

УДК 632.4:634.11

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В РЕГУЛИРОВАНИИ МУЧНИСТОЙ РОСЫ ЯБЛОНИ

Пузанова Людмила Алексеевна
д-р биол. наук

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

Разработана и обоснована модель биоэкологического регулирования развития мучнистой росы яблони, предусматривающая наряду с оперативным подавлением развития заболевания сохранение и увеличение плотности природной популяции гиперпаразитных грибов рода *Ampelomyces* в биоценозе плодового сада.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ГИПЕРПАРАЗИТНЫЕ ГРИБЫ, ПОПУЛЯЦИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ, АМПЕЛОМИЦИН.

UDC 632.4:634.11

BIOECOLOGICAL DIMENSION IN REGULATION OF MILDEW OF AN APPLE-TREE

Puzanova Lyudmila
Dr. Sci. Biol.

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

The model of bioecological regulation of development of mildew of the apple-tree, providing along with operative suppression of development of disease conservation and augmentation of density of natural population of hyperparasitic fungi of sort *Ampelomyces* biocenosis in the orchard is developed and proved.

Keywords: APPLE-TREE, HYPERPARASITIC FUNGI, POPULATION, BIOLOGICAL CONTROL, AMPELOMYCIN.

Введение. К доминирующим заболеваниям яблони в зоне южного садоводства относится мучнистая роса, способная в годы эпифитотий вызвать на восприимчивых сортах 100%-ное поражение побегов и потерю урожая до 50% и более. В последние годы в связи с участвовавшими эпифитотиями мучнистой росы, вызванными возрастанием агрессивности патогена и изменением климатических условий, а также потерей чувствительности возбудителя к применяемым фунгицидам, особую актуальность приобретает введение в систему защиты яблони от мучнистой росы биологических приемов, предусматривающих восстановление фитосанитарной стабильности агроценозов, доведение взаимоотношений вредных и полезных организмов до

уровня саморегулирования. Это позволяет сократить количество обработок химическими фунгицидами без потери эффективности.

К биоагентам долгосрочной агроценотической регуляции вредных видов могут быть отнесены гиперпаразитные грибы рода *Ampelomyces* Ces. ex Shlecht., оказывающие в естественных условиях эффективное сдерживающее влияние на возбудителей мучнистой росы.

Объекты и методы исследований. Основной экспериментальный материал получен путем лабораторных исследований, обследованием производственных насаждений, постановки полевых и производственных испытаний на экспериментальных базах СКЗНИИСиВ. Полевые и производственные испытания биопрепарата в борьбе с мучнистой росой яблони велись в соответствии с методическими указаниями [2, 7, 8]. Оценка развития заболевания проводилась согласно методическим указаниям по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников [3].

Оценка биотического потенциала гиперпаразитов рода *Ampelomyces* в агроэкоценозах выполнялась по оригинальной методике количественного учета распространения этих грибов и интенсивности их развития на возбудителях мучнисторосяных заболеваний [6]. Толерантность ампеломицеса к основным пестицидам *in vitro* и *in vivo* определялась согласно методике [1].

Обсуждение результатов. Нашими наблюдениями отмечена положительная роль в ограничении распространения возбудителя мучнистой росы яблони гриба-сверхпаразита *Ampelomyces podosphaera* Puz [5]. Так, результатом гиперпаразитического влияния ампеломицеса в естественном микоценозе яблоневых садов черноморского побережья является уменьшение вредоносности мучнистой росы с 99% до 20-30%.

Регулирование развития мучнисторосяных заболеваний в плодовом биоценозе предполагает переход от полного уничтожения фитопатогена агрессивными пестицидами химического происхождения к управлению

динамикой его популяции, предусматривающий сохранение естественных популяций гиперпаразита в агроценозе и оперативный «затопляющий контроль» заболевания – интродукция в филлоплану растений спор гиперпаразита (биопрепарат ампеломицин), обладающих сдерживающим биотическим влиянием на развитие фитопатогена.

Сохранение природной популяции гиперпаразитов рода *Ampelomyces* достигается применением биопрепаратов или подбором и ограниченным применением экологически малоопасных и низкотоксичных для гиперпаразита пестицидов.

В результате лабораторных исследований выявлено отрицательное влияние ряда пестицидов, применяющихся для защиты яблони от вредителей и болезней, на прорастание спор гиперпаразита ампеломицес. Сильное ингибирующее влияние оказывали бензимидазолы – бенлат и топсин М, а также делан, скор, карбофос, фосфамид и акрекс. Наибольшая толерантность микопаразита отмечена к препаратам серы, из медьсодержащих фунгицидов – к хлорокиси меди и хомецину, из группы триазолов – к рубигану и импактору, из стробилуринов – к препарату строби.

Полученные результаты изучения чувствительности гиперпаразита к различным препаратам подтверждены данными полевого опыта, в котором проанализировано влияние на развитие популяции ампеломицеса различной степени пестицидной нагрузки. Установлено, что многократные (10-13) обработки различными препаратами в течение вегетации, в том числе от 3 до 5 опрыскиваний деланом и скором, полностью ингибируют популяцию ампеломицеса, вызывая необратимые сукцессии. В то же время на фоне низкой пестицидной нагрузки, составляющей 3-4 обработки в первой половине вегетации, отмечалась максимальная степень плотности популяции ампеломицеса на мучнистой росе яблони.

Для осуществления интродукции популяции гиперпаразитов рода *Ampelomyces* в филлоплану растений с целью регулирования и контроля

мучнисторосяных заболеваний разработана технология получения биопрепарата ампеломицин на основе спорового материала гиперпаразита ампеломицес, культивируемого на питательных средах в искусственных условиях [4]. Ампеломицин применяется путем нанесения на колонии мучнистой росы водной суспензии спор, титр которой составляет $4 \cdot 10^6$ спор в 1 мл воды.

Ампеломицес специфичен только для мучнисторосяных грибов. Как показали наши наблюдения, в отсутствие фитопатогена микопаразит не развивается на листьях растений, не фитотоксичен.

Необходимость оперативного сдерживания развития мучнистой росы, а также низкая численность колоний ампеломицеса в агроценозе либо полное их отсутствие определяют интродукцию биоагента в соответствии с разработанной тактикой применения ампеломицина.

Определение эффективности биологического контроля мучнистой росы яблони осуществлялось путем применения биопрепарата ампеломицин на подвоях и на плодоносящих деревьях в различных эколого-климатических зонах – на юге России (Краснодарский край), в южной степи Украины (Мелитопольская область) и в Белоруссии (Минский район). Применение ампеломицина для защиты подвоев яблони от мучнистой росы в Белорусском НИИ плодоводства позволило без обработок химическими фунгицидами существенно ограничить развитие мучнистой росы при ее депрессивно-умеренном проявлении, а также увеличить выход стандартных подвоев. Благоприятные погодно-климатические условия Белоруссии способствовали приживаемости и развитию интродуцированной популяции гиперпаразита ампеломицеса в агробиоценозе плодового питомника, создавая возможность естественного регулирования инфекционного запаса возбудителя мучнистой росы.

На плодоносящих деревьях яблони в условиях южной степи Украины эффективность ампеломицина в течение пяти лет в вегетационно-

полевом мелкоделяночном опыте и два года в производственном испытании была 80-86% [5].

Определение плотности популяции ампеломицеса на вторичной инфекции мучнистой росы в фенофазу яблони «после цветения» до начала обработок ампеломицином выявило, что происходит постепенное ее нарастание вследствие накопления микопаразита в биоценозе сада. Кроме этого, отмечена тенденция увеличения эффективности ампеломицина при многолетнем его применении на стационарном участке. Так, за четыре года регулярных обработок биопрепаратом его эффективность возросла на 10,3%.

Исследование возможности эффективного применения ампеломицина определило необходимость разработки системы экологизированного контроля мучнистой росы яблони, учитывающей взаимоотношения в комплексе «растение-патоген-гиперпаразит-погода» и, в связи с этим, сочетающей обработки биопрепаратом с химическими фунгицидами.

На основании экспериментальных данных и биологических особенностей ампеломицеса установлено, что первые опрыскивания яблони в фенофазы «зеленый конус» и «розовый бутон» из-за неблагоприятных условий для развития микопаразита (низкая температура воздуха, молодой мицелий патогена) целесообразно проводить рекомендованными фунгицидами. Отсутствие защитных мероприятий в этот период приводит к значительному снижению эффективности подавления мучнистой росы яблони ампеломицином.

Впервые теоретически обоснована тактика биологического контроля мучнистой росы яблони при естественном сопряжении жизненных циклов фитопатогена и гиперпаразита. В соответствии с ней затопляющий контроль ампеломицином осуществляется в период вегетации, когда скорость развития мучнистой росы не превышает скорости развития гиперпаразита. Выявлено два таких периода во время вегетации, совпадающие с пиками

максимальной плотности популяции ампеномицеса и соответствующие фенофазам яблони: величина плода «грецкий орех» и «созревание плодов».

Проведение от 1 до 3-х в зависимости от интенсивности развития заболевания обработок ампеномицином в эти периоды позволяет при сниженной пестицидной нагрузке обеспечить эффективность на уровне 69-75%.

Фитосанитарным мониторингом выявлено, что многолетнее применение ампеномицина во второй половине вегетации по вторичному приросту пораженных мучнистой росой побегов способствует накоплению ампеномицеса, снижению запаса патогенной инфекции в биоценозе сада.

На основании проведенных исследований разработана модель биологизированного контроля мучнистой росы яблони, главными стратегическими составляющими которой являются:

- сохранение природной популяции гиперпаразитов рода *Ampelomyces* путем подбора и применения малотоксичных для них фунгицидов;
- оперативное сдерживание заболевания ампеномицесом в тактически обоснованные сроки и в чередовании с малотоксичными препаратами.

Выводы. Таким образом, разработана и обоснована модель биоэкологического регулирования развития мучнистой росы яблони, предусматривающая наряду с оперативным подавлением развития заболевания сохранение и увеличение плотности природной популяции гиперпаразитных грибов рода *Ampelomyces* в биоценозе плодового сада. Замена ампеномицином от одной до трех фунгицидных обработок позволяет при сниженной пестицидной нагрузке обеспечить биологическую эффективность 69-75%.

Литература

1. Гольшин, Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве/ Н.М. Гольшин. – М.: Колос, 1970. – 184 с.
2. Методические указания по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями плодовых, овощных культур и винограда. – М.: Колос, 1970. – 40 с.
3. Методические указания по фитосанитарному и токсикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников. – Краснодар, 1999. – 83 с.

4. Наумов, Г.Н. Изучение процесса спорообразования гиперпаразитического гриба *Ampelomyces* sp. при глубинном культивировании/ Г.Н. Наумов, В.И. Дмитриев, Л.А. Пузанова // Материалы докл. междунар. науч.-практ. конф. «Биологизация защиты растений: состояние и перспективы». – Краснодар, 2001. – С. 55-56.

5. Пузанова, Л.А. Диагностика и количественный учет грибов рода *Ampelomyces* Ces. (оригинальная методика)/ Л.А. Пузанова// Методики и методические рекомендации СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2002. – С. 154-156.

6. Пузанова, Л.А. Биологический контроль мучнистой росы яблони, винограда и овощных культур/ Л.А. Пузанова. – Краснодар, 2003. – 200 с.

7. Рекомендации по сокращению объемов применения пестицидов в яблоневых садах интенсивного типа и методика анализа фитосанитарного состояния насаждений. – Кишинев: ВНИИБМЗР, 1986. – 40 с.

8. Шумакова, А.А. Методические указания по проведению полевых и производственных испытаний фунгицидов в борьбе с болезнями плодовых, овощных культур и виноградников / А.А. Шумакова, Е.А. Осницкая. – Л.: ВИЗР, 1970. – 39 с.