

# Применение фунгицидов и биопрепаратов для эффективного контроля плесневидных гнилей ягод винограда

Галкина Е.С., Алейникова Н.В., Андреев В.В., Болотьянская Е.А., Шапоренко В.Н.

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

**Аннотация.** Несвоевременное принятие решений по применению фунгицидов против плесневидных гнилей винограда влечет за собой ряд экономических потерь. Потери урожая от гнилей, развивающихся в период созревания, могут достигать 80 %. Их развитие негативно влияет на качество виноматериала, грозди столовых сортов теряют товарный вид и малопригодны для дальнейшего хранения. Развитию гнилей ягод винограда способствуют множество микроорганизмов из числа грибов и бактерий. Анализ данных по развитию «летних» гнилей в течение последних лет на виноградных насаждениях Крыма показывает, что их возбудителями являются такие микромицеты, как *Aspergillus niger* Tiegh., *Rizopus nigricans* Ehr., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link и *Penicillium sp.*, основные потери вызваны возбудителями черной плесневидной гнили. Профилактические мероприятия для защиты ягод винограда от гнилей являются единственным способом предотвращения данных заболеваний в период созревания винограда и сбора урожая. Исследования по изучению биологической эффективности фунгицидов и биопрепаратов и определению оптимальных сроков их применения проводились в 2016-2021 гг. в лаборатории защиты растений Института «Магарач» и на виноградных насаждениях сорта Мускат белый (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра») согласно общепринятым в отечественной и международной практике методам и методикам. В результате проведенного лабораторного скрининга были выявлены наиболее эффективные в контроле возбудителей плесневидных гнилей фунгициды и биопрепараты, в полевых условиях установлены оптимальные сроки их применения. В дальнейшем эти результаты позволят построить эффективную профилактическую защиту и снизить до минимума потери урожая винограда от развития плесневидных гнилей.

**Ключевые слова:** виноград; плесневидные гнили; микромицеты; скрининг; фунгициды; биопрепараты; биологическая эффективность; эпидемиология.

**Для цитирования:** Галкина Е.С., Алейникова Н.В., Андреев В.В., Болотьянская Е.А., Шапоренко В.Н. Применение фунгицидов и биопрепаратов для эффективного контроля плесневидных гнилей ягод винограда // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2022; 24(1):41-47. DOI 10.35547/IM.2022.53.37.007

## The use of fungicides and biological preparations for effective grape mold control

Galkina Ye.S., Aleinikova N.V., Andreyev V.V., Bolotianskaya E.A., Shaporenko V.N.

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

**Abstract.** Untimely taking of decisions on using fungicides against grape molds results in a number of economic losses. Yield losses from molds, developing during the ripening period, can reach 80%. Their progression negatively affects the quality of base wine, bunches of table grape varieties lose their market condition and are unsuitable for further storage. The development of grape mold is facilitated by many microorganisms amongst fungi and bacteria. The data analysis on the development of "summer" molds on the vineyards of Crimea in recent years shows that their pathogens are such micromycetes as *Aspergillus niger* Tiegh., *Rizopus nigricans* Ehr., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link and *Penicillium sp.*, the main losses are caused by black mold pathogens. Preventive measures to protect grapes from molds are the only way to prevent these diseases during the period of grape ripening and harvesting. The research on study of biological effectiveness of fungicides, biological preparations and determining the optimal time of their use were carried out in 2016-2021 in the Laboratory of Plant Protection of the Institute Magarach and on vine plantations of 'Muscat Blanc' variety (Livadia branch of FSUE PJSC Massandra) according to the methods and techniques generally accepted in national and international practices. As a result of laboratory screening, the most effective fungicides and biological preparations in the control of mold pathogens were identified, and the optimal terms for their application were established in field conditions. In future, these results will allow constructing effective preventive protection and minimizing grape yield losses from mold development.

**Key words:** grapes; molds; micromycetes; screening; fungicides; biological preparations; biological effectiveness; epidemiology.

**For citation:** Galkina Ye.S., Aleinikova N.V., Andreyev V.V., Bolotianskaya E.A., Shaporenko V.N. The use of fungicides and biological preparations for effective grape mold control. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2022; 24(1):41-47 (in Russian). DOI 10.35547/IM.2022.53.37.007

## Введение

Наблюдаемые в последние десятилетия глобальное потепление, участвовавшие погодные стрессы способствуют трансформации патоккомплексов виноградных агроценозов – изменяется состав фитопатогенных грибов и уровень их вредоносности [1-3]. Для виноградарских регионов мира с жарким летом ежегодно отмечается развитие гнили ягод винограда по типу плесневидной, как в слабой, так и в сильной степени. Данное заболевание носит комплексный характер и обусловлено развитием таких микромицетов, как возбудители черной плесени – *Aspergillus niger* Tiegh., *Rizopus nigricans* Ehr., *Fumago vagans* Pers. ex Sacc., зеленой плесени винограда – грибы рода *Cladosporium*, голубой плесени – грибы рода *Penicillium*, розовой плесени – грибы *Trichothecium roseum* Fr., *Gliocladium roseum* Vainier, которые в основном относятся к термофилам и поражают ягоды винограда в жаркую погоду (25-30 °C) [3-8].

Плесневидные гнили развиваются, как правило, на созревающих ягодах с механическими повреждениями и обычно считаются вторичными возбудителями. Однако, при благоприятных условиях возможно заражение неповрежденных ягод через кожу (наличие микроскопических ран). Например, для *Rizopus nigricans* при температуре 28-32 °C, период от начала прорастания спор до созревания спорангиев составляет 36 ч. В таком случае патоген за короткий срок способен повредить 80 % грозди. Заболевание прогрессирует при хранении гроздей в сырых помещениях, приводя к полной потере товарных качеств [9, 10]. Особое значение имеют представители родов *Aspergillus* и *Penicillium*, способные не только повреждать ягоды винограда, тем самым снижая товарный вид, но и выделять микотоксины (охратоксин А и фумонизин) [11].

По результатам многолетнего изучения фитосанитарной ситуации на виноградных насаждениях основных виноградарских зон Крыма установлен рост значимости комплекса плесневидных гнилей [12]. Поражение созревающих ягод винограда *Cladosporium herbarum*, *Penicillium* sp. и *Trichothecium roseum* обычно носит единичный характер, развитие пенициллеза наблюдается в сентябре и октябре [13]. В отдельные годы при создании благоприятных условий наблюдаются вспышки развития черной плесневидной гнили (*Aspergillus niger*, *Rizopus nigricans*), особенно на бело-ягодных сортах винограда.

Сложность контроля плесневидных гнилей заключается в том, что возбудители данных заболеваний активно развиваются в период созревания винограда, когда химические фунгициды применять запрещено. В связи с этим актуальным является поиск эффективных и безопасных средств и определение оптимальных сроков их применения для защиты от плесневидных гнилей на виноградных насаждениях ценных технических и столовых сортов в условиях Крыма [14, 15].

**Цель исследований** заключалась в формировании оптимального ассортимента фунгицидов и разработки систем защиты винограда, обеспечивающих высокую биологическую эффективность: проведении

скрининга фунгицидов и биопрепаратов в условиях *in vitro* по антимикотической активности в отношении, выделенных в чистую культуру микромицетов – возбудителей плесневидных гнилей ягод винограда, проверке наиболее эффективных в полевых условиях.

## Методы исследований

Лабораторные и полевые исследования проводили в 2016-2021 гг. Выделение грибов-возбудителей плесневидных гнилей ягод винограда, изучение их морфолого-культуральных характеристик, скрининг современных фунгицидов и биопрепаратов отечественного и иностранного производства по фунгицидной активности в условиях *in vitro* проводилось в соответствии с общепринятыми методами с использованием определителей, баз данных и публикаций [9, 16-20].

Полевые исследования проводились в 2018-2021 гг. согласно общепринятым в отечественной и международной практике методам и методикам, адаптированным к виноградным агроценозам, с использованием современных баз данных и публикаций [21, 22] на виноградных насаждениях ценного технического сорта Мускат белый (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра»). Изучение биологической эффективности в контроле черной плесневидной гнили ягод винограда (возбудитель *Aspergillus niger*) препаратов химического и биологического происхождения, проводились в условиях стационарного опыта. Схема опыта включала двух- и трехкратное применение фунгицидов и биопрепаратов в фазы «конец цветения», «начало формирования грозди» и «начало созревания» (табл. 1).

Оценку биологической эффективности препаратов проводили в сравнении с необработываемым контролем.

## Результаты исследований

В целом за 2016-2021 гг. в условиях *in vitro* по антимикотической активности в отношении, выделенных в чистую культуру микромицетов – возбудителей плесневидных гнилей ягод винограда протестировано 29 фунгицидов, 11 биопрепаратов и биологически активных соединений. В результате исследований установлены:

– очень хорошая эффективность (95 % и выше) в отношении *Aspergillus niger* и *Penicillium* sp. для 10 фунгицидов и 5 биопрепаратов, *Cladosporium herbarum* и *Rhizopus nigricans* – 7 и 8 фунгицидов, 6 биопрепаратов и биологически активных соединений;

– хорошая эффективность (75-95 %) в контроле *Aspergillus niger* для 5 фунгицидов и 1 биопрепарата, *Penicillium* sp. – 10 фунгицидов и 2 биопрепаратов, *Cladosporium herbarum* – 9 фунгицидов и 3 биопрепаратов и *Rhizopus nigricans* – 3 фунгицидов и 3 биопрепаратов.

Наиболее эффективными в контроле возбудителей плесневидных гнилей были следующие действующие вещества:

– *Aspergillus niger* – дифенконазол, ципродинил + флудиоксонил, ципродинил, тиофанат-метил, тирам + дифенконазол, приметанил, имибенконазол, кинопрол, мефентрифлуконазол, трифлуксистробин, масло чайного дерева + дифенконазол, штаммы OPS-32 и OST-713 *Bacillus amyloliquefaciens*, штамм ВКМ

**Таблица 1.** Схема полевого опыта по изучению биологической эффективности фунгицидов в защите винограда от черной плесневидной гнили (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Мускат белый)

**Table 1.** Scheme of a field experiment to study biological effectiveness of fungicides in protection of grapes from black mold (Livadia branch of FSUE PJSC Massandra, grape variety 'Muscat Blanc')

Фунгицид	Действующее вещество	Норма расхода кг, л/га	Сроки, фазы
<b>2018 год</b>			
Луна Транквилити, КС	Флуопирам, 125 г/л + пириметанил, 375 г/л	1	13.06 – «конец цветения»; 19.07 – «начало формирования грозди»
Свитч, ВДГ	Флудиоксонил, 250 г/кг + ципродинил, 375 г/кг	1	
<b>2019 год</b>			
Луна Транквилити, КС	Флуопирам, 125 г/л + пириметанил, 375 г/л,	1	14.06 – «конец цветения»; 11.07 – «начало формирования грозди»;
Свитч, ВДГ	Флудиоксонил, 250 г/кг + ципродинил, 375 г/кг,	1	26.07 – «начало созревания»
<b>2020 год</b>			
Хорус, ВДГ	Ципродинил, 750 г/кг	0,7	17.06 – «конец цветения»;
Скор, КЭ	Дифеноконазол, 250 г/л	0,4	17.07 – «начало формирования грозди»;
Биокомполит-Про, Ж	Титр не менее 109 КОЕ/мл <i>Pseudomonas asplenii</i> , штамм 11RW (ВКПМ В-13395)	1	7.08 – «начало созревания»
<b>2021 год</b>			
Хорус, ВДГ	Ципродинил, 750 г/кг	0,7 г/кг	
Скор, КЭ	Дифеноконазол, 250 г/л	0,4 л/га	
Менедж, СП	Имибенконазол, 150 г/кг	0,35 кг/га	24.06 – «конец цветения»; 13.07 – «начало формирования грозди»;
Курзат Р, СП	Меди хлорокись 689,5 г/кг + цимоксанил 42 г/кг	2,5кг/га	12.08 – «начало созревания»
Биокомполит-Про, Ж	Титр не менее 109 КОЕ/мл <i>Pseudomonas asplenii</i> , штамм 11RW (ВКПМ В-13395)	1 л/га	

В-2605D *Bacillus subtilis*, штаммы Г-30 ВИЗР и ВКМ F-4099D *Trichoderma harzianum*;

– *Penicillium* sp. – дифеноконазол, каптан, флуазинам, тиофанат-метил, дифеноконазол + цидлуфенамид, флуопирам + пириметанил, пенконазол, дифеноконазол + флутриафол, тирам + дифеноконазол, пириметанил, кинопрол, мефентрифлуконазол, трифлуксистеробин, масло чайного дерева + дифеноконазол, штамм 11RW (ВКПМ В-13395) *Pseudomonas asplenii*, штамм OST-713 *Bacillus amyloliquefaciens*, штамм ВКМ В-2605D *Bacillus subtilis*, штаммы Г-30 ВИЗР и ВКМ F-4099D *Trichoderma harzianum*;

– *Cladosporium herbarum* – дифеноконазол, каптан, тиофанат-метил, дифеноконазол + флутриафол, тирам + дифеноконазол, имибенконазол, кинопрол, трифлуксистеробин, масло чайного дерева + дифеноконазол, штаммы OPS-32 и OST-713 *Bacillus amyloliquefaciens*, штамм ВКМ В-2605D *Bacillus subtilis*, штаммы Г-30 ВИЗР и ВКМ F-4099D *Trichoderma harzianum*;

– *Rhizopus nigricans* – флуопирам + пириметанил, хлорокись меди, дифеноконазол + флутриафол, имибенконазол, трифлуксистеробин, меди хлорокись + цимоксанил, масло чайного дерева + дифеноконазол,

штаммы OPS-32 и OST-713 *Bacillus amyloliquefaciens*, штамм 11RW (ВКПМ В-13395) *Pseudomonas asplenii*, штамм ВКМ В-2605D *Bacillus subtilis*, штаммы Г-30 ВИЗР и ВКМ F-4099D *Trichoderma harzianum*.

Полученные результаты позволили рекомендовать использование наиболее эффективных фунгицидов в полевых условиях и согласуются с данными, полученными зарубежными исследователями, которыми установлено, что развитие микромицетов (возбудителей плесневидных гнилей ягод винограда) в условиях *in vitro* эффективно контролировали такие действующие вещества фунгицидов, как ципродинил + флудиоксонил, азоксистеробин и пенконазол, боскалид, боскалид + пиракlostробин, боскалид + крезоксим метил, ципродинил – *Aspergillus niger* [23-25]; боскалид + пиракlostробин, боскалид + крезоксим метил, ципродинил + флудиоксонил – *Penicillium expansum* и *Rhizopus stolonifer*; каптан, боскалид – *Cladosporium herbarum* [30].

В табл. 2 представлены результаты серии полевых опытов 2018-2021 гг., направленных на изучение биологической эффективности фунгицидов и биопрепаратов в контроле развития черной плес-

**Таблица 2.** Эффективность применения фунгицидов в защите винограда от черной плесневидной гнили (филиал «Ливадия» АО «ПАО «Массандра», сорт Мускат белый)

**Table 2.** The effectiveness of using fungicides in protection of grapes from black mold (Livadia branch of FSUE PJSC Massandra, grape variety 'Muscat Blanc')

Вариант	R, %	Б.Э., %	R, %	Б.Э., %	R, %	Б.Э., %
<b>2018 год</b>						
	9,08		23,08		-	-
Контроль	11,3	-	16,0	-	-	-
Луна Транквилити, КС	2,0	82,3	4,6	71,3	-	-
Свитч, ВДГ	2,2	80,5	4,9	69,4	-	-
НСР <sub>05</sub>	0,4	-	0,8	-	-	-
<b>2019 год</b>						
	25,07		9,08		30,08	
Контроль	0,1	-	4,5	-	11,1	-
Луна Транквилити, КС	0	100	0	100	2,5	77,5
Свитч, ВДГ	0	100	0,3	93,3	2,8	74,8
НСР <sub>05</sub>	-	-	0,1	-	0,2	-
<b>2020 год</b>						
	27,07		11,08		17,09	
Контроль	0,2	-	0,8	-	6,4	-
Хорус, ВДГ	0	100	0	100	0,7	88,9
Скор, КЭ	0	100	0	100	0,8	87,3
Биокомпозит-Про, Ж	0	100	0	100	1,1	82,8
Серенада АСО, КС	0	100	0	100	1,2	81,9
НСР <sub>05</sub>	0,01	-	0,06	-	0,2	-
<b>2021 год</b>						
	2,08		17,08		9,09	
Контроль	0,1		0,7	-	23,6	-
Хорус, ВДГ	0	100	0	100	3,9	83,5
Скор, КЭ	0	100	0	100	4,1	82,6
Биокомпозит-Про, Ж	0	100	0,05	92,9	4,8	79,7
МенеДж, СП	0	100	0	100	4,6	80,5
Курзат Р, СП	0	100	0	100	3,4	85,6
НСР <sub>05</sub>	0,02	-	0,04	-	0,9	-

*Примечания:* R – развитие болезни; Б.Э. – биологическая эффективность

невидной или аспергилезной гнили ягод винограда, в том числе и теми, что хорошо себя зарекомендовали в условиях *in vitro*. В 2018 г. повышенный температурный режим во второй половине июля и начале августа способствовал развитию на созревающих ягодах винограда сорта Мускат белый термофильного микромицета *Aspergillus niger* (возбудителя аспергилезной гнили) в третьей декаде июля – первой декаде августа и максимально во второй половине августа. На контрольном варианте степень развития болезни в динамике составляла 11,3 % и 16 % 9 и

23 августа соответственно (табл. 2).

Сезон вегетации 2019 г. от предшествующего отличался умеренными температурами воздуха в июле и засушливым августом, что повлияло на особенности поражения ягод винограда *Aspergillus niger* – наблюдали слабое развитие, начиная с единичных случаев 25 июля, 9 августа интенсивность поражения составляла 4,5 %, к 30 августа данный показатель увеличился до 11,1 % (табл. 2). В 2018 г. на опытных вариантах с двукратным применением фунгицидов Луна Транквилити, КС (1 л/га) и Свитч, ВДГ (1 кг/га) в фазы «ко-

нец цветения» и «начало формирования грозди» интенсивность развития аспергиллезной гнили на ягодах винограда не превышала 2 % и 4,6 % и 2,2 % и 4,9 % 9 и 23 августа соответственно. Биологическая эффективность двукратного применения фунгицидов Луна Транквилити, КС и Свитч, ВДГ для защиты гроздей винограда от аспергиллезной гнили была на уровне 82,3-71,3 % и 80,5-69,4 % 9 и 23 августа соответственно (табл. 2). В 2019 г. трехкратное применение фунгицидов Луна Транквилити, КС (1 л/га) и Свитч, ВДГ (1 кг/га) в фенологические фазы «конец цветения», «начало формирования грозди» и «начало созревания» снижало развитие на ягодах винограда *Aspergillus niger* до 0-2,5 % и 0,3-2,8 % 9 и 30 августа соответственно. Биологическая эффективность защиты гроздей винограда от возбудителя черной плесневидной гнили была на уровне 100-77,5 % для фунгицида Луна Транквилити, КС и 93,3-74,8 % при использовании фунгицида Свитч, ВДГ (табл. 2).

Таким образом, в результате полевых опытов 2018 и 2019 гг. на участке сорта Мускат белый (филиал Ливадия АО «ПАО «Массандра») показана хорошая биологическая эффективность применения фунгицидов Луна Транквилити, КС и Свитч, ВДГ в контроле *Aspergillus niger*.

В течение 2020 и 2021 гг. развитие плесневидных гнилей ягод винограда (возбудитель *Aspergillus niger*) на участке сорта Мускат белый наблюдали в слабой и средней степени. В 2020 г. на фоне в основном умеренных температур в июле-августе и повышенных в сентябре наблюдали развитие *Aspergillus niger* (оптимальная температура 25-30 °С) в слабой степени, начиная с единичных случаев 11 августа, на созревающих ягодах винограда сорта Мускат белый возбудителя. На контрольном варианте интенсивность развития черной плесневидной гнили в динамике составляла 0,8 % (11.08.2020), 6,4 % (17.09.2020), (табл. 2). В условиях вегетационного периода 2021 года, напротив, оптимальный температурный режим (>25 °С) наблюдали во второй и третьей декадах июля и августе, в сентябре среднесуточные температуры воздуха не превышали 20 °С. На контрольном варианте опытного участка сорта Мускат белый первые единичные случаи развития *Aspergillus niger* на гроздях виноградных растений наблюдали 2 августа. Интенсивность поражения гроздей винограда изучаемым заболеванием была на уровне 0,1 % (2.08), 0,7 % (17.08) и 23,6 % (9.09), (табл. 2). На опытных вариантах с трехкратным применением фунгицида Хорус, ВДГ и Скор, КЭ – интенсивность развития аспергиллезной гнили на гроздях на 41-й (2020 г.) и 28-й (2021 г.) дни после последней обработки не превышала 0,7 %, 0,8 % и 3,9 %, 4,1 % соответственно. На варианте с применением биологического фунгицидов Биокомпозит-Про, Ж в те же сроки наблюдали поражение ягод аспергиллезной гнилью на уровне 1,1 % и 4,8 % (табл. 2). Таким образом, в результате полевых исследований 2020-2021 гг. на участке сорта Мускат белый показана высокая биологическая эффективность фунгицидов Хорус, ВДГ и Скор, КЭ, а также возможность применения биопрепаратов Биокомпозит-Про, Ж в контроле аспергиллезной гни-

ли винограда.

Также в 2020 г. были проведены полевые опыты по изучению биологической эффективности биофунгицида Серенада АСО, КС, а в 2021 г. фунгицидов Менедж, СП и Курзат Р, СП в контроле черной плесневидной гнили винограда. В условиях 2020 г. на варианте с применением биологического фунгицида Серенада АСО, КС поражение ягод аспергиллезной гнилью к моменту сбора урожая (17.09) было на уровне 1,2 %, что позволило получить биологическую эффективность 81,9 % фактически на уровне эффективности химических фунгицидов (табл. 2). В 2021 г. на опытных вариантах с трехкратным применением фунгицидов Менедж, СП и Курзат Р, СП – интенсивность развития аспергиллезной гнили на гроздях на 28-й день после последней обработки (9.09) не превышала 4,6 % и 3,4 % соответственно (табл. 2).

### Выводы

Таким образом, в серии лабораторных опытов получены экспериментальные данные о высокой эффективности в отношении *Aspergillus niger* и *Penicillium* sp. для 10 фунгицидов и 5 биопрепаратов, *Cladosporium herbarum* и *Rhizopus nigricans* – 7 и 8 фунгицидов, 6 биопрепаратов и биологически активных соединений. В результате полевых опытов 2018-2021 гг. установлено, что эффективный контроль поражения созревающих гроздей винограда черной плесневидной гнилью (возбудитель *Aspergillus niger*) можно обеспечить при трехкратном использовании в фенологические фазы «конец цветения», «начало формирования грозди» и «начало созревания», как специализированных ботритицидов Луна Транквилити, КС, Свитч, ВДГ, Хорус, ВДГ, так и фунгицида широкого спектра действия Скор, КЭ и биопрепарата Биокомпозит-Про, Ж. Также показана возможность применения бифунгицида Серенада АСО, КС и фунгицидов для защиты от оидиума (Менедж, СП) и милдью (Курзат Р, СП) в контроле черной плесневидной гнили ягод винограда.

### Источник финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0833-2019-0011 (0833-2015-0007).

### Financing source

The work was conducted under public assignment No. 0833-2019-0011 (0833-2015-0007).

### Конфликт интересов

Не заявлен.

### Conflict of interests

Not declared.

### Список литературы

1. Корсакова С.П., Корсаков П.Б. Динамика временных границ климатических сезонов на Южном берегу Крыма в условиях изменения климата // Бюллетень ГНБС. 2018;127:107-115.
2. Юрченко Е.Г., Якуба Г.В., Мищенко И.Г., Холод Н.А., Насонов А.И., Савчук Н.В. Изучение микопатосистем многолетних агроценозов на основе биоценологического методологического подхода // Научные труды СКФНЦСВВ. 2018;15:79-84.
3. Jayawardena R.S., Purahong W., Zhang W. et al. Biodiversity of fungi on *Vitis vinifera* L. revealed by traditional and high-resolution culture-independent approaches. Fungal Diversity.

- 2018;90:1–84 <https://doi.org/10.1007/s13225-018-0398-4>.
4. Чичинадзе Ж.А., Якушина Н.А., Скориков А.С., Странишевская Е.П. Вредители, болезни и сорняки на винограде. К.: Аграрная наука. 1995:1-304.
  5. Duncan R.A., Stapleton J.J. and Leavitt G.M. Population dynamics of epiphytic mycoflora and occurrence of bunch rots of wine grapes as influenced by leaf removal. *Plant Pathology*. 1995;44:956-965.
  6. Ghuffar S., Ahmed M.Z., Irshad G., Zeshan M.A., Qadir A., Anwaar H.A., Mansha M.Z., Asadullah H.M., Abdullah A., Farooq U. First Report of *Aspergillus niger* causing Black rot of Grapes in Pakistan. *Plant Dis*. 2020 Oct 13. doi: 10.1094/PDIS-06-20-1390-PDN. Epub ahead of print. PMID: 33048593.
  7. Zou J., Zhang T., Wen G., Song B., Jiang S. First Report of *Penicillium olsonii* Bainier & Sartory Causing Postharvest Fruit Rot of Grape (*Vitis vinifera* L.) in China. *Plant Dis*. 2021 Dec 2. doi: 10.1094/PDIS-10-21-2354-PDN. Epub ahead of print. PMID: 34854761.
  8. Liu Z., Jiao R.L., Chen S.Y., Ren Y., Zhang L., Zhang D., Chen J.Y., Guoying L. First Report of Fruit Rot of Grapes (*Vitis vinifera*) Caused by *Cladosporium cladosporioides* in Xinjiang, China. *Plant Dis*. 2021 Jul 28. doi: 10.1094/PDIS-01-21-0080-PDN. Epub ahead of print. PMID: 34319766.
  9. Попушой И.С., Маржина Л.А. Микозы виноградной лозы. Кишинёв: Штиинца. 1989:1-244.
  10. Волков Я.А., Странишевская Е.П. Микокомплекс возбудителей гнилей ягод винограда на юге Украины и методы ограничения его вредоносности. Ялта. 2012:1-48.
  11. Cabanès F.J., Accensi F., Bragulat M.R., Abarca M.L., Castellá G., Mínguez S., Pons A. What is the source of ochratoxin A in wine? *Int. J. Food Microbiol.* 2002;15;79(3):213-5. doi: 10.1016/s0168-1605(02)00087-9.
  12. 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 «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». Ялта. 2020;XLIX:127–130.
  13. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Андреев В.В., Болотянская Е.А., Шапоренко В.Н. Этиология и контроль гнилей ягод винограда сорта Мускат белый в условиях Южного берега Крыма // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018;54(06):110-123.
  14. Annemiek Schilder. Management of bunch rot diseases in grapes [Электронный ресурс]. *Plant Pathology*, Michigan State University, 2008. Режим доступа: [http://msue.anr.msu.edu/news/management\\_of\\_bunch\\_rot\\_diseases\\_in\\_grapes](http://msue.anr.msu.edu/news/management_of_bunch_rot_diseases_in_grapes).
  15. Алейникова Н.В., Галкина Е.С., Радионовская Я.Э., Шапоренко В.Н. Возможные пути снижения экологического риска применения пестицидов в защите виноградных насаждений республики Крым от вредных организмов // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2015;4:29-32.
  16. Mucobank Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mucobank.org/>.
  17. Благовещенская Е.Ю. Микологические исследования: основы лабораторной техники: учебное пособие. М.: ЛЕНАНД. 2017:1-96.
  18. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: определитель: в 3 томах, АН УССР, Ин-т микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного. Киев: Наукова думка. 1978;3(Пикнидиальные грибы):231.
  19. Гольшин Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве. М.: Колос. 1970:161-177.
  20. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Зюбанова Т.И., Терещенко Н.Н. Биопрепараты для защиты растений: оценка качества и эффективности: учеб. пособие. Томск: Издательский дом Томского государственного университета. 2018:1-130.
  21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Альянс. 2014:1-352.
  22. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве. Под ред. В. И. Долженко. С.-Пб. 2009:1-378.
  23. Bellí N., Marín S., Sanchis V., Ramos A.J. Impact of fungicides on *Aspergillus carbonarius* growth and ochratoxin A production on synthetic grape-like medium and on grapes. *Food Addit. Contam.* 2006;23(10):1021–9.
  24. Ricardo A. Serey, René Torres and Bernardo A. Latorre Pre- and post-infection activity of new fungicides against *Botrytis cinerea* and other fungi causing decay of table grapes. *Cien. Inv. Agr.* 2007;34(3):215–224.
  25. Valero A., Marín S., Ramos A.J. and Sanchis V. Effect of preharvest fungicides and interacting fungi on *Aspergillus carbonarius* growth and ochratoxin A synthesis in dehydrating grapes. *Letters in Applied Microbiology*. 2007;45:194–199.
- ### References
1. Korsakova S.P., Korsakov P.B. Dynamics of time limits of climatic seasons on the South Coast of Crimea under conditions of climate change. *Bulletin of SNBG*. 2018;127:107-115 (*in Russian*).
  2. Yurchenko E.G., Yakuba G.V., Mishchenko I.G., Kholod N.A., Nasonov A.I., Savchuk N.V. The study of mycopathosystems of perennial agrocenoses based on the biocenotic methodological approach. *Scientific works of NCFSCHVW*. 2018;15:79–84 (*in Russian*).
  3. Jayawardena R.S., Purahong W., Zhang W. et al. Biodiversity of fungi on *Vitis vinifera* L. revealed by traditional and high-resolution culture-independent approaches. *Fungal Diversity*. 2018;90:1–84 <https://doi.org/10.1007/s13225-018-0398-4>.
  4. Chichinadze Zh.A., Yakushina N.A., Skorikov A.S., Stranishevskaya E.P. Pests, diseases and weeds on grapes. K.: Agrarian science. 1995:1-304 (*in Russian*).
  5. Duncan R.A., Stapleton J.J. and Leavitt G.M. Population dynamics of epiphytic mycoflora and occurrence of bunch rots of wine grapes as influenced by leaf removal. *Plant Pathology*. 1995;44:956-965.
  6. Ghuffar S., Ahmed M.Z., Irshad G., Zeshan M.A., Qadir A., Anwaar H.A., Mansha M.Z., Asadullah H.M., Abdullah A., Farooq U. First Report of *Aspergillus niger* causing Black rot of Grapes in Pakistan. *Plant Dis*. 2020 Oct 13. doi: 10.1094/PDIS-06-20-1390-PDN. Epub ahead of print. PMID: 33048593.
  7. Zou J., Zhang T., Wen G., Song B., Jiang S. First Report of *Penicillium olsonii* Bainier & Sartory Causing Postharvest Fruit Rot of Grape (*Vitis vinifera* L.) in China. *Plant Dis*. 2021 Dec 2. doi: 10.1094/PDIS-10-21-2354-PDN. Epub ahead of print. PMID: 34854761.
  8. Liu Z., Jiao R.L., Chen S.Y., Ren Y., Zhang L., Zhang D., Chen J.Y., Guoying L. First Report of Fruit Rot of Grapes (*Vitis vinifera*) Caused by *Cladosporium cladosporioides* in Xinjiang, China. *Plant Dis*. 2021 Jul 28. doi: 10.1094/PDIS-01-21-0080-PDN. Epub ahead of print. PMID: 34319766.
  9. Popushoy I.S., Marzhina L.A. Mycoses of the grapevine. Chisinau: Shtiintsa. 1989:1-244 (*in Russian*).
  10. Volkov Ya.A., Stranishevskaya E.P. Mycocomplex of pathogens of grape rot in the South of Ukraine and methods for limiting its harmfulness. Yalta. 2012:1-48 (*in Russian*).
  11. Cabanès F.J., Accensi F., Bragulat M.R., Abarca M.L., Castellá G., Mínguez S., Pons A. What is the source of

- ochratoxin A in wine? *Int. J. Food Microbiol.* 2002;15;79(3):213-5. doi: 10.1016/s0168-1605(02)00087-9.
12. Galkina E.S., Aleinikova N.V., Bolotyanskaya E.A., Andreyev 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 of the FSBSI Magarach of the RAS. Yalta. 2020;XLIX:127-130 (in Russian).*
13. Aleynikova N.V., Galkina E.S., Andreyev V.V., Bolotyanskaya E.A., Shaporenko V.N. Etiology and rot control of berries of Muscat white grapes in the Crimea Southern Coast conditions. *Horticulture and viticulture of the South Russia.* 2018;54(06):110-123 (*in Russian*).
14. Annemiek Schilder. Management of bunch rot diseases in grapes [Электронный ресурс]. *Plant Pathology, Michigan State University, 2008.* Режим доступа: [http://msue.anr.msu.edu/news/management of bunch rot diseases in grapes](http://msue.anr.msu.edu/news/management_of_bunch_rot_diseases_in_grapes).
15. Aleinikova N.V., Galkina Ye.S., Radionovskaia Ya.E., Shaporenko V.N. Possible ways of reducing the ecological risk of pesticide application for control of hazardous organisms in grape plantings of the Crimea. *Magarach. Viticulture and Winemaking.* 2015;4:29-32 (*in Russian*).
16. MycoBank Database [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mycobank.org/>.
17. Blagoveshchenskaya E.Yu. *Mycological research: fundamentals of laboratory technology: a textbook.* M.: LENAND. 2017:1-96 (*in Russian*).
18. Pidoplichko N.M. *Fungi - parasites of cultivated plants: identification guide: in 3 volumes, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Institute of Microbiology and Virology named after D.K. Zabolotny. Kyiv: Naukova dumka. 1978;3(Pycnidia fungi):231 (in Russian).*
19. Golyshin N.M. *Fungicides in agriculture.* M.: Kolos. 1970:161-177 (*in Russian*).
20. Minaeva O.M., Akimova E.E., Zyubanova T.I., Tereshchenko N.N. *Biopreparations for plant protection: assessment of quality and efficiency: a textbook.* Tomsk: Publishing House of Tomsk State University. 2018:1-130 (*in Russian*).
21. Dospikhov B.A. *Methodology of field experiment.* M.: Alians. 2014:1-352 (*in Russian*).
22. *Guidelines for registration tests of fungicides in agriculture.* Edited by V. I. Dolzhenko. St.-Pb. 2009:1-378 (*in Russian*).
23. Bellí N., Marín S., Sanchis V., Ramos A.J. Impact of fungicides on *Aspergillus carbonarius* growth and ochratoxin A production on synthetic grape-like medium and on grapes. *Food Addit. Contam.* 2006;23(10):1021-9.
24. Ricardo A. Serey, René Torres and Bernardo A. Latorre Pre- and post-infection activity of new fungicides against *Botrytis cinerea* and other fungi causing decay of table grapes. *Cien. Inv. Agr.* 2007;34(3):215-224.
25. Valero A., Marín S., Ramos A.J. and Sanchis V. Effect of preharvest fungicides and interacting fungi on *Aspergillus carbonarius* growth and ochratoxin A synthesis in dehydrating grapes. *Letters in Applied Microbiology.* 2007;45:194-199.

### Информация об авторах

**Евгения Спиридоновна Галкина**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., вед. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: [galkinavine@mail.ru](mailto:galkinavine@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-4322-4074>;

**Наталья Васильевна Алейникова**, д-р с.-х. наук, заместитель директора по научной работе, гл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: [aleynikova@magarach-institut.ru](mailto:aleynikova@magarach-institut.ru); <http://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

**Владимир Владимирович Андreyev**, мл. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: [vovka.da.89@rambler.ru](mailto:vovka.da.89@rambler.ru); <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

**Елена Александровна Болотьянская**, науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: [saklina@rambler.ru](mailto:saklina@rambler.ru); <https://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

**Владимир Николаевич Шапоренко**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории защиты растений; e-мэйл: [plantprotection-magarach@mail.ru](mailto:plantprotection-magarach@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>.

### Information about authors

**Yevgenia S. Galkina**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Leading Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: [galkinavine@mail.ru](mailto:galkinavine@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0003-4322-4074>;

**Natalya V. Aleinikova**, Dr. Agric. Sci., Deputy Director for Science, Chief Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: [aleynikova@magarach-institut.ru](mailto:aleynikova@magarach-institut.ru); <http://orcid.org/0000-0003-1167-6076>;

**Vladimir V. Andreyev**, Junior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: [vovka.da.89@rambler.ru](mailto:vovka.da.89@rambler.ru); <https://orcid.org/0000-0002-3540-1045>;

**Elena A. Bolotianskaya**, Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: [saklina@rambler.ru](mailto:saklina@rambler.ru); <https://orcid.org/0000-0003-2218-8019>;

**Vladimir N. Shaporenko**, Cand. Agric. Sci., Senior Staff Scientist, Laboratory of Plant Protection; e-mail: [plantprotection-magarach@mail.ru](mailto:plantprotection-magarach@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-5564-3722>.

Статья поступила в редакцию 21.02.2022, одобрена после рецензии 05.03.2022, принята к публикации 10.03.2022