

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ФУНГИЛЕКС И ФИТОСПОРИН-М ПРОТИВ АНТРАКНОЗА ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ

Н.Н. Безрученок<sup>1</sup>, С.В. Тыновец<sup>1</sup>, М.А. Макаревич<sup>2</sup>, Н.Н. Полешко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь

<sup>2</sup>Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды

Брест<sup>3</sup> КФХ «ФруктГолден», Столин, Беларусь

Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum*) — вид листопадных растений из рода Вакциниум (*Vaccinium*) семейства Вересковые (*Ericaceae*). Голубика высокорослая является многолетним кустарником, высота и диаметр кроны которого достигает 2 м и больше. Плоды голубики — сочные светло-голубые, голубые или тёмно-голубые ягоды с сизым налётом, диаметром до 2,5 см, содержащие мелкие семена. По форме ягоды бывают округлые, иногда пятигранные, сплюснутые [2].

Состав ягод голубики отличается высоким содержанием витаминов С, К, Е. В умеренных количествах в плодах содержатся железо, цинк, магний, калий, фосфор и другие элементы. В состав ягод также входят пектиновые вещества, органические кислоты, клетчатка, сахара [2].

Голубику употребляют в пищу в свежем и сушёном виде без дополнительной обработки, а повреждённые ягоды перерабатывают в варенья, джемы, соки, соусы, морсы, ягодные вина, квас. В кулинарных рецептах голубика входит в состав выпечки [4]. В косметологии голубику применяют в виде экстрактов ягод, предназначенных для защиты кожи от воздействия ультрафиолетовых лучей, уменьшения покраснения и признаков старения, а также для питания кожи и обеспечения антиоксидантной поддержки [3].

Голубика в достаточном количестве содержит антоцианы – вещества, придающие ее ягодам насыщенный синий оттенок, обладающие антиоксидантной активностью, защищая здоровые клетки организма от распада. Галловая кислота, источником которой является голубика, так же обладает выраженной антиоксидантной и противовоспалительной активностью, а также противогрибковым и противовирусным действием. Ягоды голубики отличаются высоким содержанием пищевых волокон, обладающих способностью связывать и выводить из организма соли тяжелых металлов и токсины. Количество веществ, обуславливающих целебные эффекты голубики, очень сильно варьирует в зависимости от видовой и сортовой принадлежности, а также способов выращивания [2].

**Голубика** высокорослая, как и другие ягодные культуры, поражается различными болезнями. Одним из распространенных заболеваний голубики является антракноз. В настоящее время антракноз голубики высокорослой является серьезной проблемой почти во всех районах ее выращивания. Возбудитель антракноза голубики – гриб *Colletotrichum gloeosporioides*. Этот гриб может инфицировать листья, ветки, побеги, цветки и ягоды [1].

Симптомы заболевания проявляются постепенно. На листьях сначала появляются небольшие круглые или овальные коричневатые пятна с темным ободком, которые постепенно увеличиваются в размерах. Пятнистость листьев вызывают преждевременное опадение листьев и снижение способности куста к фотосинтезу, приводя к плохому закладыванию цветочных почек и возможное снижение урожая в следующем году [6,7].

На побегах болезнь проявляется сначала небольшими серо-коричневыми отметинами, которые заметно расширяются вдоль по стеблю. На молодых побегах, инфекция проявляется в виде темно-коричневых язв с концентрическими гнойными кольцами. При высокой относительной влажности воздуха на поверхности пятен появляются темные скопления спор гриба. Зараженные побеги в местах инфекции легко ломаются, молодые пораженные побеги отмирают. Инфицированные антракнозом цветки голубики высокорослой становятся светло-коричневыми, затем коричневыми или даже черными. Болезнь распространяется от инфицированных цветков к соседним веткам [5].

На ягодах болезнь обычно не проявляется до момента начала созревания ягод, но иногда она может возникнуть в период от момента цветения до начала сбора ягод. Антракноз чаще всего распространяется в конце периода цветения. После созревания плодов инфицированные участки ягод становятся несколько вмятые, вокруг них образуются характерные морщины. При очень сырой или влажной погоде конидии гриба развиваются на инфицированных областях ягод или ветвях. Зараженные ягоды окрашиваются в ярко-розовый цвет из-за большого количества спор гриба. Перезревшие ягоды особенно восприимчивы к развитию антракноза. Конидии из инфицированных ягод являются источником распространения вторичного инокулята. Особенно подвержены заболеванию молодые кусты голубики [6,7].

Варьирование в степени поражения болезнью возникает между сортами и между волнами роста. Основная часть инфекции возникает в самую раннюю волну роста, и мало или вообще не возникает в последнюю волну роста поздним летом. Пятнистость листьев основная проблема в слабомозимостойких районах с длинным продуктивным сезоном [5].

Споры возбудителя болезни зимуют на ветках, плодах и побегах, в местах их повреждений. Весной с помощью дождя и ветра споры гриба попадают на здоровые части растений. Споры гриба распространяются преимущественно во время дождей. Затянувшиеся дожди и повышенная влажность воздуха ускоряют развитие болезни. Больше всего от нее страдают загущенные кусты, где обрезка не проводилась несколько лет. В большей степени поражаются также посадки, где интенсивно вносят удобрения, особенно азотные. Плохая вентиляция, длительный застой влаги, температура воздуха выше плюс 20°C, а также недостаточно эффективная система защиты лишь ускоряют заражение. Антракноз может проявляться в течение всего вегетационного сезона, если создаются благоприятные условия для развития болезни [1].

Распространение антракноза на голубике высокорослой требует поиска новых способов защиты растений, имеющих наиболее высокую биологическую эффективность и не наносящую ущерба окружающей среде. Перспективным в этом направлении выглядит использование биоинсектицидов Фунгилекс и Фитоспорин-М.

Полевые исследования по определению биологической эффективности биологических препаратов Фунгилекс и Фитоспорин-М против антракноза голубики высокорослой проводили на промышленной плантации голубики ОАО «Полесские журавины» Пинского района Брестской области. Сорт голубики Патриот. Растения голубики выращивали в соответствии с общепринятой технологией возделывания.

Использовали общепринятые в фитопатологии методы исследований. Образцы пораженных растений подвергали микроскопированию на выявление и анализ грибных патогенов. Видовую принадлежность возбудителей болезней голубики высокорослой уточняли по определителям на основании морфологии спороношения гриба и симптомов болезней. При оценке распространенности болезни учитывали количество больных растений по отношению к общему количеству растений в повторности. Биологическую эффективность биопрепаратов определяли на 3-ий, 5-ый, 7-ой и 9-ый дни после обработки по общепринятой методике. Полученные данные обрабатывали в соответствии с общепринятыми статистическими методами.

Обработку насаждений голубики высокорослой проводили в начале распространения болезни. Рабочий раствор препарата Фунгилекс готовили в день обработки исходя из норм расхода препарата в соответствии со схемой исследований. Препарат растворяли в чистой водопроводной воде при температуре 18°C. Обработку плодоносящих насаждений голубики высокорослой проводили в сухую безветренную погоду при температуре воздуха 20°C. В контроле вносили воду без препарата. Опыт заложен в четырехкратной повторности, одна повторность – 25м<sup>2</sup>. Расход рабочей жидкости при проведении обработки препаратом Фунгилекс составил 800 л/га.

Оценку биологической эффективности препарата Фунгилекс проводили путем подсчета на учетных делянках опыта количества усыхающих побегов, на которых развивался антракноз на третьи, пятые, седьмые и девятые сутки после обработки.

Исследования по определению эффективности препарата Фунгилекс против антракноза показали, что на третьи сутки после обработки биологическая эффективность составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га – 11,8%, 1,0 кг/га – 16,3%, 1,5 кг/га – 25,5%, 2,0 кг/га – 25,8% (таблица 1). Биологическая эффективность препарата на пятые сутки после обработки составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га – 48,5%, 1,0 кг/га – 52,8%, 1,5 кг/га – 62,5%, 2,0 кг/га – 62,5%.

Биологическая эффективность на седьмые и девятые сутки после обработки достоверно не отличалась и составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 50,5% и 51,3%, 1,0 кг/га – 58,3% и 58,7%, 1,5 кг/га – 73,0% и 74,2%, 2,0 кг/га – 80,3 и 80,5%.

Полевые опыты по использованию биологического препарата Фитоспорин-М против антракноза голубики высокорослой были заложены на посадках голубики предприятия «Полесские журавинь» Пинского района Брестской области. Сорт голубики - Патриот. Растения голубики выращивали в соответствии с общепринятой технологией возделывания. Обработку насаждений голубики высокорослой проводили в начале массового распространения болезни. Рабочий раствор препарата Фитоспорин-М готовили в день обработки исходя из норм расхода препарата в соответствии со схемой исследований. Препарат растворяли в чистой водопроводной воде при температуре 18°C. Обработку плодоносящих насаждений голубики высокорослой проводили в сухую безветренную погоду при температуре воздуха 20°C. В контроле вносили воду без препарата. Опыт заложен в четырехкратной повторности, одна повторность – 25м<sup>2</sup>. Расход рабочей жидкости при проведении обработки препаратом Фитоспорин-М составил 800 л/га.

Таблица – Биологическая эффективность биофунгицида Фунгилекс против антракноза на посадках голубики высокорослой (ОАО «Полесские журавинь», Пинский район, Брестская область, 2019г.)

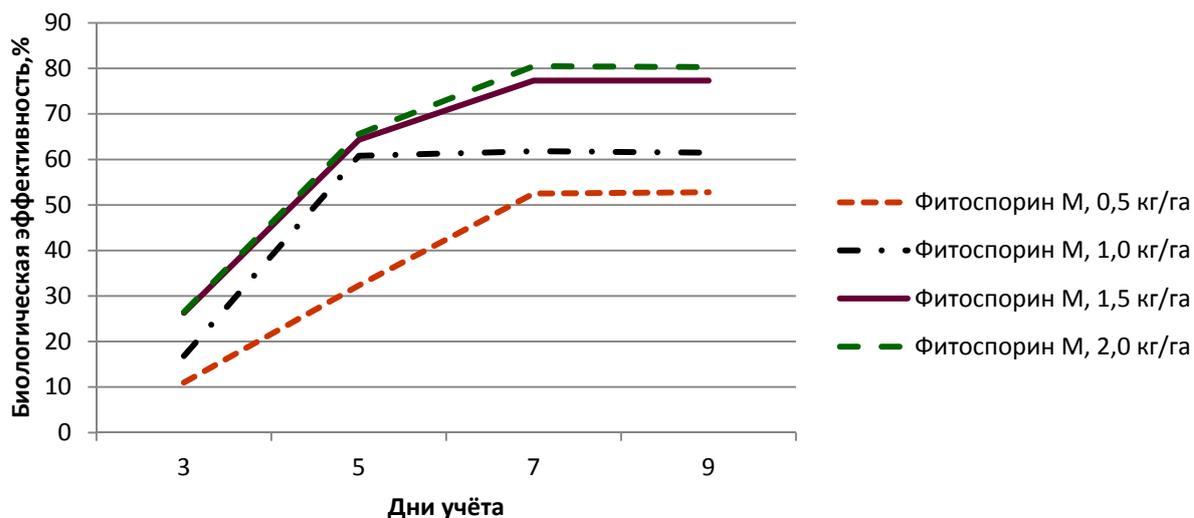
Вариант опыта	Количество усыхающих побегов по дням учёта, экз./ 25 м <sup>2</sup>				НСР <sub>05</sub>	Биологическая эффективность по дням учёта, %			
	3	5	7	9		3	5	7	9
Контроль (вода)	1,3	1,5	1,8	2,0	0,2	–	–	–	–
Фунгилекс, 0,5кг/га	1,8	6,3	6,3	6,1	0,3	11,8	48,5	50,5	51,3
Фунгилекс, 1,0кг/га	2,3	7,5	8,5	8,8	0,3	16,3	52,8	58,3	58,7
Фунгилекс, 1,5кг/га	3,5	8,0	10,8	11,03	0,4	25,5	62,5	73,0	74,2
Фунгилекс, 2,0кг/га	3,8	8,1	11,3	11,5	0,3	25,8	62,5	80,3	80,5
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,5	0,7	0,6	–	–	–	–	–

Оценку биологической эффективности препарата Фитоспорин-М проводили путем подсчета на учетных делянках опыта количества усыхающих побегов, на которых развивался антракноз на третьи, пятые, седьмые и девятые сутки после обработки.

Исследования по определению эффективности препарата Фитоспорин-М против антракноза показали, что на третьи сутки после обработки биологическая эффективность составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 11,0%, 1,0 кг/га – 16,8%, 1,5 кг/га – 26,3%, 2,0 кг/га – 26,5% (рисунок 1).

Биологическая эффективность препарата на пятые сутки после обработки составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га 32,3%, 1,0 кг/га – 60,8%, 1,5 кг/га – 64,3%, 2,0 кг/га – 65,6%.

Биологическая эффективность на седьмые и девятые сутки после обработки достоверно не отличалась и составила при норме расхода препарата 0,5 кг/га, соответственно, 52,5% и 52,8%, 1,0 кг/га – 61,8% и 61,5%, 1,5 кг/га – 77,3% и 77,5%, 2,0 кг/га – 80,5 и 80,3% (рисунок 1).



**Рисунок – Биологическая эффективность препарата Фитоспорин-М против антракноза голубики высокорослой (ОАО «Полесские журавины», Пинский район, Брестская область, 2019г).**

Таким образом, применение биофунгицидов Фунгилекс и Фитоспорин-М против антракноза голубики высокорослой оказалось достаточно эффективным, указанные биопрепараты могут быть включены в систему интегрированной защиты голубики высокорослой и использованы в органическом земледелии.

#### Список использованных источников

1. Галынская, Н. А. Патогенные грибы на производственных и коллекционных посадках клюквы, голубики и брусники в Беларуси / Н.А. Галынская, В.Г. Лягуский // Защита растений – проблемы и перспективы: Материалы международной научно-практической конференции. – Гродно, 2002. – С. 19-21.
2. Голубика – ягода XXI века / Сост. З.И. Малашевич.– Минск: Красико-Принт, 2006. – 63 с.
3. Курлович, Т.В. Голубика: многообразие видов / Т. В. Курлович [и др.]. – Минск : Красико-Принт, 2010. – 79 с.
4. Курлович, Т.В. Клюква, голубика, брусника /Т.В. Курлович. — М.: Ниола-Пресс; Издат. дом «ЮНИОН-паблик», 2007. — 200 с.
5. Плесацевич, Р. И. Болезни голубики высокорослой и обоснование приемов ее защиты / Р.И. Плесацевич, Е.Е. Берлинчик // Теоретические и прикладные аспекты рационального использования и воспроизводства недревесной продукции леса: материалы Международной научно-практической конференции (Гомель, 10-12 сентября 2008 г.). – Гомель, 2008. –С. 292-296.
6. Рекомендации по производству органических ягод в трансграничных районах Украины и Беларуси (с учетом требований стандартов ЕС): справочное пособие /Л.Е. Совик, П.М. Скрипчук, С.В. Тыновец [и др.]. – Минск: Мисанта, 2018. – 262 с.
7. Плесацевич, Р. И. Наиболее распространенные болезни в плодоносящих насаждениях голубики высокой / Р.И. Плесацевич, Е.Е. Берлинчик //Голубиководство в Беларуси: итоги и перспек-

тивы: материалы Республиканской научно-практической конференции, 17 августа 2012 г., Минск.  
– Минск, 2012. – С. 49-53.