
Научная статья

УДК 582

EDN RDJYLV

Микроклональное размножение растений в Амурской области

Наталья Алексеевна Тимченко¹, кандидат биологических наук, доцент
Диана Николаевна Шаройко², студент бакалавриата

^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² makerovadiana0@gmail.com

Аннотация. В статье представлены материалы, описывающие условия для микроклонального размножения и выращивания растений-клонов на базе лаборатории технологий *in vitro* в Амурском филиале Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН. Исследования по клонированию проводились на рододендроне даурском (*Rhododendron dauricum* L.). В результате 9 из 100 эксплантов оказались пригодны для первичного пассажа.

Ключевые слова: микроклональное размножение, культивирование клеток, культура *in vitro*, питательная среда, клонирование растений, вегетативное размножение, культура клеток и тканей

Для цитирования: Тимченко Н. А., Шаройко Д. Н. Микроклональное размножение растений в Амурской области // Современные тенденции в ландшафтном дизайне : сборник научных трудов. Выпуск 3. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 38–44.

Original article

Microclonal reproduction of plants in the Amur region

Natalya A. Timchenko¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Diana N. Sharoiko², Undergraduate Student

^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ timchenko-nat@mail.ru, ² makerovadiana0@gmail.com

Abstract. The article presents materials describing the conditions for microclonal reproduction and cultivation of clone plants at the Laboratory of *in vitro* Technologies in the Amur branch of the Botanical Garden Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Cloning studies were conducted on *Rhododendron dauricum* L. As a result, 9 out of 100 explants were suitable for primary passage.

Keywords: microclonal reproduction, cell culture, *in vitro* culture, nutrient medium, plant cloning, vegetative reproduction, cell and tissue culture

For citation: Timchenko N. A., Sharoiko D. N. Microclonal reproduction of plants in the Amur region. Proceedings from *Sovremennye tendentsii v landshaftnom dizaine*. (PP. 38–44), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Введение. В настоящее время рынок декоративных садовых и сельскохозяйственных культур претерпевает большой интерес к новым сортам и формам. При переходе экономических отношений к импортозамещению возникла проблема обеспеченности рынка посадочным материалом. В этой связи массовое производство и обеспечение качественным посадочным материалом являются актуальной задачей для городских и муниципальных служб, связанных с зеленым строительством [1].

Один из способов вегетативного или бесполого размножения в культуре *in vitro* называется микроклональным. Он позволяет вырастить растение, генетически идентичное родительской форме, и сохранить исходному материнскому растению (растение-донор) признаки посадочного материала.

Целью исследований являлось определение возможностей микроклонального размножения в условиях Амурской области.

Материалы и методы исследований. Для микроклонального размножения отбирается растительный материал в виде образцов из небольших отрезков от верхушечных частей побегов, содержащих меристему (клетки-экспланты), чтобы произвести много микроклонов от оригинального родительского организма [1, 2]. Данная технология развивалась параллельно с технологией *in vitro* [1, 3]. Исторически выделяют пять этапов становления и формирования данного научного направления.

В конце XIX в. Готлибом Хаберландтом (австро-венгерским физиологом) выдвинута теория о способности некоторых растительных клеток образовывать целый организм, которая стала именоваться «тоти-потенциальность». На

втором этапе (1910–1920 гг.) В. Роббинсом и В. Котте создана асептическая культура корней. В 1930–1940 гг. были впервые стандартизированы компоненты сред и выращивания *in vitro* почек и побегов в направлении морфологически однородной культуры, способной сохранять правильный диплоидный набор хромосом, не обладающей онкогенной активностью [4]. К 1960 г. стали развиваться теория неограниченного роста растительных клеток в *in vitro*, теории и практические разработки становления и оптимизация техники микроклонирования на основе гормонально-регулируемого каллусо- и органогенеза. С 1980-х гг. по настоящее время отмечается интенсивность фундаментальных исследований и бурное развитие методов *in vitro* и микроклонального размножения как нового раздела физиологии растений [5, 6].

К основным преимуществам метода относят высокий коэффициент размножения (10^5 – для лиственных и 10^4 – для хвойных видов), возможность размножать растения с высоким уровнем наследования хозяйствственно-ценных признаков и свойств, проводя работы в любое время года. Также растения, полученные таким способом, являются более устойчивыми к различным патогенным факторам и в своем развитии оказываются быстрее. Таким методом вегетативного размножения можно сохранить генофонд любого растения [7].

Результаты исследований. Лаборатория технологий *in vitro* в Амурском филиале Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН состоит из нескольких специализированных комнат, значение каждой из которых определяет успех микроклонального размножения. В первом помещении находятся холодильные установки, кондиционер, место для хранения личных сменных вещей научных сотрудников. Первое функциональное помещение лаборатории – комната для приготовления питательных сред, где расположены холодильник для хранения реагентов и готовых питательных сред, прибор для измерения уровня кислотности среды (рН-метр), шкаф с посудой для приготовления, весы, магнитная мешалка и др. необходимые приборы и

устройства. В автоклавной и моечной находятся автоклав, мойка, дистиллятор, жарочный шкаф для стерилизации металлических приборов. Самый важный аспект успеха микроклонального размножения – стерильность, а самое определяющее место в лаборатории – посевная и помещение для выращивания клонированных растений со стеллажами и встроенным освещением, которое регулируется таймером (рис. 1).



Рисунок 1 – Культивируемые растения в лаборатории Амурского филиала Ботанического сада-института

При посеве используется ламинарный шкаф для очищения воздуха. Акклиматизация – самый напряженный период в процессе микроклонального размножения растений. В помещении находятся освещенные стеллажи, небольшая климатическая камера, в которой поддерживаются необходимые температура, свет и влажность.

В состав питательных сред входят макросоли, калий, фосфор, азот, магний, кальций, углеводы (глюкоза, фруктоза, сорбитол) и различные активаторы роста, такие как цитокинины, ауксины, гибберелины и другие. Также активно используется агар-агар для создания желеобразного состояния среды. В

Сборник научных трудов. Выпуск 3

Амурском филиале Ботанического сада-института применяются питательные среды Мурасигескуга, ВПМ (WPM – Wood Plant Medium).

После приготовления питательную среду с помощью рН-метра доводят до определенного уровня кислотности (обычно 5,7), автоклавируют в автоклаве и затем в стерильной комнате разливают по колбам.

Для введения в культуру *in vitro* рододендрона даурского была приготовлена питательная среда, предложенная В. А. Андерсоном (AM) [8]. Ее измененная рецептура представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура приготовления питательной среды для рододендрона даурского (две литровые колбы) по Андерсону (с изменениями) [8]

Компонент	Дозировка на одну колбу
Сахароза, г	15
Агар бактериологический, г	3 (по Андерсону – 4)
Мезоинозит, мг	50
Аденин, мг	20
Глицин, мг	1 (по Бровко [5], по Андерсону – отсутствует)
Маточный раствор макроэлементов, мл	50
CuCl ₂ × 2H ₂ O, мг	220
Маточный раствор микроэлементов (MS от 18.04.2022), мл	0,5
Хелат железа (FeS ₄ × 7H ₂ O, Na ₂ ЭДТА × 2H ₂ O), мл	10

Рододендрон на момент сбора (15 мая 2025 г.) находился в стадии завершения цветения. Перед посевом проводилась предварительная очистка от внешних загрязнений, после чего образцы подвергались стерилизации (хлорид ртути (II)) в течение одной минуты при постоянном помешивании с многократной промывкой водой. Побеги препарировали, после чего укладывали на питательную среду (табл. 1), заранее разлитую по пробиркам.

Заключение. В результате экспериментальных исследований, 9 из 100 эксплантов оказались пригодны для первичного пассажа. Из четырех приготовленных питательных сред лучшая всех подошла среда AM pH 5,7 2iP 8 ИУК 4.

В Амурском филиале Ботанического сада-института Дальневосточного отделения РАН научные сотрудники также занимаются микроклональным размножением трех сортов сливы амурской селекции, двух сортов абрикоса, а также размножают шесть видов папоротников, три из которых занесены в Красную книгу Амурской области.

Особенным экземпляром микроклонального размножения является краснокнижное водное растение – Бразения Шребера. Научным сотрудником были совершены попытки вырастить хвойное древесное растение – тис остроконечный, но они не увенчались успехом, конгламерат не смог развиться.

Создание новых сортов растений безусловно важная задача современной селекции, но не менее важно уметь сохранить уже созданные сорта. Именно по данной причине продолжается проведение экспериментальных опытов на различных средах применительно к разным видам растений и изучение культуры микроклонального размножения.

Список источников

1. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе : учебное пособие. М. : Московский государственный университет, 2008. 108 с.
2. Картель Н. А., Кильчевский А. В. Биотехнология в растениеводстве : учебник. М. : Технология, 2005.
3. Катаева Н. В., Бутенко Р. Г. Клональное микроразмножение растений. М. : Наука, 1983. 96 с.
4. Милехин А. В., Рубцов С. Л. Технология микроклонального размножения хризантемы в условиях *in vitro* // Молодой ученый. 2015. № 24 (104). С. 335–338.
5. George E. F., Hall M. A., De Klerk G. J. Plant propagation by tissue culture. Vol. 1. The Background. Springer, Dordrecht, 2008.
6. Падутов В. Е., Баранов О. Ю., Воропаев Е. В. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск : Юнипол, 2007. 182 с.
7. Решетников В. Н., Спиридович Е. В., Носов А. М. Биотехнология растений и перспективы ее развития // Физиология растений и генетика. 2014. Т. 46. № 1. С. 3–18.

-
8. Anderson W. C. Propagation of Rhododendrons by tissue culture. Development of a culture medium for multiplication of shoots // International Plant Propagators Society. 1975. Vol. 25. P. 129–135.

References

1. Butenko R. G. *Biology of higher plant cells in vitro and biotechnology based on them: textbook*, Moscow, Moskovskii gosudarstvennyi universitet, 2008, 108 p. (in Russ.).
2. Kartel N. A., Kilchevsky A. V. *Biotechnology in crop production: textbook*, Moscow, Tekhnologiya, 2005 (in Russ.).
3. Kataeva N. V., Butenko R. G. *Clonal micropropagation of plants*, Moscow, Nauka, 1983, 96 p. (in Russ.).
4. Milekhin A. V., Rubtsov S. L. Technology of microclonal reproduction of chrysanthemums in vitro. *Molodoi uchenyi*, 2015;24(104):335–338 (in Russ.).
5. George E. F., Hall M. A., De Klerk G. J. Plant propagation by tissue culture. Vol. 1. The Background, Springer, Dordrecht, 2008.
6. Padutov V. E., Baranov O. Yu., Voropaev E. V. *Methods of molecular genetic analysis*, Minsk, Yunipol, 2007, 182 p. (in Russ.).
7. Reshetnikov V. N., Spiridovich E. V., Nosov A. M. Plant biotechnology and its development prospects. *Fiziologiya rastenii i genetika*, 2014;46;1:3–18 (in Russ.).
8. Anderson W. C. Propagation of Rhododendrons by tissue culture. Development of a culture medium for multiplication of shoots. International Plant Propagators Society, 1975;25:129–135.

© Тимченко Н. А., Шаройко Д. Н., 2025

Статья поступила в редакцию 16.05.2025; одобрена после рецензирования 09.06.2025; принята к публикации 13.08.2025.

The article was submitted 16.05.2025; approved after reviewing 09.06.2025; accepted for publication 13.08.2025.