

КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ СОРТОВ РОЗЫ

Ю.В. Хорошкова, Е.В. Муратова, С.А. Муратова

Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия,
e-mail: smuratova@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты опытов по клональному микроразмножению декоративных сортов розы Menta, Jubiledu Prince de Monaco, Imperatrice Farah. Показано, что в зависимости от сортовых особенностей эффективного размножения розы можно добиться на средах разного минерального и гормонального состава. В качестве основного регулятора роста для размножения розы рекомендуется использовать 6-БАП в концентрации 0,5-0,75 мг/л. Максимальная частота ризогенеза сортов розы достигнута на средах с 0,25-0,5 мг/л ИМК.

Ключевые слова: сорта розы, культура *in vitro*, питательная среда, регуляторы роста.

Введение. Роза одна из наиболее популярных декоративных культур, широко используемых в любительском садоводстве и масштабном озеленении городов. Сортовые растения розы, полученные методом клонального микроразмножения, имеют ряд преимуществ перед растениями, полученными путем прививки. Они не образуют несортовой корневой поросли, способны восстанавливаться после промерзания надземной части кустов, быстро развиваются и зацветают, формируют идеальный габитус куста, обладают признаками ювенильности, что позволяет их успешно размножать другими способами вегетативного размножения, особенно зеленым черенкованием. Для многих декоративных культур, в том числе роз, методики клонального микроразмножения разрабатывались достаточно активно [1-5]. Однако в связи с генотипическими особенностями культивирования *in vitro* новых генотипов, включенных в научные исследования и коммерческое размножение, уже разработанные технологии требуют постоянного совершенствования и корректировки. Целью наших исследований была разработка методов интенсивного размножения *in vitro* декоративных сортов розы.

Материалы и методы исследований. В качестве растительного материала из коллекции *in vitro* учебно-исследовательской лаборатории биотехнологии Мичуринского ГАУ выбраны сорта розы с привлекательными декоративными признаками.

Menta (Мента) - сорт розы с необычной окраской лепестков. Цветок в распущенном состоянии способен достигнуть размера в 12-15 см. Окрас цветка лунно-фиалковый с розоватым оттенком. Цветки появляются по одному на плотном стебле. Сорт обильно цветущий в течении всего лета.

Jubile du Prince de Monaco (Юбилей принца Монако) - белые цветки с красной окантовкой. В бутонах бело-кремовые лепестки окантованы малиновой каймой, расширяющейся по мере распускания цветка, а ее интенсивность усиливается до вишневой. Цветки крупные, махровые, долго сохраняют прекрасную форму.

Imperatrice Farah (Императрица Фарах). Цветы имеют оригинальную окраску. Сначала изящный бокаловидный бутон почти малиновый, а, распускаясь, становится скорее белым с контрастными малиновыми или карминово-красными краями лепестков. Повторноцветущая.

Для культивирования растений *in vitro* использовали минеральную основу питательных сред MS (Murashige, Skoog, 1962), QL (Quorin, Lepoivre, 1977), DKW (Driver, Kuniyuki, 1984) с добавлением 30 г/л сахарозы или 20 г/л глюкозы, 100 мг/л мезоинозитола и комплекса витаминов по Мурасиге-Скугу (Murashige, Skoog, 1962). На этапе микроразмножения применяли регуляторы роста растений: 6-бензиламинопурин (6-БАП) – 0,25-1,0 мг/л, и β-индолилуксусную кислоту (ИУК) – 0,05-0,2 мг/л. На этапе укоренения использовали минеральную основу питательной среды MS со сниженной в 2 раза концентрацией макросолей, с добавлением 20 г/л сахарозы, 50 мг/л мезоинозитола, витаминов по Мурасиге-Скугу. В среду добавляли β-индолилмасляную кислоту (ИМК) в концентрации 0,25-1,0 мг/л. На среды ризогенеза высаживали побеги, достигшие на среде размножения длины 1,5-2,0 см.

Субкультивирование побегов осуществляли в широкогорлых конических колбах емкостью 250 мл с 80 мл среды. Колбы закрывали тонкой алюминиевой фольгой и герметизировали липкой лентой. Растения выращивали в культуральной комнате при 16-часовом световом дне с освещенностью 2000-2200 люкс (люминесцентные лампы Osram L36W Cool Daylight) и температуре воздуха 24±2 °С.

Результаты исследований. При размножении декоративных культур *in vitro* необходимо учитывать видовую и сортовую специфику растений. Для культивирования определенного вида, как правило, подходят не одна, а несколько основ питательных сред с разным набором регуляторов роста. Функционирование клеток *in vitro* обеспечивается наличием в питательной среде источников азота, калия, фосфора, железа и других химических элементов, определяющих процессы жизнедеятельности клеток. Поэтому, изменяя минеральный состав среды, можно в значительной степени воздействовать на развитие микрорастений.

Согласно литературным источникам, для культивирования роз *in vitro* наиболее часто используют среду Мурасиге-Скуга [1-5]. В наших исследованиях, результаты, полученные при культивировании розы на трех питательных средах MS, QL и DKW показали, что их все можно использовать для размножения розы *in vitro*. Коэффициент размножения включенных в исследования сортов при одинаковом количестве регуляторов роста был примерно равным на средах разного минерального состава (рисунок 1). При этом, на среде DKW формировались самые крупные побеги с темно-зелеными листьями (рисунок 2).

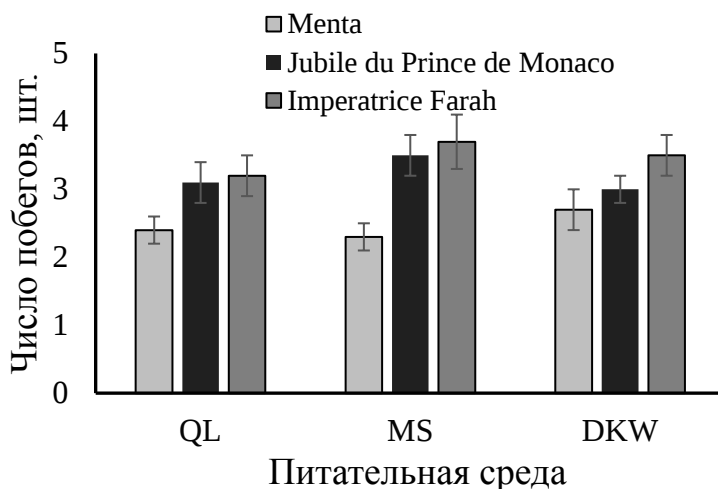


Рисунок 1. Влияние минерального состава питательной среды на эффективность клонального микроразмножения сортов розы.

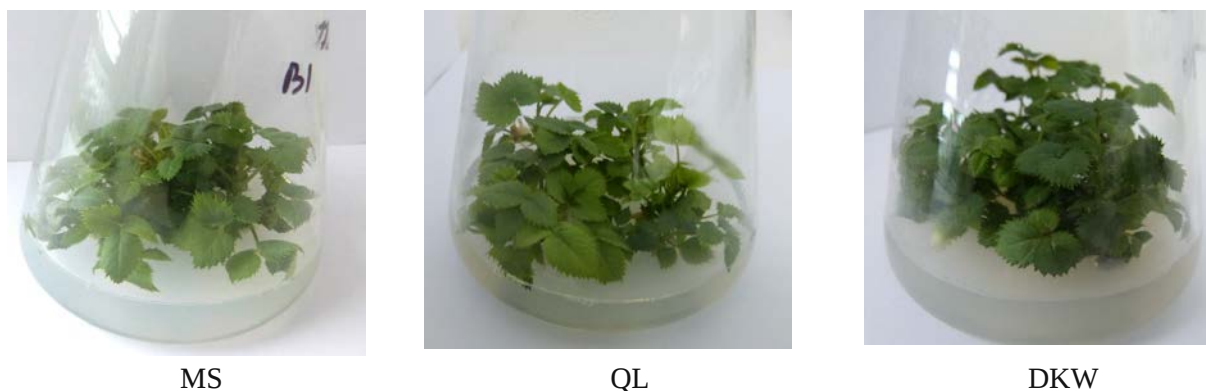


Рисунок 2. Влияние минерального состава питательной среды на развитие розы (сорт Menta).

В наших исследованиях в качестве регуляторов роста на этапе размножения использовали цитокинин - 6-бензиламинопурин (6-БАП) и ауксин β -индолилуксусную кислоту (ИУК) в соотношении 5 : 1. На средах с 6-бензиламинопурином коэффициент размножения разных сортов розы существенно отличался (рисунок 3). Максимальный коэффициент размножения для сорта Menta получен при концентрации 6-БАП 0,5 мг/л, дальнейшее повышение концентрации цитокинина в среде вело к снижению эффективности размножения этого сорта. Коэффициент размножения сорта Jubile du Prince de Monaco плавно повышался с ростом концентрации цитокинина, а коэффициент размножения сорта Imperatrice Farah был примерно равен при содержании 6-БАП в среде от 0,5 до 1,0 мг/л.

Важно было для размножения розы выбрать оптимальное сочетание регуляторов роста, так как при неправильно подобранном гормональном составе среды увеличение коэффициента размножения ряда сортов сопровождалось быстрым некрозом образовавшихся побегов.

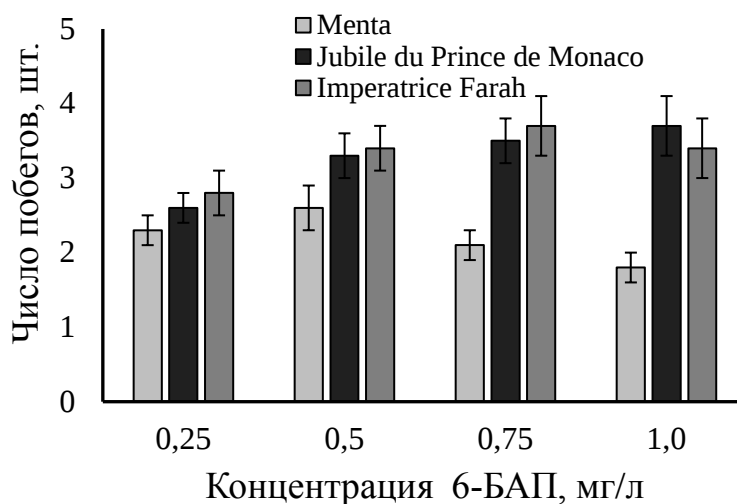


Рисунок 3. Влияние концентрации цитокинина на эффективность размножения сортов розы.

Продолжительность пассажей на каждом этапе также следует корректировать в зависимости от биологических особенностей сорта. В общем случае, чем выше коэффициент размножения и чем быстрее растут побеги, тем чаще их следует пересаживать. Согласно нашим наблюдениям, затягивание беспересадочного этапа размножения приводит к массовому некрозу побегов. К некрозу побегов могло привести и повышение температуры в культуральной комнате. Температурный оптимум, при котором растения розы успешно продолжают рост, довольно широк. Однако, при температуре выше +24 °С они быстрее стареют и некротизируют, что требует обязательного регулярного пассирования на свежие

среды. При правильно подобранных условиях культивирования растения не имеют симптомов витрификации, хлорозов и видимых морфологических отклонений.

Следующим этапом клонального размножения было укоренение микрочеренков. Для индукции ризогенеза микрочеренков разных видов роз *in vitro* обычно используют агаризованные питательные среды с добавлением различных ауксинов [2; 3; 5]. Также имеются сведения о применении для укоренения микропобегов безгормональных и жидких сред [4]. Все исследователи указывают на значительное влияние генотипа на укоренение микрочеренков и отмечают низкую эффективность этого процесса у отдельных генотипов розы, тогда как у других видов достигается практически 100% укоренение микропобегов [4]. Есть данные, что в зависимости от генотипических особенностей сортов лучшими для ризогенеза микрочеренков розы могут быть безгормональные среды. Так, при введении в состав питательной среды ИМК в концентрации 0,5-1,0 мг/л отмечали снижение частоты ризогенеза гибридов розы эфиромасличной в 1,7-2,3 раза по сравнению с безгормональной средой [4].

В наших исследованиях культивируемые сорта розы также достаточно успешно укоренялись на безгормональных средах (рисунок 4). Частота укоренения составила 71,4-83,0%. Введение в среду укоренения ИМК в количестве 0,5 мг/л позволило довести итоговую частоту укоренения сортов розы Menta и Jubiledu Prince de Monaco до 100%. При этом с увеличением концентрации ауксина в питательной среде возрастало число корней на укорененный микрочеренок у всех сортов (рисунок 5) и соответственно уменьшалась их средняя длина (рисунок 6).

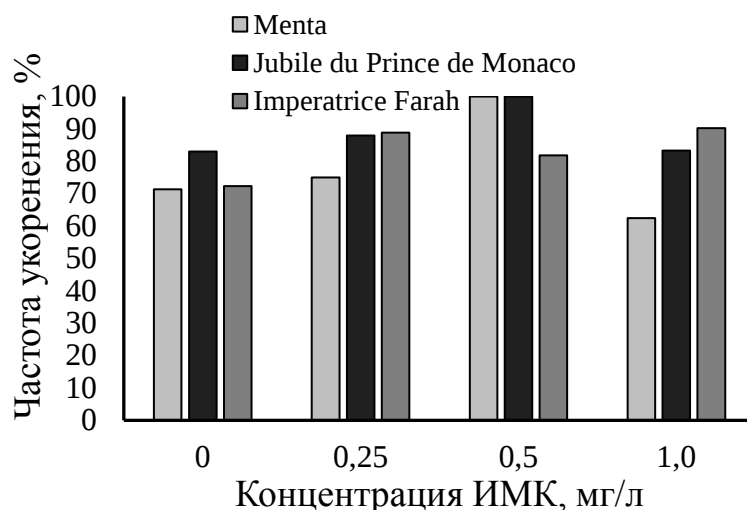


Рисунок 4. Эффективность укоренения трех сортов розы на средах MS_{ук} с разной концентрацией ИМК.

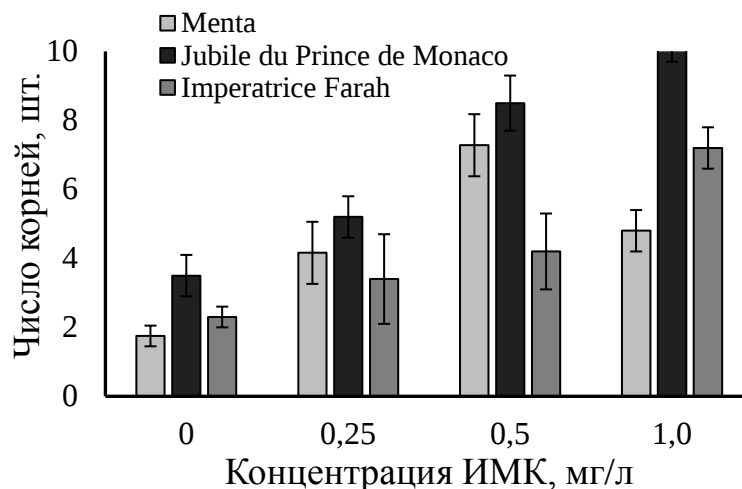


Рисунок 5. Образование корней на микрочеренках трех сортов розы на средах MS_{ук} с разной концентрацией ИМК.

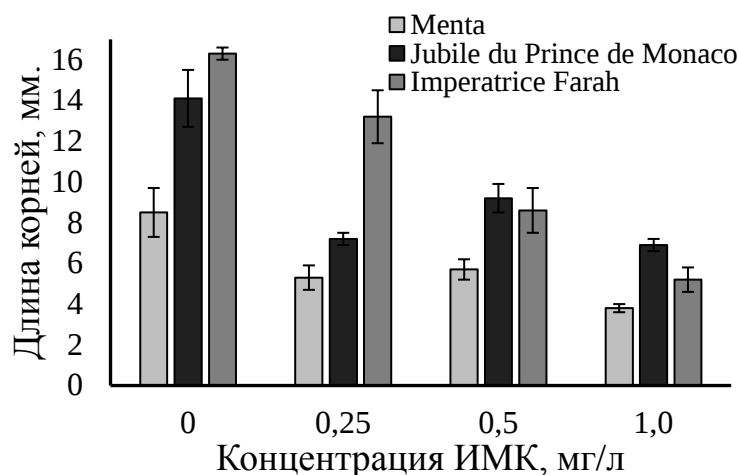


Рисунок 6. Рост корней у микрорастений трех сортов розы на средах MS_{ук} с разной концентрацией ИМК.

Дальнейшее развитие микрорастений в значительной степени определялось генетическими особенностями сорта. На оптимальных для каждого сорта средах ризогенеза формировались достаточно крепкие растения, пригодные для высадки на адаптацию (рисунок 7). После образования корней микрорастения розы требовали быстрой высадки на адаптацию со сред ризогенеза, в противном случае мог иметь место некроз листьев и верхушек побегов.

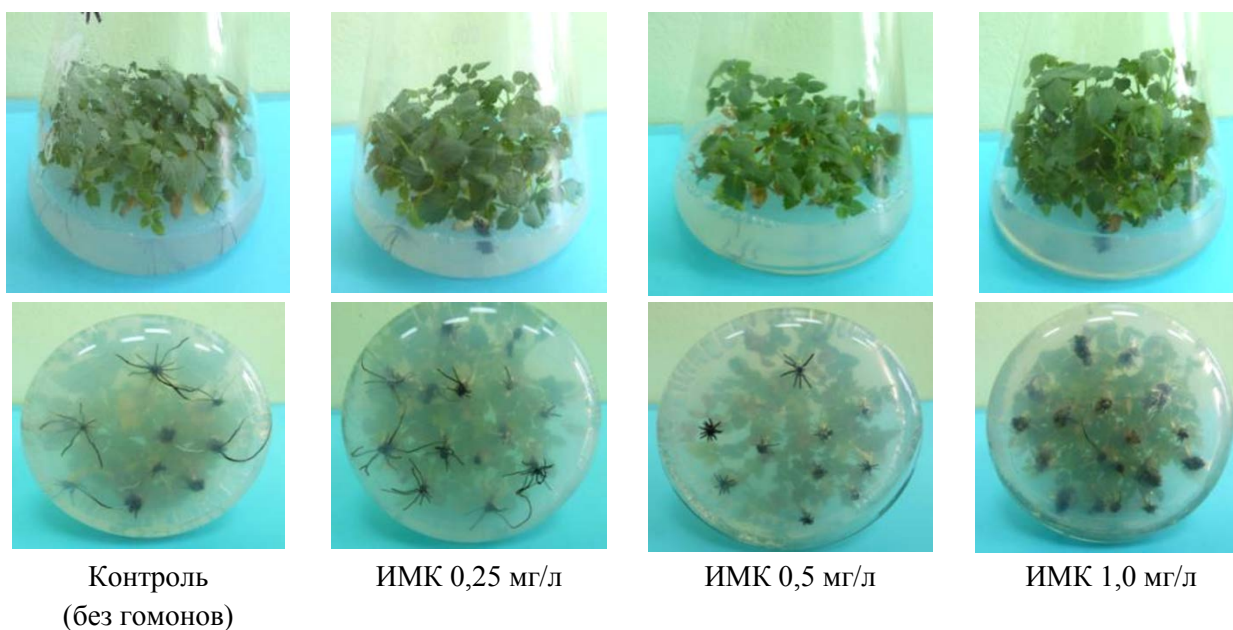


Рисунок 7. Развитие корневой системы и побегов розы (сорт Jubile du Prince de Monaco) на среде MS_{ук} с разной концентрацией ИМК.

Заключение. Таким образом, способность к реализации морфогенетического потенциала розы во многом определяется генотипом и может варьировать в определенных нормой реакции генотипа пределах, под воздействием экзогенных факторов, в том числе минерального и гормонального состава питательной среды. Для размножения розы можно использовать среды разного минерального состава: MS, QL и DKW. В качестве цитокинина

эффективно применение 6-бензиламинопурина в концентрации 0,5-0,75 мг/л. На этапе ризогенеза рекомендуется добавлять в среду 0,25-0,5 мг/л ИМК.

Библиографический список

1. Бурова Д.Г. Влияние цитокининов на эффективность клонального микроразмножения розы Анжелика в культуре *in vitro* // Научные труды студентов Ижевской ГСХА: Сборник статей / Отв. за выпуск Н.М. Итешина. 2022. Том 1 (14). С. 69-71.
2. Заидан О.Х., Егорова Д.А., Бумбеева Л.И., Молканова О.И. Некоторые аспекты клонального микроразмножения различных сортов роз // Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 145. С. 162-167.
3. Зонтиков Д. Н., Зонтикова С. А. Особенности клонального микроразмножения некоторых декоративных сортов *Rosa hybrida* // Вестник Костромского государственного университета. 2011. Т. 17. №. 5-6. С. 12-15.
4. Ставцева И.В., Егорова Н.А., Золотилов В.А., Каменек Л.И. Получение гибридов розы эфиромасличной с использованием биотехнологических методов // Таврический вестник аграрной науки. 2016. № 3(7). С. 29-41.
5. Хорошкова Ю.В., Муратова С.А., Субботина Н.С. Влияние ауксинов в составе питательной среды на ризогенез плетистой розы сорта Цезарь // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 171.