

## Заключение

Исследование регенерационных способностей 16 интродуцированных сортов голубики показало, что укореняемость зеленых черенков в зависимости от таксона в среднем варьировала от 48 до 87 %. На основании полученных результатов сорта голубики классифицированы на три группы: легкоукореняемые (Blueja, Brigitta Blue, Collins, Goldtraube, Denise Blue, Putte), среднеукореняемые (Bluecrop, Bonifacy, Bonus, Nui, Puru, Sunrise) и трудноукореняемые (Chandler, Chanticleer, Spartan, Toro). При этом сорта голубики, характеризующиеся более высокой способностью к ризогенезу, как правило, формируют растения с большими биометрическими параметрами. Сортные особенности укореняемости зеленых черенков следует учитывать при вегетативном размножении данной культуры. Легкоукореняемые сорта голубики можно размножать без применения регуляторов роста, среднеукореняемые – с применением стимуляторов корнеобразования, трудноукореняемые сорта рекомендуется размножать другим вегетативным способом.

## Литература

1. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси / Ж. А. Рупасова [и др.]; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2007. – 442 с.
2. Формирование биохимического состава плодов видов семейства *Ericaceae* (вересковых) при интродукции в условиях Беларуси / Ф. А. Рупасова [и др.]; под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 307 с.
3. Броуз, Ф. М. Размножение растений / Ф. М. Броуз; пер. с англ. И. Г. Тараканова; ред. Н. В. Агафонов. – Изд. 2-е. – М.: Мир, 1992. – 192 с.
4. Физиология сельскохозяйственных растений: в 12 т. / Гл. ред.: Б. А. Рубин. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1967–1971. – Т. 9: Физиология винограда и чая / К. Д. Стоев [и др.]; ред.: Б. А. Рубин. – 1970. – 620 с.
5. Курлович, Т. В. Голубика высокорослая в Беларуси / Т. В. Курлович, В. Н. Босак. – Минск: Беларус. навука, 1998. – 176 с.
6. Павловский, Н. Б. Регенерационная способность разных сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) при размножении зелеными черенками / Н. Б. Павловский // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Серыя біял. навук. – 2019. – Т. 64, № 3. – С. 319–325.
7. Павловский, Н. Б. Методы вегетативного размножения голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) / Н. Б. Павловский // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 328–340.
8. Смирнов, В. С. Изменчивость биологических явлений и коэффициент вариации / В. С. Смирнов // Журнал общей биологии. – 1971. – Т. 32, вып. 2. – С. 152–162.

УДК 634.737:631.5

## Мульчирование насаждений голубики высокорослой

Н. Б. Павловский, кандидат биологических наук  
Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 19.10.2022)

На основе выполненных исследований, практического опыта возделывания голубики высокорослой, а также анализа литературных источников представлены сведения

9. Вегетативное размножение голубики топяной (*Vaccinium uliginosum* L.) в условиях лесохозяйственного производства / Т. Р. Моисеева [и др.] // Опыт и перспективы возделывания голубики на территории Беларуси и сопредельных стран: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17–18 июля 2014 / Нац. акад. наук Беларуси; Центральный ботанический сад; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск, 2014. – С. 68–73.
10. Курлович, Т. В. Биологические особенности голубики высокорослой и перспективы ее интродукции в Белоруссии: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Т. В. Курлович. – Минск, 1986. – 254 с.
11. Kosina, J. Ukorzenianie sadzonek zielnych oraz mikro-rozmnażanie wybranych odmian borówki wysokiej / J. Kosina, J. Sedlak // Uprawa borówki i żurawiny (z elementami ekologii): Międzynarodowa konf. nauk., Skierniewice, 19–22 June 2006 / Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa; komitet Naukowy: E. Rozpara. – Skierniewice: «Graf-Sad» S. C., 2006. – S. 131–137.
12. Жмурко, С. В. Влияние стимуляторов роста на ризогенез черенков голубики высокой / С. В. Жмурко, Я. М. Парасюк, Н. П. Положевец // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: сб. материалов Междунар. науч. конф., (11–12 апр. 2017 г., Красноярск) / М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО «Сиб. гос. ун-т науки и технологий им. акад. М. Ф. Решетнева»; редкол.: Р. Н. Матвеева (отв. ред.) О. Ф. Буторова, Н. П. Братилова. – Красноярск, 2017. – С. 48–50.
13. Пыжьянова, А. А. Особенности выращивания посадочного материала голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) из зеленых стеблевых черенков в условиях Правобережной Лесостепи Украины / А. А. Пыжьянова, А. Ф. Балабак // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГТАУ»; редкол.: В. К. Пестис (отв. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – Т. 22. – С. 136–142.
14. Pyzhianova, A. Вплив сорту і типу пагона на укоріюваність зелених стеблевих живців голубики високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.) / A. Pyzhianova, A. Balabak // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2013. – № 2. – С. 42–45.
15. Павлова, А. Ю. Размножение декоративных культур зелеными черенками в ограниченном объеме субстрата / А. Ю. Павлова, Н. Ю. Джура, Е. А. Туть // Сборник научных трудов ГНБС. – 2017. – Т. 144, ч. 2. – С. 89–93.
16. Оптимизация технологии зеленого черенкования голубики высокорослой / Ю. В. Воскобойников [и др.] // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / Всерос. селек.-технол. ин-т садоводства и питомниководства; редкол.: И. М. Куликов (гл. ред.) [и др.]. – М., 2019. – Т. 59. – С. 53–60.
17. Сумаренко, А. М. Вегетативное размножение сомородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh.) / А. М. Сумаренко // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – Т. 27. – С. 152–157.
18. Лелес, С. В. Выращивание саженцев с закрытой корневой системой / С. В. Лелес // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – Т. 23. – С. 375–391.

Based on the studies performed, practical experience in the cultivation of highbush blueberries, as well as the analysis of literary sources, information is presented on various mulching

о различных мульчирующих материалах, их преимуществах и недостатках, периодичности и особенностях мульчирования насаждений этой культуры

### Введение

Мульчирование – это один из агротехнических приемов, направленных в первую очередь на подавление роста сорных растений и заключающийся в покрытии поверхности почвы мульчирующим материалом. Данное агротехническое мероприятие получило наиболее широкое применение при возделывании голубики высокорослой. Главным образом это обусловлено поверхностным расположением и горизонтальным распространением корней голубики, слабой конкуренцией прегенеративных растений и соответственно необходимостью постоянного содержания почвы в пристволевой полосе во влажном и чистом от сорняков состоянии. Кроме подавления роста сорных растений, мульчирование способствует стабилизации температурного и водного режимов корнеобитаемого слоя почвы, защищает его от водной эрозии, обеспечивает улучшение структуры,

materials, their advantages and disadvantages, the frequency and characteristics of mulching plantings of this crop.

обогащает органикой и оптимизирует величину pH, а также предупреждает развитие болезней [1].

Проведенные в США еще в 1930-х годах исследования показали, что мульчирование почвы на посадках голубики оказало положительное влияние на рост и урожайность культуры [2]. В результате данная производственная операция стала обязательным агротехническим приемом при возделывании голубики.

### Основная часть

**Виды мульчи.** Для мульчирования пристволевой полосы насаждений голубики высокорослой в качестве мульчи используют различные органические и неорганические материалы: древесные опилки, стружку, щепу, кору, хвою, листья, торф, шелуху гречихи, измельченную солому, сено, черную полиэтиленовую пленку и полипропиленовую агроткань [1–7].



древесная стружка



солома



полипропиленовая агроткань



торф

Насаждения голубики высокорослой, замульчированные различными материалами

Использование того или иного вида мульчи имеет свои преимущества и недостатки. Так, наиболее эффективной мульчей для защиты посадок от сорняков является черная полиэтиленовая пленка и полипропиленовая агроткань. Однако недостатком при использовании этих материалов является формирование у голубики поверхностной корневой системы, что снижает ее устойчивость к морозам и недостатку влаги при засухе. Как отмечает R. Gough [1], использование черной пленки способствует большему нагреванию почвы, и температура под пленкой может быть в 2,5 раза выше, чем окружающего воздуха. По сведениям автора, при повышении температуры в корнеобитаемом слое почвы выше 20 °С рост корней голубики останавливается. С целью предотвращения нагревания поверхность пленки покрывают слоем органической мульчи и через несколько лет голубика в ней формирует корни. Однако во время засухи сформировавшиеся в органической мульче корни гибнут, и растения начинают суховершинить. J. Magee и J. Spiers [3] установили, что покрытие черной пленки слоем сосновой коры или белой неорганической мульчи приводит к улучшению роста и повышению урожайности голубики по сравнению с посадками, где пленка не была защищена. Нужно отметить, что в посадках наличие замульчированной полиэтиленовой пленки затрудняет проведение подкормок минеральными удобрениями. К тому же такой материал является довольно дорогостоящим, и его укладка требует специальной техники.

G. Krewer et al. [7] выявлено, что мульча из резиновой крошки, получаемая из отходов автомобильных шин, эффективно сдерживает рост сорных растений, нивелирует температурный режим корнеобитаемого слоя почвы, при этом не является токсичной для растений голубики. Но авторы отмечают, что необходимы дополнительные исследования, прежде чем рекомендовать резиновую крошку для широкого использования в садоводстве.

Наиболее часто применяемыми в насаждениях голубики в качестве мульчи органическими материалами являются сыпучие отходы деревообработки (опилки, стружка, щепа, кора) хвойных пород, способствующие повышению кислотности почвы, что соответствует экологическим требованиям ацидофильной культуры – голубики. Такой мульчирующий материал, по мнению G. Cumming et al. [5], более эффективен в подкислении почвы по сравнению с серой. По данным R. Korsak [8], мульчирование остатками деревообработки способствует постепенному подкислению почвы, предотвращая образование токсичного алюминия и марганца.

Проведенные нами опыты показали, что использование 15-сантиметрового слоя древесных опилок при мульчировании посадок голубики высокорослой на торфяно-болотной почве позволило снизить их засоренность сорными растениями на 99 % [9, 10]. При слое мульчи 5 и 10 см эффективность защиты от сорных растений оказалась существенно ниже. К тому же, на замульчированных участках температурный режим почвы в зоне ризогенеза отличался большей выравненностью как в течение суток, так и в целом на протяжении периода вегетации. При толщине слоя опилок 10 и 15 см температура корнеобитаемого слоя почвы в летний период не поднималась выше 20 °С, на открытом же участке почва прогревалась до 25 °С.

По данным J. D. Abbot и R. E. Gough [11], оптимальная температура почвы для ризогенеза голубики находится в пределах 14 и 18 °С, при более высокой температуре рост растений замедляется.

Термоизоляционные свойства сыпучих отходов деревообработки способствуют более медленному прогреванию почвы и задержке начала вегетации голубики, что позволяет избегать повреждений растений поздними весенними заморозками. Однако, по мнению Н. Г. Капичниковой с соавт. [12], задержка развития корневой системы в весеннее время крайне вредна для растения. Исследователи сообщают, что это приводит к дисбалансу в развитии между медленно пробуждающейся корневой системой и быстро развивающейся надземной сферой растения. В осеннее время почва остывает медленнее, что увеличивает период вегетации растений и способствует продлению срока их закалывания. Корни голубики в замульчированных рядах лучше защищены от сильных морозов.

Отрицательным при использовании в качестве мульчи органогенных материалов является то, что при заморозках в безветренную погоду минимальная температура приземного слоя воздуха может быть ниже на 5 °С по сравнению с незамульчированными участками почвы [2].

При газонной системе содержания междурядий для мульчирования почвы в приствольной полосе используют скошенную траву, которую следует предварительно подсушить на солнце, иначе она загнивает. Скашивание травянистой растительности необходимо проводить до цветения (осеменения). Фитомассу растений, ранее обработанных гербицидом, не следует использовать для мульчирования [1].

Кроме этого, такие органогенные материалы, как сено и солома, могут являться источником распространения семян сорных растений; торф и шелуха гречихи – дорогостоящие материалы, способные образовывать корку, препятствующую проникновению воды.

В США проведены опыты по использованию в качестве мульчирующего материала фитомассы голубики, полученной путем измельчения ветвей после обрезки специальными машинами в щепу, которую оставляют в междурядьях или вносят в ряды под культуру [1].

K. Pliszka [4] сообщает, что для мульчирования рядов голубики можно использовать перепревший навоз и компост из дубовых листьев, однако он должен иметь кислую или, в крайнем случае, нейтральную реакцию.

Использование мульчирующих материалов органического происхождения позволяет: на тяжелых минеральных почвах – улучшить структуру; на легких почвах с низким содержанием гумуса – увеличить содержание органики и влагоемкость. Тяжелые по гранулометрическому составу почвы покрывать толстым слоем мульчи не следует, так как это может вызвать загнивание корней культуры [2].

Применение неразложившихся органических мульчирующих материалов осложняет выполнение рекомендаций по минеральным подкормкам, так как быстро разлагающиеся микроорганизмы, разлагающие растительные остатки, используют содержащийся в почве азот. Внесение дополнительных азотных удобрений позволяет ликвидировать его дефицит. Для этого рекомендуемую дозу азотного удобрения увеличивают в 1,5–2,0 раза [2, 4] или добавляют 1,5 кг сульфата аммония на 100 кг

неразложившейся мульчи [1]. Необходимость дальнейшего применения азотных удобрений определяют по внешним признакам растений и на основании листовой диагностики.

Органогенные материалы являются потенциальным убежищем для грызунов, которые могут повреждать корни голубики и проделывать в мульче ходы, через которые в зимнее время проникает холодный воздух к корням культивируемых растений.

Органический мульчирующий материал также может быть источником возбудителей болезней и/или способствовать их развитию. D. Prodorutti et al. [12] идентифицировали в мульче из коры хвойных пород грибы *Armillaria* spp., вызывающие гниль корней.

**Сроки мульчирования.** Первое мульчирование проводят после посадки саженцев голубики на постоянное место, в дальнейшем этот прием повторяют ежегодно или через 2–3 года в зависимости от степени разложения мульчи. При использовании синтетической пленки укладывают материал в будущие ряды и в прорезанные отверстия высаживают саженцы голубики.

Мульчирующий материал в приствольные полосы насаждений голубики высокорослой вносят на ширину до 1,5 м. По нашим данным, оптимальная толщина мульчирующего слоя – 10–15 см. Поверхность слоя должна быть плоской, мульча – иметь крупные фракции для предотвращения образования корки, препятствующей проникновению воды к корням растений.

Литературные сведения об оптимальных сроках проведения мульчирования фрагментарны. Например, в работах К. Pliszka [4] рекомендуется проводить мульчирование рядов голубики осенью, однако научных обоснований автор не приводит. По-видимому, осеннее мульчирование необходимо для того, чтобы корневая система растения в зимний период была защищена от низких отрицательных температур. К тому же в течение зимы мульча и почва в приствольной полосе хорошо увлажняются. На наш взгляд, срок проведения этого приема не имеет существенного значения. Основное условие – чтобы почва перед укрытием мульчирующим материалом была влажной и свободной от сорных растений, особенно корневищных.

### Закключение

Проведение мульчирования приствольной полосы насаждений голубики высокорослой является одним из основных агротехнических приемов возделывания этой ягодной культуры. Покрытие поверхности почвы мульчирующим материалом создает механи-

ческую преграду для прорастания сорных растений, сдерживает физическое испарение почвенной влаги, способствует нивелированию температурного режима корнеобитаемого слоя почвы и аккумулярованию в нем воды, оптимизирует уровень кислотности почвенного раствора, улучшает структуру почвы, способствует развитию микоризообразующих грибов и увеличению зоны ризогенеза. Регулярное мульчирование насаждений голубики высокорослой позволяет поддерживать продолжительное время культивируемые растения в хорошем репродуктивном состоянии.

### Литература

- Gough, R. E. The Highbush Blueberry and Its Management / R. E. Gough. – New York, London: Norwood, 1994. – 262 p.
- Blueberry Soil Management, Nutrition and Irrigation / J. Williamson [et al.] // Blueberries for Growers, Gardeners, Promoters / Ed.: N. F. Childers and P. M. Lyrene. – Florida, Gainesville, E. O. Printer Printing Company, Inc., 2006. – P. 60–74.
- Magee, J. B. Influence of mulching systems on yield and quality of southern highbush blueberries / J. B. Magee, J. M. Spiers // J. of Small Fruit and Viticulture. – 1995. – Vol. 3. – P. 133–141.
- Pliszka, K. Borówka wysoka czyli amerykańska / K. Pliszka. – Warszawa: Wydawnictwo “działkowiec” Sp z o. o., 2002. – 48 s.
- Cummings, G. A. Influence of soil pH, sulfur, and sawdust on rabbiteye blueberry survival, growth, and yield / G. A. Cummings, C. M. Mainland, J. P. Lilly // J. of the American Society for Horticultural Science. – 1981. – № 106. – P. 783–785.
- Kozinski, B. Influence of mulching and nitrogen fertilization rate on growth and yield of highbush blueberry / B. Kozinski // Acta Horticulturae. – 2006. – Vol. 715. – P. 231–236.
- Performance of low cost organic materials as blueberry substrates and soil elements / G. Krewer [et al.] // Acta Horticulturae. – 2002. – Vol. 574. – P. 273–279.
- Korsak, R. F. Nutrition of blueberry and other calcifuges / R. F. Korsak // Horticultural Reviews. – 1988. – № 85. – P. 302–306.
- Павловский, Н. Б. Мульчирование посадок голубики высокой древесными опилками – экологически безопасный метод защиты культуры от сорняков / Н. Б. Павловский, Т. В. Курлович, Т. И. Ленковец // Проблемы сохранения биол. разнообразия и использования биол. ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и X зоол. конф., Минск, 18–20 ноября 2009 г.: в 2 ч. / редкол.: А. В. Пугачевский [и др.]. – Минск, 2009. – Ч. 2. – С. 319–321.
- Павловский, Н. Б. Влияние толщины слоя мульчи на засоренность голубики высокой, влажность и температурный режим почвы в зоне ризогенеза / Н. Б. Павловский, Т. И. Ленковец // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 4 (71). – С. 74–77.
- Ваш урожайный сад / Н. Г. Капичникова [и др.]. – Минск: Универсал Пресс, 2005. – 320 с.
- Abbot, J. D. Growth and survival of the highbush blueberry under sawdust mulch / J. D. Abbot, R. E. Gough // J. American Society HortScience. – 1987. – Vol. 112. – P. 60–62.
- First report of *Armillaria gallica* on highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum*) in Italy / D. Prodorutti [et al.] // Plant Pathology. – 2006. – Vol. 55 (4). – P. 583.

