

УДК 634.1.03:634.717

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЕЖЕВИКИ

Ирина Борисовна Кирина

кандидат сельскохозяйственных культур, заведующий кафедрой

rodina1947@mail.ru

Елена Максимовна Тельнова

студент

Анна Геннадьевна Анюхина

студент

Даниил Олегович Зверев

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы получения посадочного материала ежевики с применением методов биотехнологии с учетом сортовой специфичности.

Ключевые слова: клональное микроразмножение, ягодные культуры, ежевика.

В современных условиях функционирования агропромышленного комплекса возрастает роль высокорентабельных технологий. Применение биотехнологических приемов для получения качественного посадочного материала - неотъемлемая часть современного питомниководства [4-9].

Плоды малораспространенных ягодных культур широко применяют в пищевой, фармакологической, косметической, парфюмерной промышленности. Особенно важным является привлечение в культуру растений, плоды которых богаты биологически активными веществами [6].

Несмотря на возрастающую популярность ягодных растений, для многих из них нет отработанной технологии клонального микроразмножения, что обусловлено видо- и сортоспецифичностью этих растений, требующих индивидуальной оптимизации условий культивирования.

Исследования проведены с использованием материально-технической базы учебно-исследовательской лаборатории биотехнологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

В качестве биологического материала использовали сорта ежевики: Блэк Сэтин, Эвергрин Торнлесс и малино-ежевичный гибрид Бойсенберри.

Исследования по культивированию *in vitro* изолированных тканей и органов ягодных культур проводили согласно общепринятым рекомендациям [1-3].

Первым этапом при работе с культурой тканей является стерилизация биологического объекта. Успех всей работы во многом зависит от правильно проведенной стерилизации, т.е. выбора исходного растения-донора, отбора эксплантов и их стерилизации, а также подбора и оптимизации состава питательной среды, обеспечивающей наилучший рост и развитие эксплантов.

Обычно в качестве первичного экспланта используют апикальные меристемы, верхушечные или пазушные почки [8]. Для введения в культуру ежевики использовали нарезанные в феврале–марте черенки с нераспустившимися почками, которые позволяют получить сильные, жизнеспособные экспланты, быстро переходящие к активному размножению.

Размножение проводили по традиционной модели пролиферации пазушных побегов. Эффективность введения в культуру зависит от многих факторов, наиболее важны из которых: тип стерилизующего вещества и время обработки; видовые и сортовые особенности растений; тип используемого экспланта; возраст и качество растительного материала; сезон проведения работ [9-14].

Выбор типа экспланта и определение оптимальных сроков введения определяются спецификой развития растений, включенных в исследования. Существенное влияние на частоту морфогенеза оказывает генотип растений. Высоким морфогенетическим потенциалом обладает ежевика и малино-ежевичный гибрид Бойзенберри. В оптимальных вариантах частота морфогенеза у этих форм достигает 28,5 % и 24,3% соответственно.

Оценивали морфогенетический потенциал различных вегетативных органов растения – листьев, стебля, корней. По нашим данным, листовые ткани растений рода *Rubus* обладают более высоким морфогенетическим потенциалом по сравнению с тканями стебля и корня. Так, у ежевики сорта Блэк сэтин на среде MS, содержащей 2 мг/л 6-БАП и 0,5 мг/л ИУК, частота регенерации адвентивных побегов из корневых эксплантов составила 0,55%, из стеблевых 11,67%, а из листовых 23,33%. На аналогичной среде подобные результаты получены и для малино-ежевичного гибрида Бойзенберри. Частота морфогенеза из листовых эксплантов составила 26,67%, из стеблевых 13,33%. Из фрагментов корня регенерантов получить не удалось. Длительное культивирование каллусов листового, корневого или стеблевого происхождения *in vitro*, снижая частоту регенерации, уменьшает различия в их морфогенетическом потенциале. Уже в четвёртом пассаже (через 6 -7 месяцев) у каллусных культур различного происхождения не удаётся обнаружить существенной разницы по частоте регенерации адвентивных побегов и их среднему числу на один эксплант.

Результаты наших исследований показали, что представителей рода *Rubus* можно культивировать на питательных средах по разным прописям.

Наивысшие коэффициенты размножения для разных сортов ежевики и ежемалиновых гибридов были получены на среде QL и DKW. На среде Андерсона побеги отличались хорошим развитием и имели интенсивно зеленую окраску, но коэффициент размножения на этой среде был ниже, чем на контрольной среде MS. Использование среды Андерсона, отличающейся меньшим содержанием азота и вдвое большим, чем в среде MS, содержанием хелата железа является эффективным для размножения *in vitro* малино-ежевичных гибридов. На среде DKW побеги ежевики и ежемалинового гибрида наиболее интенсивно росли в длину. Хуже всего включенные в исследования генотипы развивались на среде WPM. На этой среде отмечены наименьшие коэффициенты размножения для всех форм, побеги нередко были красноватого цвета, листья с желтизной. Поэтому эта среда была исключена из дальнейших исследований. Как следует из полученных результатов, рост концентрации 6-БАП ведет к увеличению коэффициента размножения.

Конечной целью этапа размножения любой культуры является получение максимального числа побегов, пригодных к укоренению. Как правило, такими считаются микропобеги длиной 1,5 см и более, поэтому одним из критериев оценки эффективности метода размножения считают выход побегов достигших данной величины.

По результатам наших исследований, изменение концентрации 6-БАП в среде размножения влияло на выход побегов, пригодных к укоренению. Через месяц культивирования для всех сортов максимальное количество побегов, достигших величины 1,5 см отмечено в диапазоне концентраций 6-БАП 0,5-1 мг/л, поэтому эти концентрации выбраны в качестве рабочих. Для ускорения роста побегов мы кроме того добавляли в питательную среду ГК в количестве 0,25-0,5 мг/л. Это позволило получить до 65-75% хорошо развитых побегов, пригодных для укоренения.

Технологии адаптации включают подбор субстрата и оптимальных условий для адаптации, роста и развития микрорастений – освещенности, фотопериода, влажности воздуха и субстрата, температурный режим.

Немаловажным фактором является определение оптимальных сроков высадки растений-регенерантов в почву.

Нами отмечено, что оптимальный срок высадки растений на адаптацию – апрель-май. В первые две недели адаптации около 90% ежевики переходит в нестерильные условия. При правильно подобранных условиях адаптации сразу после высадки в почву минирастения начинают активно развиваться (рисунок 1, 2).



Рисунок 1 - Растения ежевики на этапе адаптации (2 недели после высадки)



Рисунок 2 - Растения ежевики на этапе адаптации (4 недели после высадки)

Таким образом, комплексное использование методов культуры тканей растений позволяет увеличить выход и качество растений *in vitro*.

Список литературы:

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
2. Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение плодовых растений и декоративных кустарников // Микроразмножение и оздоровление растений в промышленном плодоводстве и цветоводстве: сборник научных трудов ВНИИС им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1989. С. 3-8.
3. Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение растений // Культура клеток растений и биотехнология. М.: Наука, 1986. С. 91-102.

4. Григорьева Л.В., Кирина И.Б., Третьякова Я.А. Мичуринские сады: прошлое, настоящее и будущее // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С.7.

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

6. Кирина И.Б., Иванова И.А., Самигуллина Н.С. Лечебное садоводство: учебное пособие. Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2009. 63 с.

7. Муратова С.А. Биотехнологические аспекты размножения плодовых и ягодных культур // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 144-2. С. 84-89.

8. Муратова С.А., Хорошкова Ю.В. Клональное микроразмножение растений — перспективный метод современного питомниководства // Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева. Мичуринск. 2015. С. 367-373.

9. Муратова С.А., Шорников Д.Г., Янковская М.Б. Размножение садовых культур *in vitro*: методические рекомендации; РАСХН, Мичуринск–наукоград РФ; ВНИИГиСПР им. И.В.Мичурина, ОАО «Тамбовская типография «Пролетарский светоч», 2008. 68 с.

10. Мягкова М.А., Кирина И.Б. Интродукция момордики в условиях Тамбовской области // Доклады ТСХА. М. 2020. С. 364-367.

11. Пугачева Г.М., Чусова Н.С., Павлова Е.А. Влияние регуляторов роста на рост и развитие картофеля в условиях *in vitro* // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной научной конференции. Брянск. 2018. С. 840-844.

12. Размножение ягодных культур *in vitro* / С.А. Муратова, М.Б. Янковская, Н.В. Соловых, В.М. Тюленев // Плодоводство: научные труды / Институт плодководства НАН Беларуси. Самохваловичи. 2004. Т. 15. С. 232-236.

13. Способы получения безвирусных садовых культур / Р.В. Папихин, С.А. Муратова, М.Л. Дубровский, И.Б. Кирина, Е.В. Комарова // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 87.

14. The research of clonal micropropagation efficiency of schisandra chinensis under the influence of low-intensity coherent radiation / S.A. Muratova, A.V. Budagovskiy, L.A. Tokhtar, V.K. Tokhtar, L.A. Deineka // International Journal of Green Pharmacy. 2017. Т. 11. № 3. С. S634-S636.

UDC 634.1.03:634.717

**MICROCLONAL PROPAGATION OF PROMISING BLACKBERRY
VARIETIES**

Irina B. Kirina

Candidate of Agricultural Crops, Head of the Department

Elena M. Telnova

student

Anna S. Martynova

student

Daniil O. Zverev

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. This article discusses the issues of obtaining blackberry planting material using biotechnology methods, taking into account varietal specificity.

Key words: *Rubus caesius* L. subsp. *eubatus* Focke, Rosaceae, microclonal reproduction, explant, sterile culture.