

клоновые подвои ВСЛ-2 и Измайловский совместимы с рядом сортов и гибридов черешни, однако вызывает сомнение сдерживающее силу роста влияние данных подвоев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будаговский, В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В.И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
2. Вышинская, М. И. Вишня и черешня в вашем саду. – Минск, «Красико-Принт», 2005. – 64 с.
3. Вышинская, М. И. Лучшие для возделывания в Беларуси сорта вишни и черешни / М. И. Вышинская, А. А. Таранов // Актуальные проблемы освоения достижений науки в промышленном плодоводстве. – Мн.: 2002. – С.35–37.
4. Еремин, Г.В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плодоводстве / Г.В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве: сб. науч. тр. / Мичуринская гос. с. – х. академия; редкол.: А.С. Ульянищев и др. – Мичуринск, 1997. – С. 135-136.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. / ВНИСПК; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИСПК, 1999. – 608 с.
6. Самусь, В.А. Результаты изучения клоновых подвоев вишни и черешни в условиях центральной части Беларуси / В.А. Самусь, Н.Н. Драбудько // Плодоводство: науч. тр. РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т.21. – С.205-214.
7. Самусь, В. А. Размножение клоновых подвоев груши, сливы, вишни и черешни одревесневшими черенками / В. А. Самусь, Н. Н. Драбудько, С. А. Гаджиев // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, Институт плодоводства НАН Беларуси. – п. Самохваловичи, 2005. – Т. 17, Ч. 1. – С. 94–97.
8. Сенин, В. И. Ускоренное выращивание саженцев черешни со вставкой слаборослых подвоев / В. И. Сенин, В. В. Сенин // Садоводство и виноградарство. – 2005. – №6. – С. 13–14.
9. Таранов, А. А. Хозяйственно-биологические особенности новых сортов и перспективных гибридов вишни и черешни в Беларуси: автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. с.-х. наук по специальности 06.01.05 - селекция и семеноводство / А. А. Таранов; науч. рук. В. А. Матвеев; РНПДУП "Институт плодоводства". – 2009. – 24 с.

УДК 582.475:631.535:631.532.2.027(476)

ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССА УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ ЕЛИ СЕРБСКОЙ (PICEA OMORICA) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ, ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СУБСТРАТОВ

В.С. Тарасенко, Ю.Н. Коршаковская

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 01.07.2013 г.)

***Аннотация.** Приведены результаты двухлетних исследований по изучению особенностей протекания процесса укоренения черенков ели сербской (P. omorika). Установлено влияние используемых субстратов на показатели уко-*

рения и развития корневой системы растений. Доказано, что предпосадочная обработка черенков препаратом Агат-25 К (0,05%) оказала существенное положительное влияние как на корнеобразование растений, так и на длину их корней. Проведённые исследования также показали, что приживаемость черенков ели сербской зависит от сроков укоренения.

Summary. The results of biannual researches on studying of features of course of process of rooting of shanks of Serbian spruce (*P. omorika*) are given. Influence of used substrata on indicators of rooting and development of root system of plants is established. It is proved that prelanding processing of shanks by the preparation "Agate-25 K" (0,05%) has had an essential positive impact both on the formation of plant roots, and on length of their roots. The conducted researches also showed that survival of shanks of the Serbian spruce depends on terms of rooting.

Введение. Зелёное черенкование, несмотря на кажущуюся простоту выполнения, требует хорошего знания биологических особенностей размножаемых видов и сортов, продуманной системы мероприятий по организации производства и чёткости при выполнении всех технологических приемов.

За несколько десятилетий исследований были разработаны основные элементы технологии. Общеизвестно, что эффективность зелёного черенкования зависит, среди прочего, от времени заготовки черенков. Лучшим сроком для нарезания посадочного материала при вегетативном размножении ели является конец апреля – начало мая, когда происходит начало раздвижения кроющих чешуй почек и выдвигание зелёного конуса. Черенки также можно заготавливать и летом, после завершения роста побегов. Но такой посадочный материал за оставшееся время вегетационного периода не всегда успевает укорениться.

Также исследованиями специалистов выявлено, что на укореняемость черенков в сильной степени оказывает влияние предпосадочная обработка ростовыми веществами, представляющими собой физиологически активные вещества (ФАВ), которые оказывают стимулирующее воздействие на корнеобразование. Достаточно часто используют препараты, содержащие индолилуксусную кислоту (ИУК, гетероауксин) – основной гормон растений из группы ауксинов. Одним из таких препаратов является Агат-25 К, изготовленный на основе бактерий *Pseudomonas aureofaciens* и обладающий рострегулирующей активностью, которая вызывает, в числе прочего, усиленный рост корневой системы. Данный препарат рекомендован к применению для предпосадочной обработки растений.

Ещё одним из решающих факторов в укоренении черенков хвойных растений является выбор соответствующего субстрата. Он должен обеспечивать оптимальные воздушный и водный режимы, которые оказывают существенное влияние на формирование и развитие корне-

вой системы растения. Субстратом, обладающим данными качествами, является кокосовое волокно. Главные его преимущества – хорошие воздушно-водные свойства и стабильная структура. Продукт не подвержен загрязнению, хорошо сохраняет тепло, не слеживается, при высыхании принимает рассыпчатую структуру и после полива восстанавливается. Такие условия улучшают развитие и сохранение корневой системы растения.

Б. Матысяк [1], изучавшая процесс укоренения черенков туи западной (*Thuja occidentalis* 'Smaragd') в различных субстратах, получила лучшие результаты укоренения в кокосовом волокне и в кокосовом волокне с торфом (1:1).

Следует отметить, что в субстратах с долей кокосового волокна фенольные кислоты, образующиеся при разложении лигнина, оказывают положительное влияние на укоренение саженцев. Эти соединения играют особую роль в синтезе гумусовых соединений и гуминовых кислот [2]. По утверждению Навроцкой-Гжеськовьяк [3], обработка черенков гуминовыми соединениями облегчает усвоение растениями химических веществ, находящихся в субстрате, что способствует увеличению корневой системы растений и, в свою очередь, оказывает положительное влияние на их укоренение.

В условиях Республики Беларусь свойства кокосового волокна практически не изучены, хотя опыт зарубежных стран говорит о том, что кокосовое волокно всё чаще используется при укоренении декоративных растений [4, 5, 6]. На сегодняшний день ведущими учёными Англии, Германии, Голландии, Польши, США и др. доказано, что многие культуры показывают максимальные показатели укоренения именно в кокосовом волокне, а также в субстратах на его основе, обычно используемых в садоводстве.

Таким образом, целью данного исследования являлось изучение процесса укоренения черенков ели сербской (*P. omorika*) в зависимости от сроков укоренения, предпосадочной обработки и используемых субстратов.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на базе ФХ «Зелёный горизонт» Гродненского района в 2011-2012 гг. Объектом исследования являлись однолетние, верхушечные части побегов ели сербской (*P. omorika*) длиной около 4 см, которые укоренялись в четырех различных субстратах:

1. торф с перлитом (1:2) - субстрат А;
2. кокосовое волокно - субстрат В;
3. кокосовое волокно с перлитом (1:2) - субстрат С;
4. кокосовое волокно с торфом (1:1) - субстрат D.

В каждый субстрат помещались черенки, прошедшие соответствующую предвысадочную обработку (мультикомплексным составом или водой). В исследовании использовался кислый верховой торф (рН в KCl – 3,5). Во время проведения исследований ни в одном из вариантов не были использованы удобрения. Для укоренения были взяты стеблевые черенки ели сербской (*P. omorika*), срезанные в два периода: в конце апреля (в фазе набухания почек) и в конце июня (в период интенсивного роста). Укоренение проводилось в условиях искусственного тумана. Влажность субстрата во время эксперимента поддерживалась в пределах 60% полной влагоёмкости.

Черенки перед посадкой в течение часа замачивали как в смеси препарата Агат-25 К (0,05%), содержащим 3-индолилуксусную кислоту, и бордоской смеси (1%), так и в воде. Укоренялись черенки в пластиковых кюветах, в плёночной теплице. Для защиты растений от инфекций проводили профилактическое опрыскивание противогрибковыми препаратами – каждые 10-14 дней, попеременно: Фоликур БТ (0,25%), Альто Супер (0,25%) и Скор (0,1%).

Подсчёт результатов укоренения черенков был сделан в октябре, при пересадке растений в горшки. Определялось количество укоренённых растений и размер корневой системы в зависимости от сроков укоренения, предпосадочной обработки и используемых субстратов.

В работе применяли методики проведения наблюдений и учётов, общепринятые для декоративного садоводства. Учёты осуществлялись на 15 черенках в каждом варианте в пятикратной повторности. Математическая обработка полученных данных осуществлялась методом дисперсионного анализа [7].

Существенность различий между средними в конкретных комбинациях устанавливали по наименьшей существенной разнице на уровне достоверности 5% (по версии Б.А. Доспехова).

Результаты исследований и их обсуждение. При изучении влияния вариантов на процесс укоренения было установлено, что в первый период (конец апреля) минимальное количество укоренившихся черенков находилось в случаях без применения предпосадочной обработки. Что касается субстратов, то наименьший показатель укоренения был получен при использовании состава, состоящего из кокосового волокна и торфа (1:1). Замена кокосового волокна перлитом (с соответствующим изменением пропорции) позволила увеличить укореняемость черенков на 19% (таблица 1).

Максимальная приживаемость черенков была достигнута при использовании в качестве субстрата кокосового волокна в чистом виде. Введение в его состав перлита (1:2) снизило укореняемость на 8%.

Таблица 1 – Влияние субстрата и стимулятора роста на укореняемость черенков (первый период), 2011-2012 гг. (среднее)

Субстрат	Число укоренённых черенков		Длина корней черенков	
	без обработки	Агат-25 К + бордоская смесь	без обработки	Агат-25 К + бордоская смесь
торф + перлит (1:2)	4,07	8,00	13,38	44,18
кокосовое волокно	7,19	7,81	12,09	26,72
кокосовое волокно + перлит (1:2)	6,59	6,94	28,82	41,99
кокосовое волокно + торф (1:1)	3,43	7,68	8,18	41,32
НСР 0,05	0,21		0,96	

Комплексная обработка посадочного материала биопрепаратом и бордоской смесью перед высадкой оказала существенное влияние на процесс укоренения. В среднем, число прижившихся черенков возросло на 45%. Минимальное значение этого показателя наблюдалось при использовании кокосового волокна и перлита (1:2). Изменение рецептуры составов повышало укореняемость на 11, 13 и 15% для субстратов D, B и A соответственно. Причём не удалось установить существенных различий по влиянию субстрата на укореняемость между вариантами D и B, B и A соответственно.

Кроме количества прижившихся черенков, большое значение имеет степень их развития. Важнейшим показателем, характеризующим уровень активности ростовых процессов в укоренённых черенках, является развитие корневой системы.

В наших исследованиях было установлено, что длина корней жизнеспособных черенков существенно зависела от применения комплексной предпосадочной обработки. В среднем, данный показатель при использовании вышеуказанного приёма увеличился в 2,5 раза по сравнению с вариантами, обработанными водой. Но величина прибавки при использовании различных субстратов оказалась неодинаковой. При замачивании черенков в воде наименьшей величиной характеризовалась длина корней в субстрате, содержащем кокосовое волокно и торф (1:1). В других вариациях этот показатель увеличивался на 48 и 64% соответственно для субстратов B и A. Максимальный рост значения (252%) наблюдался при использовании смеси кокосового волокна и перлита.

Для вариантов, прошедших предпосадочную обработку, наблюдался другой порядок размещения по мере возрастания длины корней черенков. Минимальным данный показатель был в чистом кокосовом волокне, в то время как для составов D, C и A он возрастал на 55, 57 и 65% соответственно. При этом существенных различий между субстратами C и D не наблюдалось.

При изучении черенков, срезанных во второй период (в конце июня), в субстратах без применения предпосадочной обработки наибольшая степень укоренения была отмечена в субстрате А (торф + перлит (1:2)). Замена торфа на кокосовое волокно снизила этот показатель на 13%, а в смеси, содержащей кокосовое волокно и торф (1:1), число укоренённых черенков сократилось дополнительно на 15%. Минимальной величиной показателя характеризовался состав В (кокосовое волокно), который оказался хуже субстрата А в 2 раза (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние субстрата и стимулятора роста на укореняемость черенков (второй период), 2011-2012 гг. (среднее)

Субстрат	Число укоренённых черенков		Длина корней черенков	
	без обработки	«Агат-25 К» + бордоская смесь	без обработки	«Агат-25 К» + бордоская смесь
торф + перлит (1:2)	5,45	5,09	13,83	11,47
кокосовое волокно	2,65	7,9	2,21	22,88
кокосовое волокно + перлит (1:2)	4,75	5,45	7,94	5,98
кокосовое волокно + торф (1:1)	4,04	8,6	8,84	21,65
НСР 0,05	0,19		0,42	

Обработка черенков перед высадкой росторегулятором обеспечила возрастание числа укоренённых растений. Наибольшая прибавка отмечена в субстрате В (198%), в то время как прибавки в 113% (субстрат D) и 15% (субстрат С) также являются существенными. Только в составе, содержащем торф и перлит, применение комплексной предпосадочной обработки не оказало положительного влияния на результат укоренения. Это может объясняться особенностями действия применяемых препаратов, оказывающих влияние на биохимические процессы, в частности, на ауксиново-гибберилиновый синтез. В среднем же в результате комплексной обработки посадочного материала биопрепаратом и бордоской смесью перед высадкой наблюдалось увеличение приживаемости черенков в 1,6 раза.

Что касается развития корневой системы черенков, то полученные результаты разительно отличаются друг от друга (от снижения длины корней на 17...25% в вариантах А и С до возрастания данного показателя в 2,5...10 раз в субстратах D и В).

Согласно полученным данным, саженцы, которые подверглись предпосадочной комплексной обработке, показали более высокий результат укоренения (см. табл. 1, 2), независимо от используемого субстрата (только при применении во втором периоде перлита с торфом значение показателя было ниже).

По результатам исследований можно сделать вывод о том, что укоренение черенков ели сербской предпочтительнее в конце апреля, нежели в конце июня. В целом во втором периоде укоренения число прижившихся растений, независимо от используемого субстрата, в среднем снизилось на 21% для вариантов, обработанных водой, и на 11% для субстратов, обработанных препаратом, содержащим 3-индолилуксусную кислоту и бордоской смесью. Величина длины корней жизнеспособных черенков также уменьшилась на 48...60% для эквивалентных вариантов.

В процессе двухлетних исследований установлена зависимость влияния различных субстратов при укоренении черенков ели сербской на такие показатели, как число жизнеспособных черенков и степень развития корневой системы (табл. 3).

Анализ результатов развития корневой системы черенков ели сербской за два года показал, что (независимо от времени укоренения и применения стимулятора роста) наиболее развитой она была в субстратах, содержащих кокосовое волокно и перлит (1:2), торф и перлит (1:2), а также кокосовое волокно и торф (1:1). По сравнению с наименьшим показателем, отмеченным при применении только кокосового волокна, прибавка длины корней черенков в этих вариантах составила 33, 30 и 25% соответственно.

Таблица 3 – Влияние субстрата на укореняемость черенков, независимо от применения стимулятора роста и времени укоренения, 2011-2012 гг. (среднее)

Субстрат	Число укоренённых черенков	Длина корней черенков
торф + перлит (1:2)	5,66	20,72
кокосовое волокно	6,39	15,98
кокосовое волокно + перлит (1:2)	5,94	21,19
кокосовое волокно + торф (1:1)	5,96	20,00

Наибольшее же количество укоренённых растений было получено в кокосовом волокне, а также в смеси кокосового волокна с торфом (1:1) и в субстрате, содержащем кокосовое волокно и перлит (1:2). Использование данных субстратов позволило получить прибавку показателя числа жизнеспособных черенков в 5...13% для вариантов С, D и В.

Заключение. По результатам двухлетних исследований установлено:

1. Предвысадочная обработка черенков комплексом ФАВ и бордоской смеси является эффективным механизмом повышения результативности вегетативного размножения ели сербской. При такой обработке растения в 2,5 раза лучше приживаются и имеют в 2,3 раза более

развитую корневую систему по сравнению с обычным замачиванием в воде.

2. При укоренении в конце апреля черенки ели сербской обладают большей способностью к корнеобразованию, нежели в конце июня. В проведённых исследованиях было отмечено, что приживаемость растений оказалась на 18% выше, а длина корней в 2,3 раза больше, чем при более позднем сроке укоренения.

3. Кокосовое волокно, наряду с общепринятыми составами, может быть использовано для укоренения черенков ели сербской в чистом виде или в составе других смесей при условии использования ростостимулирующих веществ и проведения черенкования в оптимальные сроки. Сравнительная оценка результатов укоренения растений в различных составах позволила оценить чистое кокосовое волокно как лучший субстрат для получения максимального количества прижившихся растений. Но, что касается развития корневой системы, то чистое кокосовое волокно проявило себя не наилучшим образом, снизив вышеуказанный показатель на 25%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Matysiak, B. Ocena właściwości chemicznych podłoży kokosowych i ich przydatności do ukorzenia roślin iglastych. / B. Matysiak // Zesz. Nauk. Inst. Sadown. Kwiac. - 2000. - №7. - S. 403-408.
2. Treder, J. Zastosowanie podłoży kokosowych do uprawy roślin rabatowych i doniczkowych. / J. Treder // Materiały konferencji, Skierniewice, 3 lutego 1999 r. / Isik, Skierniewice. - 1999. - S. 17-19.
3. Nawrocka-Grześkowiak, U. Wpływ związków chemicznych na ukorzenie sadzonek zielnych azalii gruntowych. / U. Nawrocka-Grześkowiak // Roczn. Dendrol. - 1996. - № 44. - S. 107-120.
4. Awang, Y., Ismail, M.R. The growth and flowering of some annual ornamentals on coconut dust. Acta hort. (the Hague). - 1997. - S. 31-38.
5. Nawrocka-Grześkowiak, U. Wpływ włókna kokosowego na ukorzenie sadzonek wybranych roślin iglastych. / U. Nawrocka-Grześkowiak // Univ. Agric. Stetin. - 2004. - S. 281-288.
6. Nawrocka-Grześkowiak, U. Wpływ włókna kokosowego na ukorzenie *calluna vulgaris* L. / U. Nawrocka-Grześkowiak // Zesz. Probl. Post. Nauk roln. - S. 479-486.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 416 с.