

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ВРЕДНОСТЬ СЕРОЙ ГНИЛИ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ В БЕЛАРУСИ

Е. В. ВАСЕХА

РУП «Институт защиты растений»,  
ул. Мира, 2, аг. Прилуки, Минский район, 223011, Беларусь,  
e-mail: ekaterina\_lesik@tut.by

### АННОТАЦИЯ

В статье представлены данные исследований, проведенных в 2021–2024 гг., по оценке распространенности серой гнили в промышленных насаждениях голубики высокорослой. Определено, что существенное влияние на поражение генеративных органов оказывают погодные условия во время цветения и созревания ягод, сортовые особенности культуры и проводимые защитные мероприятия. Выявлена дифференциация сортов голубики высокорослой разных сроков созревания по поражаемости серой гнилью. Определено, что среди среднеспелых сортов в большей степени поражались Bluescop, Bluegold, Nelson, раннеспелых – Patriot. Рассчитаны суммарные потери урожая ягод голубики от серой гнили в период вегетации.

**Ключевые слова:** голубика высокорослая, серая гниль, *Botrytis cinerea*, поражаемость сорта, потери урожая.

### ВВЕДЕНИЕ

В Беларуси возрастает интерес к возделыванию интродуцированных ягодных культур, среди которых широкое распространение в промышленном и приусадебном садоводстве получила голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.). За последнее десятилетие в республике произошло существенное увеличение площадей под посадками данной культуры, чему способствуют благоприятные почвенно-климатические условия для ее выращивания, а также высокий спрос на свежие ягоды, характеризующиеся хорошими вкусовыми, диетическими и лекарственными свойствами. При соблюдении технологии возделывания с использованием адаптивных высокопродуктивных сортов голубики высокорослой в наших условиях можно получать урожай ягод 5 т/га и более. Однако потенциал продуктивности культуры не всегда реализуется из-за неблагоприятного воздействия абиотических (возвратные заморозки, град, дефицит осадков в период закладки генеративных почек и др.) и биотических (болезни, вредители) факторов [1, 2].

Анализ литературных источников показал, что если ранее в течение многих лет растения голубики считались устойчивыми или толерантными к болезням, то на сегодняшний день при промышленном возделывании культуры вопросы ее защиты от болезней становятся все более актуальными. По данным многих исследователей в насаждениях голубики наиболее распространенными являются болезни грибной этиологии [3–5].

В работах отечественных авторов описано более 70 фитопатогенов на растениях голубики разных ботанических видов, в то же время на голубике высокорослой к экономически значимым отнесено 15 видов грибов, которые ежегодно являются причиной снижения ее продуктивности [6–9].

Анализ литературных источников показал, что серая гниль относится к широко распространенным болезням голубики, вредоносность которой различается в зависимости от региона, сортового состава и погодных условий [8, 10]. Возбудитель болезни – гриб *Botrytis cinerea* Pers. – космополитный вид, поражающий более 200 видов растений, включая многие сельскохозяйственные культуры [11]. На голубике высокорослой патоген поражает практически все части растения (побеги, листья, цветки, ягоды), что приводит к прямым потерям урожая текущего года и снижению закладки плодовых почек на следующий сезон. Оптимальными условиями для заражения растений являются высокая влажность (выше 95 %) и умеренная температура воздуха (+15...+20 °C) [5, 10]. При таких условиях суммарные потери урожая в результате поражения соцветий и ягод могут достигать 30–40 % [12]. По данным многих зарубежных исследователей, вредоносность серой гнили усиливается при поражении ягод в послеуборочный период, когда наблюдается их загнивание во время транспортировки и реализации [12–14].

С целью минимизации потерь урожая от серой гнили во многих странах разработаны рекомендации по защите голубики от болезни, включающие как агротехнические, так и химические мероприятия [15–17].

В литературе очень мало сведений об устойчивости различных сортов голубики высокорослой к серой гнили. По данным зарубежных авторов, на поражаемость цветков грибом *B. cinerea* оказывают влияние некоторые фенологические и морфологические особенности сорта, такие как сроки цветения и скорость прохождения фаз, длительность сохранения лепестков на растениях после окончания цветения и др. [12, 14].

В работах отечественных авторов, посвященных изучению видового состава патогенных грибов в промышленных посадках голубики высокорослой, возбудитель серой гнили упоминается как широко распространенный вид, однако детальных исследований по изучению распространенности болезни и оценке ее вредоносности в условиях нашей республики не проводилось.

### ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в промышленных плодоносящих насаждениях голубики высокорослой Брестской и Минской области: в 2021 г. – ОАО «Полесские журавины» Пинского района, 2012–2013 г. посадки; 2022 г. – КФХ «Ягодное лукошко» Ганцевичского района, 2014 г. посадки; 2023–2024 гг. – СХФ «Клецкий» ОАО «Слуцкий сыродельный комбинат» Клецкого района, 2018 г. посадки.

Объектами исследований являлись сорта голубики высокорослой разного срока созревания: раннеспелые (Duke, Patriot, Bluetta), среднеспелые (Bluecrop, Bluegold, Denise Blue, Nelson) и позднеспелые (Elizabeth, Elliot).

Фитосанитарные наблюдения осуществляли в следующие фенологические фазы развития культуры: бутонизация – цветение, опадение лепестков, рост и созревание ягод на фоне проводимой в насаждениях системы защитных мероприятий. Учеты распространенности серой гнили на голубике осуществляли согласно рекомендациям Н. Bryk, изложенным в «Metodyka prowadzenia obserwacji występowania szarej pleśni borówki wysokiej (*Botrytis cinerea*)» [18]. До цветения оценивали количество пораженных побегов в четырех пробах из 25 побегов, отобранных в разных точках плантации. Учеты распространенности серой гнили на соцветиях проводили в фазе опадения лепестков, на ягодах – в период их созревания, на листьях – после сбора урожая. Для этого просматривали по 100 учетных органов в четырех местах плантации и определяли количество здоровых и пораженных болезнью.

Распространенность болезни ( $P$ ) рассчитывали по общепринятой формуле:

$$P = \frac{n \times 100}{N},$$

где  $P$  – распространенность болезни, %;  $n$  – количество пораженных органов (растений) в пробе;  $N$  – общее количество проб (растений) [19].

Оценку вредоносности серой гнили на голубике высокорослой осуществляли в условиях полевого мелкоделяночного опыта, где определяли суммарные потери урожая ягод в вариантах опыта с проведением защитных мероприятий и без обработок (контроль). Повторность опыта – четырехкратная, размер опытной делянки – 5 кустов. Химические обработки проводили двукратно фунгицидом Серкадис Плюс, КС (флуксапироксад, 75 г/л + дифеноконазол, 50 г/л) в норме расхода 0,6 л/га в фазе голубики «начало цветения» и «опадение лепестков», когда наблюдались благоприятные погодные условия для заражения серой гнилью. Учеты выполняли на трех центральных кустах делянки во время роста и созревания ягод. На каждом растении просматривали по 300 ягод и определяли количество пораженных в кроне и падалице. Данные всех учетов суммировали и рассчитывали общее количество пораженных серой гнилью ягод.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных в 2021–2024 гг. обследований промышленных насаждений голубики высокорослой разного сортового состава было установлено, что серая гниль (возбудитель –

гриб *Botrytis cinerea* Pers.) встречалась ежегодно во всех насаждениях, при этом развитие болезни в разной степени отмечалось как на вегетативных (побеги, листья), так и генеративных (соцветия, ягоды) органах растений (рис. 1).



Рис. 1. Симптомы серой гнили на голубике высокорослой:  
а, б, в – поражение побегов и листьев; г, д, е – поражение соцветий и ягод

Первые признаки серой гнили проявлялись весной в виде побурения и искривления верхушек молодых неодревесневших побегов. Поскольку пораженные побеги являются источником первичного заражения цветков, ранневесенний мониторинг насаждений позволяет оценить распространенность болезни с целью дальнейшего планирования системы защитных мероприятий. Анализ данных четырехлетних наблюдений показал, что в обследуемых насаждениях распространенность серой гнили на побегах голубики была невысокой и составила 0,2–7,0 % (см. таблицу). Во время цветения отмечалось поражение отдельных цветков, а максимальное количество пораженных соцветий наблюдалось в период опадения лепестков.

**Распространенность серой гнили на голубике высокорослой в условиях Беларуси (маршрутные обследования, промышленные насаждения, 2021–2024 гг.), %**

| Сорт (срок созревания) | Год  | Распространенность болезни |          |       |        |
|------------------------|------|----------------------------|----------|-------|--------|
|                        |      | побеги                     | соцветия | ягоды | листья |
| Раннеспелые сорта      |      |                            |          |       |        |
| Duke                   | 2022 | 2,1                        | 3,6      | 1,6   | 15,0   |
|                        | 2023 | 1,4                        | 5,2      | 2,8   | 3,0    |
|                        | 2024 | 2,0                        | 1,0      | 2,5   | 3,7    |
| Patriot                | 2021 | 2,8                        | 5,4      | 5,2   | 11,0   |
|                        | 2023 | 2,6                        | 9,3      | 3,8   | 8,0    |
|                        | 2024 | 1,3                        | 1,3      | 3,0   | 7,4    |
| Bluetta                | 2022 | 0,4                        | 0,8      | 1,6   | 3,4    |

Окончание таблицы

| Сорт (срок созревания) | Год  | Распространенность болезни |          |       |        |
|------------------------|------|----------------------------|----------|-------|--------|
|                        |      | побеги                     | соцветия | ягоды | листья |
| Среднеспелые сорта     |      |                            |          |       |        |
| Bluecrop               | 2021 | 2,4                        | 3,2      | 3,5   | 3,0    |
|                        | 2022 | 3,3                        | 4,5      | 4,8   | 2,1    |
|                        | 2023 | 7,0                        | 10,4     | 4,0   | 4,7    |
|                        | 2024 | 5,0                        | 10,0     | 3,0   | 6,5    |
| Bluegold               | 2022 | 2,4                        | 11,2     | 5,2   | 10,0   |
| Nelson                 | 2021 | 1,4                        | 3,4      | 3,3   | 2,8    |
|                        | 2022 | 2,6                        | 3,2      | 5,0   | 2,7    |
| Denise Blue            | 2023 | 1,8                        | 1,2      | 1,2   | 0,5    |
|                        | 2024 | 2,0                        | 0,2      | 0,3   | 4,6    |
| Позднеспелые сорта     |      |                            |          |       |        |
| Elizabeth              | 2021 | 1,2                        | 3,0      | 2,2   | 3,5    |
|                        | 2022 | 0,8                        | 4,0      | 1,2   | 3,0    |
| Elliot                 | 2022 | 0,2                        | 0,4      | 0,2   | 1,0    |

Примечание. Учеты распространенности болезни на ягодах проведены во время основного сбора урожая (июль – август).

В условиях Беларуси поражение серой гнилью генеративных органов голубики высокорослой на сортах разной группы спелости варьировало от 0,2 до 11,2 % – на соцветиях и 0,2–5,2 % – на ягодах, что было связано с различием погодных условий и проводимых защитных мероприятий во время цветения и созревания ягод, а также восприимчивостью сорта к болезни. По данным польских исследователей поражение более 5,0 % соцветий голубики свидетельствует о целесообразности проведения защитных мероприятий для контроля серой гнили на ягодах, поскольку при поражении 3,0 % зрелых ягод в период сбора их длительное хранение не рекомендуется [15].

В 2021–2022 гг. наблюдения за развитием серой гнили осуществляли в промышленных насаждениях голубики высокорослой южной части республики на фоне проводимых защитных мероприятий. В вегетационном сезоне 2021 г. оптимальные условия (умеренно теплая и влажная погода) для развития возбудителя серой гнили сложились во второй декаде мая – во время цветения ранних сортов голубики. При этом максимальное количество пораженных соцветий (5,4 %) было отмечено на раннем сорте Patriot, а на средне- и позднеспелых сортах данный показатель не превышал 3,4 %. На фоне избыточного увлажнения в период созревания ягод на большинстве сортов поражение серой гнилью составило более 3,0 %.

В 2022 г. в южном регионе республики цветение ранних сортов голубики также началось в середине мая, однако на фоне холодной погоды с дефицитом осадков поражение соцветий не превысило 3,6 %. Наиболее благоприятные условия для инфицирования цветков грибом *B. cinerea* сложились в конце месяца, что совпало с массовым цветением среднеспелых и началом цветения позднеспелых сортов голубики. При этом наиболее восприимчивым оказался среднеспелый сорт Bluegold (11,2 %), наиболее устойчивым – позднеспелый Elliot (0,4 %). В июле во время созревания ягод ранне- и среднеспелых сортов прохладная и дождливая погода способствовала развитию серой гнили. При этом количество пораженных ягод составило до 1,6 и 5,2 % соответственно. В то же время на фоне дефицита осадков в августе позднеспелые сорта голубики поразились в меньшей степени (0,2–1,2 %).

В 2023–2024 гг. исследования продолжили в насаждениях голубики высокорослой в хозяйстве СХФ «Клецкий» ОАО «Слущкий сыродельный комбинат» в центральной части республики на фоне минимального проведения защитных мероприятий. Погодные условия вегетационного периода различались по годам наблюдений, что повлияло на развитие серой гнили.

В 2023 г. во второй декаде мая во время цветения голубики теплая погода в сочетании с высокой влажностью воздуха (выше 90 %) на протяжении нескольких дней способствовала развитию серой гнили на соцветиях. При отсутствии профилактических обработок практически на всех сортах отмечено более 5,0 % пораженных соцветий с максимальным значением 10,4 %



на сорте Bluescop. В 2024 г. начало цветения ранних сортов (Duke, Patriot) отмечали уже 7 мая, а массовое цветение – в середине месяца. Наиболее благоприятные условия для развития серой гнили сложились только в третьей декаде мая, когда на большинстве ранних сортов уже отмечалось опадение лепестков, в связи с чем распространенность болезни на соцветиях была ниже по сравнению с предыдущим годом.

На поражение ягод возбудителем серой гнили существенное влияние оказывали погодные условия и сортовые особенности. В условиях прохладной и влажной погоды во время созревания ягод в течение двух лет наблюдений максимальное поражение серой гнилью отмечали у сортов Patriot (до 3,8 %) и Bluescop (до 4,0 %), в меньшей степени поражались Duke (до 2,8 %) и Denise Blue (до 1,2 %).

В результате четырехлетних наблюдений не было выявлено четкой зависимости между поражением серой гнилью генеративных органов и развитием болезни на листьях. В разрезе сортов распространенность болезни существенно варьировала по годам исследований, что на наш взгляд было связано с различием погодных условий.

Оценку вредоносности серой гнили проводили в 2022 г., когда наблюдались благоприятные погодные условия для развития возбудителя болезни, на сорте голубики Bluescop, который широко возделывается в промышленных насаждениях республики. Поскольку показатель распространенности болезни во время созревания ягод не отражает полные потери урожая, был заложен полевой опыт, где в вариантах с фунгицидной защитой и без обработок рассчитывали поражение ягод на каждом этапе – с периода их образования до периода созревания.

Анализ полученных данных показал, что при благоприятных погодных условиях первичное поражение ягод голубики серой гнилью отмечалось уже во время роста завязей, а дальнейшая динамика развития болезни на зеленых и зрелых ягодах определялась погодными условиями во время их роста и созревания.

Установлено, что при отсутствии фунгицидных обработок против серой гнили количество пораженных завязей в конце июня составило 1,8 %, а на фоне теплой и влажной погоды к фенофазе начала окрашивания ягод оно увеличилось в 2,4 раза (рис. 2). Во время созревания ягод на фоне жаркой и сухой погоды их поражение было невысоким. Таким образом, при отсутствии защитных мероприятий против серой гнили суммарные потери урожая ягод составили 6,7 %.

Проведение защитных мероприятий в фенофазы, уязвимые для заражения серой гнилью, позволило уменьшить количество пораженных ягод. В результате двукратной обработки двухкомпонентным фунгицидом Серкадис Плюс, СК общие потери урожая за период роста и созревания ягод не превысили 2,8 %. Таким образом, двукратное опрыскивание насаждений голубики высокорослой было эффективным против серой гнили и способствовало сохранению урожая ягод.

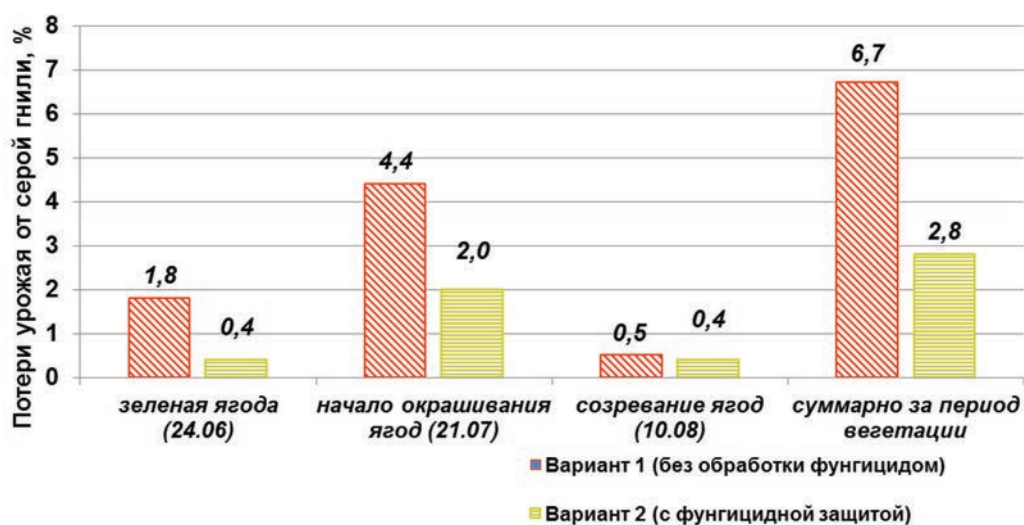


Рис. 2. Потери урожая ягод голубики высокорослой от серой гнили в период вегетации (полевой опыт, КФХ «Ягодное лукошко», Ганцевичский район, сорт Bluescop, 2022 г.)

## ВЫВОДЫ

Таким образом, обобщая данные маршрутных обследований промышленных насаждений голубики высокорослой Брестской и Минской областей в 2021–2024 гг., установлена повсеместная встречаемость серой гнили, распространенность которой на вегетативных органах (побеги, листья) достигала 7,0 и 15,0 %, а поражение соцветий и ягод – 11,2 и 5,2 % соответственно.

Определено, что в насаждениях голубики высокорослой с ежегодным проведением защитных мероприятий против болезней, существенное влияние на распространенность серой гнили на сортах разного срока созревания оказывают погодные условия в период цветения и созревания ягод, при этом максимальное поражение отмечали у среднеспелых сортов Bluecrop, Nelson, Bluegold, в то время как сорта раннего (Duke) и позднего сроков созревания (Elizabeth, Elliot) поражались в меньшей степени. В насаждениях голубики, где защитные мероприятия практически отсутствуют, распространенность болезни существенно варьирует в зависимости от восприимчивости сорта. Наименее поражаемым оказался сорт Denise Blue.

Установлено, что поражение ягод голубики высокорослой возбудителем серой гнили грибом *B. cinerea* приводит к прямым потерям урожая, которые на сорте Bluecrop при отсутствии фунгицидных обработок достигают 6,7 %.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Титок, В. В. Голубика высокорослая – инновационная культура премиум-класса / В. В. Титок, А. А. Веевник, Н. Б. Павловский // Наука и инновации. – 2012. – № 6. – С. 40–43.
2. Павловский, Н. Б. Плодоношение сортов голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.) в Беларуси / Н. Б. Павловский // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сэрыя біялагічных навук. – 2018. – Т. 63, № 4. – С. 486–499.
3. Piencek, W. The evaluation of infection caused by different fungi species of highbush blueberry plants grown on selected commercial plantations located in central Poland / W. Piencek, W. Kukuła // Annals of Warsaw University of Life sciences – SGGW, Horticulture and Landscape Architecture. – 2020. – Vol. 41. – P. 51–62.
4. Kwiatkowska, J. Micromycetes on highbush blueberry *Vaccinium corymbosum* L. leaves / J. Kwiatkowska // Acta Mycologica. – 2023. – Vol. 58. – P. 1–6.
5. Botrytis blight / prep. by: P. R. Bristow, R. D. Milholland // Compendium of blueberry and cranberry diseases / The American Phytopathological Society ; ed. F. L. Caruso, D. C. Ramsdell. – St. Paul, 1995. – P. 8–9.
6. Комплекс патогенных грибов в молодых посадках *Vaccinium angustifolium* Ait. в Белорусском Поозерье / Н. А. Галынская, В. А. Ярмолович, О. В. Морозов, Д. В. Гордей // Труды БГТУ. – 2011. – № 1. Лесное хозяйство. – С. 224–228.
7. Галынская, Н. А. Видовой состав патогенных грибов на голубике высокорослой в Беларуси / Н. А. Галынская // Труды БГТУ. Сэрыя 1, Лесное хозяйство. – 2007. – Вып. 15. – С. 210–213.
8. Галынская, Н. А. Устойчивость сортов голубики к болезням и вредителям в разных зонах выращивания / Н. А. Галынская // Современные направления деятельности ботанических садов и держателей ботанических коллекций по сохранению биоразнообразия растительного мира : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. Н. В. Смольского, г. Минск, 27–29 сент. 2005 г. / ЦБС НАН Беларуси ; редкол.: В. Н. Решетников (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2005. – С. 260–263.
9. Плескачев, Р. И. Наиболее распространенные болезни в плодоносящих насаждениях голубики высокой / Р. И. Плескачев, Е. Е. Берлинчик // Голубиководство в Беларуси: итоги и перспективы : материалы Респ. науч.-практ. конф., 17 авг. 2012 г. / ЦБС НАН Беларуси ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск, 2012. – С. 49–53.
10. Metodyka integrowanej ochrony borówki wysokiej dla producentów / Inst. Ogrodnictwa ; pod red. H. Bryk. – Skierniewice, 2013. – 35 s.
11. Population structure and temporal maintenance of the multi-host fungal pathogen *Botrytis cinerea*: causes and implications for disease management / A. S. Walker, P. Gladieux, V. Decognet [et al.] // Environmental Microbiology. – 2015. – Vol. 17 (4). – P. 1261–1274.
12. Managing fruit rot diseases of *Vaccinium corymbosum* / K. A. Neugebauer, C. Mattupalli, M. Hu [et al.] // Frontiers in Plant Science. – 2024. – Vol. 15. – P. 1–19.
13. Main diseases in postharvest blueberries, conventional and eco-friendly control methods: a review / S. R. Bell, L. G. H. Montiel, R. R. G. Estrada, P. G. Martínez // LWT – Food Science and Technology. – 2021. – Vol. 149. – P. 1–19.
14. Rivera, S. A. Determination of optimal sulfur dioxide time and concentration product for postharvest control of gray mold of blueberry fruit / S. A. Rivera, J. P. Zoffoli, B. A. Latorre // Postharvest Biology and Technology. – 2013. – Vol. 83. – P. 40–46.
15. Poradnik sygnalizatora ochrony borówki wysokiej / Inst. Ogrodnictwa ; M. Cieślińska, H. Głos, M. Kałużna [i in.] ; red. M. Tartanus. – Skierniewice : Inst. Ogrodnictwa, 2017. – 121 s.

16. Program ochrony roślin jagodowych 2022 / ed. P. Krawiec. – Warszawa : Oikos Sp. z o.o., 2022. – 169 s.
17. Commercial blueberry pest control recommendations for New Jersey / B. Y. Ferguson, P. Oudemans, G. Pavlis, C. Rodriguez-Saona ; ed. T. Becançon. – New Jersey : Rutgers, The State University of New Jersey, 2024. – 45 p.
18. Bryk, H. Metodyka prowadzenia obserwacji występowania szarej pleśni borówek wysokiej (*Botrytis cinerea*) / H. Bryk. – Skierniewice : Inst. Ogródnictwa. – S. 88–91. – URL: <https://www.agrofagi.com.pl/plik,3355,szara-plesn-borowki-wysokiej.pdf> (date of access: 20.01.2025).
19. Прогноз изменения численности вредных организмов в садах (монография) / РАСХН ВСТИСП ; под общ. ред. С. Е. Головина. – М. : Коломен. тип., 2006. – 116 с.

## INCIDENCE AND HARMFULNESS OF GRAY MOLD IN Highbush BLUEBERRY IN BELARUS

E. V. VASEKHA

### Abstract

This article presents data from studies conducted in 2021–2024 on the assessment of gray mold incidence in commercial plantations of highbush blueberry. It was determined that weather conditions during flowering and berry ripening, cultivar-specific traits, and plant protection measures significantly influence infection of generative organs. A differentiation in susceptibility to gray mold was revealed among highbush blueberry cultivars of different ripening times. Among mid-season cultivars, Bluecrop, Bluegold, and Nelson were the most affected, while Patriot was notably affected among early cultivars. Total yield losses from gray mold during the growing season were estimated.

**Keywords:** highbush blueberry, gray mold, *Botrytis cinerea*, cultivar susceptibility, yield loss.

Поступила в редакцию 16.04.2025