

2. Брилева, С.В. Потребление основных элементов минерального питания растениями валерианы в течение вегетации / С.В. Брилева // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : Сб. науч. тр. / УО «Гроднен. гос. аграр. ун-т». – Гродно, 2005. – Т.4 – Ч.1. – С. 15–18.
3. Вильдфлуш, И.Р. Агрохимия / И.Р. Вильдфлуш [и др.]; – Минск: Урожай, 1995. – 480с.
4. Милоста, А.Г. Влияние доз и способов внесения борного микроудобрения на продуктивность валерианы лекарственной на дерново-подзолистой супесчаной почве /А.Г. Милоста, Г.М. Милоста, А.С. Бруйло // Почвоведение и агрохимия. – 2009. – № 1(42) – С. 220–227.
5. Система применения удобрений : учеб. пособие / В.В. Лапа [и др.]; под науч. ред. В.В. Лапы. – : Гродно : ГГАУ, 2011. – 416 с.

УДК 634.735: 631.535:631.811.98

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (VACCINIUM CORYMBOSUM L.) ИЗ ЗЕЛЕННЫХ СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А.А. Пыжьянова, А.Ф. Балабак

Уманский национальный университет садоводства,
г. Умань, Украина

(Поступила в редакцию 01.07.2013 г.)

***Аннотация.** Приведены результаты изучения специфики адвентивного ризогенеза у зеленых стеблевых черенков новых и перспективных сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.), в агроэкологических условиях Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что зеленые стеблевые черенки исследуемых сортов имеют низкую регенерационную способность, а ее уровень зависит от сорта, сроков заготовки и высадки черенков на укоренение, типа побега и его метамерности, а также от влияния биологически-активных веществ ауksиновой природы.*

***Summary.** The results of studying the specific features of adventitious rhizogenesis of the green stem cuttings of new and promising varieties of Highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.), in the agroecological conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine are given. It is found that the green stem cuttings of the studied varieties of Highbush blueberry have a low regenerative capacity, the rate of which depends on variety, terms of storing and planting of the cuttings for rooting, type of a shoot and its metamerism.*

Введение. Производство посадочного материала сортов голубики высокорослой питомниками Украины не удовлетворяет потребность садоводческих хозяйств, фермеров и садоводов-любителей. Одной из основных причин является то обстоятельство, что существующие способы размножения не всегда обеспечивают стабильность результатов,

они очень трудозатратные, вследствие чего не имеют широкого распространения [1].

Усовершенствование ассортимента насаждений голубики высокорослой связано с необходимостью обобщения информации к существующим и новым сортам, среди которых одно из важных мест занимают интродуцированные сорта и селекционные образцы. При этом важно оценивать и учитывать не только урожайный потенциал, качество и помологические признаки плодов, но и регенерационную способность, как проявление фенологической и антропогенной адаптивности [4-7].

Целью наших исследований было изучение регенерационной способности перспективных сортов голубики высокорослой и разработка отдельных агротехнических приемов и способов размножения на основе технологии стеблевого черенкования в условиях Правобережной Лесостепи Украины. В процессе работы предусматривалось определение регенерационной способности сортов, установление оптимальных сроков заготовки побегов и посадки черенков на укоренение, изучение влияния типа побега и его метамерности, а также физиологически-активных веществ ауксиновой природы на процессы адвентивного корнеобразования у черенков.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в питомниках Уманского национального университета садоводства, Национального дендрологического парка "Софиевка" НАН Украины и ТОВ "Брусвяна". Изучали перспективные сорта голубики высокорослой для условий Правобережной Лесостепи Украины – Блюкроп (*Bluecrop*), Блюгольд (*Bluegold*), Дюк (*Duke*), Дарроу (*Darroy*), Эллиот (*Elliot*), Спартан (*Spartan*), Торо (*Toro*) [2, 9].

Для укоренения черенков использовали теплицы с мелкодисперсным увлажнением. В качестве субстрата использовали смесь торфа (рН 4,5) с чистым речным песком в соотношении 4:1. Черенки перед высаживанием на укоренение обрабатывали 10% раствором калийной соли α -нафтилуксусной кислоты (КАНО) в концентрациях 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мл/л, а в контрольном варианте опыта обрабатывали дистиллированной водой. Температура воздуха в среде укоренения составляла 28–30⁰С, субстрата – 18-22⁰С, относительная влажность была в пределах 80-90%, а интенсивность оптического излучения – 200-250 Дж/м²сек.

Исходным материалом для исследований были двух-, трех- и четырехлетние маточные растения исследуемых сортов голубики высокорослой. В каждом варианте опыта использовали черенки, заготовленные из апикальной, медиальной и базальной части побега с одним,

двумя, тремя и четырьмя узлами длиной 10–15 см, а укоренение проводили за традиционными технологиями [8].

Наблюдения за прохождением процессов корнеобразования у черенков проводили через каждые 5 суток. Повторность опыта четырехкратная, в каждой повторности использовали по 25 черенков. Учитывали начало и массовое появление корней, развитие надземной части и рост корней, учет укореняемости проводили в конце вегетационного периода, где определяли количество укорененных черенков, количество корней и длину корневой системы, а также величину прироста надземной части корнесобственного растения. Статистическую обработку данных проводили методом многофакторного дисперсионного анализа по Б.О. Доспехову [3] с использованием компьютерных программ.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что одним из эффективных способов размножения сортов голубики высокорослой является зеленое стеблевое черенкование, регенерационная способность которых есть сортоспецифическая особенность. Изучение морфогенеза адвентивных корней у стеблевых черенков показало, что их регенерационная способность зависит от сорта, срока заготовки побегов и высадки их на укоренение, типа черенка и его метамерности (табл. 1).

Таблица 1 – Укореняемость трехузловых зеленых черенков сортов голубики высокорослой в зависимости от сроков черенкования и типа побега (среднее за 2010–2012 гг.), %

Сорт	Часть побега	Июнь			Июль			Август
		1-10	10-20	20-30	1-10	10-20	20-30	1-10
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Блюгольд	А	7,5	7,2	6,1	5,1	4,7	3,2	1,5
	М	13,8	13,6	12,2	9,1	9,1	6,8	1,9
	Б	25,3	22,6	21,1	16,6	13,1	9,2	3,1
Блюкроп	А	11,9	11,7	11,7	10,1	10,1	8,4	1,6
	М	16,8	16,2	16,2	13,4	12,5	11,4	2,4
	Б	34,4	32,1	31,5	25,1	21,7	15,1	3,5
Дюк	А	10,2	10,1	10,0	8,7	8,5	7,6	1,4
	М	14,7	14,5	14,5	14,1	13,5	11,2	2,7
	Б	22,5	22,4	21,4	21,2	19,5	16,3	3,0
Дарроу	А	12,9	12,4	12,2	11,9	11,7	11,5	2,2
	М	18,9	18,7	18,6	18,2	17,1	16,8	3,4
	Б	35,4	35,1	34,6	34,2	25,8	17,5	4,7
Эллиот	А	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	2,7	1,0
	М	4,9	4,6	4,6	4,1	4,0	3,6	1,5
	Б	6,6	6,5	6,5	5,4	5,1	4,7	1,4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Спартан	А	6,3	6,1	6,1	5,8	5,6	5,4	1,6
	М	12,6	12,5	12,5	12,1	11,3	10,8	2,1
	Б	18,7	18,7	18,2	18,0	15,8	2,6	3,2
Торо	А	5,6	5,6	5,5	4,8	4,4	4,0	1,6
	М	10,1	9,3	9,1	8,8	8,3	8,1	2,0
	Б	16,9	16,6	16,3	16,0	11,6	8,1	3,1
НСП ₀₅		1,2	1,4	1,2	0,9	1,1	0,6	0,2

Примечание: А — черенки, заготовленные из апикальной части побега; М — медиальной; Б — базальной

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что укореняемость зеленых стеблевых черенков варьировала от 3,3 до 35,4% в зависимости от сроков черенкования и части побега из которой они были заготовлены. Самые высокие показатели укоренения зафиксированы 1-10 июня у сорта Дарроу — 35,4%, Блюкроп — 34,4% и Блюгольд — 25,3%, при заготовке из базальной части трехузлового побега. Черенки сортов Торо, Спартан и Дюк укоренялись слабее — 16,9, 18,7, 22,5%. Самые низкие показатели укоренения наблюдались у сорта Эллиот — 6,6%.

У медиальных черенков выход укоренения составил у сорта Дюк и Блюкроп 14,7 и 16,8%, Блюгольд и Дарроу — 13,8 и 18,9%, Торо и Спартан — 10,1-12,6% и Эллиот 4,9%. У черенков с апикальной части побега была слабая регенерационная способность, где процент укоренения варьировал, в среднем по сортам, от 3,3 до 12,9%.

Исходя из вышесказанного, степень укоренения зеленых стеблевых черенков сортов голубики высокорослой разделена условно на три группы: легкоукореняемые — Блюкроп, Дарроу, среднеукореняемые — Блюгольд, Дюк, Торо, Спартан и слабоукореняемые — Эллиот. Установлено, что высокая регенерационная способность проявляется у черенков, которые были заготовлены из базальной части побега, более низкая — у черенков из медиальной части, а самая низкая — у апикальных черенков.

Количество узлов у зеленых стеблевых черенков сортов голубики высокорослой определяет их регенерационную способность. Уменьшение их количества ниже трех сопровождалось существенным уменьшением всех показателей ризогенеза.

Укореняемость одноузловых черенков (контрольный вариант опыта) сорта Блюкроп, заготовленных с апикальной части побега, составляла в среднем за три года 1,6%, в медиальных — 2,3%, в базальных — 5,4%. Укореняемость двухузловых черенков, которые были заготовлены из базальной части, составила 12,3%, что на 7,8% больше, чем

укореняемость аналогичных черенков с медиальной части побега, и на 9,7% больше, чем двухузловые апикальные черенки.

Существенное преимущество в укореняемости имели трехузловые черенки, независимо от какой части побега они были заготовлены. Укореняемость трехузловых черенков из базальной части побега, в зависимости от сорта, составила в среднем 22,8%, что на 22,1% больше чем двухузловые и на 29,0% больше, чем аналогичные одноузловые.

Укореняемость трехузловых черенков из медиальной части побега также существенно отличалась от двухузловых и одноузловых соответственно на 12,3% и 14,5%. Процент укоренения трехузловых базальных черенков (на примере сорта Блюкроп) составил 34,4%, двухузловых – 12,3%, а одноузловых лишь 5,4%.

При увеличении числа узлов до четырех у зеленых стеблевых черенков, почти у всех сортов, регенерационная способность постепенно снижалась. Так, процент укоренения четырехузловых черенков сорта Блюкроп, заготовленных из апикальной части побега, составил 6,4, медиальной – 8,1 и базальной – 19,2%. Итак, оптимальным для черенкования сортов голубики высокорослой были трехузловые зеленые стеблевые черенки, заготовленные из базальной части побега.

Физиологически-активное вещество ауксиновой природы КАНО в зависимости от концентрации водного раствора способствует стимулированию или ингибированию корнеобразовательных процессов у всех типов черенков исследуемых сортов голубики высокорослой. В таблице 2 на примере сорта Блюкроп показана укореняемость трехузловых базальных черенков в зависимости от различных концентраций КАНО.

Таблица 2 – Укореняемость трехузловых базальных черенков голубики высокорослой сорта Блюкроп в зависимости от влияния КАНО (среднее за 2010–2012 гг.), %

Вариант опыта, мл/л	Часть побега	Июнь, дни			Июль, дни			Август, дни
		1-10	10-20	20-30	1-10	10-20	20-30	1-10
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 (контроль)	А	11,9	11,7	11,7	10,1	10,1	8,4	1,6
	М	16,8	16,2	16,2	13,4	12,5	11,4	2,4
	Б	34,4	32,1	31,5	25,1	21,7	15,1	3,5
5,0	А	12,9	12,8	10,5	8,5	7,2	5,9	2,1
	М	18,2	17,6	15,7	13,9	10,8	8,4	5,0
	Б	36,1	36,2	34,1	32,7	28,5	21,5	14,4
10,0	А	28,3	28,4	25,5	23,4	20,7	17,7	11,5
	М	33,3	32,7	29,3	25,2	21,9	16,7	11,9
	Б	47,1	46,8	44,7	41,5	35,5	29,2	19,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15,0	А	36,4	36,4	34,5	29,9	24,6	19,2	13,7
	М	46,9	46,6	41,6	38,9	31,6	27,4	16,4
	Б	84,6	83,8	78,7	73,4	66,2	45,1	30,6
20,0	А	25,2	24,9	20,8	15,5	13,2	11,4	5,4
	М	31,3	30,4	27,4	23,4	19,5	15,4	8,4
	Б	41,8	40,9	35,4	31,4	27,3	20,7	12,4
25,0	А	12,6	11,5	10,3	8,3	6,7	5,1	4,4
	М	16,5	15,4	12,8	9,4	6,7	4,4	3,2
	Б	24,4	22,3	19,5	15,0	12,6	9,6	5,7
30,0	А	2,7	2,4	1,8	1,3	1,2	0,8	0
	М	5,2	4,7	4,0	2,8	2,1	1,5	0
	Б	11,6	10,6	7,3	4,7	3,1	1,9	0
НСР ₀₅		2,4	2,2	2,6	2,1	3,1	2,3	1,9

Изучение влияния различных концентраций растворов КАНО позволило выделить оптимальные варианты, которые достоверно способствовали повышению укореняемости черенков. Доминирующее влияние на укореняемость стеблевых черенков в фазу интенсивного роста побегов имели факторы – "часть побега", "количество метамеров" и "концентрация КАНО". Обработка черенков КАНО в концентрациях водного раствора 5-10 мл/л вызывала повышение их укореняемости на 4,6-12,3%, а 15 мл/л соответственно на 45,2-50,8% по сравнению с контролем.

Предварительная обработка зеленых черенков КАНО в оптимальных концентрациях положительно влияет не только на укореняемость но и на рост и дальнейшее развитие корнесобственных растений. Сроки укоренения при этом сокращаются на 10-15 дней. Обработка КАНО эффективной оказалась при черенковании во все сроки, где черенки были заготовлены из базальной части побега. У сортов Блюкроп и Дарроу (по сравнению с другими генотипами) при укоренении черенков наблюдается значительное увеличение прироста надземной части – от 9,5 до 21,2 см. Следует заметить, что сравнительно высокие концентрации КАНО (25-30 мл/л) на 20-30 дней задерживали корнеобразовательные процессы, у высаженных черенков на укоренение наблюдалось омертвление и загнивание базальной части, пожелтение листьев, что приводило к массовым выпадам.

У черенков придаточные корни образуются в базальной части высаженного в субстрат черенка, где зона их формирования имеет вполне определенные морфологические границы – 1,0-1,5 см. Морфогенез адвентивных корней у черенков включает эндогенную стадию, состоящую из калусогенеза, ризогенеза и экзогенную стадию с фазами образования корней первого и последующих порядков ветвления. На-

ряду с определением оптимальной части и выхода черенков с одного побега, из которого можно заготавливать черенки, установлены конкретные морфологические их границы и размеры.

Заключение. Размножение сортов голубики высокорослой зелеными стеблевыми черенками в условиях Лесостепи Украины позволяет ускорить выращивание саженцев, увеличить выход посадочного материала и сохранить генетическую однородность сортов-клонов.

Зеленые черенки при традиционной технологии размножения (без дополнительного стимулирования в условиях мелкодисперсного увлажнения) имеют слабую регенерационную способность. Установлено, что самая высокая укореняемость проявляется у черенков в период активного роста побегов, заготовленных из базальной части побега, более низкая – у черенков из медиальной части, а самая низкая – у апикальных черенков. Количество междоузлий или узлов у черенков определяет их регенерационную способность, уменьшение их количества ниже трех сопровождается снижением всех показателей ризиогенеза.

При этом следует отметить, что биологически-активное вещество КАНО в зависимости от концентрации водного раствора стимулирует или ингибирует регенерационные процессы у черенков. В зависимости от сроков черенкования, типа черенка и его метамерности, эффективной для стимулирования корнеобразовательных процессов у зеленых стеблевых черенков сортов голубики высокорослой, определена концентрация КАНО 15–20 мл/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабак А.Ф. Кореневласне розмноження малопоширених плодкових і ягідних культур / А.Ф. Балабак // Монографія. – Умань: ОП, 2003. – 109с.
2. Буткус В.Ф. Биологическая и биохимическая характеристика голубики высокорослой. Морфологические особенности сортов / В.Ф. Буткус, З.П., Буткене // Тр. АН Лит. ССР.: Сер. В. – 1987. – Т. 2 (98). – С. 28–36.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351с.
4. Курлович Т.В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т.В. Курлович, В.Н. Босак. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 176 с.
5. Павловский Н. Б. Методы вегетативного размножения голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.) / Н. Б. Павловский // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт плодоводства". – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 328–340.
6. Павловский Н.Б. Влияние сроков черенкования на регенерационную способность зеленых черенков *Vaccinium x covilleianum* But et Pl (*V. corymbosum* L.) / Н.Б. Павловский // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2008. – № 2. – С. 14–19.
7. Рупасова Ж.А. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси /Ж.А. Рупасова, В.Н. Решетников, Н.Н. Рубан, В.А. Игнатенко, А.П. Яковлев, Ф.С. Пятница// Минск: Беларус. наука, 2007. — 442с.
8. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур / М.Т. Тарасенко. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 270 с.
9. Pliszka K. Borówka wysoka / K.Pliszka // Praca zbiorowa pod red. PWRiL – Warszawa, 2002 – 154 p.