



# **ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ**

**ВОДНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ,  
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ  
В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ**

**КЛИМАТА**

**2016**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
Дальневосточного отделения РАН  
ПРАВИТЕЛЬСТВО ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

## **VI ДРУЖИНСКИЕ ЧТЕНИЯ**



### **Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата**

Материалы всероссийской научно-практической конференции с  
международным участием

28-30 сентября 2016 г.

Хабаровск

УДК 577.4+662.81+502.55

**Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата: VI Дружининские чтения:** материалы Всероссийской конференции с международным участием. 28-30 сентября Хабаровск. [Электронный ресурс] – Хабаровск, ИВЭП ДВО РАН, 2016. – 300 с.; объем 11,8 Мб; CD-ROM.

**ISBN 978-7442-1587-3**

В материалах конференции изложены результаты исследований преобразования водных и наземных систем в условиях глобального изменения климата. Рассматриваются теоретические и практические вопросы решения региональных экологических проблем. Особое внимание уделено исследованию различных компонентов природной среды на территории Приамурья.

Для широкого круга специалистов в области изучения и практического использования природных ресурсов, охраны окружающей среды, планирования и управления природными ресурсами.

**Ключевые слова:** водные и экологические проблемы, наводнения, река Амур, преобразование наземных экосистем.

Редакционная коллегия: член-корр. РАН Б.А. Воронов (ответственный редактор)  
Члены редколлегии: д.г.н. А.Н. Махинов, к.г.н. В.П. Шестеркин, д.б.н. Л.М. Кондратьева,  
д.г.-м.н. В.В. Кулаков, д.б.н. С.Д. Шлотгауэр, д.г.н. З.Г. Мирзеханова.

Материалы конференции напечатаны в авторской редакции

**Water and Ecological Problems, Ecosystems Transformations under the Global Climate Change: VI<sup>th</sup> Druzhinin's Readings:** the Scientific Conference Proceedings. Khabarovsk, September 28-30, 2016 [electronic resource]. Khabarovsk, IWEP FEB RAS, 2016. – 300 p., 11,8 Mb; CD-ROM.

The proceedings presented the results of studies of aquatic and terrestrial systems' transformation in the context of global climate change. The theoretical and practical aspects of solving regional environmental problems are discussed. Particular attention is paid to the study of the various components of the natural environment in the Amur region territory.

It is intended for wide spectrum of specialists on the field of natural resources research, management, planning and use, and environment conservation as well.

**Key words:** water and ecological problems, floods, Amur River, transformations of terrestrial ecosystems

Editorial board: corresponding Member of RAS B.A. Voronov (Executive editor)  
Members of the editorial board: D.Sc. A.M. Makhinov, Ph.D. V.P. Shesterkin, Prof. L.M. Kondratieva, D.Sc. Kulakov, Prof. S.D. Schlotgauer, Prof. Z.G. Mirzekhanova.

Conference Proceedings are published in author's addition

ISBN 978-7442-1587-3

© Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, 2016

## К ВОПРОСУ МИРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ РОДА КИРКАЗОН (*ARISTOLOCHIA* L.)

Демиденко<sup>1,2,3</sup> Е.Н., Гафицкая<sup>1</sup> И.В., Михеева<sup>1</sup> (Бабикова) А.В.

<sup>1</sup> ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН

<sup>2</sup> Горнотаежная станция им В.Л. Комарова ДВО РАН

<sup>3</sup> Приморская государственная сельскохозяйственная академия

### THE MICROPROPAGATION SOME OF SPECIES *ARISTOLOCHIA* L. GENUS

Demidenko E.N., Gafitskaya I.V., Micheeva (Babikova) A.V.

<sup>1</sup> Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> V.L. Komarov Gornotaezhnaya station, FEB RAS, Russia

<sup>3</sup> Primorskaya State Academy of Agriculture Ussuriisk, Russia

[Demidenko2897@yandex.kz](mailto:Demidenko2897@yandex.kz), [Gafitskaya@biosoil.ru](mailto:Gafitskaya@biosoil.ru), [Babikovaav@rambler.ru](mailto:Babikovaav@rambler.ru)

Conservation of plants biodiversity is one of the most important problems in biology. In recent decades, plant propagation preserving the original genotype biotechnology methods have been used successfully, and including micropropagation. The results of investigation on development of microclonal propagation methods of species *Aristolochia* L. genus have been presented.

### Введение

В современном мире сохранение генофонда редких, реликтовых и эндемичных растений всё чаще требует разработки новых и наиболее рациональных методов и решений. Климатические, экологические и антропогенные факторы способствуют стремительному сокращению ареала и вытеснению генетически ценных особей из флористического состава намного быстрее, чем решается проблема их восстановления в природных популяциях. Для решения задач сохранения и восстановления генофонда редких и исчезающих видов растений широкое применение получил метод культуры клеток и ткани *in vitro* (метод микроклонального размножения). Клональное микроразмножение растений это бесполое размножение на искусственных питательных средах в условиях *in vitro*.

Микроклонирование имеет ряд преимуществ перед традиционными вегетативными методами размножения: клонирование растений с затрудненным семенным или низким коэффициентом вегетативного размножения; быстрое размножение материала, представленного в единичных экземплярах; высокие коэффициенты размножения (до  $10^5$ – $10^6$  экземпляров в год от одного растения); сокращение продолжительности селекционного процесса; возможность культивирования растений круглый год; освобождение растительного материала от вирусных болезней за счет использования меристемной культуры; ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития; размножение ценных, лекарственных, редких и эндемичных растений для сохранения генофонда [2].

С развитием биотехнологии получена возможность создавать банки депонирования растительного материала *in vitro* и размножать исчезающие виды растений с перспективой дальнейшей интродукции и реинтродукции.

Представители рода *Aristolochia* L., занимают переходное положение между двудольными и однодольными растениями. В России этот обширный в тропических широтах род представлен всего двумя редкими видами *Aristolochia manshuriensis* Kom. и *A. contorta* Bunge. Это реликты третичной флоры, сохранившиеся во флоре Приморского края благодаря отсутствию сплошного оледенения на этой территории во время последнего плейстоценового похолодания [3].

Первые работы с клеточными культурами кирказона маньчжурского были начаты в Биолого-почвенном институте в 1986 г. с целью получения штамма-продуцента аристолохиевой кислоты [3].

Цель настоящей работы – оптимизация этапов культивирования *in vitro* видов рода кирказон для разработки эффективной методики их микроклонального размножения.

### Материал и методика

Объектами для введения в культуру *in vitro* были следующие виды рода кирказон: кирказон маньчжурский *Aristolochia manshuriensis* Kom., кирказон твёрдый *A. durior* Kom.,

кирказон приречный *A. contorta* Bunge, кирказон бахромчатый *A. fimbriata* Cham. и кирказон ломоносовидный *A. clematitidis* L.

В качестве первичных эксплантов использовали молодые побеги текущего года. Стерилизацию проводили по общепринятой методике [1] последовательной обработкой мыльно-щелочным раствором и 0,1 %-м раствором диацита с многократным отмыванием стерильной дистиллированной водой.

После стерилизации черенки помещали вертикально на три варианта питательных сред: I – на основе макро- и микросолей по MS [5] с добавлением гидролизата казеина – 80 мг/л, мезоинозита – 50 мг/л, тиамин – 0,5 мг/л, пиридоксина – 0,5 мг/л, аскорбиновой кислоты – 0,5 мг/л, кинетина – 0,2 мг/л и 3-индолилуксусной кислоты – 1,0 мг/л;

II – на основе макро- и микросолей по WPM [4] с добавлением никотиновой кислоты – 0,5 мг/л, пиридоксина – 0,5 мг/л, глицина – 1,0 мг/л, 2-изопентениладенина – 8 мг/л и 3-индолилуксусной кислоты – 4 мг/л;

III – на основе макро- и микросолей по MS (половинное содержание) с добавлением тиамин – 0,5 мг/л, пиридоксина – 0,5 мг/л и аскорбиновой кислоты – 0,5 мг/л.

Экспланты культивировали при температуре +24° С, 16-часовом фотопериоде (16/8), освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 4 тыс. лк. и 60 %-й относительной влажности воздуха.

### Результаты исследования

В предварительном эксперименте нами была выявлена высокая инфицированность исходного материала (до 100 %) как внешней, так и внутренней грибной и бактериальной инфекцией (табл. 1), которая проявлялась в течение 24 дней от первичной посадки. У некоторых инфицированных эксплантов отмечено развитие пазушных почек и побега. Но для использования в дальнейшем эксперименте они непригодны (рис. 1).

Таблица 1. Инфицированность эксплантов

Виды	% эксплантов, дней от первичной посадки			
	7 день	17 день	24 день	31 день
<i>Aristolochia manshuriensis</i>	30 %	67,5 %	100 %	100 %
<i>Aristolochia durior</i>	20,7 %	63,8 %	82,8 %	82,8 %
<i>Aristolochia contorta</i>	27,5 %	41,2 %	100 %	100 %
<i>Aristolochia fimbriata</i>	-	4 %	4 %	4 %
<i>Aristolochia clematitidis</i>	5,6 %	11,1 %	100 %	100 %



Р

Рис. 1. Грибная инфекция при культивировании кирказона.

Результаты показали, что на I варианте питательной среды развитие и элонгация микропобега у первичных эксплантов *A. manshuriensis*, *A. contorta* и *A. clematitidis* отмечено через 2 недели, у *A. fimbriata* – **через 3 недели** и *A. durior* – через 4 недели культивирования (табл. 2). На II варианте – через 2 у *A. contorta* и *A. clematitidis* и на 5 неделе у *A. fimbriata*. На данном варианте среды у *A. manshuriensis* и *A. durior* нет развития почек. На III варианте среды в течение 2-3 недель культивирования из пазушных почек начали развиваться побеги у всех видов кирказона.

Максимальная высота побегов (2,5-3,0 см) была отмечена у *A. clematitis* на I и III вариантах питательных сред (табл. 2). У остальных культивируемых видов кирказона этот показатель варьировал от 0,3-0,9 см (рис. 2).

Таблица 2. Развитие микропобегов у первичных эксплантов

Виды	Вариант среды								
	I			II			III		
	возраст микропобега, недели	высота микропобега, см	количество побегов, %	возраст микропобега, недели	высота микропобега, см	количество побегов, %	возраст микропобега, недели	высота микропобега, см	количество побегов, %
<i>Aristolochia manshuriensis</i>	2-3	до 0,9	10%	–	–	–	2-3	до 0,5	25%
<i>Aristolochia durior</i>	4	до 1,0	6%	–	–	–	2-3	до 0,8	5%
<i>Aristolochia contorta</i>	2-3	до 0,5	20%	2-3	до 0,6	45%	2-3	до 0,6	36%
<i>Aristolochia fimbriata</i>	3-4	до 0,5	40%	5	до 0,5	50%	2	до 0,5	50%
<i>Aristolochia clematitis</i>	2	до 2,5	83%	2	до 0,3	17%	2	до 2,8-3,0	83%



Рис. 2. Микропобеги кирказона.

### Выводы

Таким образом, на данном этапе микроклонального размножения наибольшее количество микрорастений получено на безгормональной питательной среде (вариант III).

Продолжена отработка эффективной методики микроклонального размножения видов рода кирказон с перспективой их дальнейшей интродукции и реинтродукции.

### Список литературы

1. Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений / Р.Г. Бутенко. Москва. 1964. 272 с.
2. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 96 с.
3. Наконечная О.В., Журавлев Ю.Н., Булгаков В.П. и др. Род Кирказон на Дальнем Востоке России (*Aristolochia manshuriensis* Kom. и *A. contorta* Bunge). Владивосток: Дальнаука, 2014. 153 с.
4. Lloyd, G and ВН McCown. Commercially-feasible micropropagation of Mountain Laurel, *Kalmia latifolia*, by shoot tip culture // Proc. Int. Plant Prop. Soc. 1981. V. 30. P. 421–427.
5. Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio-assays with tobacco tissue cultures // Physiologia Plantarum. 1962. V. 15. P. 473-497.

Научное электронное издание  
на компакт диске

Всероссийская конференция с международным участием

## **VI ДРУЖИНИНСКИЕ ЧТЕНИЯ**

**Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в  
условиях глобального изменения климата**

28-30 сентября 2016 г.  
Хабаровск,

Сборник докладов

Компьютерная верстка: В.П. Шестеркин  
Дизайн обложки: Э.В. Аднагулов

Системные требования:  
PC не ниже класса Pentium I;  
32 Мб RAM; свободное место на HDD 16 МБ;  
Дисковод CD-ROM и выше;  
Adobe Acrobat Reader

---

Дата подписания к использованию 30.08.2016. Формат 60X84/8  
Усл. печ. л. 34,9. Объем 11,8 Мб. Тираж 100 экз.  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН  
680000, г. Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56; тел.: (4212) 32-57-55  
E-mail: [ivep@ivep.as.khb.ru](mailto:ivep@ivep.as.khb.ru); <http://ivep.as.khb.ru>