

**СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОКорЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ОБЛЕПИХИ
В УСЛОВИЯХ ПОЛУЗАКРЫТЫХ КУЛЬТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ****THE FEATURES OF ROOT DEVELOPMENT OF GREEN CUTTINGS
OF DIFFERENT SEA-BUCKTHORN VARIETIES IN SEMI-COVERED GREENHOUSES**

Ключевые слова: облепиха, сорта, зеленые черенки, ризогенез, культивационные сооружения, окоренение.

Представлены результаты изучения способности к ризогенезу и особенности развития саженцев новых сортов облепихи селекции НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА при размножении их методом зеленого черенкования в культивационных сооружениях полужакрытого типа. Теплая с умеренными ветрами погода в период заготовки и посадки черенков способствовала нормальному протеканию процесса корнеобразования у большинства изучаемых сортов, которое началось на 10-12-й день после посадки. В связи с поздними сроками черенкования (на 10 дней позднее обычных сроков) развитие корневой системы проходило замедленными темпами по сравнению с результатами исследований предыдущих лет. Окончательное потемнение корней, являющееся признаком их зрелости, наступило в зависимости от сроков черенкования с 5 по 15 октября. Показана высокая эффективность предлагаемой технологии, обеспечивающая получение от 68,4 до 95,0% окорененных саженцев. Установлены сортовые различия в степени окоренения, составляющие от 24,5 до 81,9% саженцев первого сорта и от 11,2 до 49,3% – второго. Выделена группа из 11 сортов с высоким уровнем (не ниже 80%) ризогенеза в изучаемых культивационных сооружениях. У сортов Августина, Эссель, Сударушка и Ажурная отмечен высокий уровень (23,5-31,6%) нестандартных саженцев, которые не рекомендуются для широкого воспроизводства по технологиям с использованием культивационных сооружений полужакрытого типа. При двукратном использовании маточных растений для нарезки черенков наблюдается сни-

жение выхода первого сорта и увеличение нестандартных саженцев на втором этапе.

Keywords: sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides*), varieties, green cuttings, rhizogenesis, semi-covered greenhouses, root development.

The research findings on the ability to rhizogenesis of different sea-buckthorn varieties bred at Lisavenko Research Institute of Gardening for Siberia as well as the peculiarities of plant material development during propagation by the method of green cutting in semi-covered greenhouses are discussed. Warm weather with moderate winds during the cutting period led to sufficient root development at most of investigated varieties, which began 10-12 days after planting. Due to late dates of cutting (10 days later than usual), root development proceeded a bit slower as compared to the results of earlier studies. Root maturity was occurred from October 5 to October 15 depending on the dates of cutting. High efficiency of the proposed technology is shown; it ensures the obtaining from 68.4 to 95.0% of rooted seedlings. The varietal differences in the degree of root development were determined. They are in the range from 24.5% to 81.9% for the first grade plants and from 11.2% to 49.3% – for the second grade plants. A group of 11 varieties was identified with high level of rhizogenesis in semi-covered greenhouses not lower than 80%. The varieties Avgustina, Essel, Sudarushka and Azhurnaya have a large number (23.5-31.6%) of non-standard seedlings that are not recommended for their widespread reproduction by using semi-covered cultivation technologies. Double utilization of mother plants for cutting significantly decreased the amount of the first grade plants and increased the number of non-standard ones at the second period of cutting.

Зубарев Юрий Анатольевич, к.с.-х.н., вед. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 68-50-65. E-mail: niilisavenko@yandex.ru.

Гунин Алексей Васильевич, к.с.-х.н., вед. н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 68-42-07. E-mail: alexeygunin@yandex.ru.

Zubarev Yuriy Anatolyevich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies. Ph.: (3852) 68-50-17. E-mail: niilisavenko@yandex.ru.

Gunin Aleksey Vasilyevich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies. Ph.: (3852) 68-42-07. E-mail: alexeygunin@yandex.ru.

Воробьева Анастасия Васильевна, м.н.с., Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел. (3852) 68-50-65. E-mail: nast.nv-2124@yandex.ru.

Vorobyeva Anastasiya Vasilyevna, Junior Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies. Ph.: (3852) 68-50-65. E-mail: nast.nv-2124@yandex.ru.

Введение

Вопросы питомниководства ягодных культур в контексте совершенствования технологий размножения новых сортов являются актуальными и востребованными в реальном секторе экономики. Несмотря на значительную проработку вопроса и вариативность подходов добиться универсальных, заранее прогнозируемых, результатов в большинстве случаев не удается. Это связано с рядом причин, в частности, технологического плана, а также генетических особенностей тех или иных сортов, их реакцией на применяемые элементы технологий.

Облепиха является основной культурой в садоводческой отрасли Сибирского региона. Вопросам ее размножения посвящено большое количество работ. Первые технологии, разработанные в НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА (далее НИИСС), опубликованы в 1979 г. и предусматривали как обязательный элемент использование крупногабаритных пленочных теплиц с автоматизированной системой полива [1]. Размер черенков, используемых при посадке, рекомендовался в диапазоне до 12 см. В более поздних работах рекомендуемый размер черенков был увеличен до 25 см [2].

Однако растущие потребности производства способствовали расширению используемых технологий, обеспечивающих получение более высококачественных саженцев при снижении себестоимости производимой продукции. На основании этого в последнее десятилетие в НИИСС разрабатываются технологии производства посадочного материала без использования дорогостоящих культивационных сооружений, а также со значительно увеличенными размерами заготавливаемых черенков. Работами Ю.А. Зубарева и др. (2012, 2014) показано, что в условиях частично закрытых теплиц (периметральное укрытие, без возведения крыши) получение саженцев облепихи не только возможно, но и обеспечивает замет-

ное снижение затрат, а также повышение качества получаемого посадочного материала. Однако была установлена существенная сортовая реакция. На первом этапе испытывались 4 сорта с различной ризогенезной способностью и показано их различие в степени окоренения. Было выявлено, что из изучаемых сортов наибольшей корнеобразовательной способностью отличались сорта Елизавета и Алтайская, в то время как сорта Эссель и Августина характеризовались слабым уровнем ризогенеза [3-5].

Данные результаты не позволяли рекомендовать технологию к широкому применению, без изучения ее на большой номенклатуре сортов. В этой связи **целью** исследования являлось производственное изучение особенностей корнеобразования новейших сортов облепихи селекции НИИСС на пригодность их к размножению способом зеленого черенкования в культивационных сооружениях полужакрытого типа.

Объекты, условия и методы исследования

Исследования проведены в 2018 г. в отделе НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА. Объектами исследований являлись 15 новых сортов облепихи селекции НИИСС: Огниво, Гном (мужской), Алтайская, Иня, Этна, Афина, Клавдия, Чуйская, Жемчужница, Елизавета, Алей (мужской), Августина, Эссель, Сударушка и Ажурная.

Черенки заготавливали в период с 9 по 21 июля 2018 г. Количество заготовленных черенков по каждому сорту варьировало от 600 (Ажурная) до 20000 шт. (Клавдия), в зависимости от наличия маточных растений. С целью изучения влияния периода заготовки черенков на окореняемость и качество получаемого посадочного материала на сортах Елизавета и Гном исследовано двукратное использование маточных растений для нарезки черенков (с разрывом в 7 дней). Об-

щее количество черенков, посаженных для производственного опыта, составило 176915 шт.

В качестве культивационных сооружений использовали крупногабаритные тепличные комплексы общей площадью 720 м² с размерами по периметру 9×80 м. Боковые стороны теплиц были укрыты полиэтиленовой пленкой до высоты 2,7 м. Орошение в теплицах автоматизированное, мелкокапельное с интервалами полива в первые 30 дней после посадки 5-6 с через каждые 5 мин. В дальнейшем интервалы полива увеличивали до 10-15 мин., а продолжительность полива – до 10 с.

Субстрат – промытый крупнозернистый речной песок слоем 7-9 см, расположенный на подушке из обычной почвы слоем 15-20 см, которая в свою очередь расположена на дренажной поверхности из керамзита.

Черенки заготавливали длиной 35-40 см, после их предварительной подготовки выдерживали 15 ч в растворе ИМК (индолил-3-масляной кислоты) с концентрацией 50 мг/100 мл, затем высаживали в культивационные сооружения по схеме 5×7 см на глубину до 7-8 см.

Климатические условия вегетационного периода оказывают значительное влияние на весь процесс, связанный с зеленым черенкованием. В весенние и первый летний месяцы это связано с ростом и развитием черенковой массы на маточных растениях, а начиная с июля погодные условия оказывают самое непосредственное влияние на приживаемость зеленых черенков, их ризогенез и дальнейшее развитие в культивационных сооружениях.

Затяжная прохладная весна способствовала значительному сдвигу в развитии растений облепихи, что привело к переносу обычных сроков зеленого черенкования с конца июня – начала июля на конец первой декады июля.

В летние месяцы выпадение осадков было неравномерным. В начале июня осадков выпало чуть ниже нормы. Конец июня и первая декада июля были более увлажненные, количество осадков в этот период превышало норму в 1,1-2,5 раза. Во вторую декаду июля выпало очень мало

осадков (0,3 мм). Засушливыми были первая и вторая декады августа. Сумма осадков за период с устойчивой температурой воздуха выше 10,0°С составляла 251,5 мм. В вегетационный период, длившийся 172 дня, сумма активных температур (средняя суточная температура выше 0°С) составила 2164,9°С, что характеризует его как теплый.

Учет динамики корнеобразования проводили методом стекол [6], учет приживаемости и качественных характеристик посадочного материала – после выкопки в период с 10 по 20 октября, распределение саженцев на первый, второй сорт и нестандарт – на основании требований ГОСТ Р 53135-2008 [7].

Результаты исследований

В период заготовки и посадки черенков стояла жаркая, солнечная с умеренными ветрами погода, что для условий культивационных сооружений полузакрытого типа является неоднозначным с точки зрения влияния на черенки фактором. С одной стороны, это сказалось негативно на этапе адаптации, который составляет 3-4 дня после посадки, когда большинство сортов теряли тургор в дневное время, полностью восстанавливаясь лишь через 4-5 дней после посадки, принимая вертикальную форму, являющуюся обязательным условием формирования высококачественных саженцев. В то же время известно, что теплая погода способствует более активному протеканию ризогенеза. И как следствие, корнеобразование на большинстве изучаемых сортов началось на 10-12-й день после посадки независимо от установленных ранее сортовых различий, что практически сопоставимо с периодом начала корнеобразования у зеленых черенков в классических культивационных сооружениях.

По сравнению с результатами исследований предыдущих лет, в связи с поздними сроками черенкования, развитие корневой системы проходило более замедленными темпами. Окончательное потемнение корней, являющееся признаком их зрелости, наступило в зависимости от сроков черенкования с 5 по 15 октября, что на 7-10 дней позднее средних дат.

В результате сортировки саженцев установлено, что в среднем выход посадочного материала первого и второго сорта составил 84,3% от количества посаженных черенков, причем саженцев первого сорта получено больше (54,2%), чем в сумме второго сорта и нестандартта (табл. 1).

Таблица 1
Распределение сортов облепихи по качеству саженцев, %, 2018 г.

Сорт	1 сорт	2 сорт	Нестандарт
Огниво	81,5	13,5	5,0
Гном	81,9	11,2	6,9
Алтайская	64,0	26,7	9,3
Иня	61,7	28,5	9,7
Этна	55,3	34,4	10,3
Афина	63,5	25,6	10,9
Клавдия	56,4	32,5	11,1
Чуйская	61,5	24,3	14,2
Жемчужница	65,7	19,9	14,5
Елизавета	47,4	36,5	16,1
Алей	62,3	18,3	19,4
Августина	42,0	34,5	23,5
Эссель	42,8	32,4	24,8
Сударушка	24,5	49,3	26,2
Ажурная	39,2	29,2	31,6
Среднее	54,2	30,1	15,7
Пределы варьирования	24,5-81,9	11,2-49,3	5,0-31,6

На фоне общего высокого уровня степени корнеобразования и развития саженцев выявлены определенные сортовые отличия. Пределы варьирования по первому сорту составили от 24,5% у сорта Сударушка до 81,9% у сорта Гном. Более 50% саженцев первого сорта отмечено у сортов Этна, Клавдия; более 60% – Чуйская, Иня, Алей, Афина, Алтайская, Жемчужница; более 80% – Огниво и Гном.

Выход нестандартных саженцев варьировал от 5,0 у сорта Огниво до 31,6% у сорта Ажурная. Менее 10% таких саженцев наблюдалось у сортов Огниво, Гном, Алтайская, Иня; от 10 до 20% – Этна, Афина, Клавдия, Чуйская, Жемчужница, Елизавета, Алей.

Выявлены четыре сорта, уровень нестандартных саженцев у которых превышал 20%. К ним

относятся Августина, Эссель, Сударушка, Ажурная, которые не могут быть рекомендованы для широкого воспроизводства по технологиям с использованием культивационных сооружений полузакрытого типа.

Установлена высокая обратная корреляционная зависимость (-0,84) между количеством первосортных саженцев и количеством нестандартных. Это говорит о том, что большинство сортов при инициации ризогенеза на начальном этапе обеспечивают высокое качество посадочного материала при использовании технологии размножения способом зеленого черенкования в культивационных сооружениях полузакрытого типа.

С целью выявления целесообразности двукратного использования маточных растений, изучения различий в степени окоренения зеленых черенков облепихи в зависимости от сроков их заготовки проведена нарезка черенков двух сортов с одних и тех же маточных растений с интервалом в 7 дней. Результаты показали, что двукратное использование маточных растений для нарезки черенков приводит к снижению выхода первого сорта и увеличению нестандартных саженцев при втором сроке заготовки (табл. 2).

Таблица 2
Качество саженцев облепихи в зависимости от сроков заготовки черенков, %, 2018 г.

Сорт		1-й сорт	2-й сорт	Нестандарт
Гном	1-й срок	81,9	11,2	6,9
	2-й срок	50,3	19,6	30,1
	Среднее	61,3	16,7	22,0
Елизавета	1-й срок	47,4	36,5	16,1
	2-й срок	38,4	33,8	27,8
	Среднее	45,1	35,8	19,0

По сорту Гном количество первого сорта резко снизилось с 81,9 до 50,3%, а нестандартных саженцев, наоборот, выросло с 6,9 до 30,1%. По сорту Елизавета различия менее существенные (с 47,4 до 38,4% и с 16,1 до 27,8% соответственно), однако и здесь просматривается закономерность, заключающаяся в том, что с переходом к более поздним срокам заготовки черенков качество саженцев заметно снижается.

Заключение

Корнеобразование у большинства изучаемых сортов облепихи началось на 10-12-й день после посадки черенков. В связи с поздними сроками черенкования (на 10 дней позже обычных сроков) развитие корневой системы черенков проходило замедленными темпами, завершение процесса потемнения корней, являющееся признаком их зрелости, наступило в период с 5 по 15 октября.

Выявлены сорта (Этна, Клавдия, Чуйская, Иня, Алей, Афина, Алтайская, Жемчужница, Огниво и Гном) с высоким выходом (более 50%) саженцев первого товарного сорта. Сорта Августина, Эссель, Сударушка и Ажурная, вследствие высокого выхода (более 20%) нестандартных саженцев, не рекомендуются использовать для широкого воспроизводства по технологиям с применением культивационных сооружений полужакрытого типа.

При двукратном использовании маточных растений для нарезки черенков отмечено снижение выхода первого сорта и увеличение нестандартных саженцев на втором этапе с 81,9 до 50,3% и с 6,9 до 30,1% на сорте Гном и с 47,4 до 38,4% и с 16,1 до 27,8% на сорте Елизавета соответственно.

Библиографический список

1. Пантелеева Е.И., Плетнева Т.М. и др. Технология возделывания и размножения облепихи: рекомендации. – Барнаул, 1979. – 81 с.
2. Пантелеева Е.И. Облепиха крушиновая (*Hippophae rhamnoides* L.) / РАСХН. Сиб. отд-ние. НИИСС – Барнаул, 2006. – 197 с.
3. Зубарев Ю.А., Шматова Т.М. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала облепихи // Совершенствование сортимента и технологий размножения и возделывания садовых культур для условий Сибири: матер. науч.-практ. конф., посвящ. 75-летию Алтайского края (25-27 июля 2012 г.) – Барнаул, 2012. – С. 79-83.
4. Yury A. Zubarev, Tatiana M. Shmatova. Improvement of Seabuckthorn Propagation Technology at Altai. In: Seabuckthorn: Research for a Promising Crop. BoD – Book on Demand, Norderstedt, Berlin, 2014. – P. 9-22.

5. Воробьева А.В., Зубарев Ю.А., Гунин А.В., Янг Би. Влияние различных доз ИМК на корнеобразование и рост зеленых черенков трудноокореняемых сортов облепихи // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XII Междунар. науч.-практ. конф. (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – Кн. 2. – С. 79-82.

6. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. – М., 1972. – 152 с.

7. ГОСТ 53135-2008 Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2009. – 45 с.

References

1. Panteleeva Ye.I., Pletneva T.M. i dr. Tekhnologiya vozdelevaniya i razmnozheniya oblepikhi: rekomendatsii. – Barnaul, 1979. – 81 s.
2. Panteleeva Ye.I. Oblepikha krushinovaya (*Hippophae rhamnoides* L.). RASKhN. Sib. otd-nie. NIISS. – Barnaul, 2006. – 197 s.
3. Zubarev Yu.A., Shmatova T.M. Sovershenstvovanie tekhnologii vyrashchivaniya posadochnogo materiala oblepikhi // Sovershenstvovanie sortimenta i tekhnologiy razmnozheniya i vozdelevaniya sadovykh kultur dlya usloviy Sibiri: mater. nauch.-prakt. konf., posv. 75-letiyu Altayskogo kraya (25-27 iyulya 2012 g.). – Barnaul, 2012. – S. 79-83.
4. Yury A. Zubarev, Tatiana M. Shmatova. Improvement of Sea-buckthorn Propagation Technology at Altai. In: Sea-buckthorn: Research for a Promising Crop. BoD – Book on Demand, Norderstedt, Berlin, 2014. – P. 9-22.
5. Vorobeva A.V., Zubarev Yu.A., Gunin A.V., Yang Bi. Vliyanie razlichnykh doz IMK na korneobrazovanie i rost zelenykh cherenkov trudnookorenyayemykh sortov oblepikhi // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / XII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (7-8 fevralya 2017 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2017. – Kn. 2. – S. 79-82.
6. Kolesnikov V.A. Metody izucheniya kornevoy sistemy drevesnykh rasteniy. – M., 1972. – 152 s.
7. GOST 53135-2008 Posadochnyy material plodovykh, yagodnykh, subtropicheskikh, orekhoplodneykh, tsitrusovykh kultur i chaya. Tekhnicheskie usloviya. – M.: Standartinform, 2009. – 45 s.