

УДК 579.63.8 : 632.937

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ НА ВОЗБУДИТЕЛЯ МИЛДЬЮ ВИНОГРАДА

Леманова Н.Б., д-р биол. наук

*Институт защиты растений и экологического земледелия АН Молдова
(Кишинев)*

Кябуру Е.А., д-р биол. наук

*НП Институт плодovinogradарства и пищевых технологий Республики Молдова
(Кишинев)*

Реферат. Оценивалось действие природных штаммов выделенных из ризосферы растений бактерий 4-х видов рода *Pseudomonas*, 2-х видов рода *Bacillus* и их комбинаций на возбудителя милдью винограда. Установлено, что суспензии *Pseudomonas* sp. 35, *Bacillus* sp.9 и их комбинации в равных соотношениях с титром 10^{9-7} КОЕ/мл при профилактической бактеризации максимально ингибировали развитие патогена.

Ключевые слова: милдью, бактерии фитопатоген, биометод

Summary. The 4 strains of *Pseudomonas* sp. bacteriums, 2 strains of *Bacillus* sp., isolated from rizosphere of grapes and their combinations were tested against the agent stimulus *Plasmopara viticola* of grapes. It is established that suspensions of *Pseudomonas* sp. 35, *Bacillus* sp. 9 and their combinations with titre 10^{9-7} CFU / ml at preventive bacterization as much as possible reduce pathogen development.

Key words: downy mildew, bacteria, phytophathogen, biological control

Введение. Виноградарство является одной из основных культур, возделываемых на территории Молдовы. Для получения кондиционного столового урожая и сырья для виноделия производители вынуждены применять большой объем химических фунгицидов. Возбудитель ложной мучнистой росы винограда грибок *Plasmopara viticola* создает значительную угрозу количественному и качественному аспектам урожая в годы, благоприятные для развития заболевания. В отдельные сезоны уровень ущерба достигает 90 %, что связано с обильным выпадением осадков с ранней весны на протяжении всего периода вегетации [1]. Даже при наличии химических фунгицидов 6-7 опрыскиваний не проводятся своевременно из-за невозможности передвижения техники по размякшему грунту междурядий.

В последние годы, в связи с ухудшением социально-экономических отношений, участвовавшими погодными аномалиями, фитосанитарное состояние виноградников значительно осложнилось. За одно десятилетие эпифитотии милдью наблюдались 5-6 раз [2]. Долгое время наука стояла на позициях ликвидации вредных организмов химическими методами, результатом чего стало накопление пестицидов в продукции растениеводства, появление устойчивых к пестицидам популяций вредных организмов [3]. Химический метод страдает и другими существенными недостатками: дороговизна пестицидов, что увеличивает себестоимость урожая и продуктов его переработки; нарушение агробиоценозов виноградных плантаций; негативное воздействие на биосферу вообще и человека в частности. В кризисном состоянии сельского хозяйства необходимого объема финансовых ресурсов на реализацию традиционных защитных мероприятий у производителей не будет. Для соответствия качества продукции растениеводства международным стандартам необходим поворот в сторону экологического земледелия за счет уменьшения использования химических средств защиты растений, минеральных удобрений.

Для разработки системы экологической безопасности рассматривается возможность применения экологически безопасных биологических препаратов. На сегодняшний день на ведущее место по темпам роста среди отраслей биотехнологии выходит микробная биотехнология, основным направлением которой является интенсификация микробного синтеза метаболитов для сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Практический интерес к биологическим препаратам обусловлен их эффективностью, дешевизной, есте-

ственным происхождением микроорганизмов, безопасностью их для человека и животных, отсутствием загрязнения ими окружающей среды.

Активизация микробно-растительного взаимодействия приводит к улучшению питания растений, регуляции их роста и развития, защиты от фитопатогенов. Представители микробного сообщества в природных условиях взаимодействуют с растениями и создают барьер для развития фитопатогенов не только за счет синтеза антибиотиков, фитогормонов, аминокислот и других физиологически активных веществ, но и путем повышения болезнеустойчивости растений.

Объекты и методы исследований. Авторами изучалось антифунгальное действие природных штаммов сапрофитных, выделенных из ризосферы растений бактерий 4-х видов рода *Pseudomonas*, 2-х видов рода *Bacillus* и их комбинаций. Были испытаны 2-х суточные концентрированные суспензии (к.с.) с титром 10^9 КОЕ/мл и их разведения с водой в 2 и 4 раза. Исследования проводили в лабораторных условиях на фоне искусственного заражения возбудителем милдью (гриб *Plasmopara viticola*) молодых зеленых листьев винограда восприимчивого сорта Совиньон во влажных камерах чашек Петри и на верхушках побегов в колбах с водой под прозрачными колпаками для поддержания влажности, в 5-ти повторностях. Инокулом патогена в виде суспензии зооспор наносили на нижнюю сторону листьев после бактериализации их суспензиями бактерий (профилактические обработки) и за сутки до использования бактериальных суспензий (лечебные обработки).

Развитие милдью оценивали по 5-ти балльной шкале Voubals [6], определяя количество зооспорангиев гриба на листьях и интенсивность развития его спороношения. В контроле – искусственное заражение без препаратов. Эталон – фунгицид Купроксат 0,5 %. Опрыскивали бактериальными суспензиями через сутки после инокуляции листьев патогеном для установления лечебного эффекта бактерий.

Обсуждение результатов. Бактериальные штаммы из коллекции лаборатории биотехнологии ИЗРиЭЗ культивировали на минимальной минеральной питательной среде 925 в течение 2-х суток в термостате при температуре 27 °С. Суспензии наносили на листья винограда опрыскиванием. В варианте комбинации суспензии смешивали в равных соотношениях. Учеты развития патогена в виде мицелия и спороношения на нижней стороне виноградных листьев осуществляли через 5 дней после бактериализации. Результаты представлены в таблицах.

Таблица 1 – Профилактическое действие бактериальных штаммов в баллах развития спороношения возбудителя милдью винограда

Штаммы бактерий	Титры бактериальных штаммов КОЕ/мл									
	10^9		10^6		10^4		Эталон		Контроль	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
<i>Pseudomonas</i> sp. 2	3	3	3	4	4	4	0	0	5	5
<i>Pseudomonas</i> sp.35	0	0	1	2	1	2	0	0	5	5
<i>Pseudomonas</i> sp. 163	3	4	4	4	4	4	0	0	5	5
<i>Pseudomonas</i> sp. 7	3	3	3	4	4	4	0	0	5	5
<i>Bacillus</i> sp. 9	0	0	0	0	1	2	0	0	5	5
<i>Bacillus</i> sp. 11	3	4	3	4	4	4	0	0	5	5
Комплекс шт-в 5+163+7+9	1	2	2	2	2	2	0	0	5	5

А – количество зооспорангиев милдью на листовой пластинке;

Б – интенсивность развития спороношения в баллах.

Установлено, что суспензии *Pseudomonas* sp. 35, *Bacillus* sp. 9 с титром 10^9 КОЕ/мл и комбинации суспензий 4-х штаммов в равных соотношениях при профилактической бактериализации максимально ингибировали развитие патогена при всех интервалах нанесения инокулюма милдью (0-1 балл). Развитие инфекции в 1-2 балла не причиняет ущерба винограду растению, так как наблюдаются единичные конидиеносцы, а развитие мицелия ограничивается некрозами тканей листа.

Таблица 2 – Лечебное действие бактериальных штаммов в баллах развития спороношения возбудителя милдью винограда при дополнительном увлажнении листьев после бактериализации

Штаммы бактерий	Титры бактериальных штаммов КОЕ/мл									
	10^9		10^6		10^4		Эталон		Контроль	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
<i>Pseudomonas</i> sp. 2	3	4	3	4	4	4	0	0	5	5
<i>Pseudomonas</i> sp.35	1	2	2	3	3	3	0	0	5	5
<i>Pseudomonas</i> sp. 163	3	4	4	4	4	4	0	0	5	5
<i>Pseudomonas</i> sp. 7	3	3	3	4	4	4	0	0	5	5
<i>Bacillus</i> sp. 9	1	1	1	2	2	2	0	0	5	5
<i>Bacillus</i> sp. 11	3	4	3	4	4	4	0	0	5	5
Комплекс шт-в 5+163+7+9	1	2	2	2	3	3	0	0	5	5

А – количество зооспорангиев милдью на листовой пластинке;
 Б – интенсивность развития спороношения в баллах.

При определении лечебного эффекта лучшие показатели (1-2 балла заражения при 5 баллах в контроле без применения биологических агентов) установлены при использовании штамма *Bacillus* sp. 9 с титром 10^9 КОЕ/мл и при разведении к.с. этого штамма в 2 и 4 раза. Снижение развития милдью до 2 баллов отмечено в вариантах использования к.с. *Pseudomonas* sp. 35 и комбинации штаммов. При дополнительном увлажнении листьев водой эффект профилактического действия усиливался.

Комбинации бактериальных организмов более эффективны, чем моноагенты за счет суммирования продуктов их метаболизма, обладающих полифункциональными свойствами [4]. Известна способность псевдомонад, бацилл выделять в процессе жизнедеятельности полисахариды, лектины, жирные кислоты, то есть поверхностно-активные вещества, повышающие иммунный ответ растения на заражение патогенами. Описана антагонистическая по отношению к фитопатогенам активность комбинаций бактериальных штаммов разных видов [5].

Выводы. Полученные результаты говорят о возможности создания биологических препаратов на основе природных, выделенных из почвы штаммов непатогенных бактерий, использование которых позволит снизить пестицидную нагрузку в виноградарстве и положительно повлияет на экологическую обстановку. Профилактические обработки во влажные вегетационные сезоны позволят устранить отрицательный ущерб эпифитотийного развития милдью на виноградниках.

Литература

1. Райкович, С. Пестициды для контроля *Plasmopara viticola* на виноградниках Македонии / С. Райкович // Труды научн. центра виноградарства и виноделия. – Т. 2. – Ялта, 2000. – С.69-77.
2. Талаш, А.И. Адаптивно-интеграционная защита виноградников в Краснодарском крае / А.И. Талаш // Труды научн. центра виноградарства и виноделия. – Т. 2. – Ялта, 2000. – С.42-43.
3. Романова, Л.В. Технология получения комплексного микробного препарата / Л.В. Романова, В.С. Римжа // VI Международная научная конференция. – Т. 2. – Минск, 2008.– С. 53-54.
4. Маслиенко, Л.В.Скрининг штаммов бактерий – основа биопрепаратов комплексного действия / Л.В. Маслиенко, А.М. Асатурова // VI Межд. научная конференция. – Минск, 2008. – С. 299-300.
5. Иутинская, Г.А. Биорегуляция микробно-растительных систем / Г.А. Иутинская. – Киев: Начлава, 2010. – 463 с.
6. Boubals, D. Contribution a l etude des causes de la resistance des Vitaceae au mildiu de la vigne/*Plasmopara viticola* // Paris, 1959.

УДК 634.8:632.4

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДНИКОВ ОТ МИКОЗОВ В МЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

Арестова Н.О., канд с.-х. наук, **Рябчун И.О.,** канд с.-х. наук

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия Россельхозакадемии
(Новочеркасск)

Реферат. Приведены результаты исследований поражаемости грибными болезнями виноградных растений различных сортов в зависимости от складывающихся метеоусловий, которые в последние 3 года позволили уменьшить пестицидную нагрузку.

Ключевые слова: виноград, грибные болезни, метеоусловия

Summary. The results of research of fungal diseases of vine different varieties depending on changing weather conditions, that results in the last 3 years allowed to reduce the pesticide load.

Key words: vine, fungus diseases, weather conditions

Введение. Важную роль в возникновении заболеваний винограда, характере их распространения и развития играют абиотические факторы внешней среды – климат, метеорологические условия. Климат является многолетне-циклическим фактором, метеоусловия – осцилляторным доминирующим, в зависимости от которого ежегодно варьируется развитие вредных организмов.

Основным показателем взаимодействия составляющих в системе "патоген-среда-антропогенное воздействие" является суммарное влияние последних на инфекционный процесс. Суточная, сезонная и пространственная изменчивость погодных условий определяет многообразие той экологической обстановки, в которой обитают и развиваются живые организмы, в том числе патогены. Жизнеспособность фитопатогена, так же как и растений винограда, в большой степени зависит от того, насколько условия окружающей среды соответствуют требованиям данного организма и каково отклонение этих условий от оптимума, обеспечивающего нормальное его развитие, то есть в числе других факторов развитие болезней зависит и от экологических условий территории [1].

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на производственных насаждениях Опытного поля ГНУ ВНИИВиВ на естественном фоне развития грибных болезней с участием различных по восприимчивости к болезням сортов винограда. Все сорта как столового, так и технического направления использования, относятся, в основном, к раннему и среднему срокам созревания. Экспериментальные исследования проводились по общепринятым в виноградарстве методикам [2, 3]. Оценку вредоносности и распространенности вредных объектов и их ранжирование проводили по методике А. И. Талаш. [4].

Обсуждение результатов. Метеоусловия периода покоя последних лет (2009- 2010, 2010-2011, 2011-2012 гг.) характеризовались теплой погодой со среднемесячной температурой, превышающей среднепогодные показатели: в октябре – на 1,1° С; в ноябре – на 2,4° С, декабре- на 2,8°С, в январе – на 1,2° С. Среднее трехлетнее значение температуры воздуха за февраль было ниже нормы на 2,6° С за счет низких температур в 2011 и 2012 гг. Минимальная температура воздуха в этот период не опускалась ниже -22...-24°С. В среднем за 3 года сумма температур в течение периода покоя была выше среднепогодных показателей на 63°С (рис. 1).