

УДК 634.8.047:632.75:632.931/.937(470.75)

UDC 634.8.047:632.75:632.931/.937(470.75)

**ПОИСК ПУТЕЙ ОГРАНИЧЕНИЯ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ
И СНИЖЕНИЯ ВРЕДНОСТИ
ФИТОПЛАЗМЕННОГО
ЗАБОЛЕВАНИЯ «ПОЧЕРНЕНИЕ
ДРЕВЕСИНЫ ВИНОГРАДА»
(BOIS NOIR) НА ВИНОГРАДНИКАХ
КРЫМА**

**GUEST OF REDUCING WAYS
OF SPREAD AND DECREASE
IN HARMFULNESS
OF PHYTOPLASMA
«BLACK WOOD OF GRAPES»
(BOIS NOIR) DISEASE
IN THE VINEYARDS
OF CRIMEA**

Алейникова Наталья Васильевна
д-р с.-х. наук, доцент
начальник отдела защиты
и физиологии растений

Aleynikova Natalia
Dr. Sci. Agr., Docent
Head of Department
of Plant Protection and Physiology

Радиононская Яна Эдуардовна
канд. с.-х. наук, доцент
ведущий научный сотрудник
отдела защиты
и физиологии растений

Radionovskaya Yana
Cand. Agr. Sci., Docent,
Leading Research Associate
of Department
of Plant Protection and Physiology

Диденко Лиана Владимировна
младший научный сотрудник
отдела защиты
и физиологии растений

Didenko Liana
Junior Research Associate
of Department
of Plant Protection and Physiology

Диденко Павел Александрович
младший научный сотрудник
отдела защиты
и физиологии растений

Didenko Pavel
Junior Research Associate
of Department
of Plant Protection and Physiology

Андреев Владимир Владимирович
младший научный сотрудник
отдела защиты
и физиологии растений

Andreyev Vladimir
Junior Research Associate
of Department
of Plant Protection and Physiology

*Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
«Всероссийский национальный
научно-исследовательский институт
виноградарства и виноделия «Магарач»
РАН», Ялта, Республика Крым, Россия*

*Federal State Budget
Scientific Institution
"All-Russian National
Research Institute of Viticulture
and Winemaking "Magarach" of RAS",
Yalta, Republic of Crimea, Russia*

Исследования проводились
на протяжении двух лет в Юго-западной
зоне Крыма на виноградниках сорта
Шардоне, поражённых фитоплазмозом
«почернение древесины винограда»
(Bois noir). В 2014 году при 26,8 %
кустов винограда с признаками
фитоплазмоза и степени поражения

We carried out a two-year research
in the affected by phytoplasma disease
(Bois noir) Chardonnay vineyards
in the South-West zone of Crimea.
In 2014, when 26.8 % of the vine bushes
have been demonstrated the symptoms
of phytoplasma disease, and the damage
degree constituted on average 2.5 affected

2,5 больных побега в среднем на куст установлено значительное снижение на поражённых кустах среднего количества гроздей на 34,5 %, средней массы грозди – на 23,5 %, расчётного урожая с куста – на 50,4 %. В 2015 году при 62,7 % растений с симптомами заболевания и степени поражения 3,7 больных побега в среднем на куст снижение средней массы грозди достигало 61,7 %, урожая с куста – 66,7 %. Мониторинг цикадовых (*Auchenorrhyncha*) позволил выявить 4 аборигенных вида, способных переносить фитоплазмоз с зараженных растений на здоровые: *Hyalestes obsoletus*, *Hyalestes luteipes*, *Reptalus panzer*, *Fieberiella florii*. Их численность составляла 1-5 экземпляров на ловушку за июнь-сентябрь. При изучении возможности снижения негативного влияния Bois noir на виноград в случае применения биоактиваторов роста растений К-Гумат-Na + Гумаспорин и Сана-Там, а также бактерицида Фитоплазмин, ВРК достоверных данных о сдерживании развития фитоплазмоза вышеуказанными препаратами в испытываемых нормах и кратности не получено. Удаление больных побегов винограда привело к снижению количества поражённых Bois noir растений на 14,8 % и степени их поражения в 1,2 раза. Использование агроприёма и опытных препаратов в разной степени оказали положительное влияние на отдельные количественные показатели урожая; влияния на содержание сахаров в соке ягод не установлено. Полученные результаты являются предварительными, исследования будут продолжены.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ФИТОПЛАЗМЕННОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ «ПОЧЕРНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ВИНОГРАДА» (BOIS NOIR), АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПРИЁМ, БИОСТИМУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ, БАКТЕРИЦИД, УРОЖАЙ

shoots per bush, we found a significant reduction in the average number of bunches on the affected bushes, specifically by 34.5 %; the average bunch weight was reduced by 23.5 %; the estimated vine yield went down by 50.4 %. In 2015, when 62.7 % of vines showed the symptoms of the disease, and the damage degree constituted on average 3.7 affected shoots per bush, the reduction in the average bunch weight reached 61.7 %, that of the vine yield – 66.7 %. Monitoring of *Auchenorrhyncha* revealed four native species that can act as phytoplasma vectors spreading the disease from the infected to healthy plants: *Hyalestes obsoletus*, *Hyalestes luteipes*, *Reptalus panzer*, *Fieberiella florii*. The number of the pests was 1-5 samples in a trap during June-September period. When studying the possibility of reducing the negative impact of Bois noir on grapevines in case of using plant growth bioactivators K-Humate-Na + Gumasporin and Sana-Tam, as well as bactericide Fitoplazmin (water-soluble concentrate) we weren't able to obtain reliable data on curbing the spread of phytoplasmos with the abovementioned drugs under test rates and frequency of treatments. Removing the affected vine shoots resulted in 14.8 % reduction of the number of affected by Bois noir plants and reduction in the damage degree by 1.2 times. Combining agricultural practices with experimental preparations had, to varying degrees, a positive impact on certain quantitative yield indicators; the influence on sugar content in the juice of the berries has not been established. The obtained results are preliminary; the research will be continued.

Key words: GRAPEVINE, PHYTOPLASMA DISEASE «BLACK WOOD OF GRAPES» (BOIS NOIR), AGRICULTURAL METHOD, PLANT GROWTH BIOSTIMULATORS, BACTERICIDE, YIELD

Введение. В условиях широкой интродукции посадочного материала из европейских виноградарских стран (за последние 10-15 лет) на территории Крыма с 2012 года зафиксировано появление и распространение нового фитоплазменного заболевания – «почернение древесины винограда» (Vois noir) [1, 2].

Возбудителем данного фитоплазмоза является бактерия *Candidatus Phytoplasma solani*, которая относится к группе желтух винограда (Grapewine yellows) и характеризуется высокой вредоносностью, поражает все надземные части виноградных растений: побеги, листья, соцветия, грозди.

Возбудитель заболевания развивается, преимущественно, в ситовидных трубках флоэмы, часто вызывая их закупорку. В растениях нарушаются процессы миграции продуктов фотосинтеза и накопления их в листьях. В результате развития заболевания резко снижаются количественные и ухудшаются качественные (сахаристость и кислотность в соке ягод) показатели урожая винограда [3, 4].

Фитоплазмоз имеет тенденцию к прогрессированию, со временем охватывая все большее количество растений на винограднике, побегов на кустах и т.д. Наиболее восприимчивым к заболеванию «почернение древесины винограда» является сорт Шардоне, далее по мере убывания – Пино блан, Пино нуар, Пино гри. Менее чувствительны сорта: Совиньон зелёный, Мускат белый, Мускат жёлтый, Мускат Оттонель, Каберне-Совиньон и Траминер.

Распространение Vois noir происходит зараженным посадочным материалом (саженцами, чубуками), а также с помощью цикадок-переносчиков. Известно, что основным переносчиком инфекции на виноградниках европейских стран является цикадка вьюнковая *Hyalestes obsoletus* Signoret (Cixiidae, Auchenorrhyncha, Hemiptera).

Характерным для «почернения древесины» является эффект внезапного выздоровления кустов винограда, когда симптомы исследуемого заболевания на заражённых виноградных растениях исчезают, и фитоплазма не обнаруживается даже с помощью ПЦР-анализа, однако полного выздоровления растений не происходит [3].

На сегодняшний день не существует эффективных лечебных мероприятий против фитоплазменной инфекции виноградных насаждений. Разработанные мероприятия лишь ограничивают распространение данного заболевания и сдерживают его вредоносность на определённом уровне.

В этих условиях зарубежные европейские исследователи отмечают положительное влияние на поддержание уровня продуктивности поражённых *Vois noir* виноградников разных агротехнических приёмов: удаление однолетних и многолетних частей виноградного куста с симптомами фитоплазмоза, частичная раскорчёвка и др.

Важное значение имеет мониторинг видового разнообразия и контроль численности цикадовых – переносчиков фитоплазмы, основанный на инсектицидных обработках виноградников [5].

Ведётся поиск средств различного происхождения, способных при опрыскивании ими насаждений индуцировать устойчивость виноградных растений к поражению «почернением древесины». Кроме того, изучается возможность использования в защите винограда от фитоплазменной инфекции противомикробных препаратов, микоризы и ризобактерий, грибных эндофитов и т.д. [3, 6, 7, 8].

Цель данного исследования заключалась в изучении интенсивности развития и вредоносности фитоплазмоза «почернение древесины винограда» в насаждениях Юго-западного Крыма, выявлении насекомых – потенциальных переносчиков данной инфекции и оценке эффективности применения агротехнического приёма, бактерицида и биоактиваторов роста растений в контроле развития *Vois noir*.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2014-2015 гг. на двух участках виноградников Юго-западной зоны виноградарства Крыма, заложенных импортными саженцами сорта Шардоне, который является индикатором фитоплазменной инфекции. В 2012 году по результатам ПЦР-анализа растительных проб с этих виноградников диагностировали заболевание «почернение древесины винограда».

Проведение опытов осуществлялось по общепринятым в виноградарстве и защите растений методикам [9, 10] в насаждениях сорта винограда Шардоне. Технология выращивания винограда, применяемая в районе возделывания: схема посадки – 2,5х1 м; формировка – одноплечий Гюйо; подвой – Кобер 5 ББ; на капельном орошении.

Изучаемые препараты:

– К-Гумат-На с микроэлементами – биоактиватор роста растений, повышающий репродуктивные функции сельскохозяйственных культур и качество урожая, на основе высокоактивных гуминовых веществ из леонардита. Эффективный антистрессант;

– Гумаспорин – фитостимулятор на основе гуминовых кислот и сублимированной смеси бактериальных штаммов *Bacillus subtilis*; способствует защите растений от различных грибных и бактериальных болезней, улучшает качественные и количественные показатели урожая сельскохозяйственных культур и т.д.;

– удобрение Сана-Гам – жидкий органический субстрат, относящийся к группе гуминовых кислот; комплекс полезных веществ препарата повышает стрессоустойчивость растений, сопротивляемость заболеваниям и неблагоприятным условиям среды, повышает качество выращиваемой продукции и т.д.;

– Фитоплазмин, ВРК – препарат широкого спектра действия для защиты растений от бактериозов, в том числе фитоплазмозов, обладающий

выраженным действием против столбура, на основе комплекса макролипидных антибиотиков, продуцируемых *Streptomyces fradiae* (200 г/л).

Способ применения изучаемых препаратов – сплошное тракторное опрыскивание. Тип и марка опрыскивателя – вентиляторный, Викар Макси-2000. Норма расхода рабочей жидкости – 400 л/га.

Сроки опрыскиваний изучаемыми препаратами и фенологические фазы развития виноградных растений по международной шкале ВВСН:

3 июня – «перед цветением» (60) – только опыт 1;

30 июня – «ягоды величиной с горошину» (75);

10 июля – «смыкание ягод в грозди» (77-78);

24 июля – «начало созревания ягод» (81).

Полученные экспериментальные данные обработаны общепринятыми математическими методами с использованием дисперсионного анализа по Доспехову Б.А. [11] и пакета анализа данных электронной таблицы Excel.

При изучении видового состава цикадовых на виноградниках использовали метод маршрутных обследований, для отлова насекомых – инструментальные методы: механический захват особей в пробирки для сбора и применение жёлтых клеевых ловушек (Takitraps: 25x10 см) [12]. Ловушки устанавливали в 1 декаде июня на крайних рядах и в глубине опытных участков, а также вокруг них; замену ловушек производили каждые 10-14 дней до окончания сбора урожая.

Подсчет отловленных имаго насекомых проводили в лаборатории института с использованием тринокулярного микроскопа XY-B2 или микроскопа стереоскопического SZM-45 T2.

Идентификацию видов цикадовых проводили по морфологическим признакам взрослых особей с помощью общеизвестных определителей и с привлечением электронного ресурса.

Опытный участок 1. Схема опыта представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема опыта по изучению эффективности агротехнического приёма в контроле фитоплазмоза «почернение древесины винограда» (сорт Шардоне, 2010 г.п., 8 га, 2014-2015 гг.)

№ п/п	Вариант	Мероприятие	Срок	Исследуемый спектр действия
1	<i>Контроль</i>	-	-	Интенсивность поражения фитоплазменной инфекцией и показатели продуктивности виноградных растений
2	<i>Опыт</i>	Удаление больных побегов	1-2.08.2014 г. и 31.07-03.08.2015 г.	

Опытный участок 2. Схема опыта представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Схема опыта по изучению эффективности разных методов контроля фитоплазмоза «почернение древесины винограда» (сорт Шардоне, 2008 г.п., 10 га, 2015 г.)

№ п/п	Вариант	Норма расхода, л/га	Кратность применения	Исследуемый спектр действия
1	<i>Контроль 1</i> – Удаление больных побегов в 2014 г.	-	-	Интенсивность поражения фитоплазменной инфекцией и показатели продуктивности виноградных растений
2	<i>Контроль 2</i> – Удаление больных побегов в 2014-2015 гг.	-	1	
3	<i>Опыт 1</i> – Применение биоактиватора роста К-Гумат-На с микроэлементами и фитостимулятора Гумаспорин, Р (НПО «Сила жизни»)	2 + 2	4	
4	<i>Опыт 2</i> – Применение жидкого органического субстрата Сана-Там (ООО «Сана-Там»)	4	3	
5	<i>Опыт 3</i> – Применение бактерицида Фитоплазмин, ВРК (ООО Фармбиомед)	3	3	

Обсуждение результатов. *Изучение вредоносности фитоплазмоза «почернение древесины винограда» на виноградниках Юго-западного Крыма.* В Крыму фитоплазмоз винограда Bois noir сотрудники отдела защиты и физиологии растений института «Магарач» впервые обнаружили в 2012 году, в последующие четыре года количество выявленных поражённых виноградников значительно увеличилось.

Симптомы фитоплазменной инфекции сначала были определены визуально, а затем ее наличие в растениях подтверждено результатами лабораторных исследований (ПЦР-анализ) на виноградниках следующих сортов: Шардоне, Алиготе, Бастардо магарачский, сорта группы Пино. Все инфицированные фитоплазмозом участки посажены интродуцированным посадочным материалом из различных европейских стран.

Исследования проводились на винограднике сорта Шардоне, наиболее неустойчивом к фитоплазмозам. Фитосанитарные обследования по выявлению признаков фитоплазмы «почернение древесины винограда» проводились в третьей декаде июля при наиболее ярком проявлении признаков болезни.

Наблюдениями на 8 га в 2014 году установлено, что процент кустов с признаками поражения фитоплазмозом варьировал от 15 до 25 (в среднем 20 %). Из всех наблюдаемых кустов с признаками заболевания среднее количество поражённых побегов – от 4 и более штук.

С целью контроля фитоплазмоза на данном участке виноградника провели вырезку побегов с визуальными симптомами Bois noir и заложили двухлетний опыт по оценке влияния данного агротехнического приёма на снижение интенсивности развития заболевания и его негативного влияния на показатели урожая винограда (см. табл. 1). Результаты наблюдений за состоянием виноградных растений опытного участка в июле-августе представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Динамика распространения симптомов фитоплазмоза «почернение древесины» и степени поражения им виноградных растений (сорт Шардоне, 8 га, 2014 г.)

Показатель	Дата учёта	
	31 июля	12 августа
Количество кустов с признаками поражения, %	16	26,8
Среднее количество больных побегов на поражённый куст, %	24,2	20,8

На конец июля симптомами заболевания было охвачено 16 % кустов со степенью поражения в среднем 2,9 больных побега на растение (24,2 %); к середине августа показатель поражённых кустов увеличился до 26,8 %, количество больных побегов составило 2,5 штук на растение (20,8 %).

При оценке негативного влияния заболевания на генеративные органы виноградных растений (соцветия, грозди) всех поражённых фитоплазмозом побегов на конец июля установлено следующее: 38,8 % побегов неплодоносные; 34 % гроздей от всех осмотренных недоразвитые, невыполненные; 11,7 % гроздей с признаками увядания ягод; 9,7 % засохших соцветий; 5,8 % гроздей здоровые.

Проведение осмотра в августе показало, что в отличие от предыдущего учёта выявлено 9,8 % засохших гроздей. С другой стороны, наблюдениями установлено увеличение на больных побегах доли здоровых гроздей с 5,8 до 11,7 %, что объясняется появлением между 2 и 3 учетом новых больных побегов с изменёнными окраской и формой листьев, но с полноценными гроздьями.

Таким образом, к середине августа (за неделю до сбора урожая) примерно на трети виноградных растений (26,8 %) отмечены признаки развития фитоплазмоза, где каждый пятый побег (20,8 % от общего числа побегов) поражен заболеванием; и, в целом, на всех больных побегах отмечено только 11,7 % здоровых гроздей.

Для оценки влияния развития фитоплазмоза на продуктивность виноградных растений в фазу развития «полная спелость ягод» (19.08) на опытном участке провели сбор урожая винограда.

Таблица 4 – Влияние фитоплазмоза Vois noir на количественные и качественные показатели урожая винограда (сорт Шардоне, 8 га, 2014 г.)

Вариант	Показатель			
	Среднее количество гроздей на куст, штук	Средняя масса грозди, г	Расчётный урожай с куста, кг	Массовая концентрация сахаров в соке ягод, г/100см ³
Виноградные растения без признаков Vois noir	17,7	126,8	2,2	15,7
Виноградные растения с признаками Vois noir	11,6	97	1,1	15
НСР ₀₅	2,1	12,4	0,3	0,8
Снижение изучаемого показателя, %	34,5 %	23,5 %	50 %	4,5 %

Как видно из табл. 4, на момент сбора урожая на кустах с симптомами поражения фитоплазмозом установлено значительное снижение следующих показателей: среднего количества гроздей на кусте – на 34,5 %, средней массы грозди – на 23,5 %, расчётного урожая с куста – на 50,4 %. Отмечено также незначительное снижение массовой концентрации сахаров в соке ягод – на 4,5 %.

Таким образом, полученные в 2014 году данные по снижению количественных показателей урожая свидетельствуют о высокой вредоносности фитоплазменного заболевания «почернение древесины винограда» на сорте Шардоне в агроклиматических условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма.

Динамика проявления заболевания на этом же участке в 2015 году представлена в табл. 5.

Таблица 5 – Сезонная динамика развития фитоплазмоза Bois noir на фоне двухлетнего применения агротехнического метода его контроля (сорт Шардоне, 8 га, 2015 г.)

Вариант	Количество поражённых кустов, %			Поражённых побегов в среднем на больной куст, штук		
	13.07	22.07	12.08	13.07	22.07	12.08
<i>Контроль</i> (без удаления больных побегов в 2014-2015 гг.)	27,9	45,8	62,7	2,6	3,6	3,7
<i>Опыт</i> (удаление больных побегов в 2014-2015 гг.)	30,1	44,8	47,9	2,8	3,0	3,1

В течение июля количество поражённых фитоплазмозом кустов на контрольном и опытном вариантах близко по значениям: 27,9-45,8 % и 30,1-44,8 %, соответственно. В августе на опытном варианте наблюдали снижение интенсивности роста поражённых кустов, по сравнению с контролем: 47,9 % и 62,7 %, соответственно.

В опыте степень поражения кустов во второй половине июля и первой половине августа – на более низком уровне (3-3,1 поражённых побегов в среднем на больном растении), чем в контроле (3,6-3,7 побегов на растении). Полученные данные можно рассматривать как позитивный результат применения агроприёма по удалению побегов с признаками поражения фитоплазмой в 2014 и 2015 гг.

Оценка урожая на опытных делянках участка сорта Шардоне (8 га) показала, что при равных (в пределах ошибки опыта) значениях урожая с куста (1,1-1,2 кг) и массовой концентрации сахаров в соке ягод (22,6-23,1 г/100см³), средняя масса грозди в опыте (165,3 г) превышала контроль (139,3 г) на 18,7 %. Увеличение средней массы грозди объясняется удалением в начале августа с данного варианта поражённых фитоплазмозом побегов с больными гроздьями (табл. 6). С учётом того, что

сила роста контрольных виноградных кустов из-за особенностей микрорельефа участка (понижение в середине участка) изначально выше, чем потенциальная продуктивность опытных растений, расположенных на небольшом возвышении, при равном количестве собранного урожая можно говорить о положительном влиянии на показатели урожая винограда приёма удаления поражённых *Vois noir* побегов.

Таблица 6 – Влияние двухлетнего применения агротехнического метода контроля фитоплазмоза *Vois noir* на количественные и качественные показатели урожая винограда (сорт Шардоне, 8 га, 2015 г.)

Вариант	Средняя масса грозди, г	Урожай с куста, кг	Массовая концентрация сахаров в соке ягод, г/100см ³
<i>Контроль</i> – без удаления больных побегов в 2014-2015 гг.	139,3	1,2	23,1
<i>Опыт</i> – удаление больных побегов в июле-августе 2014 года + частичное удаление побегов в начале августа 2015 г.	165,3	1,1	22,6
НСР ₀₅	10,8	0,3	1,2

Таким образом, двухлетнее использование агротехнического приёма по удалению поражённых фитоплазмозом побегов в определенные периоды, во-первых, оказало стимулирующее действие на процесс набора массы оставшихся на виноградных кустах здоровых гроздей опытного варианта (на 18,7 %), во-вторых, снизило запас фитоплазменной инфекции в поражённых растениях.

Результаты изучения эффективности различных методов в контроле фитоплазмоза «почернение древесины винограда». В условиях 2014 года первые визуальные признаки фитоплазменного заболевания на втором опытном участке винограда сорта Шардоне (10 га) были выявлены в фенологическую фазу «рост ягод» (24.06). Начальное проявление

фитоплазма заключалась в пожелтении и подворачивании книзу листовых пластинок отдельных побегов на кустах; при этом сами побеги отличались большей гибкостью, чем побеги без признаков поражения.

Такие симптомы наблюдали на 1-12 % кустов одного ряда виноградника с интенсивностью 1-3 побега на поражённый *Vois noir* куст. В большинстве случаев грозди на пораженных побегах были рыхлыми, невыполненными, отстающими в развитии.

На фоне роста количества кустов винограда с визуальными признаками заболевания «почернение древесины винограда» учеными было рекомендовано провести удаление и сжигание пораженных побегов с целью предупреждения дальнейшего распространения инфекции по участку и прилегающим территориям. По нашим рекомендациям, в середине июля больные побеги были вырезаны и удалены с виноградника. При очередном обследовании участка в третьей декаде июля (22.07) симптомы заболевания на виноградных растениях не выявлены.

Новое проявление признаков *Vois noir* на единичных побегах зафиксировали через 2 недели после удаления больных вегетативных частей куста (31.07) с интенсивностью поражения в среднем 1,2 % кустов от всех осмотренных.

Симптомы заболевания наблюдали также на пасынковых побегах, которые развивались на побегах внешне здоровых. При проведении очередного обследования (через 2 недели) дальнейшего усиления проявления симптомов «почернения древесины винограда» не наблюдали. В целом, на начало второй декады августа (12.08) отмечено хорошее фитосанитарное состояние участка.

В 2015 году на этом же участке заложили опыт по изучению влияния различных факторов (в т.ч. и удаление больных побегов) на поражаемость растений фитоплазмозом, количественные и качественные показатели урожая в условиях высокой инфекционной нагрузки (см. табл. 2).

Первые признаки развития заболевания отмечены в начале июля на единичных кустах: 1-2 побега выделялись характерной окраской и формой листьев. В конце июля (30.07) на участке начато удаление и сжигание больных побегов, за исключением деленок, где это не предусматривалось экспериментом. На других вариантах с целью контроля почернения древесины проводились обработки различными препаратами.

Согласно данным табл. 7, на всех вариантах опыта количество пораженных кустов достигало 63,9 % при обработках препаратами ООО НПО «Сила жизни»; на контроле 1 – 54,7 %; на контроле 2, вариантах с удобрением Сана-Там и препаратом Фитоплазмин, ВРК – в пределах 44,2-45,9 %. Степень поражения кустов с момента последнего учёта изменилась незначительно ($\pm 0,2-0,7$) и составила 2,3-3,9 побега в среднем на больной куст.

Таблица 7 – Сезонная динамика развития фитоплазмоза при различных методах контроля Vois noir (сорт Шардоне, 10 га, 2015 г.)

Вариант	Количество поражённых кустов, %			Среднее количество поражённых побегов на больной куст, штук		
	13.07	22.07	12.08	13.07	22.07	12.08
<i>Контроль 1</i> – удаление больных побегов в 2014 г.	28,8	29,8	54,7	3,9	4,1	3,4
<i>Контроль 2</i> – удаление больных побегов в 2014-2015 гг.	22,1	30,2	45,3	3,3	3,3	3,9
<i>Опыт 1</i> – 4 обработки К-Гумат-На + Гумаспорин, Р	33,7	48,8	63,9	2,6	2,6	2,3
<i>Опыт 2</i> – 3 обработки удобрением Сана-Там	18,4	25,9	45,9	2,5	3,9	4,2
<i>Опыт 3</i> – 3 обработки бактерицидом Фитоплазмин, ВРК	17,4	19,8	44,2	3,1	3,0	3,2

В целом, по данному опытному участку достоверных данных о сдерживании развития фитоплазмоза *Vois noir* биоактиваторами роста растений «Сила жизни», удобрением «Сана-Там» и бактерицидом Фитоплазмин на виноградных растениях не получено.

Результаты проведенных нами учетов и наблюдений за состоянием растений на варианте с 4-кратным использованием препаратов ООО НПО «Сила жизни» даже позволяют предположить их некоторое стимулирующее действие на интенсивность развития «почернения древесины винограда».

При оценке качественных показателей урожая винограда на всех 5 вариантах опыта определена средняя масса здоровых и, отдельно, поражённых фитоплазмозом гроздей; рассчитан урожай со здоровых и больных кустов; а также измерена массовая концентрация сахаров в соке ягод здоровых и больных гроздей.

Лучшие значения средней массы здоровых гроздей получены на вариантах с применением удобрения Сана-Там (162 г) и бактерицида Фитоплазмин, ВРК (157,1 г). Масса здоровых гроздей при использовании К-Гумат-На и Гумоспорина (138,3 г) – на уровне контроля 1 (137,3 г), но значительно выше, чем этот показатель на контроле 2 (121,6 г). Существенных различий по средней массе больных гроздей в опытных вариантах (1-3) и контроле 2 не отмечено – данные значения варьируют от 97,1 до 107,1 г, что в 1,8-2 раза выше, чем в контроле 1 (52,6 г) (табл. 8).

Средняя масса грозди существенно выше на делянках опыта, в течение вегетации обрабатываемых биоактиваторами роста и бактерицидом (119,2, 129,6 и 128,6 г, соответственно), чем на контроле (95 и 114,4 г). Масса грозди на варианте с применением агротехнического приёма значительно выше (114,4 г) этого показателя на контроле 1 (95 г), без проведения дополнительных мероприятий, но ниже, чем на остальных вариантах (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние различных методов контроля фитоплазмоза *Vois noir* на количественные и качественные показатели урожая винограда (сорт Шардоне (10 га), 02.09.2015 г.)

Вариант опыта (учётный ряд)	Средняя масса грозди, г			Урожай, кг/куст			Массовая концентрация сахаров в соке ягод ² , г/100см ³		
	здоровых	больных ¹	в среднем	здоровых	больных ¹	в среднем	здоровых	больных	в среднем
<i>Контроль 1</i> – удаление больных побегов в 2014 г.	137,3	52,6	95,0	1,5	0,4	1,0	22,3	23,7	23,0
<i>Контроль 2</i> – удаление больных побегов в 2014-2015 гг.	121,6	107,1	114,4	1,4	1,1	1,3	21,9	22,8	22,4
<i>Опыт 1</i> – 4 обработки К-Гумат-На + Гумаспорин, Р	138,3	100,0	119,2	1,4	0,7	1,1	23,4	22,4	22,9
<i>Опыт 2</i> – 3 обработки удобрением Сана-Там	162,0	97,1	129,6	1,5	0,8	1,2	23,0	23,7	23,4
<i>Опыт 3</i> – 3 обработки бактерицидом Фитоплазмин, ВРК	157,1	100,0	128,6	2,1	0,8	1,5	23,8	22,5	23,2
НСР ₀₅	12,5	10,3	10,9	0,2	0,25	0,24	2,1	2,0	2,1

¹ - При расчёте данных показателей не учитывали кусты полностью без урожая

² - Массовая концентрация сахаров в соке ягод была определена в лаборатории института с помощью полевого рефрактометра REF 5X3.

По показателю урожая с куста на здоровых растениях лучший результат получен на варианте, трижды обработанном препаратом Фитоплазмин, ВРК – 2,1 кг, что существенно больше, чем на всех остальных вариантах опыта: 1,4-1,5 кг. Максимальный урожай с больных растений установлен на контроле 2, где в начале августа были частично удалены поражённые фитоплазмозом побеги – 1,1 кг/куст, минимальный урожай – 0,4 кг/куст на контроле 1. Урожай с больных кустов одного уровня отмечен в опытах 2 и 3 (биоактиватор удобрение Сана-Там, бактерицид Фитоплазмин, ВРК) – 0,8 кг/куст и в опыте 1 (биоактиваторы роста растений К-Гумат-На и Гумоспорин) – 0,7 кг/куст.

Наибольшая величина урожая с куста (в среднем со здоровых и поражённых кустов) отмечена в опыте 3 (Фитоплазмин, ВРК) – 1,5 кг/куст и контроле 2 – 1,3 кг/куст. Варианты с применением К-Гумат-На + Гумоспорин, Сана-Там и Контроль 1 имеют близкие (в пределах ошибки опыта) значения этого показателя: 1,0-1,2 кг/куст.

Оценка массовой концентрации сахаров в соке ягод как одного из качественных показателей урожая винограда показала, что на всех вариантах опыта виноград достиг кондиционного количества сахара: в среднем от 22,4 до 23,4 г/100см³. Существенных различий между вариантами по данному показателю не обнаружено.

Анализируя эксперимент в целом, можно сказать, что в агроклиматических условиях 2015 года, на фоне интенсивного поражения виноградных растений фитоплазменным заболеванием «почернение древесины винограда» (44,2-63,9 % больных растений) использование агроприёма по удалению больных побегов и изучаемых препаратов в разной степени оказали влияние на количественные показатели урожая винограда сорта Шардоне. Взаимосвязи между изучаемыми факторами и массовой концентрацией сахаров в соке ягод не установлено.

При трехкратной обработке растений винограда бактерицидом Фитоплазмин, ВРК (3 л/га) установлено достоверное и положительное влияние препарата на количественные показатели урожая винограда: средняя масса грозди на 35,4 %, а урожай с куста на 50 % больше чем в контроле 1.

Удаление больных побегов также увеличило среднюю массу грозди и урожай с куста – на 20,4 % и 30 %, соответственно.

Масса грозди возросла, по сравнению с контролем 1, на 36,9 % при трехкратном применении биоактиватора компании ООО «Сана-Там» и на 25,5 % при четырехкратном опрыскивании препаратами компании ООО НПО «Сила жизни». Однако на урожай достоверного влияния биоактиваторов не установлено – отклонения в пределах ошибки опыта.

Мониторинг и контроль численности потенциальных переносчиков фитоплазменной инфекции. С целью выявления возможных переносчиков фитоплазменной инфекции «почернения древесины винограда», а также определения целесообразности проведения инсектицидных обработок на исследуемых участках для ограничения дальнейшего распространения фитоплазмоза через представителей подотряда цикадовых, проводили мониторинг видового их состава и численности.

За периоды с июня по сентябрь 2014-2015 гг. на опытных виноградниках с помощью жёлтых клеевых ловушек выявили присутствие представителей 11 видов цикадовых, в том числе 4 аборигенных – цикадка вьюнковая *Hyalestes obsoletus* Sign., гиалестес желтоватый *Hyalesthes luteipes* Fieb., рептал Панцера *Reptalus panzeri* Löw., фибериелла северная *Fieberiella florii* Stal.

Указанные виды способны при питании на винограде и сорной растительности переносить фитоплазменную инфекцию «почернение древесины винограда» с больных растений на здоровые (табл. 9).

Таблица 9 – Характеристика комплекса цикадовых на опытных виноградных насаждениях (по данным жёлтых клеевых ловушек, Юго-западный Крым, 2015 г.)

Виды цикадовых	Биоэкологические особенности			Экспериментальные данные		Вывод
	распространение	развитие	вредоносность	сроки отлова	численность, экз.	
1	2	3	4	5	6	7
<i>1. Возможные переносчики фитоплазменной инфекции</i>						
1. Цикадка североамериканская <i>Scaphoideus titanus</i> Ball.	<i>Инвазийный вид</i> (завезен из Северной Америки в Европу, в Крыму впервые обнаружен в 2012 г.)	1 генерация в год. Нимфы и взрослые особи питаются на листьях только виноградных растений	Переносчик фитоплазмоза «золотистое пожелтение»	Август-сентябрь	6	Контроль присутствия и численности обязателен
2. Цикадка вьюнковая <i>Hyalestes obsoletus</i> Sgn.	Аборигенный вид	1 генерация в году. С осени до мая нимфы на корнях, а имаго в июне-сентябре на зелёных частях сорняков (вьюнок, ломонос, крапива и др.) и винограда	Основной переносчик фитоплазмоза «почернение древесины винограда» в европейских странах	Июль-август	5	
3. Гиалестес желтоватый <i>Hyalesthes luteipes</i> Fieb.	Аборигенный вид	1 генерация в год. Возможно питание на винограде	Известны случаи переноса этими цикадками фитоплазмоза «почернение древесины винограда»	Июль-август	1	Контроль присутствия и численности обязателен. Необходимы дополнительные исследования
4. Фибериелла северная <i>Fieberiella florii</i> Stal.	Аборигенный вид	Развитие, как правило, на розоцветных		Июль-сентябрь	4	
5. Рептал Панцера <i>Reptalus panzeri</i> Löw.	Аборигенный вид	1 генерация в год. Многоядный вид, в т.ч. на винограде		Август-сентябрь	1	

1	2	3	4	5	6	7
<i>II. Виды, вызывающие обесцвечивание или изменение окраски листьев винограда</i>						
1. Цикадка виноградная зелёная ¹ <i>Empoasca vitis</i> Göethe, <i>Empoasca</i> spp.	Аборигенный вид	2-3 генерации в год. Обитает на многих растениях, в т.ч. на винограде	Разрушение хлорофилла, снижение интенсивности фотосинтеза, закупорка сосудов, истощение растений, снижение урожайности	Июнь-сентябрь		Контроль численности, особенно во второй половине вегетации
2. Цикадка розанная <i>Edwardsiana rosae</i> L. (др. этого рода)	Аборигенный вид	Весенняя генерация – на шиповнике, летние – на розоцветных, иногда на винограде		Июль-сентябрь	94	
3. Цикадка японская виноградная <i>Arboridia kakogawana</i> Mats.	<i>Инвазийный вид</i> (Дальн. Восток, Япония, Корея; с 1999 г. - юг России, с 2008 г. в Крыму)	3-4 генерации в году. Основное кормовое растение – виноград. Нимфы и взрослые особи питаются на листьях		Июль-сентябрь	60	
<i>III. Другие виды</i>						
1. Агалматium двухлопастный <i>Agalmatium bilobum</i> Fieb.	Аборигенный вид	1 генерация в год. Виноград – одно из кормовых растений	Требуются дополнительные исследования	Июнь-август	2	Треб. дополнит. исследования
2. Цикадка краснокрылая <i>Zygina flammigera</i> Geoffr.	Аборигенный вид	2 генерации в год. Виноград – одно из кормовых растений	Не известна	Июль-август	1	Виды, не нуждающиеся в контроле
3. Теттигометра колючая <i>Tettigometra hexaspina</i> Kol.	Аборигенный вид	Развитие на дикой растительности; по нашим данным: виноград – одно из кормовых растений		Август-сентябрь	1	

Примечание: цикадка виноградная зелёная¹ – указан вид из рода *Empoasca*, наиболее массовый при отловах на ловушки; видовая диагностика насекомых этого рода затруднена.

Присутствие цикадки вьюнковой на данных виноградниках вполне закономерно, так как *Hyaletes obsoletus* является аборигенным видом для Крыма, нимфы которого развиваются на корнях, чаще всего, вьюнка полевого. Данный сорняк встречается как на исследуемых виноградниках, так и на прилегающих к ним территориях.

В связи с этим высока вероятность, что отдельные особи из местной популяции цикадки вьюнковой (а также фибериеллы северной, рептала Панцера и гиалестеса желтоватого) при питании на виноградных растениях, поражённых фитоплазмозом, уже были инфицированы *Vois noir* в предыдущие годы и могли перенести возбудителя фитоплазмоза на дикорастущую растительность, создав тем самым резервацию фитоплазменной инфекции.

Развитие выявленных видов на виноградниках несёт угрозу дальнейшего распространения губительного заболевания как внутри участков, так и за его пределами. Однако, с учетом очень низкой численности возможных переносчиков *Vois noir* (18 особей за весь период наблюдений), на изучаемых нами участках инсектицидные обработки не проводились.

Кроме того, за август-сентябрь 2015 года на наблюдаемой территории были выявлены и диагностированы 6 особей цикадки североамериканской *Scaphoideus titanus* Ball., инвазийного для Российской Федерации вида. Эта цикадка в европейских виноградарских странах является единственным переносчиком другого, более вредоносного карантинного фитоплазмоза винограда – «золотистое пожелтение» *Flavescence dorée* (возбудитель *Candidatus Phytoplasma vitis*).

Выявление и диагностирование особей *Scaphoideus titanus* стало значительным событием, так как на тот момент не были известны случаи проникновения данного вида на территорию как Крыма, так и сопредельных виноградарских регионов.

Первый случай обнаружения сотрудниками нашего отдела одной особи цикадки североамериканской произошел в 2012 году на винограднике личного подсобного хозяйства в Предгорном Крыму, но тогда вредитель не был достоверно диагностирован.

Можно предположить, что несколько лет назад цикадка североамериканская, развивающаяся только на винограде, была завезена в Крым с импортным посадочным материалом в стадии зимующих яиц под корой саженцев, и сейчас происходит её распространение по виноградникам полуострова. В связи с указанным обстоятельством существует потенциальная угроза заражения виноградников региона фитоплазменной инфекцией «золотистое пожелтение».

Наиболее многочисленными на опытных участках были виды цикадовых, вызывающие обесцвечивание или изменение окраски листьев винограда: представители рода *Empoasca* (в т.ч. цикадка виноградная зелёная *Empoasca vitis* Goethe – 271 экземпляр), представители рода *Edwardsiana* (в т.ч. цикадка розанная *Edwardsiana rosae* L. – 94 экземпляра) и цикадка японская виноградная *Arboridia kakogawana* Mats. (60 экземпляров) (см. табл. 9).

Следует отметить, что даже при такой плотности популяций указанных цикадок видимые повреждения листового аппарата виноградных растений были незначительными, поэтому проведение защитных мероприятий от этих листоповреждающих видов на виноградниках не рекомендовалось.

Значение остальных видов цикадовых (агалматium двухлопастный *Agalmatium bilobum* F., цикадка краснокрылая *Zygina flammigera* Geoffr., теттигометра колючая *Tettigometra hexaspina* Kol.), как фитофагов винограда, было несущественным в силу их малочисленности (1-2 особи), что, однако, не снижает актуальности их дальнейшего изучения в условиях крымских ампелоценозов.

Таким образом, на сегодняшний день для предупреждения распространения фитоплазменной инфекции на виноградниках необходим ежегодный мониторинг численности, как минимум, 5 видов насекомых – потенциальных переносчиков фитоплазменной инфекции: цикадок вьюнковой и североамериканской, гялестеса желтоватого, рептала Панцера, фибериеллы северной.

На поражённых фитоплазмозом виноградниках, в случае роста численности одного или нескольких указанных видов, будет необходимо проведение инсектицидной обработки одним из эффективных препаратов от сосущих насекомых.

Выводы. В результате проведенных нами исследования было установлено, что в агроклиматических условиях Юго-западной зоны виноградарства Крыма на двух изолированных друг от друга виноградниках сорта Шардоне, инфицированных фитоплазменным заболеванием «почернение древесины винограда» (Vois noir), интенсивность поражения растений на контрольных вариантах варьировала от 26,8 % кустов (в среднем 2,5 больных побега на куст) в 2014 году до 58,7 % кустов (3,6 больных побега) в 2015 году, то есть интенсивность проявления симптомов заболевания увеличилась в 2,2 раза.

Установлен высокий уровень вредоносности заболевания «почернение древесины винограда» (Vois noir): значительное снижение на больных кустах количества гроздей – на 34,5 %; средней массы грозди – на 42,6 %; расчётного урожая с куста – на 58,6 %.

Для контроля почернения древесины винограда можно использовать агротехнический приём – удаление побегов с признаками развития фитоплазмоза винограда с последующим их сжиганием.

При проведении данного приема в течение двух лет на фоне высокого уровня развития заболевания снижается количество поражённых

Vois noir растений на 14,8 % и степень поражения кустов – в 1,2 раза (относительно контроля без удаления больных побегов). Кроме того, это оказывает стимулирующее действие на процесс набора массы оставшихся на кустах здоровых гроздей (на 18,7 %), запас фитоплазменной инфекции в поражённых растениях снижается. В данном случае можно говорить о некотором положительном влиянии агротехнического метода на снижение распространения и вредоносности фитоплазмоза.

Достоверных данных о сдерживании развития фитоплазмозменного заболевания Vois noir при использовании биоактиваторов роста растений К-Гумат-На + Гумаспорин (2 л/га + 2 л/га, 4 обработки) и биогумуса Сана-Там (4 л/га, 3 обработки), бактерицида Фитоплазмин, ВРК (3 л/га, 3 обработки) не получено.

Использование бактерицида Фитоплазмин, ВРК и агроприёма по удалению больных побегов вызывало увеличение средней массы грозди на 35,4 % и 20,4 %, урожая с куста – на 50 % и 30 %, соответственно.

Биоактиватор роста растений К-Гумат-На + Гумаспорин и Сана-Там увеличили среднюю массу грозди винограда сорта Шардоне на 25,5 % и 36,4 %, по сравнению с контролем.

Влияния всех испытываемых препаратов и агроприёма на качественный показатель выращенной продукции (массовая концентрация сахаров в соке ягод) не установлено.

Для предупреждения распространения фитоплазменной инфекции и определения целесообразности проведения химических обработок на виноградниках необходим ежегодный мониторинг численности, как минимум, 4 выявленных аборигенных вида цикадовых, способных переносить фитоплазменную инфекцию Vois noir с зараженных растений на здоровые: *Hyalestes obsoletus* Sign., *Hyalesthes luteipes* Fieb., *Reptalus panzeri* Löw., *Fieberiella florii* Stal.

Необходим также обязательный контроль численности инвазийного вида – цикадки североамериканской *Scaphoideus titanus* Ball. – потенциального переносчика карантинного в Российской Федерации фитоплазма винограда – «золотистое пожелтение» (Flavescence doree).

Полученные результаты следует считать предварительными и требующими дальнейших исследований.

Литература

1. Алейникова, Н.В. Интродуцированный посадочный материал – источник фитоплазменной инфекции на виноградниках Крыма / Н.В. Алейникова, Я.Э. Радионовская // Защита и карантин растений. – 2015. – № 9. – С. 34-39.
2. Алейникова, Н.В. Современные тенденции развития вредных организмов в ампелоценозах Крыма / Н.В. Алейникова, М.Н. Борисенко, Е.С. Галкина, Я.Э. Радионовская // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. – № 42(06). – С. 119-133. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/06/12.pdf>
3. Romanazzi, G. Induction of resistance in the control of phytoplasma diseases / G. Romanazzi, R. Musetti, C. Marzachi, P. Casati // Petria. – 2009. – № 19 (3). – P. 113-129.
4. Mackesy, D. CPHST Pest Datasheet for ‘*Candidatus* Phytoplasma vitis’ [Электронный ресурс] / D. Mackesy and M. Sullivan // USDA-APHIS-PPQ-CPHST. – 2013. – Режим доступа: <http://download.ceris.purdue.edu/file/3039>.
5. Mori, N. Investigation on ‘bois noir’ epidemiology in north-eastern Italian vineyards through a multidisciplinary approach / N. Mori, F. Quaglino, F. Tessari et al. // Annals of Applied Biology. – 2015. – 166. – P. 75-89.
6. Garau, R. Biostimulants distribution to plants affected by ‘Bois noir’: results regarding recovery / R. Garau, V. A. Prota, A. Sechi, G. Moro // Petria. – 2008. – 18. – P. 366-368.
7. Mazio, P. Preliminary trials to test the effectiveness of biological promoters for the control of grapevine yellows symptoms / P. Mazio, A. Montermini, P. Brignoli // Atti Giornate Fitopatologiche. – 2008. – 2. – P. 593-600.
8. Romanazzi, G. Field treatment with resistance inducers for the control of grapevine Bois noir / G. Romanazzi, D. D. Ascenzo and S. Murolo // Journal of Plant Pathology. – 2009. – 91(3). – P. 677-682.
9. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / В.И. Иванченко, М.Р. Бейбулатов, В.П. Антипов [и др.]; под ред. Авидзба А.М. – Ялта: ИВиВ "Магарач", 2004. – 264 с.
10. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений Юга Украины от вредителей и болезней. – Симферополь: Полипресс, 2006. – 24 с.

11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Урожай, 1985. – 336 с.

12. Радионовская, Я.Э. Методические рекомендации по фитосанитарному мониторингу комплекса цикадовых на виноградных насаждениях Крыма / Я.Э. Радионовская, Л.В. Диденко. – Ялта: ГБУ РК «ННИИВиВ «Магарач», 2015. – 24 с.

References

1. Alejnikova, N.V. Introducirovannyj posadochnyj material – istochnik fitoplazmennoj infekcii na vinogradnikah Kryma / N.V. Alejnikova, Ja.Je. Radionovskaja // Zashhita i karantin rastenij. – 2015. – № 9. – S. 34-39.

2. Alejnikova, N.V. Sovremennye tendencii razvitija vrednyh organizmov v ampelocenoazah Kryma / N.V. Alejnikova, M.N. Borisenko, E.S. Galkina, Ja.Je. Radionovskaja // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii. [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2016. – № 42(06). – S. 119-133. – Rezhim dostupa: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/06/12.pdf>

3. Romanazzi, G. Induction of resistance in the control of phytoplasma diseases / G. Romanazzi, R. Musetti, C. Marzachi, P. Casati // Petria. – 2009. – № 19 (3). – P. 113-129.

4. Mackesy, D. CPHST Pest Datasheet for ‘Candidatus Phytoplasma vitis’ [Jelektronnyj resurs] / D. Mackesy and M. Sullivan // USDA-APHIS-PPQ-CPHST. – 2013. – Rezhim dostupa: <http://download.ceris.purdue.edu/file/3039>.

5. Mori, N. Investigation on ‘bois noir’ epidemiology in north-eastern Italian vineyards through a multidisciplinary approach / N. Mori, F. Quaglino, F. Tessari et al. // Annals of Applied Biology. – 2015. – 166. – P. 75-89.

6. Garau, R. Biostimulants distribution to plants affected by ‘Bois noir’: results regarding recovery / R. Garau, V. A. Prota, A. Sechi, G. Moro // Petria. – 2008. – 18. – P. 366-368.

7. Mazio, P. Preliminary trials to test the effectiveness of biological promoters for the control of grapevine yellows symptoms / P. Mazio, A. Montermini, P. Brignoli // Atti Giornate Fitopatologiche. – 2008. – 2. – P. 593-600.

8. Romanazzi, G. Field treatment with resistance inducers for the control of grapevine Bois noir / G. Romanazzi, D. D. Ascenzo and S. Murolo // Journal of Plant Pathology. – 2009. – 91(3). – P. 677-682.

9. Metodicheskie rekomendacii po agrotehnicheskim issledovanijam v vinogradarstve Ukrainy / V.I. Ivanchenko, M.R. Bejbulatov, V.P. Antipov [i dr.]; pod red. Avidzba A.M. – Jalta: IViV "Magarach", 2004. – 264 s.

10. Metodicheskie rekomendacii po primeneniju fitosanitarnogo kontrolja v zashhite promyshlennyh vinogradnyh nasazhdenij Juga Ukrainy ot vreditelej i boleznej. – Simferopol': Polipress, 2006. – 24 s.

11. Dospheov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospheov. – M.: Urozhaj, 1985. – 336 s.

12. Radionovskaja, Ja.Je. Metodicheskie rekomendacii po fitosanitarnomu monitoringu kompleksa cikadovyh na vinogradnyh nasazhdenijah Kryma / Ja.Je. Radionovskaja, L.V. Didenko. – Jalta: GBU RK «NNIIViV «Magarach», 2015. – 24 s.