


ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РИЗОГЕНЕЗА НА ОКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ВИШНИ

О.В. Самарина ,
В.Р. Галимов,
Л.В. Уфимцева, к.б.н.


ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 620142, Россия, г. Екатеринбург, Белинского, 112-а, uyniisk@mail.ru

Аннотация

В работе представлены результаты изучения влияния стимуляторов корнеобразования Корневин, Циркон, Рибав-Экстра на окоренение зеленых черенков вишни Маака (*Prunus maackii Rupr.*) и вишни степной (*Prunus fruticosa Pall*) сорта Ашинская. Вишня Маака является объектом селекционных исследований, ее используют как исходный материал для получения сортов, имеющих высокую зимостойкость и устойчивость к коккомикозу или в качестве зимостойкого подвоя для вишни и черешни. Вишня сорта Ашинская возделывается как культурное растение для получения плодов, имеющих высокую дегустационную оценку, но за счет своих ценных хозяйственных признаков – зимостойкости и устойчивости к коккомикозу может использоваться в качестве подвоя наряду с вишней Маака. Преимущество зеленого черенкования перед другими способами вегетативного размножения состоит в том, что можно получить максимальный выход корнесобственных растений, которые сохраняют все признаки материнского растения и обладают долговечностью. Черенки вишни Маака и вишни сорта Ашинская относятся к легкоукореняющимся и могут дать до 94% корнесобственных растений. Исследования проводились с 2016 по 2018 годы на базе ЮУНИИСК. При размножении вишни Маака и сорта Ашинская определено влияние стимуляторов ризогенеза на процессы корнеобразования и выход окорененных растений. Оценка эффективности изучаемых препаратов проводилась по показателям: среднее количество основных корней, средняя длина корневой системы и окореняемость черенков. Для определения эффективности препаратов, показатели изучаемых вариантов сравнивались с контрольным вариантом. С помощью статистической обработки результатов исследований были определены различия между вариантами опыта.

Ключевые слова: вишня; размножение; зеленое черенкование; стимуляторы ризогенеза

THE INFLUENCE OF STIMULANTS OF RHIZOGENESIS ON ROOTING OF SOFT-WOOD CHERRY CUTTINGS

O.V. Samarina ,
V.R. Galimov,
L.V. Ufimtseva, cand. biol. sci.

FSBSI UrFASRC, UrB of RAS, 620142, Russia, Ekaterinburg, Belinsky, 112-a, uyniisk@mail.ru

Abstract

The paper presents the results of the study of the effect of rhizogenesis stimulants Kornevin, Zircon and Ribav-Extra on the rooting of soft-wood cuttings of Maak cherries (*Prunus maackii Rupr.*) and ordinary cherry (*Prunus fruticosa Pall*) variety Ashinskaya. Maaka cherry is the object of breeding research, which is used as a starting material for the production of varieties with high winter hardiness and resistance to coccomycosis or as a rootstock for sour cherries and sweet cherries. Ashinskaya cherry is grown as a cultivated plant to obtain fruits that have a high tasting assessment, though for their valuable economic characteristics – winter hardiness and resistance to coccomycosis it can be used as a stock along with Maak cherry. The advantage of soft-wood cuttings over other methods of vegetative propagation is that you can get the maximum yield of rooted plants that retain all the characteristics of the mother plant and have a long life. Cuttings of Maak and Ashinskaya cherries belong to easily rooting ones and can give up to 94% of rooted plants. The studies were conducted from 2016 to 2018 on the basis of the South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato. During the reproduction of Maak cherry and Ashinskaya cherry, the effect of rhizogenesis stimulators on the rooting processes and the number of rooted plants was determined. Evaluation of the effectiveness of the studied drugs was carried out according to the indicators: the average number of main roots, the average length of the root system and the rooting rate of the cuttings. To determine the effectiveness of drugs, the indicators of the studied variants were compared with the control variant. With the help of statistical processing of research results, the differences between the variants of the experiment were identified.

Key words: cherry; breeding; soft-wood cutting; rhizogenesis stimulants

Введение

При производстве посадочного материала вишни широко используется способ зеленого черенкования. Важная роль в этом отводится обеспечению контролируемых условий увлажнения и температурного режима (Поликарпова, Пилюгина, 1991). Преимущество зеленого черенкования перед другими способами вегетативного размножения в том, что данный способ позволяет получать максимальный коэффициент размножения. Зеленый черенок вишни обладает высокой способностью окоренения и с площади 1 м² защищенного грунта можно получить от 250 до 500 окорененных черенков (Дускабилова и др., 2009; Павлова и др., 2018).

Одним из способов совершенствования технологии размножения вишни зелеными черенками является применение стимуляторов ризогенеза, которые ускоряют процесс

образования и развития корневой системы. Самыми распространенными веществами, стимулирующими корнеобразовательные процессы, являются фитогормоны из класса Ауксины: ИУК (β -индолил-3-уксусная кислота или гетероауксин), ИМК (β -индолил-3-масляная кислота) и НУК (γ -нафтилуксусная кислота) (Юшев, Орлова, 2013; Галимов, Глаз, 2017). Наиболее известным и часто используемым препаратом корнеобразования на основе ауксинов является Корневин.

Корневин изготовлен на основе ИМК с добавлением микроэлементов калий, фосфор, молибден и марганец. При обработке черенка раствором Корневина индолилмасляная кислота вызывает незначительное раздражение тканей, образуя на поверхности ранки, чем стимулирует появление каллюса, который впоследствии развивается в корешки.

При появлении на рынке препаратов на основе аминокислот (Рибав-Экстра) и гидросикоричных кислот (Циркон) возникает необходимость проверки их эффективности при зеленом черенковании. Препарат Рибав-Экстра представляет собой продукт метаболизма микоризных грибов, выделенный из корней женьшеня. Действующее вещество препарата – это смесь аминокислот L-аланина и L-глутамин. Действие препарата основано на включении аминокислот в синтез структурных и ферментных белков, которые регулируют процессы роста и деления клеток в процессе образования корней у черенков. Основу препарата Циркон составляют гидросикоричные кислоты – кофейная, цикориевая, хлорогеновая, которые выделяются из растения Эхинацеи пурпурной. В состав препарата входят сложные эфиры, которые образуются при растворении гидросикоричных кислот в спирте. В отличие от Рибав-Экстра, механизм действия Циркона заключается не в стимулировании роста и деления клеток, а в стимуляции фитогормонов (ауксинов) растительного организма, которые, в свою очередь, отвечают за рост и деление клеток.

Корнесобственные растения вишни, полученные способом зеленого черенкования, сохраняют все признаки материнского растения и обладают долговечностью. Однако не все виды и формы вишни имеют одинаковую способность к образованию корней. По этому признаку они подразделяются на 3 группы: легкоокореняющиеся, среднеокореняющиеся и трудноокореняющиеся. Выход окоренившихся черенков для перечисленных групп составляет 65...94 %, 43...64 % и 13...42 % соответственно (Субботин, 2002).

Вишня Маака (*Prunus maackii Rupr.*), ранее известная как черемуха Маака представляет собой дерево высотой до 15 м. Плоды вишни Маака несъедобные, могут быть красного, фиолетового и черного цвета. В селекционном плане представляет интерес как зимостойкое растение, устойчивое к коккомикозу – одному из самых вредоносных заболеваний вишни. Кроме этого, целью селекционеров остается поиск естественных форм вишни Маака с отсутствием горечи в плодах (Юшев, Орлова, 2013).

Вишня степная (*Prunus fruticosa Pall*) сорт Ашинская является спонтанным гибридом между обыкновенной и степной вишней, представляет собой среднерослое дерево высотой до 3 м. Плоды массой до 4,5 г. Внешний вид плодов – 4,7 баллов, мякоть очень сочная, вкус кисло-сладкий, приятный, оценка вкуса 4,4 балла. К достоинствам сорта относится устойчивость к коккомикозу, высокие зимостойкость и восстановительная способность после подмерзания (Васильев, 2018).

Окорененные черенки вишни Маака и вишни сорта Ашинская можно использовать в качестве зимостойкого подвоя для вишни и черешни.

Черенки вишни Маака и вишни сорта Ашинская относятся к легкоокореняющимся (Субботин, 2002) и могут дать до 94% корнесобственных растений. Однако климат Южного Урала характеризуется специфическими особенностями и непостоянством погодных условий, поэтому фактическая окореняемость черенков варьирует в диапазоне 40...50%.

Чтобы получить максимальный выход корнесобственных растений и в дальнейшем использовать их в качестве подвоя необходимо совершенствование технологии зеленого черенкования за счет использования стимуляторов ризогенеза.

Материалы и методика исследований

Объекты исследования: зеленые черенки вишни Маака и вишни степной сорта Ашинская; препараты для стимулирования процессов корнеобразования Корневин, Циркон, Рибав-Экстра.

Исследования проводились в период с 2016 по 2018 гг. на базе лаборатории плодовых культур ЮУНИИСК в рамках государственного задания «Теория и принципы разработки и формирования технологии возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем» (№ 0773-2019-0024). Материально-техническая база представлена маточно-черенковыми насаждениями, садовыми инструментами, помещением для подготовки черенков к посадке, лабораторным оборудованием (весы, мерные сосуды, масштабная линейка, штангенциркуль), химическими растворами, поликарбонатной теплицей, оборудованной туманообразующей установкой.

Нарезка зеленых черенков вишни проводилась в третьей декаде июня. Перед посадкой черенки нарезали на сегменты длиной 15...20 см по ГОСТ Р 53135-2008 и удаляли нижние листья. После нарезки черенки выдерживали в рабочих растворах стимуляторов. В качестве контроля выступали черенки, выдержанные в воде (Галимов, 2015). Время экспозиции 18 часов. Концентрация рабочего раствора (С) соответствует концентрации, рекомендуемой производителем (Корневин С = 50 мг/л, Циркон С = 0,1 мл/л, Рибав-Экстра С = 0,1 мл/л).

До образования корней черенок питается за счет питательных веществ, содержащихся в его тканях, однако после образования корней переходит на корневое питание. Для обеспечения благоприятных условий питания зеленого черенка за счет корневой системы приготовлен грунт легкого гранулометрического состава. В состав почвосмеси входили песок (30%) и торф (70%). Вместо торфа возможно использование полевой почвы. Плодородный почвенный слой должен составлять 15...20 см. На слой почвосмеси насыпается крупнозернистый песок слоем 2,5...5,0 см (Глаз и др., 2018).

Для успешного окоренения зеленых черенков были созданы благоприятные условия, с использованием защищенного грунта, с оптимальной влажностью (100%) и температурой воздуха (25...30°C) (Мак-Миллан Броуз, 1992). Работа туманообразующей установки настроена на кратковременные частые поливы (по 1...3 секунды каждые 5 минут). После окоренения работа туманообразователя переводится на редкие длительные поливы (5 минут каждые 8 часов). Включение и выключение поливов регулируется с помощью контроллера, предназначенного для автоматизации системы полива.

В процессе проведения опыта были получены данные биометрического развития растений в разных вариантах обработки черенков стимуляторами ризогенеза. На основании различий результатов в вариантах проведено заключение об эффективности изучаемых препаратов. Критериями оценки действия препарата являются количество основных корней, длина корневой системы и процент окореняемости.

Результаты и их обсуждение

При анализе полученных данных биометрического развития в варианте с вишней Маака, бесспорным лидером по всем показателям является препарат Корневин (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели развития корневой системы вишни Маака при обработке зеленых черенков стимуляторами ризогенеза

Вариант	Среднее количество основных корней, шт.			Средняя длина корневой системы, см		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Вода (К)	2,5	2,7	3,9	35,6	30,2	43,1
Корневин	4,5	6,2	4,5	58,0	93,3	49,4
Циркон	4,0	4,3	3,2	46,9	52,9	32,3
Рибав-Экстра	3,4	3,9	3,8	49,4	56,2	31,1
НСР ₀₅	F _ф <F ₅	0,4	0,2	F _ф <F ₅	5,9	0,9

Наибольшее количество основных корней 6,2 шт. наблюдалось в 2017 г., в остальные годы – основных корней 4,5 шт. При статистической обработке результатов была определена наименьшая существенная разность с точностью опыта 95% (НСР₀₅). Исходя из результатов статистической обработки, в 2016 году существенных различий между количеством основных корней среди изучаемых вариантов опыта установлено не было, в остальные годы НСР составила 0,2 (2018 г.) и 0,4 (2017 г.).

Наибольшая длина корневой системы 93,3 см отмечена в варианте с Корневином в 2017 г. Стоит отметить, что в 2018 г. длина корневой системы в контрольном варианте больше, чем в варианте с использованием препаратов Циркон и Рибав-Экстра, хотя в 2017 г. наблюдается обратная ситуация.

При анализе результатов исследований по укоренению вишни сорта Ашинская (таблица 2) в 2016 г. среднее количество основных корней в варианте с Корневином составляет 2,8 шт. и существенно отличается от других вариантов.

Таблица 2 – Биометрические показатели развития корневой системы вишни сорта Ашинская при обработке зеленых черенков стимуляторами ризогенеза

Вариант	Среднее количество основных корней, шт.			Средняя длина корневой системы, см		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Вода (К)	1,8	2,4	2,3	20,2	31,7	22,3
Корневин	2,8	3,9	2,6	29,1	59,0	26,6
Циркон	2,2	3,1	2,9	28,3	33,3	25,9
Рибав-Экстра	1,8	2,9	2,2	23,6	32,9	27,5
НСР ₀₅	0,6	0,3	0,2	6,1	7,2	1,6

Результаты в вариантах с водой, Цирконом и Рибав-Экстра не показали статистически достоверных различий. Наибольшее число основных корней 3,9 шт. было получено при использовании Корневина в 2017 г. В 2018 г. количество основных корней в варианте с Цирконом превысило количество корней при обработке черенков Корневином.

Длина корневой системы различалась по вариантам и годам. В 2016 г. достоверных отличий в вариантах с обработкой черенков стимуляторами ризогенеза от контрольного варианта не выявлено. Наибольшая длина корней получена в 2017 г. в варианте с Корневином и составила 59 см, в то время как остальные варианты имеют длину чуть более 30 см и статистически между собой не отличаются. В 2018 г. лидером является Корневин, но существенных различий при статистической обработке результатов между Корневином и двумя другими препаратами нет, однако они все имеют существенные различия при сравнении с контрольным вариантом.

Важным показателем, характеризующим эффективность применения стимуляторов корнеобразования при зеленом черенковании вишни, является окореняемость черенков. На рисунке 1 представлены результаты окореняемости зеленых черенков вишни Маака в зависимости от используемого препарата. Наименьшая окореняемость отмечена в контрольном варианте и составляет менее 50%, наибольший процент окоренения наблюдается в варианте с использованием Корневина, где окореняемость в 2016 и 2017 гг. составляет свыше 70%, а в 2018 г. – свыше 80%.

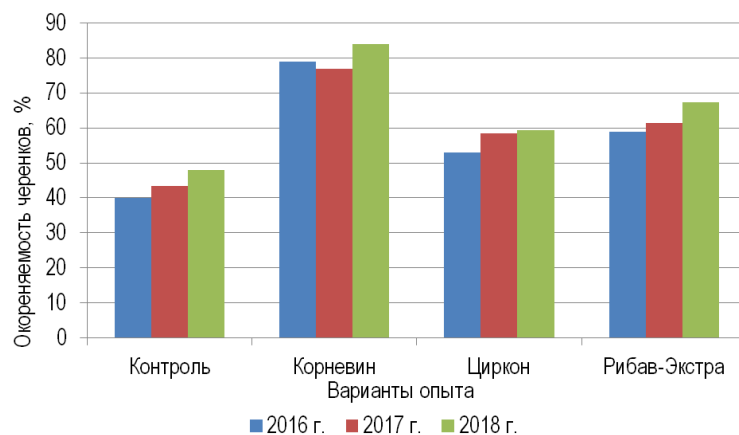


Рисунок 1 – Окореняемость зеленых черенков вишни Маака по вариантам опыта

В опыте по окоренению вишни сорта Ашинская в 2016 г. высокие показатели были в вариантах с Корневином и Цирконом (рисунок 2), значения окореняемости составило более 80%. В 2017 г. окореняемость черенков при использовании Корневина составляла около 65% и была несколько ниже, чем в предыдущий год. Такая же ситуация наблюдалась при использовании Циркона, окореняемость в 2017 г. составила ниже 60%. В 2018 г. окореняемость в варианте с Корневином снова превышает 80%, а при использовании Циркона становится ниже, чем в предыдущем году. При использовании стимулятора Рибав-Экстра за весь изучаемый период наблюдается относительная стабильность – окореняемость черенков составляет около 60% и в 2017...2018 гг. превышает показатели окореняемости черенков, обработанных Цирконом. Окореняемость черенков, выдержанных в воде составила менее 40%, что еще раз подтверждает явную эффективность препаратов.



Рисунок 2 – Окореняемость зеленых черенков вишни сорта Ашинская по вариантам опыта

Выводы

В результате проведенных опытов по размножению вишни Маака способом зеленого черенкования лучшим препаратом, положительно влияющим на образование корней, является Корневин.

При окоренении вишни сорта Ашинская хорошую эффективность показывает препарат Корневин. Но препараты Циркон и Рибав-Экстра можно также использовать для окоренения.

Если сравнивать окореняемость зеленых черенков у вишни Маака и вишни сорта Ашинская, то можно сделать вывод, что результаты отличаются незначительно, т.е. способность к окоренению у них одинаковая.

Литература

1. Галимов В. Р. Зеленое черенкование вишни в условиях искусственного тумана // Северная вишня: III Всероссийский симпозиум косточковедов. Челябинск, 2015. С. 158-161.
2. Галимов В.Р., Глаз Н.В. Отработка методики зелёного черенкования вишни обыкновенной и маака в условиях Челябинской области // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. № 60. С. 72-76.
3. Глаз Н.В., Галимов В.Р., Уфимцева Л.В., Васильев А.А., Гасымов Ф.М.О., Лёзин М.С., Самарина О.В., Исакова М.Г., Слепнева Т.Н. Технология производства посадочного материала вишни в условиях Южного Урала / под научной редакцией Н.В. Глаз. Екатеринбург: ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, 2018. 55 с.
4. Дускабилова Т.И., Дускабилов Т.Т., Муравьев Г.А. Плодовые косточковые породы: особенности размножения в Сибири. Новосибирск, 2009. 110 с.
5. Мак-Миллан Броуз Ф. Размножение растений. М.: Мир, 1992. 192 с.
6. Павлова А.Ю., Джура Н.Ю., Головин С.Е. Использование различных методов статистического анализа для прогноза развития корневой системы у зеленых черенков клоновых подвоев плодовых культур // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства: Сборник трудов Международной дистанционной научно-практической конференции. Челябинск, 2018. С. 139-147.
7. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. М.: Росгройпромиздат, 1991. 96 с.
8. Помология сортов ягодных, овощных культур и картофеля селекции Южно-Уральского НИИ садоводства и картофелеводства / под ред. А.А. Васильева. Челябинск: ФГБНУ ЮУНИИСК, 2018. 485 с.
9. Субботин Г.И. Вишня в Южной Сибири. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. 145 с.
10. Юшев А.А., Орлова С.Ю. Книга о вишне. Челябинск: Челябинский Дом печати, 2013. 120 с.

References

1. Galimov, V.R. (2015). Propagation by green cuttings of cherry in the conditions of artificial fog. *Northern cherry: III all-Russian Symposium for Bone Scientists*. (pp 158-161). Chelyabinsk: Limited Liability Company Research and Production Association «Yard and garden», FSBSI «South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato». (In Russian, English abstract).
2. Galimov, V.R., Glaz, N.V. (2017). Working out the methods for propagation by softwood cuttings of *Cerasus Vulgaris* and *Cerasus Maackii* in Chelyabinsk region. *Subtropical and ornamental plants*, 60, 72-76. (In Russian, English abstract).

3. Glaz, N.V., Galimov, V.R., Ufimtseva, L.V., Vasilev, A.A., Gasymov, F.M.O., Lezin, M.S., Samarina, O.V., Isakova, M.G. & Slepneva, T.N. (2018). *Technology of production of cherry planting material in the South Urals*. N.V. Glaz (Ed.). Ekaterinburg: FSBSI UrFASRC, UrB of RAS. (In Russian).
4. Duskabilova, T.I., Duskabilov, T.T., & Muravyov, G.A. (2009). *Breed of stone fruit: features of reproduction in Siberia*. Novosibirsk: Siberian Branch of Russian Academy of Science. (In Russian).
5. McMillan Brouz, F. (1992). *Plant reproduction*. Moscow: World. (In Russian).
6. Pavlova, A.Y., Dzhura, N.Y., & Golovin, S.E. (2018). The use of various methods of statistical analysis to predict the development of the root system in green cuttings of clonal rootstocks of fruit crops. *In Urgent questions of horticulture and potato growing: Compilation of works of the international distance sci.-prac. conf.* (pp.139-147). Chelyabinsk: FSBSI «South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato». (In Russian).
7. Polikarpova, F.Ya., & Pilyugina, V.V. (1991). Growing of planting material by means of softwood cuttings. Moscow, Rosgropromizdat. (In Russian).
8. Vasilev, A.A. (Ed.). (2018). *Pomology of varieties of berry, vegetable and potato breeding of the South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato*. Chelyabinsk: FSBSI «South Ural Scientific Research Institute of Horticulture and Potato». (In Russian).
9. Subbotin, G.I. (2002). *Cherries in the Southern Siberia*. Barnaul: Altay University (In Russian).
10. Yushev, A.A., & Orlova, S.Y. (2013). *The book about cherry*. Chelyabinsk: Chelyabinsk printing house. (In Russian).