

Глава 7.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 634.721:632.24

doi: 10.31360/2225-3068-2020-74-137-148

**ПАТОКОМПЛЕКС МИКРОМИЦЕТОВ
АССОЦИИРУЮЩИЙСЯ С УСЫХАНИЕМ
СТЕБЛЕЙ СМОРОДИНЫ**

Головин С. Е.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства»,
г. Москва, Россия, e-mail: block2410@yandex.ru

В результате исследований, проведённых в 2015–2020 гг., установлено, что основной причиной гибели растений смородины чёрной в Оренбургской области было поражение корней и стеблей грибом *Rhizoctonia* sp. Увядание побегов у смородины чёрной в условиях Московской области вызывают в основном грибы из рода *Cytospora* (*C. grossularia* и *C. ribes*). Механические повреждения стеблей у смородины чёрной приводят к заселению их раневыми патогенами, а при сильных повреждениях – к гибели всего растения. В результате исследований впервые в России из стеблей смородины чёрной были выделены патогенные грибы *Sphaeropsis malorum* и виды рода *Colletotrichum*, которые также были причастны к усыханию стеблей смородины.

Ключевые слова: смородина чёрная, микромицеты, усыхание стеблей, корневая гниль, патогенные грибы.

Для смородины, которая является традиционной культурой в средней полосе России, характерна малая изученность патогенов корней и стеблей. Видовой состав микромицетов на этой культуре относительно подробно изучался только в бывшем СССР и Финляндии [6, 8, 10, 12, 25]. Тем не менее, в последние десятилетия в некоторых областях России наблюдается гибель растений смородины. Так, в условиях Центральной, Южной и Восточной части Оренбуржья за последнее десятилетие отмечается массовая гибель кустов чёрной смородины, особенно этому заболеванию подвержены молодые растения. Гибель за последние годы достигла 85–90 % [15]. Эта болезнь охватила регионы от Восточной Украины (Харьковская, Донецкая области) [9], в России отмечена гибель в Ростовской, Воронежской области, Нижнем и Среднем Поволжье, Северо-Западном Казахстане. В других областях (Московская, Тульская, Брянская, Орловская, Тамбовская, Республика

Башкортостан) эта болезнь пока не отмечена, однако зона заболевания расширяется. В Бузулукском бору, в северо-западной части Оренбуржья, она появилась 5–6 лет назад, где на некоторых сортах чёрной смородины наблюдалось увядание, а на сортах красной смородины уже в 2015 г. отмечены признаки этой болезни [15]. По литературным источникам причиной гибели смородины является вертициллёзное увядание, вызванное почвенными грибами из рода *Verticillium* [4, 6, 9, 14].

В средней полосе Европейской части России, где традиционно возделываются смородина и крыжовник, массовое увядание этих культур ранее не отмечалось, но есть проблемы отмирания стеблей смородины после механизированной уборки урожая. С другой стороны, интенсивный обмен сортами смородины и крыжовника между регионами России может создать фитосанитарные проблемы для этих культур на фоне изменения климата.

В связи с этим в 2015–2020 гг. проводили исследования по изучению биологических и экологических особенностей развития микромицетов, возбудителей малоизученных болезней надземной части растений смородины и крыжовника в изменяющихся агроэкологических условиях.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2015–2020 гг. в насаждениях смородины чёрной в Оренбургской (институт степи РАН) и Московской (ВСТИСП) областях. При обследовании отбирались растительные и почвенные образцы из насаждений смородины, которые затем закладывались на микологический анализ на базе лаборатории фитопатологии и энтомологии ФГБНУ ВСТИСП. Микологический анализ растительных образцов проводили методом влажных камер [7].

Для идентификации фитопатогенных микромицетов, выделенных из растений, использовали фрагменты растений, которые после отмывания в проточной воде и поверхностной стерилизации 70%-ным этиловым спиртом или 5%-ным гипохлоритом натрия помещали во влажные камеры или на картофельно-глюкозный агар (КГА), или на искусственные питательные среды [2, 21]. Посев микромицетов на среды проводили в ПЦР боксе UVC/TM, UVC/T-M-AR (фирмы BioSan). Определение микромицетов проводили с использованием микроскопирования и морфометрии на приборе Axio Imager A1 (Carl Zeiss, Германия) по справочникам-определителям [12, 13, 17, 20, 24].

Результаты исследований и обсуждение. В 2015–2016 гг. совместно с учёными из Института степи (Уральское отделение РАН) при визуальном осмотре поражённых молодых растений смородины сорта ‘Вологда’ были отмечены симптомы корневой и прикорневой гнилей. На внешне здоровых растениях такие симптомы не отмечались. Результаты микологического анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты анализа саженцев смородины сорта 'Вологда',
Оренбургская обл., 2015–2016 гг.**

Виды микромицетов	Частота выделения, %			
	здоровые		погибшие	
	корни	стебли	корни	стебли
<i>Rhizoctonia</i> sp.	0	0	66,7	75,0
<i>Fusarium</i> spp.	41,7	41,7	8,3	16,6
<i>Neocosmospora solani</i> (Mart.) L. Lombard & Crous (син. <i>F. solani</i> (Mart.) Sacc.)	25,0	0	16,6	8,3
<i>F. equiseti</i> (Corda) Sacc.	0	0	0	8,3
<i>F. lateritium</i> Ness	8,3	0	0	0
<i>Pyonectria destructans</i> (Zinssm.) Rossman, L. Lombard & Crous (син. <i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zinssm.) Scholten)	16,3	0	41,7	25,0
<i>Globisporangium ultimum</i> (Trow) Uzuhashi, Tojo & Kakish. (син. <i>Pythium ultimum</i> Trow)	8,3	0	0	0
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	25,0	33,3	16,6	8,3
<i>Clonostachys rosea</i> (Link) Schroers, Samuels, Seifert & W. Gams (син. <i>Gliocladium roseum</i> Bainier)	33,3	0	0	25,0
<i>Cephalosporium</i> sp.	25,0	50,0	41,7	8,3
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	41,7	25,0	0	0
<i>Coniothyrium</i> sp.	0	0	8,3	0
<i>Diplocladiella scalaroides</i> Arnaud ex Matsushima	0	0	41,7	50,0
<i>Fusidium</i> sp.	33,3	16,6	25,0	16,6
<i>Chalara</i> sp.	0	0	8,3	8,3
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill. (син. <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenberg)	41,7	41,7	0	0
<i>Penicillium</i> spp.	25,0	8,3	0	0

Из приведённых данных (табл. 1) видно, что из погибших растений наиболее часто выделялся гриб *Rhizoctonia* sp., а также такие грибы, как *Pyonectria destructans* и *Diplocladiella scalaroides*, но их частота выделения была несколько ниже, чем у *Rhizoctonia* sp.

Микологический анализ внешне здоровых саженцев смородины не выявил наличия на них грибов *Rhizoctonia* sp. и *D. scalaroides*, что указывает на то, что эти микромицеты могут иметь отношение к корневой и прикорневой гнили смородины чёрной. С другой стороны, гриб *D. scalaroides* известен как сапрофит, который развивается на мёртвых тканях кустарников. Поэтому мы пришли к выводу, что

основной причиной гибели растений смородины является поражение корней и стеблей грибом *Rhizoctonia* sp.

При определении видовой принадлежности гриба *Rhizoctonia* sp. возникли некоторые сомнения. Ранее мы отнесли его к виду *Rhizoctonia solani* на основе наличия у этого гриба многоядерных клеток соматического мицелия (рис. 1), но при сравнении изолятов из Оренбургской области с изолятами из Московской области (рис. 2) отмечены некоторые морфологические различия между ними. С другой стороны, при сравнении строения гиф изолята *Rhizoctonia* sp. из Оренбургской области (рис. 1) с изолятом *Rhizoctonia solani* из Московской области (рис. 2) между ними наблюдается сходство.

Следует отметить, что из корней больных растений смородины в два раза увеличивалась частота выделения грибов *Ilyonectria destructans* и *Cephalosporium* sp. (табл. 1). Гриб *I. destructans*, по мнению некоторых исследователей [17, 18], может являться возбудителем корневой гнили садовых растений, а грибы из рода *Cephalosporium* (*Acremonium*) [1, 16] относятся к энтомопатогенным и имеют хорошую ферментативную систему, способную разлагать клетки мицелия и конидии грибов.

На внешне здоровых растениях смородины чёрной преобладали в основном сапрофитные и эпифитные виды, такие как *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* spp., *Cladosporium herbarum*, *Alternaria tenuissima*, *Fusidium* sp., которые не встречались или реже выделялись на поражённых растениях.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что основной причиной гибели молодых растений (саженцев) смородины чёрной Оренбургской области было поражение корней и стебля грибом *Rhizoctonia* sp.

В 2019–2020 гг. были проведены исследования патоконплекса микромицетов на стеблях растений смородины чёрной и красной в Московской области (Ленинский и Ступинский р-ны) в плодоносящих и коллекционных насаждениях ФГБНУ ВСТИСП и в г. Москва на плодовой станции РГАУ–ТСХА им. К. А. Тимирязева.

По нашим наблюдениям усыхание стеблей смородины чёрной (рис. 3) и красной были часто связаны с механическими повреждениями стеблей при уходе за насаждениями (междурядная обработка).

Для плантаций смородины чёрной, где проводится механизированная уборка урожая, такие повреждения становятся критичными через 3–4 года после начала её применения. Урожай ягод в этом случае снижается на 30–40 % по сравнению с участками, где применяли только ручной сбор ягод.

Также нами ранее отмечалось усыхание стеблей смородины чёрной в результате повреждений смородиновой побеговой галлицей и грибами из рода *Phomopsis* [3].



Рис. 1. – Ветвление мицелия характерное для рода *Rhizoctonia* у гриба *Rhizoctonia* sp. (Оренбургская обл.)



Рис. 2. – Ветвление мицелия гриба *Rhizoctonia solani*, выделенного из корней растений крыжовника в теплице (Московская обл.)



Рис. 3. Усыхание 2-летних стеблей смородины чёрной сорта 'Загадка', повреждённых при механизированной обработке междурядий, 2019 г.



Рис. 4. Усыхание стеблей смородины чёрной сорта 'Садко', 2019 г.

В 2019 г. в коллекционном насаждении ВСТИСП отмечено усыхание стеблей смородины чёрной сортов 'Ксюша' и 'Садко'. На сорте 'Садко' усыхали внешние стебли с ягодами (рис. 4), причём на них не было отмечено механических повреждений. На сорте 'Ксюша' отмечалось усыхание стеблей как снаружи, так и внутри куста.

Проведённые микологические анализы стеблей смородины чёрной на четырёх участках выявили 60 видов микромицетов, встречающихся на стеблях смородины. Из них было выделено 28 видов, которые наиболее часто встречались на стеблях смородины (табл. 2). Из этих видов только 12 относилось к известным патогенам садовых растений. Это такие виды, как *Cytospora ribes*, *Cytospora grossularia*, *Coniothyrium ribes*, *Coniothyrium foliorum*, *Phoma grossularia*, *Pestalotia* spp. и др. (табл. 2).

Таблица 2

**Частота встречаемости микромицетов* (%)
на стеблях смородины чёрной, Московская обл., 2019–2020 гг.**

Виды микромицетов	Измайлово сорт 'Загадка'	Михнево сорт 'Загадка'	Измайлово сорта 'Ксюша', 'Садко'	ТСХА сорта 'Добрыня' и 'Ядрёная 15'
<i>Alternaria</i> spp.	–	19,6	2,4	–
<i>A. tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	78,8	41,7	36,5	46,7
<i>Ascochyta ribesia</i> Sacc. & Fautrey	10,8	7,5	10,3	20,0
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	46,6	4,2	32,9	33,3
<i>Colletotrichum</i> spp.	–	–	10,3	26,7
<i>Coniothyrium ribis</i> Brunaud	8,3	–	–	13,3
<i>C. foliorum</i> Bondartsev	–	2,5	–	26,7
<i>Coryneum foliicola</i> Fuckel	7,5	–	–	–
<i>Ilyonectria destructans</i> (Zinssm.) Rossman, L. Lombard & Crous (син. <i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zinssm.) Scholten)	–	2,5	2,4	–
<i>Cytospora grossulariae</i> Laubert	–	2,1	5,1	–
<i>C. ribis</i> Ehrenb.	25,0	22,5	59,1	33,3
<i>Fusarium</i> spp.	25,0	6,2	10,3	26,7
<i>F. avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	4,1	40,4	–	–
<i>F. merismoides</i> Corda	10,8	7,5	–	–
<i>F. lateritium</i> Ness	4,1	–	4,8	–
<i>F. oxysporum</i> Schltdl.	3,3	–	–	–
<i>Pestalotia</i> spp.	21,7	15,0	–	–
<i>Phoma grossularia</i> Schulzer & Sacc.	7,5	2,5	–	–
<i>Ph. ribis-grossularia</i> Petr.	4,1	4,2	2,8	–

<i>Sphaeropsis malorum</i> (Berk.) Berk.	–	–	14,3	–
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr. (син. <i>Tubercularia vulgaris</i> Tode)	10,8	–	–	–
<i>Fumago vagans</i> Pers.	39,1	44,6	50,4	13,3
<i>Trichoderma</i> spp.	4,1	–	–	–
<i>Acremonium</i> spp.	11,7	4,2	2,8	–
<i>Gliocladium</i> spp.	18,3	–	–	–
<i>Septonema</i> sp.	–	5,0	15,9	13,3

Примечание: * – случайно или редко встречающиеся виды на стеблях чёрной смородины: сапрофиты – *Trichothecium roseum* (Pers.) Link, *Mortierella* spp., *Ceratospodium* sp., *Aureobasidium pullulans* (de Bary & Löwenthal) G. Arnaud, *Ceratosporella* sp., *Cladosporium globisporum* Bensch, Crous ex U. Braun, *Cylindrocarpon* spp., *Rhizopus* spp., *Harzia verrucosa* (Tognini) Hol.-Jech;

патогены или факультативные патогены – *Fusarium aqueductum* (Radlk. & Rabenh.) Lagerh. & Rabenh., *F. compactum* (Wollenw.) Raïllo, *F. culmorum* (Wm. G. Sm.) Sacc., *F. equiseti* (Corda) Sacc., *Neocosmospora solani* (Mart.) L. Lombard & Crous (син. *F. solani* (Mart.) Sacc.), *Fusarium sublunatum* Reinking, *F. tricinctum* (Corda) Sacc., *Leptosphaeria aiceps* Sacc. (по [12]), *Phomopsis ribesia* (Sacc.) Died., *Phyllosticta ribesida* Bubák & Kabát, *Cronartium rubicola* A. Dietr., *Coniothyrium melanconieum* Sacc., *C. fuckelii* Sacc., *Colletotrichum* sp., *Mycosphaerella ribis* (Sacc.) Lindau (син. *Ascochyta massaeana* Sacc.), *Diaporthe* spp., *Pyrenochaeta* sp., *Seimatosporium lichenicola* (Corda) Shoemaker & E. Müll.

Следует отметить, что на стеблях смородины чёрной реже встречались и другие патогенные виды. Всего из редко встречающихся микромицетов, являющихся патогенами растений, из стеблей смородины чёрной было выделено 13 видов, из которых семь являются видоспецифичными патогенами для смородины и крыжовника. Это такие виды, как *Phomopsis ribesia*, *Phyllosticta ribesida*, *Cronartium rubicola*, *Coniothyrium melanconieum*, *Ascochyta massaeana*, *Ascochyta ribesia*, *Colletotrichum grossularia*. Часть из этих видов (*Phyllosticta ribesida*, *Cronartium rubicola*, *Coniothyrium melanconieum*) паразитирует на листьях смородины.

В ходе исследований был проведён анализ патоконплекса микромицетов на стеблях смородины чёрной сорта ‘Загадка’ из плодоносящей плантации (ВСТИСП, Михнёво). Было проведено сравнение патоконплекса микромицетов на живых и усохших стеблях, имеющих механические повреждения (рис. 5, 6, 7). Из диаграммы (рис. 5) видно, что на живых стеблях основную часть патоконплекса занимают сапрофитные и полусапрофитные виды, т. к. *Fumago vagans* (29,0 %), *Fusarium avenaceum* (29,0 %), *Alternaria tenuissima* (19,3 %), а патогенный вид *Phoma ribis-grossularia* встречался очень редко (3,2 %).

На усохших стеблях патоконплекс микромицетов выглядит несколько иначе (рис. 6). В частности, на усыхающих стеблях, наряду с этими сапрофитными видами, занимает особое место (26,9 %) гриб *Cytospora ribes*, вызывающий поражение коры у смородины, что приводит к усыханию стеблей.

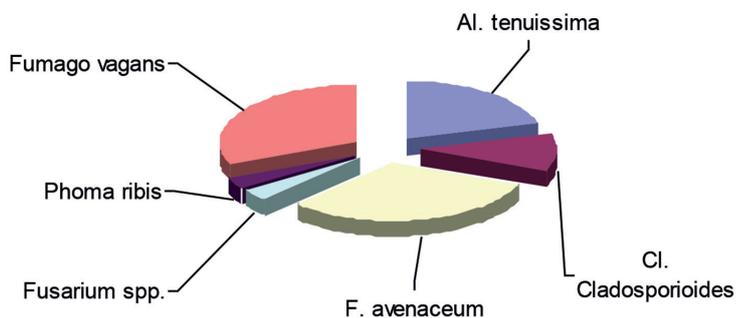


Рис. 5. Встречаемость микромицетов на живых стеблях смородины чёрной сорта ‘Загадка’

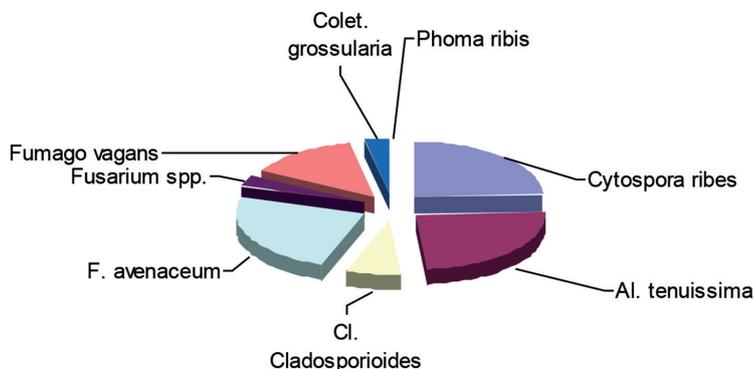


Рис. 6. Встречаемость микромицетов на усохших стеблях смородины чёрной сорта ‘Загадка’

На живых стеблях смородины, имеющих механические повреждения (рис. 7), гриб *Cytospora ribes* отмечен не был, но было выявлено появление видов, относящихся к раневым патогенам. Это виды *Pestalotia* spp., *Coniothyrium foliorum*, *Phoma grossularia*, которые заняли около 30 % патоконплекса, потеснив сапрофитные и эпифитные виды.

Если сравнивать патоконплексы микромицетов на стеблях смородины чёрной (ВСТИСП, Измайлово), имеющих механические повреждения, на том же сорте он представлен большим количеством видов (табл. 2). Так, кроме патогена коры *Cytospora ribes*, патоконплекс включает много видов, относящихся к раневым патогенам. Это такие виды, как *Tubercularia vulgaris*, *Fusarium* spp., *Pestalotia* spp., *Pythium* spp., *Coryneum folicola*, *Phoma grossularia*, *Phoma ribis-grossularia*, *Coniothyrium ribes* на фоне относительно высокой частоты встречаемости сапрофитных и эпифитных видов. Эти различия объясняются тем, что одно насаждение (в Михнево) более молодое (8 лет), и предшественниками были зерновые культуры, а посадка смородины чёрной в Измайлово возрастом 12 лет и выращивается после сада плодовых культур.

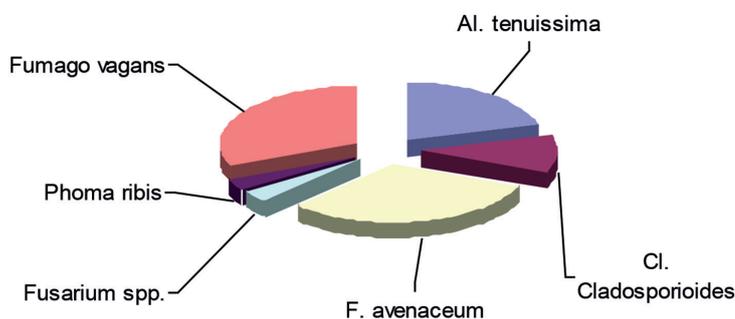


Рис. 7. Встречаемость микромицетов на стеблях смородины чёрной сорта ‘Загадка’ с механическими повреждениями

Примером патогенности видов из рода *Cytospora* для смородины чёрной является увядание отдельных стеблей у сортов ‘Ксюша’ и ‘Садко’ на селекционном участке ВСТИСП (рис. 4). Из увядающих стеблей этих сортов были выделены два вида из рода *Cytospora* (*C. grossularia* и *C. ribes*), а из увядающих стеблей в центре куста – гриб *Sphaeropsis malorum* известный, как возбудитель чёрного рака яблони (рис. 8). Следует отметить, что не найдено сообщений о поражении смородины чёрной грибом *S. malorum* в России, хотя Phillips A. J. L., Crous P. W., Alves A. [23] сообщали в своем обзоре, что этот патоген был выделен из смородины красной (*Ribes rubrum*) и смородины золотистой (*Ribes aureum*) в штате Нью-Йорк, США.



Рис. 8. Пикноспоры гриба *Sphaeropsis malorum*, выделенного из смородины чёрной сорта ‘Ксюша’

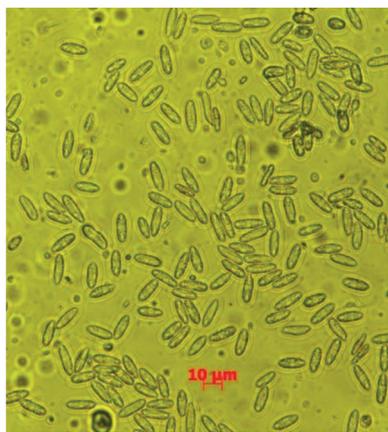


Рис. 9. Конидии гриба *Colletotrichum* sp., выделенного из стеблей смородины чёрной сорта ‘Садко’

Из увядающих стеблей смородины чёрной сортов 'Ксюша' и 'Садко' также выделялись патогенные виды *Ascochyta massaeana*, *Ascochyta ribesia* и *Colletotrichum* sp. (рис. 9). Следует отметить, что в современной России также нет сообщений о поражении смородины чёрной видами из рода *Colletotrichum*, хотя ранее Н. М. Пидопличко сообщал о поражении видом *Colletotrichum grossularia* ягод крыжовника на Украине [12]. Исследователи из Финляндии [22] сообщали, что гриб *Colletotrichum acutatum* был обнаружен на ягодах смородины чёрной в Финляндии, Норвегии и Дании.

Тем не менее, частота выделения (8,3–26,7 %) этих патогенов была невысокой, и они не оказывали особого влияния на процесс увядания стеблей. С другой стороны, указанные два вида из рода *Ascochyta* поражают в основном листья смородины и крыжовника [13], а виды *Colletotrichum* – ягоды [12, 22].

Таким образом, увядание стеблей смородины чёрной в условиях Московской области вызывают в основном грибы из рода *Cytospora* (*C. grossularia* и *C. ribes*).

Заключение. Основной причиной гибели растений смородины чёрной в Оренбургской области было поражение корней и стеблей грибом *Rhizoctonia* sp.

Увядание побегов у смородины чёрной в условиях Московской области вызывают в основном грибы из рода *Cytospora* (*C. grossularia* и *C. ribes*).

Механические повреждения стеблей у смородины чёрной приводят к заселению их раневыми патогенами и при сильных повреждениях к гибели всего растения.

В результате исследований первые в России из стеблей смородины чёрной были выделены патогенные грибы *Sphaeropsis malorum* и виды из рода *Colletotrichum*, которые также были причастны к усыханию стеблей смородины.

Библиографический список

1. Андросов Г.К. Энтомопатогенные грибы таёжных биогеоценозов, как агенты биологической борьбы с вредными насекомыми: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1986. – 45 с.
2. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузариоз зерновых культур // Защита и карантин растений. – 2011. – № 5. – Приложение. – С. 69-120. – ISSN 1026-8634.
3. Головин С.Е. Корневые и прикорневые гнили садовых растений: распространённость, вредоносность, диагностика. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. – 440 с.
4. Горбунова О.С. К вопросу об увядании чёрной смородины. – М.: НИЦ «Апробация», 2016. – 53 с.
5. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. – М.: Колос, 1974. – 344 с.

6. Коноплева В.Ф. Вертициллёзное увядание чёрной смородины // Земля сибирская, дальневосточная. – 1978. – № 9. – С. 58.
7. Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. – Л.: Наука, 1969. – 124 с.
8. Натальина О.Б. Болезни ягодников. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 272 с.
9. Обоянский А.Я. Чума чёрной смородины // Всё о ягодных культурах. – 2013. – С. 76-85.
10. Парий И.Ф., Рыбалов Л.Н. Вертициллёзное увядание чёрной смородины // Защита растений. – 1982. – № 6. – С. 36. – ISSN 1026-8634.
11. Петухова М.И. Обзор видового состава патогенной микрофлоры в БССР: матер. науч.-теор. конф. по естеств. наукам (Минский пед. ин-т). – Минск: Минский пед. ин-т, 1971. – С. 95-100.
12. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: определитель. – Т.-2. Грибы несовершенные. – Киев: Наукова думка, 1977. – 290 с.
13. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений: определитель. – Т. 3. Пикнидиальные грибы. – Киев: Наукова думка, 1978. – 232 с.
14. Пристансков Ю.П. Распространённость возбудителя вилта земляники и других культур // Защита плодовых и ягодных культур от вредителей и болезней в НЧЗ РСФСР: сб. науч. тр. НИЗИСНП. – 1978. – Т. 12. – С. 29-34.
15. Сухова Е.А., Головин С.Е., Горбунова О.С., Немцева Н.В., Савин Е.З. Чувствительность различных видов и сортов смородины к трахеомикозам // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 7 (195). – С. 85-91. – ISSN 1814-6457.
16. Теплякова Т.В. Биоэкологические аспекты изучения и использования хищных грибов-гифомицетов. – Новосибирск, 1999. – 252 с.
17. Хетман Б., Филиппович А. Патогенность *Verticillium dahliae* и *Cylindrocarpon destructans* на землянике (*Fragaria ananassa* Duch.) // Стратегия и тактика защиты растений: сб. науч. тр. Ин-та защиты растений НАН Беларуси. – Минск: Ин-т защиты растений, 2006. – Вып. 30. – Ч. 1. – С. 365-367.
18. Bensch K., Groenewald J.Z., Dijksterhuis J., Starink-Willemse M., Andersen B., Summerell B.A., Shin H.-D., Dugsn F.M., Schroers H.-J., Braun U., Crous P.W. Species and ecological diversity within the *Cladosporium cladosporioides* complex (*Davidiellaceae*, *Capnodiales*) // Stud. Mycol. – 2010. – Vol. 67. – P. 1-94. – doi: 10.3114/sim.2010.67.01.
19. Cedeno L., Carrero C., Quintero K., Pino H., Espinoza W. *Cylindrocarpon destructans* var. *destructans* and *Neonectria discophora* var. *rubi* associated with black foot rot on blackberry (*Rubus glaucus* Benth.) in Merida, Venezuela // Interciencia. – 2004. – Vol. 29. – № 8. – P. 455-460.
20. Gerlach W., Nirenberg H. The genus *Fusarium* – a pictorial atlas. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin – Dahlem: Land. Forstwirtschaft, 1982. – 153 p.
21. Ko W.H., Hora T.K. A selective medium for quantitative determination of *Rhizoctonia solani* in soil // Phytopathology. – 1971. – Vol. 61. – P. 707-710.
22. Parikka P., Lemmetty A., Sundelin T., Strömeng G.M. Stensvand A. Survival of *Colletotrichum acutatum* in plant residue // Acta Horticulture. – 2016. – Vol. 1117. – P. 177-180. – doi: 10.17660/ActaHortic.2016.1117.28.
23. Phillips A.J.L., Crous P.W., Alves A. *Diplodia seriata*, the anamorph of «*Botryosphaeria*» *obtusata* // Fungal Diversity. – 2007. – Vol. 25. – P. 141-155.
24. Simmons E.G. *Alternaria*. An Identification Manual. – Utrecht: CBS, 2007. – 236 p.
25. Tahvonen R. Puna – ja musteherukan kantojen sienet ja Lanoisuus vuoden kuluttua lei kkauskes ta ja lei kkausajau vai kutus mustanerukau rasvuun // J. Sci. Agricultural Soc. Finland. – 1983. – Vol. 55, № 2. – P. 81-90.

**PATHOCOMPLEX OF MICROMYCETES
ASSOCIATED WITH BLACKCURRANT
CANE DIEBACK**

Golovin S. Ye.

*Federal State Budgetary Scientific Institution
“Russian Breeding and Technological Institute of Horticulture and Nursery”,
Moscow, Russia, e-mail: block2410@yandex.ru*

According to the research carried out in 2015–2020 it was found that the main reason why blackcurrant plants die back in Orenburg region is the lesion of roots and canes caused by the fungus *Rhizoctonia* sp. Fungi of the genus *Cytospora* (*C. grossularia* and *C. ribes*) mainly cause wilting of blackcurrant shoots growing in Moscow region. Mechanical damage on blackcurrant canes leads to the colonization with wound pathogens and, if severely damaged, to the death of the entire plant. As a result of the research, the pathogenic fungi *Sphaeropsis malorum* and species from the genus *Colletotrichum* also involved in the blackcurrant cane dieback, were first recorded on blackcurrant canes in Russia.

Key words: blackcurrant, micromycetes, cane dieback, root rot, pathogenic fungi.

УДК 632.93:634.75

doi: 10.31360/2225-3068-2020-74-148-159

**КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ЗЕМЛЯНИКИ
ОТ ОСНОВНЫХ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ
(обзорная статья)**

Зейналов А. С.¹, Чурилина Т. Н.²

*¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский селекционно-технологический
институт садоводства и питомниководства»,
Москва, Россия*

*²Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный аграрный университет»,
Оренбург, Россия*

e-mail: adzejnalov@yandex.ru

Проблемы защиты растений относятся к наиболее острым в многолетних насаждениях, в том числе на плантациях земляники садовой, урожайность и качество продукции которой серьезно лимитируются многочисленными вредными организмами. Успешность производства в немалой степени зависит от правильности принимаемых технологических решений, в том числе способных максимально снизить влияние внешних факторов среды. Подчеркиваются теоретические аспекты возможности использования замкнутых систем с дистанционной компьютеризированной