

УДК 634.711

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-210-213

ФИТОПАТОГЕНЫ НА ЯГОДАХ МАЛИНЫ

Полунина Т. С., канд. с.-х. наук, **Выборнова М.В.**, лаборант-исследователь,
Лавринова В. А., канд. с.-х. наук,
Среднерусский филиал Федерального государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» (Россия, Тамбов)
e-mail: lawrinowa777@mail.ru

Реферат. Выявлено, что микобиота ягод малины по вариантам была различной. Отмечено, что особое место среди патогенов занимали грибы pp. *Fusarium* и *Alternaria*. Доказано, что представители рода *Fusarium* практически во всех вариантах занимали лидирующее положение. Фитопатогенный комплекс представляли в основном грибы-токсинообразователи родов *Fusarium*, *Alternaria* и *Penicillium*. Были установлены сильно и слабовосприимчивые сорта малины к микромицетам.

Ключевые слова: малина, сорта, хранение, фитопатогены, микромицеты, микобиота

Summary. It was noted that a special place among pathogens was occupied by fungi pp. *Fusarium* and *Alternaria*. It was proved that representatives of the genus *Fusarium* occupied a leading position in almost all variants. The phytopathogenic complex was mainly represented by toxin-forming fungi of the genera *Fusarium*, *Alternaria*, and *Penicillium*. Strongly and weakly susceptible varieties of raspberries to micromycetes were established.

Keywords: raspberries, varieties, storage, phytopathogens, micromycetes, mycobiota

Введение. Фитосанитарное состояние посадочного материала - один из важнейших факторов получения высоких и устойчивых урожаев ягодных культур. Грибковому поражению поддаются побеги, ягоды и листья малины. Более быстрому заражению способствует наличие повреждений и ран [1]. Плесневение и гниение плодов – еще один из типов вреда, причиняемого видами *Alternaria*, который приводит к ухудшению внешнего вида продукции и ее выбраковке [2]. Грибы рода *Fusarium* выделяют микотоксины, р. *Alternaria* – канцерогенные вещества, те и другие вредоносны для человека и животных [3-4]. Плесневые грибы также обладают канцерогенным воздействием на организм человека и животных [4].

Болезням малины, вызываемыми фитопфторовыми грибами, в последнее время уделяется все большее внимание из-за появление нового опасного возбудителя болезни малины на территории нашей страны [5]. Этот гриб поражает все надземные органы, но сильнее других — ягоды. Особенности появления серой гнили – быстрое ее развитие, поражение грибом ведет к некрозу тканей. Если *Rhizopus nigricans* нападет «в компании» с *Botrytis cinerea* – поражение урожая будет происходить существенно быстрее, нежели в том случае, когда эти паразиты действуют по отдельности [6]. Известно, что некоторые сапротрофы в определенных условиях способны переходить к паразитированию и частично или полностью разрушать ягоду, изменяя физические свойства и химический состав. Это наиболее распространены виды родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*.

Поэтому перед нами стояла задача выявить вредоносные микромицеты, которые вызывают болезни ягод малины. Разрабатывая систему защиты ягодных насаждений от болезней микозной этиологии, необходимо учитывать в каком состоянии будет

находиться микобиота ягод при получении урожая, и в каком состоянии она дойдет до потребителя.

Объекты и методы исследований. Материалом для изучения служила ягода малина, выращенная на опытных полях Федерального научного центра им. И.В. Мичурина. Микологические исследования проводили в лаборатории защиты растений Среднерусского филиала «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Определение видов на ягоде малины микромицетных организмов осуществляли по «Определителю болезней сельскохозяйственных культур» (Хохряков В.И. и др., 1984г.) [7] и «Болезням ягодников» (Наталина О.Б., 1963г.) [8]. Для выявления внешней и внутренней зараженности ягод малины применяли биологический метод (влажная камера).

Обсуждение результатов. Впервые в северо-восточной части ЦЧР велись исследования по изучению микобиоты ягод малины, где определяли видовой состав и распространение фитопатогенов. Целью наших исследований являлось изучение микромицетного состава фитопатогенного комплекса на ягодах малины при уборке урожая.

Из числа распространенных болезней ягод малины, в Тамбовской области, чаще других отмечаются виды гнилей: черная (*Alternaria alternata* (Fr) Keissler)), сухая (*Fusarium lateritium* Ness), кожистая (*Phytophthora cactorum* (Lev. Et Cohn)) Schroet, серая (*Botrytis cinerea* Pers.); плесени: черная (*Cladosporium cladosporioides* (Fresen.)), зелено-голубая (*Penicillium expansum* Link), зелено-желтая (*Aspergillus P. Micheliex* Haller), серая головчатая (*Rhizopus nigricans* Ehrenb), головчатая (*Mucor piriformis* Fisch.); загнивание костянок (*Pucciniastrum americanum* Arth), бактериоз (*Bacterium* spp.). Доминирующее положение в микобиоте ягоды малины занимают микромицеты из pp. *Fusarium* и *Alternaria*.

Проведенный нами анализ численного и видового состава микромицетной биоты выявил, что наибольшую опасность представляют грибные заболевания, вызванные черной (17 шт.) и сухой (21 шт.) гнилями, что соответствует максимальному поражению количества ягод малины и процентного соотношения (75,7 и 73,3%); слабее – головчатой плесенью, бактериозом и загниванием костянок.

В основном умеренное распространение болезней носили оставшиеся возбудители плесневых грибов различных родов, а также серой и кожистой гнилей (30-48,0%), поражение ягод составило от 9 до 14 штук. Согласно данным таблицы 1, сорта Суламиф, Фрегат и Шахзада обеспечивали максимальное формирование патоконтекста (46,1-47%), минимальное – сорт Клеопатра (24,6%). Остальные сорта в процентном (33,0-37,2) и численном (10-11) соотношении были практически на одном уровне.

Что касается непосредственно грибов из рода *Fusarium*, то они часто встречались во всех вариантах (56,7-76,7%), количество подвергшихся заболеванию ягод составляло 17 - 23 штуки. Слабое распространение возбудителя отмечалось на ягодах сорта Клеопатра.

Помимо этого патогена на сортах Суламиф, Фрегат и Шахзада наблюдалась сильная локализация микромицета *Phytophthora cactorum*, им было поражено 20-23 ягоды на 66,7-76,7%. Сортные ягоды иностранной селекции Глен Лион и Клеопатра слабее повреждались фитопфторозной кожистой гнилью, 8 шт. на 26,7% без межвариантного различия.

Черная гниль максимально стабилизировалась опять же на сортах Суламиф, Фрегат, Шахзада и добавился сорт Яркая, в частности оставалось пораженными 19-25 ягод на 63,3-83,3%, минимально – Лимонная, Клеопатра. Черная плесень, вызываемая грибом рода *Cladosporium*, сильное распространение (18-20 шт. на 60-66,7%) получала в ягодных образцах Лимонная, Шахзада и Яркая, слабое – на сорте иностранной селекции Каскад Делист. Представители плесневых грибов р. *Penicillium* часто отмечались на сорте

Шахарада (24 ягоды оставались пораженными на 80%), р. *Aspergillus* (15 шт. на 50%), доминировал пеницилл.

Таблица 1 – Распространение фитопатогенов при хранении на ягодах малины, %

Возбудитель	Варианты									
	Глен Лион	Каскад Делист	Лимонная	Клеопатра	Новость Кузьмина	Суламиф	Фрегат	Шахарада	Яркая	Среднее по ягодам
<i>Alternaria alternata</i>	53,3	50,0	23,3	36,7	53,3	83,3	70,0	63,3	66,7	75,7
<i>Fusarium lateritium</i>	76,7	66,7	73,3	56,7	76,7	76,7	63,3	76,7	76,7	73,3
<i>Phytophthora cactorum</i>	26,7	43,3	36,7	26,7	43,3	76,7	73,3	66,7	33,3	43,7
<i>Penicillium expansum</i>	60,0	13,3	53,3	50,0	56,7	46,7	23,3	80,0	46,7	48,0
<i>Aspergillus</i> spp.	16,7	36,7	30,0	20,0	36,7	43,3	13,3	50,0	33,3	31,1
<i>Botrytis cinerea</i>	13,3	36,7	16,7	16,8	40,0	36,7	46,7	40,0	50,0	33,0
<i>Rhizopus nigricans</i>	36,7	40,0	36,7	26,7	40,0	46,7	26,7	40,0	23,3	30,0
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	36,7	23,3	63,3	33,3	43,3	56,7	50,0	66,7	60,0	48,0
<i>Pucciniastrum americanum</i>	10,0	23,3	6,7	3,3	30,0	46,7	3,3	3,3	10,0	15,2
<i>Mucor piriformis</i>	6,7	6,7	6,7	0	0	0	0	0	0	2,2
<i>Bacterium</i> spp.	40,0	23,3	26,7	0	3,3	3,3	3,3	20,0	10,0	14,4
Среднее	34,2	33,0	34,6	24,6	42,1	47,0	33,9	46,1	37,2	-

Слабая популяция плесневых грибов наблюдалась на ягодах сортов Каскад Делист и Фрегат на одинаковом уровне (4 шт. на 13,3%).

Также встречался в малом количестве возбудитель ржавчины (*Pucciniastrum americanum* Arth) и в единичном – головчатой плесени (*Rhizopus nigricans*). На всех сортах выявлены многочисленные колонии бактерий. Были идентифицированы представители простейших – инфузории в ягодах сортов Глен Лион, Каскад Делист, Лимонная и Фрегат.

В основном отмечалась смешанная инфекция, т.е. одна ягода испытывала комплексную нагрузку нескольких микромицетов представителей разных родов. Формирование патокомплекса в ягодном биоценозе имело межвариантное различие. Сорт Глен Лион в основном поражался комплексом патогенов (по убывающей) фузариозом, альтернариозом, пенициллезом, кладоспориумом, ризопусом и фитофторозом. На ягодах Каскад Делист низменным оставался фузариоз, далее ботритис, альтернариоз, фитофтороз, затем ризопус и аспергилл. На сорте Лимонная возбудители были ранжированы следующим образом: фузариоз – альтернариоз – кладоспориум – фитофтороз – ризопус – аспергилл. Расположение патогенов на сортовых ягодах Клеопатры начиналось снова с фузариоза, за ним следовали пеницилл, фитофтороз, альтернариоз и далее кладоспориум, аспергилл. Патогенный комплекс на сорте Новость Кузьмина опять же начинался с фузариальных грибов и пеницилла, затем альтернариоз,

фитофтороз, ризопус, кладоспориум. На ягодах Суламиф также оставался неизменным фузариоз, далее альтернариоз, фитофтороз, кладоспориум, ризопус, пеницилл. И только на сорте Фрегат произошла смена доминирующего патогена фузариоза на фитофтороз и далее альтернариоз, фузариоз, кладоспориум, ботритис и ризопус. На сорте Шахзада фитопатогены были ранжированы следующим образом: фузариоз - пеницилл - кладоспориум - альтернариоз – фитофтороз - аспергилл. Расположение возбудителей ягоды малины на сорте Яркая происходило изначально от проявления фузариоза и альтернариоз, затем кладоспориума и пеницилла, далее ботритиса и фитофтороза.

В целом на ягодах малины по всем вариантам формировался фузариозно-альтернариозно-пеницилловый фитопатогенный комплекс. Исключением служил ягодный образец Фрегат, где преобладала фитофторозно-альтернариозно-фузариозная инфекция. Микологическое исследование представителей вышеперечисленных родов не происходило до вида, и мы естественно не можем с точностью сказать, обладали ли они токсичностью и выделяли канцерогенные вещества. Если да, то преобладание в патогенном комплексе микромицетов грибов-токсикообразователей может свидетельствовать о микотоксикозе почвы, в результате чего растения малины могут испытывать стресс, а их прорастание, рост и развитие могут замедляться, корневая система неспособна будет полностью усваивать питательные элементы из почвенного раствора. Естественно, что все это приведет к нарушению питания, что повлечет за собой гибель растений.

Выводы. Анализ данных, полученных в результате микологического исследования, показал, что микобиота ягод малины была различной и зависела от сорта, доминировали грибы рр. *Fusarium* и *Alternaria*. В отличие от возбудителей черной гнили, представители сухой фузариозной гнили практически во всех вариантах занимали лидирующее положение. Исключением служил сорт Фрегат, на ягодах которого доминировал род *Phytophthora*. Самыми опасными при хранении оставались кожистая гниль, серая гниль и серая головчатая плесень. Фитопатогенный комплекс представляли в основном грибы-токсикообразователи родов *Fusarium*, *Alternaria* и *Penicillium*. Были установлены сильно и слабовосприимчивые сорта ягод малины к микромицетам.

Литература

1. Альтернариоз растений. Способы лечения опасного заболевания. [Электронный ресурс]: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/alternarioz-rasteniy-sposoby-lecheniya-opasnogo-zabolevaniya>. Ссылка активна на 17.08.2019.
2. Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria* Методическое пособие. – 2011. – 71 с.
3. Лавринова В.А., Полунина Т.С., Гусев И.В. Фунгициды против комплекса микромицетов на семенах озимой пшеницы в северо-восточной части Центрального черноземного региона / Международный научно-исследовательский журнал (International research journal). - № 10 (76). - Ч.1. – 2018. – С. 81-84.
4. Полунина Т.С., Лавринова В.А., Леонтьева М.П. Зависимость фитопатогенной микобиоты семян и корней озимой пшеницы от погодных факторов и фунгицидов. Естественные и технические науки в современном мире / Научный Журнал «Chronos». - № 5(26). - 2019. – С. 14-17.
5. Скрипка О.В., Александров И.Н., Дудченко И.П., Сурина Т.А., Никифоров С.В., Носкина М.Б. Видовой состав микофлоры насаждений земляники и малины / Защита и карантин растений. - № 3. - 2010. - С. 55-57.
6. Казаков И.В. Селекция малины в средней полосе РСФСР: автореф. докторской дисс. ..., Москва, 1984, 39 с.
7. Хохряков М.К., Потлайчук В.И., Семенов А.Я., Элбакян М.А. Определитель болезней сельскохозяйственных культур. Л.: Колос. Ленигр. отд-ие. – 1984. - 304 с.
8. Натальина О.Б. Болезни ягодников. Москва, Сельхозиздат. - 1963. - 272 с.