

## ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ

Т. И. ЛЕНКОВЕЦ

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,  
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,  
e-mail: lenkovets.tanya@mail.ru

### АННОТАЦИЯ

В 2018–2020 гг. в отраслевой лаборатории интродукции и технологии нетрадиционных ягодных растений ЦБС НАН Беларуси проведены исследования по оценке регенерационной способности стеблевых черенков клюквы крупноплодной. Результаты опытов показали, что после хранения посадочного материала укореняемость черенков снижается и лучше их высаживать свежезаготовленными, но при необходимости посадочный материал можно хранить до 2 мес. Более высокой побегообразующей способностью характеризуются растения, сформировавшиеся из черенков, заготовленных с прямостоячих побегов, при этом растения, выращенные из стелющихся побегов, дают больший линейный прирост. Посадка черенков клюквы крупноплодной базальной частью в субстрат способствует формированию растений с более высокими биометрическими показателями по сравнению с черенками, высаженными точкой роста в субстрат.

*Ключевые слова:* *Oxycoccus macrocarpus*, клюква крупноплодная, вегетативное размножение, стеблевой черенок, укореняемость, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

Клюква крупноплодная (*Oxycoccus macrocarpus*) пользуется большой популярностью в ряде стран мира и представляет интерес для культивирования в Беларуси [1, 2]. Для создания насаждений этой культуры можно использовать малопригодные для сельскохозяйственного производства земли: осушенные верховые болота, выработанные торфяники и прочие кислые оторфованные почвы [3]. В связи с этим актуальным вопросом является изучение особенностей размножения культуры. Как правило, в производственных целях применяется вегетативное размножение клюквы с использованием стеблевых черенков. Размножение черенками представляет собой удобный и эффективный способ получения в короткие сроки и в достаточно большом объеме посадочного материала.

Анализ литературных источников показал, что вопрос о регенерационных способностях клюквы крупноплодной при размножении стеблевыми черенками разносторонне рассмотрен в работах Е. К. Шарковского [4, 5]. Исследования по влиянию длины и плотности посадки черенков на укореняемость клюквы выполнялись Е. А. Сидоровичем с соавт. [1]. Влияние типа субстрата на укореняемость черенков клюквы в условиях Удмуртской Республики Российской Федерации оценивали Д. Д. Корепанова, И. Л. Новиков [6]. Метод ускоренного получения посадочного материала клюквы крупноплодной с использованием стеблевых черенков предложен А. К. Рипа с соавт. [7], Е. А. Сидорович с соавт. [8]. Влияние внесения минеральных удобрений в почвенный субстрат при рулонном способе размножения клюквы крупноплодной исследовали А. П. Яковлев с соавт. [9].

*Целью исследования* являлась оценка регенерационных способностей стеблевых черенков клюквы крупноплодной в зависимости от продолжительности их хранения, типа побега, из которых они заготовлены, и полярности посадки черенков в субстрат.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2018–2020 гг. в отраслевой лаборатории интродукции и технологии нетрадиционных ягодных растений ЦБС НАН Беларуси, расположенной в Ганцевичском районе Брестской области (N 52°74', E 26°38'). Объектами исследований являлись стеблевые че-

ренки двух сортов клюквы крупноплодной разных сроков созревания: Stevens (позднеспелый), Stankovich (среднеспелый).

Посадочный материал заготавливали с побегов двух типов: прямостоячих (вертикальные) и стелющихся (горизонтальные). Побеги растений клюквы классифицировали согласно методическим указаниям А. А. Федорова с соавт. [10]. Стелющиеся побеги являются вегетативными, и при их помощи растение распространяется по поверхности почвы горизонтально. Прямостоячие побеги образуются на горизонтальных побегах со второго года вегетации и выполняют генеративную функцию. Черенки длиной 7-8 см заготавливали в конце апреля с побегов прироста прошлого года. Верхушечную почку удаляли.

Стеблевые черенки высаживали по схеме 5×5 см в укоренительные гряды открытого грунта, заполненные субстратом и закрытые спандбондом, натянутым на каркас. В качестве субстрата использовали верховой торф слоем 15 см, замульчированный двухсантиметровым слоем песка. При посадке черенки заглубляли таким образом, чтобы над поверхностью субстрата оставалась их верхушка длиной 2-3 см, предварительно удалив с заглубляемой части листа. На каждый вариант высаживали по 50 черенков в трехкратной повторности.

Торф – среднеразложившийся, пушицево-сфагновый с  $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$  4,4, песок – среднезернистый, взятый из генетического горизонта С сосняка мшистого с  $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$  4,8.

Для определения влияния продолжительности хранения стеблевых черенков клюквы на их приживаемость посадочный материал, смоченный водой, хранили в полиэтиленовых пакетах в холодильной камере при температуре +4 °С. Ежедневно проводили мониторинг за влажностью во время хранения, при необходимости черенки увлажняли. Для укоренения черенки высаживали базальной частью в субстрат с интервалом 14 дн. с момента их заготовки.

Для оценки влияния полярности на укореняемость черенков часть посадочного материала высаживали апикальной частью в субстрат, а остальные заготовленные черенки – базальной.

В течение всего периода исследований осуществляли агротехнический уход за черенками, заключающийся в поливе и удалении сорных растений. После укоренения черенков для их адаптации с укоренительных гряд снимали спандбонд. Укоренившиеся черенки оставляли зимовать в грядках без укрытия. Весной следующего года проводили учет приживаемости черенков и определяли следующие биометрические показатели у 20 растений каждого варианта опыта: число побегов, длину каждого побега, суммарную длину всех побегов.

Статистическую обработку данных выполняли с применением пакета анализа данных программы Microsoft Excel на 95%-ном уровне значимости.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Влияние продолжительности хранения черенков.** Укореняемость стеблевых черенков находилась в достаточно высоких пределах, но незначительно снижалась при хранении независимо от сорта и типа побега (табл. 1). Четкой линейной зависимости снижения регенерационной способности от продолжительности хранения не наблюдается, но всё же общая тенденция прослеживается. Приживаемость свежезаготовленных черенков варьировала в диапазоне от 90 (Stankovich) до 95 % (Stevens), что на 4–6 % больше по отношению к черенкам, хранившимся 2 мес.

Влияние сроков хранения посадочного материала отразилось на биопродукционных параметрах полученных растений. Сравнительный анализ биометрических характеристик растений клюквы крупноплодной, сформировавшихся из стеблевых черенков, показал, что чем дольше хранился посадочный материал, тем ниже биометрические параметры у полученных растений. Среднее количество новообразованных побегов у свежезаготовленных черенков составило 1,9–2,3 шт., что в 1,5–1,8 раза больше по сравнению к черенкам, которые хранились 8 нед. Что касается их суммарной длины, то чем раньше проведена посадка черенков, тем большим приростом характеризуются сформировавшиеся растения.

По-видимому, это объясняется тем, что запас питательных веществ выше у свежезаготовленных черенков по сравнению с хранившимися побегами. Чем дольше хранится черенок, тем больше расходуется питательных веществ, которые тратятся на поддержание его жизнедеятельности,

Таблица 1. Укореняемость стеблевых черенков клюквы крупноплодной и средние биометрические параметры полученных растений

Сорт	Вариант опыта	Укореняемость, %	Биометрические параметры растений		
			число побегов, шт.	суммарная длина побегов, см	средняя длина побега, см
Прямостоячие побеги					
Stevens	контроль	95±4	2,3±0,0	15,8±1,8	7,8±1,2
	2 нед.	93±3	1,9±0,5	15,2±4,2	8,2±0,0
	4 нед.	90±2*	1,9±0,2	9,9±1,8*	5,5±0,4*
	6 нед.	90±3*	1,5±0,2*	8,1±2,1*	5,7±0,6*
	8 нед.	89±4*	1,3±0,1*	7,8±1,1*	6,2±0,6*
	НСР <sub>0,05</sub>	4,55	0,43	3,09	1,48
Stankovich	контроль	92±4	2,1±0,2	17,4±0,8	10,3±2,1
	2 нед.	90±5	2,0±0,2	13,1±2,1*	7,2±0,1*
	4 нед.	88±5	1,6±0,0*	9,1±0,6*	6,1±0,4*
	6 нед.	85±6*	1,5±0,1*	9,0±1,3*	6,5±0,7*
	8 нед.	85±5*	1,3±0,2*	8,3±1,8*	6,3±0,4*
	НСР <sub>0,05</sub>	6,55	0,45	2,46	2,04
Стелющиеся побеги					
Stevens	контроль	91±3	1,9±0,0	17,7±1,8	10,0±1,0
	2 нед.	90±4	1,9±0,0	18,2±0,6	11,3±0,7
	4 нед.	91±4	1,5±0,2*	12,1±1,3*	8,9±0,4
	6 нед.	88±2	1,5±0,2*	9,7±1,6*	6,9±0,3*
	8 нед.	87±4	1,3±0,1*	8,6±1,6*	6,8±0,6*
	НСР <sub>0,05</sub>	4,39	0,38	2,68	1,94
Stankovich	контроль	90±4	2,0±0,1	24,9±7,2	16,6±6,1
	2 нед.	92±3	1,6±0,1	13,2±1,9*	9,2±1,1*
	4 нед.	88±6	1,6±0,3	9,7±0,7*	8,2±1,0*
	6 нед.	85±4	1,4±0,1*	9,0±1,5*	6,8±0,8*
	8 нед.	86±4	1,3±0,2*	8,0±2,5*	6,3±1,2*
	НСР <sub>0,05</sub>	5,66	0,52	4,57	4,71

\*Достоверная разница с контролем.

пока не сформируются корни. Также черенки, высаженные сразу после нарезки, имеют более продолжительный период времени для формирования прироста.

А. В. Шерстеникина, Е. К. Шарковский [5] сообщают, что приживаемость черенков, высаженных сразу после заготовки, достигает 95–100 %. По данным Е. К. Шарковского [4], заготовленные в фазу покоя и хранящиеся во влажном состоянии и прохладных условиях черенки способны к укоренению в течение 50 дн. Согласно сведениям Е. А. Сидоровича и соавт. [8], в процессе 1,5–2-месячного хранения во влажной среде, при пониженных температурах (4–8 °С) регенерационные свойства посадочного материала клюквы мало меняются. Таким образом, литературные сведения согласуются с полученными нами результатами.

**Влияние типа побега.** Укореняемость стеблевых черенков опытных объектов была относительно высокой и варьировала для прямостоячих побегов от 85 (Stankovich) до 95 % (Stevens) и от 85 (Stankovich) до 91 % (Stevens) для стелющихся побегов (см. табл. 1). Сравнительный анализ морфометрических параметров растений, сформировавшихся из разных типов побегов, показал, что черенки, заготовленные из прямостоячих побегов, характеризуются более высокой способностью к побегообразованию. Среднее количество числа побегов, образованных на прямостоячих побегах, у свежезаготовленных черенков составило от 2,3 (Stevens) до 2,1 шт. (Stankovich), что в 1,1–1,2 раза больше стелющихся. По-видимому, это обусловлено их морфологическими особенностями. Междоузлия у прямостоячих побегов укороченные, и число пазушных почек, приходящихся на единицу длины, в несколько раз больше, чем у стелющихся побегов. Так, количество пазушных почек у прямостоячих побегов на 10 см длины составляет 28,6±1,5 шт., а для стелющихся – 10,3±0,4 шт. Согласно данным Е. К. Шарковского [4], у прямостоячих побегов на 10 см длины приходится 40–80 шт. пазушных почек, а у стелющихся – 9–15 шт.

Черенки, заготовленные из стелющихся побегов, дали больший линейный прирост по сравнению с черенками, заготовленными из прямостоячих побегов. Так, суммарная длина прироста побегов составила от 24,9 (Stankovich) до 17,7 см (Stevens), что соответственно в 1,4 и 1,1 раза больше по сравнению с прямостоячими побегами. Полученные нами результаты несколько не согласуются с данными Е. К. Шарковского [11], где суммарный годичный прирост у растений, сформировавшихся из черенков прямостоячих побегов, на 33 % выше по отношению к растениям, образовавшимся из стелющихся побегов.

**Влияние полярности черенка.** Укореняемость черенков, высаженных базальной частью в субстрат, в среднем находилась в пределах 90–95 %, что несколько выше, чем укореняемость черенков, высаженных точкой роста в субстрат – 87–89 % (табл. 2). Сравнительная оценка сформировавшихся растений показала, что более высокими биометрическими параметрами выделяются растения клюквы, сформировавшиеся из черенков, высаженных традиционным способом в субстрат. Число побегов, образовавшихся на черенках, заготовленных из прямостоячих побегов сорта Stevens, составило 2,3 шт. с суммарной их длиной 15,8 см, что в 1,3 и 1,6 раза больше, чем у растений, полученных при посадке апикальной частью в субстрат. Черенки, заготовленные из стелющихся побегов сорта Stankovich и высаженные базальной частью в субстрат, образовали в среднем по два побега с суммарной длиной 24,9 см, что 1,3 и 2,2 раза больше черенков, высаженных апикальной частью в субстрат.

Таблица 2. Укореняемость черенков клюквы крупноплодной и биометрические параметры полученных растений в зависимости от полярности посадки черенков в субстрат

Сорт	Укореняемость, %		Биометрические параметры растений					
			число побегов, шт.		суммарная длина побегов, см		средняя длина побега, см	
	базальная точка роста	апикальная точка роста	базальная точка роста	апикальная точка роста	базальная точка роста	апикальная точка роста	базальная точка роста	апикальная точка роста
Прямостоячие побеги								
Stevens	95±4	89±2	2,3±0,0	1,7±0,2	15,8±1,8	9,7±0,9	7,8±1,2	6,3±0,1
Stankovich	92±4	88±7	2,1±0,2	1,8±0,0	17,4±0,8	10,9±0,7	10,3±2,1	6,5±0,4
Стелющиеся побеги								
Stevens	91±3	87±6	1,9±0,0	1,8±0,1	17,7±1,8	12,5±1,0	10,0±1,0	7,9±0,1
Stankovich	90±4	88±4	2,0±0,1	1,6±0,2	24,9±7,2	11,2±0,0	16,6±6,1	8,1±0,7

По-видимому, у растений, полученных из черенков, высаженных апикальной частью в субстрат, формируются меньшие биометрические параметры, так как затрачиваются время и энергия растений на переориентацию передвижения питательных веществ (рисунок).



Растения клюквы крупноплодной (Stevens), сформировавшиеся из черенков прямостоячих побегов, высаженных базальной (а) и апикальной (б) частями в субстрат

## ВЫВОДЫ

Регенерационная способность стеблевых черенков клюквы крупноплодной в процессе хранения снижается, и лучше их высаживать свежезаготовленными, но при необходимости посадочный материал можно хранить до 2 мес. Данную особенность следует учитывать при планировании работ по созданию насаждений клюквы крупноплодной.

Более высокой побегообразующей способностью характеризуются растения, сформировавшиеся из черенков, заготовленных с прямостоячих побегов, при этом растения, выращенные из стелющихся побегов, дают больший линейный прирост.

Посадка черенков клюквы крупноплодной базальной частью в субстрат способствует формированию растений с более высокими морфометрическими показателями по сравнению с черенками, высаженными точкой роста в субстрат.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Клюква крупноплодная в Беларуси / Е. А. Сидорович [и др.]. – Минск : Наука и техника, 1987. – 238 с.
2. Cranberry production in the Pacific Northwest / B. Strik [et al.]. – Pacific Northwest Extension publications. – 2002. – 109 s.
3. Экономическая эффективность фиторекультивации выбывшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения на основе возделывания клюквы крупноплодной / А. П. Яковлев [и др.] // Природ. ресурсы. – 2013. – № 2. – С. 106–113.
4. Шарковский, Е. К. Биологические особенности клюквы крупноплодной (*Oxycoccus macrocarpus* (Alt.) Pera.) и возможности выращивания ее в Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Е. К. Шарковский ; Центр. респ. ботан. сад АН УССР. – Киев, 1978. – 19 с.
5. Шерстеникина, А. В. Рекомендации по размножению клюквы крупноплодной / А. В. Шерстеникина, Е. К. Шарковский ; науч. ред. Е. А. Сидорович. – Минск, 1984. – 27 с.
6. Корепанова, Д. Д. Выращивание плантационной клюквы на минеральных и торфяных почвах в условиях Удмуртской Республики / Д. Д. Корепанова, И. Л. Новиков // Вестн. Удмурт. ун-та. Биол. науки о земле. – 2011. – Вып. 3. – С. 43–46.
7. Клюква крупноплодная, голубика высокая, брусника / А. К. Рипа [и др.]. – Рига : Зинатне, 1992. – 216 с.
8. Сидорович, Е. А. Интродукция и опыт выращивания клюквы крупноплодной, голубики высокой и брусники / Е. А. Сидорович, Н. Н. Рубан, А. В. Шерстеникина. – Минск : БелНИИТИ, 1991. – 52 с.
9. Влияние удобрений на способность к ризогенезу черенков клюквы крупноплодной при рулонном способе размножения / А. П. Яковлев [и др.] // Плодоводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: А. А. Таранов (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Т. 32. – С. 159–165.
10. Федоров, А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений: стебель и корень / А. А. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко ; под ред. П. А. Баранова. – М.; Л. : Изд-во Акад. наук СССР, 1962. – 353 с.
11. Шарковский, Е. К. Укоренение черенков клюквы крупноплодной в зависимости от типа побегов / Е. К. Шарковский. – Вильнюс, 1977. – С. 88–89.

## THE REGENERATION ABILITY ASSESSMENT OF LARGE-FRUIT CRANBERRY STEM CUTTINGS

T. I. LENKOVETS

### Summary

In 2018–2020 in the industry laboratory of introduction and technology of non-traditional berry plants of the Central Botanical Garden of National Academy of Science of Belarus the studies were conducted. The regenerative ability of large-fruit cranberry stem cuttings was assessed. The results of the experiments showed that rooting of cuttings decreases after storing the planting material and that it is better to plant them freshly harvested. But if necessary, the planting material can be stored up to two months. Plants formed from cuttings harvested from erect shoots are characterized by a higher shoot-forming ability, while plants grown from procumbent shoots give a greater linear growth. Planting the basal part of large-fruited cranberry cuttings in the substrate contributes to the plants formation with higher biometric indicators, compared with the cuttings planted with apex in the substrate.

*Key words:* *Oxycoccus macrocarpus*, large-fruited cranberry, vegetative propagation, stem cutting, rooting, Belarus.

Поступила в редакцию 27.04.2021