросов систематики растений [3, 4], для определения репродуктивного потенциала сорта, а также в пыльцевой селекции при отборе устойчивых микрогаметофитов [5].

В задачу наших исследований входило исследование сорта табака коллекции ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» Россельхозакадемии (ГНУ ВНИИТТИ) по качеству мужского гаметофита.

Объекты и методы

В работе были изучены сорта табака *Nicotiana tabacum L.* двух сортотипов. В сортотипе Остролист: Юбилейный, Бордо, Фантазия, Крупнолистный ильский, Остролист крупнолистный 46, Остролист 316, Карлин, Шептальский 63, Закаталь-

ский 67. В сортотипе Самсун: Самсун, Самсун 6, Самсун 32, Самсун 85, Самсун 307, Самсун 308, Самсун 311, Самсун 417, Самсун 940, Самсун 941.

Для микроскопирования пыльцу окрашивали йодным методом [6].

Экспериментальная часть

С целью определения фертильности пыльцы для анализа брали 5 растений табака каждого сорта в середине цветения, отбирались зрелые, нераскрывшиеся пыльники. Пыльники оставляли в открытых пузырьках на 1-2 суток в теплом помещении до их растрескивания, потом в пузырьки добавляли 50%-ный раствор глицерина, и пыльца ставилась на хранение в холодильник. Фертильность пыльцы определяли йодным методом [6]. Число фертильных пыльцевых зерен, окрашенных йодом, подсчитывали в пяти полях зрения при общем количестве анализируемых клеток не менее 200. Размер пыльцы определяли при помощи окуляр-микрометра на 500х увеличении.

Результаты

На основании данных, полученных при микроскопировании пыльцы, нами были выделены пять типов пыльцевых зерен, которые встречались у проанализированных сортов. Выделенные типы пыльцы имеют различную форму: округлую, овальную, трехгранную, четырехгранную, четырехбороздную. Между округлыми и овальными пыльцевыми зернами встречались промежуточные формы, поэтому для четкого разграничения данных типов пыльцы было принято считать пыльцу округлой при соотношении сторон менее чем 1:1,3, а овальной — при соотношении сторон 1:1,3 и более. Основным типом пыльцевых зерен у изученных сортов табака была округлая пыльца.

У сортов табака сортотипа Остролист встречались три типа пыльцевых зерен: округлые, трехгранные и четырехгранные (табл. 1). По проценту встречаемости каждого из трех типов пыльцевых зерен сильно выделился сорт Остролист крупнолистный 46, у которого встречалось 83,1% округлых, 11,5% трехгранных, 5,4% четырехгранных пыльцевых зерен. У других сортов данного сортотипа процент встречаемости округлых пыльцевых зерен колебался в пределах 94,0-99,7%, трехгранных - 0,0-2,1%, четырехгранные - 0,3-4,6%.

У сортов табака сортотипа Самсун встречались все типы пыльцевых зерен (табл. 2). По проценту встречаемости различных типов пыльцевых зерен у сортов табака данного сортотипа наблюдается более выраженное различие, чем у сортотипа Остролист. Трехгранные пыльцевые зерна у сортотипа Самсун наблюдались только у сорта Самсун

417, а четырехбороздные - у сорта Самсун 32. Четырехгранные пыльцевые зерна отмечены у шести сортов и процент встречаемости колебался от 0,8 до 5,3%. Овальные пыльцевые зерна регистрировались у всех сортов в пределах 91,6-98,0%.

Анализ фертильности пыльцы сортов обоих сортотипов показал, что фертильность анализируемых сортов колеблется от 51,3% у сорта Фантазия до 82,7% у сорта Самсун 941 (табл. 3, 4).

Колебания фертильности пыльцы и процента встречаемости различных типов пыльцевых зерен наблюдаются не только между сортами, но и в пределах каждого сорта. Размах варьирования опытного материала в пределах сорта характеризуется относительной ошибкой выборочной средней $S_x\%$. Чем меньше

данная величина, тем более выровнен сорт по данному признаку.

Таблица 1

Встречаемость типов пыльцевых зерен в фертильной пыльце у сортов табака сортотипа Остролист (2005 г.)

Сорт	Округлые		3-гранные		4-гранные	
	% от ферт.	$S_x\%$	% от ферт.	$S_x\%$	% от ферт.	$S_x\%$
Юбилейный	96,6	1,2	1,2	50,0	2,2	40,9
Фантазия	99,7	0,4	-	-	0,3	100,0
Крупнолистный ильский	95,2	2,8	2,1	66,7	2,7	63,0
Бордо	96,2	1,2	1,0	70,0	2,8	32,1
Остролист крупнолистный 46	83,1	6,5	11,5	30,4	5,4	57,4
Закатальский 67	94,4	1,7	1,0	70,0	4,6	37,0
Карлин	95,1	3,6	1,8	83,3	3,0	93,3
Шептальский	96,9	1,2	1,5	46,7	1,7	47,1
Остролист 316	94,0	1,8	0,2	100,0	5,9	27,1

Таблица 2

Встречаемость типов пыльцевых зерен в фертильной пыльце у сортов табака сортотипа Самсун (2005 г.)

Сорт	Округлые		Овальные		3-гранные		4-гранные		4-бороздные	
	% от ферт.	$S_x\%$	% от ферт.	$S_x\%$	% от ферт.	$S_x\%$	% от ферт.	$S_x\%$	% от ферт.	$S_x\%$
Самсун	95,4	1,6	2,1	84,3	-	-	2,5	44,4	-	-
Самсун 6	93,5	3,1	4,6	41,7	-	-	2,0	66,1	-	-
Самсун 32	92,3	2,0	4,3	27,9	-	-	-	-	3,4	32,6
Самсун 85	98,0	0,6	-	-	-	-	2,0	30,7	-	-
Самсун 307	95,2	2,7	3,7	59,4	-	-	1,1	92,6	-	-
Самсун 308	94,0	2,9	5,2	53,8	-	-	0,8	92,3	-	-
Самсун 311	94,5	2,9	5,5	49,4	-	-	-	-	-	-
Самсун 417	91,6	4,3	-	-	3,0	79,6	5,3	35,6	-	-
Самсун 940	95,1	2,0	4,9	28,7	-	-	-	-	-	-
Самсун 941	94,5	3,6	5,5	62,0	-	-	-	-	-	-

Таблица 3

Фертильность пыльцы и встречаемость двойных гамет у сортов табака сортотипа Остролист (2005 г.)

Сорт	Фертильность, %	$S_{\bar{x}}$ %	Встречаемость двойных гамет, %
Юбилейный	77,7	5,7	0,20
Фантазия	51,3	16,4	1,43
Крупнолистный ильский	66,1	9,1	0,27
Бордо	65,2	7,8	0,17
Остролист 46	68,8	12,2	0,07
Закатальский 67	64,5	6,8	0,07
Карлин	62,9	15,7	0,20
Шептальский	50,5	10,5	0,13
Остролист 316	61,2	2,8	0,20

Таблица 4

Фертильность пыльцы и встречаемость двойных гамет у сортов табака сортотипа Самсун (2005 г.)

Сорт	Фертильность, %	$S_{\bar{x}}$ %	Встречаемость двойных гамет, %
Самсун	68,7	7,4	0,13
Самсун 6	81,9	5,4	0,10
Самсун 32	56,1	12,3	0,00
Самсун 85	71,2	5,8	0,27
Самсун 307	65,3	11,5	0,07
Самсун 308	76,8	12,2	0,07
Самсун 311	74,7	9,4	0,03
Самсун 417	64,6	7,9	0,13
Самсун 940	70,1	9,0	0,67
Самсун 941	82,7	4,2	0,37

Из данных таблиц 1-4 следует, что сорта обоих сортотипов более выровнены по фертильности пыльцы и по проценту встречаемости округлых пыльцевых зерен. Так, колебания относительной ошибки выборочной средней у изученных сортов по фертильности пыльцы составляли 2,8-16,4%, а по проценту встречаемости округлой пыльцы — 0,4-6,5%, в то время как относительная ошибка выборочной средней по остальным типам пыльцы колебалась в пределах 27,1-100,0%.

При анализе пыльцы было отмечено явление встречаемости крупных пыльцевых зерен, диаметр которых составлял 40-45 мкм, а у сорта Фантазия отдельные пыльцевые зерна достигали 80-100 мкм, в то время как размер основной массы пыльцы обоих сортотипов колеблется в пределах 28-31 мкм. Встречающиеся крупные пыльцевые зерна являются двойными гаметами [7].

По встречаемости двойных гамет у сортов сортотипа Остролист (табл. 3) выделился сорт Фантазия с частотой двойных гамет 1,43%, у других сортов

данного сортотипа частота таких гамет была в пределах 0,07-0,27%. У сортотипа Самсун (табл. 4) выделились сорта Самсун 940 с частотой встречаемости двойных гамет 0,67% и Самсун 941 с частотой встречаемости двойных гамет 0,37%. У других сортов данного сортотипа двойные гаметы встречались в пределах 0,00-0,27%.

Заключение

Анализ мужского гаметофита позволил выделить 5 типов пыльцевых зерен, процент встречаемости которых является специфичным для каждого сорта. Также каждому сорту свойственно определенное значение фертильности пыльцы и встречаемости двойных гамет. Последнее является косвенным доказательством процесса полиплоидии, что указывает на формирование новых генотипов, которые могут быть успешно использованы в селекционной практике. Таким образом, данные параметры можно использовать в качестве дополнительных признаков при описании и классификации сортов табака.

Влияние мужского гаметофита на частоту двойных гамет также является интересным инструментом в поиске естественных полиплоидов в культуре табака.

Библиографический список

1. Бессонова В.П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами / В.П. Бессонова // Экология. 1992. № 4. С. 45-50.

2. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений Г. Эрдтман // Введение в палинологию / пер. с англ. В.А. Козьяр; под ред. И.М. Покровской. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. Т. 1. С. 7-8.

3. Веселова Т.Д. О возможности выявления видов индикаторов загрязнения окружающей среды на основании анализа состояния мужской генеративной сферы у цветковых растений / Т.Д. Веселова, Н.А. Гревцова, Х.Х. Джалилова и др. // Бюл. Моск. общ-ва испытателей природы. 1996. Т. 101. Вып. 4. С. 69-72.

4. Васильева И.М. Сравнительный морфологический анализ некоторых родов трибы *NOTOCACTEAE* Vuxb. (*CAC-TACEAE*) / И.М. Васильева // Журнал любителей кактусовых аномалий. ENGLISH/Рус-Win 1251.

5. Гордей Н.Е. Пыльцевая селекция и возможность отбора на устойчивость к болезням / Н.Е. Гордей, О.Б. Дараков, Н.Н. Балашова; Ин-т экол. генет. АН МССР. Кишинев, 1986. 23 с.

6. Цаценко Л.В. Дневник учебной практики по курсу «Цитология» для студентов биологических специальностей / Л.В. Цаценко, Ю.С. Бойко, И.Б. Резникова, Ю.В. Лазаренко. Краснодар, 2003.

7. Pfeiffer T.W. Abnormal meiosis in alfalfa, *Medicago sativa*: cytology of 2N egg and 4N pollen formation / T.W. Pfeiffer, E.T. Bingham // Canadian Journal of Genetics and Cytology, 1983. Vol. 25. № 2. P. 107-112.

