

УДК 632.937:634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-230-241

**ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ  
ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ  
СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО  
ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА  
САДОВОДСТВА, ВИНОГРАДАРСТВА,  
ВИНОДЕЛИЯ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ  
НЕКРОТИЧЕСКОЙ ЛИСТОВОЙ  
ПЯТНИСТОСТЬЮ В УСЛОВИЯХ  
ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ\***

Буровинская Маргарита Владимировна  
младший научный сотрудник  
лаборатории биотехнологического  
контроля фитопатогенов и фитофагов  
<https://orcid.org/0000-0003-3450-5966>

Юрченко Евгения Георгиевна  
канд. с.-х. наук  
заведующая научным центром  
защиты и биотехнологии растений  
<https://orcid.org/0000-0002-4788-3889>

Пята Елена Георгиевна  
младший научный сотрудник  
лаборатории сортоизучения  
и селекции винограда  
<https://orcid.org/0000-0001-6916-9291>

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Краснодар, Россия*

Краснодарский край – ведущий регион России по производству винограда, одной из наиболее значимых отраслей производства в мире. В крае около 80 % площадей виноградников занято техническими сортами. Грибные болезни, в частности листовые пятнистости, наносят значительный ущерб виноградарству, поскольку могут привести к существенному снижению урожайности. Одним из таких заболеваний является некротическая листовая пятнистость,

UDC 632.937:634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-230-241

**EVALUATION OF HYBRID FORMS  
OF GRAPES OF THE NORTH  
CAUCASIAN FEDERAL SCIENTIFIC  
CENTER OF HORTICULTURE,  
VITICULTURE, WINE-MAKING  
BREEDING FOR THE INCIDENCE  
OF NECROTIC LEAF SPOTTING  
IN THE CONDITIONS  
OF THE WESTERN CAUCASUS\***

Burovinskaya Margarita Vladimirovna  
Junior Research Associate  
of Laboratory of Biotechnological Control  
of Phytopathogens and Phytophages  
<https://orcid.org/0000-0003-3450-5966>

Yurchenko Evgenia Georgievna  
Cand. Agr. Sci.  
Head of SC Protection  
and Biotechnology of Plant  
<https://orcid.org/0000-0002-4788-3889>

Pyata Elena Georgievna  
Junior Research Associate  
of Variety's Study  
and Breeding of Grapes of Laboratory  
<https://orcid.org/0000-0001-6916-9291>

*Federal State  
Budget Scientific Institution  
«North Caucasian Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Wine-making»,  
Krasnodar, Russia*

Krasnodar region is the leading region of Russia in the production of grapes, one of the most important branches of production in the world. In the region, about 80% of the area is occupied by technical varieties. Fungal diseases, in particular leaf spots, cause significant damage to viticulture, as they can lead to a significant decrease in yield capacity. One of these diseases is necrotic leaf spot caused by fungi of the genus *Alternaria*

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда в рамках научного проекта № МФИ-20.1/91.

\* The research was carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation in the framework of the scientific project № IFR-20.1/91.

вызываемая грибами рода *Alternaria* Nees. В статье приведена оценка поражаемости гибридных форм этой болезнью. В условиях 2019 года, который характеризовался повышенными среднемесячными температурами в вегетационный период, наибольшее распространение болезни наблюдалось на гибридных формах Тана 19 и Тана 92, на которых возбудитель присутствовал в паразитической форме. В условиях более позднего начала вегетации в 2020 году на всех сортах интенсивность развития болезни была низкой (0,7-12,3 %). В 2022 году в нескольких месяцах вегетационного периода наблюдался недобор осадков, вследствие чего возбудитель меньше распространялся на всех гибридных формах и присутствовал в основном как сапротроф на ослабленных листьях. Распространение и интенсивность развития болезни отличались в зависимости от яруса побега – наиболее сильное поражение листьев отмечается на более старых листьях нижнего яруса, наименьшее – на молодых, или листьях верхнего яруса. Тана 92, характеризовалась наибольшей среди всех форм пораженностью листьев среднего и нижнего яруса. При анализе микопатокмлекса некрозов на листьях гибридных форм установлено, что он содержит 8 видов гифомицетов, из которых 50 % составляют различные виды *Alternaria*.

*Ключевые слова:* ГИБРИДНАЯ ФОРМА, ВИНОГРАД, БОЛЕЗНИ ЛИСТЬЕВ, *ALTERNARIA*, ГРИБНЫЕ ПАТОГЕНЫ, МИКОПАТОКОМПЛЕКС

Nees. The article provides an assessment of the incidence of hybrid forms of this disease. In the conditions of 2019, which was characterized by elevated average monthly temperatures during the growing season, the greatest spread of the disease was observed on hybrid forms of Tana 19 and Tana 92, on which the pathogen was present in a parasitic form. In the conditions of a later start of vegetation in 2020, the intensity of disease development was low on all varieties (0.7-12.3 %). In 2022, there was a shortage of precipitation in several months of the growing season, as a result of which the pathogen spread less on all hybrid forms and was present mainly as a saprotroph on weakened leaves. The spread and intensity of the disease development differed depending on the shoot tier – the most severe leaf damage is noted on older leaves of the lower tier, the least – on young, or leaves of the upper tier. Tana 92 was characterized by the greatest infestation of leaves of the middle and lower tier among all forms. When analyzing the mycopathocomplex of necrosis on the leaves of hybrid forms, it was found that it contains 8 species of hyphomycetes, of which 50 % are different species of *Alternaria*.

*Key words:* HYBRID FORM, GRAPE, LEAF DISEASES, *ALTERNARIA*, FUNGAL PATHOGENS, MYCOPATHOCOMPLEX

**Введение.** Виноградарство – одна из наиболее значимых отраслей производства в мире, а Краснодарский край – ведущий регион России по производству винограда. В крае около 80 % площадей виноградников занято техническими сортами [1]. Грибные болезни, в частности листовые пятнистости, наносят значительный ущерб виноградарству, поскольку могут привести к существенному снижению урожайности. Одним из таких заболеваний является некротическая листовая пятнистость, вызываемая грибами рода *Alternaria* Nees [2-5].

Под влиянием усиления абиотических и антропогенных нагрузок фиксируются изменения в формировании микопатоккомплексов ампелоценозов [6-9]. Наряду с известными и хорошо изученными возбудителями заболеваний появляются группы фитопатогенов, жизнедеятельность которых наносит экономически значимый ущерб урожаю и требует разработки мер контроля [5, 10]. К таким относительно «новым» фитопатогенам можно отнести патоккомплекс некротической листовой пятнистости винограда. Увеличивается массовость этого заболевания, расширяется перечень сортов винограда, на которых оно развивается. Если несколько лет назад некротической листовой пятнистостью поражались только отдельные сорта винограда – евроамериканские гибриды (Бианка, Левокумский), то сейчас отмечают, что вызывающие это заболевание грибы приобретают способность паразитировать на различных по генотипу виноградных лозах [11].

Поэтому важной задачей является оценка поражаемости этим заболеванием сортов и гибридных форм винограда.

***Объекты и методы исследований.*** Оценку поражаемости проводили на листьях винограда гибридных форм селекции СКФНЦСВВ, произрастающих в условиях Анапо-Таманской зоны виноградарства (г. Анапа). Формировка кустов – высокоштамбовый двулучный кордон, схема посадки кустов 3 × 1 м. Каждая форма представлена 5-10 кустами. Оценивали степень поражения некротической листовой пятнистостью форм межвидовых гибридов (Тана 19, Тана 72, Тана 74, Тана 82, Тана 90, Тана 92; Тана 73) [12]. Степень поражаемости гибридных форм некротической пятнистостью листьев проводили по пятибалльной шкале [5]. Грибы, входящие в микопатоккомплекс гибридных форм, выделяли методом тканевых фрагментов [13]. В микробиологических работах использовали картофельный, картофельно-сахарозный, картофельно-морковный агар. Выросшие колонии грибов идентифицировали по определителям [14-16]. Частоту встречаемости микромицетов устанавливали по формуле [17].

При анализе погодных условий использовали декадные данные за апрель-сентябрь 2019, 2020 и 2022 годов [18].

**Обсуждение результатов.** В течение трех лет исследований небольшое количество осадков при низкой относительной влажности воздуха зафиксировано в период со второй декады июля до третьей декады августа. В этот же период отмечалось повышение среднесуточной температуры воздуха. Известно, что такие абиотические условия влияют на увеличение распространения и развития некротической листовой пятнистости на поражаемых сортах винограда [19].

Период вегетации 2019 года характеризовался повышенными среднемесячными температурами. Среднемесячная температура июня была выше климатической нормы на 5 °С, а сумма атмосферных осадков в два с половиной раза ниже. Также в этом месяце отмечались суховеи и самые высокие максимальные температуры всего периода вегетации (+35 °С). Сумма атмосферных осадков на протяжении вегетационного периода была ниже нормы, за исключением июля, в начале которого наблюдались ливневые дожди (рис. 1).

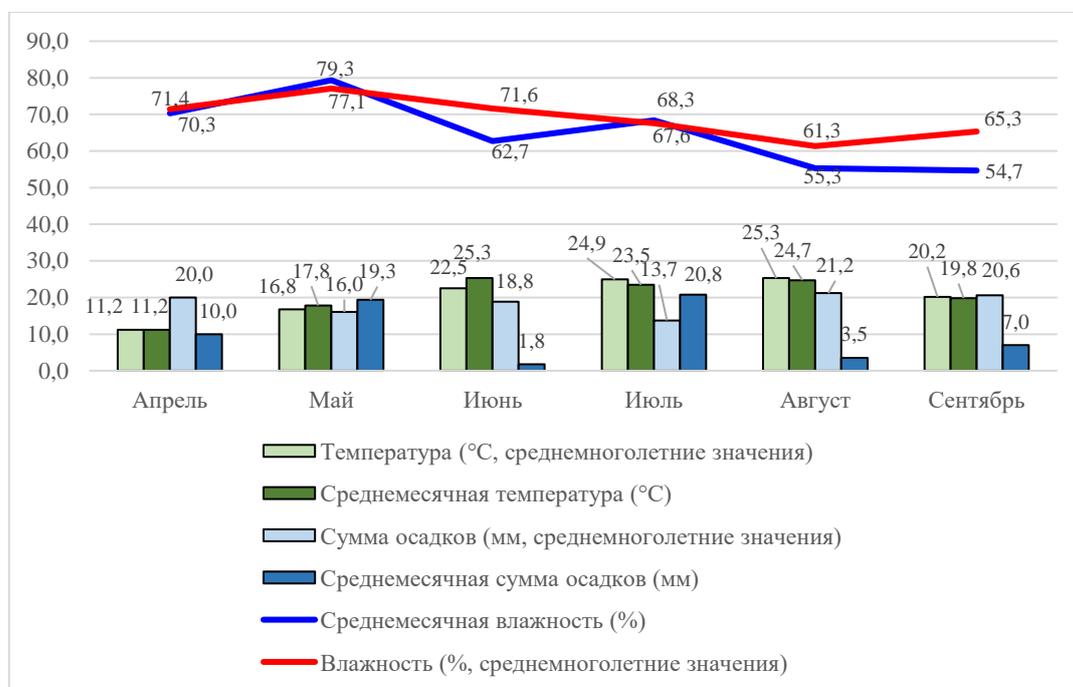


Рис. 1. Погодные условия на фоне среднеголетних (2009-2022 гг.) в период развития альтернариоза на виноградниках гибридных форм, г. Анапа, Краснодарский край, 2019 г.

В сложившихся погодных условиях 2019 года наибольшее распространение болезни наблюдалось на гибридных формах Тана 19 и Тана 92 (27,2 и 33,3 % соответственно). На них возбудитель развивался в паразитической форме, но интенсивность развития некротической пятнистости на этих формах была невысокой, составляла 3,9 % на форме Тана 19 и 12,3 % на форме Тана 92. На гибридных формах Тана 72, Тана 73, Тана 74, Тана 82 и Тана 90 распространение болезни не превышало 12 %, а развитие 2,3 %. Патоген на листьях вышеперечисленных форм винограда в 2019 году присутствовал как сапротроф на ослабленных и пораженных сопутствующими болезнями и вредителями листьях (рис. 2).

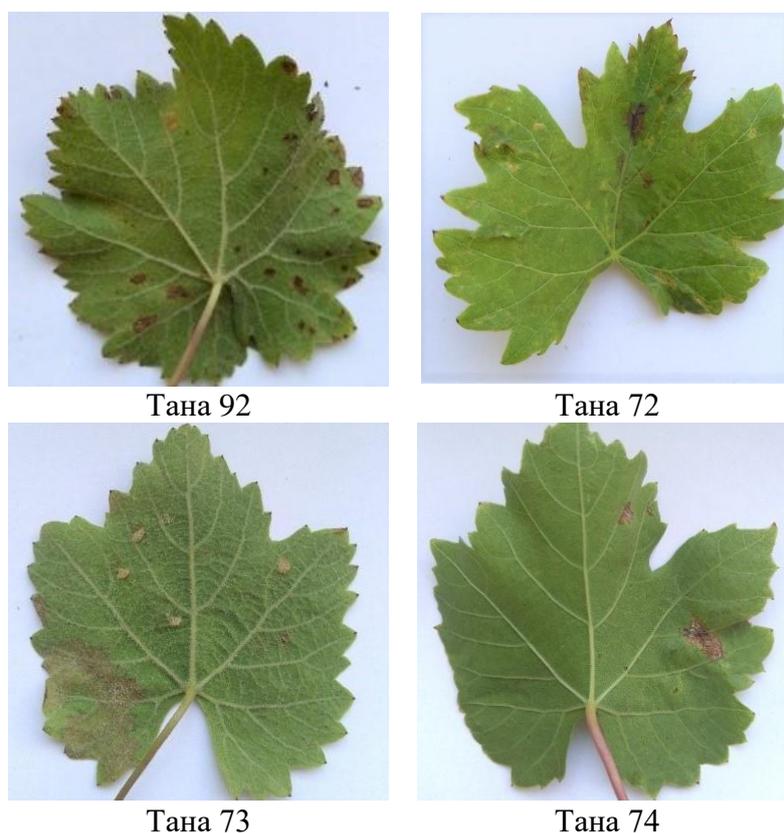


Рис. 2. Поражение некротической листовой пятнистостью листьев гибридных форм

2020 год характеризовался более поздним началом вегетации вследствие пониженного температурного режима в апреле с периодами заморозков. Среднемесячная температура воздуха в мае составила 15,4 °С, в первой

декаде иногда опускалась до 9 °С. Количество осадков в мае было на 7 мм меньше климатической нормы (рис. 3).

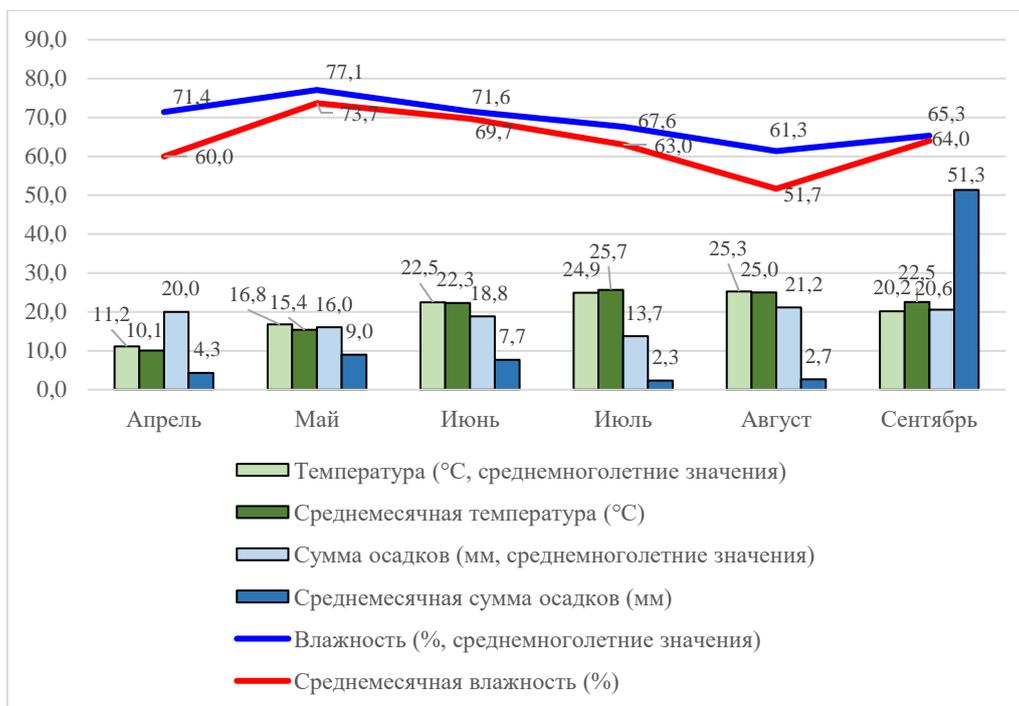


Рис. 3. Погодные условия на фоне среднееголетних (2009-2022 гг.) в период развития альтернариоза на виноградниках гибридных форм, г. Анапа, Краснодарский край, 2020 г.

Распространение и интенсивность развития некротической листовой пятнистости в этом году на всех гибридных формах были низкими (Р 10,9...4,4 %, R 3,1...0,9 %) вследствие слишком низкой майской температуры для развития возбудителей болезни. На всех сортах интенсивность развития болезни была низкой (0,7-12,3 %).

В 2022 году в мае, июле, августе наблюдался недобор осадков. Первая и вторая декады июня были сухими, в третьей наблюдались обильные осадки (41 мм). Во второй декаде июня отмечена температура +33 °С. В первую и третью декаду июля зафиксирована максимальная летняя температура (+34 °С). Август был преимущественно сухим, только во второй декаде выпало 9 мм осадков, что на 64 мм меньше среднееголетнего значения (рис. 4).

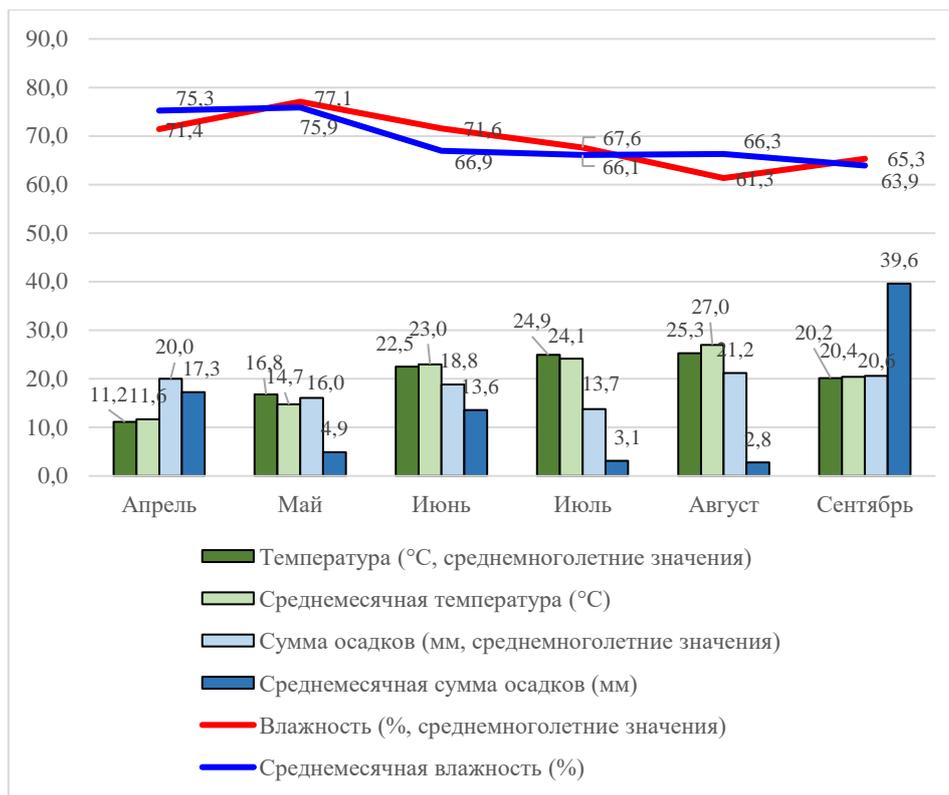


Рис. 4. Погодные условия на фоне среднееголетних (2009-2022 гг.) в период развития альтернариоза на виноградниках гибридных форм, г. Анапа, Краснодарский край, 2022 г.

Развитие и распространение болезни в 2022 году было самым низким из трех лет исследований, возбудитель присутствовал на листьях как сапротроф. На нескольких гибридных формах (Тана 72, Тана 82, Тана 90) отмечены лишь единичные поражения некротической листовой пятнистостью.

В среднем за три года наиболее поражаемыми гибридными формами были Тана 92 и Тана 19 (рис. 5).

Распространение и интенсивность развития болезни отличаются в зависимости от яруса побега – наиболее сильное поражение листьев отмечается на более старых листьях нижнего яруса, наименьшее – на молодых, или листьях верхнего яруса. Течение некротической пятнистости листьев на всех листьях гибридных форм Тана 72, Тана 73, Тана 74, Тана 82, Тана 90 характеризовалось невысоким распространением и степенью развития. Тана-92 характеризовалась самой большой среди всех форм пораженностью листьев среднего и нижнего яруса (рис. 6, 7).

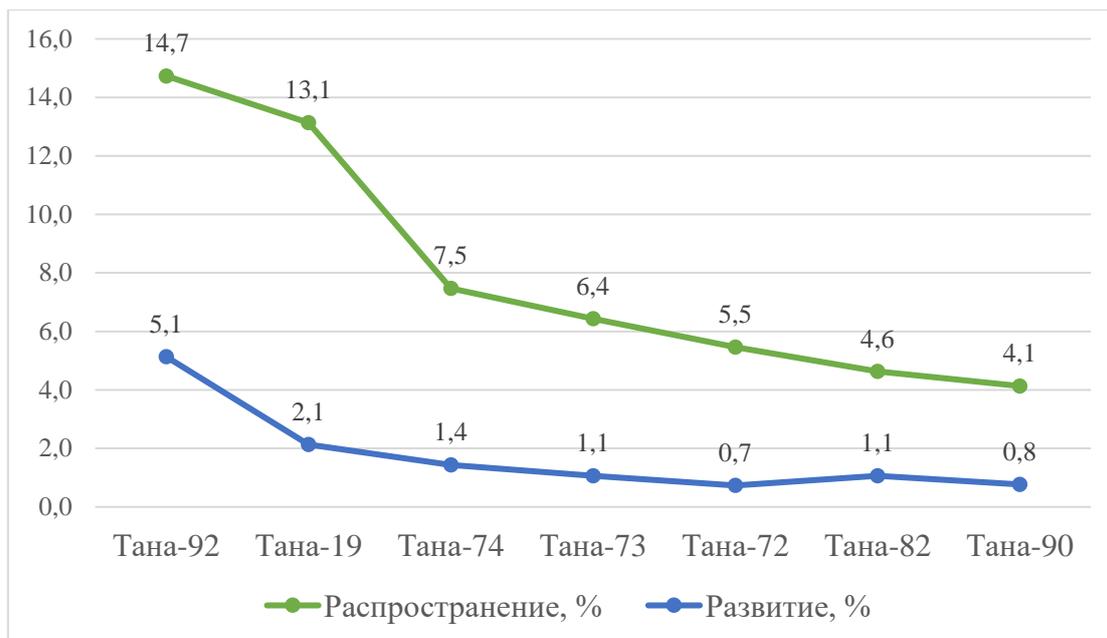


Рис. 5. Развитие и распространение некротической листовой пятнистости на гибридных формах селекции СКФНЦСВВ, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, 2019, 2020, 2022 гг. (среднее за три года)

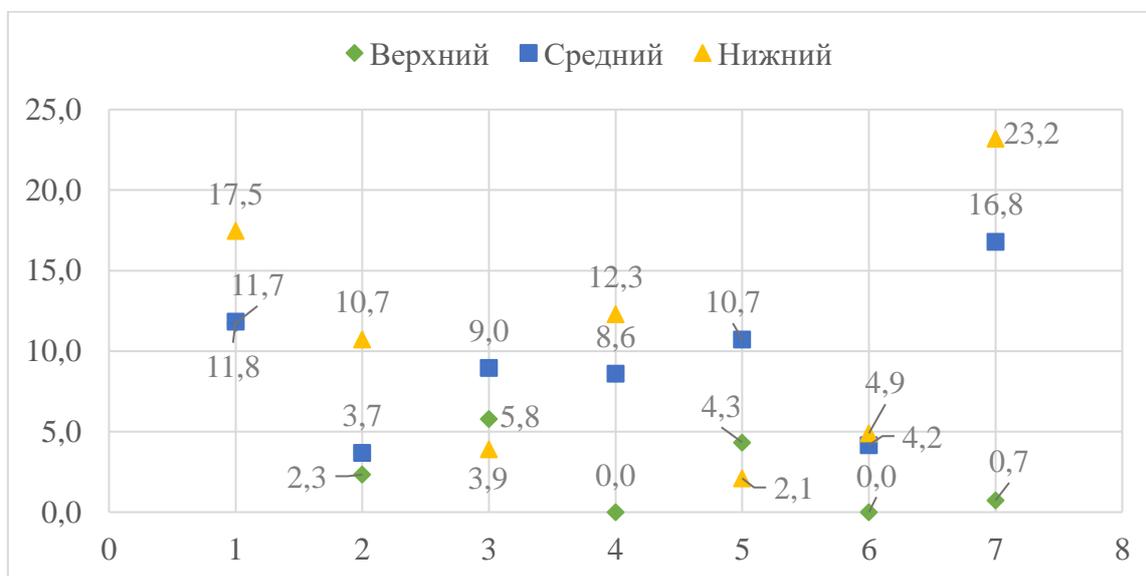


Рис. 6. Распространение некротической листовой пятнистости по ярусам листьев на гибридных формах селекции СКФНЦСВВ, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, 2019, 2020, 2022 гг. (среднее за три года): 1 – Тана 19, 2 – Тана 72, 3 – Тана 73, 4 – Тана 74, 5 – Тана 82, 6 – Тана 90, 7 – Тана 92

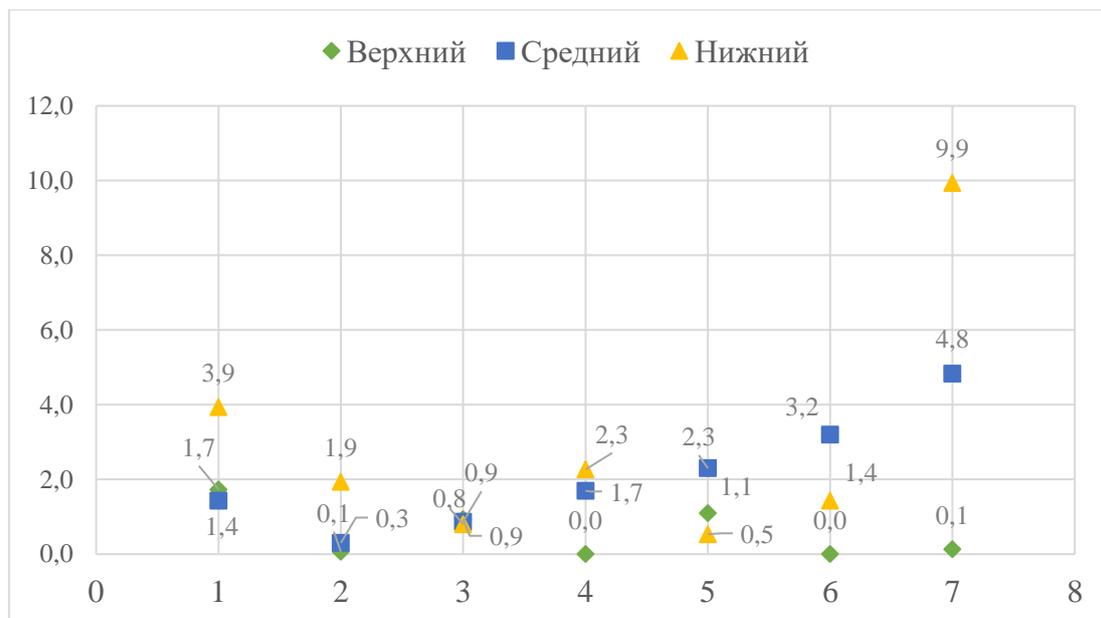


Рис. 7. Развитие некротической пятнистости листьев по ярусам листьев на гибридных формах селекции СКФНЦСВВ, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, 2019, 2020, 2022 гг. (среднее за три года): 1 – Тана 19, 2 – Тана 72, 3 – Тана 73, 4 – Тана 74, 5 – Тана 82, 6 – Тана 90, 7 – Тана 92

При анализе микопатокмлекса некрозов на листьях гибридных форм установлено, что он содержит 8 видов гифомицетов. Встречаемость предварительно идентифицированных по морфологическим данным как *Alternaria alternata*, *A. tenuissima* и других мелкоспоровых видов *Alternaria* составляет 50 % (рис. 8).

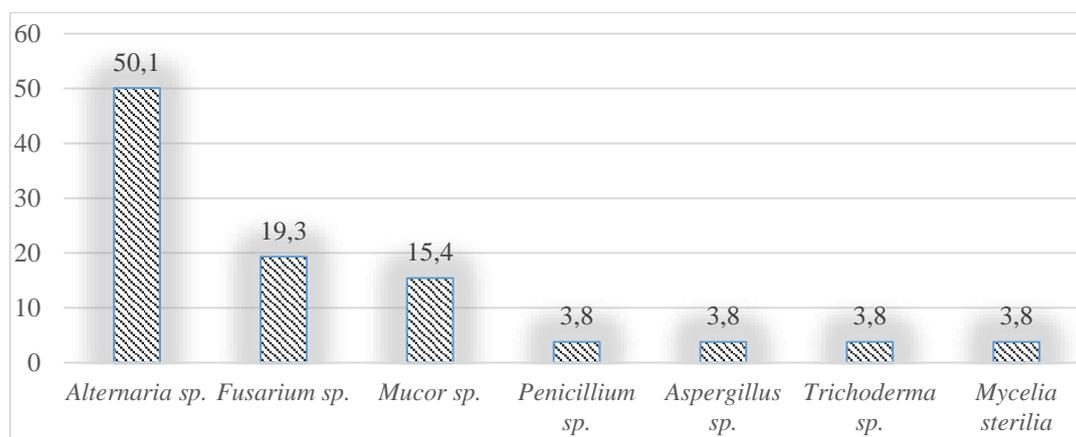


Рис. 8. Таксономическая структура микопатокмлекса некротической листовой пятнистости гибридных форм винограда, Анапо-Таманская агроэкологическая зона, Западное Предкавказье, 2019, 2020, 2022 гг.

**Выводы.** Самым неблагоприятным для гибридных форм был 2019 год с сухим и жарким летом, суммой атмосферных осадков ниже нормы. При повышенных температурах растения подверглись стрессу и стали более восприимчивыми к некротической листовой пятнистости. В последующие годы распространение и интенсивность развития некротической листовой пятнистости в этом году на всех гибридных формах были низкими. Доминирующими микромицетами микопатоконплекса некрозов на листьях гибридных форм были виды рода *Alternaria*.

### Литература

1. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Оценка состояния и перспективы развития виноградарства и питомниководства в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 61 (1). С. 1-15. URL: <https://journalkubansad.ru/pdf/20/01/01.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-165-173 (дата обращения: 16.12.2022).
2. Burovinskaya M.V., Maslienko L.V., Yurchenko E.G. Micromycetes antagonistic potential *in vitro* against *Alternaria* sp., a pathogenic strain associated with grapes // Bio Web Conf. 2021. Vol. 34. 04011.
3. Thomma V.P.H.J. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite // Molecular plant pathology. 2003. Vol. 4(4). P. 225-236. <https://doi.org/10.1046/j.1364-3703.2003.00173.x>.
4. Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие. Санкт-Петербург: ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии, 2011. 71 с.
5. Юрченко Е.Г., Савчук Н.В., Буровинская М.В. Новые вредоносные микопатогены в ампелоценозах Западного Предкавказья // Научные труды СКФНЦСВВ. 2020. Т. 28. С. 153-157.
6. Benkeblia N. Climate Change and Crop Production: Foundations for Agroecosystem Resilience. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018. 206 p. <https://doi.org/10.1201/9781315391861>.
7. Altieri M.A., Nicholls C.I., Henao A., Lana M.A. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems // Agronomy for Sustainable Development. 2015. Vol. 35. P. 869-890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>.
8. Левитин М.М. Распространение болезней растений в условиях глобального изменения климата // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2016. № 13. С. 97-101.
9. Юрченко Е.Г., Буровинская М.В., Савчук Н.В. Новое инфекционное заболевание винограда: комплексное исследование и стратегия биологизированного контроля // Сборник тезисов Краевой отчетной конференции грантодержателей Кубанского научного фонда, Сочи, 24-25 июня 2021 года / отв. ред. В.В. Анисимов; Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского Края; Унитарная некоммерческая организация «Кубанский научный фонд». Краснодар: Унитарная некоммерческая организация «Кубанский научный фонд», 2021. С. 159-161. EDN MKQNFQ.

10. Юрченко Е.Г., Буровинская М.В., Савчук Н.В., Виноградова С.В., Орлов О.В. Новое заболевание винограда – некротическая пятнистость листьев: этиология и стратегия контроля // Передовые исследования Кубани: Сборник материалов Ежегодной отчетной конференции грантодержателей Кубанского научного фонда, Сочи, 20-22 июня 2022 года. Сочи: Унитарная некоммерческая организация "Кубанский научный фонд", 2022. С. 73-78. EDN JKWUMU.

11. Юрченко Е.Г., Буровинская М.В. Полевая устойчивость сортов винограда к альтернариозу // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 58. С. 194-200. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-58-194-200>.

12. Ильницкая Е.Т., Котляр В.К., Пята Е.Г., Макаркина М.В., Прах А.В., Митрофанова Е.А., Козина Т.Д. Комплексное изучение перспективных гибридных форм винограда селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ // Научные труды ФГБНУ СКФНЦСВВ. 2022. Т. 34. С. 62-66. <https://doi.org/10.30679/2587-9847-2022-34-62-66>.

13. Singh B., Kaur N., Kumar P., Hallan V., Pati P.K. Reactive oxygen species generating and scavenging systems play critical role in conferring leaf spot disease resistance in *Withania somnifera* (L.) Dunal // Industrial Crops and Products. 2020. Vol. 157. 112889. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112889>.

14. Sutton D.A., Fothergill A.W., Rinaldi M.G. Guide to Clinically Significant Fungi. Baltimore: Williams et Wilkins, 1998. 486 p.

15. Ainsworth and Bisby's Dictionary of fungi. 10th edition / P.M. Kirk [et. al.]. Oxfordshire, 2008. 771 p.

16. Simmons E.G. *Alternaria*: an identification manual. CBS Biodiversity Series, 2007. 775 p.

17. Болотянская Е.А. Микрофлора ягод винограда столовых и технических сортов в Крыму // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2020. Т. 49. С. 116-118. <https://doi.org/10.35547/7081.2020.57.12.001>.

18. Агрометеорологический бюллетень. Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Северо-Кавказское межрегиональное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Краснодар, 2019, 2021, 2022.

19. Получить экспериментальные данные о функциональной структуре комплексов микромицетов различных вегетирующих органов наземной части растений яблони и винограда, выявить основные параметры состояния популяций экономически значимых микопатогенов при различном антропогенном воздействии: отчет о НИР; ФГБНУ СКФНЦСВВ; рук. Юрченко Е.Г., исполн. Насонов А.И. [и др.]. Краснодар, 2020. 168 с.

## References

1. Egorov E.A., Shadrina Z.A., Kochyan G.A. Assessment of condition and development prospects of viticulture and nursery in the Russian Federation [Electronic resource] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2020. № 61 (1). P. 1-15. Available at: <https://journal.kubansad.ru/pdf/20/01/01.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-165-173 (accessed date: 16.12.2022). (in Russian)

2. Burovinskaya M.V., Maslienko L.V., Yurchenko E.G. Micromycetes antagonistic potential *in vitro* against *Alternaria* sp., a pathogenic strain associated with grapes // Bio Web Conf. 2021. Vol. 34. 04011.

3. Thomma B.P.H.J. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite // Molecular plant pathology. 2003. Vol. 4(4). P. 225-236. <https://doi.org/10.1046/j.1364-3703.2003.00173.x>.

4. Gannibal Ph.B. Monitoring of alternarioses of agricultural crops and identification of fungi of the genus *Alternaria*. Methodical manual. Saint Petersburg: SSI VIZR of the Russian Agricultural Academy, 2011. 71 p. (in Russian)

5. Yurchenko E.G., Savchuk N.V., Burovinskaya M.V. New harmful mycopathogens in ampeloceneses of the Western Caucasus // Scientific works of NCFSCHVW. 2020. Vol. 28. P. 153-157. (in Russian)

6. Benkeblia N. Climate Change and Crop Production: Foundations for Agroecosystem Resilience. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2018. 206 p. <https://doi.org/10.1201/9781315391861>.

7. Altieri M.A., Nicholls C.I., Henao A., Lana M.A. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems // Agronomy for Sustainable Development. 2015. Vol. 35. P. 869-890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>.

8. Levitin M.M. The spread of plant diseases in the context of global climate change // Agricultural sciences and agro-industrial complex at the turn of the century. 2016. №. 13. P. 97-101. (in Russian)

9. Yurchenko E.G., Burovinskaya M.V., Savchuk N.V. A new infectious disease of grapes: a comprehensive study and strategy of biologized control // Collection of abstracts of the Regional reporting conference of grant holders of the Kuban Scientific Foundation, Sochi, June 24-25, 2021 / ed. V.V. Anisimov; Ministry of Education, Science and Youth Policy of Krasnodar Region; Unitary non-profit organization «Kuban Scientific Foundation». Krasnodar: Unitary non-profit organization «Kuban Scientific Foundation», 2021. P. 159-161. (in Russian)

10. Yurchenko E.G., Burovinskaya M.V., Savchuk N.V., Vinogradova S.V., Orlov O.V. A new disease of grapes – necrotic leaf spotting: etiology and control strategy // Advanced studies of Kuban: Collection of materials of the Annual Reporting Conference of Grant holders of the Kuban Scientific Foundation, Sochi, June 20-22, 2022. Sochi: Unitary non-profit organization «Kuban Scientific Foundation», 2022. P. 73-78. (in Russian)

11. Yurchenko E.G., Burovinskaya M.V. Field resistance of grape varieties to alternarios // Pomiculture and small fruits culture in Russia. 2019. Vol. 58. P. 194-200. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-58-194-200>. (in Russian)

12. Ilnitskaya E.T., Kotlyar V.K., Pyata E.G., Makarkina M.V., Prakh A.V., Mitrofanova E.A., Kozina T.D. A comprehensive study of promising hybrid forms of grape breeding of the FSBSI NCFSHV // Scientific works of the NCFSCHVW. 2022. Vol. 34. P. 62-66. <https://doi.org/10.30679/2587-9847-2022-34-62-66>. (in Russian)

13. Singh B., Kaur N., Kumar P., Hallan V., Pati P.K. Reactive oxygen species generating and scavenging systems play critical role in conferring leaf spot disease resistance in *Withania somnifera* (L.) Dunal // Industrial Crops and Products. 2020. Vol. 157. 112889. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112889>.

14. Sutton D.A., Fothergill A.W., Rinaldi M.G. Guide to Clinically Significant Fungi. Baltimore: Williams et Wilkins, 1998. 486 p.

15. Ainsworth and Bisby`s Dictionary of fungi. 10th edition. P.M. Kirk [et. al.]. Oxfordshire, 2008. 771 p.

16. Simmons E.G. *Alternaria*: an identification manual. CBS Biodiversity Series, 2007. 775 p.

17. Bolotyanskaya E.A. Microflora of grapes of table and technical varieties in the Crimea // Magarach. Viticulture and winemaking. 2020. Vol. 49. P. 116-118. <https://doi.org/10.35547/7081.2020.57.12.001>. (in Russian)

18. Agrometeorological bulletin. Federal Service of Russia for Hydrometeorology and Environmental Monitoring. North Caucasus Interregional Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Krasnodar Regional Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring. Krasnodar, 2019, 2021, 2022. (in Russian)

19. To obtain experimental data on the functional structure of complexes of micromycetes of various vegetative organs of the terrestrial part of apple and grape plants, to identify the main parameters of the state of populations of economically significant mycopathogens under various anthropogenic influences: research report; FSBSI NCFSCHVW.; Yurchenko E.G., Nasonov A.I. [et al.]. Krasnodar, 2020. 168 p. (in Russian)