



2015

СОХРАНИМ  
ПРИРОДУ  
ВМЕСТЕ



# РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ВОПРОСЫ ИХ ОХРАНЫ

КАБАРОВСК - 2015



ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
ВСЕМИРНЫЙ ФОНД ДИКОЙ ПРИРОДЫ (WWF-RUSSIA)

РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

## **РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:**

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ВОПРОСЫ ИХ ОХРАНЫ**

11–14 октября 2015 г.

г. Хабаровск

Сборник материалов

---

FAR EASTERN BRANCH OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
INSTITUTE OF WATER AND ECOLOGICAL PROBLEMS  
WWF-RUSSIA

RUSSIAN CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

## **REGIONS OF NEW DEVELOPMENT:**

### **CURRENT STATE OF NATURAL COMPLEXES AND THE PROBLEMS OF THEIR PROTECTION**

October 11 – 14, 2015

Khabarovsk, Russia

Proceedings of the Conference

УДК 911 (571.5/6)

Конференция с международным участием «Регионы нового освоения: Современное состояние природных комплексов и вопросы их охраны», 11–14 октября 2015 г., Хабаровск: сб. материалов. — Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2015. — 266 с.

Представлены современные сведения по теоретическим и практическим вопросам оценки состояния природной среды и ресурсов в регионах нового освоения. Выявлены важнейшие экологические проблемы современного природопользования, определены зоны высокого экологического риска, представлены теоретические и методологические разработки для совершенствования региональной экологической политики, рационального природопользования.

Для широкого круга специалистов в области изучения и использования природно-ресурсного потенциала, биоразнообразия, охраны окружающей среды, экологического планирования и управления природными и антропогенными ландшафтами.

*Ключевые слова:* регион нового освоения, биоразнообразие, экологические проблемы, состояние природной среды, экологическая политика, охрана окружающей среды, рациональное природопользование, особо охраняемые природные территории.

Печатается по решению организационного комитета конференции

Материалы конференции напечатаны в авторской редакции с некоторой стилистической правкой.

Издание распространяется бесплатно.

ISBN 978-5-7442-1565-1

© Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, 2015

© Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2015

---

UDC 911 (571.5/6)

Conference with International Participation “Regions of New Development: Current State of Natural Complexes and the Problems of their Protection”, October 11 – 14, 2015, Khabarovsk: Conference Proceedings. — Khabarovsk: IWEP FEB RAS, 2015. — 266 p.

Modern data on theoretical and applied aspects to assess natural environment and resource state in new developing regions are presented with the focus on important ecological problems of modern nature resource use and management, high ecologic risk zone identification, theoretical and methodological innovations to improve regional ecological policy and regional nature resources use.

For a wide range of specialists in natural resource potential studies and use, biodiversity, environment protection, ecological planning and management of natural and anthropogenic landscapes.

*Key words:* new developing region, biodiversity, ecological problems, state of environment, ecological policy, nature conservation, rational nature resource use, protected area.

Printed according to decision of organizing committee of the conference

Conference proceedings are published in authors' addition.

The publication is distributed free of charge.

ISBN 978-5-7442-1565-1

© Institute of Water and Ecological Problems FEB RAS, 2015

© WWF-Russia, 2015

## К ВОПРОСУ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ХВОЙНЫХ

To the micropropagation of coniferous

**И. В. Гафицкая, А. В. Бабинова**

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток;

Gafitskaya@biosoil.ru, Babikovaav@rambler.ru

Развитие современного лесного хозяйства в России требует повышения его производительности за счет использования биотехнологических методов, в частности, микроклонального размножения растений *in vitro*. Микроклонирование позволяет эффективно и быстро размножить ценные высокопродуктивные генотипы в необходимых количествах.

Работы по культуре *in vitro* лиственных пород, таких как осина, береза, ива и ясень, проводятся в НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии (г. Воронеж), в Институте леса КарНЦ РАН (г. Петрозаводск), в НИИ лесного хозяйства (г. Санкт-Петербург), в Институте биоорганической химии (г. Пушино), что позволяет прогнозировать успешное внедрение лиственных пород в практику плантационного лесовыращивания (Лебедев, Шестибратов, 2012).

В Биолого-почвенном институте ДВО РАН с 2012 года выделено направление микроклонального размножения древесных растений.

Из-за медленного роста хвойных их период собственно микроразмножения наступает значительно позднее, чем у других древесных растений в культуре *in vitro*. Поэтому они являются наиболее сложными биотехнологическими объектами. Разработка эффективной системы их клонального микроразмножения — актуальная задача.

Цель настоящей работы — оптимизация методик микроклонирования хвойных пород деревьев для их сохранения и реинтродукции.

В 2013–2014 гг. объектами для введения в культуру *in vitro* были следующие виды: можжевельник твердый (форма шарообразная) *Juniperus rigida* Siebold et Zucc., тис остроконечный *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl., ель колючая *Picea pungens* Engelm., пихта цельнолистная *Abies holophylla* Maxim., ель колючая *Picea pungens* Engelm., лиственница ольгинская *Larix olgensis* A. Henry, лиственница амурская *Larix amurensis* Kolesn. Сбор материала проводили с мая по сентябрь. Первичный эксплант — молодые побеги текущего года. Стерилизацию проводили 0,2%-ным раствором диацита в течение 5 мин с последующим отмыванием в стерильной дистиллированной воде (3 раза по 10–15 мин) по стандартной методике (Бутенко, 1964). Первичные экспланты хвойных растений помещали на питательную среду, содержащую соли и витамины по MS (Murashige, Skoog, 1962) с добавлением кинетина и 3-индолилуксусной кислоты.

В 2015 году проводили работу с изолированными апикальными и боковыми почками пихты цельнолистной по методике Руте и Маурина (Руте и Маурина, 1989). Сбор материала — с февраля по май. Хранили ветки в полиэтиленовых пакетах в холодильнике при +8° С 1–3 нед.

Ветки с удаленными хвоинками стерилизовали 0,2%-ным раствором диацита в течение 5 мин с последующим отмыванием в стерильной дистиллированной воде (3 раза по 10–15 мин) по стандартной методике (Бутенко, 1964).

Эксплантаты — апикальные и боковые почки без покровных чешуек — высаживали в пробирки с модифицированной питательной средой MS по методике Руте и Маурина (Руте и Маурина, 1989). Выращивали изолированные почки на свету люминесцентных ламп с интенсивностью освещения около 4 тыс. лк на 16-часовом фотопериоде при температуре +24 ± 2° С и относительной влажности воздуха около 60%.

В 2013–2014г. при введении хвойных пород в культуру ткани основная проблема заключалась в высокой зараженности побегов внутренней грибной инфекцией. Поражение микрочеренков можжевельника составило более 60%, тиса — более 70%, ели — более 80%. Увеличение концентрации стерилизующего агента приводило к некрозу пазушных почек у всех исследуемых видов. Кроме того, гибель эксплантов вызывает выделение продуктов окисления фенольных соединений в питательную среду.

Данный метод микроразмножения оказался малоэффективным. Лишь небольшое количество эксплантов оказались жизнеспособными. Влияние регуляторов роста на побегообразование нами не отмечено (рис. 1).

В 2015г. в качестве первичного экспланта использовали изолированные апикальные и боковые почки, которые представляют собой “плоский” конус высотой 1,5–2 мм (рис. 2А), состоящий из верхушечной меристемы, нескольких недифференцированных примордиев, заложенных осенью прошлого вегетационного периода, и слоя субапикальных клеток, отделяющего зрелую часть побега предыдущего года от молодой ткани в почке — основания среза почки, которое по литературным данным необходимо для нормального роста и развития регенерантов, так как, по всей видимости, оно выполняет роль фильтра, регулирующего поступление в клетки апекса химических соединений (Руте, Маурина, 1989).



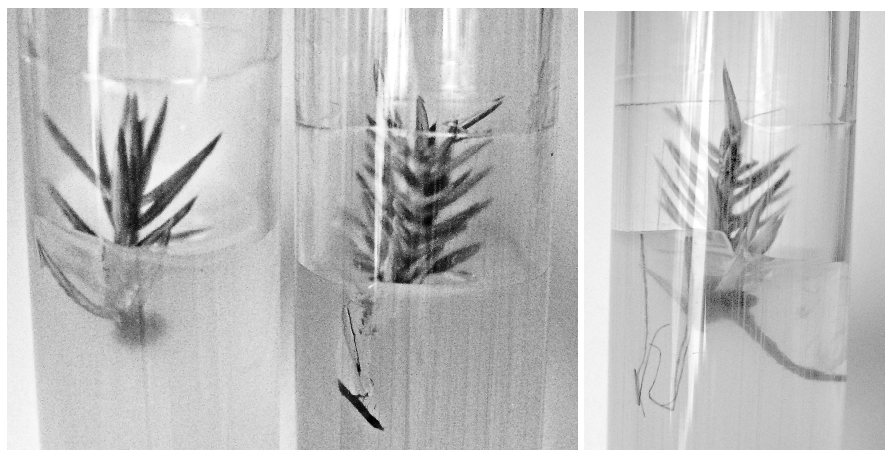


Рис.1. Можжевельник через 1 год культивирования.

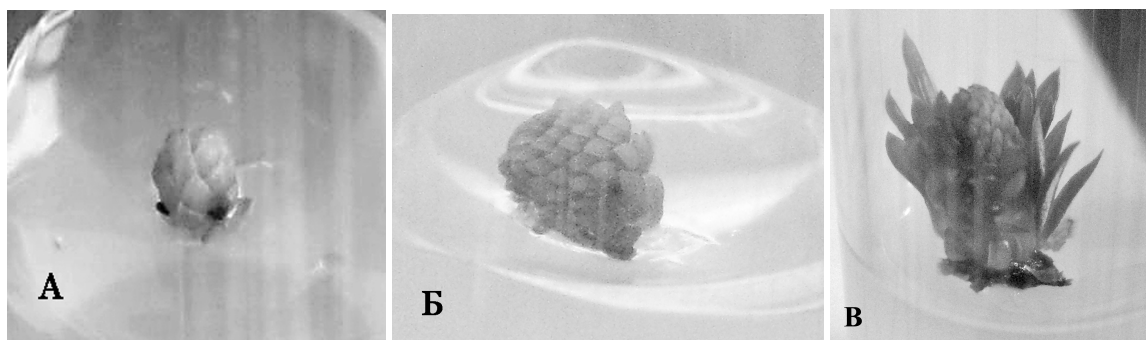


Рис. 2. Этапы морфогенеза изолированных почек пихты. А — первичный эксплантат, Б — дифференциация хвоинок (1–2 нед культивирования), В — формирование апикальной почки, раскрытие хвоинок (2–3 нед) и прорастание боковых почек на побеге.

Первыми этапами морфогенеза изолированных почек, выращиваемых на безгормональной среде, являются набухание почек (примордии становятся выпуклыми) (рис. 2Б), визуально регистрируемая дифференциация хвоинок и их раскрытие (рис. 2В).

Результаты наших опытов показали, что только небольшая часть первичных эксплантатов выживала через 3 мес культивирования. Критический период выращивания наступал через 1,5–2 мес, когда происходила гибель значительной части изолированных почек. Это может быть связано с истощением запасов эндогенных соединений, необходимых для нормальной жизнедеятельности почек, но отсутствующих в питательной среде (Руте и Маурия, 1989). На этом этапе выживали обычно наиболее крупные почки.

Таким образом, на данном этапе исследований работа по оптимизации методики микроклонирования хвойных с использованием апикальных и боковых почек продолжается. Получение растений из годичных приростов (молодых побегов) в наших условиях оказалось малоэффективно. Важным моментом в работе является тщательный отбор продуктивного и жизнеспособного растительного материала, время его сбора и правильное хранение.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. Москва, 1964. 272 с.  
 Лебедев В. Г., Шестибратов К. А. Органогенез сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в культуре *in vitro* // Хвойные бореальной зоны. 2012. № 1–2. С. 114–119.  
 Руте Т. Н., Маурия Х. А. Клональное микроразмножение ели (*Picea abies*) // Физиология растений. 1989. Т. 36, №1. Р. 154–165.  
 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 издание

Российская конференция с международным участием

**РЕГИОНЫ НОВОГО ОСВОЕНИЯ:  
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ  
И ВОПРОСЫ ИХ ОХРАНЫ**

11–14 октября 2015 г.  
г. Хабаровск

Сборник материалов

Печатается по решению организационного комитета конференции

Компьютерная верстка: Э. В. Аднагулов  
Редактор: д.б.н. Н. А. Рябинин

Подписано в печать 15.09.2015. Формат 60х84 1/8  
Усл. печ. л. 30,92. Объем 29,9 Мб. Тираж 100 экз.  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН  
680000 Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56  
Тел.: (4212) 22-75-73; 32-57-55  
E-mail: [iver@iver.as.khb.ru](mailto:iver@iver.as.khb.ru); <http://iver.as.khb.ru>

Издание распространяется бесплатно.

---

Отпечатано в Издательстве ДВГУПС  
680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, 47.