

УДК: 63.632.4

DOI: 10.36305/0513-1634-2020-137-23-28

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ ЛИСТЬЕВ И ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ*

Юлия Петровна Кащиц

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,
350901, Россия, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39
E-mail: kashitz2012@yandex.ru

Представлены результаты обследований земляничных насаждений в Краснодарском крае и республики Адыгея в период с 2017 по 2020 гг. Из генеративных и вегетативных частей земляники садовой выделено 12 видов микромицетов, относящихся к 6 порядкам из 5 классов: *Hyphomycetes*, *Coelomycetes*, *Pyrenomycetes*, *Zygomycetes*, *Disomicetes*. В 2020 г. впервые отмечено поражение ягод грибами *Alternaria tenuissima* (Kuntze: Fr.) Wiltshire и *Discohainesia oenotherae* (Cooke et Ell. v.) Nanf., ранее не встречавшихся в южном регионе. Выявлены виды, представляющие наибольшую опасность для возделывания земляники, а также определена частота их встречаемости.

Ключевые слова: земляника садовая; пятнистость листьев; гнили ягод; распространение; частота встречаемости

Введение

Земляника садовая в современных условиях – одна из наиболее востребованных культур садоводства. На ее долю приходится выше 70% общемирового производства ягод [2]. В условиях Краснодарского края культура земляники садовой является экономически выгодной для возделывания. В связи с тем, что посадочный материал культуры в последнее время ввозят из-за рубежа, увеличивается состав патогенного комплекса возбудителей гнилей ягод. За последние 15 лет на территорию России с посадочным материалом были завезены новые возбудители, поражающие как надземную, так и подземную части растений земляники [5].

По данным Холод Н.А. (2018), в период с 2010 по 2015 гг. состав фитопатогенных микромицетов земляники садовой был представлен видами: *Ramularia tulasnei* Sacc., *Marssonina fragariae* (Desm.) P. Magn. f. *fragariae* (Lib.) Ohl.), *Dendrophoma obscurans* Ell. Et. Ev. Anders., *Sphaerotheca macularis* Magn. f. *fragariae* Yacz., *Colletotrichum acutatum* Simmonds, *Botrytis cinerea* Pers., *Rhizopus* spp., *F. sporotrichioides* (Sherb), *F. verticillioides* (Sacc.). Наибольшую угрозу плодоносящим насаждениям земляники садовой представляют *B. cinerea*, *C. acutatum*, *Rhizopus* spp. Потери урожая от них составляют от 30 до 96% [3, 10]. Эпифитотийное развитие данных возбудителей способно привести к сильным экономическим потерям вследствие снижения урожайности, гибели продукции при хранении и растений в маточных насаждениях.

Знания о видовом составе и распространенности возбудителей заболеваний земляничных растений позволяют дать правильную оценку фитосанитарной ситуации в

* Настоящая публикация представляет версию доклада авторов на Международной научно-практической конференции «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ, ДЕКОРАТИВНЫХ И ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР» (Ялта, Республика Крым, 12-16 октября 2020 г., ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»)

регионе, прогнозировать развитие заболеваний и своевременно принять защитные меры для сокращения потерь урожая и растений в маточных насаждениях.

Актуальность исследований вызвана увеличением видового состава фитопатогенных микромицетов, возрастанием их вредоносности, в том числе расширением их органотропной специализации в насаждениях земляники садовой в условиях южного региона Российской Федерации: Краснодарском крае и Республике Адыгея.

Цель: уточнить видовой состав фитопатогенных микромицетов, поражающих вегетативные и генеративные части растений земляники садовой Краснодарском крае и Республике Адыгея.

Объекты и методы исследования

Объектами изучения являлись микромицеты вегетативных и генеративных частей земляники садовой.

В вегетационный период 2017-2020 гг. земляничные насаждения одно-четырёх летнего годов плодоношения обследовали визуально маршрутным методом и устанавливали распространённость болезней.

Погодные условия в годы исследований отличались следующими особенностями. В 2017 г. зафиксировано понижение температуры до 0°C в 1-й декаде апреля; поверхности почвы до -0,8°C – в 1-й декаде марта, -0,6°C в 3-й декаде марта, -2,5°C – в 1-й декаде апреля, 0°C – во 2-й декаде апреля, -0,5°C – 3-й декаде апреля. Осадки выше нормы были в марте – во 2-й декаде 114%, в 3-й декаде 181%; в мае – во 2-й декаде 197%, в 3-й декаде 222%; в июне – во 2-й декаде 109%, в 3-й декаде 159%; в июле – во 2-й декаде 233%, в 3-й декаде – 141%.

В 2018 г. температура воздуха выше нормы была в мае в 1-й декаде на 4,4°C во 2-й декаде на 0,9°C, в 3-й декаде на 2,9°C; в июне в 1-й декаде на 0,8°C, во 2-й декаде на 2,8°C, в 3-й декаде на 5,4°C; в июле в 1-й декаде на 3,5°C, во 2-й декаде на 2,5°C, в 3-й декаде на 2,3°C; в августе в 1-й декаде на 2,2°C, во 2-й декаде на 2,5°C, 3-й декаде на 4,2°C. В третьей декаде июня отмечался максимум температуры воздуха 39,3°C. Осадки выше нормы зафиксированы: в мае – в 1-й декаде 134%, в июле – во второй декаде 649%.

В 2019 г. температура воздуха ниже нормы была в марте во 3-й декаде на 1,1°C; в апреле в 1-й декаде на 0,3°C, понижение до -1,2°C 4,04; в апреле во 2-й декаде на 0,9°C. Температура выше нормы была в марте в 1-й декаде на 4,1°C, во 2-й декаде на 2,8°C; в апреле в 3-й декаде на 1,5°C; в мае в 1-й декаде на 2,0°C, во 2-й декаде на 2,0°C, в 3-й декаде на 2,7°C; в июне в 1-й декаде на 5,6°C, во 2-й декаде на 6,0°C, в 3-й декаде на 4,8°C. Осадки выше нормы были в марте – в 1-й декаде 264,0%, во 2-й декаде 293%, в 3-й декаде 121%; в апреле – во 2-й декаде 108%; в мае – в 1-й декаде 169%; в июне – в 3-й декаде 161%.

В 2020 г. температура ниже нормы была в апреле в 1-й декаде на 2,3°C, во 2-й декаде на 0,9°C, в 3-й декаде на 0,9°C; в мае в 3-й декаде на 1,8°C. Температура выше нормы была в марте в 1-й декаде на 3,3°C, во 2-й декаде на 2,0°C, в 3-й декаде на 9,1°C; в июне в 1-й декаде на 1,2°C, во 2-й декаде на 2,3°C, в 3-й декаде на 2,8°C. Осадки ниже нормы были в марте в 1-й декаде 48%, во 2-й декаде 31%, в 3-й декаде 46%, в апреле во 2-й декаде 18%, в 3-й декаде 2%; июне в 3-й декаде 3%. Осадки выше нормы были в мае в 1-й декаде 149%; в мае в 3-й декаде 212%, в июне во 2-й декаде 118%.

Части растений земляники садовой с видимыми симптомами заболеваний отбирались для анализа. Всего было отобрано 260 образцов из 5 хозяйств Краснодарского края и Республики Адыгея. Исследования были выполнены на базе ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства,

виноградарства, виноделия» (ФГБНУ СКФНЦСВВ), в лаборатории защиты и токсикологического мониторинга многолетних агроценозов.

Лабораторные опыты проводили с использованием общепринятых и оригинальных методик. Выделение грибов из пораженных тканей листьев и ягод земляники садовой проводили по общепринятым методикам [4, 9, 13] с закладкой во влажную камеру и на питательные среды использованием картофельно-глюкозного агара (КГА) и картофельно-морковного агара (КМА) с добавлением 1%-го раствора стрептомицина и 1%-го раствора молочной кислоты. Генеративные и вегетативные части растений земляники промывали под проточной водой в течении 2-х часов и стерилизовали 96%-м спиртом 2 мин и промывали стерильной дистиллированной водой. Чашки Петри инкубировали в термостате (ТСО-1/80 СПУ) при температуре 24°C. Чистую культуру патогенов получали с помощью посева конидий грибов на КГА и КМА и инкубирования изолятов при 24,0°C в течении 35 сут.

Идентификацию патогенов проводили на видовом уровне, на основе характера их проявления на листьях и ягодах и морфологических признаков мицелия, конидий и спор чистой культуры грибов под микроскопом. Видовую принадлежность штаммов устанавливали с помощью определителей [1, 6-8, 11, 12].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных обследований и микробиологического анализа было выделено и идентифицировано 12 видов микромицетов, относящихся к 6 порядкам, 5 классам, 7 семействам (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав возбудителей земляники садовой в условиях Краснодарского края и Республики Адыгея, 2017-2020 гг.

Вид	Таксономическое положение		
	порядок	класс	семейство
Листовые пятнистости			
<i>Ramularia tulasnei</i>	<i>Hyphomycetales</i>	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Moniliaceae</i>
<i>Marssonina potentillae</i>	<i>Melanconiales</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Melanconiaceae</i>
<i>Dendrophoma obscurans</i>	<i>Sphaeropsidales</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Sphaerioidaceae</i>
<i>Sphaerotheca macularis</i>	<i>Erysiphales</i>	<i>Pyrenomycetes</i>	<i>Erysiphaceae</i>
Гнили ягод			
<i>Colletotrichum acutatum</i>	<i>Melanconiales</i>	<i>Coelomycetes</i>	<i>Melanconiaceae</i>
<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Hyphomycetales</i>	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Moniliaceae</i>
<i>Alternaria tenuissima</i>	<i>Hyphomycetales</i>		
<i>Rhizopus spp.</i>	<i>Mucorales</i>	<i>Zygomycetes</i>	<i>Mucoraceae</i>
<i>Sphaerotheca macularis</i>	<i>Erysiphales</i>	<i>Pyrenomycetes</i>	<i>Erysiphaceae</i>
<i>Discohainesia oenotherae</i>	<i>Chaetomellales</i>	<i>Disomicetes</i>	<i>Helothiaceae</i>
<i>Fusarium proliferatum</i>	<i>Hyphomycetales</i>	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Tuberculariaceae</i>
<i>Fusarium oxysporum</i>			
<i>Fusarium equiseti</i>			

По частоте встречаемости доминирующими возбудителями болезней листовой пластинки являются *M. potentillae* – бурая пятнистость, *R. tulasnei* – белая пятнистость и *Sp. macularis* – мучнистая роса [5]. Варьирование распространения по годам отмечено для мучнистой росы и белой пятнистости (рис. 1). Наибольшее распространение *Sp. macularis* имела в 2018 г., что связано с максимально благоприятными для патогена погодными условиями: температурный диапазон от 18,0 до 24,0°C с периодическим

выпадением небольших осадков. Для *R. tulasnei* оптимальные условия сложились в 2020 г.: обильное выпадение осадков в первой и третьей декаде мая и относительная влажность воздуха не ниже 80%. В то же время погодные условия не оказали влияния на распространение на *M. potentillae* и *D. obscurans*.

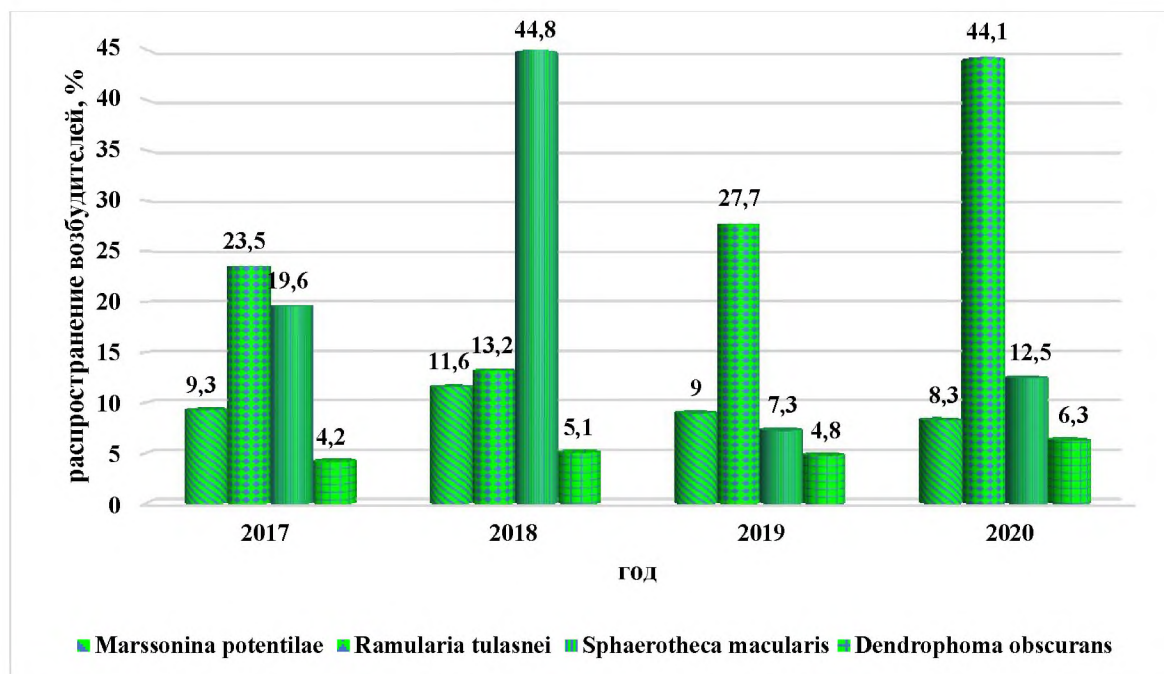


Рис. 1 Распространение возбудителей листовых пятнистостей земляники садовой в годы исследований

На ягодах земляники садовой в состав патокомплекса в 2010 г. входили: *B. cinerea* – серая гниль, *C. acutatum* – антракнозная гниль и грибы рода *Rhizopus* spp. – возбудители текучей гнили [3]. В 2018 г. в условиях Динского района Краснодарского края развитие *C. acutatum* составляло 22-60,3%. В Белореченском районе в условиях закрытого грунта отмечено поражение ягод *Sp. macularis*, распространение патогена составило 50%. В этом же году впервые было зафиксировано поражение ягод грибом *F. proliferatum*, ранее отмеченным на юге России в качестве возбудителя корневой гнили земляники. Очевидно, что возрастание вредоносности гриба связано с климатическими изменениями, в том числе с потеплением. Максимальное распространение *C. acutatum* на ягодах составляло в Краснодарском крае в 2019 г. 82%, в 2020 г. в Майкопском районе республики Адыгея – от 26,1 до 70,6%. В этом же году на территории Краснодарского края впервые обнаружены поражения ягод грибами *A. tenuissima* и *D. oenotherae*, распространение которых составило соответственно 12,2 и 31,6%.

Таким образом, за годы исследований на листьях и ягодах земляники садовой зафиксирован состав фитопатогенных грибов из 12 видов, из которых 4 вида поражают листовую пластинку и 9 видов – ягоды.

Выводы

В результате исследований 2017-2020 гг. из генеративных и вегетативных частей земляники садовой Краснодарского края и Республики Адыгея выделено 12 видов микромицетов, относящихся к 6 порядкам из 5 классов: *Hyphomycetes*, *Coelomycetes*, *Pyrenomycetes*, *Zygomycetes*, *Disomicetes*. В сравнении с 2010-2015 гг., видовой состав патогенов расширился на генеративных частях растений: пополнился видами *A. tenuissima*, *D. oenotherae* и тремя видами грибов рода *Fusarium* – *F. proliferatum*, *F. oxysporum*, *F. equiseti*. При этом поражение ягод земляники садовой грибами рода *Fusarium* Link с проявлением видимых симптомов в поле зафиксировано впервые. Также, впервые отмечено поражение ягод грибами *Alternaria tenuissima* (Kuntze: Fr.) Wiltshire и *Discohainesia oenotherae* (Cooke et Ellev.) Nanf., ранее не встречавшихся в южном регионе. Установлено, что наибольшую опасность для возделывания земляники представляют возбудители гнили ягод *Botrytis cinerea* Pers., *Colletotrichum acutatum* Simmonds, *Sphaerotheca macularis* Magn., *F. fragariae* Jacz, *Ramularia tulasnei* Sacc. В то же время на листьях видовой состав микопатогенов в 2017-2020 гг. остался прежним. Анализ полученных результатов показывает, что для разработки эффективного комплекса защиты земляничных насаждений требуется дальнейшее изучение динамики видовой состава листовых пятнистостей и гнилей ягод.

Литература

1. Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria* // Методическое пособие. – СПб., 2011. – 71 с.
2. Говорова Г.Ф., Говоров Д.Н. Земляника и клубника: монография. – Москва: Проспект, 2016. – 320 с.
3. Подгорная М.Е., Якуба Г.В., Холод Н.А., Черкезова С.Р., Прах С.В., Талаш А.И., Миценко И.Г. Закономерности формирования энтомо-акаро-патосистем многолетних насаждений под влиянием абиотических и техногенных факторов и фитосанитарный мониторинг // Научные труды СКЗНИИСиВ. – 2015. – Т.7. – С. 159-166.
4. Кацунц Ю.П. Особенности развития гриба *Colletotrichum acutatum* Simmonds в чистой культуре // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 54(6). – С. 174-182. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/06/17.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-174-182 (дата обращения: 11.09.2020).
5. Кацунц Ю.П. Современное состояние патогеноза земляники садовой в Западном Предкавказье // Матер. XI международной научно-практич. конф. защита растений от вредных организмов. – Краснодар, 2019. – С. 109-110. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41331843>.
6. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. – Киев: «Наукова думка», 1977. – Т. 1. – 295 с.
7. Райлло А.И. Диагностическая оценка морфологических и культуральных признаков у видов рода *Fusarium*. – Л., М: ВАСХНИЛ, 1935. – серия XVII. – Т. 12. – 97 с.
8. Саттон Д., Фотергилл А. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. – М.: Мир, 2001. – 486 с.
9. Холод Н.А., Кацунц Ю.П. и др. Оценка устойчивости сортов земляники садовой к антракнозной черной гнили в южном регионе // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. – № 51(3). – С. 140–148. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/03/14.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-3-51-140-148 (дата обращения: 11.09.2020).

10. Холод Н.А., Масленко Л.В. Биологизированный контроль серой гнили земляники садовой в условиях усиления абиотического и антропогенного воздействий // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2018. – Т. 14. – С. 179-183. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32839040>.

11. Damm U, Woudenberg J.H.C, Cannon P.F, Crous P.W. *Colletotrichum* species with curved conidia from herbaceous hosts. *Fungal Diversity*. – 2009. – Vol. 39. – P. 45-87. https://www.researchgate.net/publication/41090309_Colletotrichum_species_with_curved_conidia_from_herbaceous_hosts.

12. Damm U, Cannon P.F, Woudenberg, Crous P.W. The *Colletotrichum acutatum* species complex // *Studies in Mycology*. – 2012. – Vol. 73. – P. 37-113. <https://doi.org/10.3114/sim0010>.

13. Tsvetkova Y.V., Kuznetsova A.A. Conventional and modern methods for the diagnosis of *Colletotrichum* fungi on garden strawberry *Fragaria ananassa* // *Plant Health and Quarantine*. – 2020. – Vol. 1(1). – P. 34-42. https://www.researchgate.net/publication/341945904_Conventional_and_modern_methods_for_the_diagnosis_of_Colletotrichum_fungi_on_garden_strawberry_Fragaria_ananassa

Статья поступила в редакцию 19.10.2020 г.

Kashchits Yu.P. Species composition of phytopathogenic micromycetes of leaves and berries of garden strawberry in Krasnodar region and the republic of Adygeya // *Bull. Of the State Nikita Botan. Gard.* – 2020. – № 137. – P. 23-28.

The results of surveys of strawberry plantations in the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea during the period from 2017 to 2020 are presented. From the generative and vegetative parts of garden strawberry 12 species of micromycetes, belonging to 6 orders of 5 classes, were singled out: Hyphomycetes, Coelomycetes, Pyrenomycetes, Zygomycetes, Disomicetes. The infection of berries by the fungi *Alternaria tenuissima* (Kuntze: Fr.) Wiltshire and *Discohainesia oenotherae* (Cooke et Ellav.) Nanf., which previously were not found in the southern region, was noted for the very first time in 2020. The species, representing the greatest danger for strawberry cultivation, have been identified and the frequency of their occurrence has been determined.

Key words: garden strawberry; leaf spot; rot of berries; Spread; frequency of occurrence