

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

---

РУП «Институт плодводства»



## **БИОТЕХНОЛОГИЯ В ПЛОДОВОДСТВЕ**

**Материалы международной научной конференции  
(г. Самохваловичи, 13–17 июня 2016 года)**

## **BIOTECHNOLOGY IN FRUIT GROWING**

**Proceedings of the International Scientific Conference  
(Samokhvalovichy, 13–17 June, 2016)**

Минск  
«Колорград»  
2016

УДК 634:631.147 (082)

ББК 42.35я43

Б 63

**Биотехнология в плодоводстве: материалы междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, 13–17 июня 2016 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь(гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – 210 с.**

Сборник содержит материалы международной научной конференции «Биотехнология в плодоводстве», которая состоялась в РУП «Институт плодоводства» 13–17 июня 2016 года.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей и студентов вузов сельскохозяйственного и биологического профилей, специалистов по плодоводству.

Материалы конференции даны в редакции авторов.

**Редакционная коллегия:**

В.А. Самусь (главный редактор), В.А. Матвеев (зам. главного редактора),  
Н.А. Шмыглевская (ответственный секретарь), Т.М. Андрушкевич, В.В. Васеха,  
Т.А. Гашенко, А.М. Дмитриева, Н.Г. Капичникова, М.С. Кастрицкая,  
З.А. Козловская, Е.В. Колбанова, Ю.Г. Кондратенок, А.М. Криворот,  
Н.В. Кухарчик, И.С. Леонович, М.Г. Максименко, Д.И. Марцинкевич,  
О.В. Морозов, Ж.А. Рупасова, Т.В. Рябцева, С.Э. Семенас, А.А. Таранов,  
Л.В. Фролова, М.С. Шалкевич, О.А. Якимович, С.А. Ярмолич

**Editorialstaff:**

V.A. Samus (Editor-in-chief), V.A. Matveyev (Deputy editor-in-chief),  
N.A. Shmiglevskaya (Responsible secretary), T.M. Andrushkevich, V.V. Vasekha,  
T.A. Gashenko, A.M. Dmitrieva, N.G. Kapichnikova, M.S. Kastritskaya,  
Z.A. Kozlovskaya, E.V. Kolbanova, Yu.G. Kondratenok, A.M. Krivorot,  
N.V. Kukharchik, I.S. Leonovich, M.G. Maksimenko, D.I. Martsinkevich,  
O.V. Morozov, Zh.A. Rupasova, T.V. Ryabtseva, S.E. Semenas, A.A. Taranov,  
L.V. Frolova, M.S. Shalkevich, O.A. Yakimovich, S.A. Yarmolich

ISBN 978-985-7148-50-9

© РУП «Институт плодоводства», 2016

© Оформление. ЧПТУП «Колорград», 2016

# ВЛИЯНИЕ ГЕНОМНОГО СОСТАВА ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА НА ИХ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

И.Э. Бученков<sup>1</sup>, А.Г. Чернецкая<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, 220070, Беларусь,  
e-mail: butchenkow@mail.ru

<sup>2</sup>Полесский государственный университет,  
г. Пинск, 225702, Беларусь,  
e-mail: chrysanthemum@list.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на достигнутые результаты по созданию и изучению отдаленных реципрокных гибридов *Ribes* x *Grossularia* [1, 3, 4], отсутствуют данные о проявлении всего комплекса морфологических признаков растений с различным геномным составом. В связи с этим, целью наших исследований было изучение проявления морфологических признаков амфигаплоидов, аллотриплоидов, аллотетраплоидов, амфидиплоидов.

## ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований являлись реципрокные гибриды *R. nigrum* x *Gr. reclinata*: 16-хромосомные амфигаплоиды (Ag) с геномным составом BG и GB, 24-хромосомные аллотриплоиды (Td) с геномным составом BGG и BBG, 32-хромосомные аллотетраплоиды (At) с генотипом BGGG и GBVV, 32-хромосомные амфидиплоиды (Ad) с геномным составом BBGG нашей селекции (условное обозначение генома смородины черной – «В», генома крыжовника «G») [2]. Цитологический анализ и подсчет хромосом проводили на постоянных и временных препаратах, полученных по общепринятой методике цитологических исследований [7]. Полевые опыты, наблюдения и описания признаков выполнены по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сочетание числа геномов *Ribes* и *Grossularia* у гибридов можно представить как 1:1, 1:2, 2:1, 1:3, 3:1, 2:2. Сравнительное изучение отдаленных гибридов с различным геномным составом (рисунок) позволило нам установить закономерности наследования и проявления признаков в F1 в зависимости от сочетания числа геномов родительских форм.

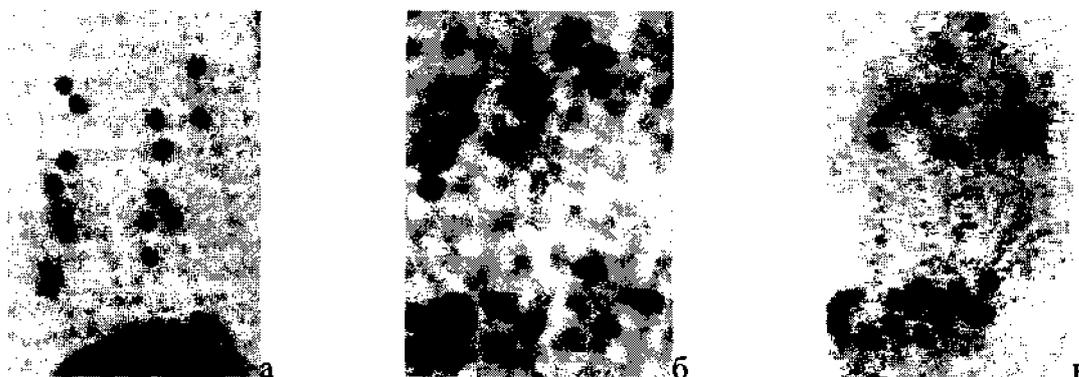


Рисунок – Хромосомы *R. nigrum* x *Gr. reclinata* (анафаза I микроспорогенеза):  
а – амфигаплоида (BG), б – аллотриплоида (BBG), в – амфидиплоида (BBGG).

Ag (BG) отличаются промежуточным характером наследования признаков исходных родителей и целым рядом новообразований, из которых важным является подавление признака околюченности побегов. Как доминантные у Ag проявляются признаки смородины: морщинистость верхней стороны листа, опущение цветочной кисти, бурый оттенок побегов. У Ag цветочная кисть равна  $6,1 \pm 0,2$  см (у смородины  $-7,1 \pm 0,3$  см, у крыжовника  $-1,4 \pm 0,7$  см) и несет в среднем  $4 \pm 2$  цветка (у смородины число цветков в кисти не превышает  $8 \pm 3$ , у крыжовника  $-2 \pm 1$ ). Распростертое положение кисти у Ag относится к новообразованиям в сравнении с изогнутой вниз кистью смородины и крыжовника. Признак окрашенных в зеленый цвет чашелистиков полностью подавляется. Доминируют *Ribes*-окрашенные чашелистики, так как, вероятно, зеленая окраска определяется рецессивными генами. Форма чашелистиков чаще узколанцетная (признак смородины).

Td (BGG) отличаются промежуточным типом наследования признака околюченности – мелкие шипы формируются только на молодых побегах, располагаются редко и быстро исчезают. Цветочные кисти короткие ( $1,2 \pm 0,7$  см), изогнуты вниз, несут 1–2 цветка. Цветки Td крупнее цветков Ag (длина цветка Td  $-8,5 \pm 0,5$  мм против  $7,5 \pm 1,5$  у Ag; диаметр цветка Td  $-9,5 \pm 0,5$  мм против  $8,5 \pm 0,5$  у Ag), что придает им сходство с цветком крыжовника. Некоторые признаки крыжовника у Td наследуются как доминантные: усеченная верхушка чашелистиков и лепестков, отогнутое положение чашелистиков, форма куста, окраска и характер поверхности побегов, положение почек на побеге, форма основания листа, густое опущение нижней поверхности листа, отсутствие белых кончиков на зубчиках края листа, отсутствие эфирных железок, розоватый оттенок цветков, ребристая завязь, раздвоенность и опущение столбика.

Таким образом, удвоение числа геномов крыжовника у гибридов F1 *R. nigrum* x *Gr. reclinata* усиливает проявление его признаков. В то же время удвоение числа геномов крыжовника у гибридов F1 *R. nigrum* x *Gr. reclinata* ведет к наследованию ряда альтернативных качественных признаков: форма и окраска почек, листовых пластинок, сроки прохождения фаз. К доминирующим признакам, проявляющимся независимо от числа геномов исходных форм, следует отнести высокую зимостойкость, полевую устойчивость к сферотеке и антракнозу, а также соматический и репродуктивный гетерозис.

У At (BGGG) проявление признаков крыжовника усиливается еще в большей степени. Это сказывается на окраске и характере поверхности побегов, окраске почек и их положении на побеге, форме и окраске листьев, лепестков и чашелистиков, форме завязи, столбика, плодов, окраске плодов и типе кожицы, неспособности гибридов к размножению одревесневшими черенками.

У Td (BBG) в сравнении с Ag наблюдается усиление признаков смородины: бордовые шелушащиеся побеги, правильные 5-лопастные темно-зеленые листья, отсутствие шипов, морщинистая верхняя сторона листа, отсутствие опущения на нижней стороне листа, наличие белых кончиков на зубчиках края листа, преобладание 5-7-цветковой кисти, опущение цветочной кисти, положение чашелистиков. У Td (BBG) устойчиво доминируют признаки *Ribes*: форма и окраска ягод, матовая кожица плодов, невыровненность плодов в кисти, расположение тычинок на одном уровне с лепестками, и признаки *Grossularia*: раскидистый характер куста, отсутствие эфирных железок, ребристая завязь.

Из приведенного сравнения видно, что у Ad гомозиготное состояние геномов *Ribes* обуславливает доминирование многих ценных признаков смородины. В то же время такие признаки, как наличие шипов, специфический запах смородины, несмотря на гомозиготное состояние генов, обуславливающих их проявление, остаются рецессивными.

Сравнивая характер проявления признаков при удвоении хромосом каждого родителя и анализируя признаки Ag (BG,  $2n = 16$ ) и Ad (BGGG,  $2n = 4x = 32$ ) *R. nigrum* x *Gr. reclinata*, выявлено, что при удвоении геномов каждого родителя характер домини-

рования признаков изменяется. Так, у Ad наблюдается усиление некоторых признаков смородины: побеги гладкие, буро-коричневые, а у Ag – серо-бордовые, шелушащиеся. Почки Ad имеют округлую форму с тупой верхушкой, что сближает их с почками смородины, а у Ag почки конические, заостренные, с плотными чешуями. С смородиной черной Ad, в отличие от Ag, сближает отсутствие опушения на нижней стороне листа, характер формы основания листа, края листа с редкими белыми кончиками. У Ad усиливается проявление признаков смородины в окраске и форме ягод. Следовательно, при наличии лишь одного генома смородины указанные признаки подавляются, так как, видимо, гены *Ribes*, контролирующие их, относятся к рецессивным. При удвоении числа хромосом *Ribes* явление доминирования этих признаков выражено сильнее, несмотря на двойное число геномов *Grossularia*. В то же время у Ad доминируют некоторые признаки *Grossularia*, которые у Ag были рецессивными. К ним относятся: плотное расположение почечных чешуй, крупная завязь, сплюснутая с полосов форма плодов, почти выровненные размеры плодов, темно-бордовая окраска ягод. Следовательно, для доминирования ряда ценных признаков *Ribes* и *Grossularia* необходимо, чтобы гены этих видов были в гомозиготном состоянии.

Отдельные признаки не изменяют характера доминирования при удвоении геномов родительских форм. Как у Ag (BG), так и у Ad (BBGG) доминируют такие признаки *Ribes*, как побеги без шипов, морщинистый характер верхней стороны листовых пластинок, преобладание 4-6-цветковой кисти, опушение цветоносов, окраска чашелистиков, форма гипантия, расположение пыльников. К доминирующим у Ag и Ad признакам *Grossularia* следует отнести отсутствие ароматических железок, ребристую поверхность завязи, раздвоенность и опушение столбика.

## ВЫВОДЫ

Полученные реципрокные гибриды *R. nigrum* x *Gr. reclinata* с различным геномным составом отличаются от исходных родительских форм характером роста и окраской побегов, плотностью прилегания почечных чешуй, формой почек, размерами листьев, соцветий, цветков в цветочных кистях. Ряд ценных новообразований позволяет рассматривать их как ценный исходный селекционный материал для дальнейшей селекции.

## Литература

1. Бавтуто, Г.А. Обогащение генофонда и создание исходного материала плодово-ягодных культур на основе экспериментальной аллополиплоидии и мутагенеза: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.05 / Г.А. Бавтуто; Тартуский гос. ун-т. – Тарту, 1980. – 49 с.
2. Бученков, И.Э. Создание исходного селекционного материала плодово-ягодных культур / И.Э. Бученков. – Минск: Право и экономика, 2013. – 203 с.
3. Дубровский, М.Л. Совершенствование способов получения полиплоидов смородины и их хозяйственно-биологические особенности: автореф. дис. ... кандидата с.-х. н.: 06.01.05 / М.Л. Дубровский; Мичуринский гос. аграрный ун-т. – Мичуринск, 2012. – 23 с.
4. Князева, С.Д. Селекция черной смородины на современном этапе / С.Д. Князева, Т.П. Огольцова. – Орел: изд-во ОрелГАУ, 2004. – 237 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
6. Рыбин, В.А. Цитологические методы в селекции плодовых / В.А. Рыбин. – М.: Колос, 1967. – С. 150.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| Кухарчик Н.В., Семенас С.Э. Отдел биотехнологии РУП «Институт плодородства». Хронология исследований и основные результаты .....   | 9  |
| Поух Е.В., Кобринец Т.П., Иванова О.С. Результаты работы в области биотехнологии в отделе плодородства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» .....  | 18 |
| Сидоренко Т.Н., Левзикова Е.Г., Лаврененко Н.В. Результаты работы в области биотехнологии в отделе картофелеводства и плодородства РУП «Гомельская ОСХОС НАН Беларуси» .....   | 20 |
| Синкевич И.А., Мисюк Е.М., Рулинская М.Е. Результаты работы, проведенной в лаборатории микроклонального размножения отдела садоводства РУП «Гродненский ЗИР НАН Беларуси» .....  | 24 |
| Куликов И.М., Упадышев М.Т., Высоцкий В.А. Достижения и перспективные направления биотехнологических исследований в ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (ВСТИСП, Москва) ..... | 26 |
| <b>Раздел 1. Производство оздоровленного посадочного материала</b>   |    |
| Zurawicz E., Kowalik B. Production of healthy planting material of fruit plants in Poland .....  | 29 |
| Ван-Ункан Н.Ю., Савельев Н.И., Олейникова О.Я. Микроклональное размножение колонновидных сортов яблони .....   | 32 |
| Шапорева В.А., Змушко А.А., Колбанова Е.В. Адаптация <i>ex vitro</i> подвоя яблони 54-118 на различных субстратах .....  | 35 |
| Шапорева В.А., Змушко А.А., Колбанова Е.В. Влияние $\beta$ -индолилмасляной кислоты на ризогенез <i>in vitro</i> подвоя яблони 54-118 .....  | 40 |
| Долгих С.Г., Нурдинова А.Б. Оптимизация клонального микроразмножения клоновых подвоев яблони .....   | 44 |
| Пронина И.Н. Длительное хранение эксплантов яблони и груши на этапе ризогенеза <i>in vitro</i> и его влияние на адаптацию <i>ex vitro</i> .....  | 47 |
| Матушкина О.В. Влияние сахарозы на длительное хранение и морфогенез яблони и груши <i>in vitro</i> .....   | 51 |
| Турдиев Т.Т., Ковальчук И.Ю., Фролов С.Н. Оптимизация этапов предобработки меристематических тканей груши ( <i>Pyrus communis</i> L.) при криоаморазивании в жидком азоте .....  | 54 |
| Лукичева Л.А. Влияние состава питательной среды и генотипа на клональное микроразмножение вишни и сливы <i>in vitro</i> .....  | 57 |
| Рундя А.П., Гавриленко Т.Н. Влияние периода покоя при введении и микроразмножении в культуре <i>in vitro</i> шести сортов вишни .....  | 63 |
| Матушкин С.А., Ярмоленко Л.В. Влияние биологически активных веществ на пролиферацию и удлинение микропобегов смородины черной и малины .....   | 67 |
| Колбанова Е.В. Ризогенез крыжовника в культуре <i>in vitro</i> .....   | 70 |
| Рундя А.П., Фролова Л.В., Глушанкова Е.И. Введение и микроразмножение в культуре <i>in vitro</i> двух элитных гибридов малины белорусской селекции .....   | 78 |
| Подорожный В.Н. Жизнеспособность эксплантов малины и ежевики в зависимости от сроков ввода в культуру и их размера .....   | 82 |
| Ташматова Л.В., Мацнева О.В. Особенности развития ежевики с различной формой роста в культуре <i>in vitro</i> .....  | 85 |

|   |     |
|---|-----|
| Муратова С.А., Субботина Н.С., Сухоруких А.В., Будаговский А.В. Повышение эффективности ризогенеза нетрадиционных ягодных культур путем обработки микрочеренков низкоинтенсивным когерентным излучением (НКИ) ... | 89  |
| Остапчук И.Н. Влияние концентрации бензиладенина на микроразмножение хеномелеса японского .....   | 92  |
| Остапчук И.Н. Влияние стерилизующих соединений на жизнеспособность эксплантов облепихи при введении в культуру <i>in vitro</i> .....  | 95  |
| Божидай Т.Н., Кухарчик Н.В. Влияние генотипа и ауксина на процесс ризогенеза <i>ex vitro</i> сортов брусники обыкновенной ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.) .....  | 99  |
| Божидай Т.Н., Кухарчик Н.В. Особенности размножения <i>in vitro</i> голубики узколистной ( <i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.) сорта Мотего .....  | 102 |
| Божидай Т.Н., Кастрицкая М.С., Кухарчик Н.В., Месхидзе А.М., Метревели М.В. Регенерационная способность черники на этапе введения в культуру <i>in vitro</i> .....  | 105 |
| Гашенко О.А. Влияние типа экспланта на регенерационную способность хмеля на этапе введения в культуру <i>in vitro</i> .....   | 108 |
| Хаустов Е.И., Проданюк Е.Р., Султанова О.Д., Бондарчук В.В. Биотехнология получения здоровых клонов винограда .....   | 113 |
| Бабаева С.Х., Бободжанова Х.И., Кухарчик Н.В. Введение в культуру <i>in vitro</i> сортов винограда таджикской селекции Зебо и Сангвор .....   | 116 |
| Ясаулова Ш.К., Бободжанова Х.И., Кухарчик Н.В. Микроразмножение районированных сортов винограда .....   | 120 |
| Абдулалишоева С.Ф., Бободжанова Х.И., Кухарчик Н.В. Ризогенез сортов винограда в культуре <i>in vitro</i> .....   | 125 |
| Рундя А.П., Гашенко О.А., Шапорева В.А., Гавриленко Т.Н. Использование ионообменных субстратов при адаптации растений винограда в условиях <i>ex vitro</i> .....  | 128 |
| Кеделидзе Н.О., Рундя А.П. Введение в культуру <i>in vitro</i> фейхоа .....   | 132 |
| Метревели М.В., Месхидзе А.М., Джакели Д.С., Рундя А.П. Ведение в культуру <i>in vitro</i> исчезающих видов растений с Черноморского Побережья Грузии .....   | 136 |
| <b>Раздел 2. Биотехнология в селекции</b>   |     |
| Korbin M., Kuras A., Keller-Przybyłkiewicz S., Wahab Mohamed A., Jęcz T. Diversity of molecular tools used in fruit plant breeding .....  | 140 |
| Джафарова В.Е. Индуцирование тетраплоидов яблони ( <i>Malus domestica</i> Borkh.) как доноров диплоидных гамет с использованием колхицина .....   | 142 |
| Коваленко Н.Н., Поливара Н.В. Культура апикальных меристем отдаленных гибридов <i>Cerasus Mill.</i> .....   | 147 |
| Горина В.М., Митрофанова О.В., Лесникова Н.П. Использование биотехнологического метода в селекции абрикоса и алычи .....  | 150 |
| Rahnemoun H., Dejampour J. 'Aybatan' a new apricot cultivar proper to fresh consuming .....   | 154 |
| Rahnemoun H. Salinity effects on the exchange and assimilation of CO <sub>2</sub> in almond ( <i>Prunus dulcis</i> Mill.) .....   | 157 |
| Dejampour J. Evaluation of nanosilver and vancomycin in sterilization of HS302 (apricot × prune) hybrid in <i>in vitro</i> cultures .....   | 161 |
| Dejampour J., Rahnemoun H. Investigation of crop load and fruit set in some apricot and almond cultivars .....  | 165 |

|  |     |
|--|-----|
| Бученков И.Э., Чернецкая А.Г. Влияние геномного состава отдаленных гибридов смородины и крыжовника на их морфологические признаки .....  | 169 |
| Рупасова Ж.А., Титок В.В., Гаранович И.М., Шпитальная Т.В., Василевская Т.И., Криницкая Н.Б., Гончарова Л.В., Фролова Л.В., Мурашкевич Л.А. Генотипические особенности биохимического состава плодов калины обыкновенной при интродукции в условиях Беларуси ..... | 172 |
| Пугачева Г.М. Использование методов биотехнологии для создания полиплоидных форм лилий .....   | 175 |
| <b>Раздел 3. Биотехнология в защите растений</b>   |     |
| Кухарчик Н.В., Кастрицкая М.С., Тычинская Л.Ю., Сокол В.П. Морфологические и химические характеристики растений-регенерантов, инфицированных вирусом Шарки сливы, при хемотерапии в культуре <i>in vitro</i> .....   | 178 |
| Чернец А.М., Калашян Ю.А., Чебан Е.Ф., Проданюк Л.Н., Лукица В.И. Перевод сортимента черешни Республики Молдова на безвирусную основу .....  | 183 |
| Лагоненко А.Л., Евдокимова О.В., Валентович Л.Н., Евтушенков А.Н. Организация генома штамма <i>Erwinia amylovora</i> E2, изолированного на территории Республики Беларусь .....  | 186 |
| Лагоненко В.Ю., Рылач Р.В., Лагоненко А.Л., Максимова Н.П., Кастрицкая М.С. Диагностика бактерий <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> , возбудителей бактериального рака плодовых, выделенных на территории Республики Беларусь .....                   | 190 |
| Скаковский Е.Д., Тычинская Л.Ю., Колбанова Е.В., Кухарчик Н.В., Богусевич С.Е. Содержание углеводов и аминокислот в растениях смородины черной, инфицированных Black currant reversion virus и свободных от вируса .....   | 194 |
| <b>Раздел 4. Практическая биотехнология</b>  |     |
| Долгих С.Г., Исин М.М. Физиологическая оценка привойно-подвойных комбинаций яблони Апорт х <i>M.Sieversii</i> , полученных на основе молекулярно-генетического анализа .....   | 198 |
| Турбин П.А., Богдан М.Н. Урожайность и физико-механические свойства плодов вишни сорта Вянок в саду, заложенном безвирусным посадочным материалом .....  | 201 |
| Романчик Е.А., Себада Гиермо, Хан Федерико, Иринео Лопес Крус. Разработка системы из двух роботов для подготовки биологического материала <i>in vitro</i> .....  | 206 |