

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАМАЗКИ САДОВОЙ ПРОТИВ РАКОВЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Р. И. ПЛЕСКАЦЕВИЧ, Е. В. САВОСТЬЯНИК

РУП «Институт защиты растений» Национальной академии наук Беларуси,
аг. Прилуки, Минский район, Республика Беларусь,
e-mail: rotualdap@mail.ru; cruiser0@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

Изучен новый состав замазки садовой, предназначенный для заживления ран плодовых деревьев, вызванных солнечными ожогами и резкими температурными колебаниями, а также возбудителями обыкновенного европейского, черного и бактериального рака. Замазка садовая является экологически безопасным биотехническим средством, обладает хорошей прилипаемостью и держится на ранах плодовых деревьев не менее двух вегетационных периодов. Биологическая эффективность замазки садовой противораковой в лечении раковых ран плодовых культур в годы исследований составила от 47,1 % до 72,2 %.

Ключевые слова: плодовые культуры, раковые болезни, солнечные и термические повреждения, замазка садовая, биологическая эффективность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Природно-климатические условия Беларуси благоприятны для возделывания плодовых культур. В связи с изменением погодных условий, отклонением от среднегодовых значений температуры и влажности воздуха зимне-весеннего периода, ослабляющих плодовые деревья, отмечается тенденция снижения их продуктивности из-за усиления вредоносности болезней.

В садах Республики Беларусь в последние годы широкое распространение получили раковые болезни: обыкновенный европейский рак – *Neonectria galligena* Bres., черный рак – *Sphaeropsis malorum* Peck. и бактериальный рак – *Pseudomonas syringae pv syringae* van Hall. При этом часто они развиваются в комплексе и в основном в хронической форме, что усиливает их вредоносность. По данным лаборатории защиты плодовых культур РУП «Институт защиты растений», ежегодная гибель плодовых деревьев в республике от раковых болезней достигает 7–10 %, поражение яблони бактериальным раком приводит к потере валового урожая от 21,8 до 42,0 ц/га [1]. В результате поражения яблони обыкновенным европейским раком уменьшается длина однолетнего прироста на 25,7 %, диаметр штамба – на 23,2 %, площадь проекции кроны – на 26,7 %, что приводит к снижению процесса фотосинтеза и уменьшению урожая на 34,2 % [4]. Распространенность антракноза коры яблони в очагах достигает 90 % [3].

Складывающиеся в последние годы неблагоприятные условия для роста и развития плодовых культур (подмерзание деревьев в зимне-весенний период, частое чередование оттепелей и морозов зимой, отрицательное влияние заморозков в период цветения) способствуют прогрессированию развития раковых болезней. Наиболее радикальным приемом защиты плодовых деревьев от возбудителей раковых болезней является залечивание раковых ран с применением лечебных садовых замазок. В настоящее время в «Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных для применения на территории Республики Беларусь» для защиты деревьев от раковых болезней зарегистрировано 2 вида замазки садовой и 3 вида вара садового отечественного производства, а также садовый вар российского производства. Нарастание вредоносности раковых заболеваний плодовых культур и ограниченный ассортимент применяемых в садах биотехнических средств определяют актуальность данных исследований.

Целью настоящих исследований являлось изучение биологической эффективности замазки садовой производства ИОНХ НАНБ против раковых болезней плодовых культур. Работа выполнялась в рамках Государственной научно-технической программы «Ресурсосбережение, новые материалы и технологии – 2020».

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в 2018–2019 гг. в ГНУ «Институт общей и неорганической химии» НАН Беларуси и лаборатории защиты плодовых культур РУП «Институт защиты растений». Исследования по изучению эффективности опытных образцов замазки садовой противораковой проводили в лабораторных, а также полевых и производственном опытах в промышленном саду филиала «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области на пораженных раковыми болезнями деревьях яблони сортов Имант и Белорусское сладкое, 2008 г. посадки, и сливы диплоидной Найдена, 2015 г. посадки. Полевые опыты были заложены в два срока: в ранневесенний период (фенофаза яблони ВВСН 00) и в позднесенний период (фенофаза яблони ВВСН 97-99) в период остановки сокодвижения по следующей схеме: вариант 1 – замазка садовая противораковая производства ИОНХ, вариант 2 – замазка садовая противораковая «ЗСП» производства ООО «Медари» (эталон); вариант 3 – контроль (без лечения ран). Повторность полевых опытов – 20-кратная (дерево – повторность), производственного опыта – 2-кратная (0,5 га – повторность).

На опытных делянках подбирались деревья с симптомами поражения раковыми болезнями штамба, проводника, скелетных ветвей, развилки штамба и ветвей 1-го порядка. Раковые раны на штамбе и ветвях зачищали до здоровой ткани, делали замеры их параметров (длина и ширина), дезинфицировали 1 %-ным раствором фунгицида Азофос, 50 % к. с. После подсыхания на раны наносили садовую замазку. Осенью повторно измеряли площадь раковых ран. Рассчитанные показатели использовали при оценке биологической эффективности [1].

Биологическая эффективность испытываемых составов рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_6 = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где \mathcal{E}_6 – биологическая эффективность залечивания ран, %; S_1 – площадь ран до лечения; S_2 – площадь ран после лечения.

Оценку распространенности раковых болезней и степень удерживаемости замазки на пораженных деревьях проводили по вариантам опытов в динамике с интервалом в 15–20 дней согласно методикам ВИР (1972) и «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве» [2, 6].

Для статистического анализа результатов исследований использовали методики, разработанные А. Е. Чумаковым и др. (1974), Б. А. Доспеховым (1985) [7, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании мониторинга установлено, что распространенность раковых болезней яблони на опытных делянках перед закладкой опытов составила 62,0 %.

Определение видового состава возбудителей раковых болезней в лабораторных условиях показало, что на пораженных ветвях и побегах 1-го и 2-го года доминировали грибы из р. *S carpitata* (цитоспороз) и *Neofabraea sp.* (антракноз коры), на штамбах и развилках скелетных ветвей – *Sp. malorum* (черный рак), *N. galligena* (обыкновенный европейский рак). При проведении микробиологической диагностики колоний микроорганизмов, выделенных из пораженного биологического материала, идентифицировано два вида фитопатогенных микромицетов, поражающих яблоню – грибы рода *N. galligena* (обыкновенный европейский рак), *Neofabraea sp.* (антракноз коры) и бактерия *Ps. syringae* (бактериальный рак).

Анализ результатов данных полевого опыта показал, что в вегетационном сезоне 2018 г. применение в начале вегетации синтезированного в ИОНХ состава замазки садовой для лечения раковых болезней яблони способствовало уменьшению площади ран и образованию каллюса к периоду листопада. Площадь заживления ран составила в опытном варианте – 19,7 см², в эталонном варианте – в 1,3 раза ниже – 15,2 см² (табл. 1). В контрольном варианте (без применения замазки) площадь ран увеличилась на 17,1 см². Биологическая эффективность составила: в варианте применения замазки садовой противораковой – 32,7 %, в варианте замазки садовой противораковой «ЗСП» (эталон) – 24,6 %.

Таблица 1. Биологическая эффективность однократного весеннего применения замазки садовой противораковой производства ИОНХ против раковых болезней яблони. Филиал «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области, сорт Белорусское сладкое, полевой опыт

Вариант опыта	2018 г.				2019 г.		
	Площадь ран		Площадь заживления ран, см ² (08.11)	Биологическая эффективность, % (08.11)	Площадь ран после лечения, см ² (11.11)	Площадь заживления ран, см ² (11.11)	Биологическая эффективность, % (11.11)
	до лечения, см ² (26.03)	после лечения, см ² (08.11)					
Замазка садовая противораковая производства ИОНХ	60,3	40,6	19,7	32,7	30,1	30,2	50,1
Замазка садовая противораковая «ЗСП» (эталон)	61,8	46,6	15,2	24,6	37,2	24,6	39,8
Контроль (без применения замазки)	62,6	79,7	-17,1	-	89,3	-26,7	-
НСР ₀₅	3,51	6,87			8,32		

Примечание: знак «-» означает увеличение площади ран.

В 2019 г. в период покоя (фенофаза яблони ВВСН 99) повторно проведено измерение длины и ширины раковых ран по вариантам опыта. На основании проведенных исследований установлено, что за два вегетационных сезона применение замазки садовой противораковой способствовало уменьшению площади ран на 30,2 см², в эталоне – в 1,2 раза ниже – на 24,6 см². Биологическая эффективность применения замазки садовой противораковой за два вегетационных сезона составила: в опытном варианте – 50,1 %, в эталоне – в 1,3 раза ниже – 39,8 %. В контрольном варианте площадь ран увеличилась на 26,7 см² (табл. 1).

В 2018–2019 гг. также была изучена эффективность опытных образцов замазки садовой в насаждениях сливы диплоидной 2015 г. посадки для лечения ран и повреждений коры, вызванных резкими колебаниями температуры. Результаты, полученные на сливе диплоидной, представлены в табл. 2.

Таблица 2. Биологическая эффективность однократного весеннего применения замазки садовой противораковой производства ИОНХ для лечения ран и повреждений коры сливы диплоидной, вызванных колебаниями температуры. Филиал «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области, сорт Найдена, полевой опыт

Вариант опыта	2018 г.				2019 г.		
	Площадь ран		Площадь заживления ран, см ² (08.11)	Биологическая эффективность, % (08.11)	Площадь ран после лечения, см ² (11.11)	Площадь заживления ран, см ² (11.11)	Биологическая эффективность, % (11.11)
	до лечения, см ² (26.03)	после лечения, см ² (08.11)					
Замазка садовая противораковая производства ИОНХ НАНБ	11,5	5,4	6,1	53,1	3,2	8,3	72,2
Замазка садовая противораковая «ЗСП» (эталон)	12,8	7,3	5,5	43,0	4,8	8,0	62,5
Контроль (без применения замазки)	12,1	16,9	-4,8	-	21,4	-4,5	-
НСР ₀₅	2,41	5,36			6,25		

Примечание: знак «-» означает увеличение площади ран.

В 2018 г. площадь заживления ран в опытном варианте составила 6,1 см², в эталоне – 5,5 см². Показатели биологической эффективности достигли: в варианте применения замазки садовой противораковой – 53,1 %, замазки садовой противораковой «ЗСП» (эталон) – 43,0 %. В контроле площадь ран увеличилась на 4,8 см². За два вегетационных периода суммарная площадь заживления ран составила: в опытном варианте 8,3 см², в эталонном – 8,0 см². Биологическая эффективность за два вегетационных периода была высокой и составила: в варианте применения за-

мазки садовой противораковой производства ИОНХ – 72,2 %, замазки садовой противораковой «ЗСП» (эталон) – 62,5 %. В контрольном варианте площадь ран за два вегетационных периода увеличилась на 9,3 см² и достигла 21,4 см² (табл. 2).

В полевом опыте, заложенном осенью 2018 г., биологическая эффективность лечебной замазки (через 12 месяцев после применения) также была высокой и составила: в опытном варианте – 48,2 %, в эталонном – 37,3 % (табл. 3). Площадь заживления ран в опытном варианте составила 25,9 см², в эталоне – в 1,4 раза ниже – 18,2 см², в контроле площадь ран увеличилась на 19,4 см².

Таблица 3. Биологическая эффективность осеннего применения замазки садовой противораковой производства ИОНХ против раковых болезней яблони. Филиал «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Держинский» Минской области, сорт Имант, полевой опыт, 2018–2019 гг.

Вариант опыта	Площадь ран		Площадь заживления ран, см ²	Биологическая эффективность, % (11.11)
	до лечения, см ² (19.11.2018)	после лечения, см ² (11.11.2019)		
Замазка садовая противораковая производства ИОНХ	53,7	27,8	25,9	48,2
Замазка садовая противораковая «ЗСП» (эталон)	48,8	30,6	18,2	37,3
Контроль (без применения замазки)	52,5	71,9	-19,4	–
НСР ₀₅	3,82	9,31		

Примечание: знак «-» означает увеличение площади ран.

В 2019 г. в фенофазу яблони «зимний покой» (18.03) проведена производственная проверка защитных мероприятий по залечиванию раковых ран яблони с применением замазки садовой противораковой, направленных на снижение развития болезней, вызванных возбудителями обыкновенного европейского рака, черного рака, антракноза коры, цитоспороза и бактериального рака плодовых.

В результате проведенных защитных мероприятий подтвержден высокий лечебный эффект использования замазки садовой противораковой в лечении раковых ран плодовых деревьев. Установлено, что площадь заживления ран яблони к концу вегетационного периода в опытном варианте была в 1,4 раза выше, чем в эталоне, и составила 25,2 см² (табл. 4). Выявлено, что замазка садовая противораковая надежно изолирует рану от воздействий внешней среды и способствует уменьшению инфекционного процесса. Биологическая эффективность данного приема составила: в варианте применения замазки садовой противораковой – 47,1 %, замазки садовой противораковой «ЗСП» (эталон) – 26,4 %. В контрольном варианте (без применения замазки) площадь ран увеличилась на 16,3 см².

Таблица 4. Биологическая эффективность весеннего применения замазки садовой противораковой производства ИОНХ против раковых болезней яблони. Филиал «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Держинский» Минской области, сорт Белорусское сладкое, производственный опыт, 2019 г.

Вариант опыта	Площадь ран		Площадь заживления ран, см ²	Биологическая эффективность, % (11.11.2019)
	до лечения, см ² (18.03.2019)	после лечения, см ² (11.11.2019)		
Замазка садовая противораковая производства ИОНХ	47,1	24,9	25,2	47,1
Замазка садовая противораковая «ЗСП» (эталон)	54,9	40,4	14,5	26,4
Контроль (без применения замазки)	45,1	76,4	-16,3	–
НСР ₀₅	11,82	7,93		

Примечание: знак «-» означает увеличение площади ран.

Таким образом, в результате проведенных двухлетних исследований установлено, что замазка садовая противораковая обладает хорошей прилипаемостью и удерживаемостью на ранах плодовых деревьев. Сохраняемость замазки садовой во всех опытах в годы исследований была на

уровне эталонного варианта. По результатам производственного опыта в период листопада проведена оценка гибели деревьев во всех вариантах опыта. Установлено, что процент погибших деревьев в опытном варианте составил 2,5 %, в эталоне – 5,5 %, сохранено деревьев 97,5 и 94,5 % соответственно. В контроле гибель деревьев яблони составила 11,5 %.

Биологическая эффективность проведенных защитных мероприятий с применением замазки садовой противораковой производства ИОНХ в лечении раковых ран плодовых культур за один вегетационный сезон достигала 48,2 %, за два вегетационных периода – 72,2 %.

На основании результатов исследований подготовлены документы для включения замазки садовой противораковой производства ИОНХ в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для заживления ран, вызванных возбудителями обыкновенного европейского, черного и бактериального рака, а также солнечными ожогами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании двухлетних исследований установлено, что новый состав замазки садовой обладает фитозащитным действием и предназначен для заживления ран плодовых деревьев, вызванных солнечными ожогами и резкими температурными колебаниями, а также возбудителями обыкновенного европейского, черного и бактериального рака. Замазка садовая противораковая сохраняется на ранах плодовых деревьев не менее двух вегетационных периодов. Биологическая эффективность проведенных защитных мероприятий с применением замазки садовой противораковой производства ИОНХ в лечении раковых ран яблони составила от 47,1 % (сорт яблони Белорусское сладкое) до 72,2 % (сорт сливы диплоидной Найдена).

Установлено, что в период листопада при сплошном обследовании насаждений яблони в производственном опыте количество погибших деревьев в опытном варианте составило 2,5 %, в эталоне – 5,5 %, сохранено деревьев 97,5 и 94,5 % соответственно. В контроле гибель деревьев яблони составила 11,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорцевич, Л. Н. Бактериальный рак плодовых культур / Л. Н. Григорцевич. – М. : Колос, 1994. – 41 с.
2. Методические указания по изучению устойчивости плодовых, ягодных и декоративных культур к заболеваниям / М. Т. Хохрякова [и др.] ; ВИР. – Л., 1972. – 123 с.
3. Комардина, В. С. Антракноз коры. Профилактика и лечение / В. С. Комардина // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 10. – С. 89–91.
4. Копица, В. Н. Раковые болезни плодовых деревьев: особенности их развития и разработка защитных мероприятий (аналитический обзор). – Минск, 2000. – С. 25–30.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / НИЦ НАН Беларуси по земледелию. Ин-т защиты растений ; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 410–431.
7. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков [и др.]. – М. : Колос, 1974. – 190 с.

BIOLOGICAL EFFICIENCY OF GARDEN PUTTY AGAINST CANKER DISEASES OF FRUIT CROPS

R. I. PLESKATSEVICH, E. V. SAVOSTYANIK

Summary

The new composition of garden putty, designed for healing of fruit trees wounds caused by sunburns and cruel temperature fluctuations, as well as casuative agent of common European, black and bacterial canker, is studied. The garden putty is an environmentally friendly biotechnological product, has good adhesion and keeps on the wounds of fruit trees for at least two growing periods. The biological effectiveness of garden anticanker putty in healing of fruit trees canker wounds in the years of research ranged from 47.1 % to 72.2 %.

Keywords: fruit crops, canker diseases, solar and thermal injuries, garden putty, biological effectiveness, Belarus.

Поступила в редакцию 07.04.2020 г.