

УДК 634.737:631.534(470.64)

DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-2-113-121

EDN: ROUFHN

Научная статья

Влияние различных приемов воздействия на побеги голубики высокорослой при размножении отводками

Е. М. Егорова^{✉1}, Ф. Д. Таумурзаева²

¹Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова
360030, Россия, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в

²Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства
360004, Россия, г. Нальчик, ул. Шарданова, 23

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по укоренению отводков голубики высокорослой, проведенных в 2022–2024 годах в предгорной зоне КБР (ООО «Юг Агро»). Отводки при их контакте с влажным торфяным субстратом непосредственно в полевых условиях способны к укоренению. Преимуществами данного способа размножения являются его простота, не требующая использования дорогостоящих технологических элементов, высокий процент укоренения, а также отсутствие необходимости доращивания для посадки на постоянное место. **Цель исследования** – оптимизация способа размножения голубики высокорослой отводками в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии. **Методы исследований.** Бороздование коры заглабляемой в грунт части побега проводилось ножом с зубчиками. В вариантах со стимуляцией корнеобразования препаратом «Фитактив экстра плюс» гель наносился на заглабляемую часть побега после бороздования (или без него) кистью. Каждый опытный вариант закладывался и учитывался в трех повторностях по 100 учетных отводков в каждой повторности. **Результаты исследований.** Установлено, что проведение бороздования коры и последующая обработка этой зоны гелем «Фитактив экстра плюс» перед заглаблением побегов в грунт обеспечивает укоренение 81% отводков. При этом корни прочные, белые, хорошо разветвленные, проникают в почву в среднем на 16 см. Таким образом обеспечивается получение посадочного материала, пригодного для посадки на постоянное место без дополнительного доращивания за один вегетационный период.

Ключевые слова: голубика, укоренение, корневая система, торф, отводки, бороздование коры, Фитактив гель

Поступила 07.02.2025, одобрена после рецензирования 28.02.2025, принята к публикации 07.03.2025

Для цитирования. Егорова Е. М., Таумурзаева Ф. Д. Влияние различных приемов воздействия на побеги голубики высокорослой при размножении отводками // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 2. С. 113–121. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-2-113-121

Original article

Propagation of tall blueberries by rooting layers in the conditions of the foothill zone of the KBR

E.M. Egorova^{✉1}, F.D. Taumurzayeva²

¹Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov
360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin avenue

²North Caucasus Research Institute of Mountain and Foothill Horticulture
360004, Russia, Nalchik, 23 Shardanova street

Abstract. The article presents the results of studies on the rooting of tall blueberry cuttings conducted in 2022–2024 in the foothill zone of the KBR (LLC "Yug Agro"). Layering, when in contact with a wet peat substrate, is capable of rooting directly in the field. The advantage of this method of reproduction is its simplicity, which does not require the use of expensive technological elements, a high percentage of rooting, as well as the absence of the need for additional cultivation for planting in a permanent place. **The purpose of the study** – is to optimize the method of propagation of tall blueberries by layering in the conditions of the foothill zone of Kabardino-Balkaria. **Research methods.** The furrowing of the bark of the part of the shoot buried in the ground was carried out with a knife with teeth. In variants with stimulation of root formation with Phytactive Extra Plus, the gel was applied to the buried part of the shoot after furrowing (or without it) with a brush. Each experimental version was laid and accounted for in three repetitions of 100 accounting layers in each repetition. **Research results.** It was found that furrowing the bark and subsequent treatment of this area with Phytactive Extra Plus gel before the shoots are sunk into the ground ensures the rooting of 81% of the layers. At the same time, the roots are strong, white, well-branched, and penetrate into the soil by an average of 16 cm. This ensures that the planting material is suitable for planting in a permanent place without additional regrowth during one growing season.

Key words: blueberry, rooting, root system, peat, layering, furrowing, Phytactive gel

Submitted 07.02.2025,

approved after reviewing 28.02.2025,

accepted for publication 07.03.2025

For citation. Egorova E.M., Taumurzayeva F.D. Propagation of tall blueberries by rooting layers in the conditions of the foothill zone of the KBR. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2025. Vol. 27. No. 2. Pp. 113–121. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-2-113-121

ВВЕДЕНИЕ

Культивировать высокорослую голубику начали в прошлом столетии в Северной Америке [1]. Ягоды нормализуют кровяное давление у гипертоников, положительно влияют на работу кровеносной системы, являются источником железа и повышают уровень гемоглобина. Кроме того, употребление голубики, а также отваров из листьев способствует снижению уровня глюкозы в крови [2]. Ягоды голубики благодаря своим целебным свойствам и приятному вкусу стали причиной расширения сельскохозяйственных угодий, предназначенных для ее выращивания [3–5].

Однако возникают сложности в процессе адаптации растений голубики высокорослой к почвенно-климатическим условиям Кабардино-Балкарии, что становится серьезной проблемой для ее масштабирования в сельскохозяйственной отрасли. Голубика высокорослая является растением-ацецифиллом. Для хорошего развития и получения высокого урожая ей необходима водо- и воздухопроницаемая почва с кислой реакцией среды. Это и является основным лимитирующим фактором при ее возделывании [6].

Хозяйство ООО «Юг-Агро» с 2022 года выращивает голубику сорта Дюк [7]. В связи с тем, что почвы хозяйства не соответствуют требованиям данной культуры, пришлось провести подготовительные мероприятия: внести в почву серу молотую после уборки предшествующей культуры; использовать кислый торф при формировании гряд, а также в течение вегетационного периода подкислять питательный раствор путем добавления в него азотной или серной кислоты [8–10].

К концу первого вегетационного сезона появились выпадения, которые необходимо было восполнять. В последние годы, когда санкционные меры ограничивают импорт саженцев из-за границы, создались предпосылки для самостоятельного производства посадочного материала на территории хозяйства для проведения ремонта насаждений.

В данном хозяйстве нами проведены исследования по укоренению одревесневших черенков на различных субстратах с применением корнеобразователей без туманообразующей

установки. Опыт показал хозяйственно-приемлемую укореняемость на торфо-перлитном субстрате (3:1) с обработкой черенков гелем «Фитактив Экстра плюс» (до 58 % укоренения при хорошем качестве корней) [11].

Однако укоренение черенков является трудоемким процессом, который включает в себя сбор побегов после обрезки, перенос этих побегов в помещение, нарезку черенков, их подготовку, а также создание и поддержание оптимальных микроклиматических условий [12]. Черенкование в наших исследованиях дало хорошие результаты, но в силу отсутствия туманообразующей установки приходилось сталкиваться со сложностями для поддержания влажности субстрата и воздуха. Кроме того, даже хорошо укоренившиеся черенки не пригодны сразу для посадки на постоянное место. Они требуют дополнительного доращивания, что удлиняет период производства посадочного материала.

Поэтому встал вопрос о разработке и внедрении другого способа размножения голубики с меньшими трудозатратами.

Из опыта Н. Б. Павловского известно, что отводки при их контакте с влажным торфяным субстратом непосредственно в полевых условиях также способны к укоренению. Размножение отводками основано на образовании корней на побеге до того, как он будет отделен от материнского растения. Побег пригибают к земле, неглубоко прикапывают или прижимают, над поверхностью почвы оставляют верхушку побега. После образования корней и побегов из боковых почек, отводок отделяют от материнского растения и пересаживают на новое место. Преимуществами данного способа размножения растений являются его простота, не требующая использования дорогостоящих технологических элементов, а также высокий процент укоренения [13].

Так как во время укоренения одревесневших черенков хорошо зарекомендовал себя Фитактив гель в качестве препарата, стимулирующего корнеобразование, было принято решение о его использовании при размножении голубики отводками.

Цель исследований – оптимизация способа размножения голубики укорененными отводками в условиях предгорной зоны КБР.

Задачи исследований – оценка влияния приема бороздования коры побега голубики высокорослой на его укоренение; определение корнеобразующего действия геля «Фитактив Экстра плюс» при укоренении отводков голубики.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в 2022–2024 гг. в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики (ООО «Юг Агро», г. Нальчик).

Закладка опытов, наблюдения и учеты выполнялись по методикам Б. А. Доспехова и Е. Я. Лебедево [14, 15].

Опыты по укоренению отводков голубики высокорослой проводились по следующей схеме:

1. Контроль (заглубление побегов без бороздования коры и обработки корнеобразователем).
2. Бороздование коры с последующей обработкой гелем «Фитактив Экстра плюс».
3. Обработка гелем «Фитактив Экстра плюс» без предварительного бороздования коры.
4. Бороздование коры без обработки гелем «Фитактив Экстра плюс».

Бороздование заглубляемой в грунт части побега проводилось ножом с зубчиками. В вариантах со стимуляцией корнеобразования препаратом «Фитактив гель» он наносился на заглубляемую часть побега после бороздования (или без него) кистью.

Состав корнестимулирующего геля «Фитактив Экстра плюс» включает ауксин-фуллереновый комплекс на основе индолилмасляной кислоты (5 г/л), витамины В1,

В6, РР (в суммарном количестве 0,3 г/л), аминокислотную кислоту (0,2 г/л). В состав препарата входит также биоцид, обеспечивающий фунгицидное действие¹.

Каждый опытный вариант закладывался и учитывался в трех повторностях по 100 учетных отводков в каждой повторности.

Пригибание и закрепление в грунте отводков по вариантам опыта проводилось весной, в начале периода сокодвижения.

В конце вегетационного периода проводился учет развития корневой системы отводками голубики. Оценивались:

- укореняемость отводков, в %;
- глубина проникновения корней в грунт, см;
- состояние развития корней, в баллах.

Качественные характеристики корневых систем, такие как дружность прорастания корешков, их толщину, цвет, степень обрастания тонкими всасывающими корешками оценивали визуально по 4-балльной системе:

1 балл – основные корни очень тонкие, без визуально различимых дополнительных всасывающих корней, коричневатые, рано отмирающие;

2 балла – корни тонкие, но жизнеспособные, без (или с редкими) визуально различимых дополнительных всасывающих корней, желтоватые;

3 балла – корни более прочные, в средней степени с визуально-различимыми дополнительными всасывающими корнями, белые или немного желтоватые, кончики корней рано прекращают рост и могут темнеть;

4 балла – корни прочные, белые, с многочисленными белыми дополнительными тонкими всасывающими корнями.

На рисунках 1, 2 наглядно продемонстрировано закрепление в грунте отводков голубики высокорослой. Для этой процедуры заранее были подготовлены «шпильки» из нержавеющей стали.



Рис. 1, 2. Процесс пригибания отводков
Fig. 1, 2. The process of bending the layers

¹<https://fitaktivagro.ru/extraplus?Ysclid=m5oz3v5yg3278628977>

В насаждении голубики высокорослой 2022 года посадки мы проводили бороздование и нанесение геля Фитактив (в соответствии с вариантами опыта) на молодые, гибкие побеги в нижней части куста, после чего пригнули и зафиксировали их в грунте «шпилькой».

Полученные данные обрабатывались методом математического анализа по Б. А. Доспехову с применением ПК. В частности, вычислялась НСР₀₅ – наименьшая существенная разница на 95-процентном уровне вероятности [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты проведенных исследований приведены в таблице.

Таблица. Укореняемость отводков голубики высокорослой и степень развития корней в зависимости от способов воздействия на укореняемые побеги

Table. The rootability of the layers of tall blueberries and the degree of root development, depending on the methods of exposure to rooted shoots

Варианты опыта	Укореняемость, %	Степень развития корней, балл	Глубина проникновения корней в грунт, см
Контроль	40	3	10
Бороздование +Фитактив	81	4	16
Фитактив без бороздования	69	4	12
Бороздование без Фитактива	47	3	11
Укоренение одревесневших черенков (субстрат торф + перлит (3:1); обработка гелем Фитактив)	58	4	5
НСР ₀₅	10,2		2,8

Полученные данные свидетельствуют о существенном влиянии изучаемых методов обработки побегов (отводков) перед их заглублением в грунт на их укоренение.

Так, в контроле (без бороздования и стимуляторов корнеобразования) отмечен худший результат укоренения – всего 40 % отводков.

Применение перед заглублением в грунт отводков только бороздования существенного влияния ни на количество укоренившихся отводков (на 7% больше контроля), ни на качество образовавшихся корней не оказало.

Предварительная обработка заглубляемой части побега гелем Фитактив, даже без бороздования, оказала существенное стимулирующее действие: количество укоренившихся отводков (69 %) оказалось в 1,7 раза больше, чем в контроле. Качество образовавшихся корней также лучше контрольных. Степень их развития оценивается в 4 балла на фоне 3 баллов в контроле.

Подготовка отводков путем предварительного бороздования и обработки Фитактивом улучшила результат укоренения вдвое по сравнению с контролем, почти в 1,2 раза по сравнению с обработкой Фитактивом (без бороздования) и более чем в 1,7 раза по сравнению с бороздованием без стимуляции Фитактивом. То есть подготовка отводков к укоренению путем последовательного бороздования и нанесения геля Фитактив достоверно увеличивает количество укоренившихся отводков.

Состояние корневой системы при использовании геля Фитактив в разных вариантах опыта оценивалось на 4 балла (корни хорошо развиты, белые, с многочисленными белыми дополнительными тонкими всасывающими корнями). Корневая система в контроле и в варианте опыта без стимулятора была оценена на 3 балла (корни прочные, в средней степени с визуально различимыми дополнительными всасывающими корнями, белые или немного желтоватые, кончики корней рано прекращают рост и могут темнеть).

Оценка глубины проникновения корней в почву показала достоверно лучший результат в варианте бороздования коры и последующей обработки заглубляемой части побега гелем «Фитактив Экстра плюс» – 16 см, что на 6 см больше, чем в контрольном варианте (10 см) (рис. 3).

Остальные варианты (бороздование без обработки Фитактивом и обработка Фитактивом без предварительного бороздования коры) отличаются от контроля несущественно (на 1 и 2 см соответственно при $НСР_{05} = 2,8$ см). Таким образом, использование стимулятора «Фитактив Экстра плюс» с предварительным бороздованием коры достоверно дает положительные результаты по укоренению отводков.



Рис. 3. Корневая система, образовавшаяся на отводках в контроле (слева) и в варианте подготовки отводков путем бороздования коры и последующей обработки гелем Фитактив (справа)

Fig. 3. The root system formed on the layers in the control (left) and in the variant of layer preparation by furrowing the bark and subsequent treatment with Phytactive gel (right)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При производстве посадочного материала голубики высокорослой укоренением отводков эффективно подвергать заглубляемую часть побега бороздованию коры и обрабатывать стимулятором «Фитактив Экстра плюс». При этом укореняемость отводков составляет 81 %, что позволяет в производственных условиях получать саженцы для ремонта имеющихся насаждений данной культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ретамалес Дж. Б., Хэнкок Дж. Ф. Черника. Cabi, 2018. Т. 27. 352 с.
2. Пинчукова Ю. М., Масанский С. Л. Пищевая ценность плодов голубики // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы. 2012. С. 45–48. EDN: YOZCNA
3. Акимова С. В., Мацкевич М. П. Изучение особенностей выращивания голубики высокорослой в условиях Нечерноземной зоны // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. 50. С. 29–32.
4. Мищенкова А. Р., Бражная И. Э. Исследование химического состава ягод голубики и перспективы использования в питании // Студенческая наука: актуальные вопросы, достижения и инновации. 2021. С. 50–53. EDN: VMARED
5. Даньков В. В., Скрипниченко М. М., Логинова С. Ф. и др. Ягодные культуры. СПб.: Лань, 2015. С. 19–24.
6. Януков В. В., Мушкат Л. П., Шашута Н. Ф. Выращивание голубики высокорослой в северном регионе Беларуси // Химия и жизнь. 2022. С. 608–615. EDN: LQSEDV
7. Егорова Е. М., Таумурзаева Ф. Д., Абрегов А. А. Влияние карбонатов почвы на состояние растений голубики высокорослой в условиях КБР // Новые технологии. 2024. Т. 20. № 1. С. 136–145. DOI: 10.47370/2072-0920-2024-20-1-136-145. EDN: DDYONM
8. Jiang Y. et al. The effect of soil pH on plant growth, leaf chlorophyll fluorescence and mineral element content of two blueberries // XI International Vaccinium Symposium 1180. 2016. Pp. 269–276. DOI:10.17660/ActaHortic.2017.1180.36
9. Yang Z. et al. Effect of repeated applications of elemental sulfur on microbial population, sulfate concentration, and pH in soils // Communications in soil science and plant analysis. 2007. Vol. 39. No. 1–2. Pp. 124–140. DOI:10.1080/00103620701759079
10. Ochmian I. et al. Chemical and enzymatic changes of different soils during their acidification to adapt them to the cultivation of highbush blueberry. Agronomy. 2020. Vol. 11. No. 1. P. 44. DOI:10.3390/agronomy11010044
11. Егорова Е. М., Таумурзаева Ф. Д. Укоренение одревесневших черенков голубики высокорослой без применения туманообразующей системы // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2025. Т. 27. № 1. С. 11–19. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-11-19
12. Голяева О. и др. Производство оздоровленного посадочного материала ягодных и малораспространенных культур. Litres, 2023. 240 с.
13. Павловский Н. Б. Методы вегетативного размножения голубики высокой (*Vaccinium corymbosum* L.) // Плодоводство. 2010. Т. 22. № 1. С. 332–344.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по требованию, 2012. 352 с.
15. Лебедько Е. Я. Биометрия в msexel: учебное пособие. М.: Изд-во Лань, 2018. 593 с.

REFERENCES

1. Retamales J.B., Hancock J.F. *Blueberries*. Cabi, 2018. Vol. 27. 352 p.
2. Pinchukova Yu.M., Masansky S.L. Nutritional value of blueberry fruits. *Golubikovodstvo v Belarusi: itogi i perspektivy* [Blueberry farming in Belarus: results and prospects]. 2012. Pp. 45–48. EDN: YOZCNA. (In Russian)
3. Akimova S.V., Matskevich M.P. Studying the peculiarities of growing tall blueberries in the non-Chernozem zone. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Fruit and berry growing in Russia]. 2017. Vol. 50. Pp. 29–32. (In Russian)

4. Mishchenkova A.R., Brazhnaya I.E. Study of the chemical composition of blueberry berries and prospects for use in nutrition. *Studencheskaya nauka: aktual'nyye voprosy, dostizheniya i innovatsii* [Student science: Current issues, achievements and innovations]. 2021. Pp. 50–53. EDN: VMARED. (In Russian)
5. Dankov V.V., Skripnichenko M.M., Loginova S.F. et al. *Yagodnyye kul'tury* [Berry crops]. St. Petersburg: Lan, 2015. Pp. 19–24. (In Russian)
6. Yanukov V.V., Mushkat L.P., Shashuta N.F. Growing tall blueberries in the northern region of Belarus. *Khimiya i zhizn'* [Chemistry and Life]. 2022. Pp. 608–615. EDN: LQSEVD. (In Russian)
7. Egorova E.M., Taumurzaeva F.D., Abregov A.A. Influence of soil carbonates on the condition of tall blueberry plants in the CBD. *Novyye tekhnologii* [New technologies]. 2024. Vol. 20. No. 1. Pp. 136–145. DOI: 10.47370/2072-0920-2024-20-1-136-145. EDN: DDYONM. (In Russian)
8. Jiang Y. et al. The effect of soil pH on plant growth, leaf chlorophyll fluorescence and mineral element content of two blueberries. *XI International Vaccinium Symposium 1180*. 2016. Pp. 269–276. DOI:10.17660/ActaHortic.2017.1180.36
9. Yang Z. et al. Effect of repeated applications of elemental sulfur on microbial population, sulfate concentration, and pH in soils. *Communications in soil science and plant analysis*. 2007. Vol. 39. No. 1–2. Pp. 124–140. DOI:10.1080/00103620701759079
10. Ochmian I. et al. Chemical and enzymatic changes of different soils during their acidification to adapt them to the cultivation of highbush blueberry. *Agronomy*. 2020. Vol. 11. No. 1. P. 44. DOI:10.3390/agronomy11010044
11. Egorova E.M., Taumurzayeva F.D. Rooting of woody cuttings of tall blueberries without the use of a fog-forming system. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2025. Vol. 27. No. 1. Pp. 11–19. DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-11-17 (In Russian)
12. Golyaeva O. et al. *Proizvodstvo ozdorovlennogo posadochnogo materiala yagodnykh i malorasprostranennykh kul'tur* [Production of healthy planting material for berry and sparsely distributed crops]. Liters, 2023. 240 p. (In Russian)
13. Pavlovsky N.B. Methods of vegetative propagation of high blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.). *Plodovodstvo* [Fruit growing]. 2010. Vol. 22. No. 1. Pp. 332–344. (In Russian)
14. Dospikhov B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)]. Moscow: Kniga po trebovaniyu, 2012. 352 p. (In Russian)
15. Lebedko E.Ya. *Biometriya v msexel* [Biometrics in msexel]: textbook. Moscow: Izdatel'stvo «Lan'», 2018. 593 p. (In Russian)

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding. The study was performed without external funding.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Вклад авторов:

Е. М. Егорова – концептуализация и проектирование исследований, участие в проведении опытов, анализ данных и их интерпретация, критический анализ текста рукописи, финальная доработка текста статьи;

Ф. Д. Таумурзаева – закладка и выполнение полевых опытов, сбор данных, подготовка рукописи.

Contribution of the authors:

E.M. Egorova – conceptualization and design of research, participation in experiments, data analysis and interpretation, critical analysis of the manuscript text, final revision of the article text;

F.D. Taumurzaeva – laying out and performing field experiments, data collection, manuscript preparation.

Информация об авторах

Егорова Елена Михайловна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры агрономии, Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова;

360030, Россия, г. Нальчик, пр-т Ленина, 1в;

conf200606@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9559-4608>, SPIN-код: 1914-0691

Таумурзаева Фарида Даутовна, мл. науч. сотр., Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Шарданова, 23

Information about the authors

Elena M. Egorova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agronomy, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov;

360030, Russia, Nalchik, 1v Lenin avenue;

conf200606@inbox.ru, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9559-4608>, SPIN-code: 1914-0691

Farida D. Taumurzayeva, Junior Researcher, North Caucasian Research Institute of Mountain and Foothill Horticulture;

360004, Russia, Nalchik, 23 Shardanova street