

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
Biologiya və Tibb Elmləri Bölməsi
Dendrologiya İnstitutu

RUSİYA ELMLƏR AKADEMİYASI
MDB Botanika Bağları Cəmiyyəti
N.V.SİSİN adına baş botanika bağı

“İqlim dəyişkənliyinin bitki biomüxtəlifliyinə təsiri”

Beynəlxalq elmi konfransı

*Azərbaycan, Bakı, AMEA Dendrologiya İnstitutu
19-21 sentyabr 2017-ci il*

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
Отдел Биологических и Медицинских Наук
Институт Дендрологии

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Совета Ботанических Садов стран СНГ
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина

Международная Научная Конференция
«Влияние климатических изменений на
биоразнообразие растений»

*Азербайджан, Баку, Институт Дендрологии НАНА
19-21 сентября 2017*

AZERBAIJAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
Department of Biological and Medical Sciences
Institute of Dendrology

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
The Society of Botanical Gardens of the CIS countries
The Main Botanical Garden named after N.V.Tsitsin

The International Scientific Conference
"The impact of climate change on the plant biodiversity"

*Azerbaijan, Baku, Institute of Dendrology of ANAS
19-21 September 2017*

Mündəricat

I Bölmə / Section I

GLOBAL İQLİM DƏYİŞKƏNLİYİNİN BİOMÜXTƏLİFLİYƏ VƏ BİOLOJİ EHTİYATLARA TƏSİRİ

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

IMPACT OF GLOBAL CHANGE ON BIODIVERSITY AND BIOLOGICAL RESOURCES

1. **СОВЕТ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ СТРАН СНГ ПРИ МААН В ДЕЛЕ СОХРАНЕНИЯ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ. ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**
А.С.Демидов, С.А.Потапова
Главный ботанический сад им. Н.В.Цицина РАН, Москва, Россия.....19
2. **ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ АНОМАЛИЙ НА РАСТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИЯХ
БОТАНИЧЕСКОГО САДА МГУ: ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ И ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ
МОМЕНТЫ**
Ефимов С.В., Дацок Е.И., Раппопорт А.В., Смирнова Е.В.
Ботанический сад биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.....23
3. **БИОКОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
АЛТАЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ДЛЯ
СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ**
¹Айдарханова Г.С., ¹Кожина Ж.М., ¹Хусаинов М.Б., ²Кобланова С.А.
³Котухов Ю.А., ³Сатеев И.Я., ³Ануфриева О.А., ³Сумбембаев А.А.
¹Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева
²Казахский аграрно-технический университет им.С.Сейфуллина
³Алтайский ботанический сад Республики Казахстан.....31
4. **ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ: ОПЫТ
АЗЕРБАЙДЖАНА**
В.М. Али-заде
Институт ботаники НАНА.....36
5. **СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ПЛОДОВО-
ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ЖЕЗКАЗГАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ Н.Г.**
Андреанова, Т.О. Сиротина, Г.С.Бимурзина
Жезказганский Ботанический Сад.....44
6. **НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РЕДКИХ
РАСТЕНИЙ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**
Баранова О.Г., Кузнецова Е.Н.
Ботанический сад Удмуртского Университета.....51
7. **БИОРАЗНООБРАЗИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ
КОЛХИДСКОГО – РЕЛИКТОВО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА (ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ
ГРУЗИИ)**
ТодуаВ.¹, Чургулия -Шургая М.¹, Гиоргобиагни Л.¹, Берикашвили. Д.²,Гиоргобиагни Г.¹
¹Сухумский государственный университет.....57
8. **ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ СИБИРИ**
А. Н. Куприянов, Е.В. Банаев
Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН.....63

9. **БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ И БАНКИ ДНК РАСТЕНИЙ–ЭФФЕКТИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**
Е. В. Спиридович, В. Н. Решетников
Центральный ботанический сад НАН Беларуси.....68
10. **ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ИНОРАЙОННЫХ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ МАНГЫШЛАКА**
А. А. Иманбаева
Мангышлакский экспериментальный ботанический сад КН МОН РК.....76
11. **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ЦЕНТРАЛЬНОГО И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**
Нашенов Ж.Б.¹, Нашенова Г.З.¹, Ивлев В.И.¹, Ситпаева Г.Т.².
¹ Жезказганский ботанический сад, г. Жезказган, Казахстан.
² Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК, г.83
12. **ДИКАЯ ПРИРОДА АДЖАРИИ, ЕЕ РЕЛИКТОВАЯ И ЭНДЕМИЧНАЯ ФЛОРА И ФАУНА**
Джабнидзе Р.¹, Беридзе С.¹, Тодуа В.²
¹ Батумский Государственный Университет, Батуми, Грузия.
² Сухумский Государственный Университет, Тбилиси, Грузия.....90
13. **БИОРАЗНООБРАЗИЕ КОЛХИДСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА ГРУЗИИ**
Тодуа В.¹, Берикашвили Д.¹, Цквитаия С.², Тодуа В. (младший)³
¹ Министерство по исполнению наказаний, пробации и юридической помощи
² Сухумский Государственный Университет
³ Тбилисский Технический Университет.....93
14. **ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ И МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ МАГНОЛИЙ В БЕЛАРУСИ**
Спиридович Е.В., Гаранович И.М.
Центральный ботанический сад НАН Беларуси.....98
15. **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У *T.SPHAEROCOCCUM* ИСФЕРОКОККОИДНЫХ ГИБРИДОВ**
Мехтиева С.П., Аминов Н.Х., Алиева А.Дж.
Институт Генетических Ресурсов НАНА.....104
16. **ИЗУЧЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ДИНАМИКИ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЮЖНОГО СКЛОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ**
Мамедалиева В.М., Насирова В.Р., Валехов Н.С., Джанмамедова Р.Р., Мехдиева Ф.А.
Институт Экологии.....109
17. **РОЛЬ СОВЕТА БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ РОССИИ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ**
Ю.Н. Горбунов
Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Россия, Москва.....113
18. **НОВЫЙ АССОРТИМЕНТ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ АЛМАТЫ И ПРИНЦИПЫ ЕГО РАЗРАБОТКИ**
Г.Т. Ситпаева, С.В. Чекалин
Институт ботаники и фитоинтродукции МОН РК Казахстан.....119
19. **ТЕПЛОЛЮБИВЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В НАСАЖДЕНИЯХ ВДНХ**
Бруснова Н.А., Махрова Т.Г., Сапелин А.Ю.,
МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана.....126

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Баранова О.Г., Кузнецова Е.Н.

В статье подводятся итоги микроклонального размножения ряда редких растений Удмуртии в лаборатории микроклонирования Удмуртском государственном университете. Приводятся данные о вводе в культуру *in vitro*, собственно о микроклональном размножении и адаптации к септическим условиям видов растений, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики.

Ключевые слова: редкие растения, микроклональное размножение, *invitro*, размножение семенами, адаптация растений-регенерантов

The article summarizes the results of micropropagation of some rare plants of Udmurtia in microclonal laboratory on the basis of the Udmurt state university. The findings about input in culture *in vitro*, actually microclonal reproduction and adaptation to septic conditions of the plant species, included in Red Book of Udmurt Republic.

Keywords: rare plants, microclonal reproduction, *in vitro*, seed propagation, adaptation of regenerated plants

ВВЕДЕНИЕ:

Интенсивное использование природных ресурсов привело к возникновению ряда экологических проблем, одна из которых - снижение биологического разнообразия. Сохранение редких видов растений как наиболее уязвимого компонента биоразнообразия возможно различными методами. К числу методов *in situ*, затрагивающих сохранение вида в естественных местообитаниях, относится создание особо охраняемых природных территорий различного ранга и значения. Методы *ex situ* предполагают перенос особей вида из естественных местообитаний в искусственные. К данным методам относятся коллекция редких растений в ботанических садах, создание генетического банка семян и т.д. Однако каждый из указанных методов имеет свои недостатки. Например, не всегда есть возможность выделить особо охраняемую территорию для сохранения того или иного редкого вида. В ботанических садах могут возникать проблемы с акклиматизацией перенесенных растений, а сохранение в семенном банке некоторых видов, семена которых быстро теряют жизнеспособность, не представляется возможным. Указанных выше недостатков лишен биотехнологический метод - метод микроклонального размножения, позволяющий на ограниченной площади сохранить трудно размножаемые традиционным способом виды. Однако подробная методика микроклонирования разработана лишь для ограниченного числа редких растений [3, 12].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Целью данной работы является подведение некоторых итогов работы лаборатории микроклонального размножения растений Удмуртского государственного университета (УдГУ) по созданию коллекции редких видов растений *in vitro*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Объектами для исследования послужили 20 редких растений, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики [7, 8]. Первичными эксплантами для ввода в культуру *in vitro* стали семена, а также почки возобновления, зеленые черенки, собранные с растений-интродуцентов, произрастающих в Учебном ботаническом саду УдГУ, либо собранные в природных популяциях. Отбор материала из природных местообитаний производился согласно своду «Правил сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов» с наименьшим уроном для популяций [11]. Работы по микроклональному размножению проводились по общепринятым методикам [3]. Высадка первичных эксплантов осуществлялась на среду Мурасиге-Скуга (MS). В зависимости от типа экспланта в питательную среду добавлялись различные фитогормоны с разной концентрацией. Стерилизация первичных эксплантов осуществлялась с помощью дезинфектантов различной химической природы: 70%-ный раствор этилового спирта (время экспозиции составило 1 мин.), 0,2%-ный раствор нитрата серебра (10 мин.), 3%-ный раствор перекиси водорода (20 мин.), 15%-ный раствор перекиси водорода (10 мин.) и другие. На этапе микроразмножения использовались питательные среды различного состава, а также фитогормоны разной концентрации. Для адаптации полученных растений-регенерантов были использованы почвосмеси различного состава, а также гидропонная установка.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ:

В лаборатории микроклонирования растений УдГУ ведутся работы по созданию банка редких растений *in vitro* начиная с 2006 г. В настоящее время объектами исследования стали 20 редких видов, занесенных в Красную книгу Удмуртской Республики [7, 8]. Наиболее полно исследованы возможности микроклонального размножения 5 видов: *Asteramellus* L., *Eremogonesaxatilis* (L.) Ikonn., *Gratiolaofficinalis* L., *Irispseudacorus* L., *Irissibirica* L.

Микроклональное размножение - процесс, состоящий из нескольких этапов. Первым этапом является ввод первичного экспланта в культуру *in vitro*. Основное внимание на данном этапе уделяется подбору стерилизующих агентов, существенно снижающих степень контаминации эксплантов, но в то же время незначительно влияющих на их жизнеспособность. От правильного подбора дезинфектантов зависит возможность осуществления и успешность дальнейших этапов микроклонирования. В качестве первичных эксплантов могут быть использованы различные части растения, в том числе и семена. В таблице 1 приведены результаты по первому этапу микроклонального размножения для указанных выше редких видов [2, 5, 6, 9].

Таблица 1

Особенности ввода в культуру *in vitro* изученных редких растений Удмуртии

Вид (категория редкости) [8]	Эксплант	Стерилизующее вещество	Жизнеспособные экспланты, %
<i>Asteramellus</i> (3)	Семена	70% спирт + 15% H ₂ O ₂	30
<i>Eremogonesaxatilis</i> (3)*	Почки возобновления	70% спирт + 3% H ₂ O ₂ + 1% NaClO*	45
<i>Gratiolaofficinalis</i> (2)	Семена	3% H ₂ O ₂	40,4
<i>Irispseudacorus</i> (3)*	Надрезанные семена	70% спирт + 0,2% AgNO ₃	86
<i>Irissibirica</i> (3)	Надрезанные семена	70% спирт + 0,2% AgNO ₃	81

* данные виды были исключены из Красной книги Удмуртии [8], но были указаны в качестве редких в раннем издании Красной книги [7].

Для большинства исследованных видов наиболее оптимальным вариантом первичного экспланта для ввода в стерильные условия являются семена. Однако доля жизнеспособных эксплантов значительно различается среди изученных видов. Так, наименьший процент жизнеспособных проростков (около 30%) наблюдался у *Asteramellus*. Для *Irispseudacorus* был отмечен наибольший процент жизнеспособности эксплантов (86%). Значительный размах в данном показателе обусловлен особенностями биологии семян изученных видов: различными значениями жизнеспособности семян, особенностями их строения и прорастания и т.д. Предпосевная подготовка (стратификация) требуется лишь для вида *Gratiolaofficinalis*. Для семян остальных видов нет необходимости проводить специальные мероприятия.

Следует отметить, что использование семенного материала в качестве первичного экспланта приемлемо лишь для видов, обладающих достаточно высокими показателями семенной продуктивности и всхожести семян. Для видов, имеющих низкие значения указанных выше показателей, возможно использование других вариантов эксплантов. Например, для вида *Eremogonesaxatilis*, размножающегося преимущественно вегетативным путем, наиболее целесообразно использовать в качестве эксплантов почки возобновления.

Второй этап - собственно микроклональное размножение. На данном этапе с учетом биологии вида производится подбор сочетания состава питательной среды и фитогормонов, обеспечивающего максимально высокий коэффициент размножения, а, следовательно, и наибольшее количество меристематических клонов. Оптимальной питательной средой для изученных видов является среда MS, которая считается универсальной для роста и развития *invitro* большинства видов растений (табл. 2). Исключение составляет вид *Asteramellus*, предпочитающий известковые почвы в природных местообитаниях. Для данного вида оптимальной оказалась среда Woodyplantmedium (WPM), содержащая по сравнению со средой MS большее количество ионов кальция [2, 5, 10].

Таблица 2

Особенности собственно микроклонального размножения изученных редких видов

Вид	Вариант питательной среды	Коэффициент размножения
<i>Aster amellus</i>	WPM + 1 мг/л ИМК + 0,5 мг/л БАП	7,4
<i>Eremogonesaxatilis</i>	MS + 1 мг/л БАП	3-6
<i>Gratiolaofficinalis</i>	MS + 0,5 мг/л БАП	3,96
<i>Irispseudacorus</i>	MS	20
<i>Irissibirica</i>	MS + 1 мг/л ИМК + 0,5 мг/л кинетин	2-5

Из всех исследованных видов только для *Irispseudacorus* возможно использование безгормональной питательной среды, при этом наблюдается достаточно высокий коэффициент размножения (20), что, вероятно, связано с особенностями биологии вида. Для успешного микроразмножения остальных видов требуется использование в разной концентрации фитогормонов, стимулирующих рост и развитие. Коэффициент размножения при этом колеблется от 2 до 7,4.

На третьем этапе микроклонального размножения производится укоренение полученных на втором этапе растений. Основной задачей данного этапа является получение регенерантов с хорошо развитой корневой системой. Результаты по подбору

оптимального состава питательной среды и концентрации фитогормонов для укоренения представлены в таблице 3 [1, 2, 4].

Таблица 3

Процесс укоренения изученных редких видов

Вид	Вариант питательной среды	Укореняемость, %
<i>Asteramellus</i>	обедненная MS + 0,2 мг/л ИМК + 0,5 мг/л БАП	58,3
<i>Eremogonesaxatilis</i>	обедненная MS + 1 мг/л ИМК	85
<i>Gratiolaofficinalis</i>	обедненная MS	100
<i>Irispseudacorus</i>	обедненная MS + 0,5 мг/л ИУК	100
<i>Irissibirica</i>	обедненная MS + 0,5 мг/л ИМК	100

Для всех изученных видов оптимальным вариантом питательной среды для укоренения растений является обедненная среда MS с половинным составом макро- и микросолей, что соответствует общепринятым рекомендациям. Для стимулирования процесса корнеобразования требуется добавление различных ауксинов, показатель укореняемости составляет от 58,3% до 100% в зависимости от вида. Исключение составляет вид *Gratiolaofficinalis*, для успешного укоренения микропобегов которого не нужно добавления фитогормонов и достаточно обедненного состава питательной среды MS.

Завершающим этапом микроклонального размножения является адаптация растений-регенерантов к нестерильным условиям. Правильно подобранные варианты условий (состав почвосмеси, освещение, влажность и т.д.) позволяют значительно уменьшить или даже исключить вероятность потери регенерантов. Однако для каждого вида требуется эмпирический подбор указанных выше факторов (табл. 4) [1, 2, 4].

Таблица 4

Оптимальные варианты адаптации растений-регенерантов к септическим условиям

Вид	Вариант почвосмеси (адаптации)	Приживаемость, %
<i>Asteramellus</i>	торф: песок (1:1)	86,7
<i>Eremogonesaxatilis</i>	торф: песок: перегной: вермикулит (1:1:2:1)	100
<i>Gratiolaofficinalis</i>	гидропоника	86,7
<i>Irispseudacorus</i>	любой	95,1
<i>Irissibirica</i>	любой	100

Для большинства изученных видов оптимальным вариантом является использование почвосмесей различного состава. Два вида *Iris* не требуют для адаптации почвосмеси определенного состава, при этом наблюдается высокий процент приживаемости растений-регенерантов (до 100%). Для *Eremogonesaxatilis* наилучшим вариантом является почвосмесь, содержащая песок. В то же время растения-регенеранты *Asteramellus* лучше приживаются в обедненной почвосмеси, а для *Gratiolaofficinalis* оптимальным вариантом адаптации является использование гидропонной установки.

ВЫВОДЫ:

Успешно исследованы особенности всех этапов микроклонального размножения 5 редких растений Удмуртии. На этапе ввода в стерильные условия предпочтительнее использовать семенной материал в качестве первичного экспланта, жизнеспособность которого после обработки стерилизующими агентами колеблется от 30% (*Asteramellus*) до 86% (*Irissibirica*). При собственно микроклональном размножении для большинства изученных видов требуется использование фитогормонов в разной концентрации; коэффициент размножения составил от 2 (*Irissibirica*) до 20 (*Iris pseudacorus*). При укоренении микропобегов как этапа пре-адаптации может быть использована обедненная питательная среда MS, максимальный процент укоренения (100%) наблюдался у 3 изученных видов: *Gratiola officinalis*, *Iris pseudacorus* и *Irissibirica*. Для адаптации полученных растений-регенерантов возможно использование различных способов – от применения почвосмесей до использования гидропонной установки. Приживаемость растений при этом достаточно высокая, от 86,7% (*Asteramellus* и *Gratiola officinalis*) до 100% (*Eremogone saxatilis* и *Irissibirica*).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Баранова, О. Г. Адаптация растений-регенерантов двух видов рода *Iris* в Ботаническом саду Удмуртского университета / О. Г. Баранова, Е. М. Маркова, Е. Н. Лукиных // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой : материалы Междунар. конф., посвящ. 80-летию Центр. ботан. сада Нац. акад. наук Беларуси (19-22 июня 2012, Минск, Беларусь) : в 2 ч. / отв. ред. В. В. Титок. - Минск, 2012. - Ч. 2. - С. 374-377.
2. Баранова, О. Г. Оценка успешности микроклонального размножения и адаптации растений-регенерантов *Gratiola officinalis* L. в Ботаническом саду Удмуртского университета / О. Г. Баранова, Е. А. Колдомова // Материалы VI Международной научно-практической конференции "Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты)" : г. Ялта, Респ. Крым, Россия, 12-17 окт. 2014 г. - Симферополь : ИТ "АРИАЛ", 2014. - С. 80.
3. Вечернина, Н. А. Биотехнология растений / Н. А. Вечернина. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. - 224 с.
4. Дедюхина, О. Н. Адаптация растений-регенерантов *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn. к почвенным условиям / О. Н. Дедюхина, А. С. Константинова, О. Г. Баранова // Вестник Удмуртского университета Сер. Биология. Науки о Земле. - 2011. - Вып. 3. - С. 31-35.
5. Дедюхина, О. Н. Клональное микроразмножение *Eremogone saxatilis* (L.) Ikonn / О. Н. Дедюхина // Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира, Волгоград, 4 - 6 августа 2010. - Волгоград : Изд-во AVATARS, 2010. - С. 126-130.
6. Конькова, Л. И. Опыт клонирования видов рода *Iris* L. в Удмуртии / Л. И. Конькова, Е. М. Маркова // Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира, Волгоград, 4 - 6 августа 2010. - Волгоград : Изд-во AVATARS, 2010. - С. 224-228.
7. Красная книга Удмуртской Республики: Сосудистые растения, лишайники, грибы/ Под ред. В.В. Туганаева. – Ижевск: Изд-во Удмурт.ун-та, 2001. – 290с.
8. Красная книга Удмуртской Республики. Изд. 2-е./ Под ред. О.Г. Барановой. - Чебоксары: «Перфектум», 2012. - 458 с.

9. Кузнецова, Е. Н. Подготовка семян ряда редких растений Удмуртии к вводу в культуру *in vitro* / Е. Н. Кузнецова, О. Г. Баранова // Материалы VII Международной научно-практической конференции "Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты)", г. Ялта, Республика Крым, Россия, 25 сент. - 1 окт. 2016 г. - Симферополь :ИТ "АРИАЛ", 2016. - С. 38-39.
10. Маркова, Е. М. Особенности размножения видов *Iris sibirica* L. и *Iris pseudacorus* L. в культуре *in vitro* / Е. М. Маркова // Материалы II Московского международного симпозиума по роду Ирис "Iris-2011" / отв. ред. В. С. Новиков. - Москва : МАКС Пресс, 2011. - С. 194-198.
11. Правила сбора редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений // Бюл. Гл. ботан. сада. – 1981. – Вып. 119. – С. 94–96.
12. Paunescu, A. Biotechnology for endangered plant conservation: a critical overview/ A. Paunescu// Romanian biotechnological letters. - 2009. - Vol. 14, №1. - Pp. 4095-4103.