

С. А. Корнацкий, доцент, к. с.-х. н.

ФГАОУ «Российский университет дружбы народов», г. Москва

*vitrolab@rambler.ru*

УДК 634.1/7

## ОСОБЕННОСТИ УКОРЕНЕНИЯ *IN VITRO* МИКРОЧЕРЕНКОВ РЕМОНТАНТНОЙ МАЛИНЫ

**Резюме.** В статье сравниваются способы укоренения микрочеренков ремонтантной малины. Обсуждаются вопросы технологичности и результативности этапа ризогенеза. Выявлена необходимость дополнительного увлажнения листьев микрочеренков при посадке для поддержания их жизнеспособности. Показана эффективность использования при укоренении паст на основе мела с добавлением ИМК в концентрации 0,2–0,4 %.

**Ключевые слова:** ремонтантная малина, клональное микроразмножение, укоренение микрочеренков, ауксины.

**Summary.** In the article the ways of rooting of micrografts of primocane raspberries are compared. The problems of technology and impact of root formation stage are discussed. The need for additional moistening of the leaves of the micrografts during planting to maintain their viability is established. The efficiency of use at rooting pastes on the basis of chalk with the addition of IBA in a concentration of 0.2–0.4 % is shown.

**Key words:** primocane raspberries, clonal micropropagation, rooting micrografts, auxins.

Хорошо известны традиционные приемы размножения малины, но наиболее производительным методом закономерно признан метод клонального микроразмножения, достаточно изученный и успешно реализованный с обычными сортами. Однако ремонтантные сорта малины, полученные с использованием межвидовой и внутривидовой гибридизации имеют низкие коэффициенты размножения в полевых условиях из-за крайне слабого порослеобразования. Аналогичные проблемы имеют место и при клональном микроразмножении ремонтантной малины, в связи с чем, отработка приемов повышения результативности метода представляется весьма актуальной [1, 2].

**Целью исследований** было повышение укореняемости микрочеренков *in vitro* изучаемых сортов малины ремонтантного типа.

Объектами исследований служили сорта малины ремонтантной — Геракл, Жар-Птица и Поклон Казакову. В рекогносцировочных опытах по укоренению изучали следующие ауксины в различных концентрациях: индолилмасляная кислота (ИМК), индолилуксусная кислота (ИУК), нафтилуксусная кислота (НУК). Для повышения эффективности ризогенеза были использованы ауксинсодержащие пасты на основе мела с концентрацией ИМК — 0,2 и 0,4%, в которые базальной частью погружали микрочеренки перед посадкой

в питательную среду по прописи Мурасиге-Скуга, не содержащую гормонов. Контролем служила та же питательная среда, к минеральной части которой была добавлена ИМК в концентрации 1,0 мг/л. Для получения достаточного количества микрочеренков микроразмножение проводили на питательной среде того же минерального состава, но в качестве регулятора роста использовали бензиламинопурин (6-БАП) в концентрации 1,0 мг/л. В пассаже, предшествующем укоренению концентрацию БАП снижали до 0,1 мг/л, а культивирование вели в колбах объемом 250 мл для получения микрочеренков размером 3–4 см. В процессе разделения конгломератов микрочеренки вычленили и накапливали в стакане со стерильной дистиллированной водой для предотвращения потери тургора листьев. В воду в качестве детергента был добавлен Твин-80 (1 капля/0,5 л воды). При учетах регистрировали количество сформировавшихся корней на один микрочеренок за период наблюдений (1,5 мес.) и оценивали качество корневой системы в баллах: 1 корень/растение — 1 балл, мочка из 5–8 корней — 5 баллов. Развитие стерильных культур происходило в условиях светокomнаты со следующими параметрами: фотопериод 16 час, освещенность 4–5 тыс. лк, температура + 22...+24 °С.

### Результаты исследований

В ходе предварительного изучения по укоренению микрочеренков на питательной среде Мурасиге-Скуга в присутствии ИМК 0,5–1,0 мг/л был отмечен относительно слабый ризогенез у всех изучаемых сортов. Укореняемость по сортам составила не более 40 %, причем корни развивались нитевидные и единичные, что согласуется с литературными данными [3]. В ходе опыта было отмечено, что по истечении 2 недель листовой аппарат микрочеренков в пробирках в значительной степени повреждался. Листья полностью или частично усыхали, что, по-видимому, существенно ослабляло микрочеренки и отражалось на результативности укоренения. Считается, что влажность воздуха в культивационном сосуде, закрытом полиэтиленовой пленкой, близка к 100 %, потому как подобные проблемы редко наблюдаются с другими культурами. Однако, в случае с малиной, данное утверждение явно не согласуется с действительностью, поскольку очевидны признаки дефицита влаги во внутреннем объеме пробирки, что и приводит к повреждениям листьев. В связи с этим, нами была отработана следующая схема укоренения, при которой влага во внутренний объем культивационного сосуда вносилась дополнительно. Микрочеренки, погруженные в дистиллированную воду с детергентом, после высадки в течение периода укоренения не проявляли признаков усыхания, сохраняли нормальный вид и зеленый цвет, хотя максимальный процент укоренения был достигнут только через 1,5 месяца. При испытании трех ауксинов — ИМК, ИУК и НУК в концентрациях 1, 2 и 3 мг/л у сорта Жар-Птица было отмечено практически равнозначное

влияние на ризогенез как типа регулятора, так и выбранных концентраций. В присутствии ИУК укоренилось 60–80 % микрочеренков, на фоне НУК — 80–90 %, ИМК — 70–100 %, причем в последнем случае максимальное укоренение было достигнуто при концентрации 1,0 мг/л. По сорту Геракл наилучшие результаты были получены в варианте с ИМК 1,0 мг/л (40 %) и ИУК 2,0 мг/л (60 %). Промежуточное положение занял сорт Поклон Казакову, у которого 70 % микрочеренков укоренилось на среде с ИМК, увеличение концентрации вело к снижению укореняемости, хотя качество корней при этом улучшалось.

Прием предварительной обработки базальных частей микрочеренков растворами ауксинов, достаточно часто используемый при укоренении малины, хотя и достигает результата, представляется, однако, не достаточно технологичным [4]. Для укоренения нами были использованы ауксинсодержащие пасты на основе мела. Результаты опыта представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Ризогенез микрочеренков малины ремонтантной при различных способах аппликации ИМК

Способ применения регулятора роста	Сорт					
	Жар-Птица		Геракл		Поклон Казакову	
	Укоренение, %	Качество корневой системы, балл	Укоренение, %	Качество корневой системы, балл	Укоренение, %	Качество корневой системы, балл
1,0 мг/л в среде	91,7	3,3	83,3	1,9	58,3	1,6
0,2 %-ная паста	100,0	4,4	91,7	2,9	83,3	2,1
0,4 %-ная паста	100,0	4,3	100,0	3,1	91,7	2,2
НСР <sub>05</sub>		0,9		1,1		0,4

Как видно из таблицы, различия по вариантам в укореняемости микрочеренков были не столь очевидными, за исключением сорта Поклон Казакову. Однако при использовании ауксинсодержащих паст качество корневой системы существенно превосходило контроль за счет большего количества корней и их длины. Еще одним положительным моментом в данном случае было то, что корневая система формировалась гораздо быстрее, в среднем, уже к концу третьей недели.

### Выводы

Для обеспечения высокой жизнеспособности микрочеренков малины в период укоренения необходимо создание в культивационных сосудах более высокой влажности воздуха за счет нанесения на поверхность листьев воды перед посадкой. Укореняемости микрочеренков в пределах 90–100% можно достичь, используя ауксинсодержащие пасты на основе мела с концентрацией ИМК — 0,2–0,4%.

### Список использованной литературы

1. Казаков И. В., Евдокименко С. Н. Малина ремонтантная. — М.: ГНУ ВСТИСП, 2007. — 288 с.
2. Казаков И. В., Заякин В. В., Нам И. Я. Оптимизация метода клонального микроразмножения для ускоренной селекции ремонтантных форм малины // Использование биотехнологических методов для решения генетико-селекционных проблем: Сб. докладов и сообщений XV111 Мичуринских чтений. — Мичуринск, 1998. — С. 16–19
3. Маркова М. Г., Сомова Е. Н. Приемы ускоренного размножения малины в культуре *in vitro*/Сб. научных трудов. — Челябинск: ФГНБУ «Южно-уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2015. — Т. 17 — С. 159–167.
4. Jin-Hu Wu, Shirley A. Miller, Harvey K. Hall, Paulina A. Mooney Factors affecting the efficiency of micropropagation from lateral buds and shoot tips of *Rubus* // Plant Cell, Tissue and organ culture, 2009. — Vol. 99. — №1. — P. 17–25.



**S. A. Kornatskiy**

RUSSIAN UNIVERSITY OF PEOPLES' FRIENDSHIP, MOSCOW

### PECULIARITIES OF ROOTING IN VITRO OF MICROGRAFTS PRIMOCANE RASPBERRIES