

ISSN 0558-1125

УДК 634.1:632.937.15

**О.В. МОЛЧАН, Н.В. СВЕРЧКОВА, Э.И. КОЛОМИЕЦ**

Институт микробиологии (ИМ) НАН Беларуси, Минск, Беларусь

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ P. *BACILLUS*  
ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ**

**O.V. MOLCHAN, N.V. SVYERCHKOVA, E.I. KOLOMIYETS**

Institute of Microbiology, NAS of Belarus, Minsk, Belarus

**BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE BACTERIA *BACILLUS* sp. BASIS FOR THE  
FRUIT, SMALL FRUIT AND DECORATIVE CROPS PROTECTION FROM DISEASES**

*Показано перспективність біологічного методу захисту рослин, як прийому, що зменшує пестицидне навантаження при вирощуванні плодово-ягідних і декоративних культур. Наведені дані про ефективне використання біологічного препарату Фрутін проти парші яблуні та ракових захворювань плодових. Застосування біопрепаратів Фрутін, Фітопротектін і Бетапротектін проти комплексу хвороб цибулинних і бульбоцибулинних квіткових культур, діплодіозу хвойних порід, бурої плямистості каштану і чорної плямистості клену сприяє отриманню екологічно чистої продукції та високоякісного садивного матеріалу.*

*Показана перспективность биологического метода защиты растений как приема, снижающего пестицидную нагрузку при возделывании плодово-ягодных и декоративных культур. Приведены данные об эффективном использовании биологического препарата Фрутин против парши яблони и раковых заболеваний плодовых культур. Применение биопрепаратов Фрутин, Фитопротектин и Бетапротектин против комплекса болезней луковичных и клубнелуковичных цветковых культур, диплоидоза хвойных пород, бурой пятнистости каштана и черной пятнистости клена способствует получению экологически чистой продукции высококачественного посадочного материала.*

*The authors demonstrated the perspectiveness of the plants protection biological method to reduce the pesticidal press under growing fruit, small fruit and decorative crops and present the data on the effective use of biological preparation Fruitin to control apple-trees scab and canker diseases of fruit crops. The application of the biopreparations Fruitin, Phytoprotectin and Betaprotectin on bulbous and tuber bulbous floral cultures against the series of diseases, on pine varieties against diploidia blight, against brown spot of chestnut and black spot of maple promotes yields of ecosafe products and high-quality planting stock.*

Многочисленные исследования и практика сельскохозяйственного производства показывают, что среди факторов формирования урожая приоритетное значение принадлежит плодородию почвы и потенциальной продуктивности растений. При этом все факторы формирования урожая нужно рассматривать в неразрывном единстве. В настоящее время при разработке систем защиты растений с целью получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур часто не учитываются возможные агрохимические и экологические проблемы. Одним из наиболее сильных факторов нарушения нормального функционирования агроэкосистем является несбалансированное поступление в почву, растения и в получаемую продукцию необоснованно высоких доз пестицидов, что снижает не только качество продукции, но и отражается на здоровье человека. Негативное воздействие их особенно остро проявляется при защите плодовых растений. В условиях монокультурного выращивания многолетних насаждений создается постоянно высокий инфекционный фон, что обуславливает необходимость многократных химических обработок. Стабильно высокая фунгицидная нагрузка в садах приводит не только к накоплению токсических веществ в плодах, но и загрязнению окружающей среды с непредсказуемыми последствиями для биосферы.

Современное садоводство, в том числе и декоративное, требует разработки новых концептуальных подходов к решению проблемы защиты растений от болезней, основанных на использовании наукоемких ресурсосберегающих технологий, сочетающих высокую эффективность с экологической безопасностью. Альтернативой агрохимикатам в этом случае выступают микробные препараты на основе чистых культур микроорганизмов-антагонистов и их метаболитов, с каждым годом занимающие все больший удельный вес на рынке средств защиты [1, 3, 4, 7].

В лаборатории средств биологического контроля Института микробиологии НАН Беларуси разработаны технологии получения и применения биологических препаратов микробного происхождения Фрутин, Фитопротектин, Бетапротектин, обеспечивающих высокоэффективную защиту плодово-ягодных и декоративных культур от болезней грибной и бактериальной этиологии. Основу этих препаратов составляет комплекс живых клеток, спор и биологически активных веществ (БАР) бактерий рода *Bacillus*. Фрутин, Фитопротектин и Бетапротектин успешно прошли токсиколого-гигиенические и широкие производственные испытания, доказана их безвредность для теплокровных и полезных насекомых, благодаря чему препараты зарегистрированы Госхимкомиссией РБ в качестве биологических средств защиты сельскохозяйственных культур от болезней и разрешены к использованию в АПК и личных подсобных хозяйствах. Производство биопрепаратов налажено в Биотехнологическом центре вышеуказанного института. Основной способ применения - интродукция в биоценоз (полив, опрыскивание) с целью

регуляции плотности возбудителей болезней плодово-ягодных (парши, европейского и бактериального рака плодовых, серой гнили ягодников) и декоративных культур (пятнистости листьев клена и каштана, диплодиоза хвойных), а также луковичных и клубнелуковичных цветковых растений (пенициллезной, фузариозной и серой гнилей).

Для защиты яблони от парши наиболее эффективно использование препарата Фрутин. В насаждениях указанной культуры, возделываемых по интенсивной технологии, в связи с загущением посадок, расположением однородных садов крупными массивами создаются благоприятные условия для резкого возрастания вредоносности заболевания (возбудитель – мицелиальный гриб *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck.). Первичным источником распространения парши является сумчатая стадия возбудителя гриба *Venturia inaequalis*, зимующего на инфицированных плодах и растительных остатках. Сумкоспоры, прорастая, дают начало развитию конидиальной стадии возбудителя *F. dendriticum*, которая является наиболее вредоносной. Наиболее опасным для заражения растений считается период выбрасывания сумкоспор во время распускания почек, окрашивания бутонов, до и после цветения. Обработка плодовых насаждений биопестицидом Фрутин в эти сроки является наиболее целесообразной, поскольку препарат обладает выраженной способностью ингибировать прорастание спор возбудителя парши яблони, что резко сдерживает дальнейшее развитие и распространение инфекции [2]. Обработку против этой болезни рекомендуется проводить в системе защиты сада путем опрыскивания 5 % концентрацией препарата при норме расхода рабочей жидкости 400 л/га в плодоносящем насаждении интенсивного типа или 500 мл препарата на 10 л воды из расчета на одно дерево, начиная с фазы яблони «плод лещина» и по дальнейшему росту плодов с интервалом в две недели наравне с контактными фунгицидами. Применение указанного биопрепарата позволяет сдерживать развитие парши на уровне химических препаратов и снизить развитие болезни на листьях в 3, а на плодах в 22 раза.

При использовании препарата Фрутин в интегрированной системе защиты яблони от болезней отмечено заметное снижение заболевания паршой и черным раком на таком интенсивном сорте как Айдаред. Согласно технологии, для данного сорта необходимо 10-15 обработок от парши, в том числе и системными препаратами. Выход стандартной продукции при замене двух опрыскиваний агрохимикатом Фрутином (в интегрированной системе) достигает 83,3 %, развитие парши на плодах составляет 14,2 %, то есть на уровне действия эталона (фунгицид белорусского производства).

Биопестицид Фрутин проявляет высокую активность к возбудителям не только парши яблони, но и в раковых болезнях плодовых культур. Известно, что образование раковых ран часто происходит в результате симбиоза двух возбудителей – гриба *Nectria galligena* Bres. и бактерии

*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Специфика борьбы с такими болезнями предусматривает или непосредственное нанесение препарата на рану с последующим покрытием садовой замазкой, или использование препарата в составе лечебной замазки. Для защиты плодовых культур от раковых болезней рекомендуется применение 10%-ной (100 мл препарата на 1 л воды) суспензии Фрутина в период остановки сокодвижения (ранней весной или поздней осенью). Раковые раны зачищают до здоровой древесины, после чего наносят препарат и покрывают лечебной замазкой, состоящей из смеси глины и коровяка в соотношении 1:1.

Названный препарат эффективен против возбудителя серой гнили ягодников (*Botrytis cinerea*). Обработку против её проводят путем опрыскивания 2%-ной водной суспензией препарата с целью профилактики заболевания, а также его контроля в процессе вегетации.

Не менее остро стоит вопрос защиты растений в декоративном садоводстве и лесопарковом хозяйстве. Одним из серьезнейших факторов, влияющих на состояние декоративных лиственных и хвойных насаждений, является наличие следующих видов грибных поражений: на клене остролистном – черной (*Rhytisma acerinum* Fr.) и коричневой пятнистостями (*Phyllosticta negundinis* Sacc. et Speg) и мучнистой росой (*Uncinula aceris* Sacc.), на конском каштане обыкновенном – мучнистой росой (*Erysiphe flexuosa*), бурой (*Phyllosticta sphaeropsoides*), желтой (*Phyllosticta castaneae* Ell. et Ev.) и коричневой пятнистостями (*Cylindrosporium castanicola* (Desm.) Berl), на липе мелколистной – темно-бурой (*Cercospora microsora* Sacc.) и бурой пятнистостями (*Phyllosticta tilia* Sacc. et Spegazini), на хвойных породах – диплодиозом (*Sphaeropsis sapinea*). Наносимые ими повреждения нарушают физиологические процессы, задерживают рост и развитие, вызывают преждевременный опад листьев и хвои. Все это приводит к снижению или полной потере декоративных качеств, иногда – к отмиранию отдельных частей или даже полной гибели растений. В городских условиях защита насаждений имеет свои специфические черты: с одной стороны имеется возможность индивидуального подхода к каждому растению, но с другой стороны, набор методов и приемов защиты ограничивается жесткими экологическими требованиями [5, 6]. Для решения этой проблемы рекомендовано опрыскивание насаждений клена, каштана, липы в период вегетации против грибных пятнистостей листьев 5%-й жидкостью препарата Фрутин, а против диплодиоза хвойных культур эффективно использование биопрепаратов Бетапротектин (в 2%-ной концентрации), Фрутин, Фитопротектин – в 5%-ной.

Основой при создании цветниковые в декоративном садоводстве и цветоводстве являются много- и однолетние цветочные культуры, в том числе луковичные и клубнелуковичные. Чтобы собранные луковицы, клубнелуковицы, корни и корневища благополучно дождались весны, а высаженные дали начало здоровым растениям, нужно позаботиться об их защите. Для

этого важно научиться распознавать болезни, знать методы борьбы с ними и, что еще важнее, уметь их предупредить. Основная угроза благополучию – корневые гнили. Наибольший вред при выращивании клубнелуковичных и луковичных цветковых культур наносят фузариозы (*Fusarium* spp.), серая гниль (*Botrytis elliptica*) и пенициллезная гниль (*Penicillium* spp.), приводящие к гибели растений или снижению их декоративности в открытом грунте и при выгонке: желтеют и деформируются листья, загнивают бутоны, снижается количество и качество дочерних луковиц.

Наряду с биологическим препаратом Фрутин, для защиты вышеназванных культур от фузариоза, серой и пенициллезной гнили эффективно применение биофунгицида Бетапротектин. Использование препаратов во время вегетации растений позволяет значительно снизить степень их поражения болезнями, сократить зону распространения инфекции, повысить выход дочерних луковиц на одно растение на 50% и получить качественный посевной материал (диаметр луковиц увеличивается на 61,5%).

Наиболее эффективно проведение 4-кратной обработки в период вегетации путем чередования полива и опрыскивания. Первоначальный полив проводят в фазу отрастания. Последующие 3 обработки – с интервалом 14 дней. Полив: норма расхода препарата – 100, рабочей жидкости – 5 л/м<sup>2</sup>, опрыскивание – 8 и – 0,4 л/м<sup>2</sup>.

**Выводы.** На основании полученных результатов можно заключить, что введение биологических препаратов в интегрированные системы защиты плодовых насаждений, посадок лесопаркового и цветочно-декоративного хозяйства позволяет снизить объемы применения химических фунгицидов, увеличить численность микробов-антагонистов в биоценозах и обеспечить создание продуктивных агроэкосистем с управляемыми популяционными отношениями фитопатогенов и их антагонистов, приближающихся по устойчивости к природным саморегулирующимся экосистемам.

### **Список использованной литературы**

1. Белов Л.П., Шкаликов В.А., Дунаева Ю.С. Возможности использования препаратов на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в растениеводстве // АгроXXI.-2008.- № 4-6.- С.58-59.
2. Молчан О.В., Коломиец Э.И. Особенности взаимодействия *Bacillus subtilis* БИМ В-262 с возбудителем парши яблони *Fusicladium dendriticum* Str. // Перспективы и проблемы развития биотехнологии в рамках единого экономического пространства стран содружества: Матер. Междунар. Науч.- практ. Конф., Минск-Нарочь, 25-28 мая 2005 г. / БГУ, Гос. Комитет по науке и технол. РБ, Федер. Агентство по науке и инновац. РФ. Нац. Акад. наук Беларуси, Концерн «Белбиофарм», Некоммерч. Партнерство «Консорциум Биомак». Комитет по разв. Биол. И мед. Пром. Торгово-пром. Палаты РФ.– Минск: РИВШ, 2005.– С. 141–142.

3. Моргун В.В., Коць С.Я., Кириченко Е.В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение // Физиология и биохимия культурных растений Т.41.-2009.№ 3.- С.181-207.
4. Новикова И.И. Биологическое обоснование создания и применения полифункциональных биопрепаратов на основе микробов-антагонистов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем: Дисс. ...докт. Биол. Наук: 06.01.11.- Санкт-Петербург, 2005.-С. 755.
5. Павлов И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2006. – 360 с.
6. Терехова Н.В. Причины ослабления и усыхания молодых растений на территории Москвы // Лесной вестник. – 2006. – №2 (44). – С. 207–212.
7. Штерншис М.В., Шпатова Т.В., Лемяк А.А., Лемяк А.И. Действие бактерий рода *Bacillus* на возбудителей болезни малины// Вестник НГАУ. – 2010. – № 3.- С.48-53.

Одержано редколегією 29.03.12