

Альтернариоз винограда как объект контроля на виноградных насаждениях Крыма

Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Болотянская Е.А., Андреев В.В., Шапоренко В.Н., Диденко П.А.

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, Кирова, 31.

Аннотация. При ежегодном распространении и развитии ранее незначимых болезней, актуальным остается своевременный мониторинг и совершенствование защитных мероприятий на виноградных насаждениях Крыма. Цель исследований заключалась в уточнении возбудителя, его диагностических признаков; изучении особенностей развития и вредоносности альтернариоза на виноградниках Крыма; определении оптимальных сроков проведения фунгицидных обработок для эффективного контроля его развития на растениях винограда. Исследования проводились в 2018–2020 гг. на виноградных насаждениях предприятий Юго-западной зоны виноградарства Крыма, а также в лаборатории защиты растений Института «Магарач» согласно общепринятым в отечественной и международной практике методам и методикам. Полученные результаты показывают усиление интенсивности развития и вредоносности альтернариоза на ослабленных растениях винограда при неблагоприятных метеорологических условиях (повышенная инсоляция, высокие температуры воздуха, низкая относительная влажность и почвенная засуха). В условиях Крыма выделены наиболее поражаемые альтернариозом сорта винограда – Алиготе, Шардоне, Ркацители, Каберне-Совиньон, Саперави и Бастардо магарачский. В серии полевых экспериментов определены сроки применения фунгицидов в защите от заболевания. Показана высокая биологическая эффективность (74,7–84,3 %) и более продолжительный период контроля за развитием заболевания при профилактическом применении фунгицидов, начиная с фенологической фазы «конец цветения». Полученные результаты исследований будут использованы при разработке регламентов фитосанитарного мониторинга и контроля альтернариоза винограда.

Ключевые слова: виноград; альтернариоз; фунгицид Квадрис, СК; биологическая эффективность

Для цитирования: Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Болотянская Е.А., Андреев В.В., Шапоренко В.Н., Диденко П.А. Альтернариоз винограда как объект контроля на виноградных насаждениях Крыма. // "Магарач". Виноградарство и виноделие, 2021; 23(1): 43-48. DOI 10.35547/IM.2021.33.55.007

Grape Alternariosis as a monitored object on grape plantings of Crimea

Aleinikova N.V., Galkina Ye.S., Bolotianskaya E.A., Andreiev V.V., Shaporenko V.N., Didenko P.A.

All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, 31 Kirova Str., 298600 Yalta, Republic of Crimea, Russia

Abstract. With the annual distribution and development of previously insignificant diseases, timely monitoring and improving of protection measures on grape plantings of Crimea remains relevant. The goal of the research was to specify the pathogen and its diagnostic features; studying the peculiarities of development and injuriousness of Alternaria blight in the vineyards of Crimea; determining the optimal timelines of fungicide treatments for effective control of its development on grape plants. The studies were carried out in 2018–2020 on grape plantings of enterprises situated in the South-West viticultural zone of Crimea, as well as in the Plant Protection Laboratory of the Institute Magarach according to the methods and techniques generally accepted in national and international practices. The obtained results show an increase in the intensity of development and injuriousness of Alternariosis on fragile grape plants under unfavorable meteorological conditions (increased solar radiation, high air temperature, low relative humidity and soil drought). In the conditions of Crimea, the most sensitive to Alternaria blight grape varieties are: 'Aligote', 'Chardonnay', 'Rkatsiteli', 'Cabernet-Sauvignon', 'Saperavi' and 'Bastardo Magarachskiy'. In a series of field experiments, the timelines of using fungicides in protection against disease were determined. High biological efficiency (74.7–84.3%) and a longer period of control over the disease progress with preventive use of fungicides, starting from the phenological phase "end of flowering", have been shown. The obtained research results will be used in the development of regulations for phytosanitary monitoring and control of grape Alternariosis.

Key words: grapes; Alternariosis; fungicide Quadris, SC; biological efficiency

For citation: Aleinikova N.V., Galkina Ye.S., Bolotianskaya E.A., Andreiev V.V., Shaporenko V.N., Didenko P.A. Grape Alternariosis as a monitored object on grape plantings of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2021; 23(1): 43-48. (in Russian). DOI 10.35547/IM.2021.33.55.007

Введение

Внимание к альтернариозу винограда как объекту фитосанитарного мониторинга и контроля на виноградных насаждениях Крыма обусловлено ростом вредоносности данного заболевания [1]. Анализ совре-

менной научной литературы позволяет заключить, что возбудителем альтернариоза винограда может быть один или комплекс видов, которые согласно морфологическим и молекулярным характеристикам, включены в раздел *Alternaria* [2]. На сегодняшний день в научных публикациях есть информация о следующих видах рода *Alternaria* Nees 1816, выделенных с листьев, побегов, гребней и ягод винограда, входящих в раз-

дел *Alternaria*: *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *A. arborescens*, *A. limoni-asperae*, *A. vitis*, *A. longipes*, *A. Viniferae* [3–20]. Также известно о других видах, ассоциируемых с растениями винограда и относящихся к другим разделам рода *Alternaria* Nees 1816: *A. infectoria*, *Alternaria cucurbitae*, *Alternaria brassicicola*, *Alternaria dianthicola*, *Alternaria chartarum* и *Alternaria radicina* и *Alternaria mali* [3, 21, 22].

В исследованиях российских ученых показано, что на виноградных растениях могут развиваться *Alternaria vitis* Cav., *Alternaria alternata* и *Alternaria tenuissima* [8, 11, 14, 17].

Согласно литературным данным, альтернариозные гифомицеты могут занимать различные экологические ниши и выступать в качестве сапротрофов, эндофитов и патогенов. Большинство альтернариозных видов считаются космополитными сапротрофами, которые распространены повсеместно. Как возбудители болезней растений *Alternaria* spp. хорошо известны своей способностью продуцировать широкий спектр вторичных метаболитов. Эти метаболиты включают различные токсины как специфические, так и неспецифические, связанные с патогенезом растений [2]. Как правило, более восприимчивы к инфекции *Alternaria* ткани растений, ослабленные в результате стресса, старения или повреждения. Сапротрофные виды – возбудители альтернариоза, могут стать патогенными при встрече с ослабленным растением-хозяином [23, 24].

В исследованиях Юрченко Е.Г. показано, что в регионе Западного Предкавказья вид *Alternaria tenuissima* вызывает листовую пятнистость на сортах винограда-межвидовых гибридах Бианка и Ленокумский. Установлено, что при эпифитотийном развитии альтернариоза потери урожая с одного куста при среднем и сильном поражении (38–67,5 %) могут достигать 27,8–38,9 %, а снижение содержания сахаров в соке ягод составляет 6,1–9,1 % [25–27].

Цель работы заключалась в уточнении возбудителя и его диагностических признаков, изучении особенностей развития и вредоносности альтернариоза на виноградниках Крыма, а также определении оптимальных сроков проведения фунгицидных обработок для эффективного контроля за его развитием на растениях винограда.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2015–2020 гг. на насаждениях четырёх основных виноградарских зон Крыма: Юго-западной, Южнобережной, Горго-долинной и Центрально-стапной, а также в лаборатории защиты растений ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Маршрутные обследования, учеты и наблюдения для уточнения диагностических признаков, изучения особенностей развития и распространения альтернариоза, проводили по основным фенологическим фазам развития винограда; определение опти-

Таблица 1. Схема полевого опыта по определению оптимальных сроков использования фунгицидов в контроле альтернариоза (2019–2020 гг.)

Table 1. Scheme of a field experiment to determine optimal timelines of using fungicides in the control of Alternariosis (2019–2020)

Вариант	Фенологическая фаза развития виноградно-го растения	Дата обработки	
		2019 год	2020 год
1. Контроль	без обработок	-	-
2. Вариант I	«конец цветения»,	10.06	16.06
	«ягода размером с горошину»,	27.06	03.07
	«начало формирования грозди»	11.07	15.07
3. Вариант II	«ягода размером с горошину»,	27.06	03.07
	«начало формирования грозди»,	11.07	15.07
	«конец формирования грозди»	25.07	31.07
4. Вариант III	«начало формирования грозди»,	11.07	15.07
	«конец формирования грозди»,	25.07	31.07
	«начало созревания»	08.08	14.08

мальных сроков фунгицидных обработок, выделение и идентификацию возбудителя, статистическую обработку данных – согласно общепринятым в отечественной и международной практике методам и методикам, адаптированным к виноградным агроценозам, с использованием современных баз данных и публикаций [28–34].

Исследования по изучению оптимальных сроков применения фунгицидов в контроле развития альтернариоза и определению его вредоносности на растениях винограда проводили в условиях стационарного опыта на насаждениях сорта Алиготе (АО «Агрофирма «Черноморец», Юго-западный Крым) в 2019–2020 гг. Схема опыта включала в себя три варианта обработок в разные сроки фунгицидом Квадрис, СК с нормой применения 0,8 л/га (табл. 1).

Результаты и обсуждение

В результате наших исследований при изучении морфологических и культуральных характеристик гифомицетов, выделенных с листьев винограда с визуальными признаками альтернариоза, установлено, что они относятся к разделу *Alternaria* и с большей долей вероятности являются *Alternaria alternata* или *A. tenuissima*, для более точной идентификации необходимо проведение молекулярных исследований [33].

Обычно первое проявление болезни на листьях винограда наблюдается в июле, и активное ее развитие проходит в августе-сентябре. Исследования показывают, что в условиях Крыма развитие альтернариоза на листьях виноградных растений в основном сопряжено с их ослабленным физиологическим состоянием (образование на листьях солнечных ожогов и потеря ими тургора), обусловленным такими стрессовыми явлениями, как повышенная инсоляция, высокие температуры воздуха, низкая относительная влажность и почвенная засуха. На верхней стороне листьев образуются сначала единичные мелкие угловатые бурые, впоследствии сливающиеся в обширные темные, серопепельные пятна вдоль жилок, вследствие чего листья могут полностью засохнуть. Особенно интенсивно такое проявление альтернариоза наблюдается на сортах Алиготе, Шардоне, Ркацителли, Каберне-Совиньон, Саперави и Бастардо магарачский.

Таблица 2. Влияние альтерналиоза винограда на урожай и его качество (сорт Алиготе, АО «Агрофирма «Черноморец», 2019–2020 гг.)

Table 2. The effect of grape Alternariosis on the crop quality (the 'Aligote' variety, JSC Agrofirma Chernomorets, 2019–2020)

Вариант/Степень поражения болезнью	R, %	R, %	Средняя масса грозди, г	Урожай с куста, кг	Потери, %	Массовое содержание сахаров, г/100 см ³	Потери, %
2019 г.							
Контроль/средняя	34,6	17,5	60,3	4,4	7,3	19,0	2,6
Опыт/слабая	8,7	3,1	64,1	4,1	–	19,5	–
НСР ₀₅	–	1,3	5,5	0,4	–	1,5	–
2020 г.							
Контроль/средняя	48	23,2	51,5	4,4	11,4	16,8	13,7
Опыт/слабая	4,2	1,4	57,4	4,9	–	19,1	–
НСР ₀₅	–	3,8	7,8	0,4	–	0,9	–

Примечание: R – распространение болезни; R – развитие болезни.

Проведенное в 2019–2020 гг. изучение вредоносности альтерналиоза, влияния поражения данным заболеванием листьев виноградных растений на количество и качество урожая сорта Алиготе позволило получить экспериментальные данные, представленные в таблице 2.

В среднем за два года исследований установлено, что при поражении альтерналиозом 41,3 % листьев с интенсивностью 20,4 %, количество урожая, собранного с одного куста, так же, как и содержание сахаров в соке ягод, было достоверно ниже, чем в варианте с эффективным контролем развития заболевания (поражение 6,5 % листьев с интенсивностью 2,3 %). Количественные потери урожая составили 9,4 %, а по содержанию сахаров – 8,2 % (табл. 2).

Полученные результаты свидетельствуют о вредоносности альтерналиоза и необходимости эффективного контроля данного заболевания на виноградных насаждениях Крыма.

Экспериментальные данные, полученные в опыте по определению оптимальных сроков проведения фунгицидных обработок за два года исследований (2019–2020 гг.), представлены на рис. 1 и 2.

Умеренная температура воздуха (17,9–24,8 °С) и выпадение осадков в июле 2019 г. привели к тому, что изучаемое заболевание развивалось в слабой степени. Если в первой декаде июля листья контрольного варианта были поражены альтерналиозом с интенсивностью 13,6 %, то к третьей декаде июля, а также в начале августа развитие болезни снизилось до 12,1 % и 11,2 % за счет прироста новых, непораженных листьев. Увеличение развития альтерналиоза на листьях до 25,4 % наблюдали в середине августа.

Повышенные температуры воздуха в первой и тре-

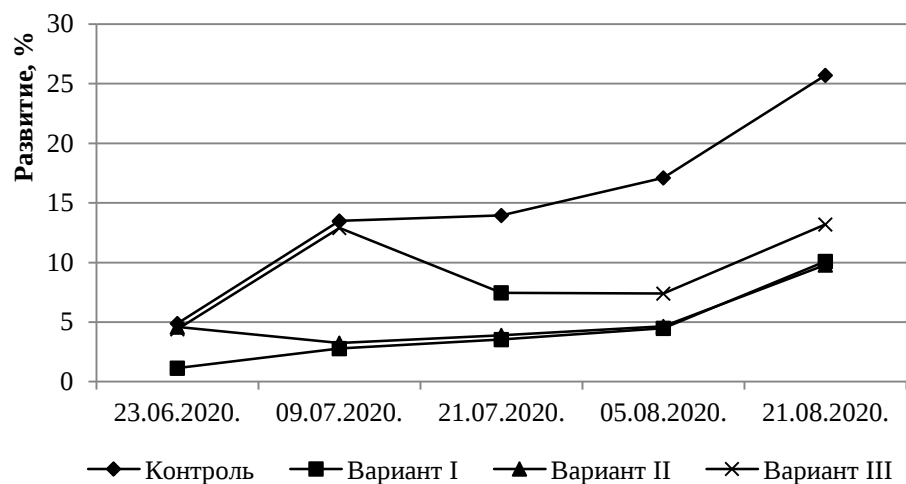


Рисунок 1. Развитие альтерналиоза на виноградных растениях при проведении опрыскиваний (сорт винограда Алиготе, АО «Агрофирма «Черноморец», 2019–2020 гг.)

Figure 1. Progress of Alternariosis on grape plants during spraying (grape variety 'Aligote', JSC Agrofirma Chernomorets, 2019–2020)

твей декадах июля 2020 г., недостаточное увлажнение способствовали увеличению интенсивности развития альтерналиоза до 13,4 % (9.07) и 23 % (5.08). Учет, проведенный 21.08, показал, что на фоне умеренных температур второй декады августа показатель «развитие болезни» изменился незначительно и составил 26 % (рис. 1).

В варианте I при проведении первого опрыскивания до проявления визуальных признаков альтерналиоза (профилактически) в фазу «конец цветения» развитие болезни на листьях винограда с конца июня до начала августа контролировалось на уровне 1,2–4,5 %.

При проведении первой обработки в фазу «ягода размером с горошину» (вариант II) удалось снизить интенсивность поражения листьев альтерналиозом по сравнению с контролем в 4 раза – до 3,3 %, в дальнейшем развитие болезни не превышало 3,9 и 4,7 % после 2-го и 3-го опрыскивания соответственно.

Проведение фунгицидных обработок, начиная со второй декады июля (вариант III), позволило контро-

лизовать развитие альтернариоза на уровне 7,5–13,2 %, что было достоверно ниже по сравнению с контролем (рис. 1).

Биологическая эффективность контроля развития альтернариоза на листьях растений винограда в среднем за 2 года на сорта Алиготе в варианте I после первого, второго и третьего опрыскиваний была высокой и составляла 84,3 ; 79,3 и 74,5 %, в варианте II – 75,9 ; 71,9 и 73,4 % и в варианте III – 49,2 ; 59,4 и 48,6 % (рис. 2).

Таким образом, опыт 2020 г. полностью подтвердил результаты, полученные в 2019 г. В среднем за два года максимальная биологическая эффективность (74,7–84,3 %) и более продолжительный период контроля за развитием альтернариоза были получены в случае профилактического применения (до проявления визуальных признаков) фунгицида Квадрис, СК (0,8 л/га), начиная с фенологической фазы «конец цветения».

Выводы. В результате исследований 2019–2020 гг. уточнены возбудитель альтернариоза, его диагностические признаки; изучены особенности развития и вредоносность данного заболевания на виноградниках Юго-западной зоны виноградарства Крыма. Выделены наиболее поражаемые сорта винограда – Алиготе, Шардоне, Ркацителли, Каберне-Совиньон, Саперави и Бастардо магарачский. Результаты полевых опытов 2019–2020 гг. позволили определить оптимальные сроки проведения фунгицидных обработок: в защите винограда от альтернариоза максимальная биологическая эффективность и продолжительный период защиты получены при профилактическом применении фунгицидов, начиная с фенологической фазы «конец цветения». Полученные результаты исследований будут использованы при разработке регламентов фитосанитарного мониторинга и контроля альтернариоза винограда.

Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0011.

Financing source

The work was conducted under public assignment No 0833-2019-0011.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы

1. Галкина Е.С., Алейникова Н.В., Болотянская Е.А., Андреев В.В., Диденко П.А. Изменения в структуре патоккомплексов виноградных насаждений Крыма в последние годы // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИ-ИВиВ «Магарач» РАН». Ялта. 2020;XLIX:127–130.
2. Lawrence D.P., Rotondo F. & Gannibal P.B. Biodiversity and

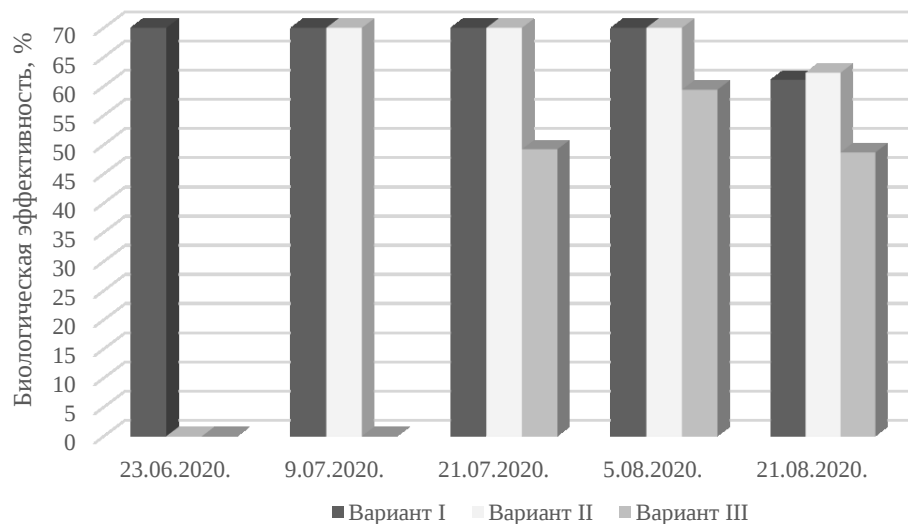


Рисунок 2. Биологическая эффективность контроля развития альтернариоза на виноградных растениях при проведении опрыскиваний в разные сроки (сорт винограда Алиготе, АО «Агрофирма «Черноморец», 2019–2020 гг.)

Figure 2. Biological efficiency of the progress control of Alternariosis on grape plants during spraying at different timelines (grape variety 'Aligote', JSC Agrofirma Chernomoretz, 2019–2020)

taxonomy of the pleomorphic genus *Alternaria*. Mycol Progress. 2016;15:3.

3. Попушой И.С., Маржина Л.А. Микозы виноградной лозы. Кишинёв, «Штиинца». 1989:107–115.
4. Sware A.E. and Holz G. Colonization of Table Grape Bunches by *Alternaria alternata* and Rot of Cold-Stored Grapes S. Afr. J. Enol. Vitic. 1994;15(2):19–25.
5. Swart A.E., Lennox C.L., and Holz G. Infection of Table Grape Bunches by *Alternaria alternate* S. Afr. J. Enol. Vitic. 1995;16(1):3–6.
6. Mostert L., Crous P. W. & Petrini O. Endophytic fungi associated with shoots and leaves of *Vitis vinifera*, with specific reference to the *Phomopsis viticola* complex. Sydowia. 2000;52(1):46–58.
7. Magnoli C., Violante M., Combina M., Palacio G., Dalcero A. Mycoflora and ochratoxin-producing strains of *Aspergillus* section *Nigri* in wine grapes in Argentina. Lett Appl Microbiol. 2003;37(2):179–184.
8. Горина В.А. Исследования грибной микрофлоры виноградной лозы с признаками заболевания эска // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2007;1:15–16.
9. Valero A., Begum M., Leong S.L., Hocking A.D., Ramos A.J., Sanchis V. and Mari´n S. Effect of germicidal UVC light on fungi isolated from grapes and raisins. Letters in Applied Microbiology. 2007;45:238–243.
10. Ostry V., Škarkova J., Prochazkova I., Kubatova A., Mališ F. and Ruprich J. Mycobiota of Czech wine grapes and occurrence of ochratoxin A and *Alternaria* mycotoxins in fresh grape juice, must and wine. CZECH MYCOL. 2007;59(2): 241–254.
11. Алексеева К.Л., Воблова О.А., Сокиркина Е.И. Диагностика грибных болезней винограда и химические меры их контроля. М.: «Издательская группа «Контэнт»». 2009: 48 с.
12. Mikušová P., Ritieni A., Santini A., Juhasová G., Šrobárová A. Contamination by moulds of Grape Berries in Slovakia. Journal: Food Additives and Contaminants. 2009: 23 p.
13. Kakalíková L., Jankura E. and Šrobárová A. First report of *Alternaria* bunch rot of grapevines in Slovakia. Australasian Plant Disease Notes. 2009;4:68–69.
14. Лукьянова А.А. Микромицеты, выделенные из саженцев

- винограда пораженных сосудистым некрозом // Современные проблемы науки и образования. 2011;6:3.
15. Petra Mikušová, Antonello Santini, Alberto Ritieni, Jan Pavlokina, Antonia Šrobarová. Berries contamination by microfungi in Slovakia vineyard regions: Impact of climate conditions on microfungi biodiversity. *Rev Iberoam Micol.* 2012;29(3):126–131.
16. Polizzotto R., Andersen B., Martini M., et al. A polyphasic approach for the characterization of endophytic *Alternaria* strains isolated from grapevines. *Journal of Microbiological Methods.* Jan, 2012;88(1):162–171.
17. Юрченко Е.Г. Основные тенденции формирования микопатосистем наземной части ампелоценозов в современных средовых условиях западного Предкавказья // Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке. Матер. междунар. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР, проф. Артура Артуровича Ячевского // Национальная академия микологии, БГС, Дизайн-студия «Дозор». СПб.: ООО «Копи-Р Групп». 2013: 310–312.
18. Wen-Chen Tao, Wei Zhang, Ji-Ye Yan, Kevin D. Hyde, Eric H. C. McKenzie, Xing-Hong Li & Yong Wang. A new *Alternaria* species from grapevine in China. *Mycol Progress.* 2014.
19. Jayawardena R.S., Hyde K.D., Chethana K.W.T., et al. Mycosphere Notes 102–168: Saprotrophic fungi on *Vitis* in China, Italy, Russia and Thailand. *Mycosphere.* 2018;9(1):1–114.
20. Pan X-X, Yuan M-Q, Xiang S-Y, Ma Y-M, Zhou M, Zhu Y-Y, et al. The symbioses of endophytic fungi shaped the metabolic profiles in grape leaves of different varieties. *PLoS ONE.* 2020;15(9):e0238734.
21. Mahdian S. and Zafari D. First report of *Alternaria cucurbitae* causing bunch rot on grape in Iran. *Journal of Plant Pathology.* 2016;98(1):171–185.
22. Burcu Kaya, Nükhet Nilüfer Demirel ZORBA, Gülçin Özcan Ateş. Phenotypic Identification of Potential Mycotoxin Producing *Alternaria* Species Isolated from Bozcaada Karalahna and Çavuş Grapes Poster. 1st International Erciyes Agriculture Animal and Food Sciences Conference. 2019. URL: <https://www.researchgate.net/publication/334453385>.
23. Bart P.H.J. Thomma *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Molecular plant pathology.* 2003;4(4):225–236.
24. Юрченко Е.Г., Якуба Г.В., Мищенко И.Г., Холод Н.А., Насонов А.И., Савчук Н.В. Изучение микопатосистем многолетних агроценозов на основе биоценотического методологического подхода. *Научные труды СКФНЦСВВ.* 2018;15:79–84.
25. Буровинская М.В., Юрченко Е.Г. Вредоносность альтерналиозной пятнистости на различных по генотипу сортах винограда // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: Мат. V междунар. науч.-практ. конф. (5–9 октября 2020 г.); науч. ред. В.С. Паштецкий. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. 21–22.
26. Юрченко Е.Г. Способ биологической борьбы с альтерналиозом винограда: патент на изобретение RU 2467556 С1, 27.11.2012.
27. Буровинская М.В., Юрченко Е.Г. Особенности патогенеза альтерналиозной пятнистости на винограде // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Ялта. 2020;XLIX:121–123.
28. Якушина Н.А., Алейникова Н.В., Странишевская Е.П., Хижняк Ю.Е., Цибульняк Ю.А., Иванисова Е.Д., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э. Фитосанитарный контроль болезней винограда. Эска, антракноз, чёрная пятнистость на виноградниках юга Украины и проведение защитных мероприятий. Симферополь. 2011: 44 с.
29. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под. ред. В. И. Долженко. С.-Пб. 2009: 378 с.
30. Дудка И.А. и др. Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под общ. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982: 550 с.
31. MycoBank Database [Electronic Resource]. Access mode: <http://www.mycobank.org>.
32. Ганнибал Ф.Б., Гасич Е.Л., Орина А.С. Оценка устойчивости селекционного материала крестоцветных и паслёновых культур к альтерналиозам // Методическое пособие. СПб. 2011:13–16.
33. Gannibal Philipp B. Distribution of *Alternaria* species among sections. 2. Section *Alternaria*. *Mycotaxon.* 2015;130(4):941–949.
34. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Урожай. 1985: 336 с.

References

- Galkina E.S., Aleinikova N.V., Bolotianskaya E.A., Andreiev V.V., Didenko P.A. Changes in the structure of patho-complexes of Crimean vineyards in recent years. *Viticulture and Winemaking. Collection of scientific works FSBSI Magarach. Yalta.* 2020;XLIX:127–130 (in Russian).
- Lawrence D.P., Rotondo F. & Gannibal P.B. Biodiversity and taxonomy of the pleomorphic genus *Alternaria*. *Mycol Progress.* 2016;15:3.
- Popushoi I.S., Marzhina L.A. Mycoses of the vine. Chisinau. "Shtiintsa". 1989: 107–115 (in Russian).
- Swart A.E. and Holz G. Colonization of Table Grape Bunches by *Alternaria alternata* and Rot of Cold-Stored Grapes S. Afr. J. Enol. Vitic. 1994;15(2):19–25.
- Swart A.E., Lennox C.L., and Holz G. Infection of Table Grape Bunches by *Alternaria alternate* S. Afr. J. Enol. Vitic. 1995;16(1):3–6.
- Mostert L., Crous P. W. & Petrini O. Endophytic fungi associated with shoots and leaves of *Vitis vinifera*, with specific reference to the *Phomopsis viticola* complex. *Sydowia.* 2000;52(1):46–58.
- Magnoli C., Violante M., Combina M., Palacio G., Dalcerio A. Mycoflora and ochratoxin-producing strains of *Aspergillus* section Nigri in wine grapes in Argentina. *Lett Appl Microbiol.* 2003;37(2):179–184.
- Gorina V.A. A study of fungal microflora in grapevine with Esca symptoms. *Magarach. Viticulture and Winemaking.* 2007;1:15–16 (in Russian).
- Valero A., Begum M., Leong S.L., Hocking A.D., Ramos A.J., Sanchis V. and Mari'n S. Effect of germicidal UVC light on fungi isolated from grapes and raisins. *Letters in Applied Microbiology.* 2007;45:238–243.
- Ostry V., Škarková J., Prochazkova I., Kubatova A., Maliř F. and Ruprich J. Mycobiota of Czech wine grapes and occurrence of ochratoxin A and *Alternaria* mycotoxins in fresh grape juice, must and wine. *CZECH MYCOL.* 2007;59(2): 241–254.
- Alekseeva K.L., Voblova O.A., Sokirkina E.I. Diagnostics of fungal diseases of grapes and chemical measures of their control. M.: Publishing group Content. 2009: 48 p. (in Russian).
- Mikušová P., Ritieni A., Santini A., Juhasová G., Šrobárová A. Contamination by moulds of Grape Berries in Slovakia. *Journal: Food Additives and Contaminants.* 2009: 23 p.
- Kakalíková L., Jankura E. and Šrobárová A. First report of *Alternaria* bunch rot of grapevines in Slovakia. *Australasian Plant Disease Notes.* 2009;4:68–69.
- Lukyanova A.A. Micromycetes isolated from grape seedlings affected by vascular necrosis. *Modern problems of science and education.* 2011;6:3 (in Russian).

15. Petra Mikušová, Antonello Santinib, Alberto Ritienib, Jan Pavlokina, Antonia Šrobarovaa. Berries contamination by microfungi in Slovakia vineyard regions: Impact of climate conditions on microfungi biodiversity. *Rev Iberoam Micol.* 2012;29(3):126–131.
16. Polizzotto R., Andersen B., Martini M., et al. A polyphasic approach for the characterization of endophytic *Alternaria* strains isolated from grapevines. *Journal of Microbiological Methods.* Jan, 2012;88(1):162–171.
17. Yurchenko E.G. The main trends in the formation of mycopatossystems of the terrestrial part of ampelocenoses in the modern environmental conditions of the Western Ciscaucasia. *Problems of mycology and phytopathology in the XXI century. Materials of International Scientific Conf. dedicated to the 150th anniversary of birth of Cor.Member of the USSR Academy of Sciences, Prof. Artur Arturovich Yachevskiy. National Academy of Mycology, BGS, Dozor Design Studio. SPb.: Kopi-R Group.* 2013: 310–312 (*in Russian*).
18. Wen-Chen Tao, Wei Zhang, Ji-Ye Yan, Kevin D. Hyde, Eric H. C. McKenzie, Xing-Hong Li & Yong Wang. A new *Alternaria* species from grapevine in China. *Mycol Progress.* 2014.
19. Jayawardena R.S., Hyde K.D., Chethana K.W.T., et al. *Mycosphere Notes* 102–168: Saprotrophic fungi on *Vitis* in China, Italy, Russia and Thailand. *Mycosphere.* 2018;9(1):1–114.
20. Pan X-X, Yuan M-Q, Xiang S-Y, Ma Y-M, Zhou M, Zhu Y-Y, et al. The symbioses of endophytic fungi shaped the metabolic profiles in grape leaves of different varieties. *PLoS ONE.* 2020;15(9):e0238734.
21. Mahdian S. and Zafari D. First report of *Alternaria cucurbitae* causing bunch rot on grape in Iran. *Journal of Plant Pathology.* 2016;98(1):171–185.
22. Burcu Kaya, Nühket Nilüfer Demirel ZORBA, Gülçin Özcan Ateş. Phenotypic Identification of Potential Mycotoxin Producing *Alternaria* Species Isolated from Bozcaada Karalahna and Çavuş Grapes Poster. 1st International Erciyes Agriculture Animal and Food Sciences Conference. 2019. URL: <https://www.researchgate.net/publication/334453385>.
23. Bart P.H.J. Thomma *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite. *Molecular plant pathology.* 2003;4(4):225–236.
24. Yurchenko E.G., Yakuba G.V., Mishchenko I.G., Kholod N.A., Nasonov A.I., Savchuk N.V. Study of micopatossystems of perennial agrocenoses on the basis of biocenotic methodological approach. *Scientific Works of NCFSCHVW.* 2018;15:79–84 (*in Russian*).
25. Burovinskaya M.V., Yurchenko E.G. Harmfulness of *Alternaria* spot on grape varieties of different genotypes. Current state, problems and prospects for the development of agricultural science: Materials of V Int. Scientific and Practical Conference (October 5-9, 2020). Edited by Pashtetsky V.S. Simferopol: IT ARIAL. 2020:21–22 (*in Russian*).
26. Yurchenko E.G. Method for biological control of grape *Alternaria*: invention patent RU 2467556 C1, 27.11.2012 (*in Russian*).
27. Burovinskaya M.V., Yurchenko E.G. Features of the pathogenesis of *Alternaria* leaf spot on grapes. *Viticulture and Wine-making. Collection of Scientific Works of FSBSI Magarach of the RAS. Yalta.* 2020;XLIX:121–123 (*in Russian*).
28. Yakushina N.A., Aleinikova N.V., Stranishevskaya E.P., Khizhnyak Yu.E., Tsibulnyak Yu.A., Ivanisova E.D., Galkina E.S., Radionovskaya Ya.E. Phytosanitary control of grape diseases. Esca, anthracnose, black spot in the vineyards of Southern Ukraine and protective measures. Simferopol. 2011: 44 p. (*in Russian*).
29. Methodological guidelines for registration tests of fungicides in agriculture. Edited by V. I. Dolzhenko. SPb. 2009: 378 p. (*in Russian*).
30. Dudka I.A. et al. *Methods of experimental mycology: Handbook.* Edited by Belay V.I. Kiev: Naukova Dumka. 1982: 550 p. (*in Russian*).
31. MycoBank Database [Electronic Resource]. Access mode: <http://www.mycobank.org>.
32. Gannibal F.B., Gasich E.L., Orina A.S. Assessment of the resistance of the breeding material of cruciferous and solanaceous crops to Alternariosis. *Methodical manual.* SPb. 2011:13–16 (*in Russian*).
33. Gannibal Philipp B. Distribution of *Alternaria* species among sections. 2. Section *Alternaria*. *Mycotaxon.* 2015;130(4):941–949.
34. Dosphehov B.A. Field experiment technique. M.: Urozhai. 1985: 336 p. (*in Russian*).

Информация об авторах

Наталья Васильевна Алейникова, д-р с.-х. наук, заведующая лабораторией защиты растений, aleynikova@magarach-institut.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Евгения Спиридоновна Галкина, канд. с.-х. наук., вед. науч. сотр., лаборатории защиты растений, galkinavine@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4322-4074>;

Елена Александровна Болотянская, науч. сотр. лаборатории защиты растений, saklina@rambler.ru; <http://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

Владимир Владимирович Андреев, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений, vovka.da.89@rambler.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Владимир Николаевич Шапоренко, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории защиты растений, plantprotectionmagarach@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>;

Павел Александрович Диденко, канд. с.-х. наук, науч. сотр. лаборатории защиты растений, pavel-liana@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6170-2119>.

Information about authors

Natalia V. Aleinikova, Dr.Agric.Sci., Head of Plant Protection Laboratory, aleynikova@magarach-institut.ru; <http://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

Yevgenia S. Galkina, Cand.Agric.Sci., Leading Staff Scientist of Plant Protection Laboratory, galkinavine@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4322-4074>;

Elena A. Bolotianskaya, Staff Scientist of Plant Protection Laboratory, saklina@rambler.ru; <http://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

Vladimir V. Andrieiev, Junior Staff Scientist of Plant Protection Laboratory, vovka.da.89@rambler.ru; <http://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

Vladimir N. Shaporenko, Cand.Agric.Sci., Senior Staff Scientist of Plant Protection Laboratory, plantprotectionmagarach@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>;

Pavel A. Didenko, Cand.Agric.Sci., Staff Scientist of Plant Protection Laboratory, pavel-liana@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-6170-2119>.

Статья поступила в редакцию 05.02.2021, одобрена после рецензии 14.02.2021, принята к публикации 20.02.2021