

Н. И. Мелешко, Р. В. Супранович

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский район

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТА СЕРЕНАДА АСО, КС В ЗАЩИТЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ ОТ СЕРОЙ ГНИЛИ

Дата поступления статьи в редакцию: 05.04.2022

Рецензент: канд. биол. наук Янковская Е.Н.

Аннотация. Распространенность серой гнили земляники садовой в 2020–2021 гг. составила в среднем за период сбора урожая 13,9 и 21,2 %, соответственно по годам. Применение биопрепарата Серенада АСО, КС (*Bacillus amyloliquefaciens*, штамм QST 713) в нормах расхода 6,0–8,0 л/га при четырехкратном применении до сбора урожая эффективно сдерживало распространение болезни. В полевом мелкоделяночном опыте снижение численности пораженных ягод составило от 55,4 до 63,3 %, что сказалось на сохранённой урожайности (до 37,5 ц/га).

Ключевые слова: земляника садовая, серая гниль, распространенность, биопрепарат, эффективность, урожайность.

Введение. Производство органической продукции — перспективный сегмент мирового рынка, в котором по оценкам специалистов, рост потребления органических ягод ежегодно составляет минимум 3 %, самой популярной и востребованной из них является земляника садовая. В Беларуси данная культура выращивается во всех регионах и потребляется в пищу в основном в свежем виде, следовательно, ягоды должны быть максимально свободными от остатков пестицидов. В 2018 г. в РБ принят закон «О производстве и обращении органической продукции», согласно которому принято постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия от 15.03.2019 № 19 «Об установлении перечней», в котором указаны средства, вещества или их сочетания, разрешенные к применению в растениеводстве при производстве органической продукции [1]. На основании этого применение биологических средств защиты растений в современном земледелии является актуальным.

В республике Беларусь на садовой землянике выявлено более 10 заболеваний, одним их самых распространенных и вредоносных является серая гниль (возбудитель - гриб *Botrytis cinerea* Pers.). Прямые потери урожая от поражения этой болезнью ежегодно составляют 10–20 % ягод, а в годы эпифитотий могут достигать 50 % и более [2, 3].

В «Государственном реестре ...» против гнилей плодов земляники в республике зарегистрирован только 1 биопрепарат [4]. Следовательно, чтобы расширить ассортимент средств защиты для производства органической продукции нами были проведены исследования по изучению эффективности биопрепарата фунгицидного действия Серенада АСО, КС (*Bacillus amyloliquefaciens*, штамм QST 713) для защиты земляники садовой от серой гнили.

Материалы и методика проведения исследований. Исследования проводили на промышленной плантации земляники садовой в КХ «Антей-сад» Мядельского района Минской области в 2020–2021 гг. Почва дерново-подзолистая, супесчаная, сорт земляники садовой – Вима Занта, посадка – осень 2017 г., схема посадки 0,7 × 0,3 м., площадь учётной делянки – 10 м². В полевом мелкоделяночном опыте оценивали биологическую и хозяйственную эффективность биопрепарата Серенада АСО, КС с нормами расхода 6,0–8,0 л/га. В схему опыта также были включены вариант без применения средств защиты (контроль) и эталонный вариант – биологический препарат фунгицидного действия ТРИХОДЕРМИН БЛ (сыпучая масса, титр не менее 6 млрд. жизнеспособных спор/г (*Trichoderma lignorum*, Т13–82) (2 %-й р-р).

Препараты вносили ранцевым аккумуляторным опрыскивателем CHAMPION SA 12. Норма расхода рабочей жидкости 800 л/га. Изучаемый биопрепарат применяли 4-кратно в наиболее уязвимые для заражения сроки: начало цветения земляники садовой; цветение; конец цветения; начало созревания плодов. Эталон применялся 2-кратно в начале и во время цветения земляники садовой.

Оценку эффективности применяемых средств защиты земляники садовой проводили по количеству пораженных болезнями ягод и снижению потерь урожая [5].

Результаты и их обсуждение. Погодные условия мая месяца в годы исследований были схожими и характеризовались неустойчивой погодой – теплые дни сменялись прохладными периодами, в ночное время несколько дней отмечали с заморозками. В дневное время температуры были положительными и иногда достигали +20 °С и выше. Однако среднемесячная температура воздуха была ниже многолетних значений на 3° (в 2020 г.) и 1,7° (в 2021 г.). Осадки выпадали регулярно, сумма их составила от 77,6 до 145,7 мм, соответственно по годам. В целом погодные условия мая были благоприятными для развития и распространения болезней.

В 2020 году начало цветения земляники садовой отмечено в конце третьей декады мая, первая обработка проведена 26 мая. Среднесуточная температура воздуха в день обработки составляла +12,6 °С.

После второй обработки (01.06) за три дня суммарно выпало 14 мм осадков, среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах +17...+23 °С.

Третья обработка проведена 8 июня, последующие два дня были дождливыми (23 мм осадков), среднесуточная температура воздуха за этот период составляла +22...+24 °С.

После 4-ой обработки (16.06) было тепло, дожди прошли через 2–4 дня, сумма их составила 31 мм.

Уборку урожая начали в третьей декаде июня. Всего было проведено 3 сбора урожая: 24.06; 30.06; 08.07. Учеты поражения ягод серой гнилью проводили при каждом сборе путем подсчета количества больных и здоровых плодов с последующим вычислением процента поражения.

При первом сборе в варианте без применения средств защиты было поражено серой гнилью 8,8 % ягод, на опытных делянках – от 4,6 до 6,3 %.

Основным был второй сбор, в котором было собрано максимальное количество ягод в среднем на одну делянку-повторность – от 1284,7 шт. в варианте без средств защиты до 1627,5 шт. в опытных вариантах, при этом количество пораженных гнилью составило в опытных вариантах от 3,3 до 4,5 %, в варианте без средств защиты – 10,0 %.

В третьем сборе количество гнилых ягод увеличилось в 3–5 раз и составило в варианте без применения средств защиты 34,8 % от количества собранных, а в среднем за 3 сбора – 13,9 %. Биологическая эффективность испытываемого препарата составила от 55,4 до 63,3 %, эталона – 50,4 % (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая эффективность биопрепарата Серенада АСО, КС против серой гнили на плодах земляники садовой (сорт Вима Занта, КХ «Антей-сад», полевой мелкоделяночный опыт, 2020 г.)

Вариант	Всего ягод в среднем за 3 сбора на учетную площадь, 10 м ²			Распространённость серой гнили, %	Биологическая эффективность, %
	здоровые	больные	сумма		
Серенада АСО, КС – 6,0 л/га	2324,0	153,4	2477,4	6,2	55,4
Серенада АСО, КС – 8,0 л/га	2696,0	145,6	2841,6	5,1	63,3
Триходермин БЛ, 2 %-ный р-р (эталон)	2430,0	181,3	2611,3	6,9	50,4
Контроль (без обработок)	2133,0	344,6	2477,6	13,9	–
НСР ₀₅	229,07	61,88	–	–	–

В 2021 году первая обработка проведена 21 мая (фенофаза земляники садовой – стадия «баллона»), максимальная температура воздуха в этот день составляла +15,7 °С, вечером прошел дождь (2 мм). В период с 22.05 по 26.05 среднесуточная температура воздуха колебалась от +11,2 до +13,2 °С, осадков выпало 25,7 мм.

Вторая обработка была проведена 27 мая (начало цветения). Максимальная температура воздуха в день обработки – +17,3 °С, осадков не наблюдалось. До конца мая среднесуточная температура воздуха составляла +10,3 ...+12,7 °С, осадков выпало 2,3 мм.

После третьей обработки (03.06) среднесуточные температуры воздуха были в пределах +15,4...+20,4 °С, небольшие дожди прошли только 9–10 июня.

Четвертая обработка проведена 11 июня. В течение 10 дней после обработки среднесуточная температура воздуха составляла +16,0...+21,5 °С, 13 июня весь день шел дождь, выпало 14,0 мм осадков.

В дальнейшем до конца июня стояла теплая погода, максимальная температура воздуха колебалась от +19,9 до +32,1 °С, минимальная – +14,8... +21,1 °С, с 24 по 28 июня проходили ливневые дожди (выпало 60,3 мм осадков).

Всего в 2021 году в связи с установившейся сухой жаркой погодой было проведено 2 сбора урожая ягод. Серая гниль появилась при первом сборе, количество пораженных ягод было минимальным от 0,8–1,7 % на опытных вариантах до 3,1 % на контроле. Ливневые дожди, проходившие в период между сборами, создали благоприятные условия для распространения гнилей (тепло и высокая влажность, которая составляла 99 % в ночное время). В результате во втором сборе количество пораженных ягод в контроле достигло 40 %, а в среднем за 2 сбора – 21,2 %. Общее количество собранных здоровых ягод на вариантах опыта колебалось от 364,7 до 461,0 шт. на учётную площадь, пораженных гнилями – от 35,7 до 98,4 шт. (таблица 2).

В результате количество пораженных гнилями ягод на вариантах опыта с применением испытываемого средства составило от 7,8 до 8,2 %, а биологическая эффективность биопрепарата Серенада АСО, КС по сравнению с контролем – 61,3–63,2 %, что выше эталона, эффективность которого 51,4 % (таблица 2).

Применение биопрепарата Серенада АСО, КС с нормами расхода 6,0 и 8,0 л/га эффективно сказалось на количестве урожая: на вариантах по сравнению с контролем сохранено в 2020 г. от 13,8 до 37,5 ц/га ягод, в 2021 г. – 4,6 и 8,0 ц/га; на эталонном варианте – 25,0 и 6,6 ц/га, соответственно по годам (таблица 3).

Таблица 2 – Биологическая эффективность биопрепарата Серенада АСО, КС против гнилей на плодах земляники садовой (сорт Вима Занта, КХ «Антей-сад» Мядельского района, полевой мелкоделяночный опыт, 2021 г.)

Вариант	Всего ягод в среднем за 2 сбора на учетную площадь, 10 м ²			Распространённость серой гнили, %	Биологическая эффективность, %
	здоровые	больные	сумма		
Серенада АСО, КС – 6,0 л/га	424,3	35,7	460,0	7,8	63,2
Серенада АСО, КС – 8,0 л/га	461,0	41,4	502,4	8,2	61,3
Триходермин БЛ, 2 % р-р (эталон)	435,7	50,0	485,7	10,3	51,4
Контроль (без обработок)	364,7	98,4	463,1	21,2	–
НСР ₀₅	42,8	13,7	–	–	–

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность биопрепарата Серенада АСО, КС на землянике садовой (сорт Вима Занта, КХ «Антей-сад», полевой мелкоделяночный опыт, 2020–2021 гг.)

Вариант	Средняя урожайность, ц/га		Сохраненная урожайность			
			2020 г.		2021 г.	
	2020 г.	2021 г.	ц/га	%	ц/га	%
Серенада АСО, КС – 6,0 л/га	236,3	50,4	13,8	6,2	4,6	10,0
Серенада АСО, КС – 8,0 л/га	260,0	53,8	37,5	16,9	8,0	17,5
Триходермин БЛ, 2 %-ный р-р (эталон)	247,5	52,4	25,0	11,2	6,6	14,4
Контроль (без обработок)	222,5	45,8	–	–	–	–

Заключение. В результате исследований установлено, что распространённость серой гнили земляники садовой сорта Вима Занта в 2020 г. составила 13,9 %, в 2021 г. – 21,2 % (вариант без применения средств защиты).

Четырехкратная обработка земляники садовой биопрепаратом Серенада АСО, КС (*Bacillus amyloliquefaciens*, штамм QST 713) в нормах расхода 6,0–8,0 л/га позволила эффективно сдерживать распространение болезни. В полевом мелкоделяночном опыте снижение численности пораженных ягод составило от 55,4 до 63,3 % в 2020 г., 61,3–63,2 % – в 2021 г. При этом сохраненная урожайность составила 13,8–37,5 и 4,6–8,0 ц/га, соответственно по годам и в зависимости от нормы расхода препарата.

На основании полученных двухлетних данных биопрепарат фунгицидного действия Серенада АСО, КС (*Bacillus amyloliquefaciens*, штамм QST 713) включен в «Государственный реестр...» для применения против гнилей земляники садовой в нормах расхода 6,0–8,0 л/га.

Список литературы

1. Перечень средств, веществ, разрешенных к применению в растениеводстве при производстве органической продукции; кормовых добавок, микроэлементов, разрешенных для кормления животных при производстве органической продукции; разрешенных к применению при производстве органической продукции веществ или сочетаний нескольких веществ растительного, животного, микробиологического происхождения, обладающих фармакологической или биологической активностью, для осуществления ветеринарных мероприятий [*Электронный ресурс*]: *постановление М-ва сел.хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, 15 марта 2019 г. № 19 // МСХ и продовольствия РБ.* – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/documents/animal/f2033de503c71223.html/> – *Дата доступа: 05.04.2022.*
2. Мелешко, Н. И. Пораженность сортов земляники садовой серой гнилью / Н. И. Мелешко // Плодоводство на рубеже XXI века: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня обр. БелНИИ плодоводства (Беларусь, пос. Самохваловичи, 9-13 окт. 2000 г.). – Минск, 2000. – С. 160–161.
3. Натальина, О. Б. Болезни ягодников / О. Б. Натальина.—М.: Сельхозиздат, 1963.—272 с.
4. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. издание / ГУ «Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск, 2020. – С. 357–358.
5. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / НИЦ НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга; рец.: В. Л. Налобова, В. А. Тимофеева. – Несвиж, 2007.—С. 410–431.

N.I. Meleshko, R.V. Supranovich

RUE «Institute of Plant Protection», Priluki, Minsk region

EFFICIENCY OF SERENADE ASO, SC BIOPREPARATION IN THE PROTECTION OF GARDEN STRAWBERRY FROM GREY ROT

Annotation. The occurrence of garden strawberry grey rot in 2020–2021 over the period of harvesting amounted to, on average, 13,9 % and 21,2 % respectively. A four time application of Serenade ASO, SC biological preparation (*Bacillus amyloliquefaciens*, strain QST 713) in a dose of 6,0–8,0 l/ha before harvesting held effectively the spread of the disease. In the field experiment on small plots the reduction of the number of infected berries amounted to from 55,4 % to 63,3 %, which affected the yield (up to 37,5 dt/ha).

Key words: garden strawberry, grey rot, occurrence, biopreparation, efficiency, yield.