

УДК 634.11:632.4:632.937

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ
ЯБЛОНИ ОТ ПАРШИ**

Якуба Галина Валентиновна
канд. биол. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Маслиенко Любовь Васильевна
д-р биол. наук, профессор

*Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-
исследовательский институт масличных
культур Россельхозакадемии,
Краснодар, Россия*

Гусин Дмитрий Николаевич

*ООО «Компания «Агропрогресс»,
Краснодар, Россия*

Представлены результаты оценки эффективности микробиологических препаратов производства ГНУ ВНИИ масличных культур и элементы технологии их применения на сортах яблони, различных по степени полевой устойчивости к парше.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ПАРША, БИОФУНГИЦИДЫ, ЗАЩИТА, ПОЛЕВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

UDC 634.11:632.4:632.937

**PERSPECTIVE MICROBIOLOGICAL
PREPARATIONS FOR PROTECTION
OF APPLE-TREE FROM SCAB**

Yakuba Galina
Cand. Biol. Sci.

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture
of the Russian Academy of Agricultural
Sciences, Krasnodar, Russia*

Maslienko Lubov
Dr. Sci. Biol., Professor

*State Scientific Organization
All-Russia Research Institute of Oil Crops
of the Russian Academy of Agricultural
Sciences, Krasnodar, Russia*

Gusin Dmitriy

*'Company 'Agroprogress' Ltd
Krasnodar, Russia*

The results of evaluation of microbiological preparations efficiency of SSO A-RSRI of oil crops manufacturing and elements of technology of application for apple varieties of different degree of field stability to scab are adduced.

Keywords: APPLE-TREE, SCAB, BIOFUNGICIDES, PROTECTION, FIELD STABILITY

Введение. В настоящее время одно из основных средств повышения урожая сельскохозяйственных культур – использование химических средств защиты растений от болезней и вредителей. При выборе препаратов приоритетным является скорейшее достижение максимального эффекта. Однако при этом не учитываются негативные последствия применения

пестицидов: возникновение резистентных форм фитофагов и фитопатогенов, и, как следствие – усиление пестицидного пресса, нарушение биологического равновесия в агроценозах, что приводит к вспышкам массового размножения вредных видов, не только доминирующих, но иногда и второстепенных, к общему ухудшению экологии [1].

Одним из технологических приемов, направленных на стабилизацию экологической ситуации, повышение продуктивности растений, производство экологически безопасной продукции, является применение биопрепаратов. Биопрепараты, используемые в качестве биофунгицидов, состоят из селекционированных природных штаммов микроорганизмов, обладающих выраженной биологической активностью и безопасных для всех экологических ниш (почва, растения, насекомые, животные, человек) [1].

Доля биопрепаратов в общем объеме фунгицидов на плодовых культурах в Российской Федерации незначительна, что связано, в том числе, с их ограниченным зарегистрированным для применения ассортиментом. В связи с повышением требований к охране окружающей среды, переходом сельского хозяйства на биоземледелие и изменением климатических условий поиск микробиопрепаратов, эффективных против патогенов плодовых насаждений, является актуальным.

Целью настоящих исследований являлась экологизация защиты яблони от доминирующего заболевания – парши на основе определения возможности введения в системы перспективных микробиопрепаратов.

Объекты и методы исследований. Цель исследований достигалась методом постановки в 2006-2009гг. серии полевых мелкоделяночных и производственных опытов в прикубанской зоне Краснодарского края согласно общепринятым методикам. Объектами исследований являлись сорта яблони Айдаред и Джонатан, характеризующиеся различной степенью полевой устойчивости к парше – *Venturia inaequalis* (Ske.) Wint.

Ежегодно потери урожая насаждений яблони от этого заболевания составляют минимум от 2 до 5%; при недостаточно эффективной защите растений товарные качества плодов резко снижаются, происходит частичная гибель листового аппарата.

Для сортов яблони, высоко восприимчивых к парше (на примере сорта Айдаред), испытания были проведены в 2006-2008 гг. в ЗАО ОПХ «Центральное», г. Краснодар. Сад 2001 года посадки, схема посадки 5×2 м; расход рабочей жидкости 1000-1500 л/га, повторность опытов – трехкратная.

Для сортов, средне восприимчивых к парше (на примере сорта Джонатан), отработка элементов технологии применения биосредств была проведена в 2008-2009 гг. в мелкоделяночном полевом опыте в ОАО «Садовод» Тимашевского района. Сад 1984 г. посадки, схема посадки 7×4 м; расход рабочей жидкости – 1000 л/га, повторность – трехкратная.

Кроме того, объектами исследований были микробиологические препараты полифункционального типа действия производства ГНУ ВНИИ масличных культур: бациллин, вермикулен, веррукозин, фуникулозум, хетомин. Они созданы на основе отселектированных штаммов и их метаболитов, продуцируемых при культивировании.

Штаммы-продуценты идентифицированы в Московском Государственном университете имени Ломоносова и депонированы в коллекции культур микроорганизмов ВИЗР.

Микробиопрепарат бациллин разработан на основе штамма бактерии *Bacillus licheniformis* Б-5. Штамм-продуцент выделен из склероциев белой гнили подсолнечника.

Микробиологический препарат вермикулен разработан на основе перспективного штамма гриба-антагониста РК-С *Penicillium vermiculatum* Dangeard (сумчатая стадия *Talaromyces flavus* (Klocker)). Штамм-продуцент выделен из склероциев белой гнили подсолнечника, он обладает способностью быстро занимать пространство питательной среды, не давая патогену

возможности расти. Гриб выделяет ряд антибиотиков, таких как таларон, вермикулин, вермистатин, вермициллин [2, 3, 4].

Микробиопрепарат веррукозин разработан на основе штамма гриба PV-3 *Penicillium verrucosum* Dierckx var. *cyclopium* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok. Штамм выделен из почвы, предварительно обогащенной возбудителем фомопсиса подсолнечника методом ловушек. Антагонизм штамма определяется антибиозом, приводящим к деградации и гибели гиф патогенов на десятые сутки совместного культивирования.

Микробиопрепарат фуникулозум разработан на основе штамма PF-1 *Penicillium funiculosum* Thom. Штамм выделен из ризосферы пораженного фомопсисом растения подсолнечника. Антагонизм штамма определяется антибиозом и гиперпаразитизмом.

Микробиопрепарат хетомин разработан на основе штамма ХК-1-4 *Chaetomium olivaceum* Cook at Ellis. Штамм-продуцент выделен из склероциев белой гнили подсолнечника. Гриб выделяет антибиотические вещества – хетомин, стеригматоциетин, хаэтоцин и хетоглобазин [5, 6, 7].

Обсуждение результатов. В 2006 году на деревьях, ослабленных аномально низкими температурами зимнего периода, химические фунгициды не обеспечивали достаточного блокирования парши: в стандарте их эффективность не превышала 56,6-62,5%. Биопрепараты применялись в вариантах систем защиты, отличающихся инфекционным фоном.

В условиях эпифитотии (на листьях максимальное распространение достигало 56,0%, интенсивность развития – 37,3%) препараты показали следующую эффективность в отношении парши: хетомин – 61,8-77,2%, бациллин – 57,5-69,4%, вермикулен – 55,0-71,5%. В 2007 году эффективность химических препаратов также была недостаточной.

Биопрепараты вводили в систему защиты растений яблони в фенофазу «завязь до 1,5 см» и в период роста и созревания плодов.

В условиях умеренного развития парши эффективность биологических препаратов соответствовала эффективности химических фунгицидов или превышала ее уровень на 10-30%; эффективность систем защиты растений возрастала на 7-25% (табл. 1).

Таким образом, на поврежденных морозами деревьях биологизированные системы показали преимущество в защите от парши. Для таких садов установлена возможность увеличения доли биометода: бациллин и хетомин могут применяться до трех раз за вегетацию.

Таблица 1 – Эффективность микробиопрепаратов на высоковосприимчивом к парше сорте яблони, ЗАО ОПХ «Центральное». сорт Айдаред, 2007 г.

Вариант	Кратность применения биопрепарата	Биологическая эффективность системы защиты, % (min – max)	
		перед применением биопрепарата	после применения биопрепарата
Бациллин 3 л/га	2	50,4	73,7-78,5
Бациллин 3 л/га	3	65,9	57,0-84,3
Вермикулен 3 л/га	2	47,4	48,6-62,8
Вермикулен 3 л/га	3	59,3	52,1-52,8
Веррукозин 2 л/га	1	67,7	87,9
Веррукозин 2 л/га	2	64,3	77,4-89,2
Фуникулозум 3 л/га	1	76,0	87,4
Фуникулозум 3 л/га	2	63,1	70,2-72,3
Хетомин 3 л/га суспензии	2	73,7	72,9-73,4
Хетомин 3 л/га суспензии	3	66,3	67,7-87,9
Стандарт – химические фунгициды	-	42,9-71,5	
Контроль Р,% max	-	49,6	
R,% max	-	38,3	

Р – распространение болезни; R – интенсивность развития болезни.

На средневосприимчивом к парше сорте Джонатан биопрепараты применяли блоком из двух последовательных обработок. В 2008 г. сроки обработок – 12.07 и 24.07 (период роста и созревания плодов). Перед применением биопрепаратов (11.07) распространение парши на листьях контрольных деревьев находилось на уровне 40,3%, интенсивность развития болезни – на уровне 15,7%.

В условиях высокой скорости инфекции (в контроле количество пораженных листьев увеличилось в течение 10 суток на 17%, и болезнь приняла характер эпифитотии) фуникулозум, веррукозин и хетомин после первого применения показали достаточно высокую и близкую по значению биологическую эффективность, соответствующую уровню эффективности химического стандарта (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность микробиологических препаратов против парши яблони на средневосприимчивом к болезни сорте, %, ОАО «Садовод» Тимашевского района, сорт Джонатан

Вариант	2008 г.		2009 г.	
	22.07 – после первого примене- ния	06.08 – после второго применения	22.05 – после первого примене- ния	20.07 – после второго примене- ния
1. Стандарт – Рубиган 0,8 л/га	84,0	87,0	97,8	96,2
2. Вермикулен 3 л/га	72,3	73,5	-	-
3. Фуникулозум 3 л/га	83,5	82,6	-	-
4. Веррукозин 2 л/га	81,5	79,1	86,4	94,0
5. Хетомин 3 л/га суспензии	79,8	78,3	84,5	90,8
6. Бациллин 3,0 л/га	-	-	97,3	96,7
7. Контроль				
P,%	57,7	58,4	6,3	42,3
R,%	18,8	25,3	2,5	37,7

По результатам второй обработки растений яблони против парши-большую эффективность обеспечил фуникулозум.

В 2009 году сроки обработок – 15.05 и 10.07. Как при низкой скорости инфекции парши (в фенофазу «завязь до 1,5 см»), так и при умеренном развитии болезни (в период роста и созревания плодов) бациллин, веррукозин и хетомин обеспечивали высокоэффективный контроль парши – на уровне химического фунгицида.

В результате исследований разработаны элементы технологии применения против парши яблони перспективных биопрепаратов производства ГНУ ВНИИМК для различной эпифитотической ситуации.

На высоковосприимчивых сортах в условиях интенсивной технологии возделывания биопрепараты применяются следующим образом.

1. В фенофазу «завязь до 1,5 см» при депрессии парши – однократно бациллин, вермикулен, веррукозин, фуникулозум.

2. Начиная с фенофазы «плоды опускаются вниз»: при депрессии парши – двукратно бациллин, вермикулен, веррукозин, фуникулозум, в трех обработках перед съемом урожая – хетомин; при умеренном развитии и эпифитотии парши – бациллин одно-трехкратно, вермикулен и фуникулозум одно-двукратно, веррукозин однократно; хетомин – в двух или трех обработках перед съемом урожая.

На средневосприимчивых к парше сортах регламент следующий.

1. В фенофазу «завязь до 1,5 см» при депрессии болезни – однократно бациллин, веррукозин, хетомин.

2. В фенофазу «рост и созревание плодов»: при депрессии – одно- или двукратно бациллин, вермикулен, веррукозин, фуникулозум, хетомин; при умеренном развитии – одно- или двукратно бациллин, вермикулен, веррукозин, фуникулозум, хетомин; при эпифитотии одно- или двукратно – бациллин, веррукозин, фуникулозум, хетомин.

Выводы. В испытаниях 2006-2009гг. доказано преимущество систем с включением микробиологических препаратов производства ГНУ ВНИИ масличных культур – бациллина, вермикулена, веррукозина, хетомина и фуникулозума над основанными только на химических фунгицидах системами при защите от парши яблони, в том числе поврежденных аномально низкими температурами деревьев.

По полученным результатам проведенных исследований разработаны элементы технологии применения этих препаратов для сортов, отличающихся степенью полевой устойчивости к парше.

Литература

1. Кузнецова, Т.Н. Биологические аспекты создания биопрепаратов на основе бактерий *Bacillus subtilis* и их использование в сельском хозяйстве / Т.Н. Кузнецова, В.И. Кузнецов // Системы высокоурожайного земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации АПК в условиях климатических изменений (Мат-лы междунар.науч.-практ. конф.) – Уфа: НВП «БашИнком», ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2011.– С. 46-52.
2. Fuska J. Vermiculine, a new antiprotozoal antibiotic from *Penicillium vermiculatum* / J. Fuska, P. Nemeš, I. Kuhr // J. Antibiotics. – 25. – 1979. – P. 208-211.
3. Fuska J. Vermistatin, an antibiotic with cytotoxic effects, produced from *Penicillium vermiculatum* / J. Fuska, A. Fuskova, P. Nemeš // Biologia (Bratislava). – 34. – 1979. – P. 735-739.
4. Mizuno K. A new antibiotic Talaron / K. Mizuno, A. Yagi, M. Takada [et al.] // J. Antibiotics. – 27. – 1974. – P. 560-563.
5. Sekita K. Mycotoxin production by *Chaetomium* sp. and related fungi / K. Sekita, S. Yoshihara, S. Natori [et al.] // Canadian J. of Microbiology. – 1981. – 27. – P. 716-722.
6. Soitong K. Application of *Chaetomium* sp. (Ketomium) as a new broad spectrum biological fungicide for plant disease control / K. Soitong, S. Kanokmedhakul, V. Kukonqviriya [et al.] // A review article Fungal Diversity. – 2001. – 7. – P. 1-15.
7. Udagawa S. The production of *Chaetomium globosum*, sterigmatocystin, O-methylsterigmatocystin and Chaetocin by *Chaetomium* sp. and related fungi / S. Udagawa, T. Muroi, H. Kurata [et al.] // Canadian J. of Microbiology. – 1979. – 25. – P. 170-177.