

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°C составляла 251,5 мм. В вегетационный период, длившийся 172 дня, сумма активных температур (средняя суточная температура выше 0°C) составила 2164,9°C, 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 полужакрытого типа.

Установлена высокая обратная корреляционная зависимость (-0,84) между количеством пересортных 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 полужакрытого 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 рекомендуется 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, orekhoplodnykh, tsitrusovykh kultur i chaya. Tekhnicheskie usloviya. – M.: Standartinform, 2009. – 45 s.