

УДК 632.2: 634.8

ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ СКФНЦСВВ НА ПОРАЖАЕМОСТЬ АЛЬТЕРНАРИОЗНОЙ ПЯТНИСТОСТЬЮ

**Буровинская М.В., аспирант, Юрченко Е.Г., канд. с.-х. наук, Пята Е.Г., аспирант,
Ильницкая Е.Т., канд. биол. наук**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
Федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)*

Реферат. Представлены результаты оценки степени поражения гибридных форм винограда селекции СКФНЦСВВ альтернариозной пятнистостью в условиях вегетации 2019 года.

Ключевые слова. Гибридные формы винограда, альтернариозная пятнистость.

Summary. The results of the evaluation the degree of damage hybrid grape forms of the NCFSCHVW's breeding *Alternaria* leaf blight in the growing season of 2019 are presented.

Key words. Hybrids forms of grapes, *Alternaria* leaf blight.

Введение. Представители рода *Alternaria* широко распространены в природе, встречаются повсеместно – в почве, на растительных остатках, в воздухе и т.д. Это, в основном, сапротрофные грибы, которые играют значительную роль в круговороте органики в природе. В последние годы все чаще появляются сообщения о растущем экономическом значении альтернариевых грибов. Некоторые виды приобрели патогенные свойства и вызывают болезни важных сельскохозяйственных культур (зерновые, декоративные, масличные, крестоцветные, пасленовые, цитрусовые, плодовые, косточковые). Альтернариоз поражает все части растения: листья, стебли, клубни, плоды и обладает высокой вредоносностью. Род *Alternaria*, относимый ранее к несовершенным грибам (пор. *Hyphomycetes*, сем. *Dematiaceae*), в соответствии с принятой в настоящее время системой считают анаморфой сумчатых грибов семейства *Pleosporaceae* порядка *Pleosporales* подкласса *Pleosporomycetidae* класса *Dothideomycetes* [1]. У некоторых видов *Alternaria* известна телеоморфа (половая стадия) из рода *Lewia*, однако подавляющее большинство видов её утратило [2].

К настоящему времени известно о чуть менее 300 видах, относящихся к роду *Alternaria*. Из них около 10 являются наиболее вредоносными на сельскохозяйственных культурах в России [5].

Возрастание экономического значения альтернариозов для сельскохозяйственного растениеводства наблюдается во всех регионах мира, в том числе и в Российской Федерации. Перечислим некоторые виды альтернариозных заболеваний сельскохозяйственных культур, ущерб от которых становится серьезным.

Возбудителем альтернариоза апельсина и мандарина является гриб *Alternaria citri*. Заболевание поражает широкий спектр сортов. Плоды преждевременно становятся темно-оранжевыми, внешне кажутся здоровыми, но при разрезании обнаруживается спороношение гриба. Иногда на кожуре плодов образуется небольшое коричневое пятно, обычно у основания плодоножки. Тяжелое течение заболевания ведет к обильному опаданию плодов. Большинство спор образуются из повреждений зрелых листьев на дереве или недавно опавшей зараженной листы, переносятся по воздуху [6].

На злаках чаще всего встречаются так называемые мелкоспоровые виды *Alternaria*. С учетом современных таксономических данных можно утверждать, что на злаках обнаружено не менее 14 видов *Alternaria*. На зерновых культурах значительно чаще

других встречается *A. tenuissima*, реже, но также повсеместно выявляются *A. alternata* и *A. arborescens*. В большей степени заражению этими патогенами подвержены семена пшеницы и ячменя в Западной Сибири и на Дальнем Востоке. Их зараженность составляла 30-90 %, в среднем около 50 % [7]. Альтернарины способны поражать все органы растения, но чаще всего поражаются семена и листья. Вредоносность патогенов потенциально может заключаться в уменьшении массы урожая, в снижении потребительских и посевных качеств зерна. Основная опасность, которую таит в себе присутствие видов *Alternaria* в зерне, – "загрязнение" сельскохозяйственной продукции вторичными метаболитами гриба, токсичными для растений, животных и человека. В первую очередь такие метаболиты, как альтернариол, монометилловый эфир альтернариола и тенуазоновая кислота, которые были выявлены в зерне пшеницы в Европе, Северной Америке, Китае и Австралии [8].

Грибы рода *Alternaria* на яблоне вызывают листовую пятнистость, гниль поверхности плодов и сердцевинную гниль. На листьях заболевание проявляется в виде бурых пятен, они могут объединяться, разрастаться, что приводит к пожелтению и опаданию листы, снижению количества урожая [9]. Возбудители гнили плодов представляют опасность как продуценты токсичных для человека метаболитов. В качестве патогенов яблони в литературе упоминается не менее девяти видов *Alternaria* [10]. В контексте данной статьи наиболее интересны два названия, используемые чаще других, – *A. mali* Roberts и «яблоневый патотип *A. alternata*». Встречаются также неспециализированные полусапротрофные виды *Alternaria* из трех видовых групп: «*A. arborescens*», «*A. infectoria*» и «*A. tenuissima*» [11].

Об альтернариозах винограда, их вредоносности, распространении данные крайне ограничены. Так, И. С. Попшой (1989) приводит краткие сведения о возбудителе альтернариоза винограда *Alternaria vitis* со ссылкой на F Cava [12]. Листья, пораженные *A. vitis*, покрывались серо-пепельными пятнами вдоль жилок с налетом коричневых пучкообразных конидиеносцев с цепочками конидий [13]. Тот же источник со ссылкой на P. Joly [1964] отмечает, что вид *Alternaria vitis* не является специализированным видом, а фактически является видом *Alternaria tenuissima* [14]. Первые результаты исследований по изучению альтернариозов винограда в Краснодарском крае выявили в качестве возбудителя *A. tenuissima*, описанные симптомы отличались от приведенных выше. Проявление болезни зафиксировано как листовая пятнистость – появление очень мелких точечных пятен по всей поверхности листа, сначала с нижней стороны, а затем некрозы становятся видны с верхней стороны листа [3, 15].

Alternaria helianthi чаще всего упоминается в литературе как возбудитель темно-бурой (в некоторых источниках черной) пятнистости подсолнечника. *A. helianthi* встречается в большинстве регионов, возделывающих подсолнечник, и продолжает распространяться на новые территории. Так, патоген обнаружен впервые в штате Луизиана США только в 2009 г., в Сингапуре – в 2010 г. Наибольший ущерб он наносит при сочетании высоких температур (от плюс 25 до плюс 30 °C) и влажности воздуха свыше 70 %. Известно также, что *A. alternata* может поражать подсолнечник так же, как и *A. helianthi* [16].

По результатам исследований, на пасленовых культурах чаще всего выявляются мелкоспоровые виды *Alternaria*, такие как *A. tenuissima* и *A. arborescens*. *A. solani* и *A. tomatophila* вызывают развитие крупных некрозов на листьях картофеля и листовых дисках томата [17]. Виды же *A. alternata* и *A. infectoria* встречаются редко. Альтернариоз пасленовых поражает листья, стебли, клубни и плоды и обладает высокой вредоносностью. Потери урожая картофеля составляют 10-50 %, потери урожая томатов могут достигать 78-90 % [5].

Значительная подверженность корнеплодов моркови поражению болезнями составляет основную трудность в получении стабильно высоких урожаев корнеплодов столовой моркови. Альтернариоз считается одним из наиболее вредоносных и часто встречающихся заболеваний моркови. Иногда альтернариоз вызывает полную гибель корнеплодов, а выпады семенников могут достигать 40%. Болезнь приводит к подсыханию и отмиранию листьев на 70-80 %, вследствие чего снижается урожай корнеплодов на 35-50 %, а во время хранения гибель корнеплодов составляет от 30-60 %. Патогенным для моркови видом является *Alternaria radicina* [18].

Виды *Alternaria* поражают растения из семейства *Brassicaceae* практически повсеместно, где возделывают крестоцветные. Альтернариоз поражает листья и другие надземные органы растений. Происходит снижение урожая, ухудшение посевных качеств семян, загрязнение продукции (например, горчицы и рапсового масла) микотоксинами. На территории России встречается несколько патогенных видов: *Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*, *A. japonica*. Поражение листьев капусты грибом *Alternaria brassicicola* может достигать от 5 до 30 %, что часто приводит к полному их отмиранию [19]. Многие партии семян *Brassica oleracea* в 1976-1977 годах в Великобритании были заражены *Alternaria brassicicola*. Поверхность большинства пораженных семян были загрязнены спорами и мицелием *A. brassicicola*, но также инфекция находилась внутри семян, на семенной оболочке и в тканях эмбриона. Патоген *A. brassicae* в эти года встречался реже. Поверхностная контаминация грибами быстро снижалась после 2 лет хранения семян капусты при 10°C, но внутренняя инфекция сохранялась до 12 лет. В некоторых образцах внутренняя инфекция обычно ассоциировалась с мелкими сморщенными семенами. Инфицирование саженцев патогенами было связано больше с внутренней инфекцией, чем с поверхностной контаминацией [20].

Из вышеприведенных данных можно сделать вывод, что ситуация с альтернариозами сельскохозяйственных культур неблагоприятна. Возрастание экономического ущерба от данных видов грибов вызывает необходимость изучения их биоэкологических особенностей для разработки мер контроля. Современные климатические изменения влияют на скорость биологического прогресса многих полупаразитных видов, непаразитические виды приобретают патогенные свойства, становятся узкоспециализированными паразитами. Помимо значительного вреда урожаю, многие виды рода *Alternaria* в процессе жизнедеятельности выделяют различные метаболиты, некоторые из них обладают фитотоксичным действием и снижают посевные качества семян, а также представляют опасность для здоровья человека и животных [21].

На виноградниках Западного Предкавказья вредоносное проявление альтернариозной пятнистости отмечается с 2006 года. Возбудителем является полупаразитный гриб *Alternaria tenuissima* (Kunze ex Pers.) Wiltshire [3]. Развитие гриба происходит в основном на евро-американском винограде, чему способствует стрессовое проявление продолжительных высокотемпературных засух и генетическая неустойчивость этих сортов [4].

Объекты и методы исследований. Объектами исследования являлись листья гибридных форм винограда, созданные в СКФНЦСВВ, произрастающих в Анапотаманской зоне виноградарства (г. Анапа). Схема посадки кустов 3 × 1 м, формирование кустов – высокоштамбовый двуплечий кордон. Год посадки – 2008. Каждая форма представлена 5-10 кустами. Оценивали степень поражения альтернариозом листьев форм межвидовых (Тана 19 (Зала дендь × Бейсуг), Тана 72 (СВ 12-309 × Мускат кубанский), Тана 74 (СВ 12-309 × Мускат кубанский), Тана 82 (Мадлен Анжевин × Виллар Блан), Тана 90 (Зала дендь × Бейсуг), Тана 92 (Зала дендь × Мцване) (*V. vinifera* + *V. rupestris* +

V. lincecumii + *V. cinerea* + *V. aestivalis* + *V. labrusca* + *V. berlandieri*); и внутривидовых гибридов (Тана 73 (Мускат кубанский × Вертеш Чилага) (*V. vinifera*) [22-23].

Оценку полевой поражаемости гибридных форм альтернариозной пятнистостью листьев проводили по пятибалльной шкале [3].

Обсуждение результатов. Вегетационный период 2019 года характеризовался среднемесячными температурами выше нормы, при этом в отдельных декадах погода была прохладной. Отрицательные минимальные температуры наблюдались в первые декады марта, со второй декады мая температура не опускалась ниже +10°C. Сумма атмосферных осадков была ниже нормы, за исключением июля, в начале которого наблюдались ливневые дожди. Июнь был самым сухим и жарким месяцем, где среднемесячная температура была выше климатической нормы на 5°C, а сумма атмосферных осадков в 2,5 раза ниже; также в этом месяце отмечались суховеи и самые высокие максимальные температуры всего периода вегетации – +35°C. В марте и начале августа скорости ветра были выше 23 м/с.

Интенсивному развитию болезни в фенофазу распускания листовых почек способствует высокая влажность воздуха, осадки при температуре +20...+25 °C. При сильном поражении отдельные листья некротизируются почти полностью. Высокие температуры (+30...+40 °C) при пониженной влажности воздуха (ниже 70%) в период с 3-ей декады июня – начала июля до конца августа усиливают вредоносность альтернариоза.

По результатам первичной оценки в условиях вегетации 2019 года на всех обследованных гибридных формах распространение альтернариоза было невысоким. Самые высокие показатели распространения альтернариозной пятнистости отмечены на формах Тана 19 и Тана 92 и составляли 27,3 и 33,3% соответственно (рис. 1). Распространение на листьях форм Тана 72, Тана 74 и Тана 82 не превышало 12,0 %.



Рисунок 1 – Поражение альтернариозом листа гибридной формы Тана 92

На всех гибридах интенсивность развития болезни была низкой (0,7-12,3%) (табл. 1).

Таблица 1 – Развитие и распространение альтернариоза на гибридных формах винограда селекции СКФНЦСВВ

Сорт	Распространение болезни (Р), %	Развитие болезни (R), %
Тана 19	27,2	3,9
Тана 72	12,0	1,3
Тана 73	6,8	0,7
Тана 74	8,0	1,4
Тана 82	9,1	2,3
Тана 90	5,8	1,0
Тана 92	33,3	12,3

Распространение альтернариоза по ярусам листьев также было различным. Листья верхнего яруса поражались сильнее у гибридных форм Тана 19 и Тана 82 (29,6 и 13,0% соответственно). У некоторых гибридных форм листья верхнего яруса поражены не были, но отмечались высокие показатели распространения альтернариоза в среднем ярусе, например, у гибридных форм Тана 92 и Тана 19. В нижнем ярусе листьев поражение альтернариозной пятнистостью было значительным (14,3-52,4%). Развитие болезни в верхнем и среднем ярусах небольшое (0,1-9,3%).

Таблица 2 – Развитие и распространение альтернариоза на гибридных формах винограда селекции СКФНЦСВВ по ярусам листьев

Гибридные формы	Ярус листьев					
	Распространение болезни (Р), %			Развитие болезни (R), %		
	Верхний	Средний	Нижний	Верхний	Средний	Нижний
Тана 19	29,6	26,8	26,3	4,1	2,6	6,6
Тана 72	7,0	7,8	23,1	0,2	0,2	4,0
Тана 73	3,7	13,7	0	0,1	0,3	0
Тана 74	0	9,1	14,3	0	1,8	2,3
Тана 82	13,0	9,1	6,3	3,3	2,3	1,6
Тана 90	0	3,4	12,9	0	0,5	2,5
Тана 92	0	33,8	52,4	0	9,3	24,6

Выводы. Проведенные фитосанитарные исследования позволяют отметить высокую степень поражения альтернариозом гибридных форм, представляющих собой сложные межвидовые гибриды. Только у одной формы Тана 73, представляющей собой внутривидовой гибрид (*V. vinifera*), самые низкие показатели распространения и развития болезни. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что внутривидовые гибриды более устойчивы к поражению альтернариозной пятнистостью.

Литература

1. Ainsworth and Bisby's Dictionary of fungi. 10th edition / P.M. Kirk [et. al.]. – Oxfordshire, 2008. – 771 р.
2. Ганнибал, Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие / СПб.: ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии, 2011. – 70 с.
3. Юрченко, Е.Г. Оценка полевой устойчивости сортов винограда к альтернариозу в условиях Западного Предкавказья / Е.Г. Юрченко, Н.П. Грачева // Культурные растения для устойчивого сельского

хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция). – Научные труды: Россельхозакадемия, 2011. – Т. IV, ч. 1. – С. 536- 543.

4. Юрченко, Е.Г. Изучение механизмов физиолого-биохимического барьера к возбудителю альтернариоза (*Alternaria tenuissima* Kunze ex Pers.) у растений рода *Vitis* / Е.Г. Юрченко [и др.] // Идеи Н.И. Вавилова в современном мире тезисы докладов III Вавиловской международной конференции. РАСХН, ГНУ ВИР, Санкт-Петербургский научный центр, Вавиловское общество генетиков и селекционеров Санкт-Петербурга. – 2012. – С. 117.

5. Орина, А.С. Видовой состав возбудителей альтернариоза пасленовых культур на территории России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 2011. – 19 с.

6. Колодязная, В.С. Технология хранения и переработки тропических и субтропических плодов (факультативный курс). Метод. указания к лабораторной работе № 1 «Фитопатологические и физиологические заболевания тропических и субтропических плодов» для студентов спец. 270800. / В.С. Колодязная, Е.И. Кипрушина, М.И. Кременевская. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2005. – 24 с.

7. Ганнибал, Ф.Б. Альтернариоз зерна – современный взгляд на проблему // Защита и карантин растений. – 2014. – №6. – С. 11-15.

8. Ганнибал, Ф.Б. Токсигенность и патогенность грибов рода *Alternaria* для злаков // История и современность. – 2007. – С. 82–93.

9. Шульман, Н.И. Особенности развития альтернариоза и парши на яблоне / Н.И. Шульман, В.В. Власов, Н.А. Куниченко [и др.] // Вестник Приднестровского университета. – 2011. – № 2. – С. 198-203.

10. Якуба, Г.В. Симптомы, вредоносность и некоторые биологические особенности возбудителя альтернариоза яблони в Краснодарском крае // Оптимизация фитосанитарного состояния садов в условиях погодных стрессов. – 2005. – С. 64-70.

11. Ганнибал, Ф.Б. Виды рода *Alternaria* на яблоне / Ф.Б. Ганнибал, И.В. Бильдер, Т. Ули-Маттила // Микология и фитопатология. – 2008. – № 1. – С. 20-27.

12. Попушой, И.С. Микозы виноградной лозы (мировая сводка). / Попушой И.С., Маржина Л.А. – Кишинев, 1989. – 242 с.

13. Cavara, F. *Alternaria vitis* // Atti. Ist. Bot. Pavia. II Ser. – 1888. – № 1. – P. 319-321.

14. Joly, P. Le genre *Alternaria* recherches physiologiques, biologiques et systematiques // Encyclopédie Mycologique. – Paris, 1964. – V. 33. – P. 1-250.

15. Юрченко, Е.Г. Методика оценки устойчивости винограда к возбудителю альтернариоза / Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография. – М., 2017. – С. 228-237.

16. Ивебор, М.В. К вопросу о возбудителях альтернариоза подсолнечника / М.В. Ивебор, Т.С. Антонова, С.Л. Саукова // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2013. – № 1. – С. 90-100.

17. Орина, А.С. Взаимоотношения видов *Alternaria* в составе комплексной инфекции листьев картофеля / А.С. Орина, Ф.Б. Ганнибал. – Современная микология в России. Материалы 4-го Съезда микологов России. – СПб., 2017. – С. 82-84.

18. Соколова, Л.М. Создание исходного материала столовой моркови для селекции на устойчивость к *Alternaria radicina* M. dr. et. E. и *Fusarium avenaceum* Link. .Ex. er.: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2010. – 32 с.

19. Ганнибал, Ф.Б. Возбудители альтернариоза растений семейства крестоцветные в России: видовой состав, география и экология / Ф.Б. Ганнибал, Е.Л. Гасич // Микология и фитопатология. – М., 2009. – № 5. – С. 79-88.

20. Maude, R.B. Studies on the seed-borne phases of dark leaf spot (*Alternaria brassicicola*) and grey leaf spot (*Alternaria brassicae*) of brassicas / R.B. Maude, F.M. Humpherson-Jones // Ann. Uppl. Biol. – 1980. – V. 95. – P. 311-319.

21. Левитин, М.М. Фитопатогенные грибы и болезни человека // Защита и карантин растений. – М., 2009. – № 9. – С. 24-25.

22. Ильницкая, Е.Т. Перспективность новых гибридных форм селекции СКФНЦСВВ для качественного белого виноделия / Е.Т. Ильницкая, Е.Г. Пята, Г.Ю. Алейникова, А.В. Прах // Научные труды СКФНЦСВВ. – Т. 19, 2018. – С. 105-108.

23. Пята, Е.Г. Хозяйственно ценные и биологические показатели белых технических форм винограда отечественной селекции в условиях анапо-таманской зоны / Е.Г. Пята, Е.Т. Ильницкая, Г.Ю. Алейникова, Е.А. Митрофанова, А.В. Прах, Н.В. Дрофичева // Научные труды СКФНЦСВВ. – Т. 23, 2019. – С. 131-136.