

ВИДОВОЙ СОСТАВ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ ПЛОДОВЫХ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР СЕМЕЙСТВА *ROSACEAE* В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.И. Варвашеня*, Т.А. Васильева

Калининградская межобластная ветеринарная лаборатория, Калининград

*автор, ответственный за переписку, e-mail: metilovkifir@gmail.com

Представлены результаты обследований древесных культур семейства *Rosaceae* в Калининградской области. Обнаружено 30 видов микромицетов, принадлежащих к 11 порядкам из 5 классов отдела *Ascomycota*. Выявлены виды, представляющие наибольшую опасность для промышленного садоводства – *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker, *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossmann, *Monilinia fructigena* Honey, *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, *Venturia carpophila* E.E. Fisher, *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter и *Venturia pirina* Aderh. В случае их сильного распространения по территории области, они способны привести к сильным экономическим потерям вследствие ухудшения товарного вида плодов, снижению урожайности и даже гибели продукции при хранении. Осведомленность о видовом составе и распространенности возбудителей заболеваний плодовых культур позволит дать правильную оценку фитосанитарной обстановки в регионе, прогнозировать ее развитие в агробиоценозах и своевременно принять защитные меры для минимизации потерь урожая.

Ключевые слова: плодовые, болезни плодовых, сумчатые грибы, болезни деревьев.

Поступила в редакцию: 04.12.2018

Принята к печати: 05.03.2019

Введение

На сегодняшний день в Калининградской области заложено более 600 гектаров многолетних плодовых и ягодных насаждений. Среди них основная доля приходится на яблоневые сады (более 80%), остальную площадь занимают ягодники, грушевые сады, а также клубника (Правительство..., 2018).

Закладка новых садов для обеспечения области плодово-ягодной продукцией, требует прежде всего спокойной фитосанитарной обстановки, поскольку наличие высокого запаса инфекции способно привести к гибели молодых посадок задолго до получения первого урожая.

Помимо прямых экономических угроз – гибели урожая, существуют и косвенные угрозы, заключающиеся в

снижении урожайности и потере товарного вида продукции. Так, например, такое заболевание как парша яблони (*Venturia inaequalis*) наносит большой вред в районах достаточного увлажнения, её вредоносность выражается не только в снижении урожайности, но и в ухудшении качества плодов (Насонов, Якуба, 2017).

Актуальность изучения фитопатогенных микромицетов плодовых культур обуславливается тем, что на сегодняшний день в литературе имеются лишь отдельные сообщения об изучении видового состава микромицетов и агарикоидных грибов Калининградской области (Дедков и др., 2006; Володина, Дутняк, 2012). Полномасштабные исследования микофлоры плодовых деревьев в регионе не проводились.

Материалы и методы

С целью выявления инфекций плодовых древесных культур сем. *Rosaceae* в Калининградской области, вызываемых микромицетами, проводили отбор растительных проб в промышленных биоценозах, дикорастущих плодовых насаждениях, а также на территории садов, вышедших из землепользования.

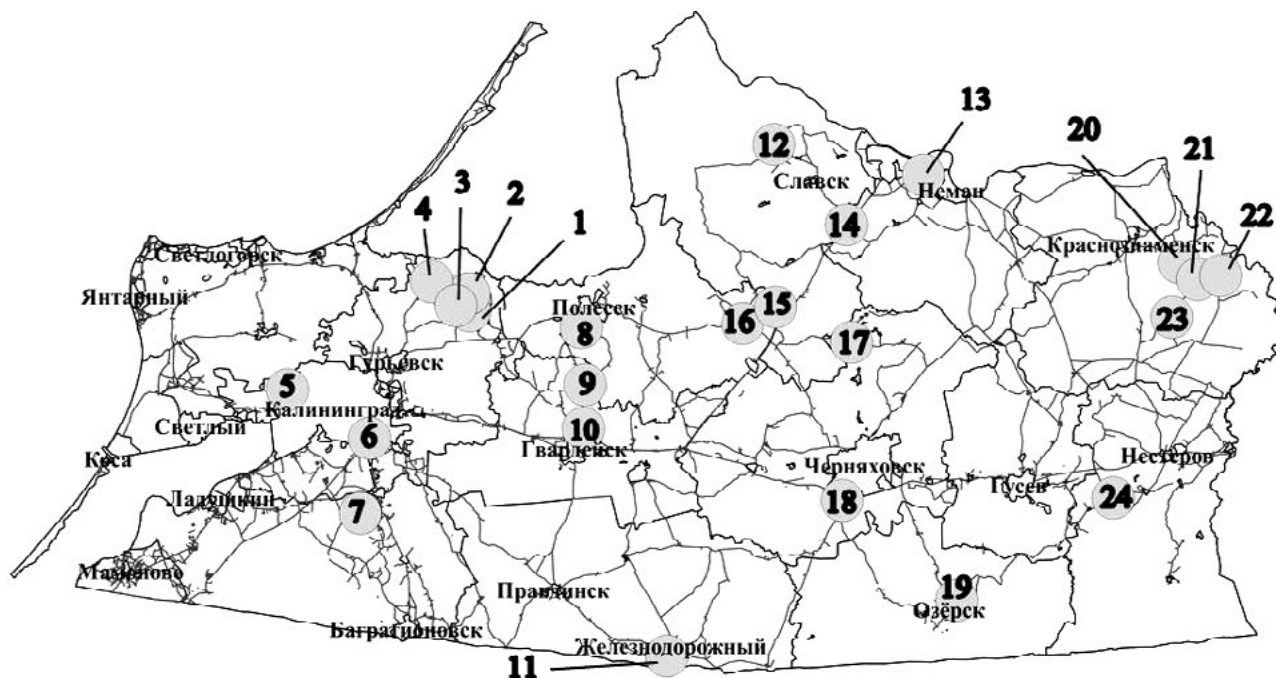
В летний период 2017–2018 гг. сады обследовали визуально маршрутным методом и, при обнаружении симптомов заболевания, с растений отбирали образцы. Всего было отобрано 263 образца с 24 участков (рис. 1).

Срезанные части растений (ветви, листья, плоды) доставлялись в ФГБУ «Калининградская МВЛ» в отдел исследования подкарантинных материалов для проведения микологической экспертизы.

Доставленные образцы микроскопировали при помощи стереомикроскопа Olympus SZX7, внешние проявления болезней – спороношение, язвы, растрескивания коры, наличие пикнид документировали методом фотографирования для дальнейшего составления архива. При наличии спороношения готовили временные и постоянные микропрепараты.

При отсутствии спороношения, пораженные участки ткани, нарезанные небольшими частями, дезинфицировали погружением на несколько минут в этиловый спирт с последующим двукратным ополаскиванием в дистиллированной воде и, обсушив, раскладывали на стерильную фильтровальную бумагу и на питательную среду – картофельно-декстрозный агар (КДА) pH 5.6 +/- 0.2, после чего инкубировали в течение 5–14 дней при температуре 23 °C с чередованием света и темноты (с интервалом 12 часов). По мере образования колоний гриба их пересекали для выделения в чистую культуру.

Изучение микроморфологических характеристик выделенных штаммов грибов осуществляли с использованием светового микроскопа Zeiss Axio Imager A2 с системой фотодокументирования. Видовую принадлежность штаммов определяли с помощью определителей (Ячевский, 1913; Пидопличко, 1977; Черепанова, 2004). Идентификацию грибов, по культурально-морфологическим признакам, сходных с родом *Monilinia*, проводили методом ПЦР «в реальном времени», согласно методическим рекомендациям ФГБУ «ВНИИКР» (Методические рекомендации..., 2015) с использованием амплификатора Rotor-Gene Q.



- | | |
|--|--|
| 1 - п. Гаево (Гурьевский ГО) | 13 - п. Дубки (Неманский ГО) |
| 2 - п. Лиски (Гурьевский ГО) | 14 - п. Шепетовка (Неманский ГО) |
| 3 - п. Узловое (Гурьевский ГО) | 15 - п. Заречье (Полесский ГО) |
| 4 - п. Правдино (Гурьевский ГО) | 16 - п. Александровка (Полесский ГО) |
| 5 - п. им. А. Космодемьянского | 17 - п. Калиновка (Черняховский ГО) |
| 6 - п. Дружный (Гурьевский ГО) | 18 - п. Тельманово (Черняховский ГО) |
| 7 - п. Владимирово (Багратионовский ГО) | 19 - п. Суворовка (Озерский ГО) |
| 8 - п. Зеленое (Полесский ГО) | 20 - п. Мичурино (Краснознаменский ГО) |
| 9 - п. Славинское (Гвардейский ГО) | 21 - п. Жарово (Краснознаменский ГО) |
| 10 - п. Забарье (Гвардейский ГО) | 22 - п. Победино (Краснознаменский ГО) |
| 11 - п. Железнодорожный (Правдинский ГО) | 23 - п. Правдино (Краснознаменский ГО) |
| 12 - п. Солопцы (Салевский ГО) | 24 - п. Ясная Поляна (Нестеровский ГО) |

Рисунок 1. Карта – схема расположения исследуемых участков на территории Калининградской области.

Результаты

В результате проведенных нами обследований было обнаружено 30 видов микромицетов, принадлежащим к 11 порядкам из 5 классов отдела сумчатых грибов *Ascomycota* (Таблица 1).

Таблица 1. Таксономический состав сумчатых грибов на древесных плодовых культурах семейства *Rosaceae* в Калининградской области

Вид	Органы растений	Растение-хозяин	№ участка, где обнаружен вид
<i>Ascomycota</i>			
<i>Dothideomycetes</i>			
<i>Botryosphaeriales</i>			
<i>Asteromellaceae</i>			
<i>Asteromella mali</i> (Briard) Voerema	Листья	<i>Malus domestica</i> Borkh.	2, 18, 21.
<i>Botryosphaeriaceae</i>			
<i>Botryosphaeria stevensii</i> Shoemaker	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus communis</i> L.	3, 20, 21
<i>Pleosporales</i>			
<i>Pleosporaceae</i>			
<i>Alternaria</i> spp.	Листья, ветви, плоды	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus communis</i> L., <i>Prunus domestica</i> L., <i>Prunus cerasus</i> L., <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Повсеместно
<i>Didymellaceae</i>			
<i>Didymella pomorum</i> (Thüm.) Qian Chen & L. Cai (= <i>Phyllosticta pirina</i> Sacc.)	Листья	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus communis</i> L.	2, 7.
<i>Peyronellaea pruni-avium</i> (Allesch.) Goid.	Листья	<i>Prunus cerasus</i> L., <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1, 2, 6.
<i>Venturiales</i>			
<i>Venturiaceae</i>			
<i>Venturia carpophila</i> E.E. Fisher	Листья, плоды	<i>Prunus domestica</i> L.,	3, 5, 17, 19, 21, 22, 24.

Продолжение таблицы 1

Вид	Органы растений	Растение-хозяин	№ участка, где обнаружен вид
<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) G. Winter	Листья, плоды	<i>Malus domestica</i> Borkh.	2, 3, 4, 7, 9, 14, 18, 20, 21, 22, 23, 24.
<i>Venturia pirina</i> Aderh.	Листья, плоды	<i>Pyrus communis</i> L.	1, 2, 4, 6, 15, 17, 21, 22, 24.
Capnodiales <i>Capnodiaceae</i>			
<i>Capnodium salicinum</i> (Pers.) Mont.	Листья	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus communis</i> L.	4, 13, 18.
Cladosporiaceae			
<i>Cladosporium</i> sp.	Листья, ветви, плоды	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus communis</i> L., <i>Prunus domestica</i> L., <i>Prunus cerasus</i> L., <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Повсеместно
Mycosphaerellales <i>Mycosphaerellaceae</i>			
<i>Mycosphaerella pyri</i> (Auersw.) Boerema	Листья	<i>Pyrus communis</i> L.	4
Dothideales			
<i>Stigmina carpophila</i> (Lév.) M.B. Ellis	Листья, плоды	<i>Prunus domestica</i> L., <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	2, 3, 4, 6, 15, 20, 22.
Leotiomycetes Erysiphales <i>Erysiphaceae</i>			
<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ellis & Everh.) E.S. Salmon	Листья, соцветия	<i>Malus domestica</i> Borkh.	2, 3, 6, 12, 20, 23.
<i>Podosphaera tridactyla</i> (Wallr.) de Bary	Листья	<i>Prunus domestica</i> L.	6
Helotiales <i>Sclerotiniaceae</i>			
<i>Monilinia fructigena</i> Honey	Плоды	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Prunus domestica</i> L.	1, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24.
<i>Monilinia laxa</i> (Aderh. & Ruhland) Honey	Плоды	<i>Prunus domestica</i> L.	2, 3, 13, 19, 21
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh.	1, 11, 15, 19, 20, 21.
Sordariomycetes Diaporthales <i>Diaporthaceae</i>			
<i>Phomopsis</i> sp.	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh.	2, 7, 13.
Hypocreales <i>Nectriaceae</i>			
<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Prunus domestica</i> L., <i>Pyrus communis</i> L.	1, 14, 23.
<i>Fusarium incarnatum</i> (Desm.) Sacc.	Листья	<i>Malus domestica</i> Borkh.	3, 5, 10, 17, 18.
<i>Fusarium oxysporum</i> Schltdl.	Листья, ветви	<i>Pyrus communis</i> L., <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1, 2, 4, 7, 8, 11, 22, 23, 24.
<i>Fusarium lateritium</i> Nees	Листья, ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Pyrus communis</i> L.	6, 17.
<i>Fusarium sporotrichioides</i> Sherb.	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh., <i>Prunus domestica</i> L., <i>Pyrus communis</i> L.	15, 24.
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh.	15, 16, 20.
<i>Neonectria ditissima</i> (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh.	18, 21
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	Листья, ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh.	7
Glomerellales <i>Glomerellaceae</i>			
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc.	Ветви	<i>Malus domestica</i> Borkh.	7, 12, 24.
Pucciniomycetes Pucciniales <i>Pucciniaceae</i>			
<i>Gymnosporangium sabinae</i> (Dicks.) G. Winter	Листья	<i>Pyrus communis</i> L.	1, 3, 4, 7, 11, 17, 18, 19, 22.
Taphrinomycetes Taphrinales <i>Taphrinaceae</i>			
<i>Taphrina cerasi</i> (Fuckel) Sadeb.	Листья, плоды	<i>Prunus cerasus</i> L.	15
<i>Taphrina pruni</i> (Fuckel) Tul.	Плоды	<i>Prunus domestica</i> L.	16, 17.

Обсуждение

Среди идентифицированных нами видов фитопатогенных грибов в качестве наиболее опасных следует отметить *Botryosphaeria stevensii* и *Neonectria ditissima* – возбудителей чёрного и европейского рака яблони. Эти микромицеты приводят к растрескиванию коры, образованию язв и наплывов и в итоге к быстрой гибели дерева. В основном, эти фитопатогены сконцентрированы на территории вышедших из пользования плодовых садов, расположенных на исследуемых участках под номерами 3, 18, 20, 21. На этих участках также велика встречаемость таких видов, как *Monilinia fructigena*, *Monilinia laxa*, *Podosphaera leucotricha*, *Venturia carpophila*, *Venturia inaequalis* и *Venturia pirina*. В случае их сильного распространения по территории области, они способны привести к сильным экономическим потерям вследствие ухудшения товарного вида плодов, снижению урожайности и даже гибели продукции при хранении.

В частных промышленных плодовых садах (участки 8, 10, 12, 13, 15) широкое распространение имеет альтернативная пятнистость листьев. Её встречаемость в отобранных 75 образцах достигает 64%. Присутствие *Alternaria*

spp. не приводит к гибели деревьев, но способствует ослаблению растения, вследствие уменьшения фотосинтезирующей поверхности листьев.

На остальных обследованных участках, представляющих собой дикорастущие плодовые насаждения, широкое распространение имеют грибы родов *Venturia* и *Monilinia*, и такие виды как *Gymnosporangium sabinae* и *Stigmina carpophila*. Дикорастущие насаждения, пораженные данными возбудителями, можно считать переходным звеном в цепи передачи инфекции от её резерватов – заброшенных плодовых садов, к новым закладываемым промышленным садам.

В старых загущенных древесных посадках в отсутствие профилактических мер возникают очаги заболеваний растений. Осведомленность о видовом составе и распространенности возбудителей заболеваний плодовых культур позволит дать правильную оценку фитосанитарной обстановки в регионе, прогнозировать ее развитие в агробиоценозах и своевременно принять защитные меры для минимизации потерь урожая.

Библиографический список (References)

- Володина АА, Дутняк КС (2012) Новые находки агарикоидных и гастероидных грибов Калининградской области. Материалы Третьего съезда микологов России. 129
- Дедков ВП, Володина АА, Губарева ИЮ (2006) Конспект грибов Калининградской области В кн.: Дедков ВП, Губарева ИЮ (ред) Биоразнообразие Калининградской области. Часть 1. Грибы, лишайники, плауны, хвощи и папоротники Калининградской области. Калининград: Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта. 6–78
- Методические рекомендации по выявлению и идентификации возбудителя бурой монилиозной гнили *Monilinia fructicola* (Winter) Honey (2015) М.: ВНИИКР.
- Насонов АИ, Якуба ГВ (2017) Морфологические особенности конидиогенеза *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter

- в лабораторных условиях. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 132(08):1-13 <http://doi.org/10.21515/1990-4665-132-106>
- Пидопличко НМ (1977) Грибы-паразиты культурных растений. Определитель в 3-х томах. Киев: Наукова думка. 2:114–299
- Правительство Калининградской области. Официальный портал. URL: https://gov39.ru/news/101/113300/?sphrase_id=14487760 (24.10.2018)
- Черепанова НП (2004) Определитель мучнисторосяных грибов (пор. *Erysiphales*) Северо-Запада России. СПб.: Инновационный центр защиты растений. 83 с.
- Ячевский АА (1913) Определитель грибов. Том 1. Совершенные грибы. СПб.: типография С.Л.Кинда. 934 с.

Translation of Russian References

- Volodina AA, Dutnyak KS (2012) [New findings of agaricoid and gastroid fungi of the Kaliningrad region]. *Materialy Tretyego Syezda Mikologov Rossii* [Proc. 3rd Congr. Russian Mycologists]. 129 (In Russian)
- Dedkov VP, Volodina AA, Gubareva IYu (2006) *Bioraznoobraziye Kaliningradskoy oblasti. Chast 1. Griby, lishayniki, plauny, khvoshchi i paporotniki Kaliningradskoy oblasti* [Review of fungi of the Kaliningrad region]. In: Dedkov VP, Gubareva IYu (eds) [Biodiversity of the Kaliningrad region. Part 1. Fungi, lichens, mosses, horsetails and ferns in Kaliningrad region]. Калининград.: Baltiyskiy federalnyy universitet imeni Immanuila Kanta. 6–78 (In Russian)
- Guidelines for identifying and identifying the causative agent of brown rot *Monilinia fructicola* (Winter) Honey (2015) Moscow: VNIKR (In Russian)
- Nasonov AI, Yakuba GV (2017) [Morphological features of *Viduria inaequalis* (Cooke) winter conidiogenesis under laboratory conditions]. *Politematicheskii setvoye elektronnyy*

- nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 132(08):1-13 (In Russian) <http://doi.org/10.21515/1990-4665-132-106>
- Pidoplichko NM (1977) *Griby-parazity kulturnykh rasteniy. Opredelitel v trekh tomakh* [Fungi-parasites of cultivated plants. The key in 3 volumes]. Kiev: Naukova Dumka. 2:114–299 (In Russian)
- Government of Kaliningrad Region. Official portal. URL: https://gov39.ru/news/101/113300/?sphrase_id=14487760 (24.10.2018) (In Russian)
- Cherepanova NP (2004) *Opredelitel muchnistorosyanykh gribov (por. Erysiphales) Severo-Zapada Rossii* [Key to powdery mildews (Erysiphales) of the North-West of Russia]. СПб.: Innovatsionnyy tsentr zaschity rasteniy. 83 p. (In Russian)
- Yachevskiy AA (1913) *Opredelitel gribov. Tom 1. Sovershennye griby* [Key on the fungi. Volume 1. Ascomycetes]. СПб.: the typography of S.L. Kind. 934 p. (In Russian)

**SPECIES COMPOSITION OF PHYTOPATHOGENIC MICROMYCETES
OF TREE CROPS ON *ROSACEAE* IN THE KALININGRAD REGION**

N.I. Varvashenya*, T.A. Vasilyeva

*The Kaliningrad interregional veterinary laboratory, Kaliningrad, Russia***corresponding author, e-mail: metilovkifir@gmail.com*

The results of surveys of cultivated trees of Rosaceae family in the Kaliningrad region are presented. As many as 30 species of micromycetes belonging to 11 orders from 5 classes of Ascomycota were found. The most dangerous species for industrial gardening were *Botryosphaeria stevensii* Shoemaker, *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman, *Monilinia fructigena* Honey, *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey, *Venturia carpophila* E.E. Fisher, *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter and *Venturia pirina* Aderh. In case of their wide distribution on the territory of the region, they are able to cause severe economic losses due to deterioration of product quality, yield decrease and devastation of production during storage. Acknowledgement of species composition and dispersal of diseases of fruit trees should provide correct evaluation of phytosanitary situation in the region, predict its changes in the agroecosystems and timely protect the crops for yield loss minimization.

Key words: fruit trees, mycopathogens, ascomycete fungi, diseases of trees.

*Received: 04.12.2018**Accepted: 05.03.2019*