

**ИЗУЧЕНИЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ
ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ**

**И ОБОГАЩЕНИЕ
ГЕНОФОНДА
КУЛЬТУРНЫХ
РАСТЕНИЙ**

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

**ИЗУЧЕНИЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ
И ОБОГАЩЕНИЕ ГЕНОФОНДА КУЛЬТУРНЫХ
РАСТЕНИЙ**

*Материалы межвузовского семинара ботанических кафедр
по проблемам биоразнообразия флоры
и селекции культурных растений
24—26 апреля 2002 года*

Минск 2003

УДК 581(476)
ББК 285(4Бей)
ИЗ95

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Редакционная коллегия:

И.Э. Бученков (отв. редактор),
В.Т. Каравосов,
В.Э. Гаманович

Рецензенты:

Центральный ботанический сад НАН Беларуси;
В. Н. Решетников, академик, директор НИИ овощеводства;
А. А. Аутко, доктор с/х наук

ИЗ95 **Изучение биоразнообразия флоры Беларуси и обогащение генофонда культурных растений: Материалы межвуз. семинара ботанических каф. по проблемам биоразнообразия флоры и селекции культурных растений, Минск, 24—26 апр. 2002 г.— Мн.: БГПУ, 2003.— 107 с.**

ISBN 985-435-496-2

В сборнике изложены экспериментальные данные многолетних исследований сотрудников и аспирантов ботанических кафедр вузов Беларуси и Литвы по проблемам комплексного изучения биоразнообразия и обогащения генофонда культурных растений.

Адресуется научным сотрудникам, аспирантам, студентам старших курсов факультетов естествознания ВУЗов, занимающихся проблемами изучения культурных и дикорастущих растений.

УДК 581(476)
ББК 285(4Бей)

ISBN 985-435-496-2

© Коллектив авторов, 2003
© УИЦ БГПУ, 2003

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН СТЕРИЛЬНОСТИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ В СЕМЕЙСТВЕ GROSSULARIACEAE DUMORT

Г. А. Бавтуто, И. Э. Бученков, В. Н. Кавцевич
БГПУ

Отдаленные реципрокные гибриды *Ribes nigrum* x *Ribes rubrum* и *Ribes nigrum* x *Grossularia reclinata*, полученные нами на диплоидном уровне в период с 1976 по 2000 гг. оказались стойко стерильными. Они обильно цветут, но не плодоносят (Бавтуто, 1980; Бученков, 1998). С целью определения причин стерильности изучали мейоз при микроспорогенезе и развитие женского гаметофита у отдаленных гибридов *R. nigrum* x *R. rubrum* (Церера x Ненаглядная), *R. nigrum* x *Gr. reclinata* (Церера x Яровой) в сравнении с родительскими формами *R. nigrum* (Церера), *R. rubrum* (Ненаглядная), *Gr. reclinata* (Яровой).

Мейоз у исходных форм характеризуется в основном правильным ходом. В диакенезе и метафазе I наблюдается бивалентная конъюгация хромосом, в редких случаях отмечены отдельные хромосомы за пределами экваториальной пластинки. Анафаза I протекает в большинстве случаев правильно с одновременным расхождением хромосом к полюсам и единичным отставанием 1-2, реже 3 хромосом. У изученных сортов эти нарушения колеблются в пределах $6,10 \pm 1,50$ — $13,96 \pm 2,20$ %, отличаясь наибольшим числом микроспороцитов с отклонениями у *R. rubrum*. У всех исходных форм преобладает расхождение хромосом типа 8+8, редко — 9+7, 10+6, 11+5. Нормальный характер телофазы I проявляется наличием равновеличинных ядер, отсутствием микроядер. Редким исключением у *R. nigrum* являются 1—2 хромосомы, оставшиеся за пределами ядер ($1,60 \pm 0,85$ — $2,33 \pm 0,36$ %), число таких клеток повышается у *Gr. reclinata* до $4,56 \pm 0,87$ % у *R. rubrum* — до $10,78 \pm 1,40$ %.

Второе деление проходит в основном правильно. Количество клеток с нарушениями в метафазе II (одна отброшенная хромосома) у *R. nigrum* не превышает $4,14 \pm 1,42$ — $6,46 \pm 1,40$ %, у *Gr. reclinata* — $7,07 \pm 1,06$ %, увеличиваясь у *R. rubrum* до $14,18 \pm 1,22$ %. В анафазе II у *R. nigrum* запаздывание одной реже двух хромосом наблюдалось у $4,07 \pm 0,80$ % микроспороцитов, у *Gr. reclinata* — $4,88 \pm 0,32$ %, у *R. rubrum* — $13,25 \pm 1,84$ %. На стадии телофазы II число клеток с отклонениями составляет у *R. nigrum* $2,80 \pm 0,45$ %, у *Gr. reclinata* — $7,01 \pm 0,38$ %, у *R. rubrum* — $10,29 \pm 2,13$ %.

Мейоз у отдаленных гибридов характеризуется сильными нарушениями. В метафазе I у гибридов от 1 до 8—9 хромосом находятся за пределами веретена. Наибольшее число материнских клеток микроспор с отклонениями на стадии метафазы I отмечено у гибрида *Gr. reclinata* x *R. nigrum* (98,02±1,38 %), для которого отмечено наименьшее число бивалентов. Большое число конъюгирующих хромосом у гибрида *R. nigrum* x *R. rubrum* обусловило меньшее количество клеток с нарушениями (70,45±1,24 %). В ряде клеток не наблюдается образования экваториальной пластинки, хромосомы разбросаны по всей клетке, редко располагаются около экватора.

В анафазе I наблюдается преждевременное расхождение или отставание различного числа хромосом. Так, у гибрида *R. nigrum* x *Gr. reclinata* число материнских клеток микроспор с одной отстающей хромосомой составляет 7,6±0,12 %, с двумя — 13,2±0,90 %, с тремя — 21,3±1,17 %, с четырьмя — 13,2±0,11 %, с пятью — 13,9±0,11 %, с шестью — 9,0±0,14 %, с 7—8 хромосомами — 7,1±0,34 %. В клетках отмечено асинхронное расхождение бивалентов, отставание и забегание унивалентных, нераззошедшиеся биваленты, преждевременное расщепление унивалентных. В результате указанных отклонений, в анафазе I расхождение типа 8+8 почти не встречается. Отмечены расхождения типа 7+4+4, 7+2+3+4, 6+3+4+3, 8+2+5, 8+6+12, 8+3+5, 5+3+2+6, 8+4+2+2, 8+4+4, 4+4+5+1+2, 4+3+6+3 и т.д. Наибольшее число микроспороцитов с отклонениями в анафазе I характерно для гибрида *Gr. reclinata* x *R. nigrum* — 96,72±,88 %; для гибрида *R. nigrum* x *R. rubrum* процент таких микроспороцитов составляет 92,01±1,36 %; для *R. rubrum* x *R. nigrum* — 83,89±1,78 %; *R. nigrum* x *Gr. reclinata* — 95,40±0,86 %.

На стадии телофазы I почти не наблюдаются ядра равной величины, часто присутствуют дополнительные ядра, 1—3, реже 4—5 микроядер. Это связано с невхождением отстающих хромосом в ядра и свидетельствует о разном хромосомном составе ядер. Число клеток с отклонениями в телофазе I варьирует у *R. nigrum* x *R. rubrum* от 82,73±1,63 до 87,35±1,06 %, у *R. rubrum* x *R. nigrum* от 90,72±1,11 до 94,55±1,16 %, у *R. nigrum* x *Gr. reclinata* от 93,98±1,03 до 96,33±0,06 %, у *Gr. reclinata* x *R. nigrum* составляет 97,31±2,01.

Как закономерное следствие нарушений первого деления мейоза, во втором делении серьезные отклонения отмечены у 91,2±1,17 % просмотренных микроспороцитов. В метафазе II почти не образуется правильных пластинок с 8 хромосомами. Группы различного хромосомного состава и отдельные хромосомы разбросаны по цитоплазме. Часто наряду с двумя метафазными пластинками образуются 3—5, 5—7 групп хромосом. Процент клеток с аномальной метафазой II очень высок и колеблется от 88,31±1,72 до 95,54±1,38. В анафазе II нарушения заключаются в неодновременном расхождении хромосом, наличии 1—6, 7—9 отстающих хромосом. Не наблюдается правильного расхождения хромосом по полюсам, вместо групп из 8 хромосом, у каждого полюса отмечены разнообразные сочетания чисел хромосом — 8+6+2, 6+4+6, 6+6+4, 4+3+3+4+2, 8+6+2, 5+5+3+3, 7+7+1+1 и 6+5+2+2. Часто встречаются клетки с хромосомами, разбросанными по всему веретену. Аномальные микроспороциты составляют очень высокий процент, примерно равный у межвидовых и межродовых гибридов — 90,60±1,65 — 96,42±1,08.

В телофазе II, как закономерное следствие неравномерного расхождения хромосом и наличия дополнительных групп, образуются разновеликие ядра в большем, чем при нормальном мейозе, числе. На стадии тетрад основная масса состоит из полиад. Так, у отдаленных гибридов в среднем пентады представлены $27,4 \pm 1,18$ %, гексады — $10,8 \pm 0,75$ %, гептады — $11,6 \pm 0,26$ %, октады — $3,6 \pm 1,62$ %, полиады из 9, 10 и большего числа микроспор — $2,8 \pm 1,06$ %, диады и триады — $0,8 \pm 0,05$ %. Встречающиеся у отдаленных гибридов тетрады следует отнести к ненормальным, так как микроспоры в них имеют разную величину клеток и ядер: число хромосом в крупных ядрах колеблется от 9 до 12, в мелких — от 2 до 7.

Изучение дифференциации женского гаметофита у отдаленных гибридов в семействе Grossulariaceae Dumort показало, что наиболее характерные нарушения в макроспорогенезе сводятся к следующим случаям: прекращение развития семязпочки на стадии спорогенеза; дегенерация макроспор в период образования диад и триад; остановка развития гаметофита на стадии 2—4-ядерного зародышевого мешка; отсутствие полярности и нормальной дифференциации элементов зародышевого мешка; редукция или увеличение числа элементов зародышевого мешка.

Выводы

1. Полная стерильность отдаленных межвидовых и межродовых гибридов объясняется нарушением в мейозе при формировании мужских и женских спорогенных клеток.
2. Изучение мейоза при микроспорогенезе у межвидовых и межродовых гибридов позволяет считать основной причиной мужской стерильности — нарушение мейоза.
3. Изучение формирования женского гаметофита у отдаленных гибридов выявило ряд нарушений (прекращение развития семязпочки, дегенерация макроспор, редукция или увеличение числа элементов зародышевого мешка), которые обуславливают женскую стерильность.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Раздел I. ИЗУЧЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ БЕЛАРУСИ	4
Через интродукцию к сохранению биоразнообразия (Е. В. Антонова)	4
Находки охраняемых видов грибов в окрестностях деревни Лунно Гродненской области (И. Э. Бученков)	6
Пикнидиальные грибы, вызывающие пятнистости листьев древесных растений, используемых в озеленении г. Минска (Л. М. Ерей)	7
Сохранение биоразнообразия редких и охраняемых растений путем введения в культуру (В. Н. Кавцевич)	10
Флора окрестностей деревни Косино Логойского района Минской области (В. Н. Кавцевич, И. Э. Бученков)	12
Характеристика годичного кольца дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) (Г. Кмитене)	13
Смертность и диапазон внутривидовой изменчивости морфометрических признаков травяной лягушки (<i>Rana temporaria</i>) Копыльского района во время зимовки (Е. В. Корзун)	16
Диатомовые водоросли реки Поплав (Т. В. Королевич, А. А. Свирид)	17
Экологические аспекты исследования и охраны биологического разнообразия (О. Мотеюнайте, Г. Кмитене)	19
Динамика флоры и растительности Белорусского Поозерья (Л. М. Мержвинский)....	24
Леса как места сосредоточения охраняемых видов растений (Л. М. Мержвинский, С. Ф. Сяборова)	25
Работа ботанического сада ВГУ по сохранению биоразнообразия редких и охраняемых растений (И. М. Морозов, Ю. И. Высоцкий, В. Л. Волков)	27
Сад «Виолентия» как научно-исследовательская лаборатория по сохранению лекарственной флоры (Т. Н. Никитина)	28
Исходные ассоциации типов леса, подвергшиеся сплошной вырубке на территории Полоцкого лесного хозяйства (Ж. М. Петрикова)	29
Пероксидазная активность ассимиляционного аппарата ели колючей в условиях городской среды (И. А. Шобанова, С. В. Судейная, О. Н. Мурашко)	31
Состояние и перспективы использования выработанных торфяных месторождений Белорусского Поозерья (А. П. Яковлев, Л. М. Мержвинский)	36
Раздел II ОБОГАЩЕНИЕ ГЕНОФОНДА КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ	40
Апомиксис у полиплоидных форм смородины (<i>Ribes</i> L.) (Г. А. Бавтуто)	40
Цитогенетика автотетраплоидов смородины (<i>Ribes</i> L.) (Г. А. Бавтуто, И. Э. Бученков)	42

Проявление признаков у межродовых гибридов F_1 <i>Ribes</i> в зависимости от соотношения числа геномов исходных родительских форм (Г. А. Бавтуто, И. Э. Бученков).....	45
Цитологический анализ причин стерильности отдаленных гибридов в семействе <i>Grossulariaceae</i> Dumort (Г. А. Бавтуто, И. Э. Бученков, В. Н. Кавцевич).....	50
Особенности изменчивости признаков у мутантов смородины и крыжовника (И. Э. Бученков, В. Н. Кавцевич).....	52
Корреляционные связи между устойчивостью растений огурца к пероноспорозу и некоторыми анатомическими признаками (Т. Е. Власова).....	58
Особенности клонального микроразмножения вишни (Т. А. Гайдук).....	60
Перспективы использования культуры <i>in vitro</i> в селекции смородины и крыжовника (С. И. Гайнутдинова).....	64
Влияние кинетина на активность S-аденозил-L-метионин: Mg-протопорфирин-IX метилтрансферазы в этиолированных и зеленеющих листьях ячменя (Е. Р. Грицкевич).....	65
Использование морфо-анатомических признаков яблони в ранней диагностики их продуктивности (А. В. Деревинский).....	67
Конкурсное испытание образцов крапивы двудомной на продуктивность зеленой массы (В. Т. Каравосов).....	70
Ускоренное размножение клоновых подвоев яблони в условиях <i>in vitro</i> (А. В. Лукомский).....	76
Вегетативное размножение <i>Peperomia caperata</i> <i>Ficus benjamina</i> на ионитных субстратах (С. В. Судейная, В. А. Тимофеева).....	80
Изучение влияния температурного шока на формирование аппарата фотосинтеза в этиолированных проростках ячменя (С. А. Чернышов).....	83
Сортовые особенности каллусобразования в культуре тканей картофеля (Т. И. Фоменко, Т. В. Мазур).....	88