

ПАТОКОМПЛЕКС МИКРОМИЦЕТОВ НА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ МАЛИНЫ КРАСНОЙ В ПОДМОСКОВЬЕ

PATHOMPLEX OF MICROMYCETES ON THE OUTLAND PART OF RASPBERRY RED IN MOSCOW REGION

Головин С.Е.

ФГБНУ «ВСТИСП»
115598, г. Москва, ул. Загорьевская, д. 4
E-mail: block2410@yandex.ru

Исследования, проведенные в Подмоскowie в 2014–2018 годах, показали, что патоконплекс микромицетов на стеблях малины включает в себя около 55 видов, из которых основными патогенами стеблей являются грибы *Coniothirium fuskellii* (*Leptosphaeria coniothyrium*), *Phoma idaei* (*Didymella applanata*) и *Colletotrichum rubicola*. Отмечено снижение распространенности грибов *P. idaei* и *C. rubicola* на ремонтантных сортах малины, что связано с технологией их возделывания. Основную часть патоконплекса микромицетов на ягодах малины в двух областях занимали грибы *Botrytis cinerea* и *Cladosporium cladosporioides*, они ассоциировались с гнилями ягод. В патоконплексе микромицетов на листьях малины преобладали виды *Alternaria tenuissima* и *C. cladosporioides*. Кроме того, в него входят грибы – возбудители листовых пятнистостей малины, такие как *Phragmidium rub-idaei*, *Pyrenochaeta rubi-idaei*, *Phyllosticta fusco-zonata*, *Septoria rubi*.

Ключевые слова: малина, патоконплекс микромицетов, болезни стеблей, гниль ягод, листовые пятнистости.

Для цитирования: Головин С.Е. ПАТОКОМПЛЕКС МИКРОМИЦЕТОВ НА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ МАЛИНЫ КРАСНОЙ В ПОДМОСКОВЬЕ. *Аграрная наука*. 2019;(3):138–142.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-3-138-142>

Golovin S.E.

All-Russian Breeding-Technological Institute of Horticulture and Nursery
115598, Russia, Moscow, st. Zagorevskaya, 4
E-mail: block2410@yandex.ru

Abstract: Studies conducted in the Moscow region in 2014–2018 showed that the pathocomplex of micromycetes on raspberry stems includes about 55 species, of which the main stem pathogens are *Coniothirium fuskellii* (*Leptosphaeria coniothyrium*), *Phoma idaei* (*Didymella applanata*), and *Colletotrichum rubicola*. There was a decrease in the prevalence of *P. idaei* and *C. rubicola* on remontant raspberry varieties, which is associated with the technology of their cultivation. The main part of the micromycetes pathocomplex on raspberry berries in two areas was occupied by the fungi *Botrytis cinerea* and *Cladosporium cladosporioides*, they were associated with the rot of the berries. In the pathocomplex of micromycetes, *Alternaria tenuissima* and *C. cladosporioides* species prevailed on raspberry leaves. In addition, it includes fungi - pathogens of raspberry leaf spots, such as *Phragmidium rub-idaei*, *Pyrenochaeta rubi-idaei*, *Phyllosticta fusco-zonata*, *Septoria rubi*.

Key words: raspberry, pathocomplex micromycetes, stem disease, berry rot, leaf spots.

For citation: Golovin S.E. PATHOMPLEX OF MICROMYCETES ON THE OUTLAND PART OF RASPBERRY RED IN MOSCOW REGION. *Agrarian science*. 2019;(3):138–142. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-326-3-138-142>

Введение

Малина красная (*Rubus idaeus* L.) часто поражается болезнями стеблей, которые в отдельные годы вызывают большие потери урожая во многих странах мира. С отмиранием стеблей малины наиболее часто связывают поражение патогенными грибами, такими как *Didymella applanata* Niessl., *Leptosphaeria coniothyrium* (Fuck.) Sacc. [9; 15; 16]. В странах с умеренным влажным климатом большое значение при загущенных схемах посадки имел гриб *Botrytis cinerea* Pers. [14].

В бывшем СССР изучение болезней стеблей малины было начато в середине 50-х годов прошлого века [5; 8]. В 1989–1991 годах нами были проведены исследования по изучению патоконплекса микромицетов на малине в Подмоскowie [4], в результате которых из пораженных стеблей малины было выделено более 30 видов микромицетов. Было установлено, что из известных патогенов стеблей малины в Подмоскowie преобладали *Didymella applanata* (конидиальная стадия *Phoma idaei* Oudem.) и возбудитель антракноза малины гриб *Colletotrichum rubicola* (Eil. et Ev.) Stoneman. Следует отметить, что после этих исследований в России больше никто так подробно не занимался изучением патоконплекса микромицетов на надземной части малины, хотя в последние годы появляются сообщения о патогенности отдельных грибов, таких как *D. applanata* и *Fusarium sambucinum* Fuckel [11; 17].

В Европейских странах в настоящее время широких исследований патоконплекса микромицетов также не проводятся, хотя ученый из Сербии [19] сообщал, что

отмирание стеблей в стране ассоциируется с такими патогенами, как *D. applanata*, *Leptosphaeria coniothyrium*, *Elsinoe veneta*. Исследователи из Германии [13] недавно сообщили, что на малине в Саксонии патоконплекс микромицетов включает в себя более 25 видов, куда входят такие патогенные виды, как *Bionectria ochroleuca*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium avenaceum*, *Phomopsis quercella*, *Didymella applanata*, *Leptosphaeria coniothyrium*.

Следует отметить, что за последние 20 лет в насаждениях малины, как в России, так и в Европе значительно изменила фитосанитарная обстановка, что связано с изменениями климата, технологии возделывания, завозом с посадочным материалом новых патогенных микромицетов. В частности, исследователи из Западной Сибири [17] сообщали, что для этого региона отмечена высокая патогенность гриба *Fusarium sambucinum* для стеблей малины, а ученые из Германии [13] сообщали, что в Саксонии гриб *Fusarium avenaceum* наносит значительный ущерб на плантациях малины, вызывая отмирание стеблей.

В настоящее время в России практически нет современных данных о патоконплексе микромицетов на листьях, цветках и ягодах малины, и последние серьезные исследования в этом направлении проводились в 1950–1980-х годах [3; 8; 9].

В странах Восточной Европы по сообщениям некоторых авторов [18; 19] распространены такие патогены листьев и цветков, как *Botrytis cinerea*, *Sphaerulina rubi*, *Sphaerotheca macularis*, *Phragmidium rub-idaei*.

В связи с этим в 2014–2018 гг. были проведены исследования по определению патокомплекса микромицетов в насаждениях малины Московской, Калужской и Тульской областей.

Материалы и методы

Исследования были проведены в 2014–2018 гг. на базе Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства (ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва).

Отбор растительных образцов проводили на промышленных плантациях и маточниках малины в Московской, Тульской и Калужской областях. В Тульской области обследованная плантация малины была представлена ремонтантными сортами: Гордость России, Августовское чудо, Гигант Москвы. Рубиновое ожерелье, Оранжевое чудо Пингвин. В Калужской области молодая плантация малины была высажена как традиционными, так и ремонтантными сортами, с преобладанием ремонтантных сортов: Оранжевое чудо, Гордость

России, Рубиновое ожерелье. В Московской области (Ленинский р-он, пос. Измайлово) в 2016 г. обследовалась промышленная плантация с традиционными сортами малины Гусар и Пересвет и маточник ремонтантной малины (анализировались растения сортов Геракл, Оранжевое чудо).

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 селективные искусственные питательные среды [1; 7].

Определение микромицетов проводили с использованием микроскопирования и морфометрии на приборе Axio Imager A1 (Carl Zeiss, Германия). Определение изолятов микромицетов проводили по справочникам-определителям [10; 12].

В статье для сравнения используются оригинальные данные автора по видовому составу микромицетов на стеблях малины за 1989–1991 гг. Эти данные были приведены в соответствии современной таксономии микромицетов по некоторым видам грибов.

Результаты исследований и обсуждение

Исследования, проведенные в 2014–2018 годах, показали, что на надземной части растений малины красной присутствовало около 55 видов микромицетов. В таблице 1 представлены данные по встречаемости 36 видов микромицетов на стеблях малины красной в Московской, Калужской и Тульской областях. Эти данные сравниваются с данными 1989–1991 годов, полученными для малины, выращиваемой в Московской области.

Из этих данных видно, что в 1989–1991 годах на малине был распространен гриб *Phoma idaei* — конидиальная стадия гриба *Didymella applanata*. Его сильному распространению в те годы способствовало повреждению малинной побеговой галлицей (*Resseliella theobaldi* Barnes) [1; 4].

В 2014–2017 годах гриб *Phoma idaei* редко встречался в насаждениях ремонтантной малины, а на промышленных плантациях, где присутствовали традиционные сорта с умеренной частотой. Такие различия в распространенности возбудителя пурпуровой пятнистости объясняется в основном двумя факторами. Во-первых, в 1989–1991 годах на малине в Подмосковье отмечались сильные повреждения побеговой галлицей, а в 2014–2017 годах этот вредитель на малине встречался относительно редко. Во-вторых, на плантациях, где выращиваются ремонтантные сорта малины, техно-

Таблица 1.

Встречаемость микромицетов на стеблях малины красной в различные годы исследований в Подмосковье (1989–2017)

Виды микромицетов	Московская область				Калужская область	Тульская область	
	1989–1991		2016			2014	2017
	ПП*	A*	T**	P*			
<i>Fusarium spp.</i>	+++	-	++	++	-	+	++
<i>F. avenaceum</i>	++	++	+	++	+++	+	++
<i>F. ciliatum</i>	+	-	-	-	-	-	+
<i>F. sporotrichioides</i>	+	+	-	+	+	+	+
<i>F. solani</i>	++	-	++	++	-	++	++
<i>F. equiseti</i>	+	-	+	-	-	+	+
<i>F. moniliforme</i>	+	-	-	-	-	+	-
<i>F. lateritium</i>	+	++	+	-	-	-	-
<i>F. heterosporum</i>	+	+	-	+	-	-	-
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	+	-	+	++	+	++	+++
<i>Cylindrocarpon spp.</i>	-	-	-	+	+	+	+
<i>Botrytis cinerea</i>	-	-	+	++	-	+	++
<i>Phoma idaei</i>	+++	+	++	+	++	-	+
<i>Rhizoctonia solani</i>	-	-	+	++	+	+	+
<i>Colletotrichum rubicola</i>	-	+++	++	+	-	-	+-
<i>Coniothirium fuskellii</i>	+	-	+	+++	-	-	+
<i>Phomopsis mulleri</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Valsa ceratophora</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Leptosphaeria coniothyrium</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>Septoria rubi</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Mycosphaerella rubi</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Coryneum microstictum</i>	-	-	-	+-	-	-	-
<i>Pyrenochaeta rubi-idaei</i>	-	-	-	+-	-	+	-
<i>Tubercularia rubi</i>	+	-	+	+-	-	+	-
<i>Nectria radiciala</i>	-	-	+	+-	-	-	-
<i>Thielaviopsis basicola</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Alternaria spp.</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+	+
<i>Cladosporium spp.</i>	++	++	++	++	-	+	-
<i>Acremonium spp.</i>	+++	+	++	++	-	-	++
<i>Gliocladium spp.</i>	++	+	+	+	+	-	+
<i>Penicillium spp.</i>	+	+	+	+-	-	-	-
<i>Mucor spp.</i>	++	+	+	+-	-	-	-
<i>Rhizopus stolonifera</i>	++	+	++	-	-	-	-
<i>Verticillium tenerum</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Acremoniella atra</i>	+	+	-	-	+	++	-
<i>Typhula spp.</i>	-	-	+	++	-	-	-

Примечание: * — симптомы пурпуровой пятнистости; * — антракноза; ** Т — традиционные сорта; P — ремонтантные; *** — +++ часто встречаемые > 40%; ++ умеренно встречающиеся — > 15 < 40%; + редко встречающиеся 3–15%; - очень редко встречающиеся < 3%

логия выращивания отличается от таковой, используемой для традиционных сортов.

В частности, российские исследователи [6] отмечали, что технология выращивания ремонтантной малины снижает распространенность патогенов стеблей на малине. Ежегодное осеннее удаление стеблей, применяемое при данной технологии, значительно снижает инфекционный фон этих патогенов. На это также указывают данные, полученные в 2016 году, когда проводили микологический анализ на 7-ми летнем маточнике ремонтантной малины и на промышленной плантации традиционных сортов малины (табл. 1).

В частности, в 2016 году в Московской области на плантации традиционных сортов малины возбудитель пурпуровой пятнистости *Phoma idaei* встречался относительно часто, а на маточнике ремонтантных сортов малины этот патоген встречался редко.

Что касается возбудителя антракноза, гриба *Colletotrichum rubicola*, то на плантациях традиционных сортов малины в 1989 году и в 2016 году он встречался чаще, чем на плантациях ремонтантных сортов (табл. 1).

Следует отметить, что на возрастных плантациях ремонтантной малины отмечено накопление такого патогена стеблей, как гриб *Coniothirium fuskelii* (сумчатая стадия *Leptosphaeria coniothyrium*). Этот патоген вызывал отмирание однолетних стеблей на 7-ми летнем маточнике ремонтантной малины. Повреждения молодых стеблей стеблевой малинной мухой (*Pegomyia rubivora* Cог.) усиливало патогенность гриба *C. fuskelii* и такие стебли быстро отмирали.

Наши исследования показали, что этот патоген сохраняется в виде сумчатой стадии *Leptosphaeria coniothyrium*, на пеньках, оставшихся после вырезки стеблей осенью. Следует отметить, что на пеньках ремонтантной малины весной были отмечены такие патогенные виды, как *Valsa ceratophora* Tul., *Phomopsis mulleri* Grove, *Tubercularia rubi* Rabenh., *Nectria radicola* Gerlach et Nilsson. О сохранении инфекции гриба *Didymella applanata* на пеньках традиционных сортов малины после обрезки маточника в условиях Московской области ранее сообщал А.Н. Аристов [1].

Что касается видов из рода *Fusarium*, то во всех областях наиболее часто встречался вид *F. avenaceum*, тем не менее, этот гриб в наших исследованиях не ассоциировался с заметными повреждениями стеблей малины, о которых сообщали немецкие ученые [13]. Вторым по встречаемости был вид *F. solani*, который часто ассоциировался с нижними частями стеблей. Из оснований стеблей малины также обычно выделялись такие микромицеты, как *Cylindrocarpon destructans*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Typhula spp.*, *Thielalaviopsis basicola*. Эти микромицеты, кроме *Typhula spp.*, в условиях Подмосковья часто ассоциировались с корневыми и прикорневыми гнилями садовых культур.

Таблица 2.

Частота выделения микромицетов (%) из листьев и ягод ремонтантных сортов малины

Виды микромицетов	Тульская область				Московская область	
	2017		2018		2016	
	листья	ягоды	листья	ягоды	листья	ягоды
<i>Alternaria tenuissima</i>	88,2	20,7	97,6	16,7	74,4	33,3
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	94,1	72,4	66,7	83,3	51,3	83,3
<i>Cl. herbarum</i>	0	0	0	11,1	0	0
<i>Botrytis cinerea*</i>	35,3	86,2	2,4	100	10,3	88,9
<i>Phragmidium rubi-idaei</i>	0	0	7,1	0	0	0
<i>Colletotrichum rubicola</i>	0	3,3	0	0	0	0
<i>Pyrenochaeta rubi-idaei</i>	35,3	0	19,1	0	0	0
<i>Septoria rubi</i>	0	0	7,1	0	17,9	0
<i>Fusarium spp.</i>	0	0	9,5	0	23,1	0
<i>F. avenaceum</i>	5,9	0	0	0	17,9	0
<i>F. equiseti</i>	0	0	0	0	2,6	0
<i>F. semitectum</i>	5,9	13,8	4,8	0	0	0
<i>Coniothirium fuskelii</i>	0	0	2,4	0	2,6	0
<i>Coryneum microstictum</i>	0	0	0	0	10,3	0
<i>Phyllosticta fusco-zonata</i>	0	0	0	0	10,3	0
<i>Phoma idaei</i>	0	0	4,8	0	10,3	0
<i>Pestalotia spp.</i>	0	0	0	0	2,6	0
<i>Trichoderma viride</i>	0	0	0	5,5	0	0
<i>Acremonium spp.</i>	64,7	3,3	52,4	22,2	10,3	6,6
<i>Arthrotrypis sp.</i>	0	0	21,4	0	0	0
<i>Penicillium spp.</i>	0	0	0	55,5	2,6	3,3
<i>Auerobasidium pullans</i>	0	3,3	0	11,1	0	3,3
<i>Acremoniella atra</i>	0	0	21,4	33,3	0	0
<i>Tiichothecium roseum</i>	0	0	0	5,5	0	0
<i>Gliocladium varians</i>	0	0	2,4	0	2,6	3,3

Примечание: * – жирным шрифтом выделены патогенные виды

Во все годы исследований из стеблей малины выделялась большая группа сапротрофных микромицетов, из которых наиболее часто присутствовали виды из родов *Acremonium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Gliocladium*. Эти микромицеты выделялись как из пораженных, так и из здоровых стеблей, и часто выделялись вместе с патогенными видами.

Если говорить о патоконплексе микромицетов на стеблях малины в Подмосковье, то его видовой состав частично совпадает с таковым, отмеченном в Германии [13]. В частности, в обеих странах на малине встречаются грибы *F. avenaceum*, *F. lateritium*, *F. equiseti*, *Fusarium sporotrichioides*, *Leptosphaeria coniothyrium*, *Didymella applanata*, а также виды из родов *Phomopsis*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Botrytis*.

Следует отметить, что обследованные насаждения малины были разновозрастными. Так, если в Московской области обследовались 5 и 7 летние насаждения, то в Калужской области обследовалась двух летняя плантация, а в Тульской одна и та же плантация ремонтантной малины обследовалась в год посадки (2014), а за в 2017 и 2018 гг. Разновозрастность насаждений объясняет различия в патоконплексах микромицетов между этими плантациями. Так, в возрастных насаждениях в Московской области патоконплекс включает в себя больше видов микромицетов, в том числе и патогенных, чем на более молодых плантациях. С другой стороны, в Московской области плантации были заложены на участках, где садовые культуры выращивались более 30 лет. В Калужской и Тульской областях плантации малины были заложены на участках, где ранее не выращивались садовые культур, и большинство патогенных видов

(особенно специализированных) могли попасть в насаждения, только с посадочным материалом.

В 2017–2018 годах были проведены исследования патокомплекса микромицетов на листьях и ягодах на ремонтантных сортах малины. Следует отметить, что созревание ягод ремонтантной малины начинается в середине августа и продолжается до октября, что в условиях Подмосковья, что часто приводит к развитию гнилей ягод. Данные исследований приведены в таблице 2.

Из этих данных видно (табл. 2), что в патокомплекс микромицетов на ягодах ремонтантной малины в основном включает такие виды, как *Botrytis cinerea*, *Cladosporium cladosporioides*, *Alternaria tenuissima*, *Acremonium spp.* Встречаемость других видов на ягодах малины было не регулярной, в зависимости от года или места, где отбирались образцы. Эти данные также указывают на то, что основную часть патокомплекса занимали два вида грибов — *B. cinerea* и *C. cladosporioides*. Эти виды ассоциировались с гнилями ягод малины и часто вместе выделялись из пораженных ягод.

Что касается листьев малины, то из них было выделено 8 видов микромицетов, относящихся к известным патогенам надземной части малины. Это такие грибы, как *Botrytis cinerea*, *Phragmidium rubi-idaei*, *Colletotrichum rubicola*, *Septoria rubi*, *Coniothirium fuskellii*, *Coryneum microstictum*, *Phyllosticta fusco-zonata*, *Phoma idaei*, *Pyrenochaeta rubi-idaei*. Следует отметить, что некоторые патогены листьев малины, такие как *Phragmidium rubi-idaei* и *Pyrenochaeta rubi-idaei* встречались только в Тульской области, а виды *Phyllosticta fusco-zonata* и *Coryneum microstictum* только в Московской.

Гриб *B. cinerea* регулярно выделялся из листьев в обеих областях, причем на частоту выделения этого патогена из листьев оказывали погодные условия.

Так, в 2017 году, в котором в летний период преобладала прохладная и дождливая погода, этот гриб относительно часто выделялся из листьев малины в Тульской области, а в 2018 г., когда преобладала жаркая и сухая погода, из листьев он выделялся редко (таб. 2).

Следует отметить, что в 2018 году в Тульской области из листьев ремонтантной малины сорта Оранжевое чудо был выделен возбудитель ржавчины малины гриб *Phragmidium rubi-idaei*. Этот патоген ранее в Подмосковье не встречался.

Если говорить о патокомплексе микромицетов на листьях малины, то в нем преобладали виды *Alternaria*

tenuissima и *Cladosporium cladosporioides*. По-видимому, эти грибы большую часть своего жизненного цикла на надземной части малины проводят как сапротрофы или эпифиты, но в определенных условиях могут выступать как вторичные патогены. Так, нами было отмечено, что гриб *C. cladosporioides* ассоциировался с гнилями ягод малины совместно с грибом *B. cinerea*.

Патогены стеблей малины такие как, *Coniothirium fuskellii*, *Colletotrichum rubicola*, *Phoma idaei* на листьях встречались редко.

Встречаемость других сапротрофных микромицетов, за исключением видов из рода *Acremonium*, была относительно редкой и не регулярной.

Патокомплекс микромицетов листьев малины на 7-ми летнем маточнике ремонтантной малины представлен большим количеством видов, чем на более молодых плантациях. Кроме возраста насаждения малины на патокомплекс оказывает влияние предшественники, в частности на этом участке долгое время выращивались садовые культуры.

Заключение

Исследования, проведенные в Подмосковье в 2014–2018 годах, показали, что патокомплекс микромицетов на стеблях малины включает в себя около 55 видов, из которых основными патогенами стеблей являются грибы *Coniothirium fuskellii* (*Leptosphaeria coniothyrium*), *Phoma idaei* (*Didymella applanata*) и *Colletotrichum rubicola*. Отмечено снижение распространенности грибов *P. idaei* и *C. rubicola* на ремонтантных сортах малины, что связано с технологией их возделывания.

Основную часть патокомплекса микромицетов на ягодах малины в двух областях занимали грибы *Botrytis cinerea* и *Cladosporium cladosporioides*, они ассоциировались с гнилями ягод.

В патокомплексе микромицетов на листьях малины преобладали виды *Alternaria tenuissima* и *C. cladosporioides*. Кроме того, в него входят грибы — возбудители листовых пятнистостей малины, такие как *Phragmidium rubi-idaei*, *Pyrenochaeta rubi-idaei*, *Phyllosticta fusco-zonata*, *Septoria rubi*. Встречаемость некоторых из них зависела от области, где отбирались образцы.

В Подмосковье впервые был отмечен гриб *Phragmidium rubi-idaei* — возбудитель ржавчины малины. Ранее ржавчина малины в этом регионе отмечена не была.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристов А.Н. Разработка системы фитосанитарного контроля и совершенствование комплекса мероприятий по борьбе с важнейшими вредителями и болезнями в питомниководстве малины. – Автореферат дис. канд. с.-х. наук. – М., 1990. – 17 с.
2. Билай В.И. Фузариозы. – Наукова думка. – Киев. – 1977. – 442 с.
3. Власова Э.А., Кривченко В.И. Методические указания по инвентаризации микрофлоры культурных и дикорастущих ягодных растений. – Ленинград. – 1976. – 248 с.
4. Головин С.Е. О роли грибов в отмирании (ломкости) стеблей малины // Совершенствование технологии выращивания ягодных культур в нечерноземье. – Москва – 1992. – С. 65 – 73.
5. Дроздовский Э.М., Константинова А.Ф. Отмирание стеблей малины // Защита растений. – 1968. – №5. – С. 32-35.
6. Казаков И.В., Айджанова С.Д., Евдокименко С.Н., Кулагина В.Л., Сазонов Ф.Ф. Ягодные культуры в центральной зоне России. – Брянск. – 2009. – 208 с.
7. Кирай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы

фитопатологии. – М.: Колос. – 1974. – 344с.

8. Лежбинская Л.Д. Микрофлора плодовых и ягодных растений Ленинградской области. – Автореферат дис. канд. биол. наук. – Л. – 1956. – 19 с.

9. Наталья О.Б. Болезни ягодников. – Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов. – Москва. – сельхозиздат. – 1963. – 272 с.

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

11. Belyaev A.A., Shternshis M.V., Chechenina N.S., Shpatova T.V., Lelyak A.A. Adaptation of primocane fruiting raspberry plants to environmental factors under the influence of Bacillus strains in Western Siberia // Environ Sci. Pollut. Res. Int. – 2017. – vol. 24. – №8. – pp. 7016-7022.

12. Gerlach W., Nirenberg H. The genus Fusarium – a pictorial atlas. – Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin – Dahlem, Land. Forstwirtschaft, 1982.

13. Girichev V., Marcel von Reth, Hanke M. V., Höfer M., Schulte E., Flachowsky H. Evaluation of Rubus genetic resources on their resistance to cane disease // Genetic Resources and Crop

Evolution. - 2018. - vol. 65. - Issue 7. - pp 1979–1993.

14. Mason D.T.A. A comparison of the hedgew and stool systems of the red raspberry (*Rubus idaeus* L.) in relation to cane disease incidence and yield component compensation // Hort. Research. - 1981. - vol. 21. - N 2. - pp. 149-158.

15. Ruocola A.L. Fungus disease of raspberry (*Rubus idaeus* L.) in Finland // Jour. of the scin. : Agric. Soc. of Finland. - 1982. - vol. 54. - pp. 99-111.

16. Seemuller E. Infectivity and pathogenicity of *Leptosphaeria coniothyrium* and other stem inhabiting fungi on raspberry canes // Acta Hort. - 1976. - vol. 60. p. 6.

REFERENCES

1. Aristov A.N. Razrabotka sistemy fitosanitarnogo kontrolya i sovershenstvovaniye kompleksa meropriyatiy po bor'be s vazhneyshimi vreditel'yami i boleznyami v pitomnikovodstve maliny. - Avtoreferat dis. kand. s.-kh. nauk. - M., 1990. - 17 s.

2. Bilay V.I. Fuzarii. - Naukova dumka. - Kiyev. - 1977. - 442 s.

3. Vlasova E.A., Krivchenko V.I. Metodicheskiye ukazaniya po inventarizatsii mikroflory kul'turnykh i dikorastushchikh yagodnykh rasteniy. - Leningrad. - 1976. - 248 s.

4. Golovin S.Ye. O roli gribov v otmiraniy (lomkosti) stebley maliny // Sovershenstvovaniye tekhnologii vyrashchivaniya yagodnykh kul'tur v nechernozem'ye. - Moskva - 1992. - S. 65 - 73.

5. Drozdovskiy E.M., Konstantinova A.F. Otmiraniye stebley maliny // Zashchita rasteniy. - 1968. - №5. - S. 32-35.

6. Kazakov I.V., Aydzhanova S.D., Yevdokimenko S.N., Kulagina V.L., Sazonov F.F. Yagodnyye kul'tury v tsentral'nom regione Rossii. - Bryansk. - 2009. - 208 s.

7. Kiray Z., Klement Z., Shoymoshi F., Veresh Y. Metody fitopatologii. - M.: Kolos.-1974. - 344s.

8. Lezhbinskaya L.D. Mikroflora plodovykh i yagodnykh rasteniy Leningradskoy oblasti. - Avtoreferat dis. kand. biol. nauk. - L. -1956. - 19 s.

9. Natal'ina O.B. Bolezni yagodnikov. - Izd-vo s.-kh. literatury, zhurnalov i plakatov. - Moskva. - sel'khozizdat. - 1963. - 272 s.

10. Pidoplichko, N.M. Griby - parazity kul'turnykh rasteniy. - Opredelitel'. T.-2. Griby nesovershennyye. - Kiyev: Naukova dumka, 1977. - 290 s.

11. Belyaev A.A., Shternshis M.V., Chechenina N.S., Shpatova T.V., Lelyak A.A. Adaptation of primocane fruiting raspberry plants

17. Shternshis M.V., Belyaev A.A., Matchenko N.S., Shpatova T.V., Lelyak A.A. Possibility of biological control of primo cane fruiting raspberry disease caused by *Fusarium sambucinum* // Environ Sci. Pollut. Res. Int. - 2015. - vol. 22. - №20. - pp. 15656-62.

18. Tavovic B., Hrustic J., Grahovac M., Mihajlovic M., Delibasic G., Kostic M. Effectiveness of fungicides and an essential-oil product in the control of grey mould disease in raspberry // Bulg. Jour. Of Agric. Sci. - 2012. - vol. 18. № 5. pp. 689-695.

19. Totic I. Raspberry breeding and protection against disease and pests // Bulg. J. Agric. Sci. - 2014. - vol. 20. - pp. 391-404.

to environmental factors under the influence of *Bacillus* strains in Western Siberia // Environ Sci. Pollut. Res. Int. - 2017. - vol. 24. - №8. - pp. 7016-7022.

12. Gerlach W., Nirenberg H. The genus *Fusarium* - a pictorial atlas. - Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin - Dahlem, Land. Forstwirsch, 1982.

13. Girichev V., Marcel von Reth, Hanke M. V., Höfer M., Schulte E., Flachowsky H. Evaluation of *Rubus* genetic resources on their resistance to cane disease // Genetic Resources and Crop Evolution. - 2018. - vol. 65. - Issue 7. - pp 1979–1993.

14. Mason D.T.A. A comparison of the hedgew and stool systems of the red raspberry (*Rubus idaeus* L.) in relation to cane disease incidence and yield component compensation // Hort. Research. - 1981. - vol. 21. - N 2. - pp. 149-158.

15. Ruocola A.L. Fungus disease of raspberry (*Rubus idaeus* L.) in Finland // Jour. of the scin. : Agric. Soc. of Finland. - 1982. - vol. 54. - pp. 99-111.

16. Seemuller E. Infectivity and pathogenicity of *Leptosphaeria coniothyrium* and other stem inhabiting fungi on raspberry canes // Acta Hort. - 1976. - vol. 60. p. 6.

17. Shternshis M.V., Belyaev A.A., Matchenko N.S., Shpatova T.V., Lelyak A.A. Possibility of biological control of primo cane fruiting raspberry disease caused by *Fusarium sambucinum* // Environ Sci. Pollut. Res. Int. - 2015. - vol. 22. - №20. - pp. 15656-62.

18. Tavovic B., Hrustic J., Grahovac M., Mihajlovic M., Delibasic G., Kostic M. Effectiveness of fungicides and an essential-oil product in the control of grey mould disease in raspberry // Bulg. Jour. Of Agric. Sci. - 2012. - vol. 18. № 5. pp. 689-695.

19. Totic I. Raspberry breeding and protection against disease and pests // Bulg. J. Agric. Sci. - 2014. - vol. 20. - pp. 391-404.

ОБ АВТОПЕ:

Головин С.Е., доктор сельскохозяйственных наук

ABOUT THE AUTHOR:

Golovin S.E., doctor of agricultural sciences