

УДК 634.8:632.4/937

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОСТИ МИЛДЬЮ И ОИДИУМА В АМПЕЛОЦЕНОЗАХ КРЫМА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Евгения Спиридоновна Галкина, Наталья Васильевна Алейникова,
Владимир Владимирович Андреев, Владимир Николаевич Шапоренко

ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН»,
298600, Россия, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31
plantprotection-magarach@mail.ru

Представлены результаты изучения эффективности применения биопрепаратов Бактофит СК и Агат-25К, ТПС для снижения вредности милдью и оидиума на виноградных насаждениях Юго-западной и Южнобережной зон виноградарства Республики Крым в 2014–2015 гг. Установлены регламенты применения биопрепаратов в интегрированной системе защитных мероприятий на винограде, учитывающие особенности культуры и развития эпифитотийноопасных заболеваний. Показано, что применение биологических препаратов ООО «Сиббиофарм» – Бактофит, СК (3 л/га) и ООО «ЭДНА» – Агат-25К, ТПС (0,2 л/га) в системе защиты позволяет высоко эффективно (на уровне 80–90%) защищать виноград от милдью и оидиума, при этом получать хороший кондиционный урожай.

Ключевые слова: мониторинг; Южный берег Крыма; Юго-западный Крым; вредность; развитие болезни; виноград; милдью; оидиум; опрыскивание; биопрепараты; фунгициды.

Введение

Виноградно-винодельческая отрасль одна из приоритетных отраслей сельского хозяйства России. Одним из важных факторов, лимитирующих её стабильное развитие, является негативное воздействие болезней на виноградное растение, которое выражается в значительном снижении качества и частичной или полной потере урожая. Основное значение в комплексе болезней, которые вызывают большие потери урожая винограда, принадлежит эпифитотийноопасным: милдью (*Plasmopara viticola* Berl. et Toni) и оидиуму (*Uncinula necator* Berk.) [1–3]. Для гарантированного получения стабильных урожаев винограда обычно проводится до десяти-двенадцати химических обработок виноградных плантаций за сезон вегетации. Такая практика имеет ряд существенных недостатков: негативное воздействие на экосистемы в целом и агроценозы виноградников в частности; формирование новых рас и штаммов возбудителей заболеваний, более вирулентных и устойчивых к фунгицидам [4, 5].

В последнее время во многих развитых странах мира и Российской Федерации приоритетными становятся рациональное природопользование, производство экологически безопасных сельскохозяйственных продуктов, в том числе винограда. В связи с этим с каждым годом проявляется все больший интерес к экологически чистым технологиям и биологически обоснованным методам защиты от болезней виноградной лозы. Его доминирующее направление – применение микробиологических препаратов или веществ биологического происхождения [6–8].

Масштабы применения микробиологических средств защиты и регуляторов роста в настоящее время не велики (10% от общего объема продаж). Это связано с общим экстенсивным характером аграрного производства, а также с ограниченным количеством зарегистрированных биопрепаратов для применения на плодовых и ягодных культурах в РФ [9, 10]. В тоже время российскими учеными наработан богатый опыт в создании и практическом применении биологических препаратов на основе разных штаммов бактерий в защите от болезней различных сельскохозяйственных культур, в том числе винограда. Одним из давно и широко

применяемых биопрепаратов производства ООО «Сиббиофарм», созданных на основе бактерии *Bacillus subtilis*, является Бактофит, СК. К последним разработкам можно отнести усовершенствованный Агат-25К, ТПС в основе которого бактерии *Pseudomonas aureofaciens* и биологически активных продукты их жизнедеятельности, обогащённые флавоноидами и сбалансированный набор микро- и макроудобрений [11-14].

Проведенными ранее нашими исследованиями экспериментально доказана низкая эффективность применения биофунгицидов при их эксклюзивном использовании на виноградниках Крым в течение всей вегетации винограда для защиты от милдью и оидиума. Показано, что данные препараты целесообразно применять в интегрированной системе защиты в периоды слабого и среднего уровня развития данных заболеваний [15, 16, 17].

Таким образом, проведение исследований, направленных на изучение эффективности препаратов природного происхождения отечественного производства Агат-25К, ТПС и Бактофит, СК для снижения вредоносности милдью и оидиума на виноградных насаждениях Юго-западной и Южнобережной зон виноградарства Республики Крым, а также определение оптимальных регламентов их применения в системе защитных мероприятий на винограде, учитывающих особенности культуры и развития эпифитотийноопасных заболеваний актуально и являлось целью наших исследований.

Объекты и методы исследования

Полевые опыты проводились в 2014–2015 гг. на виноградных насаждениях сорта Мускат белый (Южный берег Крыма (ЮБК), филиал «Таврида» ФГУП «ПАО «Массандра», г. Алушта) и сорта Ркацители (Юго-западного Крыма (ЮЗК), АО «Агрофирма «Черноморец», Бахчисарайский район). Все сорта возделываются при не укрывной, привитой культуре в соответствии с агротехническими мероприятиями, рекомендованными для данных зон виноградарства. Закладка опыта и учётывались по общепринятым в виноградарстве и защите растений методикам [18–20]. Интенсивность поражения органов виноградного куста оидиумом на опытных вариантах сравнивали с контролем (без обработок) и эталоном (применение химических фунгицидов в 100% норме). Сроки проведения фунгицидных обработок определялись исходя из биологических особенностей развития патогена и растения-хозяина и согласно результатам исследований [21].

При изучении Бактофита, СК (3,0 л/га) в 2014 году биопрепарат применяли однократно в последнем опрыскивании на сорте винограда Мускат белый (ЮБК) и двукратно при проведении двух последних опрыскиваний на сорте Ркацители в условиях Юго-западного Крыма. В 2015 году в опытном варианте Бактофит, СК (3,0 л/га) использовали трижды – во втором и трех последних обработках на насаждениях сортов Мускат белый и Ркацители.

При изучении препарата Агат-25К, ТПС (0,2 кг/га) в опытных вариантах его использовали, как отдельно, так и в баковой смеси с фунгицидами в 50% норме расхода семикратно на сорте Мускат белый (ЮБК) и шестикратно на сорте Ркацители (ЮЗК).

Результаты и обсуждение

Метеорологические условия 2014 и 2015 годов в зонах проведения исследований были благоприятными для роста и развития виноградных растений. Средняя температура воздуха в двух зонах колебалась на уровне среднемноголетних показателей. Количество выпавших осадков, в целом за периоды наблюдений (2014–2015 гг.) было ниже среднемноголетних показателей, за исключением июня.

В годы проведения исследований на контрольном варианте виноградника сорта Мускат белый (ЮБК) развитие оидиума по листьям и гроздям отмечали от слабого (0,2%) до сильного (46%, рис. 1). Анализ особенностей развития оидиума на виноградных растениях контрольного варианта сорта Ркацители (ЮЗК) показал, что в годы исследований на листьях развитие заболевания соответствовало слабой (0,2–1,3%) и средней (11–22,5%) степени; на гроздях оидиум развивался в слабой (0,4–2,2%) и сильной (49,2–55,3%) степени (рис. 1).

При однократном применении биологического препарата Бактофит, СК в последней обработке (вместо Кумулюса ДФ, ВДГ) на сорте Мускат белый (ЮБК) развитие оидиума в период «созревания ягод» сдерживалось на уровне до 0,5% по листьям и 12% – по гроздям. Учёт развития болезни в период «полной спелости ягод» показал, что процент поражения листьев увеличился до 0,5% и 0,6%, гроздей – до 13,7% и 14,7% опытного и эталонного вариантов соответственно, существенных различий между вариантами не зафиксировано.

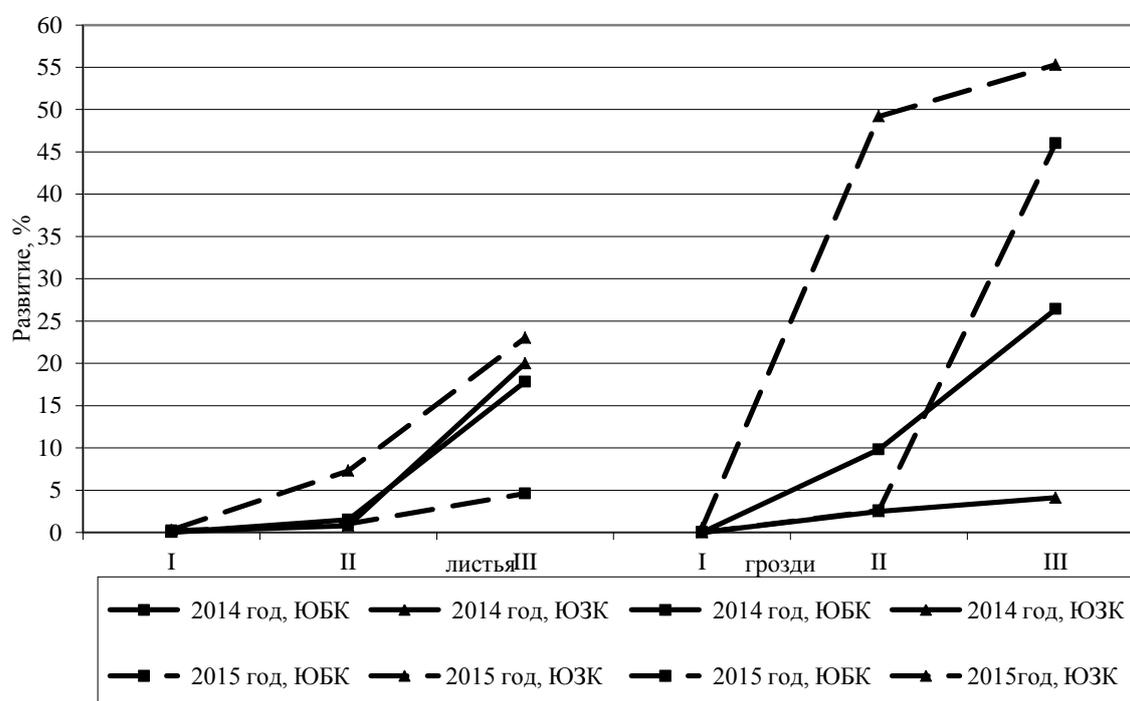


Рис. 1 Динамика развития оидиума на виноградниках сорта Мускат белый (филиала «Таврида») и сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»), 2014–2015 гг.

В условиях Юго-западного Крыма на фоне слабого развития оидиума при замене в общей системе защиты неустойчивого сорта винограда Ркацители двух последних обработок химическими препаратами (Квадрис, СК и Кабрио Топ, ВДГ) на биологический – Бактофит, СК (3 л/га), также не отмечено существенных различий между опытным и эталонным вариантом. Максимальные показатели развития заболевания на листьях при использовании Бактофита, СК составляли 0,1%, в эталоне – 0,3%.

На фоне среднего развития оидиума (2015 г.) в условиях Южного берега Крыма при замене в общей системе защиты неустойчивого сорта винограда Мускат белый химических фунгицидов биологическим препаратом Бактофит, СК (во второй и двух последних обработках) также не зафиксировано существенных различий между опытным и эталонным вариантом. Биологическая эффективность к моменту сбора урожая была очень хорошей и составляла: в варианте с трехкратным применением

препарата Бактофит, СК (3 л/га) – 97,8% (листья) и 98% (грозди); на эталоне – 95,7% (листья); 99,1% (грозди, рис. 2).

На виноградных насаждениях Юго-западного Крыма эффективность трехкратного применения биологического фунгицида Бактофит, СК (3 л/га) для защиты от оидиума к моменту сбора урожая при среднем уровне его развитии по листьям и сильном – по гроздям была средней, и составляла 61,3–76,1% по листьям и гроздям, соответственно. На эталоне, с шестикратным применением фунгицидов, биологическая эффективность была очень хорошей и достигала практически 100% (99,1% – листья и 98,9% – грозди, рис. 2).

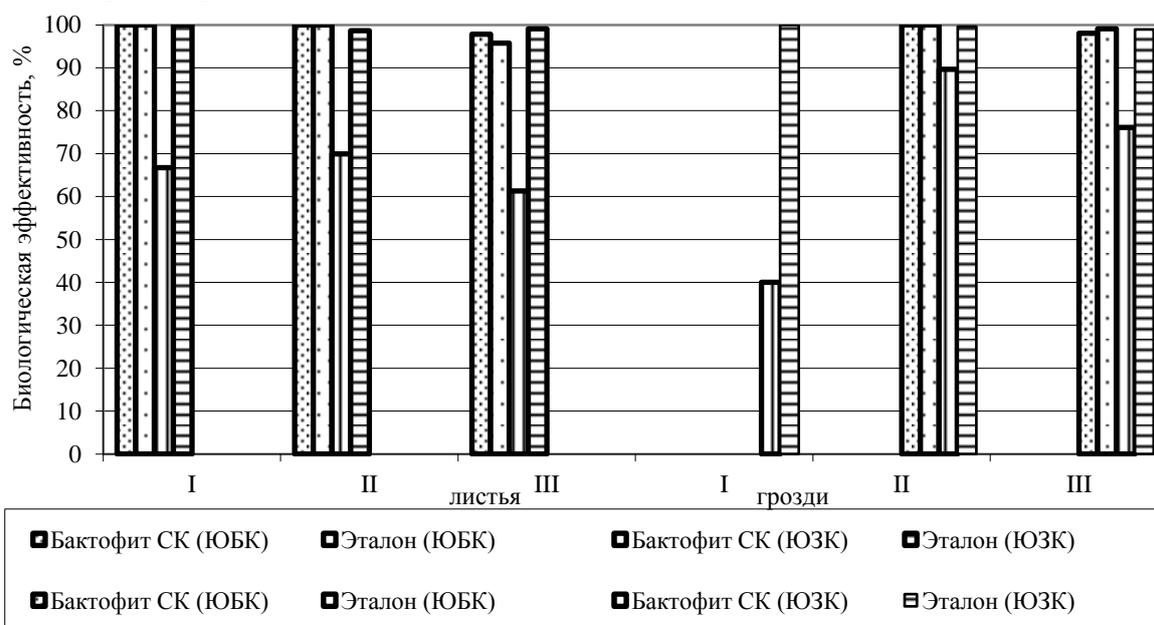


Рис. 2 Эффективность защитных мероприятий от оидиума при использовании препарата Бактофит, СК на виноградниках сорта Мускат белый (филиала «Таврида») и сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»), 2015 г.

Использование в общей системе защиты виноградников препарата Агат-25К, ТПС (2014-2015 гг.) на сорте винограда Мускат белый (ЮБК) при семикратном его применении на фоне слабого и среднего уровня развития оидиума позволило получить не высокую биологическую эффективность в конце вегетации 59,6% (листья) и 53% (грозди, рис. 3).

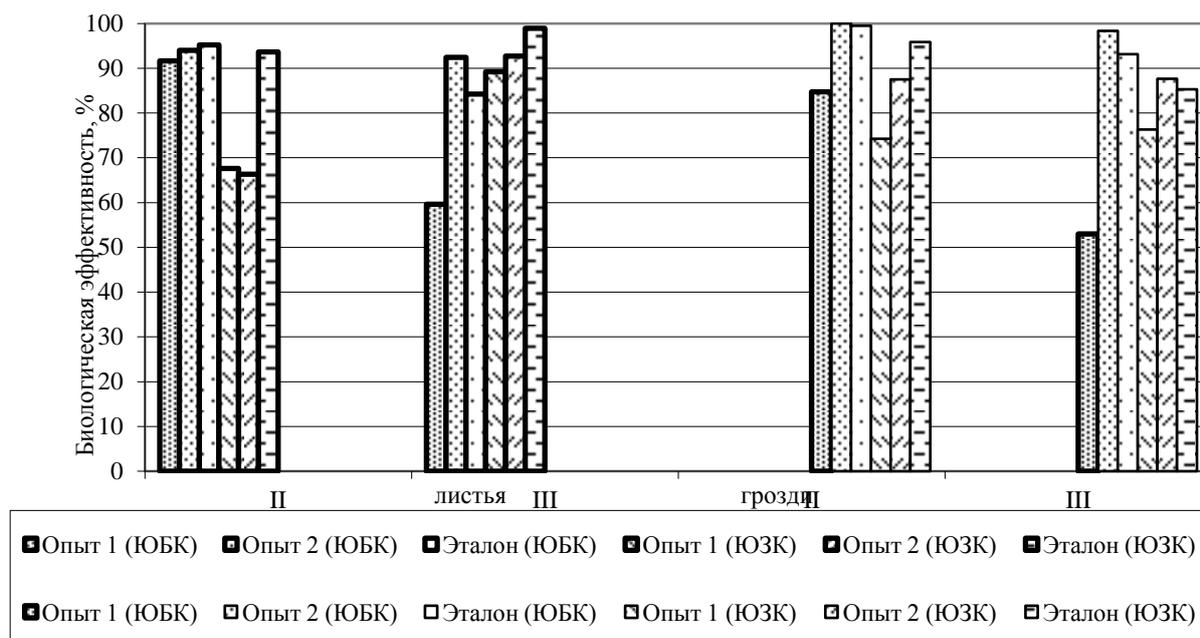


Рис. 3 Эффективность защитных мероприятий от оидиума при использовании препарата Агат-25К, ТПС (Опыт 1) и его баковой смеси с фунгицидами в 50% норме расхода (Опыт 2) на виноградниках сорта Мускат белый (филиала «Таврида») и сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»), 2014–2015 гг.

Эффективность баковой смеси препарат Агат-25К, ТПС с фунгицидами в 50% норме расхода была высокой по листьям (92,4%), гроздям (98,3%) и превышала эталон (84,2% на листьях и 93,1% на гроздях, рис. 3).

На виноградниках Юго-западного Крыма сорта Ркацители в среднем за два года наблюдений биологическая эффективность опытных вариантов защиты винограда от оидиума к моменту сбора урожая составляла: при шестикратном использовании препарата Агат-25К, ТПС (0,2 кг/га) – 89,2% (листья), 76,3% (грозди); его баковой смеси с фунгицидами в сниженной (50%) норме расхода – 92,7% (листья), 87,6% (грозди). На эталоне (шестикратное применение фунгицидов) биологическая эффективность составляла на уровне 98,9% (листья) и 85,3% (грозди, рис. 3).

Развитие милдью в годы исследований наблюдали лишь в условиях Юго-западной зоны на виноградных насаждениях сорта Ркацители. Изучение особенностей развития милдью показало, что в 2014 году развитие болезни на вегетативных и генеративных органах виноградных растений контрольного варианта не превышало 0,2% по листьям и 3% – гроздям. В 2015 году к моменту сбора урожая милдью на листьях контрольного варианта развивалось по типу эпифитотии (56,6%), на гроздях наблюдали умеренное развитие болезни (37,3%, рис. 4).

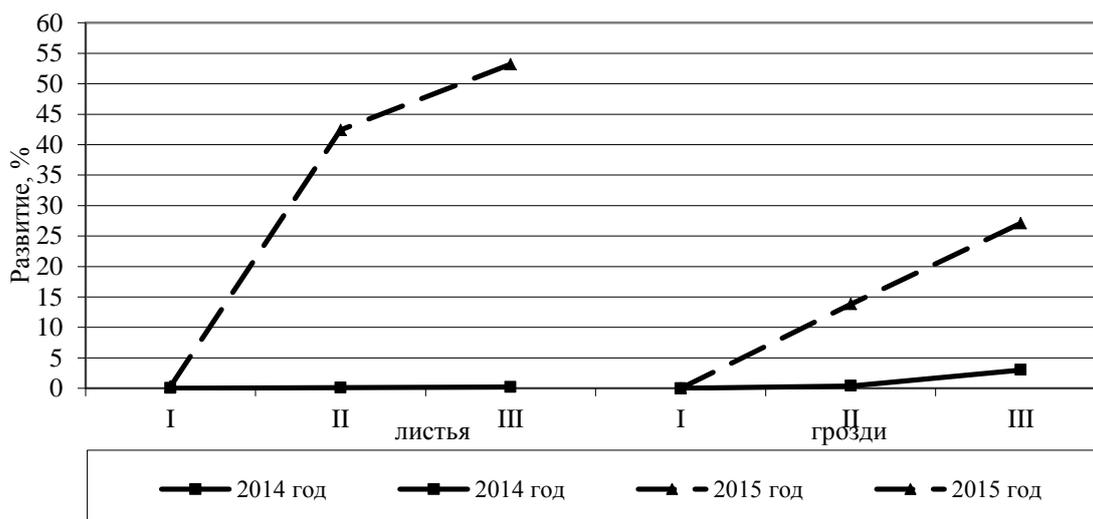


Рис. 4 Динамика развития милдью на виноградниках сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»), 2014–2015 гг.

На высоком инфекционном фоне милдью (2015 г.) биологическая эффективность в защите винограда от болезни при использовании биофунгицида Бактофит, СК (3 л/га) в общей системе защиты винограда в конце периода вегетации была средней и составляла – 74,1% для листьев и 77,5% – для гроздей. На эталоне с применением химических фунгицидов биологическая эффективность зафиксирована на уровне 76,1% по листьям и 87,5% по гроздьям (рис. 5).

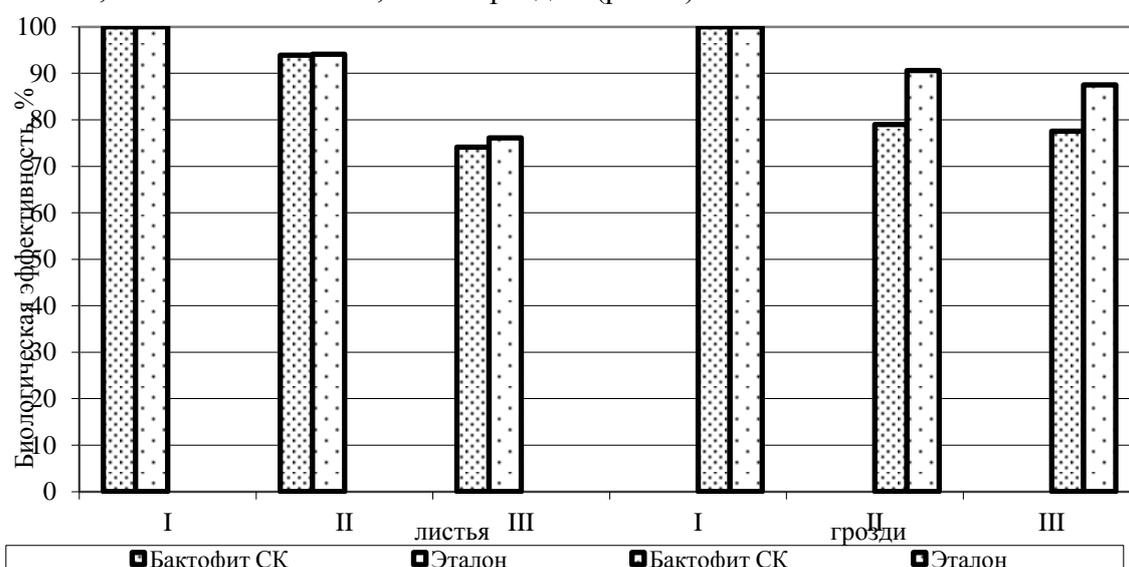


Рис. 5 Эффективность защитных мероприятий от милдью при использовании препарата Бактофит, СК на виноградниках сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»), 2015 г.

В условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма на виноградных насаждениях сорта Ркацители биологическая эффективность шестикратного применения препарата Агат-25К, ТПС в среднем за два года исследований составляла 52,4–73,1% по листьям и 62–62,8% по гроздьям соответственно. При использовании баковой смеси препарат Агат-25К, ТПС с фунгицидами в 50% норме расхода эффективность в защите листьев и гроздей была достаточной и составляла 83,4–76,6 и 72,6–82,5% (рис. 6).

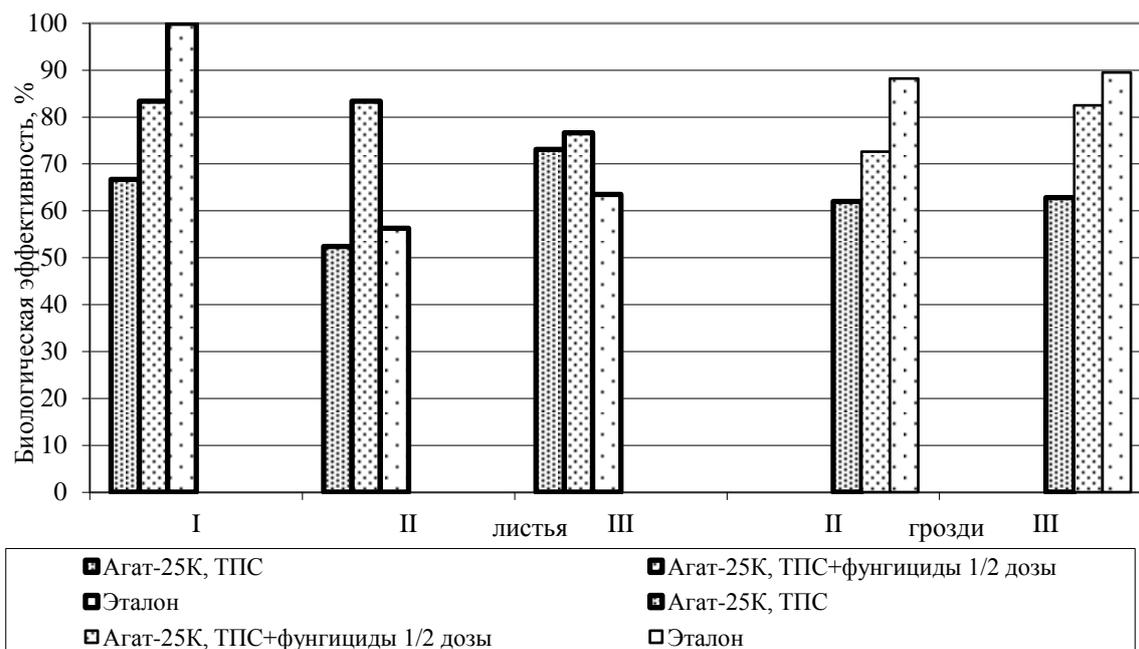


Рис. 6 Эффективность защитных мероприятий от милдью при использовании препарата Агат-25К, ТПС на виноградниках сорта Ркацители (АО «Агрофирма «Черноморец»), 2014–2015 гг.

При исследовании влияния изучаемых биопрепаратов на продуктивность виноградных растений было установлено их положительное влияние, как на качество, так и на количество урожая винограда.

Например, применение Бактофита, СК позволило получить достоверное увеличение урожая и улучшение его кондиций по сравнению с эталонным вариантом. Прибавка урожая с опытного варианта на сорте Мускат белый (2014 г.) составляла 11,5 ц/га, содержание сахара в соке ягод также превышало аналогичный показатель эталона на 2,3 г/100 см³. На опытном участке сорта Ркацители полученный урожай в количественном выражении составлял 98 ц/га против 91 ц/га на эталоне, следовательно, был выше на 9 ц/га. В 2015 году прибавка урожая на сорте Ркацители за счет существенного увеличения средней массы грозди составляла 8,6% или 13,2 ц/га в сравнении с эталоном.

Использование баковой смеси препарата Агат-25К с фунгицидами в 50% норме расхода в защите от болезней (2014–2015 гг.) на сорте Мускат белый привело к существенному увеличению средней массы грозди (169,6 г) по сравнению с эталоном (156,3 г). Содержание сахара в соке ягод на опытном варианте было выше, чем на эталоне (22,7 г/100 см³) и составляло 25,6 г/100 см³. На сорте Ркацители средняя масса грозди (178 г) была выше эталонного варианта на 11% (160,3 г). Благодаря высокой массе грозди, при равной потенциальной продуктивности, получена прибавка около 1 кг на куст, что составило 13%. Сниженные нормы фунгицидов в комплексе с препаратом Агат-25К позволило повысить сахаристость сока ягод (20,9 против 20,2 г/100 см³ на эталоне). Таким образом, использование биофунгицида со свойствами регулятора роста Агат-25К, ТПС (0,2 кг/га) с фунгицидами в сниженной норме расхода (50%) позволило сохранить урожай и получить его прибавку на уровне 23–62% в сравнении с необрабатываемым контролем.

Выводы

Виноград является многолетней культурой, которой свойственно накапливать большой запас инфекции фитопатогенных грибов. Основные болезни винограда

(милдью и оидиум) носят эпифитотийный характер развития, что обуславливает определенные отличия в применении биопрепаратов для защиты виноградных растений от болезней по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами. Предыдущими исследованиями экспериментально доказана низкая эффективность применения биофунгицидов на винограде в защите от милдью и оидиума в случае их использования в течение всей вегетации винограда. В отделе защиты и физиологии растений разработана технология высокоэффективного использования биофунгицидов: более рационально их применять в начале вегетации (в момент слабого развития заболевания) или в конце вегетации, когда фунгициды нельзя использовать для соблюдения регламентов по срокам ожидания, т.е. в двух первых или в двух последних опрыскиваниях (при слабом и среднем развитии заболеваний винограда) в сочетании с применением фунгицидов в моменты самого сильного развития болезней [16].

С целью эффективной биологизации технологии выращивания винограда в условиях Крыма по разработанной технологии применяли биопрепарат Бактофит, СК (3 л/га) в первой-второй и двух последних фунгицидных обработках для защиты винограда от милдью и оидиума при среднем уровне развития данных заболеваний.

Полученные результаты позволили рекомендовать препарат Агат-25К, ТПС (0,2 л/га) для эффективной защиты винограда от милдью и оидиума при низком уровне развития на листьях и гроздях. При среднем уровне развития болезней Агат-25К, ТПС (0,2 л/га) целесообразно применять в баковой смеси с фунгицидами в 50% норме расхода от максимально зарегистрированной.

Применение биологических средств защиты растений требует постоянного фитосанитарного контроля и анализа фитосанитарной ситуации, своевременного принятия решения по выбору лучших фунгицидов.

Список литературы

1. *Алейников, Н.В., Якушина Н.А., Галкина Е.С.* Потери урожая винограда в зависимости от эффективности защитных мероприятий // Виноградарство и виноделие. – Ялта. – 2013. – Т. XLIII. – С.35–38.
2. *Галкина Е.С., Алейникова Н.В., Якушина Н.А.* Особенности развития комплекса фитопатогенов виноградной лозы на юге Украины в меняющихся условиях среды и экологизация систем защитных мероприятий // Повышение устойчивости многолетних агроценозов на основе экологизации систем защиты от вредных организмов: науч. тр. ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – Том. 2. – С.135–146.
3. *Якушина Н.А., Болотьянская Е.А., Выпова А.А., Галкина Е.С.* Вредоносность оидиума на Южном берегу Крыма в современных условиях // Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 1. – С.18–19.
4. *Якушина Н.А., Галкина Е.С.* Вивчення можливості виникнення резистентності збудника оїдиуму винограду до сучасних фунгіцидів // Виноградарство и виноделие. – 2010. – № 4. – С.12–15.
5. *Галкина Е.С., Андреев В.В.* Мониторинг развития резистентности возбудителя оидиума винограда к фунгицидам из класса триазолы, ингибиторы синтеза стерола в условиях Южного берега Крыма // Виноградарство и виноделие. – 2015. – Т. XLV. – С.61–64.
6. *Рабданов Г.Г.* Концепция интегрированной экологизированной системы защиты виноградных насаждений от болезней и вредителей // Сб. научн. тр. гос. научн. учреждения Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. – Краснодар, 2013. – Т. 2. – С.29–33.

7. Гугучкина Т.И., Агеева Н.М., Музыченко Г.Ф., Якуба Ю.Ф. Экологические аспекты производства виноградных вин. – Краснодар, 2006. – 77 с.
8. Якуба Г.В. Изучение основных тенденций в развитии микозов в меняющихся условиях среды // Плодоводство и ягодоводство России. Сборник научных работ. – 2013. – Т. XXVI, ч. 2. – С.355–360.
9. Бизюкова О.В. Обзор мирового рынка биопрепаратов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С.9–12.
10. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации (справочное издание). – М., 2015. – 720 с.
11. Смирнов О.В. Многоцелевое действие биопрепаратов // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С.20–21.
12. Юрченко Е.Г., Грачева Н.П., Ничипоренко В.Н. Биологизация систем защиты винограда от оидиума на основе использования грибного и бактериального фунгицидов // Плодоводство и виноградарство Юга России – 2010 - №4 – С.79–84.
13. Талаш А.И. Защита растений винограда от болезней и вредителей: монография / А. И. Талаш. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2015. – С.233–234.
14. Левченко С.В. Сравнительная оценка влияния препаратов, применяемых во внекорневых подкормках, на урожай и качество винограда, закладываемого на хранение // Виноградарство и виноделие. – 2016. – №1. – С.17–19.
15. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Якушина Н.А. Біофунгіцид Мікосан В – раціональна технологія застосування для захисту винограду від основних грибних хвороб // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 3. – С.18–23
16. Алейникова Н.В. Основные болезни винограда в условиях Крыма, прогноз их развития и система защиты: Автореф. дисс. докт. с/х наук. – Ялта, 2010. – 30 с.
17. Якушина Н.А. Возможность применения биопрепаратов для защиты винограда от милдью и оидиума // Виноградарство и виноделие. – Т. XLII. – Ялта, 2012. – С.43–45.
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Урожай, 1985. – 336 с.
19. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / под. ред. К.В. Новожилова. – М.: Колос, 1985. – 89 с.
20. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под. ред. В.И. Долженко. – С.-Пб., 2009 г. – 378 с.
21. Галкина Е.С., Алейникова Н.В. Эффективная защита винограда от оидиума – основные принципы построения // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – Вып. 49. – С.283–288.

Galkina Ye.S., Aleinikova N.V., Andreyev V.V., Shaporenko V.N. Methods of mildew and oidium injuriness reduction in use in the Crimean ampelocenosis applying plant preparations //Works of Nikit. Botan. Gard. – 2016. – Vol. 142. – P. 119-127.

The paper covers study results of Bactofit SK and Agat -25K biological protective agents' effectiveness applied for reduction of mildew and oidium injuriness on the grapevine plantings of the south-west and south coastal viticultural zones of the Crimea during 2014-2015. There is a schedule for biologically protective agents use in the integrated system of protective measures on vines that allow for peculiarities of the culture and the pathogenic pathway of the epiphytoty hazardous diseases. It has been proven that application of Bactofit SC (3 l/ha) produced by "Sibbiopharm" LLC, and Agat -25K (liquid paste) (0.2 l/ha) produced by "EDNA", LLC in the protection system makes it possible to protect vines against mildew and oidium with a high degree of efficiency coming up to 80-90%, and receive a high yield of high quality grapes.

Keywords: monitoring, South coast of the Crimea, South-western Crimea, injuriness, disease development, grapes, mildew, Oidium, spraying, biologically protective agents, fungicides.