

МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ РЕМОНТАТНОЙ МАЛИНЫ НА ОСНОВЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ УЗЛОВЫХ ЭКСПЛАНТОВ

В.С. Уткирова¹, М.Д. Якубов²

¹- старший научный сотрудник лаборатории «In vitro» научно-исследовательского института лесного хозяйства, Ташкентская область, Узбекистан, ²-доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Биотехнология» Центра передовых технологий, Ташкент, Узбекистан, E-mail: mirakbardan@yahoo.com

***Аннотация.** Рассмотрены особенности микроклонального размножения перспективного сорта малины. Были исследованы оптимальные условия для микроразмножения малины на основе культивирования узловых эксплантов. Отобран гормональный состав для корнеобразования и условия адаптации растения к грунту.*

***Ключевые слова:** малина, микроразмножение, in vitro, производство оздоровленных маточных растений.*

MICROPROPAGATION OF REPAIR RASPBERRY BASED ON CULTIVATION OF NODAL EXPLANTS

V.S. Utkirova¹, M.D. Yakubov²

¹- Senior Researcher of "In vitro" laboratory of Scientific-Research Institute of Forestry, Tashkent region, Uzbekistan, ²-Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher of "Biotechnology" laboratory of the Center of Advanced Technologies, Tashkent, Uzbekistan, E-mail: mirakbardan@yahoo.com

***Annotation.** The peculiarities of microclonal propagation of a promising variety of raspberry are considered. Optimal conditions for micropropagation of raspberry on the basis of cultivation of nodal explants were investigated. The hormonal composition for root formation and conditions of plant adaptation to the soil were selected.*

***Keywords:** raspberry, micropropagation, in vitro, production of healthy mother plants.*

Введение. Малина - одна из наиболее ценных ягодных культур, ее плоды пользуются большим спросом у населения, так как обладают уникальными питательными и лечебными свойствами. В настоящее время наблюдается недостаток сертифицированного посадочного материала перспективных сортов малины, что объясняется ухудшающейся экологической ситуацией, распространением вирусных и грибных заболеваний, а также низкой способностью некоторых генотипов к образованию корневых отпрысков. Саженцы высокого качества, полученные таким образом, при соблюдении всех агротехнических требований, в дальнейшем будут способствовать получению наиболее высоких урожаев, а соответственно и прибыли. Поэтому важно разрабатывать технологии, основанные на методах культивирования изолированных клеток, тканей и органов растений, которые позволяют более эффективно размножить здоровый посадочный материал для обновления существующих и организации новых плантаций малины, тем самым увеличивая его производство на более интенсивной основе [1].

Клонирование растений *in vitro* в последние годы в Узбекистане широко применяется в биотехнологических работах для быстрого выявления ценных генотипов и в народном сельском хозяйстве для получения оздоровленного высококачественного однородного посадочного материала. Год за годом список видов растений, для которых разработаны технологии микроклонального размножения, постоянно расширяется [2, 3]. Одно из этих растений ремон-

тантный сорт малины Маравилла. Ремонтантная малина - отличный выбор для садовода, желающего иметь свежие ягоды с лета и до глубокой осени. Ремонтантные сорта малины могут плодоносить два раза за сезон, первый раз - как обычные сорта, а второе плодоношение - с июля (на юге) - и середины августа (в центральных областях) до поздней осени. Причём, второй осенний урожай, как правило, отличается более крупными ягодами. Сорт малины Маравилла характеризуется крепким, средне раскидистым кустом высотой 2,5-3,5 метра и шириной 65-70 см. Побеги прямостоячие и толстые, с выраженной дугообразной макушкой, равномерно покрытые мелкими шипами. Весенне - летний урожай сорта Маравилла производит в два раза больше ягод (60-65% от общего урожая), чем осенью (35-40%). В среднем на гектар собирают при выращивании в теплице от 50 до 60 тонн урожая. У данного сорта довольно хороший размер ягод, средний вес которых 8 грамм, ягода ширококонической формы, урожайность довольно высокая до 4.5 кг с куста на два урожая [4].

Цель исследования заключалась в оптимизации элементов технологии клонального микроразмножения (введение в культуру, собственно микроразмножение, укоренения *in vitro*) сорта малины Маравилла на основе модификации минерального и гормонального состава питательной среды с учетом морфогенетических особенностей растений.

Результаты и обсуждения. В качестве исходного материала в культуре *in vitro* использовали интенсивно растущие зеленые побеги голубики, изолированные с вегетирующих кустов сорта малины «Маравилла» в весенне - летний период и вызревшей лозы в осенне-зимний период.

Из доставленных в лабораторию зеленых побегов растений, произрастающих в поле, или заготовленных из выведенной из состояния покоя вызревшей лозы, вычленили верхушки побегов размером 2 - 3 см. Верхушки побегов стерилизовали в 70 %-м этиловом спирте в течение 30 -40 с. Затем их помещали в 25% раствор гипохлорита натрия на 5 - 7 мин. После верхушки побегов перемещали в стерильную воду для промывки от дезинфицирующих веществ. Работы по высадке исходных эксплантов, а также их микроразмножение проводили в ламинарном боксе.

Клонирование осуществляли на питательной среде используя среду с минеральным составом по прописи MS [5], содержащую 30 г/л сахарозы, 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина (6- БАП), рН=5,6. Для ризогенеза эксплантов использовали 0,5 мг/л Индол-3-масляная кислота (ИМК). Культивирование проводили при 24±1 °С, в условиях фотопериода 16/8 часов. Длительность пассажа составляла 24–26 дней. Для оптимизации углеводного питания в среды включали дисахарид сахарозу или моносахарид глюкозу в концентрации 30 г/л [6-8]. Банки с регенерантами как на этапе введения в культуру, так и на этапе мультипликации содержали в условиях интенсивного освещения 2500 Лк.

Таким образом, изучены особенности клонального микроразмножения ремонтантного сорта малины и установлено, что экспланты хорошо регенерируются при использовании невысокие концентрации цитокининов: 0,5 мг/л. При культивировании малины на данных средах растения-регенеранты имели развитый листовой аппарат и достаточную высоту побега. Добавление в среды 0,5 мг/л обуславливало развитие корневой системы более активно. В этом случае на 28-й день культивирования растения достигали в высоту до 8-10 см, состояли из 3-4 узлов, имели от 3 до 5 корней средней длиной 2-5 см.

Заключение. Было определено, что наиболее оптимальными условиями для микроразмножения малины на основе культивирования узловых эксплантов является сочетание 6- БАП кинетина в концентрации 0,5 мг/л с ИМК в концентрации 0,5 мг/л. Эти условия позволяют в течение 28 дней получить растение, состоящее из 3-4 узлов, что делает их пригодными к дальнейшему микроразмножению, и имеющее хорошо сформированную корневую систему, что является важным моментом в случае необходимости адаптации растения к грунту.

Библиографический список

1. Якубов М.Д. Особенности введения в культуру *in vitro* промышленных сортов и дикого вида винограда, культивируемых в Узбекистане // *Universum: химия и биология*. – 2023. – №6-1 (108). DOI - 10.32743/UniChem.2023.108.6.15584
2. Utkirova V.S., Yakubov M.D. Adaptation to the ground of blueberry plants (*Vaccinium myrtillus* L.) produced *in vitro* // *International Engineering Journal for Research & Development*, 2022, Vol. 7, Issue 5, PP 1-3.
3. Холмуратов Э.Г., Насырова Г.Б., Сабилова М.Ш., Якубов М.Д. Микроразмножение батата (*Ipomoea batatas* L.) на основе культивирования узловых эксплантов // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* – 2024. – № 1 (115). – С. 41-43. DOI - 10.32743/UniChem.2024.115.1.16522
4. Казаков И.В., Евдокименко С.Н. Достижения в селекции ремонтантной малины на основе межвидовой гибридизации // *Вестник Южно-Уральского государственного университета*. – 2009. – №1 1.03.2024).
5. Murashige, T. and F. Skoog, 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, 15: 473-497.
6. Муратова С.А. Влияние различных углеводов на регенерацию, размножение и рост растений *in vitro* / С.А. Муратова, Р.В. Папихин, М.Б. Янковская // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2008. – Т. XXXI. – Вып. 2. – С. 86-94.
7. Джигадло Е.Н. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Е.Н. Джигадло, М.И. Джигадло, Л.В. Голышкина. – Орёл: ГНУ ВНИИСПК. 2005. – 51 с.
8. Соловых Н.В. Размножение *in vitro* растений рода *Rubus* / Н.В. Соловых, С.А. Муратова // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2011. – №1 (217). – С. 32-39.