

ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

*Сборник научных статей
преподавателей кафедры ботаники и зоологии
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,
посвященный памяти
доктора биологических наук, профессора
Бавтуто Галины Антоновны*



*Минск
2009*

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

*Сборник научных статей
преподавателей кафедры ботаники и зоологии
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка,
посвященный памяти
доктора биологических наук, профессора
Бавтуто Галины Антоновны*

Минск
ИООО «Право и экономика»
2009

УДК 573
ББК 28.0
ИЗ9

Редколлегия:

доктор биологических наук, заместитель директора по научно-инновационной работе ГНУ «Институт зоологии НАН Беларуси»
Е.И. Бычкова;

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой ботаники и основ сельского хозяйства БГПУ *И.Э. Бученков* (отв. ред.);

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии БГПУ *А.В. Хандогий.*

ИЗ9 **Изучение, охрана и использование биоразнообразия растений и животных:** сб. науч. ст преп. каф. ботаники и зоологии фак. естествознания БГПУ / ред. кол. Е.И. Бычкова [и др.]; отв. ред. И.Э. Бученков. – Минск: Право и экономика, 2009. – 96 с.

ISBN 978-985-442-639-6.

В сборнике излагаются экспериментальные данные исследований в области биологии. Актуализируются проблемы новых исследований в сфере ботаники и зоологии.

Адресуется научным сотрудникам, аспирантам, магистрам и студентам, занимающимся вопросами ботаники и зоологии.

УДК 573
ББК 28.0

© Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», 2009
© Оформление. ИООО «Право и экономика», 2009

ISBN 978-985-442-639-6

Использование экспериментальной полиплоидии в селекции яблони

И.Э. Бученков, Е.В. Зенюк

При автополиплоидии в роде *Malus* обрабатывали наклюнувшиеся семена и сеянцы на разных стадиях развития 0,1; 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0% растворами колхицина (табл. 1). Первый отбор полиплоидных форм проводили по морфо-анатомическим признакам, а затем по результатам цитологических исследований.

В результате наших опытов экспериментально получены тетраплоидные формы яблони на основе диплоидных сортов (табл. 2). Для получения автополиплоидов яблони рекомендуется обработка наклюнувшихся семян 0,5% колхицином или верхушек 2-3-х листочковых сеянцев 1 % колхицином в агар-агаре. Первичный отбор полиплоидных форм рекомендуется проводить на стадии двухлетних растений по признакам гигантизма и темной окраски листьев.

Получение автополиплоидного ряда яблони – $2n$, $3n$, $4n$, позволило проследить нормы реакции каждого генотипа (табл. 3) и предположить, что оптимальным уровнем плоидности у яблони являются триплоидные и тетраплоидные формы. На этих уровнях плоидности организмы уже обладают в значительной степени положительным эффектом полиплоидии и в то же время – наименьшей степени ее отрицательными проявлениями. Нами подтверждена возможность бекроссирования при использовании полиплоидов в селекции в связи с отсутствием барьера нескрещиваемости между индуцированными тетраплоидами и исходными диплоидами. В связи с этим селекционную работу с полиплоидами у яблони следует проводить в направлении индуцирования автотетраплоидов на основе лучших сортов и их последующей гибридизацией с диплоидами для получения триплоидных форм. Автотетраплоидные формы яблони можно ис-

пользовать как материал для решения ряда практических задач – улучшение качества плодов, повышение иммунитета, зимостойкости, получения самоплодных и апомиктических форм.

Таким образом, не являясь панацеей при решении всех проблем селекции яблони, экспериментальная полиплоидия может быть использована для решения целого ряда конкретных вопросов частной селекции этой культуры:

Повышение продуктивности относится к первостепенной селекционной задаче и может решаться, во-первых, путем непосредственного отбора на урожайность, размер, массу, биохимический состав плодов на тетраплоидном уровне, во-вторых, на основе генетических факторов, контролирующих бивалентную конъюгацию хромосом. Автотетраплоиды имеют, как известно, четыре гомологичных генома, поэтому определенная нерегулярность мейоза с образованием в результате анеуплоидных гамет является, по-видимому, неизбежной.

Необходимо знать, насколько большое значение для плодovitости автотетраплоидов имеют эти цитологические факторы и имеются ли по отношению к ним генетически обусловленные вариации. Отличительной особенностью мейоза автотетраплоидов яблони является образование ассоциирующих групп гомологичных хромосом – квадрилвалентов (56 - 62 %), бивалентов (44 - 52 %), реже тривалентов, унивалентов. Механизм распределения мультивалентных гомологичных хромосом в процессе редукционного деления, несомненный генетический контроль образования разных типов квадрилвалентов, неравномерное распределение хромосом в анафазных группах в каждом конкретном случае, очевидно, будет неоднозначным, что и обуславливает получение автотетраплоидных форм с различным числом аномальных мейоцитов и различной степенью плодovitости.

Снижение плодovitости автотетраплоидов из-за нарушений их мейоза, приводящая к дегенерации семязпочек и уменьшению числа завязавшихся ягод, представляет цитологический механизм частичной стерильности автополиплоидов. Улучшение плодovitости автотетраплоидов, по-видимому, возможно путем усиления бивалентной конъюгации в мейозе. Попытки использовать этот прием на автотетраплоидах яблони воздействием мутационных факторов с целью создания структурных изменений в хромосомах, еще очень немногочисленны. Действие мутагенов может привести к распаду части квадрилвалентов на биваленты.

Повторные воздействия должны усилить дифференциацию хромосом и привести к утрате, в конечном счете, гомологии. Формирование квадрилвалентов в связи с этим станет невозможным, формирование же бивалентов будет правилом, как это имеет место у естественных полиплоидов.

Таблица 1. – Всхожесть семян и выживаемость сеянцев яблони после колхицирования

Сорт	24 часа				48 часов				72 часа				Контроль
	0,1	0,5	1,0	2,0	0,1	0,5	1,0	2,0	0,1	0,5	1,0	2,0	
Антей	10,8*	83,8	26,1	0	8,4	36,8	3,2	0	1,6	11,4	0	0	89,1
	84,2	12,3	0,5	0	68,9	18,7	0,8	0	0,9	0	0	0	84,2
Вербное	11,9	72,8	1,6	0	7,2	41,4	0	0	0,4	7,4	0	0	91,3
	56,4	11,4	0,9	0	57,6	10,7	0	0	1,3	0	0	0	87,0
Слава Победителям	14,2	68,9	23,0	0	7,6	39,5	1,6	0	1,4	12,1	0	0	86,2
	66,5	10,5	1,6	0	56,4	9,6	0	0	1,8	0,1	0	0	75,3

* Верхние цифры - прорастание семян (%) Нижние цифры - выживаемость сеянцев (%)

Использование апомиксиса для закрепления эффекта гетерозиса у автополиплоидов. Важнейшим путем закрепления гетерозиса на полиплоидном уровне у яблони служит вегетативное размножение и семенной апомиксис. Способность к вегетативному размножению и многолетний образ жизни содействует более длительному сохранению отдельных элементов апомиксиса и возникновению форм с устойчивым апомиксисом. Среди плодовых культур рас-

пространены растения, сочетающие апомиктическое и половое размножение. Такой комплексный апомиктический половой механизм (факультативный апомиксис) отмечен у диплоидных и полиплоидных сортов р. *Malus*.

Согласно генетической теории апомиксиса, различные элементы апомиксиса зависят от определенных наследственных факторов и могут быть переданы потомству. Широкое распространение полиплоидии у апомиктов зависит от того, что при наличии отдельных элементов апомиксиса увеличение числа хромосом, контролирующее выпадение редукции при макроспорогенезе, содействует полиплоидизации.

Отсюда настоятельная необходимость получения полиплоидных форм с регулярным апомиксисом, который устраняет расщепление, связанное с половой гибридизацией, содействует закреплению сложной гетерозиготности полиплоидов с выдающимися свойствами.

В этом случае следует перевести на полиплоидный уровень формы, проявляющие способность к апомиксису, выделить среди них отбором доминантные гены и путем скрещивания с автополиплоидами, характеризующимися ценными признаками, получить выдающиеся выщепенцы с устойчивым апомиксисом.

Таблица 2. – Характеристика однолетних сеянцев яблони разного уровня плоидности по морфо-анатомическим признакам

Плоидность	Высота сеянцев, см	Диаметр ствола, мм	Морфология вегетативных органов, % отклонений от нормы	Размеры элементов эпидермиса, %		Число хлоропластов в замыкающих клетках устийц, %	
				к 2х	к 4х *	к 2х	к 4х
Антей							
диплоид	109,3	10,7	0,03	100,0		100,0	
тетраплоид	169,8	12,6	1,4	140,0	100,0	140,6	100,0
2х - 4х химера	129,4	10,4	89,6	107,4		109,6	
анеуплоид	4,2	0,9	100,0	145,0	125,0	264,3	187,9
Вербное							
диплоид	113,2	11,2	0,02	100,0		100,0	
тетраплоид	170,2	15,9	1,8	178,2	100,0	141,0	100,0
2х - 4х химера	133,2	10,9	94,9	104,3		111,6	
анеуплоид	6,8	1,1	100,0	138,0	110,0	234,0	165,5
Слава Победителям							
диплоид	109,6	10,4	0,01	100,0		100	
тетраплоид	154,2	12,8	2,6	176,8	100,0	140,3	100,0
2х - 4х химера	130,6	10,6	94,1	110,2		101,8	
анеуплоид	4,9	0,9	100	156,6	163	264,0	188,1

Таблица 3. – Спектр морфологических изменений у растений яблони, полученных из колхицированных семян (% от общего числа сеянцев)

Характер морфологических изменений	Контроль	Антей			Вербное			Слава Победителям		
		0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0	0,1	0,5	1,0
Листья:										
- деформация	0	1,9	17,3	29,1	0,6	14,8	19,0	0	19,7	20,0
- хлорозы	0,01	5,6	27,8	48,3	3,6	27,1	39,0	7,4	19,4	27,1
- другие типы морфозов	0	0	0,1	0,6	0	0,9	1,2	0	1,2	2,4

Побеги:										
- укороченные междоузлия	0	1,0	17,2	22,1	0	30,6	27,8	1,2	15,6	25,8
- увеличение числа почек в узле	0	0	1,2	1,6	0	0	0,6	0	0	0,9
- другие типы морфозов	0	0	3,0	3,2	0	0	0	0	1,2	3,0

Эта схема селекции с использованием апомиксиса применима в том случае, если апомиктические формы сохраняют способность скрещиваться с исходными формами и апомиктами, благодаря наличию жизнеспособной пыльцы, что часто связано с высокой степенью самоплодности.

Способность к апомиксису может зависеть и от рецессивных, и от доминантных наследственных факторов. Практически следует проверить на способность к апомиксису все самоплодные сорта, поскольку достоверно доказано у яблони, что апомиксис встречается чаще у сортов, способных к самоопылению.

Перевод определенных сортов яблони на семенное апомиктическое размножение важен еще и потому, что избавил бы от трудоемкого процесса вегетативного размножения этих форм в производстве, позволил бы иметь односортовые промышленные насаждения, урожай которых не зависел бы от сортов-опылителей и условий погоды.

Селекция на гетерозис на триплоидной основе. Для яблони имеющей ценные триплоидные сорта настоятельно необходима разработка методов получения гетерозисных триплоидных гибридов с повышенной продуктивностью в связи с сочетанием положительного эффекта гетерозиса и полиплоидии.

Особый интерес в селекции яблони могут иметь периклинальные по плоидности химеры. Преимущество диплоидов с полиплоидным эпидермисом над диплоидами и тетраплоидами того же происхождения показано на ряде культур, а химер с диплоидным эпидермисом и тетраплоидными внутренними слоями – у яблони. Необходимы дальнейшие исследования возможности повышения плодovitости растений путем создания периклинальных химер с мутацией эпидермального или одного из внутренних гистогенных слоев.

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКИЙ ОЧЕРК НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г.А. БАВТУТО	4
ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ	6
Бученков И.Э.	6
Плодообразование, процессы макро- и микроспорогенеза у диплоидов и авто-тетраплоидов <i>Ribes nigrum</i>	
Бученков И.Э., Зенюк Е.В.	12
Использование экспериментальной полиплоидии в селекции яблони	
Бученков И.Э., Студеникина О.В.	15
Влияние химических мутагенов на <i>Ribes nigrum</i> , <i>Ribes rubrum</i> , <i>Grossularia reclinata</i> , <i>Cerasus tomentosa</i>	
Бученков И.Э., Климантович А.С.	20
Влияние некоторых биологически активных веществ на вегетативное размножение <i>Cornus mas</i> L.	
Безрученко Н.Н.	24
Биологический контроль смородинной стеклянницы	
Безрученко Н.Н., Вербицкая М.И.	27
Применение энтомопатогенных нематод против <i>Incurvaria capitella</i>	
Деревинский А.В., Чопниц А.Н., Пивоваров И.В., Будник Е.П., Кабашникова Л.Ф., Мажуль В.М., Ковалёва О.А.	29
Влияние стимуляторов роста на основе пленкообразующих составов на побегообразовательную способность одревесневших черенков и неукорененных отводков яблони	
Ковалёва О.А., Страшкевич О.В.	31
Влияние ультрафиолетовой радиации на зараженность меристемных регенерантов картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) X-вирусом	
Ковалёва О.А., Страшкевич О.В.	35
Содержание свободных фитогормонов в меристемных регенерантах картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) при ультрафиолетовом облучении	
Комарова М.Н., Мазец Ж.Э., Спиридович Е.В., Горбачевич В.И., Городецкая Е.А., Ажаронек В.В., Мазец Ж.Э.	39
Влияние плазменной обработки семян на рост и развитие люпина узколистного	
Шобанова И.А., Судейная С.В., Копач О.В.	45
Особенности влияния брассиностероидов на фитогормональный баланс и ростовые процессы ДТ-линий пшеницы Ч. Спринг	
Шобанова И.А., Судейная С.В., Копач О.В.	49
Морфометрическая характеристика ассимиляционного аппарата пихны одноцветковой в условиях городской среды	
Турская С.А.	52
Диатомовые водоросли верховья реки Вилия	
Свирид А.А., Винокурова А.Г.	56
Видовое разнообразие диатомовых водорослей в некоторых водоемах ландшафтного заказника «Бутский» (Брестский район)	
ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНЫХ	62
Бубенью А.Н.	62
Особенности зоогеографической структуры фауны синантропных жесткокрылых построек и помещений на территории Беларуси	
Гомель К.В., Хандогий Д.А., Пакуль П.А., Хандогий А.В.	65
Комплексная оценка значимости пойменных биотопов и естественных зон для водной и околотоводной орнитофауны	
Кулак А.В., Прищепчик О.В., Лопатко Е.Г.	69
Редкие виды чешуекрылых насекомых (INSECTA: LEPIDOPTERA) на территории Полесского Государственного радиационно-экологического заповедника	

Пакуль П.А., Гомель К.В., Хандогий А.В.	Суточная динамика рукокрылых Березинского государственного биосферного заповедника	70
Хандогий А.В., Обухович И.И., Якимович И.С.	Методические приемы по изучению трофики бесхвостых амфибий Беларуси с использованием бескровного метода	72
Хандогий А.В.	Изменчивость фенотипической структуры популяции остромордой (<i>Rana arvalis</i> Nilsson) и травяной (<i>Rana temporaria</i> L.) лягушек в условиях разнотипных ландшафтов Минской области	78
Хандогий А.В., Иванов Д.Л.	Динамика видового разнообразия популяций земноводных в приречных биотопах голоцена Беларуси	78
Хандогий Д.А.	Оценка и прогнозирование орнитологической обстановки в районе аэропортов минского мегаполиса и меры по предотвращению столкновений птиц с самолетами	86
Новиков Л.С.	Синтез и трансформация некоторых природных пероксидов	91

Научное издание

ИЗУЧЕНИЕ, ОХРАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

*Сборник научных статей преподавателей кафедры ботаники и зоологии
факультета естествознания БГПУ им. М. Танка, посвященный памяти
доктора биологических наук, профессора Евтуто Галины Антоновны*

Ответственный за выпуск А.А. Свирид

Техническое редактирование и компьютерная верстка И.Э. Бученков

Редактор Гавриленко В.Г.

Подписано в печать 17.02.2009 Формат 60х84 ^{1/16} Бумага офсетная. Гарнитура Arial.

Печать цифровая. Усл. печ. л. 6,0 Уч. изд. л. 6,2 Тираж 50 экз. Заказ 729

ИООО «Право и экономика» Лицензия ЛП № 02330/0056831 от 01.04.2004.

220072 Минск Сурганова 1, корп. 2. Тел. 284 18 66, 8 029 684 18 66.

Отпечатано на настольно-издательской системе XEROX в ИООО «Право и экономика».

ISBN 978-985-442-639-6



Качество иллюстраций

соответствует качеству представленных оригиналов