

УДК 634. 1-15

РОЛЬ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ПИТОМНИКОВОДСТВЕ

Ирина Борисовна Кирина

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой

rodina1947@mail.ru

Наталья Олеговна Лыгина

студент

Анастасия Романовна Дорохова

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрена роль методов биотехнологии в развитии отечественного питомниководства. Отмечены основные этапы и преимущества микроклонального размножения при получении высококачественного посадочного материала.

Ключевые слова: биотехнология, питомниководство, клональное микроразмножение, посадочный материал.

Фрукты и овощи являются основными источниками биологически активных веществ [1]. В условиях импортозамещения спрос на отечественную сельскохозяйственную продукцию возрос и для удовлетворения данного спроса необходимо достаточное количество посадочного материала.

Овощные и декоративные травянистые растения размножают семенами. Многолетние плодовые и ягодные культуры, виноград размножают вегетативно: прививкой, черенкованием, делением куста, отводками.

В настоящее время для ускоренного получения высококачественного оздоровленного посадочного материала все чаще используют методы биотехнологии [6].

Биотехнология – технологические процессы на основе использования живых организмов (бактерий, микромицетов, бактериофагов). Спектр биотехнологических производств широк и многогранен.

Особое место принадлежит сельскохозяйственной биотехнологии. В последние годы довольно широко используются приемы клонального микроразмножения, позволяющие быстро размножить ценные генотипы и новые сорта растений, а также получить оздоровленный посадочный материал в любое время года и сжатые сроки. Размножение в условиях *in vitro* важное значение приобретает при размножении трудноукореняемых культур, сортов и гибридов.

Сложность внедрения данных методов заключается в том, что практически каждый сорт и вид требует подбора или корректировки (модификации) стандартных питательных сред, режимов культивирования, экономически эффективных методик адаптации к нестерильным условиям среды [4, 7].

Биотехнологический способ размножения растений основан на тотипотенстности меристематических клеток, т.е. способности их давать начало целому организму.

Микроклональное размножение включает несколько последовательных этапов: выбор маточного растения, введение в культуру (получение асептической культуры), собственно размножение (мультипликация), процесс

укоренения и подготовка микрорастений для адаптации к нестерильным условиям среды (рисунок 1).

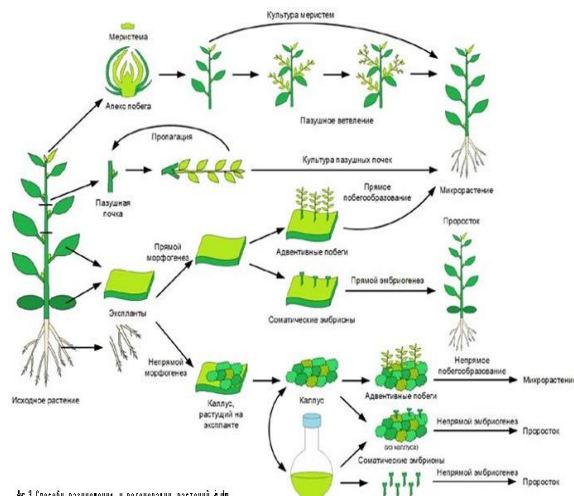


Рисунок 1 – Схема микрклонального размножения растений (Демидчик и др., 2019)

Тщательный отбор маточных растений к получению из них первичных эксплантов особенно важен для древесных растений. Так при введении в культуру тканей хвойных пород, дуба, березы выступает проблема зараженности исходных эксплантов. Побеги древесных сильно заражены внутренней бактериальной и грибной инфекцией, что усложняет процесс их микрклонального размножения [5].

Для снижения потенциального содержания микроорганизмов у исходных форм часто используется выгонка молодых побегов непосредственно перед выделением эксплантов – молодых почек, верхушечных побегов и сегментов стебля, содержащих меристемы. Для травянистых форм часто создается первичная культура целых растений из семян, что значительно повышает эффективность дальнейших этапов получения высококачественного посадочного материала.

На этапе введения в культуру осуществляется стерилизация растительного материала и перенос на питательные среды изолированных эксплантов, которые дают рост микрорастениям или недифференцированной защитной ткани – каллусу. Обычно первичный пророст наблюдается в период от 3–10 суток

(травянистые) до 1–3 месяцев (древесные). Задача этапа – получение стерильных и жизнеспособных эксплантов, способных к росту и развитию *in vitro*.

Для некоторых сортов, гибридных форм, видов введение в культуру бывает настолько сложным процессом, степень стерильности низкой или развитие оказывается невозможным, т.е. наблюдается редандность к культивированию *in vitro*.

Схема стерилизации исходного материала предусматривает не только подбор экспланта, но и типа асептика, продолжительности обработки и концентрации. В качестве асептического раствора в настоящее время широко используют бытовой раствор «Белизна», гипохлорит, спирт, хлорид ртути, сульфат меди, перекись водорода, нитрат серебра и другие вещества в концентрациях, вызывающих гибель микроорганизмов, но не убивающих растения [2]. Тевфик А.Ш., Егорова Н.А. и Загорская М.С. (2018) при стерилизации верхушек побега тимьяна обыкновенного «Доместосом» получено 94,2 % стерильных эксплантов и 90,5 % жизнеспособных при последовательной стерилизации 70 % этанолом (40 сек.) и 0,3 % раствором препарата «ДезТаб» (3 мин).

Следующий этап клонального размножения – этап собственно размножения (пролонгация). Цель данного этапа – за несколько пассажей получить большее количество микрочеренков.

В данном процессе обычно используют минеральный состав питательных сред Мурасиге Скуга, Кворина Лепуавра, Уайта, Хеллера и др. В зависимости от биологических особенностей объекта и его отзывчивости к условиям *in vitro* используют различные фитогормоны: цитокинины (0,05–5 мг/л кинетин, 6-бензиламинопуридин 6-БАП, зеатин, кинетин и др.), витамины. Цитокинины стимулируют рост побегов в культуре *in vitro*, блокируя рост корневой системы.

На этапе укоренения (ризогенез) состав питательной среды контролируют для получения полноценной корневой системы. Одной из проблем при микроклональном размножении является низкая укореняемость с образованием каллуса, ломкостью корней. Ряд авторов указывает на положительный результат

использования безгормональных сред или с добавлением ауксинов, позволяющих формировать у микроклонов корневую систему [2, 3, 8]. В данный момент необходимо тщательно подобрать тип и концентрацию гормонов корнеобразования. Частота укоренения значительно варьирует в зависимости от видовой и сортовой специфичности.

Заключительный этап клонального микроразножения – перенос микрорастений в нестерильные условия среды (адаптация). Адаптация пробирочных растений зависит от вида растений, времени пересадки, типа субстрата, его рН, влажности, температуры воздуха. Те виды растений, которые быстро растут в нестерильных условиях, адаптируются без тщательного контроля за влажностью воздуха. Большинство видов растений, особенно древесные, необходимо начинать готовить к новым условиям еще в *in vitro*. Для этого предлагают открывать сосуды на несколько дней; уменьшать влажность воздуха в сосуде, нанося на поверхность среды ланолиновую пасту; создавать температурный градиент внутри сосуда; наносить на листья антитранспиранты. Однако все эти воздействия часто не обеспечивают высокий процент приживаемости растений в нестерильных условиях.

Кассеты заполняются готовым торфяным субстратом и высаживают микрорастения.

Проводить процесс адаптации можно в зимней отапливаемой теплице на стеллажах, на которые устанавливают минипарники с воздушно-капельным орошением. Влажность и температуру в микропарниках постоянно контролируется. Аналогичную влажную камеру можно установить в поликарбонатной теплице.

Таким образом, при клональном микроразмножении растений необходимо тщательно создавать оптимальные условия на каждом этапе.

Список литературы:

1. Лечебное садоводство: учебное пособие / И. Б. Кирина, И. А. Иванова, Н. С. Самигуллина; [И. Б. Кирина, И. А. Иванова, Н. С. Самигуллина];

М-во сельского хоз-ва РФ, Федеральное гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Мичуринский гос. аграрный ун-т». Мичуринск: Изд-во МичГАУ. 2009. 163 с. – ISBN 978-5-94664-152-4. – EDN QLVSRRL.

2. Кирина И. Б., Акимова К.С. Технология получения оздоровленного посадочного материала садовых культур // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 62. – EDN JVFCWP.

3. Микроклональное размножение растений / В.В. Демидчик, М.А. Черныш, Т.И. Дитченко, Е.В. Спиридович, Д.А. Пржевальская, В.Е. Падутов // Наука и инновации. 2019. № 6 (196).

4. Мироненко О. Н. и др. Расширение ассортимента посадочного материала для городского озеленения с использованием биотехнологических методов // Глобальная экономика в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий. 2020. С. 165-168.

5. Насибуллина Э.Р., Мухаметгалина Н.И., Абрамов С.Н. Проблемы размножения хвойных растений // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2020. №1 (53). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razmnozheniya-hvoynyh-rasteniy>

6. Основы инновационного развития питомниководства России / И. М. Куликов, Ю. В. Трунов, А. В. Соловьев [и др.]. Москва: Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства. 2018. 188 с. – ISBN 978-5-00140-013-4. – EDN PDHTNR.

7. Способы получения безвирусных садовых культур / Р. В. Папихин, С. А. Муратова, М. Л. Дубровский [и др.] // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 87. – EDN FDTPDT.

8. Тевфик А. Ш., Егорова Н.А., Загорская М.С. Особенности морфогенеза эксплантов тимьяна обыкновенного на первом этапе клонального микроразмножения // Таврический вестник аграрной науки. 2018. № 2(14). С. 118-127. – DOI 10.25637/TVAN.2018.02.12. – EDN XTYJDN.

UDC 634. 1-15

THE ROLE OF BIOTECHNOLOGIES IN MODERN NURSERY BREEDING

Irina B. Kirina

candidate of Agricultural Sciences, head of the Department

rodina1947@mail.ru

Natalia O. Lygina

student

Anastasia R. Dorokhova

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article examines the role of biotechnology methods in the development of domestic nursery breeding. The main stages and advantages of microclonal reproduction in obtaining high-quality planting material are noted.

Keywords: biotechnology, nursery breeding, clonal micro-reproduction, planting material.

Статья поступила в редакцию 01.02.2024; одобрена после рецензирования 20.03.2024; принята к публикации 22.03.2024.

The article was submitted 01.02.2024; approved after reviewing 20.03.2024; accepted for publication 22.03.2024.