

1. Kostrikov M. A. Comparative characteristics of the productive qualities of the Buryat semi-coarse-wooled and coarse-wooled sheep. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2007. 17 p. [in Russian]
2. Methods of assessing the meat productivity of sheep. Dubrovitsy. VIZH. 1978. 45 p. [in Russian]
3. Mongush Zh. N. Productive qualities of the sheep of the steppe type of the Tuvan short-fat-tailed breed in dependence on their linear accessory. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2015. 17 p. [in Russian]
4. Nikitenko V. E., Nikitenko D. V. Meat productivity of sheep. Moscow. 2009. pp. 373-379 [in Russian]
5. Oorzhak A. B. Productive and some biological features of Tuvan short-tailed sheep of steppe type. Candidate's dissertation abstract. Ulan-Ude. 2011. 17 p. [in Russian]
6. Production and processing of mutton. Handbook / Comp. A. B. Lisitsyn, V. P. Lushnikov, Yu. V. Tatulov, V.V. Giro and others. Saratov. 2008. – pp. 226 - 241 p. [in Russian]
7. Taishin V. A., Lkhasaranov B. B. Aboriginal Buryat sheep. Ulan-Ude. 1997. pp. 26-65 [in Russian]
8. Shimit L. D., Dvalishvili V. G., Biltuev S. I. Meat productivity of Tuvan sheep, depending on the breeding zone. Vestnik Tuvinskogo Universiteta. 2016. pp. 172-178 [in Russian]

УДК 634.7

С. С. Макаров

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОГО КОМПЛЕКСА НА КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ЕЖЕВИКИ

Ключевые слова: ежевика, клональное микроразмножение, питательная среда, рост, in vitro.

Приведены результаты по изучению влияния гормонального состава питательной среды на всех этапах клонального микроразмножения ежевики сорта Торнфри. Растения культивировались in vitro на питательных средах с различным минеральным, гормональным и витаминным составом в условиях Лаборатории клонального микроразмножения растений. На этапе микроразмножения изучалось влияние минеральных солей на питательной среде MS, гормонов – БАП 0,5 и 1,0 мг/л и Эпин 0,1 мг/л (индивидуально и в совместном сочетании), а также комплекса витаминов (тиамин, пиридоксин, никотиновая кислота, рибофлавин, пантотенат кальция, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, рутин). На этапе укоренения изучалось влияние ИМК в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л. Установлено, что применение БАП в концентрации 1,0 мг/л в сочетании с богатым витаминным комплексом приводило к высокому коэффициенту размножения ежевики in vitro и обеспечивало быстрый рост побегов. Выявлено, что увеличение концентрации гормонов в питательной среде (до 1,0 мг/л) на фоне постоянных концентраций витаминов существенно снижает скорость роста побегов. При увеличении концентрации ауксина наблюдается повышение способности микропобегов ежевики к укоренению в 2...4 раза, но с уменьшением длины корней. Отмечено, что на питательной среде с содержанием минеральных солей MS среднее количество корней на один побег в 1,5 раза превышает данный показатель на питательной среде Андерсона. Для укоренения микропобегов целесообразно применять ИМК в концентрации 1,0 мг/л. Применение минерально-витаминного комплекса способствует усовершенствованию технологии клонального микроразмножения ежевики на всех этапах.

S. Makarov

THE EFFECT OF THE MINERAL-VITAMIN COMPLEX ON CLONAL MICROPROPAGATION OF BLACKBERRY

Keywords: blackberry, clonal micropropagation, nutrient medium, growth, in vitro.

The results on the effect of hormonal composition of the nutrient medium at all stages of clonal micropropagation of blackberry varieties Tornfree. Plants are cultivated in vitro on nutrient media with various mineral, hormonal and vitamin composition in the Laboratory of clonal micropropagation of plants. Studying the effect of mineral salts on the MS nutrient medium, hormones – BAP 0,5 and 1,0 mg/l and Epin 0,1 mg/l (individually and in combination), as well as a complex of vitamins (thiamine, pyridoxine, nicotinic acid, riboflavin, calcium pantothenate, folic acid, ascorbic acid, rutin) at the stage of micropropagation. Studying the effect of IBA in concentrations of 0,5 and 1,0 mg/l at the rooting stage. The use of BAP at a concentration of 1,0 mg/l combined with a rich vitamin complex that resulted in high multiplication factor of Blackberry in vitro and led to the rapid growth of the shoots. Increasing the concentration of hormones in the nutrient medium (up to 1,0 mg/l) against the background of constant concentrations of vitamins significantly reduces the rate of shoot growth. The increase in the blackberry micro-shoot rooting occurs 2 to 4 times with an increase in the auxin concentration, but the decrease in roots length. The average number of roots per shoot on the MS nutrient medium with the content of mineral salts is 1,5 times higher than this indicator on the Anderson nutrient medium. Appropriate to apply the IBA concentration of 1,0 mg/l for micropolygonroting. The use of the mineral-vitamin complex contributes to the improvement of the technology of clonal micropropagation of blackberry at all stages.

Макаров Сергей Сергеевич, аспирант группы недревесной продукции леса; e-mail: makarov_serg44@mail.ru

Sergey S. Makarov, Post-graduate Student Non-Wood Forest Products Group; e-mail: makarov_serg44@mail.ru

Филиал ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Центрально-европейская лесная опытная станция», 156013, г. Кострома, проспект Мира, 134

The Branch of FBI “All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry” “Central European Forest Experiment Station”, 134, Prospekt Mira, Kostroma, 156013, Russia

Введение. В последние годы наметился интерес не только у исследователей, но и садоводов-любителей к культуре ежевики в связи с ее высокой урожайностью, хорошими вкусовыми качествами и устойчивостью растений к болезням.

Основным способом размножения ежевики является вегетативный способ, в частности отводками, корневыми отпрысками, черенками, а также делением куста [3]. Однако перечисленные способы вегетативного размножения имеют низкий коэффициент размножения и не позволяют получать оздоровленный посадочный материал. Решить данную проблему возможно с использованием биотехнологического метода – клонального микроразмножения, позволяющего получать в течение года десятки тысяч оздоровленных растений из одного экспланта [1, 2]. Работы в этом направлении с успехом ведутся во многих лабораториях мира, в том числе и в России [3]. Однако приведенные в литературе регламенты размножения

данной культуры на всех этапах не в полной мере реализуют ее морфогенетический потенциал *in vitro*.

Цель исследований – изучить влияние состава питательной среды на клональное микроразмножение ежевики в культуре *in vitro*.

Объекты и методы. Исследования проводились в 2016–2018 гг. в Лаборатории клонального микроразмножения растений на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ. Объектом исследования служили растения ежевики сорта Торнфри, которые культивировали *in vitro* на питательных средах, содержащих различный минеральный, гормональный и витаминный состав. На этапе микроразмножения изучали влияние минеральных солей по прописи Мурасиге-Скуга (MS), из гормонов – БАП 0,5 и 1,0 мг/л и Эпин 0,1 мг/л индивидуально или в совместном сочетании, а также комплекса витаминов (тиамин, пиридоксин, никотиновая кислота, рибофлавин, панто-

тенат кальция, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, рутин). На этапе укоренения изучали влияние ИМК в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л.

Культивирование микропобегов осуществляли в пробирках в условиях световой комнаты, где поддерживалась температура +23...+26°C, относительная влажность воздуха – 70 %, 16-часовой фотопериод и освещение белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 5...10 тыс. лк.

Учет результатов проводили в конце каждого пассажа по таким показателям, как высота побегов (см), длина корней (см), частота регенерации адвентивных почек и корней, укоренение микропобегов (%).

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что коэффициент размножения ежевики в культуре *in vitro* зависит от гормонального состава, а также от наличия витаминов в питательной среде (рис. 1, 2).

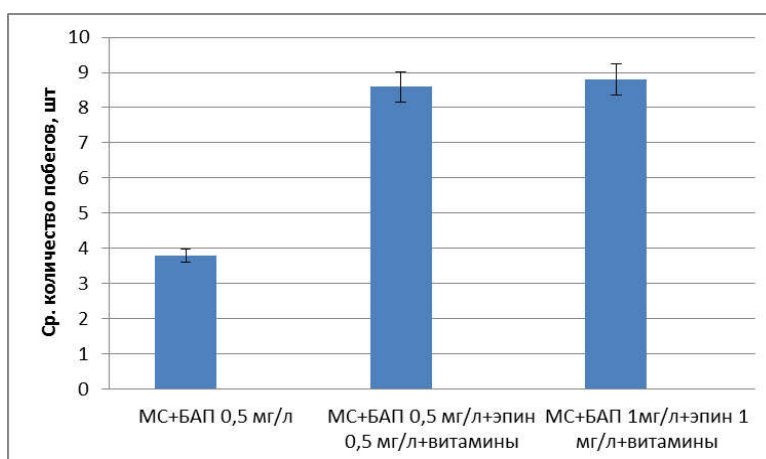


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента размножения ежевики от состава питательной среды

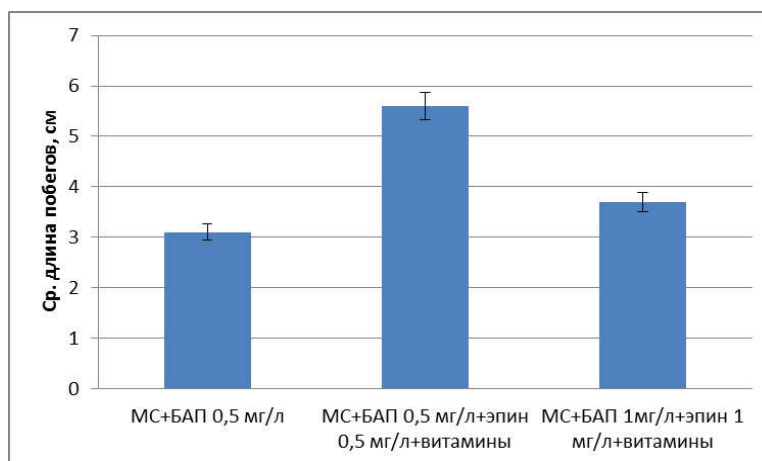


Рисунок 2 – Зависимость высоты микропобегов ежевики от состава питательной среды

Экспериментально установлено, что присутствие в составе питательной среды гормонов БАП или препарата Эпин в исследуемых концентрациях, но без витаминного комплекса, приводит к снижению коэффициента размножения, по отношению к варианту с витаминами. Так, на среде без витаминов учитываемый показатель был в 2 раза ниже по сравнению с более богатой средой (с витаминами).

Кроме того показано, что в условиях присутствия витаминного комплекса формирование побегов было более интенсивное, средняя высота их достигала 5,7 см, что в 1,9 раза превышает показатели контрольного варианта. Однако следует отметить, что увеличение концентрации гормонов в питательной среде (до 1,0 мг/л) на фоне постоянных концентраций витаминов приводило к существенному сокра-

щению скорости роста побегов. В этих вариантах средняя высота побегов несущественно отличалась от контроля.

В связи с тем, что на этапе собственно микроразмножения нами не было отмечено формирование корне-

вой системы, то в дальнейшем изучали влияние различных концентраций ИМК (0,5 и 1,0 мг/л) на процесс ризогенеза (рис. 3, 4). При этом состав минеральных солей был взят по прописи Мурасига-Скуга и Андерсона.

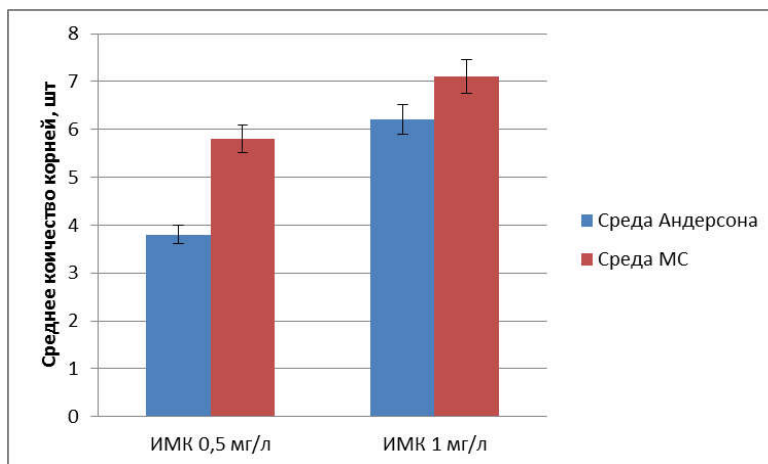


Рисунок 3 – Зависимость количества корней у микропобегов ежевики от состава питательной среды

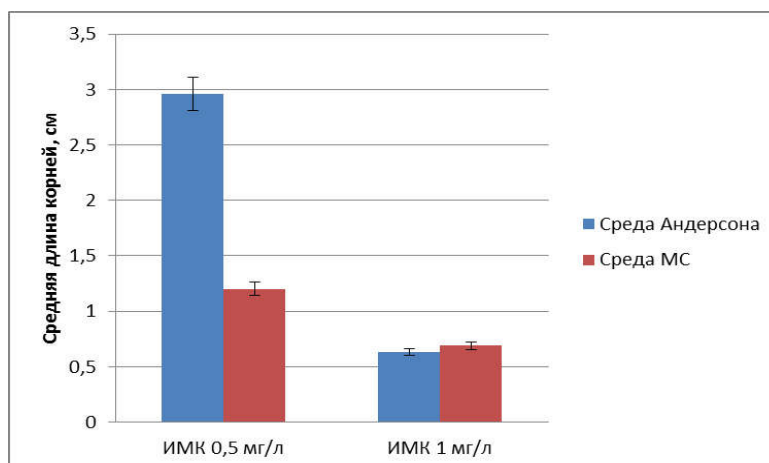


Рисунок 4 – Зависимость длины корней у микропобегов ежевики от состава питательной среды

Экспериментально установлено, что основной фактор, регулирующий процесс укоренения микропобегов, – это присутствие в составе питательной среде ауксина, а также минеральных солей. Показано, что с увеличением концентрации ауксина повышалась способность микропобегов ежевики к укоренению (в 2...4 раза по отношению к контролю), но при этом длина корней уменьшалась. Кроме того, на среде, содержащей минеральные соли по прописи Мурасига-Скуга, среднее количество корней на один побег составило 6,0 шт., что в 1,5 раза выше данного показателя на среде Андерсона. Это сви-

детельствует о том, что на третьем этапе клонального микроразмножения ежевики целесообразно применять питательную среду, содержащую минеральные соли по прописи Мурасига-Скуга и ИМК в концентрации 1,0 мг/л.

Заключение. Таким образом, коэффициент размножения ежевики в культуре *in vitro* зависит от гормонального состава и наличия витаминов в питательной среде: присутствие в составе питательной среды гормонов БАП или препарата Эпин в концентрациях 0,5 мг/л и 1,0 мг/л, но без витаминного комплекса, приводит к снижению коэффициента размножения

по отношению к варианту с витаминами. Установлено, что основным фактором, регулирующим процесс укоренения микропобегов, является это присутствие в составе питательной среды ауксина, а также минеральных солей. В результате проведенных комплексных исследований усовершенствована технология размножения ежевики на каждом этапе клонального микроразмножения.

Библиографический список

1. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 172 с.
2. Калашникова Е. А. Клеточная инженерия

растений. – М.: РГАУ-МСХА, 2012. – 347 с.

3. Сквородников Д. М., Милехина Н. В., Орлов Ю. Н. Особенности клонального микроразмножения ежевики и малино-ежевичных гибридов // Вестник Брянского государственного университета. – 2015. – № 3. – С. 417–419.

1. Butenko R. G. Biology of Cells of Higher Plants in vitro and Them Based Biotechnology. Moscow. 1999: 172 [in Russian]

2. Kalashnikova E. A. Cell Plant Engineering. Moscow. 2012: 347 [in Russian]

3. Skovorodnikov D. M., Milekhina N. V., Orlov Yu. N. Features of Clonal Micropropagation of Blackberry and Raspberry-Blackberry Hybrids. *Vestnik Bryanskogo gosuniversiteta*. 2015. 3: 417–419 [in Russian]

УДК 631.1479(571.54)

Э. Г. Имескенова, О. А. Алтаева, О. М. Цыбикова

К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ В БУРЯТИИ

Ключевые слова: органическое земледелие, устойчивое сельское хозяйство, Байкальский регион, анализ, методы.

Статья посвящена проблеме устойчивого развития сельского хозяйства в Байкальском регионе, в частности в Республике Бурятия. Дан анализ развитию агропромышленного комплекса Республики Бурятия, обозначены проблемы отрасли и отмечено влияние негативных изменений в окружающей среде в результате хозяйственной деятельности человека, в силу специфики природопользования, в том числе и в аграрной сфере. Исследование проблем в вопросах устойчивого сельского хозяйства проводилось с использованием общенаучных методов и приемов: научная абстракция, анализ и синтез, сравнение, структурно-уровневый подход. В статье рассмотрены пути и методы производства органической продукции в регионе, проведен анализ состояния АПК республики. Отмечены перспективы для решения данных проблем, а именно развитие животноводства мясного и молочного направления, растениеводства, и как следствие, производство органической продукции. В анализе отмечена положительная динамика по выпуску основных видов сельскохозяйственной продукции, что составит базу для производства экологически безопасной продукции и ее конкурентоспособности на рынке страны и за рубежом. Вместе с тем, в АПК сохраняется сложная макроэкономическая обстановка в связи с последствиями финансового кризиса, что усиливает риски в развитии аграрного сектора экономики. Для решения необходимы меры государственного регулирования для повышения эффективности сельской экономики и взвешенный подход к внедрению новых технологий в вопросах устойчивого сельского хозяйства или его элементов, в зависимости от конкретных экологических и социально-экономических условий территории.

E. Imeskenova, O. Altaeva, O. Tsybikova

TO ORGANIC AGRICULTURE IN BURYATIA

Keywords: organic farming, sustainable agriculture, Baikal region, analysis, methods.