

ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II

2. Еремин Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 279 с.
3. Еремин Г.В., Дубравина И.В., Коваленко Н.Н., Гасанова Т.А. Предварительная селекция плодовых культур: монография / под ред. Г.В. Еремина. – Краснодар: Куб ГАУ, 2016. – 335 с.
4. Жуковский П.М. Великая миссия диких видов растений в гибридизации с культурными // Тр. БИН АН СССР. – Л., 1959. – Сер. 7, вып. 7. – С. 35–39.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова. – Орел: Изд. ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
6. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. акад. РАСХН Г.В. Еремина. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2012. – 569 с.

Kovalenko N.N. Analysis of the possibilities of interbald hybridization of stone crops with the participation of *Microcerasus pumila* L. and receptions of its intensification // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 69-73.

The paper presents the results of intergeneric hybridization involving a species of *Microcerasus pumila*. It is shown that the use of isolated forms and already existing hybrids allows for targeted hybridization, both under greenhouse conditions and in the field. This selection direction has great prospects in creating new forms of vegetatively propagated rootstocks for peach, myrobalan, plums, etc. To intensify the selection process, a number of techniques have been proposed, such as the selection of parental forms, the cultivation of seedlings from unripe fruits, scarification, and the like.

Kew words: *Microcerasus pumila*; hybridization; species; seedlings; scarification.

УДК 634.7:631.811:581.1

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР *IN VITRO*

Сергей Александрович Матушкин, Любовь Вячеславовна Ярмоленко

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,
г. Мичуринск, Россия
invitro82@yandex.ru

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния минерального состава различных питательных сред на ризогенез ягодных культур. Оптимальной питательной средой, способствующей более раннему образованию корней у сортов смородины чёрной и крыжовника, является среда Кворина-Лепуавра, разбавленная в два раза. Среда Мурасиге-Скуга с разбавленной в два раза минеральной основой без добавления ИМК обеспечила укореняемость микропобегов малины до 66,7-100% в зависимости от генотипа.

Ключевые слова: смородина черная; крыжовник; малина; ризогенез; минеральный состав; микропобег.

Введение

Важным этапом в технологии клонального микроразмножения растений является укоренение микропобегов. Основная задача на этапе ризогенеза ягодных культур, особенно у смородины чёрной и крыжовника, заключается в получении наибольшего количества укоренённых микропобегов с хорошо развитой корневой системой. Решение данной задачи в значительной степени определяется правильным выбором питательной среды. В публикациях сообщается о применении, как полных концентраций солей макроэлементов, так и их долей – 1/2, 1/3 и 1/4. Для образования

корней у некоторых растений важен низкий уровень макроэлементов в питательной среде [4].

По данным М. Welander [5], среда Кворина-Лепуавра (QL) оказалась более эффективной для развития микропобегов и образования корней у сортов крыжовника, чем Мурасиге-Скуга (МС). Дополнительное введение в среду МС аммония сернокислого $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ способствовало лучшему укоренению микропобегов смородины чёрной благодаря ионам SO_4^{2-} . Применение кальция азотнокислого $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ускорило процессы ризогенеза в культуре тканей [1].

На этапе укоренения представителей рода *Rubus* многие исследователи рекомендуют использовать среду МС с уменьшенным вдвое содержанием макроэлементов [3]. Разбавление макроэлементов в 5 раз в среде Мурасиге-Скуга обеспечивало укореняемость микропобегов малины красной до 70-100% [2].

В связи с этим целью наших исследований было изучить влияние минерального состава питательных сред на ризогенез ягодных культур.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили перспективные сорта смородины чёрной – Чернавка, Шалунья; крыжовника – Серенада; малины – Яркая, Пингвин и Брянское диво. Укоренение микрочеренков сортов смородины чёрной и крыжовника проводили на разбавленных в два раза питательных средах Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра, а так же с комплексным минеральным веществом (М 2); культивирование микрочеренков малины – на среде Мурасиге-Скуга, в которой содержание макроэлементов было снижено в 2 и 4 раза, но с полным содержанием микроэлементов, витаминов и хелата железа. Индуктором ризогенеза служила индолилмасляная кислота (ИМК) в концентрации 1,0 мг/л.

Условия культивирования: освещенность 2 – 3 тыс. люксов, температура воздуха $+24 \pm 2^\circ\text{C}$, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30 – 40%. Оценку процесса ризогенеза проводили в динамике путем подсчета количества микропобегов с корнями. В конце опыта учитывали количество и длину корней.

Результаты и обсуждение

Успех укоренения зависит от многих факторов, в том числе и от правильного выбора питательной среды. В наших исследованиях успешное прохождение этапа ризогенеза зависело от культуры, сорта, минерального состава среды. Начало корнеобразования у сортов смородины чёрной Шалунья и Чернавка наблюдалось уже через неделю культивирования на среде 1/2 QL – 8,3% (табл. 1).

Таблица 1

Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез сортов смородины чёрной и крыжовника

Сорт	Питательная среда	Укореняемость через ... недель, %				Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
		2	3	4	5		
Шалунья	1/2 МС (к)	0,0	0,0	50,0	91,7	1,9	0,9
	1/2 QL	8,3	50,0	75,0	91,7	3,6	1,1
	М 2	0,0	58,3	83,3	91,7	3,5	2,2
НСР ₀₅						1,3	1,0
Чернавка	1/2 МС (к)	0,0	8,3	25,0	28,3	2,9	0,8
	1/2 QL	8,3	25,0	41,7	58,3	3,0	1,4
	М 2	гибель				-	-

ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II

НСР ₀₅						Ффакт< Fтеор	Ффакт< Fтеор
Серенада	1/2 МС	0,0	0,0	25,0	91,7	4,9	1,9
	1/2 QL (к)	0,0	0,0	50,0	100	3,2	3,0
	М 2	0,0	8,3	8,3	16,7	2,0	0,8
НСР ₀₅						1,1	1,5

Через две недели культивирования наибольшее количество укоренившихся микропобегов у сорта Шалуныя было в варианте с М 2 – 58,3%, что на 8,3% выше, чем с 1/2 QL. В то время как у Чернавки на той же среде отмечена гибель, а самый высокий процент укоренившихся микропобегов наблюдался на среде 1/2 QL – 25,0%. Через 4 недели культивирования у сорта смородины чёрной Шалуныя на всех средах укореняемость составила 91,7%. Для сорта Чернавка лучшим оказался вариант с 1/2 QL – 58,3%, что на 30,0% выше, чем на 1/2 МС.

Корнеобразование сорта крыжовника Серенада началось через две недели на среде с М 2 – 8,3 %. Однако высокие показатели, через 5 недель культивирования, отмечены как на среде 1/2 МС, так и 1/2 QL, где разница была не существенна, 91,7 и 100 %, соответственно.

Различий по количеству корней и их длине у сортов смородины чёрной не наблюдалось. У крыжовника на среде 1/2 МС количество корней было выше в 1,5-2,4 раза, в то время как по их длине лучшей была среда 1/2 QL.

Оптимальной для сорта малины Яркая оказалась контрольная среда МС с уменьшенным вдвое содержанием макроэлементов без добавления ауксинов, которая способствовала ускорению процесса корнеобразования на 4 недели и увеличению укореняемости микрочеренков на 33,3-53,3% уже через 2 недели культивирования (таблица 2).

Таблица 2

Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез сортов малины

Сорт	Питательная среда	Концентрация ИМК, мг/л	Укореняемость через ... недель, %				Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
			2	3	4	5		
Яркая	1/2 МС	0,0 (к)	100	100	100	100	2,2	7,3
		1,0	46,7	86,7	93,3	93,3	1,9	5,2
	1/4 МС	1,0	66,7	86,7	93,3	93,3	2,6	6,0
НСР ₀₅						Ффакт< Fтеор	0,5	
Пингвин	1/2 МС	0,0 (к)	53,3	53,3	53,3	66,7	2,0	2,5
		1,0	0,0	0,0	13,3	40,0	2,2	2,5
	1/4 МС	1,0	6,7	6,7	13,3	13,3	1,6	1,4
НСР ₀₅						Ффакт< Fтеор	Ффакт< Fтеор	
Брянское диво	1/2 МС	0,0 (к)	80,0	86,7	93,3	100	2,4	6,4
		1,0	20,0	40,0	40,0	73,3	2,7	4,9
	1/4 МС	1,0	13,3	46,7	60,0	73,3	3,0	5,0
НСР ₀₅						Ффакт< Fтеор	Ффакт< Fтеор	

Для стимулирования корнеобразования микропобегов сорта Брянское диво также контрольная среда оказалась оптимальной. Уже через 2 недели культивирования

она обеспечила увеличение числа укорененных микропобегов на 60,0-66,7%, по сравнению с другими вариантами сред.

Среди изучаемых сортов малины низкой способностью к ризогенезу отличился сорт Пингвин. Наименьший процент укорененных микропобегов данного сорта наблюдался при культивировании на среде 1/4 МС (13,3%), что на 53,4% ниже по сравнению с контрольной средой. Даже через месяц культивирования контрольная среда обеспечила укореняемость микропобегов данного сорта лишь на 66,7%, что на 33,3% ниже по сравнению с другими сортами на аналогичной среде.

Сниженное содержание макроэлементов в 2 и 4 раза не оказало существенного влияния на параметры корневой системы всех изучаемых генотипов малины.

Выводы

Установлена генотипическая реакция сортов смородины чёрной, крыжовника и малины на применение различных питательных сред на этапе ризогенеза. Для сортов смородины чёрной и крыжовника целесообразнее использовать среду Кворина-Лепуавра, разбавленную в 2 раза, которая способствовала более раннему образованию корней, а также улучшала их качество. Для изучаемых сортов малины наиболее предпочтительной явилась безгормональная среда с половинной концентрацией макроэлементов по прописи Мурасиге-Скуга. Снижение концентрации макроэлементов в данной среде в 1/2 и 1/4 раза сдерживало ризогенез.

Список литературы

1. *Атросенко Г.П.* Научные основы ускоренного оздоровления и размножения смородины при производстве элиты: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. – Мичуринск, 1995. – 57 с.
2. *Мохаммед А.И.* Микроразмножение, длительное депонирование и криосохранение *in vitro* малины красной: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1998. – 16 с.
3. *Соловых Н.В.* Использование биотехнологических методов в работе с ягодными культурами // Методические рекомендации. Мичуринск–наукоград РФ: ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, Изд. Мичуринского гос. Агроуниверситета. – 2009. – С. 47.
4. *Hutchinson J.F.* Faktors affecting shoot proliferation and root initiation in organ cultures of the apple «Norten Spy» // *Sci. hort (Neth)*. – 1984. – 22. – № 4. – P. 347–358.
5. *Welander M.* Mikropropagation of gooseberry, *Ribes grossularia* // *Sci. hort. (Neth)*. – 1985. – V. XXVI. – №3. – P. 267–272.

Matushkin S.A., Yarmolenko L.V. Influence of the mineral composition of the nutrient medium for rhizogenesis of berry cultures *in vitro* // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 73-76.

The article presents the results of studies on the influence of mineral composition of different culture media on the rhizogenesis crops. Optimal nutritional environment for the early formation of roots in the cultivars of black currant and gooseberry is a medium Corina-Lepoivre, diluted twice. The Murashige-Skoog medium with the diluted two times with mineral-based without the addition of IBA provided the rooting micropolygon raspberry to 66.7-100%, depending on genotype.

Key words: *black currants, gooseberries, raspberries, rhizogenesis, mineral composition, microshoots.*