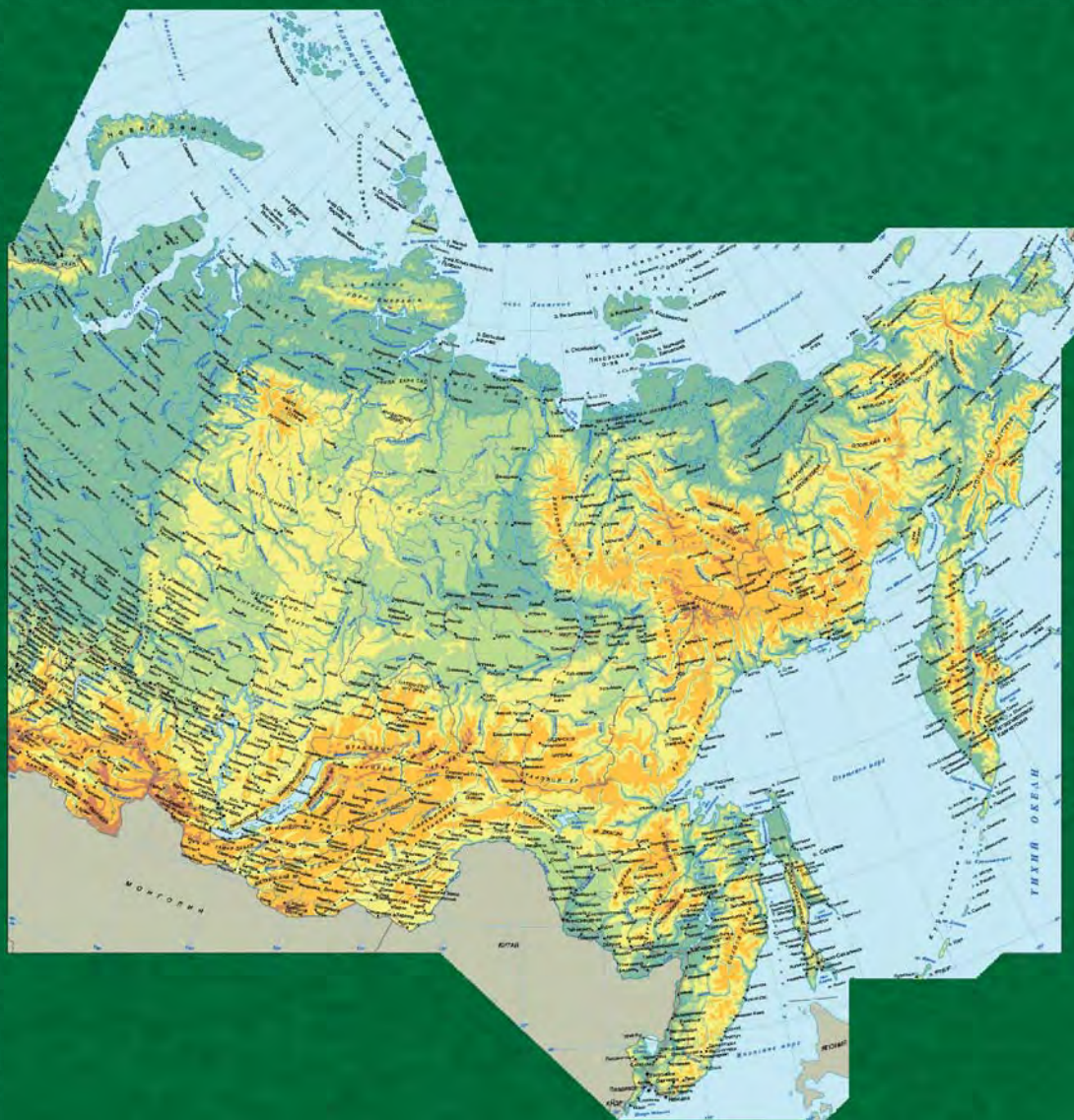


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения
Российской академии наук
Дальневосточный федеральный университет
Русское географическое общество

ГЕОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: ЭВОЛЮЦИЯ И ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения
Российской академии наук

Дальневосточный федеральный университет

Русское географическое общество

**ГЕОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ
В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: ЭВОЛЮЦИЯ И ДИНАМИКА
ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫХ И СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ**

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции

21-22 апреля 2016 г.

Владивосток
Дальнаука
2016

УДК 91:551.4
33.91

Геосистемы и их компоненты в Северо-Восточной Азии: эволюция и динамика природных, природно-ресурсных и социально-экономических отношений». Владивосток: Дальнаука, 2016. – 612 с.

В сборнике рассматриваются следующие ключевые проблемы современных географических исследований: вопросы теории и методологии географических исследований природных, природно-ресурсных и социально-экономических геосистем; актуальные проблемы и методы изучения природных геосистем; современные проблемы и методы изучения природно-ресурсных геосистем; подходы и методы изучения территориальных социально-экономических геосистем; проблемы рационального природопользования, геополитические аспекты устойчивого развития геосистем в регионах Северо-Восточной Азии.

Редакционная коллегия:

Бакланов Петр Яковлевич – д.г.н., академик РАН, директор Тихоокеанского института географии ДВО РАН, вице-президент РГО, г. Владивосток.

Мошков Анатолий Владимирович – д.г.н., заведующий лабораторией Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Владивосток.

Каракин Владимир Павлович – к.г.н., заведующий лабораторией Тихоокеанского института географии ДВО РАН, г. Владивосток.

Бровка Петр Фёдорович – д.г.н., профессор, Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток.

Обложка: Карта **России** с городами TRAVELEL.RU.

<http://executiveaccomodationandfabevents.com/files/karta-rossii-s-gorodami.html>

Фото. Старое (ул. Уборевича, 17) и современное здания Тихоокеанского института географии (ул. Радио, 7). Автор фото: Анчутина Е.А.

Утверждено к печати Ученым советом
Тихоокеанского института географии ДВО РАН

ISBN 978-5-8044-1591-5

© Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, 2016
© Дальневосточный федеральный университет, 2016
© Русское географическое общество, 2016

Литература

1. Го Ч.Н., Леонидова Н.И., Леонов Н.Н. Некоторые данные о цунами 1 августа 1940 г. в Японском море // Волны цунами. Южно-Сахалинск: СахКНИИ, 1972. С. 279-283.
2. Го Ч.Н., Иващенко А.И., Симонов К.В., Соловьев С.Л. Проявления Япономорского цунами 26 мая 1983 года на побережье СССР // Накат цунами на берег. Горький: ИПФ АН СССР. 1985. С. 171-180.
3. Горбунова Г.В., Диденко Г.В., Дьяченко В.Д., Нагорных Т.В., Поплавский А.А., Поплавская Л.Н., Харламов А.А., Шелепов Г.П. Обследование проявления цунами 12-13 июля 1993 года на побережье Приморского края // Геодинамика тектоносферы зоны сочленения Тихого океана с Евразией. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 1997. Т. 8. С. 7-28.
4. Игнатов Е.И., Лохин М.Ю., Никифоров А.В., Фроль В.В. Геоморфологические проблемы цунамиопасности (на примере Японского моря). Смоленск: Маджента, 2008. 128 с.
5. Короткий А.М., Куликова В.В. Воздействие цунами на прибрежную зону Приморья // Вестн. ДВО РАН. 2008. №6. С. 34-47.
6. Полякова А.М. Опасные и особо опасные гидрометеорологические явления в северной части Тихого океана и цунами в побережья Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2012. 182 с.
7. Разжигаева Н.Г., Ганзей Л.А., Нишимура Ю., Кайстренко В.М., Арсланов Х.А., Чернов С.Б., Гребенникова Т.А., Горбунов А.О., Ганзей К.С. Хронология цунами, оставивших следы в разрезах береговых низменностей Восточного Приморья // ДАН, 2014. Т. 459. № 5. С. 635-638.

УДК [630.232:58.085+504.062.2](571.63)

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ В РАМКАХ СТРАТЕГИИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Гафицкая И. В., Бабикова А. В.,

ФГБУН Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

Аннотация. Отражены результаты исследований по разработке эффективной методики микроклонального размножения древесных растений.

Ключевые слова: культура ткани, питательные среды, многопобеговость, микроклональное размножение.

PERSPECTIVES OF RECOVERY OF FOREST RESOURCES BY BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT STRATEGY

Gafitskaya I.V., Babikova A.V.,

Institute of Biology and Soil Science, FEB RAS, Vladivostok, Russia

Annotation. The results of investigation on development of effective methods of microclonal propagation of woody plants are shown.

Keywords: tissue culture, plant medium, multi-shoots, microclonal propagation.

Введение.

Рациональное использование растительных ресурсов и сохранение генофонда растений является важнейшей научной задачей и приобретает все большее хозяйственное значение в связи с увеличением антропогенного влияния на лесные экосистемы и сокращением площади естественных лесов. На современном этапе развития биологической науки большое внимание уделяется поиску нетрадиционных подходов, позволяющих существенно обогатить отдельные её отрасли новыми методами, успешно зарекомендовавшими себя не только в области теоретических исследований, но и на практике. Одним из таких подходов является получение безвирусного посадочного материала методом культуры изолированных клеток, тканей и органов растений *in vitro* [2].

Микроклонирование позволяет повысить эффективность черенкования и быстро размножить ценные высокопродуктивные генотипы в необходимых количествах вне зависимости от урожайности и всхожести семян. Сохранение генетических ресурсов с использованием банков депонирования растительного материала *in vitro*, генетическая паспортизация и сертификация семян позволяют в перспективе организовать производство

уникального сортового и видового посадочного материала для последующей поставки лесным хозяйствам с целью восстановления леса, а также для промышленного производства леса и реинтродукции.

Древесные виды растений (особенно хвойные), в сравнении с травянистыми являются более сложными объектами культивирования *in vitro*. Они характеризуются медленным ростом и трудно укореняются. Кроме того, содержат большое количество вторичных соединений, которые в изолированных тканях окисляются и ингибируют деление и рост клеток. Это ведет к гибели первичного экспланта или к уменьшению способности тканей древесных пород к регенерации адвентивных почек.

Работы по культуре *in vitro* лиственных пород, таких как осина, береза, ива и ясень, проводятся в НИИ лесной генетики, селекции 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 [4].

На Дальнем Востоке России до настоящего времени широкомасштабные работы по размножению древесных видов растений с помощью микроклонирования не проводились.

Цель настоящей работы – оптимизация методик микроклонирования представителей дендрофлоры для их сохранения и реинтродукции.

Материалы и методы.

Объектами исследования были представители дендрофлоры: отдел хвойные – 6 видов, семейство розоцветные – 3 вида, семейство жимолостные – 2 вида, семейство гортензиевые – 1 вид, семейство вересковые – 8 видов.

В качестве первичных эксплантов использовали апикальные и латеральные почки побегов текущего года. Изначально в работе была использована общепринятая методика стерилизации первичных эксплантов [3]. Стерилизацию для всех объектов проводили последовательной обработкой мыльно-щелочным раствором, 0,1%-м раствором диоксида с многократным отмыванием стерильной дистиллированной водой. Питательные среды для размножения и укоренения *in vitro* подбирали индивидуально для каждого вида.

Результаты.

1. При введении хвойных пород в культуру ткани основная проблема заключается в высокой зараженности побегов внутренней грибной инфекцией (до 100%). 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 тиса вызывает выделение продуктов окисления фенольных соединений в питательную среду. Дальнейшая работа по подбору эффективных приемов стерилизации хвойных растений продолжается.

Из хвойных пород в культуру ткани вводили можжевельник твердый (форма шарообразная) *Juniperus rigida* Siebold et Zucc. (*Juniperus rigida subsp. litoralis* Urussov), тис остроконечный *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl., ель колючая *Picea pungens* Engelm., пихта цельнолистная *Abies holophylla* Maxim., лиственница ольгинская *Larix olgensis* A. Henry, лиственница амурская *Larix amurensis* Kolesn.

2. При введении лиственных пород в культуру ткани исходный материал имел относительно низкий процент зараженности (до 30%) как грибной, так и бактериальной инфекцией. Для микроразмножения методом активации пазушных меристем [5] представителей семейств розоцветные, жимолостные и гортензиевые успешно применена безгормональная питательная среда на основе солей MS [7].

Из семейства розоцветных ввели в культуру принсепию китайскую *Princepia sinensis* (Oliv.) Bean (редкий вид), курильский чай *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br.

Из семейства жимолостные – вейгелу раннюю *Weigela praecox* (Lemoine) L. H. Bailey.

Из семейства гортензиевые – чубушник тонколистный *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim.

3. Для представителей семейства вересковые нами полностью отработана методика микроклонирования и дальнейшее доращивание микрорастений в открытом грунте.

После стерилизации первичные экспланты помещали на оптимизированную нами питательную среду для индукции побегообразования на основе макро- и микросолей WPM. В качестве стимуляторов роста использовали 2-изопентениладенин в концентрации 8 мг/л и 3-индолилуксусную кислоту – 4 мг/л [1].

Через 4 недели культивирования на среде для индукции побегообразования отмечено начало развития пазушных почек на первичных эксплантах.

Через 8 недель высота молодых побегов увеличилась до 2.0 см. Начало образования множественных побегов отмечено через 3-7 месяцев культивирования. Многопобеговость (multi-shoots) – образование адвентивных побегов непосредственно тканями экспланта через активацию уже существующих в растении меристем [5]. В результате этого процесса происходит образование до 50 шт. разноразмерных микропобегов в одной пробирке.

Для укоренения использовали питательную среду на основе солей WPM с добавлением индоллил-3-масляной кислоты в концентрации 1 мг/л [6]. На нее высаживали микропобеги высотой от 0.8 до 1.0 см. Формирование и развитие корешков происходило в течение месяца.

На этапе адаптации и высадки микрорастений в почвогрунт наблюдается наиболее высокий процент отпада растений. Поэтому нами были подобраны условия перевода микроклонов в почвогрунт с постепенной регуляцией влажности воздуха и субстрата в культуральных сосудах. В результате выживаемость микропобегов составила свыше 90%.

Полученные растения с закрытой корневой системой в 2014 году были высажены для доращивания в условиях открытого грунта.

Из семейства вересковые в культуру ткани введены: рододендрон японский *Rhododendron japonicum* (A. Gray) Suring., р. сихотинский *Rh. sichotense* Pojark. (эндемичный вид), р. даурский *Rh. dauricum* L., р. желтый *Rh. luteum* Sweet., р. катевбинский *Rh. catawbiense* Michx., р. клейкий *Rh. viscosum* (L.) Torr. В настоящее время работа ведется с р. Шлиппенбаха *Rh. schlippenbachii* Maxim (редкий вид), р. равновысокий *Rh. fastigiatum* Franch.

Выводы:

1. В настоящее время на основе проведенных нами исследований оптимизированы методики микроклонирования некоторых представителей дендрофлоры Дальнего Востока России.

2. Отработана методика микроклонирования и дальнейшего выращивания в открытом грунте для представителей семейства вересковые.

Литература

1. Бабилова А.В. Микроклонирование декоративных древесных растений / Бабилова А.В., Гафицкая И.В., Корень О.Г., Музарок Т.И., Змеева В.Н., Пинкус С.А., Акимова Л.А., Баркалова О.К. // Проблемы озеленения населенных пунктов: материалы городской научно-практической конференции; Владивосток. 2013 г. С. 10–14.

2. Бугара И.А. Клональное микроразмножение и оздоровление *Mentha piperita* L. *in vitro* / И.А. Бугара // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». Том 26 (65). 2013. № 1. С. 10–15.

3. Бутенко, Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений / Р. Г. Бутенко. – Москва, 1964, – с. 272

4. Жигунов А.В. Применение биотехнологий в лесном хозяйстве России / А. В. Жигунов // Известия вузов. Лесной журнал. - 2013. - № 2. - С. 27-35.

5. Катаева, Н. В. Клональное микроразмножение растений / Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. М.: Наука, 1983. - 97с.

6. Филипеня В.Л. Микроклональное размножение *Rhododendron x hybridum hort* / В. Л. Филипеня, В. И. Горбачевич, Т. В. Антипова // Физиология и биохимия культурных растений. - 2009. - № 6. - С. 516–522.

7. 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.

ГЕОСИСТЕМЫ И ИХ КОМПОНЕНТЫ
В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ: ЭВОЛЮЦИЯ И ДИНАМИКА
ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫХ
И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции

21–22 апреля 2016 г.

Отпечатано с оригинал-макета,
подготовленного в Тихоокеанском институте географии ДВО РАН,
минуя редподготовку в «Дальнауке»

Подписано к печати 11.04.2016 г.
Печать офсетная. Бумага офсетная. Формат 60x84/8.
Усл. п. л. 76,5. Уч.-изд. л. 75,63.
Тираж 300 экз. Заказ 34

ФГУП «Издательство Дальнаука»
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7
Тел. 231-23-59. E-mail: dalnauka@mail.ru
<http://www.dalnauka.ru>

Отпечатано в Информационно-полиграфическом хозрасчетном центре
ТИГ ДВО РАН
690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7

