

С.Е. Головин, ВНС, д. с.-х. н.
ФГБНУ ВСТИСП, Россия, г. Москва
block2410@yandex.ru

УДК 634.721:636.4

ЦИТОСПОРОЗ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ

Реферат. Исследования, проведенные в 2019-2020 гг. в четырех регионах средней полосы России, показали, что три вида грибов из рода *Cytospora* (*Cytospora ambiens*, *C. grossularia* и *C. ribes*) встречаются на усыхающих ветвях смородины черной, смородины красной, смородины золотистой и крыжовнике. В Московской области отмечено два вида - *C. grossularia* и *C. ribes*, из которых вид *Cytospora ribes* был наиболее распространенным. В Ярославской области на смородине черной, смородине красной и крыжовнике было отмечено 3 вида из рода *Cytospora*, это *Cytospora ambiens*, *C. grossularia* и *C. ribes*. Гриб *C. ambiens* на смородине красной встречался в два раза чаще (33,3 %), чем *C. ribes* (16,7 %). В Брянской области, из засохших ветвей смородины черной был выделен гриб *Cytospora ambiens*. Из растительных образцов смородины черной, отобранной на плодовой станции ТСХА (г. Москва) выделялся гриб *Cytospora ribes*, а из крыжовника *C. grossularia*. Учеты поражаемости смородины и крыжовника цитоспорозным усыханием показали, что наиболее поражаемый видами *Cytospora spp.* была смородина золотистая при среднем балле поражения - 1,32, а крыжовник был наименее поражаемой культурой при среднем балле - 0,32.

Ключевые слова: смородин черная, смородина красная, смородина золотистая, крыжовник, виды *Cytospora*, патогены

Abstract. Research carried out in 2019-2020 in four regions of central Russia, showed that three species of fungi from the genus *Cytospora* (*Cytospora ambiens*, *C. grossularia* and *C. ribes*) are found on the drying branches of black currants, red currants, golden currants and gooseberries. In the Moscow region, two species have been recorded - *C. grossularia* and *C. ribes*, of which the species *Cytospora ribes* was the most widespread. In the Yaroslavl region, 3 species of the genus *Cytospora* were recorded on black currants, red currants and gooseberries, these are *Cytospora ambiens*, *C. grossularia* and *C. ribes*. The fungus *C. ambiens* on red currants was found twice as often (33.3%) than *C. ribes* (16.7%). In the Bryansk region, the fungus *Cytospora ambiens* was isolated from the dried branches of black currant.

The fungus *Cytospora ribes* was isolated from plant samples of black currants taken at the fruit station of the TSHA (Moscow), and from the gooseberry *C. grossularia*. Calculations of the susceptibility of currants and gooseberry to cytosporous desiccation showed that the most affected by *Cytospora* spp. there was golden currant with an average score of 1.32, and gooseberries were the least affected crop with an average score of 0.32.

Key words: black currant, red currant, golden currant, gooseberry, *Cytospora* species, pathogens

Введение

Грибы из рода *Cytospora* Ehrenb. поражают большое число видов деревьев и кустарников [1]. Они вызывают болезни коры, которые приводят к усыханию отдельных ветвей или гибели всего растения. Грибы из рода *Cytospora* наносят значительный ущерб сельскохозяйственным и парковым насаждениям, в связи с чем, в последние годы в некоторых странах проводятся обширные исследования этих патогенов [1, 2, 3].

В России наиболее изучен цитоспороз на плодовых культурах [4, 5, 6] и на деревьях и кустарниках в парковых насаждениях [7, 8]. В то время, как на смородине и крыжовнике исследования видов из рода *Cytospora* проводились только в 70-х годах прошлого века [9]. Хотя Э.С. Соколова [7] сообщала о выделении гриба *Cytospora ribis* Ehrenb. из смородины золотистой (*Ribes aureum* L.) в парковых насаждениях Москвы.

Следует отметить, что по сообщению Т.И. Романченко [4] цитоспороз яблони до середины 1980-х годов, не представлял заметной угрозы для этой культуры в садах средней полосы России и считался болезнью старых деревьев. Широкое использование слаборослых клоновых подвоев во второй половине 1980-х годов привело к усилению патогенности видов *Cytospora* на яблоне. В 1990-х годах цитоспорозное усыхание также стало широко распространяться и на косточковых культурах [6].

В последние десятилетие некоторых областях России наблюдается гибель растений смородины. Так, в условиях Центральной, Южной и Восточной части Оренбуржья за последнее десятилетие отмечается массовая гибель кустов черной смородины, особенно этому заболеванию подвержены молодые растения. Гибель за последние годы достигла 85 – 90 % [10]. Эта болезнь охватила регионы Восточной Украины (Харьковская, Донецкая области) [11, 12], в России отмечена гибель в Ростовской и Воронежской областях, Нижнем и Среднем Поволжье. По литературным источникам

причиной гибели смородины является вертициллезное увядание, вызванное почвенными грибами из рода *Verticillium* [13, 14]. Хотя современные исследователи не приводят ни каких доказательств, что грибы из этого рода причастны к гибели смородины в этих случаях [11, 12].

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 2019-2020 гг. проводили исследования по изучению видового состава, 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 2019-2020 г.г. в насаждениях смородины черной, и крыжовника в Московской, Ярославской и Брянской областях, а также обследовались насаждения этих культур в городе Москве. Исследования проводились в Московской области (Ленинский и Ступинский р-ны) в плодоносящих и коллекционных насаждениях ФГБНУ ВСТИСП и в г. Москве на плодовой станции РГАУ ТСХА им. К.А. Тимирязева, а также анализировались образцы из Ярославской области (Ростовский р-он) и Брянской области (п. Кокино, селекционная коллекция опорного пункта ВСТИСП).

При обследовании отбирались растительные образцы из насаждений смородины и крыжовника, где было отмечено усыхание стеблей. Растительные образцы закладывались на микологический анализ на базе лаборатории фитопатологии ФГБНУ ВСТИСП. Микологический анализ растительных образцов проводили методом влажных камер [15]. Для идентификации фитопатогенных микромицетов, выделенных из растений, использовали фрагменты растений, которые после отмывания в проточной воде и поверхностной стерилизации 70 % этиловым спиртом или 5 % гипохлоритом натрия помещали во влажные камеры или на картофельно-глюкозный агар (КГА), или на искусственной питательной среде [16]. 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). Идентификацию изолятов микромицетов проводили по справочникам-определителям [9, 17, 18, 19].

Учет поражения смородины и крыжовника усыханием проводили по 6-ти балльной шкале 0-5, где 0 - растения без видимых симптомов; 1 - усыхание единичных кончиков стеблей; 2 - усыхание 10-15% стеблей; 3 - усыхание 20-35% стеблей; 4 - усыхание 40-75% стеблей; 5 - усыхание более 80% стеблей, гибель растения. Статистическую обработку данных проводили дисперсионным анализом, с использованием преобразования дат в приложение "Statistica" Excel.

Результаты исследований и обсуждение

В 2019-2020 гг. были проведены исследования патокомплекса микромицетов на стеблях растений смородины черной и красной, и крыжовника. В 2019 г. коллекционном насаждении ВСТИСП отмечено усыхание стеблей смородины черной сортов Ксюша и Садко. На сорте Садко усыхали внешние стебли с ягодами, при чем, на них не было отмечено механических повреждений. На сорте Ксюша отмечалось усыхание стеблей, как с наружи, так и внутри куста. В 2020 г. в той же коллекции были отмечены усыхающие кусты смородины золотистой (рис. 1), а также одно растение смородины черной сорта Брянский агат (рис. 2).

При обследовании насаждений смородины и крыжовника на плодовой станции ТСХА отмечено усыхание отдельных ветвей смородины черной сортов Добрыня и Ядреная. Усыхание отдельных ветвей было также отмечено на растениях смородины красной и черной смородины черной и отмирание кончиков ветвей на крыжовники в Ярославской области. Результаты микологического анализа некоторых образцов представлены в таблице 1.



Рис. 1. Усохший куст смородины золотистой (Московская обл., п. Измайлово, июнь 2020)



Рис. 2. Усыхание отдельных ветвей на смородине черной с. Брянский агат (Московская обл., п. Измайлово, июнь 2020)

Таблица 1.

Частота встречаемости микромицетов* (%) на стеблях смородины черной и красной (2019-2020 гг.)

Виды микромицетов	Ярославская обл.	Московская обл.*		г. Москва*
	Смородина красная с. Натали	Михнево сорт Загадка	Измайлово Сорты Ксюша, Садко	ТСХА С. Добрыня и Ядреная
<i>Alternaria spp.</i> Nees	-	19,6	2,4	-
<i>Al. tenuissima</i> (Fr.) Wiltshire	-	41,7	36,5	46,7
<i>Ascochita ribesia</i> Saac. et Faur.	8,3	7,5	10,3	20,0
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	8,3	4,2	32,9	33,3
<i>Colletotrichum spp.</i> Saac.	8,3	-	10,3	26,7
<i>Coniothyrium ribis</i> Brun.	-	-	-	13,3

<i>Coniothyrium foliorum</i> Bond.	-	2,5	-	26,7
<i>Cylindrocarpon destructans</i> (Zins.) Scholten	-	2,5	2,4	-
<i>Cytospora ambiens</i> Sacc.	33,3	-	-	-
<i>Cytospora grossularia</i> Laub.	-	2,1	5,1	-
<i>Cytospora ribes</i> Ehrenb.	16,7	22,5	59,1	33,3
<i>Fusarium spp.</i> Link	16,7	46,6	15,1	26,7
<i>Pestalotia spp.</i> de Not.	-	15,0	-	-
<i>Sphaeropsis malorum</i> Peck.	75,0	-	14,3	-

Примечание: *- данные приводятся по черной смородине

Как видно из представленных данных (табл. 1) виды из рода присутствовали на большинстве растений с признаками увядания или усыхания стеблей смородины. Особенно часто встречался вид *Cytospora ribes*. Этот гриб выделялся из образцов смородины черной и смородины красной, представленных в таблице 1. Следует отметить, что из смородины было выделено три вида из рода *Cytospora*. Это *Cytospora ambiens*, *C. grossularia* и *C. ribes*.

Грибы из рода *Cytospora* на стеблях смородины часто встречались вместе с другими патогенными видами, такими как *Sphaeropsis malorum*, *Ascochita ribesia*, *Coniothyrium ribis*, *C. foliorum*, *Colletotrichum spp.*, *Pestalotia spp.* Тем не менее, большинство из этих грибов выделялись не регулярно, а также больше поражали листья (*Ascochita ribesia*, *Coniothyrium foliorum*, *Pestalotia spp.* или ягоды, как виды из рода *Colletotrichum*).

Данные по встречаемости видов из рода *Cytospora* на смородине и крыжовнике представлены в таблице 2. Из представленных данных (таб. 2) видно, что виды *Cytospora* встречались на смородине черной во всех обследованных регионах. Наибольшее количество растительных проанализированных образцов четырех культур было из Московской области. В которой было отмечено два вида из рода *Cytospora* (*C. grossularia* и *C. ribes*), причем вид *Cytospora ribes* встречался намного чаще, чем *C. grossularia*. Так, если частота выделения *C. ribes* на симптомных растениях смородины черной колебалась от 22,5 до 59,1%, то *C. grossularia* всего 2,1-5,1% (таб. 1).

Таблица 2.

Встречаемости видов из рода *Cytospora* на смородине и крыжовнике (2019-2020 гг.)

Культура	Московская область	Ярославская область	Брянская область	г. Москва
смородина черная	<i>Cytospora grossularia</i> <i>Cytospora ribes</i>	<i>Cytospora ambiens</i>	<i>Cytospora ambiens</i>	<i>Cytospora ribes</i>
смородина красная	<i>Cytospora grossularia</i> <i>Cytospora ribes</i>	<i>Cytospora ambiens</i> <i>Cytospora ribes</i>	-*	-
смородина золотистая	<i>Cytospora grossularia</i> <i>Cytospora ribes</i>	-*	-*	-*
крыжовник	<i>Cytospora grossularia</i> <i>Cytospora ribes</i>	<i>Cytospora grossularia</i>	-*	<i>Cytospora grossularia</i>

Примечание: * - эти культуры в данных регионах не анализировались

В Ярославской области на смородине черной, смородине красной и крыжовнике было отмечено 3 вида из рода *Cytospora*, это *Cytospora ambiens*, *C. grossularia* и *C. ribes*. Причем, гриб *C. ambiens* на смородине красной встречался в два раза чаще (33,3%), чем *C. ribes* (16,7%). Из Брянской области анализировались только растительные образцы смородины черной, из засохших ветвей которой был выделен гриб *Cytospora ambiens*. Следует отметить что этот гриб является многохозяйным видом в отличие от *C. grossularia* и *C. ribes*, которые поражают только виды из рода *Ribes* [9].

Из растительных образцов смородины черной, отобранной на плодовой станции ТСХА (г. Москва), выделялся гриб *Cytospora ribes*, а из крыжовника *C. grossularia*. Об обнаружении *C. ribes* на смородине золотистой в парковых насаждениях г. Москва ранее сообщала Э.С. Соколова [7].

Для уточнения вредоносности видов из рода *Cytospora* для растений смородины и крыжовника в 2020 г. были проведены учеты по распространению усыхания на этих культурах в коллекционных насаждениях ФГБНУ ВСТИСП (Московская обл., пос. Измайлово). Данные этих учетов представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Пораженность растений смородины и крыжовника цитоспорозным усыханием (Московская обл., пос. Измайлово, 2020)

Культура	Средний балл поражения	Распространенность болезни (%)
смородина черная	0,60 с	40,0
смородина красная	0,44 b	32,0
смородина золотистая	1,32 d	64,0
крыжовник	0,36 a	28,0
	Fф > F01	

Из представленных данных (табл. 3) видно, что наиболее сильно поражаются цитоспоровым усыханием растения смородины золотистой, а наименее растения крыжовника. Результаты дисперсионного анализа показали достоверность полученных данных при 99% уровне значимости.

Следует отметить, что смородина золотистая показала себя как самая восприимчивая культура к поражению цитоспорозом в условиях Подмосковья. И хотя этот вид в средней полосе России не является промышленной культурой в отличие от юга России и Сибири, но очень часто используется для озеленения, как в Москве, так и в Московской области. Поэтому, может являться источником инфекции видов *Cytospora spp.* для смородины черной, смородины красной и крыжовника. С другой стороны, такие факторы, как изменение климата и завоз посадочного материала смородины из Уральского и Сибирского регионов могут привести к появлению новых агрессивных рас *Cytospora spp.* в средней полосе России.

Заключение

Таким образом, три вида грибов из рода *Cytospora* (*Cytospora ambiens*, *C. grossularia* и *C. ribes*) обнаружены на усыхающих ветвях смородины черной, смородины красной, смородины золотистой и крыжовнике в четырех регионах средней полосы России. В Московской области отмечено два вида - *C. grossularia* и *C. ribes*, из которых вид *Cytospora ribes* был наиболее распространенным.

В Ярославской области на смородине черной, смородине красной и крыжовнике было отмечено 3 вида из рода *Cytospora*, это *Cytospora ambiens*, *C. grossularia* и *C. ribes*. Причем, гриб *C. ambiens* на смородине красной встречался в два раза чаще (33,3 %), чем *C. ribes* (16,7 %).

В Брянской области, из засохших ветвей смородины черной был выделен гриб *Cytospora ambiens*. Из растительных образцов смородины черной, отобранной на плодовой станции ТСХА (г. Москва), выделялся гриб *Cytospora ribes*, а из крыжовника *C. grossularia*.

Учеты поражаемости смородины и крыжовника цитоспоровым усыханием показали, что наиболее поражаемой видами *Cytospora spp.* была смородина золотистая при среднем балле поражения - 1,32, а крыжовник был наименее поражаемой культурой при среднем балле - 0,32.

Список использованной литературы

1. Norphanphoun C., Doilom M., Daranagama D.A., Phookamsak R., Wen T.C., Bulgakov T.S. and Hyde K.D. Revisiting the genus *Cytospora* and allied species. // *Mycosphere*. - 2017. - 8(1). - 51–97.

2. Aghapour B., Bordi Fotouhifar K.H., Aghajani M.A., Javan Nikkhah M. TAXONOMIC STUDY ON *VALSA SORDIDA* SPECIES COMPLEX, THE CAUSAL AGENT OF CANKER DISEASE OF TREES // Iranian journal of plant pathology. - 2015. - Volume 51, Number 3. - Page(s) 321 - 338.

3. HaI-yaN ZHu, CHeNg-MINg TIaN & XIN-leI FaN. Multigene phylogeny and morphology reveal *Cytospora spiraeae* sp. nov. (Diaporthales, Ascomycota) in China // Phytotaxa. - 2018. - vol. 338 (1). - 449.

4. Романченко Т.И. Болезни скелетных частей яблони и пути снижения их вредоносности в условиях центральных районов Нечерноземной зоны: Автореф. дисс. на соиск. степ. канд. с.-х. наук. — М., 1993. — 22 с.

5. Романченко Т.И., Дроздовский Э.М. Болезни коры и древесины плодовых в садах и питомниках Центральной России //Актуальные вопросы теории и практики./ Тез. докл. Всерос. совещ. – М., 1998.- С.227-230.

6. Головин С.Е., Романченко Т.И. Диагностика возбудителей микозного усыхания, корневых и прикорневых гнилей плодовых культур и система защитных мероприятий (монография). // ГНУ ВСТИСП.- Изд. ООО «Издательство Агрорус». - Москва, 2013. - 218 с.

7. Соколова Э.С. Цитоспороз в зеленых насаждениях Москвы // тр. конф. "Мониторинг зелёного фонда города". - 1999. - №2. - стр. 57-62.

8. Соколова Э.С., Колганихина Г.Б., Гальсева Т.В., Стрепенюк Л.П., Семенова М.А. Видовой состав и распространенность дендротрофных грибов в разных категориях зеленых насаждений Москвы // Лесной вестник. - №2. - 2006. - стр. 98-116.

9. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений // Определитель. Т.-3.Пикнидиальные грибы. – Киев: Наукова думка, 1978. - 232 с.

10. 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.

11. Обоянский, А. Я. «Чума черной смородины» // Всё о ягодных культурах. – 2013 г., с. 76-85.

12. Горбунова, О. С. К вопросу об увядании черной смородины// НИЦ «Апробация», 2016 г., 53 с.

13. Коноплева В.Ф. Вертициллезное увядание черной смородины // Земля сибирская, дальневосточная. - 1978. - № 9. - с. 58.

14. Пристансков Ю.П. Распространенность 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. Литвинов М.А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов. - Акад. наук СССР. - Л. изд. "Наука". - 1969. - 124 с.

16. Гагкаева Т.Ю. Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузариоз зерновых культур.// Защита и карантин растений. - 2011. - (5) Приложение: 69-120.

17. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений // Определитель. Т.-2. Грибы несовершенные. – Киев: Наукова думка, 1977. - 290 с.

18. Gerlach W., Nirenberg H. The genus *Fusarium* – a pictorial atlas. – Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin – Dahlem, Land. Forstwirsch, 1982. – 153 p.

19. Мельник В.А., Попушой И.С. Несовершенные грибы на древесных и кустарниковых породах (атлас). - Кишинев "Штиинца". - 1992. - 363 с.

Golovin S.E.

ALL-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery,
Russia, Moscow

**CYTOSPOROSIS OF CURRANT AND GOOSEBERRY IN THE
MIDDLE STRIP OF RUSSIA**