

ХАСАНОВ Б.А., ОЧИЛОВ Р.О., БОЙЖИГИТОВ Ф.М.

МОНИЛИОЗЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ



632.9
X-30

У-30 632.9:634.1/2
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

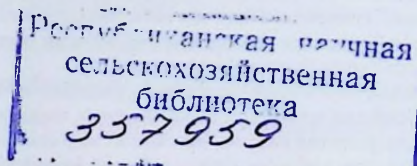
ХАСАНОВ Б.А., ОЧИЛОВ Р.О., БОЙЖИГИТОВ Ф.М.

Жапаров Ф.М.

МОНИЛИОЗЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

ВЫЗЫВАЕМЫЕ ГРИБАМИ РОДА *MONILINIA* HONEY
С АНАМОРФАМИ В РОДЕ *MONILIA* BONORDEN

(таксономия, видовой состав возбудителей, методы
идентификации видов, круг поражаемых растений-хозяев,
симптомы, вредоносность, развитие болезни, источники
инфекции, меры борьбы)
(монография)



ТАШКЕНТ – 2019

Авторы:

Хасанов Батыр Ачилович, профессор, доктор биологических наук,
Очилов Ражаббой Очилович, кандидат сельскохозяйственных наук,
Бойжигитов Фозил Мухаммадиевич, кандидат сельскохозяйственных наук.

Под общей редакцией проф. Б.А. Хасанова

Рецензенты:

Ш.М. Ходжаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
М.А. Зупаров, кандидат биологических наук, доцент

Монилиозы являются опасными и широко распространёнными в мире болезнями плодовых культур. При поражении деревьев наблюдаются «монилиальный ожог» и бурая гниль плодов, приводящие к значительным потерям урожая.

Возбудителями монилиозов являются иноперкулятные дискомицетные грибы из рода *Monilinia* Honey (анаморфы относятся к гифомицетам из рода *Monilia* Bonorden), входящие в семейство Склеротиниевые (Sclerotiniaceae), порядок Гелотиевые (Helotiales), класс (Ascomycetes) и филум Сумчатые грибы (Ascomycota). В научной литературе описано около 40 видов рода *Monilinia*, а число описанных видов стадий анаморфы в роде *Monilia* превышает 300 наименований.

Возбудители монилиозов (*Monilinia fructigena*, *M. fructicola*, *M. laxa*, *M. cydoniae* и некоторые др.) являются опасными и экономически важными паразитами, поэтому они изучены довольно хорошо. Постоянно совершенствуются методы диагностики болезни, в настоящее время особое внимание уделяется молекулярно-генетическим методам идентификации возбудителей. Это связано с тем, что в определённых странах или их регионах встречаются не все виды возбудителей, и соответствующие службы принимают меры против их инвазии в эти территории. Например, в европейских странах до относительно недавнего времени отсутствовал *Monilinia fructicola*, а *M. fructigena*, *M. mali* и *M. laxa* f.sp. *mali* не встречаются в США. *Monilinia fructigena* является объектом внешнего карантина в США, Канаде, Австралии и Новой Зеландии.

В различных странах мира большое внимание уделяется также совершенствованию мер борьбы против монилиозов во время вегетации деревьев, в период уборки, хранения и транспортировки их плодов, применению приёмов интегрированной системы борьбы с ними, ведётся постоянный поиск безопасных для людей и окружающей среды натуральных (в том числе биологических) средств борьбы против монилиозов.

В данной монографии приведены подробные сведения о таксономии, видовом составе, методах идентификации видов рода *Monilinia*, круге поражаемых растений-хозяев, симптомах, вредоносности, развитии болезни, источниках инфекции и мерах борьбы. Книга предназначена для специалистов в области защиты растений, научных работников, студентов вузов, колледжей, фермеров-садоводов и других заинтересованных лиц.

Монография одобрена и рекомендована к публикации на Учёном совете Научно-исследовательского института защиты растений, г. Ташкент, протокол № 2 от 28 февраля 2018 г.

ISBN 978-9943-5452-0-5

© Хасанов Б.А., 2019

© «NISO POLIGRAF», 2019

Список условных обозначений и сокращений	7
Введение	9
Глава 1. Таксономия и видовой состав возбудителей монилиозов деревьев и кустарников	12
1.1. Семейство Sclerotiniaceae	13
1.2. Род <i>Monilinia</i> Honey, секции <i>Junctoriae</i> и <i>Disjunctoriae</i>	13
Глава 2. Секция <i>Disjunctoriae</i>	22
2.1. <i>Monilinia kusanoi</i>	25
2.2. <i>Monilinia linhartiana</i>	26
2.3. <i>Monilinia mali</i>	32
2.4. <i>Monilinia vaccinii-corymbosi</i>	35
Глава 3. Секция <i>Junctoriae</i>	37
Глава 4. <i>Monilinia fructigena</i>	39
4.1. Географическое распространение <i>Monilinia fructigena</i>	39
4.2. Признаки <i>Monilinia fructigena</i>	42
4.3. Круг хозяев <i>Monilinia fructigena</i>	45
4.4. Симптомы болезней, вызываемых <i>Monilinia fructigena</i>	46
4.5. Цикл развития и биоэкология <i>Monilinia fructigena</i>	48
Глава 5. <i>Monilinia laxa</i>	54
5.1. Географическое распространение <i>Monilinia laxa</i>	54
5.2. Признаки <i>Monilinia laxa</i>	55
5.3. Круг хозяев <i>Monilinia laxa</i>	57
5.4. Симптомы болезней, вызываемых <i>Monilinia laxa</i>	58
5.5. Цикл развития и биоэкология <i>Monilinia laxa</i>	61
Глава 6. <i>Monilinia fructicola</i>	67
6.1. Географическое распространение <i>Monilinia fructicola</i>	67
6.2. Признаки <i>Monilinia fructicola</i>	68
6.3. Круг хозяев <i>Monilinia fructicola</i>	69
6.4. Симптомы болезней, вызываемых <i>Monilinia fructicola</i>	70
6.5. Цикл развития и биоэкология <i>Monilinia fructicola</i>	72

Глава 7. <i>Monilia mumecola</i>, <i>Monilinia polystroma</i> и <i>Monilia yunnanensis</i>	76
7.1. <i>Monilinia polystroma</i>	76
7.2. <i>Monilia yunnanensis</i>	80
7.3. <i>Monilia mumecola</i>	82
Глава 8. Сходство и различия видов рода <i>Monilinia</i> / <i>Monilia</i> из секции <i>Junctoriae</i> и методы их идентификации	84
Глава 9. Меры борьбы с монилиозами косточковых и семечковых фруктовых деревьев	93
9.1. Агротехнические меры борьбы	93
9.2. Генетико-селекционные меры борьбы	98
9.3. Химические меры борьбы	100
9.4. Биологические и другие нехимические меры борьбы	109
9.5. Интегрированная система борьбы против монилиозов и других болезней фруктовых деревьев	114
Использованная литература	116
Приложение 1. Латинские, узбекские, русские и английские названия плодовых и других деревьев, упомянутых в книге	134
Приложение 2. Фунгициды и регуляторы роста растений, зарегистрированные на фруктовых деревьях в Узбекистане	148
Приложение 3. Глоссарий	153
Резюме (на узбекском)	164
Резюме (на русском)	165
Abstract	166

CONTENTS

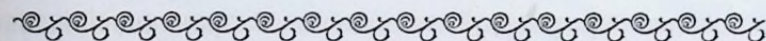
Abbreviations	7
Introduction	9
Chapter 1. Taxonomy of the genus <i>Monilinia</i> and its species that cause diseases on trees and shrubs	12
1.1. Family Sclerotiniaceae	13
1.2. Genus <i>Monilinia</i> Honey, sections <i>Junctoriae</i> and <i>Disjunctoriae</i> ...	13
Chapter 2. Section <i>Disjunctoriae</i>	22
2.1. <i>Monilinia kusanoi</i>	25
2.2. <i>Monilinia linhartiana</i>	26
2.3. <i>Monilinia mali</i>	32
2.4. <i>Monilinia vaccinii-corymbosi</i>	35
Chapter 3. Section <i>Junctoriae</i>	37
Chapter 4. <i>Monilinia fructigena</i>	39
4.1. Geographic distribution of <i>Monilinia fructigena</i>	39
4.2. Diagnostic characters of <i>Monilinia fructigena</i>	42
4.3. Host range of <i>Monilinia fructigena</i>	45
4.4. Symptoms of the diseases caused by <i>Monilinia fructigena</i>	46
4.5. Disease cycle and bio-ecology of <i>Monilinia fructigena</i>	48
Chapter 5. <i>Monilinia laxa</i>	54
5.1. Geographic distribution of <i>Monilinia laxa</i>	54
5.2. Diagnostic characters of <i>Monilinia laxa</i>	55
5.3. Host range of <i>Monilinia laxa</i>	57
5.4. Symptoms of the diseases caused by <i>Monilinia laxa</i>	58
5.5. Disease cycle and bio-ecology of <i>Monilinia laxa</i>	61
Chapter 6. <i>Monilinia fructicola</i>	67
6.1. Geographic distribution of <i>Monilinia fructicola</i>	67
6.2. Diagnostic characters of <i>Monilinia fructicola</i>	68
6.3. Host range of <i>Monilinia fructicola</i>	69
6.4. Symptoms of the diseases caused by <i>Monilinia fructicola</i>	70
6.5. Disease cycle and bio-ecology of <i>Monilinia fructicola</i>	72

Chapter 7. <i>Monilia mumecola</i>, <i>Monilinia polystroma</i> and <i>Monilia yunnanensis</i>	76
7.1. <i>Monilinia polystroma</i>	76
7.2. <i>Monilia yunnanensis</i>	80
7.3. <i>Monilia mumecola</i>	82
Chapter 8. Similarities and differences of <i>Monilinia</i> / <i>Monilia</i> species from the section <i>Juntoriae</i>, and current methods of their identification	84
Chapter 9. Control of brown rot diseases of pome and stone fruit trees	93
9.1. Cultural	93
9.2. Genetic-breeding	98
9.3. Chemical	100
9.4. Biological and other non-chemical	109
9.5. Integrated management system against <i>Monilinia</i> brown rots and other diseases of fruit trees	114
References	116
Appendix 1. Latin, Uzbek, Russian, and English common names of fruit and other trees and shrubs mentioned in the book	134
Appendix 2. Fungicides and PGRs registered for use on fruit trees in Uzbekistan	148
Appendix 3. Glossary	153
Abstract (in Uzbek)	164
Abstract (in Russian)	165
Abstract (in English)	166

Список условных обозначений и сокращений

Сокращение	Описание
БУФ	Ближний ультрафиолет – лучи ближнего УФ с длиной волны 320-380 нм, с пиком в области 365,5 нм
д.в.	действующее вещество
ЕОЗР	Европейская (и Средиземноморская) организация защиты растений (EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization)
ЕС	Европейское Сообщество (European Community)
ИБС	Ингибиторы синтеза (эрго)стеролов, триазолы (химическая группа фунгицидов)
ИЗР	Интегрированная защита растений
ИСЗР	Интегрированная система защиты растений
ИСО	Известково-серный отвар
КГА	Картофельно-глюкозный агар
КДА	Картофельно-декстрозный агар
КСА	Картофельно-сахарозный агар
МСИ	Моноспоровый (моноконидиальный) изолят; моноспоровые (моноконидиальные) изоляты
ОВВ	Относительная влажность воздуха
ПЦР	Полимеразная цепная реакция
РТ	Ростковая трубка, образующаяся при прорастании конидии гриба
син.	синоним(ы)
СУИ	Стандартные условия инкубации для выращивания культур видов рода <i>Monilinia</i> / <i>Monilia</i> : температура 22°C, режим выращивания – 12 часов освещения БУФ / 12 часов темноты

УФ-лучи	Ультрафиолетовые лучи
ФПР	«Фунгицид(ы) пониженного риска» (Reduced-risk fungicides)
CABI	Centre for Agriculture and Biosciences International (former Commonwealth Agricultural Beureau International) – «Международный центр сельского хозяйства и биологических наук» (бывшее «Международное сельскохозяйственное бюро стран Британского содружества»)
SEM	Микрофотография, снятая в сканирующем электронном микроскопе (SEM)



ВВЕДЕНИЕ

Плодоводство является одной из древнейших и важнейших отраслей сельского хозяйства Узбекистана. В Указе первого Президента Узбекистана И.А. Каримова УП-3709 от 9.01.2006 «О мерах по углублению экономических реформ в плодово-овощеводстве и виноградарстве» была поставлена задача дальнейшего развития, повышения эффективности и качества производства плодовоовощной продукции и винограда, а также создания необходимой базы для экспорта.

В Указе № УП-4947 от 7.02.2017 Президента Ш.М. Мирзиёева «О стратегии действий по дальнейшему развитию страны» в 2017–2021 гг. определены пять приоритетных направлений развития сельского хозяйства. В разделе 3.3 этого документа поставлены задачи, включающие создание новых интенсивных садов и виноградников, углубление структурных реформ и динамичное развитие сельскохозяйственного производства, дальнейшее укрепление продовольственной безопасности страны, расширение производства экологически чистой продукции, значительное повышение экспортного потенциала аграрного сектора, а также расширение научно-исследовательских работ в этом направлении.

В программе действий Кабинета министров Узбекистана № 03/1-3184 от 16.01.2018 разработаны мероприятия по созданию в 2018 г. садов из интенсивных карликовых и полукарликовых сортов на площади 9707 га. В документе подчеркнута большая стратегическая значимость производства в садах на 275,6 тыс. га площади 3815,9 тыс. тонн продукции, из которых 2434 тыс. тонн предназначается для экспорта в другие страны.

Из указанных выше документов вытекает необходимость увеличения площадей под фруктовыми деревьями и повышения их урожайности с целью бесперебойного обеспече-

ния населения различной плодоовощной продукцией в течение всего года. В условиях местного климата вегетативные и генеративные органы фруктовых деревьев могут серьёзно повреждаться болезнями и вредителями. По этой причине является весьма злободневной разработка современных безопасных для окружающей среды и ресурсосберегающих методов защиты садов от вредных организмов.

Одной из опасных и широко распространённых в мире групп болезней косточковых и семечковых плодовых культур, а также целого ряда других фруктовых, декоративных и дикорастущих деревьев и кустарников из семейств Розоцветные и Вересковые, являются монилиозы. При поражении деревьев яблони, груши, айвы, абрикоса, персика, нектарина, сливы, черешни и вишни наблюдаются такие симптомы, как «монилиальный ожог» цветов, побегов и ветвей, и бурая гниль плодов, приводящие к гибели этих органов и значительным потерям урожая фруктов.

Виды грибов – возбудителей монилиозов играют большую роль с точки зрения фитопатологии. Однако в нашей стране их таксономия, видовой состав, круг поражаемых растений-хозяев, циклы развития на деревьях-хозяевах, симптомы вызываемых ими болезней, вредоносность, способы сохранения в летнюю жару и зимние холода, источники инфекции изучены далеко не полно, и имеется мало опубликованных работ в этом направлении.

Кроме того, отсутствуют опубликованные на русском или узбекском языках подробные работы по современным методам идентификации видов рода *Monilinia* / *Monilia*, а также в нашей литературе не освещены современные меры борьбы и основные элементы интегрированной системы защиты плодовых деревьев от монилиозов.

Данная монография подготовлена с целью восполнить этот пробел. Она предназначена для использования преподавателями и студентами бакалавриата и магистратуры высших учебных заведений, сотрудниками сельскохозяйственных и академических научно-исследовательских институтов в на-

учных исследованиях, агрономами, фермерами-садоводами и другими заинтересованными специалистами, работающими в области плодоводства и защиты растений.

Авторы будут благодарны за отзывы и замечания читателей этой книги, которые могут быть отправлены по адресу hasanov.batyr@gmail.com или fboyjigitov80@mail.ru.

Глава 1. ТАКСОНОМИЯ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МОНИЛИОЗОВ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

Принятый в настоящее время таксономический статус грибов – возбудителей монилиозов следующий (табл. 1).

Таблица 1. Таксономический статус грибов – возбудителей монилиозов (Alexopoulos et al., 2007)

Таксономия стадии телеоморфы:	
Царство – Kingdom (=Regnum):	Настоящие грибы – Fungi, Mycota, or Mycetes
Филум – Phylum:	Аскомицеты, или Сумчатые грибы – Ascomycota
Класс – Class:	Аскомицеты, или Сумчатые грибы – Ascomycetes
Группа (порядков) – Group (of Orders):	Мицелиальные аскомицеты с апотециями, или Дискомицеты – Filamentous Ascomycetes with Apothecia, or Discomycetes
Подгруппа – Subgroup:	Иноперкулятные дискомицеты – Inoperculate Discomycetes
Порядок – Order:	Гелотиевые (= Леотиевые) – Helotiales (= Leotiales)
Семейство – Family:	Склероциевые – Sclerotiniaceae
Род – Genus:	Монилиния – <i>Monilinia</i>
Таксономия стадии анаморфы (искусственные группы):	
Неформальная группа – Informal Group:	Дейтеромицеты или Анаморфные грибы – Deuteromycetes, or Anamorphic Fungi
Класс – Class:	Гифомицеты – Hyphomycetes
Порядок – Order:	Гифомицеты – Hyphomycetales
Семейство – Family:	Светлоокрашенные гифомицеты, или Монилиевые – Fungi which Hyphae and Conidia are Hyaline or of Pale Colors, Moniliaceae
Род – Genus:	Монилия – <i>Monilia</i>

1.1. Семейство Sclerotiniaceae

Это семейство входят в подгруппу иноперкулятных (т.е. не имеющих оперкулюм¹) дискомицетов, весьма важных с точки зрения фитопатологии. Зачатки апотециев у видов этого семейства закладываются в стромах (например, в мумифицированных плодах, называемых также «псевдосклероциями») или в склероциях. Зрелые апотеции у представителей семейства (например, у видов родов *Sclerotinia* и *Monilinia*) мелкие или средние, чашечковидные или блюдцевидные, обычно коричневого цвета (буроватые), сероватые или желтоватые, часто на более или менее длинных, иногда покрытых волосками ножках, одиночные или в группах. Аски (сумки) цилиндрически-булавовидные, 8-споровые. Аскоспоры в асках расположены косо однорядно, обычно гиалиновые, одноклеточные, яйцевидные или несколько продолговатые до эллиптических, прямые или слегка согнутые. Парафизы нитевидные, вверху слегка утолщённые, гиалиновые. Многие виды образуют макро- и микроконидии и склероции в природных условиях и в культуре (Пидопличко, 1977а; Alexopoulos et al., 2007 и др.). Как правило, каждый род телеоморфы коррелирует с одним определённым родом анаморфы, например, *Monilinia* с *Monilia*, *Botryotinia* с *Botrytis* и т.д.

1.2. Род *Monilinia* Honey, секции *Juntoriae* и *Disjuntoriae*

Род аскомицетных грибов *Monilinia* был создан американским микологом-фитопатологом И.И. Хани в 1928 г. (Honey, 1928), который выделил его из состава рода *Sclerotinia* в качестве самостоятельного рода в семействе Sclerotiniaceae. До настоящего времени в научной литературе описаны 38 видов и два подвида рода *Monilinia* (Index Fungorum, 2014, 2017; *Monilinia* List, 2017) и 327 видов рода *Monilia* с известными или неизвестными стадиями телеоморфы (Mycobank, 2017). Таким образом, анаморфный род *Monilia* содержит много видов с неустовленным таксономическим положением, и хотя среди его представителей описано много сапротрофных

¹ Оперкулюмом называется специальный колпачок в верхней части сумки. Аскоспоры высвобождаются из сумки после откидывания этого колпачка с помощью механизма, сходного с дверной петлёй на шарнире.

и дрожжеподобных, патогенных для теплокровных видов¹, все фитопатогенные виды этого рода связаны с телеоморфами в роде *Monilinia*. В списках рода *Monilinia* также встречаются отдельные виды с неясным таксономическим положением. Например, *Monilinia implicata* J.C. Gilman & E.V. Abbott исследователями был перенесён в другой род под названием *Sarocladium implicatum* (J.C. Gilman & E.V. Abbott) Giraldo, Gené & Guarato (Giraldo et al., 2015). Списки принятых в настоящее время ведущими учёными в этой области фитопатогенных видов рода *Monilinia* и поражаемых ими растений-хозяев приведены в таблицах 2 и 3, соответственно. Латинские, узбекские, русские и английские названия растений-хозяев приведены в Приложении 1.



Рис. 1. Цепочки зрелых макроконидий гриба *Monilinia vaccinii-corymbosi*, входящего в секцию Disjunctoriae (обратите внимание на наличие дизъюнкторов между отдельными конидиями) (фото Mims, Richardson, 1999).

Позже тот же автор (Honey, 1936) виды рода *Monilinia* разделил на две неформальные секции, названные им *Junctoriae* и *Disjunctoriae*. Основанием для такого деления служили различия в морфологии конидий, циклах развития и специализации видов к растениям-хозяевам (Batra, 1991; Holst-Jensen et al., 1997).

Наиболее явные различия между видами этих двух секций были выявлены в расположении зрелых макроконидий, которые у представителей обеих секций образуются в цепочках. Так, у видов *Monilinia fructicola*, *M. fructigena* и *M. laxa*, которые составляли

¹ Shrewsbury J.F.D. The genus *Monilia*. The Journal of Pathology and Bacteriology, 1934, vol. 38, No. 3, pp. 313-354. <https://doi.org/10.1002/path.1700380307>

секцию *Junctoriae*, маленькие вспомогательные, или «разделительные», клетки (так называемые «дизъюнкторы») между отдельными макроконидиями отсутствуют (Honey, 1936). В отличие от них, у видов, входящих в секцию *Disjunctoriae*, дизъюнкторы между зрелыми макроконидиями имеются всегда (рис. 1).

В дальнейшем различия между секциями *Junctoriae* и *Disjunctoriae* были подтверждены филогенетическими анализами – секвенированием областей ITS1, ITS2 и субъединицы 5.8S ядерной рибосомальной ДНК у 17 видов рода *Monilinia* и 8 видов из близких к нему родов (Holst-Jensen et al., 1997), а также другими молекулярно-генетическими исследованиями (Holst-Jensen et al., 1997; Harada et al., 2004; Takahashi et al., 2005).

Учёные не исключают вероятности того, что секции *Junctoriae* и *Disjunctoriae* могут быть возведены в ранг самостоятельных родов в составе семейства *Sclerotiniaceae*; считают, что в случае такого деления для видов секции *Junctoriae* (*Monilinia fructicola*, *M. fructigena* и других видов) родовое название *Monilinia* будет сохранено (Chalkley, 2015).

Таблица 2. Список грибов рода *Monilinia* и их анаморф – возбудителей монилиозов плодовых культур и других деревьев (по данным литературы)

Названия телеоморф – виды рода <i>Monilinia</i>	Названия анаморф – виды рода <i>Monilia</i>
Секция 1. <i>Junctoriae</i> (на видах семейства Rosaceae)	
<i>Monilinia fructicola</i> (G. Winter) Honey, синонимы <i>Sclerotinia fructicola</i> (G. Winter) Rehm, <i>Sclerotinia americana</i> Norton & Ezekiel, <i>Ciboria fructicola</i> G. Winter; ранний омоним <i>Sclerotinia fructigena</i> (Pers.: Fr.) Schröt.	<i>Monilia fructicola</i> L.R. Batra
<i>Monilinia fructigena</i> (Aderhold & Ruhland) Honey ex Whetzel, синоним <i>Sclerotinia fructigena</i> Aderhold & Ruhland	<i>Monilia fructigena</i> (Pers. ex Pers.) Eaton, синонимы <i>Torula fructigena</i> Pers., <i>Monilia pistaciae</i> Zaprometov и др.

<i>Monilinia laxa</i> (Aderhold & Ruhland) Honey, синонимы <i>Sclerotinia cinerea</i> (Bonorden) Schröt., <i>S. laxa</i> Aderhold & Ruhland, <i>Monilinia cinerea</i> (Schröt.) Honey	<i>Monilia laxa</i> (Ehrenb.) Sacc., синоним <i>Monilia cinerea</i> Bonorden
Стадия телеоморфы неизвестна	<i>Monilia mumecola</i> Y. Harada, Y. Sasaki & T. Sano (встречается также вариант написания названия в виде <i>Monilia m. meicola</i>)
<i>Monilinia polystroma</i> (Leeuwen) L.M. Kohn	<i>Monilia polystroma</i> Leeuwen
Стадия телеоморфы неизвестна	<i>Monilia yunnanensis</i> M.J. Hu & C.X. Luo
Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.1 <i>Monilinia padi</i> (на видах семейства Rosaceae)	
<i>Monilinia demissa</i> (B.F. Dana) Honey, синоним <i>Sclerotinia demissa</i> B.F. Dana	<i>Monilia cerasi</i> Tracy & Earle
<i>Monilinia kusanoi</i> (Henn. ex Takahashi) W. Yamamoto	<i>Monilia kusanoi</i> P. Henn.
<i>Monilinia padi</i> (Woronin) Honey	<i>Monilia linhartiana</i> Sacc.
<i>Monilinia seaveri</i> (Rehm) Honey	<i>Monilia seaveri</i> J.M. Reade
<i>Monilinia ssiori</i> Y. Harada, M. Sasaki & T. Sano	<i>Monilia ssiori</i> Y. Harada, M. Sasaki & T. Sano
Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.2 <i>Monilinia mali</i> (на видах семейств Rosaceae)	
<i>Monilinia amelanchieris</i> (J.M. Reade) Honey	<i>Monilia amelanchieris</i> J.M. Reade
<i>Monilinia ariae</i> (Schellenb.) Whetzel	<i>Monilia ariae</i> L.R. Batra
<i>Monilinia aucupariae</i> (F. Ludw., in Woronin) Whetzel	<i>Monilia aucupariae</i> Khokhr.
<i>Monilinia gregaria</i> (Dana) Honey	Стадия анаморфы неизвестна
<i>Monilinia johnsonii</i> (Ellis & Evern.) Honey	<i>Monilia crataegi</i> Died.

<i>Monilinia linhartiana</i> (Prill. & Delacr.) N.F. Buchw., синонимы <i>Peziza linhartiana</i> Prill. & Delacr., <i>Monilinia cydoniae</i> (Schellenb.) Whetzel, поздний ономим: <i>M. linhartiana</i> (Prill. & Delacr.) Dennis	<i>Monilia cydoniae</i> Schellenb., синоним <i>Monilia linhartiana</i> Sacc.
<i>Monilinia mali</i> (Takahashi) Whetzel, синоним <i>Sclerotinia mali</i> Takahashi (возможный синоним: <i>Stromatinia mali</i> Takahashi)	<i>Monilia japonica</i> L.R. Batra
<i>Monilinia mespili</i> Whetzel, синоним <i>Sclerotinia mespili</i> Schellenb. (в некоторых источниках приводится как <i>Monilinia mespili</i> (Woronin) N.F. Buchw.)	<i>Monilia mespili</i> (Schellenb.) Whetzel
Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.3 <i>Monilinia urnula</i> (на видах семейства Ericaceae)	
<i>Monilinia baccarum</i> (J. Schröt.) Whetzel	<i>Monilia baccarum</i> Migula
<i>Monilinia gaylussaciae</i> * L.R. Batra	<i>Monilia gaylussaciae</i> L.R. Batra
<i>Monilinia olympia</i> L.R. Batra	Стадия анаморфы неизвестна
<i>Monilinia oxycocci</i> (Woronin) Honey	<i>Monilia oxycocci</i> L.R. Batra
<i>Monilinia polycodii</i> (J.M. Reade) Honey	<i>Monilia polycodii</i> J.M. Reade
<i>Monilinia urnula</i> (Weinm.) Whetzel	<i>Monilia urnula</i> L.R. Batra
<i>Monilinia vaccinii-corymbosi</i> (J.M. Reade) Honey	<i>Monilia vaccinii-corymbosi</i> J.M. Reade
Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.4 <i>Monilinia alpina</i> (на видах семейства Ericaceae)	
<i>Monilinia alpina</i> L.R. Batra	<i>Monilia alpina</i> L.R. Batra
<i>Monilinia azaleae</i> Honey	<i>Monilia azaleae</i> L.R. Batra
<i>Monilinia cassiopes</i> (Rostr.) L. Holm	Стадия анаморфы неизвестна
<i>Monilinia jezoensis</i> Takahashi, T. Sano & Y. Harada	<i>Monilia jezoensis</i> Takahashi, Ichihashi & Y. Harada
<i>Monilinia ledi</i> (Nawaschin) Whetzel	<i>Monilia ledi</i> L.R. Batra

<i>Monilinia megalospora</i> (Woronin) Whetzel	<i>Monilia gigaspora</i> L.R. Batra
<i>Monilinia rhododendri</i> (Wahrlich) L.R. Batra	Стадия анаморфы неизвестна
Секция 2. Disjunctoriae, монотипная группа 2.5 <i>Monilinia empetri</i> (на видах семейства Ericaceae)	
<i>Monilinia empetri</i> (Lagerheim) Eriksson	Стадия анаморфы неизвестна
Секция и группа неизвестны	
<i>Monilinia aroniae</i> Honey	<i>Monilia aroniae</i> L.R. Batra
<i>Monilinia corni</i> (J.M. Reade) Honey	<i>Monilia corni</i> J.M. Reade
<i>Monilinia emarginata</i> Honey	Стадия анаморфы неизвестна
<i>Monilinia tume</i> (Hara) W. Yamam.	Стадия анаморфы неизвестна

Примечания. * 1. На основании молекулярных анализов исследователи делают заключение также о необходимости переноса вида *Sclerotinia pirolae* Grosse (поражающего виды родов *Pyrola* и *Moneses* из семейства Ericaceae) в род *Monilinia*, секцию *Monilinia Disjunctoriae*, в группу 2.4 (Holst-Jensen et al., 1997). 2. Эти же авторы на основе молекулярных признаков предполагают, что, возможно, биномиал *Monilinia gaylussaciae* должен быть низведён в синонимы биномиала *Monilinia vaccinii-corymbosi* (Holst-Jensen et al., 1997). Однако эти виды в настоящее время сохраняют самостоятельность, так как они различаются по морфологическим признакам (Batra, 1991).

Как было уже сказано выше, все главные патогены семечковых и косточковых плодовых деревьев, входящих в семейство Розоцветные (Rosaceae), принадлежат к секции *Junctoriae*. Наиболее известные в Европе, в том числе в странах СНГ (включая Центральную Азию) виды – *Monilinia laxa* и *Monilinia fructigena* – многоядные паразиты, поражающие широкий круг хозяев. Другой вид из этой секции – *Monilinia fructicola* – ранее встречался только в Северной, Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии, но в последние годы был интродуцирован в страны Европы (EPPO, 2002).

Таблица 3. Растения-хозяева возбудителей монилиозов плодовых культур и других деревьев (по данным литературы)

Виды рода <i>Monilinia</i> (в скобках – названия анаморф)	Поражаемые виды деревьев и кустарников
Секция 1. <i>Junctoriae</i> (на видах семейства Rosaceae)	
<i>Monilinia fructicola</i> (<i>Monilia fructicola</i>)	Все косточковые культуры, особенно персик, нектарин и др.; иногда яблоня
<i>Monilinia fructigena</i> (<i>Monilia fructigena</i>)	Все семечковые и косточковые культуры, в т.ч. яблоня, груша, персик, слива, черешня, вишня и многие другие деревья и некоторые травянистые растения
<i>Monilinia laxa</i> (<i>Monilia laxa</i>)	Все косточковые культуры, особенно абрикос, вишня и слива, иногда персик, нектарин, тёрн, миндаль карликовый (м. низкий, м. степной, бобовник), яблоня, вишня чёрная американская, вишня маньчжурская, айва японская цветущая, виды рода Фотиния и др.
(<i>Monilia tumecola</i>)	Японский абрикос (китайская слива), персик, нектарин, папайя
<i>Monilinia polystroma</i> (<i>Monilia polystroma</i>)	Семечковые и косточковые культуры, в т.ч. персик, слива, черешня, вишня, яблоня, груша, айва и др.
(<i>Monilia yunnanensis</i>)	Персик, нектарин
Секция 2. <i>Disjunctoriae</i>, группа 2.1 <i>Monilinia padi</i> (на видах семейства Rosaceae)	
<i>Monilinia demissa</i> (<i>Monilia cerasi</i>)	Вишня виргинская дикорастущая (=карликовая черёмуха)
<i>Monilinia kusanoi</i> (<i>Monilia kusanoi</i>)	Черешня, японский абрикос, вишня, декоративные виды вишни
<i>Monilinia padi</i> (<i>Monilia linhartiana</i>)	Черёмуха обыкновенная, вишня виргинская (=черёмуха карликовая)

<i>Monilinia seaveri</i> (<i>Monilia seaveri</i>)	Вишня чёрная американская (дикорастущая) (=черёмуха поздняя, ч. поздноцветущая)
<i>Monilinia ssiori</i> (<i>Monilia ssiori</i>)	Черёмуха хоккайдская
Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.2 <i>Monilinia mali</i> (на видах семейства Rosaceae)	
<i>Monilinia amelanchieris</i> (<i>Monilia amelanchieris</i>)	Ирга канадская и другие виды рода Ирга
<i>Monilinia ariae</i> (<i>Monilia ariae</i>)	Растения-хозяева неизвестны
<i>Monilinia aucupariae</i> (<i>Monilia aucupariae</i>)	Рябина обыкновенная
<i>Monilinia gregaria</i>	Ирга Касика (американская)
<i>Monilinia johnsonii</i> (<i>Monilia crataegi</i>)	Виды рода Боярышник, в том числе боярышник юга США и боярышник летний юга США
<i>Monilinia linhartiana</i> (<i>Monilia cydoniae</i>)	Айва
<i>Monilinia mali</i> (<i>Monilia japonica</i>)	Яблоня домашняя, дикорастущие яблони, особенно яблоня Зибольда
<i>Monilinia mespili</i> (<i>Monilia mespili</i>)	Мушмула
Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.3 <i>Monilinia urnula</i> (на видах семейства Ericaceae)	
<i>Monilinia baccarum</i> (<i>Monilia baccarum</i>)	Черника
<i>Monilinia gaylussaciae</i> (<i>Monilia gaylussaciae</i>)	Виды рода Гейлюссакия
<i>Monilinia olympia</i>	Растения-хозяева неизвестны
<i>Monilinia oxycocci</i> (<i>Monilia oxycocci</i>)	Клюква обыкновенная и к. крупноплодная
<i>Monilinia polycodii</i> (<i>Monilia polycodii</i>)	Черника тычиночная
<i>Monilinia urnula</i> (<i>Monilia urnula</i>)	Брусника
<i>Monilinia vaccinii-corymbosi</i> (<i>Monilia vaccinii-corymbosi</i>)	Черника щитковая и другие виды рода Черника

Секция 2. Disjunctoriae, группа 2.4 <i>Monilinia alpina</i> (на видах семейства Ericaceae)	
<i>Monilinia alpina</i> (<i>Monilia alpina</i>)	Растения-хозяева неизвестны
<i>Monilinia azaleae</i> (<i>Monilia azaleae</i>)	Рододендрон древовидный
<i>Monilinia cassiopes</i>	Кассиопея четырёхгранная
<i>Monilinia jezoensis</i> (<i>Monilia jezoensis</i>)	Рододендрон кемпфери
<i>Monilinia ledi</i> (<i>Monilia ledi</i>)	Вид(ы) рода Рододендрон (бывшего рода <i>Ledum</i>)
<i>Monilinia megalospora</i> (<i>Monilia gigaspora</i>)	Голубика высокогорная
<i>Monilinia rhododendri</i>	Вид рода Рододендрон
Секция 2. Disjunctoriae, монотипная группа 2.5 <i>Monilinia empetri</i> (на видах семейства Ericaceae)	
<i>Monilinia empetri</i>	<i>Empetrum</i> sp.
Секция и группа неизвестны	
<i>Monilinia aroniae</i> (<i>Monilia aroniae</i>)	Вид(ы) рода Арония
<i>Monilinia corni</i> (<i>Monilia corni</i>)	Растения-хозяева неизвестны
<i>Monilinia emarginata</i>	Растения-хозяева неизвестны
<i>Monilinia mume</i>	Абрикос японский (слива китайская)

Все эти три вида на растениях-хозяевах индуцируют появление сходных симптомов монилиоза: гниль (ожог) отдельных цветков и соцветий, образование язв на побегах и ветках и их гибель, гниль плодов (последнее называют монилиальной бурой гнилью плодов).

Известный американский учёный Л.Р. Батра (Batra, 1991), глубоко исследовавший род *Monilinia*, в своей монографии указывает, что среди 30 признанных им видов этого рода, следующие восемь видов имеют важное экономическое значение: *Monilinia fructicola*, *M. laxa* и *M. fructigena* из секции *Junctoriae*, *M. mali*, *M. kusanoi*, *M. oxycocci*, *M. vaccinii-corymbosi* и *M. linhartiana* (= *M. cydoniae*) из секции *Disjunctoriae*.

Глава 2. СЕКЦИЯ DISJUNCTORIAE

Подавляющее большинство видов рода *Monilinia* принадлежат секции *Disjunctoriae* (Batra, 1991; Holst-Jensen et al., 1997; Moral et al., 2011; Munda, 2011; *Disjunctoriae*, 2017 и др.). Общий для видов секции морфологический признак – наличие дизъюнкторов между всеми соседними зрелыми макроконидиями в их цепочках (рис. 1). От названия «дизъюнктор» (по английски – «disjunctor») и происходит название секции *Disjunctoriae*.

Виды из секции *Disjunctoriae* обитают на многих культурных и дикорастущих видах деревьев и кустарников, входящих в семейства Розоцветные (*Rosaceae*), вересковые (*Ericaceae*) и Эмпетровые¹ (*Empetraceae*) (Honey, 1928; Honey, 1936; Batra, 1991; Holst-Jensen et al., 1997). Каждый вид из секции *Disjunctoriae* поражает только один, два или несколько родственных видов растений-хозяев, т.е. степень специализации к растениям-хозяевам более выражена у видов этой секции, чем у видов секции *Junctoriae*. Так, хотя некоторые виды из секции *Disjunctoriae* приурочены к видам таких родов семейства Розоцветных, как *Sorbus* (рябина), *Crataegus* (боярышник), *Amelanchier* (ирга), *Prunus* (культурные и дикорастущие косточковые) и некоторым другим, большинство из них приурочены к видам семейства Вересковых. Последние включают виды различных родов, имеющих как сочные плоды – *Vaccinium* (черника, брусника, голубика), *Gaylussacia* (гейлюссакия), *Oxycoccus* (клюква), так и плоды в виде коробочек – *Rhododendron* (рододендрон) и *Azalea* (азалия) (табл. 3).

Одна из характерных особенностей видов рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* – монотрофность – была ясно продемонстрирована во многих исследованиях, в том числе проведённых в Словении (Munda, 2011). В этих исследованиях было установлено, что *Monilinia vaccinii-corymbosi* поражал только *Vaccinium corymbosum* (чернику щитковую), *Monilinia baccarum* –

лишь *Vaccinium myrtillus* (вид черники), а *Monilinia urnula* – только *Vaccinium vitis-idaeae* (бруснику); виды этих грибов поражали только своих хозяев-ягодников и не переходили на другие виды того же рода *Vaccinium*, хотя они находились на обследованной территории в смешанном виде. Отметим также монотрофность *Monilinia linhartiana* (анаморфа *Monilia cydoniae*) из секции *Disjunctoriae*, который поражает только айву. В противоположность видам секции *Disjunctoriae*, представители секции *Junctoriae* являются полифагами и имеют очень широкий круг растений-хозяев (Byrde, Willets, 1977; Batra, 1991; Ogawa et al., 2008; Moral et al., 2011; Anonym, 2014 и др.).

Виды рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* вызывают поражение листьев, гниль (ожог) соцветий, отмирание побегов и мумификацию плодов у своих хозяев (Batra, 1991; Munda, 2011). При поражении многими видами листья изменяются – они приобретают приятный запах. Листья, поражённые по меньшей мере двумя видами грибов из этой секции приобретают свойство отражать ультрафиолетовые лучи и выделять углеводы. Установлено, что такие листья с изменёнными свойствами привлекают питающихся на их цветках мух, пчёл и бабочек, которые служат переносчиками конидий этих грибов (S.W.T. Batra, in Batra, 1991).

Виды рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* имеют сложные циклы развития и (в отличие от видов, входящих в секцию *Junctoriae*) регулярно образуют половую и бесполовую стадии размножения (Batra, 1991; Munda, 2011). Они продуцируют два типа спор (аскоспоры и конидии), имеющих разные механизмы распространения, и поражают специфичные ткани растений-хозяев. Каждый тип спор образуется только один раз в течение вегетационного периода и имеет очень ограниченную во времени возможность вызывать инфекцию, чем виды этой секции резко отличаются от представителей секции *Junctoriae*.

Весной их апотеции развиваются на перезимовавших мумифицированных плодах (называемых псевдосклероциями) и высвобождают аскоспоры, вызывающие первичное заражение молодых, вновь появляющихся тканей. Аскоспоры видов рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* способны заражать органы своих растений-хозяев в течение очень короткого периода, когда имеются в наличии молодые ткани (Batra, 1991; Scherm, Savelle, 2003; Moral

¹ Современная классификация включает виды бывшего семейства Эмпетрасеае в семейство Вересковые – *Ericaceae*, подсемейство *Ericoideae*, трибу *Empetreae* (*Empetrum*, 2017).

et al., 2011 и др.). Бесполоя стадия (макроконидии) образуется на загнивших частях поражённых растений и конидии впоследствии распространяются на цветы. Срок жизни макроконидий видов рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* также сравнительно небольшой и они продуцируются в течение короткого периода (Batra, 1991; Holst-Jensen et al., 1997; Munda, 2011). Этот признак также резко отличает виды этой секции от большинства видов секции *Junctoriae*, у которых апотеции в природе не встречаются или встречаются крайне редко, а макроконидии обычно продуцируются обильно, регулярно и многократно.

В дальнейших исследованиях была доказана филогенетическая неоднородность секции *Disjunctoriae*, в пределах которой, на основании изучения молекулярных признаков, выделяли три (Moral et al., 2011), четыре (Holst-Jensen et al., 1997), а затем пять неформальных групп (или подгрупп) (*Disjunctoriae*, 2017). Согласно последнему источнику литературы (*Disjunctoriae*, 2017) в секции *Monilinia Disjunctoriae* выделяются следующие группы (см. таблицы 2 и 3):

- 1) Группа *Monilinia padi* с 4 видами;
- 2) Группа *Monilinia mali* с 8 видами;
- 3) Группа *Monilinia urnula* с 7 видами;
- 4) Группа *Monilinia alpina* с 6 видами;
- 5) Монотипная группа *Monilinia empetri* с одним видом.

Исследования видов рода *Monilinia* вызывают большой теоретический и практический интерес у микологов и фитопатологов. Так, в последние годы в Китае был описан один новый вид, а в Японии – четыре новых вида на стадии телеоморфы или анаморфы; из них два вида вошли в секцию *Disjunctoriae*, в том числе *Monilinia ssiori* отнесён в группу 2.1 *Monilinia padi* (Harada et al., 2005), а *Monilinia jezoensis* – в группу 2.4 *Monilinia alpina* (Takahashi et al., 2005).

Из видов рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* в Узбекистане зарегистрирован лишь один, монотрофный вид – *Monilinia linhartiana* (конидиальная стадия – *Monilia cydoniae*), вызывающий монилиоз айвы и большие потери урожая (Мирзаев, Набиев, 2007; Исамухамедова, 2008; Хасанов и др., 2009; Хасанов и др., 2010).

Вероятно, этот вид встречается и в других сопредельных странах Центральной Азии и в Казахстане, однако о его нахождении в этих странах литературных сообщений нам не встретилось.

Ниже приводим более подробные сведения об отдельных экономически важных видах, входящих в секцию *Disjunctoriae*.

2.1. *Monilinia kusanoi*

Monilinia kusanoi является возбудителем монилиальной гнили листьев и загнивания молодых, зелёных плодов черешни, японского абрикоса муме, обыкновенной культурной вишни, декоративных цветущих (*Prunus kanzakura*, *P. pseudocerasus*) и дикорастущих (*Prunus jamasakura*, *P. sargentii*) видов вишни в Японии и Корее. Гриб считается мало вредоносным патогеном (Harada, 2008).

Симптомы. Рано весной на поражённых листьях появляются маленькие, бурые пятна, быстро распространяющиеся по главным и боковым жилкам. Через одну-две недели после цветения на цветочном конце молодых плодов появляется небольшое пятнышко, затем гриб проникает в плод через рыльце пестика. Поражённые плоды полностью загнивают и со временем мумифицируются; их содержимое состоит из смеси тканей самого плода и псевдосклеротических гриба. Позже, к началу лета, мумифицированные плоды приобретают светло-коричневую окраску, эластичную консистенцию и опадают на почву. Гриб в таких плодах сохраняет жизнеспособность 1–2 года.

Развитие болезни. При благоприятных условиях ранней весной, когда листья растения-хозяина начинают распускаться, из каждого плода вырастает один или два апотеция. Образовавшиеся в апотециях аскоспоры заражают листья, на которых развивается конидиальное спороношение гриба. Конидии листьев повторно не заражают, но позже инфицируют молодые плоды растений-хозяев. Заражение плодов вызывают также аскоспоры патогена. Дикорастущие виды вишни являются резервуарами инфекции. На вишне, реже на японском абрикосе, болезнь встречается только спорадически.

Морфологические и культуральные признаки. Апотеции чашечковидные, при полном созревании шляпка почти плоская, 7–11

мм в диаметре, с ножками разной длины. Каждый из цилиндрических до булабовидных асков размерами 140–180×7,5–10 мкм содержит по восемь яйцевидных до широко-эллипсоидальных, гиалиновых аскоспор размерами 12–15×5,5–7 мкм.

Конидии стадии анаморфы (*Monilia kusanoi*) в цепочках, на простых конидиеносцах, лимоновидные, широко-эллипсоидальные или почти округлые, гиалиновые, 9–11×8–10 мкм, с дизъюнкторами длиной 4–5 мкм. Микроконидии шаровидные, гиалиновые, шириной около 3 мкм.

Чисто белый цвет макроконидий в массе и наличие дизъюнкторов между спорами являются признаками, чётко отличающими этот вид от *Monilinia fructicola* и других видов секции *Junctoriae*.

Колонии на КДА вначале белые, очень медленно растущие. Оптимальная температура для роста мицелия 20°C. С возрастом мицелий принимает буровато-чёрную окраску и в погружённом мицелии образуются стромы. Оптимальная температура для образования конидий 10°C, для споруляции необходимо чередование условий дня/ночи – освещения и темноты (Harada, 2008).

2.2. *Monilinia linhartiana*

Таксономия. В некоторых источниках название *Monilinia cydoniae* приводится в качестве синонима *Monilinia linhartiana*. Батра (Batra, 1991) в своей монографии приводит стадию телеоморфы этого вида, поражающего только айву, под названием *Monilinia linhartiana*, стадию анаморфы – под названием *Monilia cydoniae*, а в качестве стадии телеоморфы *Monilia linhartiana* указывает *Monilinia padi*. Отсюда видно, что номенклатурные проблемы с этими биномиалами до конца ещё не решены.

Географическое распространение. В число стран, в которых зарегистрирован *Monilinia linhartiana*, в Европе входят Англия, Болгария, Германия, Италия, Испания, Молдова, Португалия, Румыния, Франция, Швейцария, в Азии – Сирия, Турция (Wormald, 1926; Altinyay, 1972; Tomaz, Costa, 1980; Batra, 1991; Moral et al., 2011), в СНГ – Азербайджан, Армения, Грузия и юг России (Крым, Краснодарский край) (Хоситашвили, 1967; Хохрякова, Казанцева, 1968). В Казахстане гриб зарегистрирован на алыче в Алма-Атинской области (Шварцман и др., 1973).

В Узбекистане монилиоз айвы встречается фактически во всех областях и в обследованиях исследователей он зарегистрирован в Ташкентской, Самаркандской, Джизакской и Бухарской областях (Мирзаев, Набиев, 2007; Исамухамедова, 2008; Хасанов и др., 2010). Распространённость этой болезни во многих садах этих областей в 2006–2008 гг. достигала 94–100%, а потери урожая – 90–100% (Хасанов и др., 2009).

Вредоносность болезни. *Monilinia linhartiana* является возбудителем широко распространённой, экономически важной и самой разрушительной болезни айвы не только в Узбекистане, но и во многих других странах мира, где возделывается эта культура. Монилиоз не только снижает урожай из-за гибели бутонов и завязей, он также ослабляет дерево, убивает листья и плодовые ветви (брахибласты), резко снижает прирост и плодоношение деревьев. В регионах, где заболевание получает широкое распространение, оно становится серьёзной преградой в получении урожая и возделывании айвовых деревьев, расширении их посадок в Молдавии и на юге России (Хохрякова, Казанцева, 1968). Сообщалось о снижении урожая айвы в одном совхозе Армении с 135 до 3,9 ц/га (на 97,1%), а в отдельные сезоны – на 100% (Оганян, Мкртчян, 1966 – цит. по Хохряковой, Казанцевой, 1968) и в Грузии – на 50–99,7% (Хоситашвили, 1967).

В Испании в одном саду в 2006 г. было поражено 91,5% от всех побегов айвовых деревьев, что было равно непосредственным потерям урожая плодов (Moral et al., 2011). Такие же уровни вредоносности при распространённости болезни в 90% ранее наблюдались в Италии (Batra, 1991) и Турции (Altinyay, 1972). В неблагоприятные для патогена сезоны (малочисленность дождливых дней во время распускания листьев деревьев) в Испании распространённость и вредоносность болезни снижалась до 7–10% (Moral et al., 2011).

Симптомы болезни и цикл развития возбудителя монилиоза айвы. Исследования показывают, что в развитии болезни имеются два главных инфекционных периода (Moral et al., 2011).

Первый из них по времени совпадает с распусканием первых листьев ранней весной и приводит к загниванию («ожогу») и отмиранию листьев и побегов. При этом на листьях пятна желтова-

то-коричневые или почти чёрные (Хохрякова, Казанцева, 1968; Ellis, Ellis, 1985). На их верхней стороне, в основном вдоль главных жилок, появляется серый налёт (рис. 2 и 3). Больные листья издают аромат, похожий на запах земляники (Хохрякова, Казанцева, 1968) или цветов айвы¹ (Moral et al., 2011). Налёт состоит из мицелия, конидиеносцев и конидий возбудителя болезни (рис. 2). При искусственном заражении листьев аскоспорами сначала появляется красная точка, далее покраснение быстро увеличивается, распространяясь по центральной и боковым жилкам, лист при этом бурееет, на его верхней стороне появляется серый налёт гриба со спороношением (Хохрякова, Казанцева, 1968). В течение этого периода конидии образуются также на поражённых побегах (Moral et al., 2011).

По данным многих исследователей заражение листьев айвы вызывают аскоспоры, образующиеся на перезимовавших псевдосклероциях (мумифицированных плодах) и распространяющиеся по воздуху. Известно, что у всех видов рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* в цикле развития обязательна половая стадия (Хохрякова, Казанцева, 1968; Batra, 1991; Scherm, Savelle, 2003; Munda, 2011; Moral et al., 2011). У *Monilinia linhartiana* она развивается в почве приствольных кругов айвы из псевдосклероциев на поражённых монилиозом растительных остатках и на мумифицированных плодах. Апотеции весной созревают к моменту распускания листьев (рис. 4). Они эфемерны и к периоду цветения исчезают. В лаборатории апотеции легко получить, поместив перезимовавшие поражённые монилиозом завязи и листья с псевдосклероциями во влажную камеру и выдержав при 18–20°C в течение 20–40 суток (Хохрякова, Казанцева, 1968). На поверхности перезимовавших мумифицированных плодов весной конидии гриба никогда не образуются (Moral et al., 2011).

В Испании первые апотеции гриба в садах появляются на мумифицированных плодах айвы, находящихся на поверхности почвы

¹ Доказано, что листья разных растений, поражённые дизъюнкторными видами рода *Monilinia*, имеют приятный запах, привлекающий обитающих на листьях и цветах насекомых (пчёл и др.), которые переносят конидии с одного растения на другое, т.е. служат векторами этих грибов (Alexopoulos et al., 2007 и др.).

или засыпанных почвой частично или полностью, в последней декаде февраля или в начале марта. Количество апотециев составляло в 2004–2008 гг. в разных садах от 5,3 до 28,7/м². Для получения апотециев в лабораторных условиях перезимовавшие мумифицированные плоды инкубируют во влажной камере (при 100%-ной относительной влажности) при 10°C, при этом на каждом плоде образуются от двух до 12 апотециев. Также установлено, что апотеции можно выращивать при температурах 6–24°C, при этом скорость их развития увеличивается линейно с ростом температуры инкубации, но период длительности их развития больше при низких температурах, чем при высоких (Moral et al., 2011).

Второй инфекционный период совпадает с периодом раскрытия цветов и ведёт к их заражению через пестики, в результате чего происходит гибель бутонов, раскрывшихся цветков и мумификация завязей – молодых плодов (рис. 3 и 4): на поверхности кожуры таких плодов появляются твёрдые, почерневшие участки. Большинство мумифицированных плодов опадает, но некоторые могут оставаться висеть на ветках до года (Moral et al., 2011). Зрелые плоды айвы не поражаются (Хохрякова, Казанцева, 1968), и это было доказано в опытах с искусственным заражением спелых плодов в Испании (Moral et al., 2011).

Второй инфекционный период наступает приблизительно через 15–20 суток после первого, т.е. после поражения листьев (Хохрякова, Казанцева, 1968). Установлено, что во втором инфекционном периоде заражение цветов вызывают конидии гриба, образовавшиеся в первом периоде инфекции на поражённых участках листьев и побегов (Altinyay, 1972; Tomaz, Costa, 1980; Batra, 1991; Moral et al., 2011).

К концу вегетационного периода (октябрь–ноябрь) на поражённых листьях, чаще в молодых плодах, образуются мелкие псевдосклероции бурого цвета, с помощью которых гриб перезимовывает (Хохрякова, Казанцева, 1968).

Морфологические признаки. Размеры органов полового и бесполого спороношения *Monilinia linhartiana* приведены в табл. 4.

Зрелые апотеции гриба светло-коричневые до коричневых, шляпки чашечковидные или плоско-выпуклые, с лёгким опушением и углублением в центре диска. Ножка с чёрным основанием и

ризоидами. Аски цилиндрические до булавовидных, с 8 аскоспорами, расположенными косо однорядно. Аскоспоры одноклеточные, эллипсоидальные, гиалиновые, с гладкой оболочкой. Парафизы цилиндрические до булавовидных, иногда разветвлённые, с 2–3 септами.

Как видно из табл. 4, большие различия имеются в сообщениях авторов (Хохрякова, Казанцева, 1968; Moral et al., 2011) по диаметру шляпки и длине ножки апотециев. Для выяснения этого вопроса требуются дополнительные данные, и этот вопрос пока остаётся открытым.

Органы бесполой стадии (анаморфы) гриба (*Monilia cydoniae*) – конидии – гиалиновые (или слегка желтоватые), округлые или чаще лимоновидные, с сосочками на обоих концах, образуются акропетально в цепочках на дихотомически разветвлённых конидиеносцах. В цепочках молодых спор дизъюнкторы отсутствуют, а между зрелыми дизъюнкторы длиной 1–5 мкм имеются всегда (Хохрякова, Казанцева, 1968; Moral et al., 2011).

Культуральные признаки. Колонии *Monilinia linhartiana* на КГА серо-белые, иногда желтоватые, пушистые, с обратной стороны светлые; в массе образуются микроконидии (Хохрякова, Казанцева, 1968). Из семи испытанных агаризированных питательных сред (КДА, солевой КДА, КДА с ацетоном, V-8-агар, V-8-агар с целлюлозными пластинками, агар с экстрактом овсяной муки, персиковый агар) гриб лучше рос на средах, содержащих экстракт картофеля, чем на других (Moral et al., 2011). Колонии на КДА белые, почти серые в центре, пушистые, с целыми краями. Ни на одной из испытанных семи сред гриб не образовывал макроконидии, но на всех из них продуцировал микроконидии.

Таблица 4. Размеры органов полового и бесполого спороношения *Monilinia linhartiana*

Органы гриба	Размеры органов	Источник*
Псевдосклероции, диаметр	2–4 мм	1
Апотеции, диаметр шляпки	3–5 мм	1
	20,7–30,6 мм	2
Апотеции, длина и ширина ножки	длина 5–7 мм	1
	30,7±15,7 × 0,8±1,1 мм	2
Аски, длина и ширина	150–160 × 6–9 мкм	1
	98,6±24,7 × 7,2±1,9 мкм	2
Парафизы, длина и ширина	135 × 1,5 мкм	1
	размеры на 1–2 мкм больше, чем у асков	2
Аскоспоры, длина и ширина	9–15 × 6–9 мкм, чаще 11,5±0,24 × 9,9±0,17 мкм	1
	10,1±1,0 × 5,6±1,1 мкм	2
Конидии, длина и ширина	9,0–17,5 × 7,5–14,0 мкм	1
	6,4–17,2 × 5,1–13,6 мкм, в среднем 10,5±1,7 × 8,5±1,1 мкм	2
	12,5–17,5 × 10–15 мкм	3
	10–20 × 9–14 мкм	4
Микроконидии в чистой культуре, диаметр или длина и ширина	диаметр 1–4 мкм (на КГА)	1
	3,5±0,4 × 3,2±1,1 мкм (на КДА)	2

*Источники литературы: 1 – Хохрякова, Казанцева, 1968; 2 – Moral et al., 2011; 3 – Пересыпкин, 1989; 4 – Ellis, Ellis, 1985.

При проращивании на КСА в темноте при температурах от 5°C до 35°C широкий оптимум для роста мицелия был в пределах 20–25°C, а узкий оптимум – 22,3–22,5°C.

При инкубации мумифицированных плодов айвы аптеки на них развивались при разных температурах (от 6 до 24°C); скорость развития апотециев увеличивалась линейно с ростом температуры, но период их развития был длиннее при более низких температурах (Moral et al., 2011).

Молекулярные признаки. Исследования последовательностей областей 5-8S-ITS1 и ITS2 чётко показали принадлежность *M. linhartiana* и родственных ему видов этого рода к секции *Disjunctoriae*. Наиболее близкими к нему видами были *M. amelanchieris* и *M. mali*. Различия в последовательностях региона 5-8S-ITS между *M. linhartiana* и *M. amelanchieris* были лишь по одному нуклеотиду (Moral et al., 2011).

Сравнение с другими видами рода *Monilinia*, поражающими айву. Кроме *Monilinia linhartiana*, айва поражается тремя широко распространёнными видами рода *Monilinia* из секции *Junctoriae* – *Monilinia fructicola*, *M. fructigena* и *M. laxa* (Pierson et al., 1971; Quince, 2007; Moral et al., 2011; Hrustić et al., 2012 a; Anonym, 2014; Chalkley, 2015 и др.). *M. linhartiana* поражает листья, побеги и молодые плоды айвы, но не поражает её зрелые плоды даже при искусственном заражении, тогда как остальные три вида поражают зрелые плоды, а на молодых плодах при их инокуляции симптомы поражения не проявляются (Moral et al., 2011; Hrustić et al., 2012 a и др.).

В некоторых странах или регионах на айве доминирующим видом возбудителя монилиоиза может быть другой вид, а не *M. linhartiana*. Например, обследования айвовых садов, микологические анализы и результаты опытов с искусственным заражением плодов растений-хозяев показали, что единственным возбудителем монилиоиза айвы в отдельных садах в Сербии в 2010 г. был *M. fructigena* (Hrustić et al., 2012 a).

2.3. *Monilinia mali*

Географическое распространение. Ареал *Monilinia mali* ограничивается регионами с холодными и долгими вёснами, где зимой выпадает большое количество снега. Этот грибок является важным возбудителем монилиальной гнили листьев, ожога цветов, поражения побегов, загнивания молодых плодов обыкновенной и

дикорастущих видов яблони, особенно яблони Зибольда на севере восточной Азии – в Японии и в Китае. В Японии он встречается на островах Хоккайдо и (на севере) Хонсю, где значение патогена возросло с того времени, когда там стали возделывать яблоню домашнюю в 1890-х гг. (Mizuno et al., 2008).

В СНГ этот вид встречается в России на Дальнем Востоке, где он является причиной почти полного уничтожения урожая яблонь (Хохрякова, Казанцева, 1968). По сообщению Т.А. Цакадзе (1963) этот вид под названием *Stromatinia mali* раньше (в 1944 г.) был зарегистрирован также в Грузии (что вызывает сомнения).

Симптомы. Рано весной, когда распускающиеся листья достигают 2–3 см в длину, на них появляется красная точка, которая растёт и быстро превращается бурое пятно. Оно быстро распространяется по главной и боковым жилкам листа, вызывая его сморщивание и гибель. Обычно листья гибнут и повисают, когда они ещё полностью не побурели. На нижней стороне больных листьев появляется сероватый налёт мицелия со спороншением гриба с запахом миндаля (Пересыпкин, 1989). Вначале поражаются один-два листа на плодовой веточке (Mizuno et al., 2008).

По черешку мицелий распространяется в основание розетки – на плодовую ветку и вызывает её загнивание. При сильном проявлении болезни грибок убивает соцветия и плодовые ветви за 3–4 дня. Соцветия заражаются, начиная с их основания, мицелием, который берёт начало от поражённых листьев (цветы не заражаются через рыльца, пестики или лепестки). При окольцовывании плодовой ветви мицелием гриба может наступить гибель листьев и соцветий, расположенных выше этого места (Пересыпкин, 1989; Mizuno et al., 2008).

На молодых плодах первый признак болезни возникает в виде светло-коричневой, прозрачной капли жидкости в центре плода. Под каплей имеется маленькое, бурое пятнышко, откуда она вытекает. Жидкость может высыхать, образуя пятно на цветоножке, но обычно она течёт вниз по плодоножке и высыхает, оставляя грязно-желтовато-бурый потёк на поверхности зелёного плода. Если разрезать такой плод, можно увидеть, что семена, сердцевина или часть мякоти побурели. Позже плод целиком загнивает, бурое пятно распространяется на всю его поверхность, и плод опадает на поч-

ву. При благоприятных для болезни условиях могут поражаться все плоды в кисти (Mizuno et al., 2008).

Развитие болезни. В садах псевдосклерозии в части мумифицированных плодов прорастают, начиная с конца осени (в Японии – в октябре) с образованием зачатков апотециев. В дальнейшем развитие зачатков подавляется низкими температурами под снегом. При таянии снега весной апотеции продолжают развитие и остальные псевдосклерозии тоже прорастают. Апотеции развиваются быстро и образуют зрелые аскоспоры ко времени начала цветения и появления листьев из почек. Аскоспоры с силой выстреливаются из асков, подхватываются воздушными течениями и переносятся на листья яблонь, в которые они внедряются с нижней стороны. Чаще всего поражаются листья на плодовых ветках, листья на терминальных ветках инфицируются редко.

На нижней стороне поражённых листьев появляется серый налёт с конидиями, но конидии не вызывают вторичные инфекции на листьях. Конидии и аскоспоры из поздно развившихся апотециев заражают цветы и молодые плоды. Далее мицелий вызывает загнивание плодов, переходит на плодоножку и плодовую ветвь, которые часто погибают. К лету внутри опавших загнивших плодов формируются псевдосклерозии (Mizuno et al., 2008). По данным российских учёных псевдосклерозии могут образоваться также внутри и снаружи завязей, в листьях, черешках и плодоножках (Пересыпкин, 1989).

Морфологические и культуральные признаки. Псевдосклерозии чёрные, блестящие, 1–3 мм в диаметре (Пересыпкин, 1989). Апотеции светло-коричневые до коричневых, чаще 5–6 мм в диаметре, продуцируются в полевых и лабораторных условиях на естественно или искусственно заражённых, молодых мумифицированных плодах. Оптимальная температура для прорастания псевдосклерозиев в мумифицированных плодах равна 7°C. Для индукции их прорастания требуется инкубировать их при 2–3°C не менее 20 дней. Для нормального развития зачатков апотециев требуется также относительная влажность воздуха выше 93% и периодическое освещение (Mizuno et al., 2008).

Аски цилиндрические, тупо округлые на вершине, постепенно утончающиеся к основанию, 130–187x7,5–10,5 мкм. Аскоспоры эл-

липсоидальные или овальные, гиалиновые, с закруглёнными концами, 7,5–14,5x4,5–7,5 мкм. Парафизы нитевидные, с 2–4 септами, простые или дихотомически разветвлённые, со слегка утолщённым апексом, 6,4–150x3,0 мкм.

Стадия анаморфы (*Monilia japonica*) может развиваться на нижней стороне листьев, на их черешках или на ножках. Конидиеносцы септированные, простые, гиалиновые, в небольших, более или менее срастающихся пучках, 40–100x10–16 мкм, в массе белые или свето-серые. Макроконидии в акропетальных цепочках, короткие, эллипсоидальные до лимоновидных, с сосочками, 10,5–16,5x7,5–12,0 мкм, с дизъюнкторами длиной 2 мкм в цепочках зрелых конидий, хорошо заметные в искусственных культурах. Микроконидии округлые, гиалиновые, 1,5–3,0 мкм в диаметре (Mizuno et al., 2008). Размеры конидий по другому источнику 8,1–14,5x6,5–14,0 мкм (Пересыпкин, 1989).

Колонии в культуре на КСА серовато-белые, медленно растущие. Оптимальные температуры для роста мицелия 20–25°C, для продуцирования макроконидий – 15°C. Для споруляции требуется освещение, благоприятно для этого чередование освещения и темноты, но не постоянное освещение (Mizuno et al., 2008).

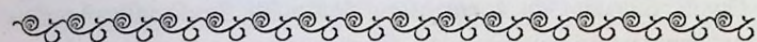
2.4. *Monilinia vaccinii-corymbosi*

Из указанных в разделе 3 пяти видов секции *Disjunctoriae*, вызывающих экономически значимые потери урожая, *Monilinia vaccinii-corymbosi* (стадия анаморфы *Monilia vaccinii-corymbosi*) является возбудителем мумификации ягод у видов черники, а *Monilinia oxycocci* (стадия анаморфы *Monilia oxycocci*) – «хлопково-коробочной» болезни клюквы (Holst-Jensen et al., 1997; Munda, 2011).

M. vaccinii-corymbosi оригинально является эндемиком для Северной Америки и олиготрофом, поражающим в своём ареале несколько видов рода *Vaccinium*. Недавно этот вид был случайно интродуцирован в некоторые европейские страны (Австрия, Словения), и стал наносить большой вред растениям рода *Vaccinium*, с потерями урожая на некоторых сортах черники до 50% (Gosch, 2003; Munda, 2011).

M. vaccinii-corymbosi представляет главную угрозу для коммерчески выращиваемых и дикорастущих видов черники щитковой (*Vaccinium corymbosum*), узколистной (*V. angustifolium*), голубики прутьевидной (*V. virgatum* = *V. ashei*) и нескольких других видов этого рода. Вредоносность его связана с побурением и увяданием молодых побегов, листьев, цветов и соцветий рано весной, поражением и мумификацией созревающих плодов летом. Всё это приводит к значительным потерям урожая текущего года, а гниль ветвей может оказать длительное отрицательное влияние на возделывание черники в последующие годы.

Подробные описания макро- и микроморфологии, циклов развития и культуральных признаков *Monilinia vaccinii-corymbosi*, *M. baccarum*, *M. urnula* и других видов рода *Monilinia* из секции *Disjunctoriae* имеются в литературе (Honey, 1928; Honey, 1936; Batra, 1991; Mims, Richardson 1999; Gosch, 2003; Gibson, 2007; Moral et al., 2011; Munda, 2011 и др.).



Глава 3. СЕКЦИЯ JUNCTORIAE

Важное экономическое значение монилиозов семечковых и косточковых плодовых деревьев в основном связано с грибами рода *Monilinia* из секции *Junctoriae*. Филогенетический анализ на основе области ITS и частичного секвенирования малой (18S) и большой (28S) субъединиц рДНК показал, что секция *Junctoriae*, в отличие от секции *Disjunctoriae*, имеет монофилетическую родословную вместе с тремя таксонами аутгруппы – *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr., *Ciboria caucis* Fuckel и *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) DB (Holst-Jensen et al., 1997).

Также, в противоположность видам из секции *Disjunctoriae*, виды рода *Monilinia* из секции *Junctoriae* главным образом размножаются бесполом способом и регулярно продуцируют несколько поколений долгоживущих макроконидий в течение длительного периода. С помощью этих конидий происходят распространение болезни на цветы, плоды и многочисленные повторные заражения (Batra, 1991; Holst-Jensen et al., 1997; Munda, 2011 и др.).

При создании двух секций в пределах рода *Monilinia* в секцию *Junctoriae* входили три наиболее известных вида этого рода – *M. fructicola*, *M. fructigena* и *M. laxa* (Honey, 1928; Honey, 1936). Из этих видов *Monilinia fructigena* и *M. laxa* давно известны широкой публике и широко распространены в Европе и многих частях Азии. *Monilinia fructicola* встречается в Северной и Южной Америке, Японии, Австралии и Новой Зеландии.

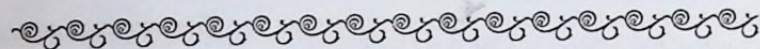
Monilinia fructicola является объектом внешнего карантина (список A1) для стран Европы (ЕС), а *Monilinia fructigena* – для США, Канады, Австралии и Новой Зеландии (Lane, 2002; EPPO, 2009; Petróczy, Palkovics, 2009a; Anonym, 2014; Chalkley, 2015 и др.).

Эти три вида (*M. fructicola*, *M. fructigena*, *M. laxa*) различаются по географическому распространению и только в Центральной и Восточной Азии все они встречаются вместе (CABI/EPPO, 1991, 1999, 2000 – цит. по Carstens et al., 2010).

Очень близкие по симптомам болезней, морфологическим и молекулярным признакам к *M. fructigena* виды *Monilia polystroma* (исследовались изоляты с яблонь) и *Monilia yunnanensis* (изоляты с персика и нектарина) недавно были идентифицированы и описаны в качестве новых для науки видов в Японии (Leeuwen et al., 2002) и в Китае (Hu et al., 2011) соответственно. Ещё один новый вид из этой секции, выделенный в Японии из японского абрикоса муме и по признакам колоний сходный с *M. laxa*, был описан в качестве нового для науки вида под названием *Monilia mumecola* (Harada et al., 2004).

Таким образом, состав секции Junctoriae в настоящее время состоит из шести видов, в том числе четырёх видов рода *Monilinia* с их известными анаморфными стадиями, и двух анаморфных видов рода *Monilia*, у которых аскомицетные стадии (телеоморфы) пока не обнаружены и не описаны (см. таблицы 2 и 3).

Ниже приводим более подробные сведения о микроскопических, макроскопических, культуральных признаках и географическом распространении отдельных видов рода *Monilinia* из секции Junctoriae, циклах их развития, круге поражаемых ими растений-хозяев, симптомах вызываемых ими болезней, источниках инфекции, вредоносности и методах защиты плодовых деревьев от монилиоэзов.



Глава 4. MONILINIA FRUCTIGENA

4.1. Географическое распространение *Monilinia fructigena*

Наряду с *Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena* является известным возбудителем бурой гнили плодов и ожога цветов семечковых и косточковых фруктовых деревьев, широко распространённым и обычным во всей Европе (от западной и южной Европы до стран Скандинавии, восточной Европы, европейской части бывшего СССР), многих частях Азии (Афганистан, Ближний и Дальний Восток, Индия, Иран, Израиль, 16 провинций Китая, обе Кореи, Ливан, Непал, Тайвань, Турция) и Северной Африке в Египте, Марокко (EPPO, 2009; Anonym, 2014; Chalkley, 2015; CABi, 2017 и др.). Из-за широкого распространения *Monilinia fructigena* в этих частях мира его называют «возбудителем евро-азиатской бурой гнили плодов» (Chalkley, 2015). Сообщения о нахождении *Monilinia fructigena* в Южной Америке (Batra, 1991) не подтвердились, а завезённая в Северную Америку инфекция этого гриба была ликвидирована (Chalkley, 2015). Однако в настоящее время этот гриб в США и Южной Америке (Бразилия, Уругвай, Чили) присутствует (CABi, 2017).

Однако недавнее обнаружение новых анаморфных видов – *Monilia polystroma* в Японии (Leeuwen et al., 2002) и *Monilia yunnanensis* в Китае (Hu et al., 2011) – очень близких к *M. fructigena* почти по всем признакам (поэтому их раньше всегда идентифицировали как *M. fructigena*), приводит к мысли о том, что *Monilinia fructigena* в этих странах, вероятно, не встречается, и все сообщения о нахождении его в странах восточной Азии должны быть изучены повторно.

В сравнении с *M. fructicola* и *M. laxa*, *M. fructigena* считается менее серьёзным патогеном (Chalkley, 2015), однако он во многих европейских странах является доминантным возбудителем монилиоэза, наиболее широко распространённым, весьма вредоносным и вызывающим значительные потери урожая (Jones, 1991; Petróczy, Palkovics, 2009a,b; Hrustič et al., 2012b, и др.). Как

установлено в трёхлетних обследованиях и лабораторных анализах, в Сербии *M. fructigena* является основным возбудителем бурой гнили плодов яблони во время вегетации и хранения (Vasić et al., 2018). Из одной страны в другую или из одного континента в другой *M. fructigena* может быть внесён при импортировании фруктов, саженцами, привоями или подвоями, на побегах которых имеются язвочки гриба.

Считается, что болезни, возбудителем которых является гриб *Monilinia fructigena*, в мире распространены повсеместно (Пидопличко, 1977а,б). В СНГ это заболевание зарегистрировано в таких странах, как Азербайджан (Ибрагимов, Аббасов, 1976), Армения, Беларусь, Грузия, Алма-Атинская область Казахстана (Шварцман и др., 1973; Исмаилова, Койшибаев, 1999; Илина, Каирова, 2002; Исмаилова, Илина, 2002; CABI, 2017), Россия, в том числе её северо-запад, центральные области, юг Урала, Алтай, Сибирь, западные части Северного Кавказа и т.д. (Аблакатова, 1965; Хохрякова, 1978; Колесова, 2010; Шкаликов и др., 2010; CABI, 2017; *Monilinia* in Russia, 2017 и др.).

По сообщениям из Казахстана, в яблоневых садах этой страны с конца 1990-х гг. наблюдается усиление распространения и интенсивности развития монилиоза (Исмаилова, Койшибаев, 1999; Исмаилова, Илина, 2002; Илина, Каирова, 2002). Так, отмечали, что возбудитель болезни *M. fructigena* в садах Юго-Восточного Казахстана имел такое же распространение, как возбудитель парши яблони (*Venturia inaequalis* [Cooke] Wint.), а по вредоносности превосходил его (Дерновская и др., 1997; Илина, Каирова, 2002). Э.Т. Исмаилова и М. Койшибаев (1999) отмечали, что в Алма-Атинской плодовой зоне по вредоносности монилиоз превзошёл и паршу, и мучнистую росу (возбудитель *Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] E.S. Salmon).

Однако позже были повторно обследованы яблоневые сады в тех же (Джунгарский Алатау, Заилийский Алатау) и других регионах страны с проведением тщательного микологического анализа собранных образцов поражённых гнилью плодов яблонь (которых указанные выше исследователи раньше по внешним симптомам считали поражёнными монилиозом) (Илина, 2008). Анализы показали, что на этих образцах возбудитель монилиоза (*M. fructige-*

na) ни разу не был зарегистрирован (!) и не был выделен в чистую культуру; с этих образцов выделялись только известные полусапрофитные виды *Alternaria alternata* (Fr.: Fr.) Keissler, *Trichothecium roseum* (Pers.) Link и *Penicillium glaucum* Link (Илина, 2008). Автор не зарегистрировала возбудителя монилиоза и в других образцах плодов яблонь с гнилью, собранных при обследовании садов в Алма-Атинской, Кызыл-Ордынской, Южно-Казахстанской и Северо-казахстанской областях (Илина, 2008). Так что нахождение *M. fructigena* в Казахстане не подвергается сомнению (Шварцман и др., 1973; CABI, 2017), однако истинное положение с распространением болезни, вызываемой этим грибом в Казахстане, остаётся пока не выясненным.

В Узбекистане имеются малочисленные сообщения о нахождении монилиоза, вызванного *M. fructigena* на плодовых культурах. Так, этот гриб зарегистрирован под названием *Monilia pistaciae* на плодах фисташки в районе Акташа в Ташкентской области (Запромётов, 1926а), на территориях лесхозов в Самаркандской и Сурхандарьинской областях (Клейнер, 1963), и под собственным названием (*M. fructigena*) – на растениях и плодах яблони и груши во всех областях страны (Хамраев ва б., 1995), а также на вишне-антипке в бассейне реки Ангрен в Ташкентской области (Сагдуллаева и др., 1989). Указывают, что плодовая гниль, возбудителем которой является *M. fructigena*, в Узбекистане очень широко распространена и по вредоносности превосходит паршу (Хамраев ва б., 1995). Также имеется сообщение о том, что монилиоз плодовых в Узбекистане в 2006 г. получил сильное распространение, однако для таких утверждений (Хамраев ва б., 1995; Мирзаев, Набиев, 2007; Исамухамедова, 2008) нет достаточных оснований в виде проведённых микологических анализов образцов больных растений и поражённых гнилью плодов яблони и груши. Тем более при этом необходимо помнить о том, что гриб *Monilinia fructigena* широко распространён в странах с влажным климатом, а в регионах с аридным климатом он встречается редко (Chalkley, 2015).

В заключение отметим, что, видимо, встречаемость евроазиатского монилиоза семечковых (и косточковых) фруктовых деревьев, вызываемого грибом *M. fructigena*, в Узбекистане, других

странах Центральной Азии и в Казахстане незначительная, или, по меньшей мере, об этом нет хорошо документированных и подтверждённых микологическими / молекулярными исследованиями сообщений.

4.2. Признаки *Monilinia fructigena*

Апотеции *Monilinia fructigena* были впервые описаны Адергольдом и Руландом в 1905 г. (Aderhold, Ruhland, 1905 – цит. по Chalkley, 2015). Они чашевидные, ножки светло-бурые, у основания тёмно-бурые, края шляпок целые, диаметр у зрелых апотециев от 1–1,5 мм до 3 мм. Размеры апотециев значительно варьируют в зависимости от условий окружающей среды и питания. Гимений раскрывается при созревании апотециев, он вначале светло-коричневый, при созревании становится почти белым. Парафизы перемежаются между асками, простые (вершина не вздутая), неветвящиеся, септированные, 2–3 мкм шириной.

Аски цилиндрические, 8-споровые, 160–180 (200)×9–11 мкм. Аскоспоры одноклеточные, узко-эллипсоидальные, гиалиновые, с каплями жира, гладкие, 9–11(–13)×5–6,6 мкм, вначале расположены косо однорядно, перед высвобождением из асков – двурядно; сгруппируются около поры в апексе асков (Ибрагимов, Аббасов, 1976; Batra, 1979; Batra, Narada, 1986; Chalkley, 2015; CABI, 2017).

Признаки сумчатой стадии и размеры конидий, в основном по данным исследователей бывшего СССР, приведены в табл. 5.

Подушечки макроконидий (спородохии) могут образоваться на всех поражённых органах растений-хозяев, одиночные или сливающиеся, тёмно-жёлтые до светло-бурых, 1–2 мм шириной, до 2 мм высотой, при слиянии могут образовать концентрические круги. Макроконидии формируются в разветвляющихся цепочках («монилиоидные»), без дизъюнкторов, продолговато-эллипсоидальные, лимонovidные или овоидные, часто с усечёнными концами, гиалиновые (в массе тёмно-жёлтые), 12–34×9–15 мкм, в среднем 21×13 мкм. Цепочки акропетальные, т.е. самая молодая конидия располагается в их дистальном конце. Иногда встречаются артроконидии (обычно многоклеточные, похожие на конидии хламидоспоры) размерами 12–34×6–15 мкм.

Таблица 5. Признаки органов полового спороношения и размеры конидий *Monilinia fructigena*

Органы	Признаки и размеры	Источник*
Место образования апотециев	Мумифицированные плоды, завязи, реже – черешки плодов яблони и айвы	1
	Мумифицированные плоды семечковых и косточковых плодовых культур	5
Форма и окраска (диска) апотеция	Воронковидная, светло-бурая, впоследствии бурая	1
	Воронковидная, тёмно-серая	5
Диаметр диска апотеция, мм	4–8	1
	3–5	2, 5
	6–10	3
	5–7	4
Окраска и длина ножки	Почти чёрная, 1–5 мм	1
	От 0,5–1,5 до 5–10 мм	4
	5–15 мм, толщина около 1 мм	5
Форма асков	Цилиндрические, суженные к основанию	1, 5
Размеры асков, мкм	103,6–159,6×5,6–8,4 (на плодах); 112–131,6×4,2–5,6 (на завязях)	1
	120–180×8–12	2, 5
	112–150×9–12	3
	110–158×10–12	4
Признаки парафиз	Нитевидные, гиалиновые, выступающие над асками	4
	Нитевидные, многочисленные, септированные	5
Размеры парафиз, мкм	130–180×3–4	4
	175–180×2,5	5
Признаки аскоспор	Гиалиновые, одноклеточные, эллипсоидальные	1
	В асках расположены косо однорядно, яйцевидно-веретеновидные, на концах слегка заострённые	5

Размеры аскоспор, мкм	8,4–14×4,2–7 (на плодах); 5,6–11,2×2,8–6,5 (на завязях)	1
	11–12×5,6–6,8	2, 5
	9–12×5–6,8	3
	12–16,4×5–7	4
Размеры конидий, мкм	12,9–30,1×8,6–17,2 (на искусственных средах); 12,9–25,8×8,6–19,5 (на естественных субстратах)	1
	18–23×9–13	2
	14–19,6×8,4–15,4	4
	20–24×12–14	6
	11,5–27,5×8,25–11	7
	15–25×12–16 (иногда встречаются артроконидии с размерами 12–34×6–15)	8

*Источники литературы: 1 – Ибрагимов, Аббасов, 1976; 2 – Наумов, 1964; 3 – Солькина, 1931; 4 – Хохрякова, 1966; 5 – Пидопличко, 1977 а; 6 – Пидопличко, 1977б; 7 – Попушой, 1963 (данные источников № 2, 4 и 7 приведены по Ибрагимову и Аббасову, 1976); 8 – CABI, 2017.

Обычно имеется также третий тип спор – микроконидии гриба, которые образуются в больших количествах в небольших пустотах или на поверхности мумифицированных плодов (Byrde, Willets, 1977; Anonym, 2014). Они 2,5–3 мкм в диаметре, развиваются внутри асимметрических, бутылковидных фиалид. Микроконидии редко прорастают, а роль их заключается в функционировании в качестве сперматиев в половом процессе при развитии апотециев. На поражённых плодах дискретные склероции обычно не формируются, но плоды мумифицируются, при этом бо́льшая часть перикарпия замещается сухим строматическим слоем.

Колонии в культуре на картофельно-декстрозном агаре бесцветные до белых, с целыми краями, воздушный мицелий вначале редкий, позже с концентрической зональностью густого мицелия, перемежающегося с тёмно-жёлтыми спорогенными зонами (рис. 14–17). У многих изолятов мицелий с течением времени

темнеет. Склероции могут присутствовать или отсутствовать, когда имеются, в зрелом состоянии они хорошо дифференцированы, дисковидные до продолговатых, плоские, с тёмноокрашенной внешней корой, состоящей из 3–4-х слоёв сильно пигментированных клеток с толстыми стенками; внутренняя часть склероциев бесцветная, состоит из переплетённых, мало ветвящихся гиф 2–11 мкм шириной, пространство между гифами заполнено желатиноподобным веществом (Byrde, Willets, 1977; Mordue, 1979; Batra, 1991; Leeuwen, Kesteren, 1998; Lane, 2002; Anonym, 2014; Chalkley, 2015). Информация о сходстве признаков колоний *Monilinia fructigena* с таковыми других близких видов рода *Monilinia* из секции *Junctoriae* и отличиях от них приводится ниже в главе 8.

4.3. Круг хозяев *Monilinia fructigena*

Хотя и считается, что *M. fructigena* является наиболее вредоносным патогеном на семечковых, он поражает также многие косточковые плодовые деревья, среди которых самой восприимчивой культурой является слива (Byrde, Willets, 1977; Hrustić et al., 2012b и др.).

Главные растения-хозяева гриба следующие (см. Приложение 1): *Cydonia oblonga* (айва), *Malus x domestica* (яблоня, включая *M. sieversii*, *M. pumila* и *M. sylvestris*), *Prunus* spp. (косточковые породы), *Prunus armeniaca* (абрикос), *Prunus avium* (черешня), *Prunus cerasus* (вишня), *Prunus domestica* (слива), *Prunus persica* (персик и нектарин), *Prunus salicina* (японская слива), *Pyrus* spp. (виды груши), *Pyrus communis* (обыкновенная груша), *Prunus amygdalus* (миндаль), *Pyrus serotina* var. *culta* (японская груша), и из дикорастущих видов – *Prunus angustifolia* (слива узколистная американская) и некоторые другие виды. Наиболее важными растениями-хозяевами являются яблоня, груша, айва, слива и черешня. Вишня считается менее важным растением-хозяином *M. fructigena*, чем персик, нектарин и абрикос (Шварцман и др., 1973; Zehr, 1982; Anonym, 2014; Chalkley, 2015 и др.).

Второстепенные растения-хозяева гриба, на которых патоген встречается реже, следующие: *Amelanchier canadensis* (ирга канадская), *Berberis* spp. (виды барбариса), *Capsicum* spp. (виды перца), *Chaenomeles* spp. (цветущая айва юго-восточной Азии), *Chaenomeles japonica* (японская цветущая айва), *Cornus mas* (кизил настоящий), *Corylis avellana* (лещина обыкновенная), *Cotoneaster* spp. (виды кизильника), *Crataegus laevigata* (боярышник), *Diospyros kaki* (японская хурма), *Elaeagnus macrophylla* (лох широколистный), *Eriobotrya japonica* (локва), *Ficus carica* (фиговое дерево), *Fragaria* spp. (виды земляники и клубника), *Fragaria* × *ananassa* (садовая земляника), *Lycopersicum esculentum* (томат), *Mespilus germanica* (мушмула обыкновенная), *Prunus dulcis* (миндаль), *Prunus spinosa* (тёрн), *Psidium guajava* (гуава), *Rhododendron* spp. (виды рододендрона и азалии), *Rosa* spp. (виды розы), *Rubus* spp. (виды малины), *Rubus occidentalis* (малина североамериканская), *Sorbus* spp. (виды рябины), *Sorbus aucuparia* (рябина обыкновенная), *Sorbus commixta* (рябина японская), *Vaccinium* spp. (виды черники, голубики или брусники), *Vitis vinifera* (виноградник) и др. (Batra, 1991; Lane, 2002; CABI, 2004; Anonym, 2014; Chalkley, 2015). Всего в компендиуме CABI (2017) приводятся 46 видов растений, относящихся к 25 родам и 10 семействам, в качестве хозяев *M. fructigena*.

На Дальнем Востоке поражаются также ягоды лимонника китайского (*Schisandra chinensis*) и актинидии (*Actinidia* sp.), амурский виноград (*Vitis amurensis*) (Аблакатова, 1965), а также фотиния пальчатая (*Photinia serratifolia*) из семейства Розоцветных, подсемейства яблоневых (Петрушкова, цит. по Пидопличко, 1977 б).

4.4. Симптомы болезней, вызываемых *Monilinia fructigena*

Симптомы вызываемых болезнью, циклы развития и биологические особенности *Monilinia fructigena*, *Monilinia fructicola* и *Monilinia laxa* (а также новых видов *Monilia polystroma* и *Monilia yunnanensis*) на растениях-хозяевах из семейства Розоцветные, одинаковые. Эти виды вызывают ожог (гниль) цветов, гнили плодов и

образование язв на побегах и ветвях деревьев. Чаше наблюдается гниль плодов, гнили и язвы на ветвях встречаются реже, но они могут развиваться вследствие перехода на них грибов с поражённых соцветий (Byrde, Willets, 1977; EPPO, 2009; Munda, 2011; Anonym, 2014; Chalkley, 2015 и др.).

Считается, что *Monilinia fructigena* обычно поражает семечковые плодовые деревья, а *M. fructicola* и *M. laxa* – косточковые; последний вид чаще вызывает значительные поражения цветов и ветвей, а *M. fructicola* чаще вызывает поражение плодов. Кроме того, *M. laxa* чаще поражает абрикос и миндаль, а *M. fructicola* – плоды персика, нектарина и сливы (Hrustić et al., 2012 b).

Гниль цветов развивается весной в тёплую и влажную погоду. Поражаются все части цветка – тычинки, рыльца, лепестки и чашелистики, на которых развиваются бурые поражения, распространяющиеся на все части цветов, и через цветоножки – на другие цветы соцветия и на веточки. Поражённые цветы увядают и сморщиваются, некоторые из них опадают или могут оставаться висеть на деревьях (эти симптомы легко перепутать с признаками других болезней плодовых деревьев). Во влажных условиях на них развивается спороношение гриба, служащее для дальнейшего распространения болезни (Byrde, Willets, 1977).

Гнили и язвы на побегах и ветвях наблюдаются относительно реже (Xu et al., 1998). Кора поражённых веточек буреет, а ткани под ними некротизируются, образуются язвы эллиптической или веретеновидной формы (рис. 5, слева). По краям активно растущих язв могут образоваться значительные количества камеди. На поверхности таких язв, особенно во влажную погоду, появляется налёт серого мицелия со спороношением патогена (рис. 5, слева). На язвах могут поселиться другие паразитные грибы, вызывая вторичные инфекции. С побегов мицелий может переходить на более крупные ветви первого порядка. Язвы могут окольцовывать ветви и привести к гибели вышерасположенные части. Если ветви не окольцовываются, по краям язв образуется каллюс. Обычно язвы появляются на побегах и не переходят на прошлогодние ветки. Листья на заражённых ветвях становятся тёмно-бурыми и остаются висеть на них (Byrde, Willets, 1977; Anonym, 2014; Chalkley, 2015).

Наиболее вредоносной является стадия болезни под названием «бурая гниль плодов». Гниль на зрелых плодах имеет вид маленького, твёрдого, быстро растущего участка бурого цвета. Инфекция может наблюдаться в любое время в период роста плодов, но она бывает сильной только на зрелых или созревающих плодах. Заражение плодов вскоре после цветения может привести к латентной инфекции зелёных фруктов, которая активизируется незадолго до или после сбора урожая. Первые симптомы болезни на зрелых плодах появляются в виде маленького поверхностного округлого пятна бурого цвета, под которой ткань быстро загнивает. Во влажных условиях на кожуре заражённых плодов яблони обычно развиваются подушечки (иногда называемые также пустулами или спородохиями), состоящие из пучков соматического мицелия со спороношением (рис. 5, в середине и справа). Нередко подушечки располагаются в виде концентрических кругов. Заражённые плоды полностью загнивают в течение нескольких дней, затем начинают терять воду, высыхают и мумифицируются. Когда относительная влажность воздуха низкая и/или плоды незрелые, пучки мицелия и конидии не образуются, или незначительно образуются только конидии. Гриб часто с помощью мицелия переходит от больных на здоровые плоды в тех же кистях. Заражённые плоды часто остаются висеть на дереве, так как из-за гибели побега слой отчуждения между плодом и плодоножкой не формируется. Мумифицированные плоды остаются висеть на дереве до весны или со временем опадают на землю, где зимой могут находиться частично или полностью под почвой или остатками листьев (Byrde, Willets, 1977; CABI, 2004; Chalkley, 2015).

Подушечки спородохий развиваются также на плодах сливы, персика и клубники при их искусственном заражении (рис. 6). Поражённые мумифицированные плоды айвы также могут оставаться висеть на ветвях деревьев (рис. 7).

4.5. Цикл развития и биоэкология *Monilinia fructigena*

Цикл развития (рис. 8). *M. fructigena* перезимовывает на заражённых мёртвых тканях мумифицированных плодов, побегов и язв на ветвях. Рано весной на них и загнивших соцветиях появляются

ся подушечки (спородохии) гриба с конидиями. Конидии ветром, дождём и насекомыми переносятся на цветы, побеги, ветви, и, при наличии благоприятной температуры и капельно-жидкой влаги, вызывают их первичное заражение. При температурах 24–28°C через 3–5 дней появляются симптомы болезни, через 8–10 дней – подушечки гриба. Конидии, сформировавшиеся на этих органах, заражают плоды, проникая в ткани через устьица, трихомы или непосредственно через кутикулу, но чаще – через трещины и места повреждения насекомыми. В течение вегетационного периода конидии развиваются на поражённых тканях и распространяются в саду многократно (Jones, 1991; Хасанов ва б., 2010; Anonym, 2014; Chalkley, 2015).

Распространение инфекции ветром и дождём. Конидии *Monilinia fructigena* являются сухими и пассивно распространяются потоками воздуха и ветром. Хотя короткие конидиеносцы гриба простые (по морфологии не отличаются от гиф), они приподнимают цепочки конидий над поражённой тканью, экспонируя их воздушным течениям. Споры также легко подхватываются в воздух с поверхности поражённых мумифицированных плодов, оставшихся висеть на дереве, и их черешков. Рассеивание спор происходит обычно в условиях высоких температур, низкой относительной влажности воздуха и высокой интенсивности УФ-лучей. Капли дождя также являются важным средством высвобождения спор. Кроме отрыва конидий от конидиеносцев, капли дождя обеспечивают конидии влагой, необходимой для их прорастания и последующего развития мицелия. По воздуху споры могут распространяться на значительные расстояния, тогда как каплями дождя они могут переноситься только на короткие дистанции, главным образом, на другие части того же дерева или на соседние деревья. (Аноним, 2014; Chalkley, 2015). Установлено, что количество болезни в яблоневых садах коррелирует с общим числом конидий в воздухе, и оно увеличивается в течение вегетации деревьев (Holb, 2008 – цит. по Chalkley, 2015).

Распространение инфекции животными. Как сказано выше, конидии (когда имеются, и аскоспоры) *M. fructigena* распространяются в садах с помощью ветра и дождя. Другими важными векторами этого гриба являются животные, которые переносят его ко-

нидии случайно или благодаря наличию сложных адаптационных механизмов (Lack, 1989). В целом считают, что любое насекомое, привлечённое запахом гнили к заражённым цветам или плодам, может переносить попавшие на него споры на здоровые ткани. В частности вредители могут повреждать ткани этих частей деревьев, и нанесённые ими ранки служат также воротами инфекции для патогена. Очень часто споры *M. fructigena* и других представителей рода *Monilinia* распространяют осы (*Vespula* spp.), пчёлы, жуки, особенно блестянки (*Carpophilus* spp.), мухи, в том числе плодовые мушки (дрозофилы), мухи-сирфиды и чешуекрылые. Птицы также могут быть векторами болезни; кроме того, клюя плоды, они на них образуют ворота инфекции, через которые *M. fructigena* проникает в ткани плодов (Byrde, Willetts, 1977; Lack, 1989; Anonym, 2014; Chalkley, 2015).

Способы перезимовки *Monilinia fructigena* и источники инфекции. *M. fructigena* и другие виды возбудителей бурой гнили плодов из этого рода перезимовывают, главным образом, в или на мумифицированных плодах, оставшихся висеть на ветках или опавших на подстилающую почву. Источником первичной инфекции могут быть также поражённые побеги, цветоножки или ветки деревьев. Весной или в начале лета, при наступлении благоприятных условий температуры, длины дня и относительной влажности, на поверхности мумифицированных плодов и других поражённых частей деревьев вырастают пучки конидиеносцев с конидиями (спородохиями). Последние распространяются и вызывают первичную инфекцию, проникая в ткани молодых плодов, главным образом, через ранки, образованные возбудителем парши или при питании вредных насекомых (Xu et al., 2007, и др.). Наличие капельной влаги, хотя и благоприятствует заражению, но не является необходимым условием быстрого прорастания конидий и их внедрения в ткани яблони.

При наличии достаточной влажности на поражённых тканях появляются новые споры гриба, выполняющие роль вторичного инокулюма. После внедрения в плоды мицелий гриба быстро растёт и его гифы на внешних тканях тесно переплетаются, образуя строму, имеющую внешнюю кору, внутреннюю часть, состоящую из гиф и клеток растения-хозяина, и внутреннюю оболочку. Внутренние

ткани плодов загнивают, оставляя в центре пустое склероциальное пространство (Byrde, Willetts, 1977). Плоды могут заражаться во время их сбора, тогда их загнивание может происходить во время транспортировки и хранения.

Мицелий патогена может сохранять жизнеспособность внутри мумифицированных плодов, побегов, язв и другой заражённой ткани в течение длительного периода и при неблагоприятных условиях окружающей среды. При наступлении благоприятных условий (обычно после периода покоя) на больных тканях опять развиваются конидии, и начинается новый цикл их распространения и развития болезни, что по времени совпадает со следующей ранней весной (Anonym, 2014; Chalkley, 2015).

Плодовые тела (апотеции) стадии телеоморфы гриба – *Monilinia fructigena* – очень редко встречаются в природе. О нахождении их имеются единичные сообщения (Солькина, 1931; Ибрагимов, Аббасов, 1976; Batra, 1979). Они ни разу не были выращены в культуре на питательной среде, но весной их можно получить выращиванием мумифицированных плодов, перезимовавших на поверхности почвы, как это, например, сделали Р. Адерголд и В. Руланд в 1905 г. и Дж. Йохансен в 1945 г. (цит. по Leeuwen et al., 2002). Из мумифицированных плодов, оставшихся висеть на деревьях, апотеции никогда не вырастают (Byrde, Willetts, 1977). Есть сообщение о нахождении апотециев этого гриба в природных условиях также в Японии (Batra, Harada, 1986), однако предполагают, что, вероятно, в этом случае плодовые тела принадлежат другому родственному виду – *Monilinia polystroma* (Chalkley, 2015).

Выход аскоспор из апотециев обычно совпадает со временем появления молодых побегов и соцветий растений. Попадая на них, аскоспоры, при наличии капельной влаги и благоприятной температуры, прорастают и вызывают первичное заражение.

В период сбора урожая на поверхности внешне здоровых плодов могут находиться конидии, которые могут вызывать их загнивание во время хранения и в процессе продажи. Латентная инфекция на молодых плодах протекает без внешних симптомов заболевания, характерные признаки появляются только при созревании плодов (Byrde, Willetts, 1977). В распространении монилиальной гнили на

плодах во время хранения более важную роль играет мицелий, чем конидии (Chalkley, 2015).

Роль семенной инфекции *Monilinia fructigena*. Известно, что *M. fructigena* поражает семена в загнивших от монилиоза плодах, однако в основном плодовые деревья не размножают семенами, поэтому болезнь через них всходам не передаётся. Тем не менее, есть сообщения о том, что из заражённых *M. laxa* семян фундука (который является также растением-хозяином для *M. fructigena*) могут вырастать поражённые монилиозом всходы (Chalkley, 2015).

Влияние факторов окружающей среды на развитие патогена. *Monilinia fructigena* является влаголюбивым грибом, развитию которого благоприятствуют дожди, туманы и росы, особенно весной, в начале возобновления роста деревьев. В регионах с засушливым климатом гриб встречается редко. Конидии обычно продуцируются на поверхности мумифицированных плодов при температурах выше 5°C, при минимальной влажности субстрата в 21% (Анопунт, 2014). Исследователи в европейских странах установили, что в садах гриб развивается при тёплой погоде с частыми ливнями, относительной влажности воздуха 97% и температурах в пределах 3–25°C (Xu et al., 2001 – цит. по Chalkley, 2015), с оптимумом около 20–25°C (Hrustić et al., 2012 b). Освещение частично ингибирует прорастание спор и развитие ростковой трубки, но увеличивает количество образующихся спор. Конидии являются основным источником первичных заражений (Анопунт, 2014; Chalkley, 2015 и др.).

Вредоносность. *M. fructigena* поражает и семечковые, и косточковые плодовые деревья, но чаще встречается на первых. Являясь опасной и широко распространённой в мире болезнью деревьев яблони, груши и сливы, монилиоз вызывает гибель цветов, бурую гниль плодов и значительные потери урожая. Вредоносность болезни в садах бывает особенно значительной в тёплые, дождливые летние сезоны (Анопунт, 2014). В Европе гриб является наиболее важным патогеном семечковых культур, вызывая гниль плодов во время вегетации, хранения и маркетинга. Сообщали о поражении 7,3% плодов в яблоневых садах в Италии и 35,8% – в 1972 г. в Англии (Chalkley, 2015). В Центральной Европе потери урожая от бурой гнили в период вегетации обычно составляют менее 10%, однако в некоторых садах могут достигать 46% (Holb, Scherm, 2007).

В Сербии потери плодов яблонь при хранении составляют 14,4% (Hrustić et al., 2012 b). В целом, в яблоневых садах Центральной Европы (Сербии, Венгрии и др.) в последние годы наблюдается увеличение экономических потерь от монилиоза (Petróczy, 2009; Hrustić et al., 2012 b).

Значение монилиозов не ограничивается странами Европы. Так, в обследованиях, проведённые на рынках, в хранилищах и консервных заводах штата Химачал Прадеш, Индия, было установлено, что общая средняя поражённость плодов яблони бурой гнилью варьировала в пределах 5,0–15,2%, в том числе встречаемость *M. fructigena* составила 2,1–14,2%, в среднем 6,7% (Sharma, Kaul, 1989).

Глава 5. *MONILINIA LAXA*

Monilinia laxa, наряду с другими видами рода *Monilinia*, является известным возбудителем бурой гнили плодов и ожога цветов, побегов и ветвей косточковых и семечковых культур.

Анаморфой (конидиальной стадией) этого гриба является *Monilia laxa*. В странах СНГ он широко известен под названием *Monilia cinerea*, которое является одним из основных синонимов этой стадии гриба.

5.1. Географическое распространение *Monilinia laxa*

Хотя *Monilinia laxa*, как и *Monilinia fructigena*, называют возбудителем «европейской бурой гнили плодов» фруктовых деревьев (Ritchie, 2000), его распространение не ограничивается европейским континентом.

Из трёх наиболее известных видов возбудителей монилиозов плодовых деревьев, *Monilinia laxa* имеет самое широкое распространение в мире и встречается во всех крупнейших зонах всех континентов, где выращивают семечковые и косточковые культуры (De Cal, Melgarejo, 1999; Ritchie, 2000; Lane, 2002; Côté et al., 2004; Шкаликов и др., 2010).

По собранным авторами данным *M. laxa* зарегистрирован в Европе в Австрии, Бельгии, Великобритании, Венгрии, Германии, Ирландии, Испании, Италии, Литве, Нидерландах, Норвегии, Польше, Румынии, Сербии, Словакии, Франции, Чехии, Швейцарии; в Северной и Южной Америке, включая Канаду, США (повсеместно, за исключением юго-восточных штатов; особенно в штате Калифорния) и Чили; в Южной Африке; Австралии и Новой Зеландии; в Азии, в том числе в Китае и Японии (De Cal, Melgarejo, 1999; Ritchie, 2000; Lane, 2002; Valiūškaite, 2002; Ким, 2004; Côté et al., 2004; Holb, 2006b, 2008; Petróczy, Palkovics L. 2006, 2009a,b; Neri et al., 2007; Hu et al., 2011; Hrustič et al., 2012b; *Monilinia laxa*, 2017).

Из постсоветских стран это заболевание зарегистрировано в России (где этот вид монилиоза наиболее вредоносен на северо-за-

паде, в центральных областях, Воронежской области, районах южного Урала, на Алтае, в Сибири, западных частях и на черноморском побережье Северного Кавказа, на Кубани, в Краснодарском крае и на Дальнем Востоке) (Хохрякова, 1964, 1969; Ким, 2004; Ноздрачёва, Мелькумова, 2007; Леонов, 2010; Мищенко, Прах, 2014; *Monilinia in Russia*, 2017 и др.), в Украине (Вольвач, Куприй, 1977; Shevchuk, 2006; Нагорная, 2015), Грузии (Цакадзе, 1963) и Молдавии (Попушой, 1963; Попушой, Кулик, 1963). В центральноазиатских странах монилиоз косточковых регистрировали в Казахстане (Алма-Атинская область), Туркменистане (Асланов, 1955; Кошкелова и др., 1965) и Таджикистане (Шварцман и др., 1973; Сагдуллаева и др., 1989).

В Узбекистане об этой болезни косточковых культур, вызываемой *Monilia laxa* в Ташкентской области сообщал ещё Н.Г. Запромётов в 1925 г., а в последующие годы заболевание регистрировали также часто (Запромётов, 1925, 1926а, 1956, 1974; Панфилова, 1950; Дошимов, 1958; Ахмедова, 1960; Набиев, 1974; Сагдуллаева и др., 1989; Мирзаев, Набиев, 2007; Бойжигитов, 2011; Сагдуллаев и др., 2014).

5.2. Признаки *Monilinia laxa*

Апотеции *Monilinia laxa* очень редко встречаются в природных условиях и не получены в культуре (Ogawa et al., 2008). Сумчатая стадия гриба зарегистрирована в России на Дальнем Востоке (Хохрякова, 1964, 1969); А.В. Ким (2004) сообщает о нахождении его апотециев также в Англии, Швейцарии и Китае. Когда имеются, апотеции вырастают группами из (псевдо)склероциев, формирующихся в мумифицированных плодах, покрытых наполовину или полностью верхним слоем почвы. Они вначале воронковидные, позже плоские, тёмно-бурые, диаметр у зрелых апотециев 2–15 мм, с ножкой 3–5 см длины, 1,5–3 мм ширины. Парафизы многочисленные, простые (вершина не вздутая), по длине равные аскам. Аски цилиндрические, 8-споровые, 90–110×6–7 мкм. Аскоспоры одноклеточные, узко-эллипсоидальные или яйцевидные, гиалиновые, гладкие, 7–19×5–8,5 мкм, расположены в аске однорядно, на концах притупленные (Хохрякова, 1964, 1969; Пидопличко, 1977 а; Agrios, 2008; *Monilinia laxa*, 2017).

Подушечки (спородохии) макроконидий на поражённых органах растений-хозяев мелкие, 0,4–0,8 мм шириной, белые или желтоватые (*Monilinia* in Russia, 2017; *Monilinia laxa*, 2017). Макроконидии в разветвляющихся цепочках, без дизъюнкторов, эллипсоидальные или овоидные, но чаще лимоновидные, гиалиновые (Пидопличко, 19776; *Monilinia laxa*, 2017 и др.), их длина и ширина несколько больше летом и меньше зимой (Ogawa et al., 2008). Размеры конидий по данным разных авторов суммированы в табл. 6. При проращении из каждой конидии выходит одна извилистая ростковая трубка длиной 150–350 мкм (Leeuwen et al., 2002; EPPO, 2009).

По сообщению Т.М. Хохряковой (1978), размеры конидий в популяциях *M. laxa* из разных географических зон варьируют, при этом они у среднеазиатских изолятов заметно, а у дальневосточных изолятов значительно превышают величины европейских штаммов гриба. Размеры аскоспор и конидий этих изолятов приводятся в табл. 7. По данным этого автора, у возбудителей монилиозов плодовых в Средней Азии, Западной Сибири и на Урале половая стадия исчезает, патогены зимуют в гаплоидном состоянии в поражённых ветвях и плодах и фаза плодовой гнили появляется только спорадически.

Таблица 6. Размеры макроконидий *Monilinia laxa*

Размеры конидий, мкм	Источники информации
9,5–12 × 6–9	Ким, 2004
12–13 × 9–10	Пидопличко, 19776
6,9–19 × 6–10	Сагдуллаева и др., 1989
10–17 × 7–11, в среднем 13 × 9	Hu et al., 2011
12–16 × 8–11	EPPO, 2009
11–13 × 8–9,5	Leeuwen et al., 2002
5–23 × 4–16	<i>Monilinia laxa</i> , 2017
8–23 × 7–16 (летом) 5–19 × 4–12 (зимой)	Ogawa et al., 2008

Таблица 7. Размеры аскоспор и конидий у трёх популяций *Monilinia laxa* (Хохрякова, 1978)

Популяции <i>Monilinia laxa</i>	Размеры аскоспор, мкм		Размеры конидий, мкм	
	амплитуда	средние	амплитуда	средние
Европейская	9–14,2 × 3,5–6,5	14 × 5,4	9,5–12 × 6–9	11,2 × 7,8
Среднеазиатская	отсутствуют		9,8–15 × 6–12	13,8 × 10,5
Дальневосточная	10–15 × 4–7,5	12,1 × 5,7	17–36 × 14–25,2	26,8 × 19,9

Колонии в культуре на 4% КДА при 22°C, в режиме 12 час темноты / 12 час освещения БУФ, сравнительно медленно растущие, серые, края колоний из-за возобновления роста мицелия по периметру дольчатые и слоистые (т.е. розеточные, напоминающие раскрытый цветок розы), споруляция скудная, цвет спорогенной зоны светло-коричнево-серовато-жёлтый (рис. 14, 15 и 17) (Leeuwen et al., 2002; EPPO, 2009; Hu et al., 2011). Интенсивность споруляции может различаться на различных средах и при различных условиях выращивания гриба (Ким, 2004; Ogawa et al., 2008). Так, колонии обильно споруют при постоянном освещении БУФ, особенно на средах с томатным соком или с овсяной мукой, а также на дольках высушенных плодов персика, абрикоса и груши (Ogawa et al., 2008). Сравнение признаков колоний *M. laxa* и других видов рода *Monilinia* из секции *Junctoriae* приводится ниже в главе 8.

Возбудителя болезни легко выделить в чистую культуру, и на многих средах он хорошо спорует в течение 3–5 дней (Цакадзе, 1963). На Кубани выделяемость его из перезимовавших больных побегов и мумифицированных плодов составила ≥90% (Ким, 2004).

5.3. Круг хозяев *Monilinia laxa*

Хотя возбудители монилиозов плодовых деревьев из секции *Junctoriae* могут поражать очень широкий круг растений-хозяев из сем. Розоцветных, считается, что *Monilinia laxa* всё-таки чаще встречается на абрикосе и миндале, *M. fructigena* – на яблоне и гру-

ше, а *M. fructicola* – на персике (в том числе и на нектарине) (Lane, 2002; Hrustič et al., 2012 b).

M. laxa вызывает только спорадические и случайные поражения семечковых плодовых культур – яблони и груши (*Monilinia laxa*, 2017).

В число растений-хозяев *M. laxa* входят следующие виды (см. Приложение 1): *Cydonia oblonga* (айва), *Prunus* spp. (косточковые породы), *Prunus armeniaca* (абрикос), *Prunus avium* (черешня), *Prunus cerasus* (вишня), *Prunus amygdalus* (миндаль обыкновенный), *Prunus tenella* (миндаль карликовый), *Prunus cerasifera* (алыча), *Prunus mahaleb* (антипка, или вишня магалебская), *Prunus domestica* (слива домашняя), *Prunus* sp. (слива жёлтая), *Prunus persica* (персик и нектарин), *Prunus tume* (абрикос японский, или слива китайская), *Prunus spinosa* (тёрн), *Malus x domestica* (яблоня, включая *M. pumila* и *M. sylvestris*), *Malus baccata* (яблоня сибирская), *Pyrus communis* (обыкновенная груша), *Prunus serotina* (вишня чёрная американская), *Prunus maackii* (вишня маньчжурская), *Chaenomeles japonica* (айва японская цветущая), *Photinia serratifolia* (фотиния пальчатая), *Crataegus* spp. (виды боярышника), плоды диких растений сем. Розоцветных, *Vitis vinifera* (виноградник) (Запромётов, 1925, 1926, 1956; Шварцман и др., 1973; Пидопличко, 1977 а,б; Сагдуллаева и др., 1989; Batra, 1991; De Cal, Melgarejo, 1999; Lane, 2002; Côté et al., 2004; Ogawa et al., 2008; Petróczy, 2009; Hrustič et al., 2012 b; *Monilinia laxa*, 2017 и др.).

5.4. Симптомы болезней, вызываемых *Monilinia laxa*

Симптомы вызываемых болезней, циклы развития и биологические особенности *M. laxa* и других видов рода *Monilia* из секции *Junctoriae* на растениях-хозяевах из семейства Розоцветные сходные (см. разделы 4.4 и 6.4). Эти виды поражают цветы, побеги, ветви и плоды деревьев, вызывают камедетечение. У поражённых косточковых плодовых деревьев снижается иммунитет и они могут преждевременно усыхать (Цакадзе, 1963; Ogawa et al., 2008; Нагорная, 2015).

На косточковых плодовых деревьях обычно выделяют две фазы (формы) болезни, вызываемой *M. laxa*: 1) гниль (ожог) соцветий, однолетних зелёных и зрелых побегов и ветвей; 2) гниль плодов (Ritchie, 2000; Ким, 2004; Adaskaveg et al., 2005 и др.).

При попадании на восприимчивые ткани растения-хозяина при благоприятных температурах и условиях увлажнения, конидии прорастают в течение 2-4 часов, а первые признаки болезни появляются в течение 3-6 дней (Holb, 2008).

Весной вначале поражаются соцветия (рис. 9, слева). Конидии *M. laxa* проникают в ткани цветков через рыльце и столбик пестика или пыльники и вызывают их увядание и быстрое усыхание. Погибают и некротизируются тычинки, пестик, чашелистики и части венчика (рис. 9, справа). Критическими в поражении цветов являются фазы от начала набухания почек до опадения лепестков. Цветы наиболее восприимчивы в фазе полного цветения. В зависимости от температуры симптомы поражения на них появляются в течение нескольких дней или через 1-2 недели после заражения. Цветки буреют, увядают и погибают; они могут опадать, но чаще долго остаются висеть на ветвях (за этот период мицелий патогена через цветоножки проникает в побеги и ветки). В тёплую дождливую погоду на больных цветах (на чашелистиках, черешках, цветоножках), нижней стороне листьев и на язвах на побегах образуются мелкие, 0,4-0,8 мм в диаметре, сначала беловатые, позже пепельно-серые пустулы (спородохии), содержащие массы конидий. Они очень быстро распространяются и вызывают новые инфекции цветов в саду (Панфилова, 1950; Стороженко, 1970; Ким, 2004; Hrustič et al., 2012b). Среди косточковых наиболее восприимчив к ожогу цветков абрикос, за ним следуют черешня, персик, вишня и слива (Holb, 2008). Мумифицированные плоды косточковых плодовых деревьев весной являются важным источником инфекции для заражения цветов (рис. 10 и рис. 13, справа).

M. laxa чаще вызывает значительное поражение соцветий, побегов и ветвей, чем плодов (Hrustič et al., 2012b). В то же время поражение цветков редко приводит к значительному уменьшению количества завязываемых плодов, однако оно является важным источником для заражения плодов (Adaskaveg et al., 2005).

При наличии благоприятных условий из поражённых цветков и завязей грибок через черешки и плодоножки переходит на побеги и ветви, на которых появляются овальные, эллиптические вдавленные пятна и язвочки, побеги, ветви и листья на них загнивают (рис. 11 и 12). В побеги и ветви патоген может проникать также через ранки на их коре. Во влажную погоду из пятен на побегах и ветвях выделяется камедь и на коре появляется спороношение гриба. В условиях Сербии побеги и ветви косточковых, особенно абрикоса, персика и вишни над поражённым местом погибают; увядание и загнивание верхних частей побегов наблюдается в течение 7-12 дней после фазы ожога цветков. Из тонких побегов патоген может распространиться на более толстые ветви (Hrustić et al., 2012b). Побеги длиной 1,5-2 м могут погибать в течение 2-3-х недель (Стороженко, 1970). Летом заражение побегов и ветвей может продолжаться, затем поражаются и плоды (Дошимов, 1958; Цакадзе, 1963; Ким, 2004; Ноздрачёва, Мелькумова, 2007; Holb, 2008; *Monilinia laxa*, 2017).

В то же время наблюдения свидетельствуют, что при оптимальных температурах, зелёные и зрелые побеги и листья косточковых культур поражаются лишь при очень влажной погоде, а также при большом давлении инфекции (Adaskaveg et al., 2005; *Monilinia laxa*, 2017).

Сообщают, что плоды абрикоса бурой¹ гнилью поражаются, когда они достигают половины размера зрелых плодов (Цакадзе, 1963). В другом сообщении указывается, что плоды семечковых и косточковых культур могут заражаться в любых фазах развития — от завязывания до полного созревания, а также в период сбора, транспортировки, хранения и маркетинга; однако незрелые плоды менее восприимчивы, чем зрелые (Hrustić et al., 2012b). Так, многие исследователи указывают, что восприимчивость плодов к патогену повышается в течение 2-3-х недель до уборки урожая. Это связано с увеличением содержания сахара при созревании плодов. Если в этот период наблюдается тёплая и влажная погода, то весь

¹ Поражение фруктов, вызываемое *Monilinia laxa*, в международной литературе называют «бурой гнилью», а в странах СНГ «серой гнилью» плодов (например, Запромётов, 1926; Панфилова, 1950; Дошимов, 1958 и др.)

урожай может быть разрушен болезнью буквально за одну ночь. Плоды косточковых плодовых культур часто заражаются через места укусов насекомых или механические повреждения. Напр., в Узбекистане абрикос часто поражается при повреждении урюковым слоником (*Rhynchites auratus* Scop. ssp. *ferghanensis* Nev.), плоды также заражаются вторично после клостероспориоза (Дошимов, 1958). Паразит внедряется в плоды через ранки на эпидермисе, но также и при контакте больного плода со здоровым (Hrustić et al., 2012 b).

Инфекция на плодах вначале проявляется в виде маленьких округлых бурых пятен, которые при наличии высокой температуры и ОВВ за несколько дней приводят к полному загниванию плода. Сначала эпидермис на поражённых участках гладкий, однако вскоре на нём появляются мелкие разрывы и трещинки, через которые выступают беловатые, позже серые подушечки спородохиев, иногда образующие концентрические круги (рис. 12 и 13). Обычно спородохии появляются через 8-10 дней с момента заражения плодов. Когда мицелий пронизывает плоды полностью, они высыхают и сморщиваются, превращаются в стромы, затвердевают, мумифицируются и опадают, либо остаются висеть на ветках в течение зимы. Полная колонизация плодов мицелием происходит на черешне и вишне за 4-5 дней, абрикосе, сливе и персике — за 8-10 дней (Запромётов, 1925, 1956; Ritchie, 2000; Holb, 2008; *Monilinia* in Russia, 2017; *Monilinia laxa*, 2017). Вредоносность *M. laxa* на плодах черешни выше, чем на побегах и цветах (Holb, 2006).

5.5. Цикл развития и биология *Monilinia laxa*

Цикл развития *Monilinia laxa* одинаков с таковым других видов этого рода из секции *Junctoriae* (см. разделы 4.5 и 6.5, и рис. 8). Гриб перезимовывает мицелием на язвах в коре побегов и ветвей, погибших от болезни цветах и мумифицированных плодах на дереве или в почве. На Дальнем Востоке на перезимовавшем мицелии весной развиваются конидии, а из перезимовавших склеротиев в мумифицированных плодах — апотеции (Хохрякова, 1964, 1969).

Есть неподтверждённые позже другими исследователями сообщения о том, что в условиях Туркменистана патоген может зимовать мицелием и конидиями в почках (Асланов, 1955), а в Грузии – на поражённых ветвях и поверхности плодов косточковых плодовых культур (Цакадзе, 1963).

Во влажных условиях в тёплые дни зимы и весны на мицелии, в спородохиях, развиваются конидии, которые являются источниками первичной инфекции. Наибольшие их количества на поверхности мумифицированных плодов образуются весной непосредственно перед цветением, а на больных цветках – в течение приблизительно двух месяцев после их заражения. На недавно заражённых цветах продуцируется в 10 раз больше конидий, чем на перезимовавших. А на перезимовавших мумифицированных плодах образуется в 10 раз больше спор, чем на недавно заражённых цветах (Holb, 2008; Hrustić et al., 2012 b).

Конидии, образовавшиеся весной, во влажных условиях распространяются ветром, дождём и насекомыми (Byrde, Willetts, 1977; Holb, 2008). Конидии переносятся на цветы, побеги, ветви, и, при наличии благоприятной температуры и капельно-жидкой влаги, заражают их. Поражённые цветы и листья через 10–11 дней после заражения буреют, увядают и погибают (*Monilinia* in Russia, 2017). Инкубационный период при 22–26°C составляет 2–3 суток (Ким, 2004). По другим данным, при оптимальной температуре (17–23°C) он составляет 2–7 дней, в том числе на цветах 3, на плодах 4 и на побегах – 7 дней (Асланов, 1955). В течение одного сезона грибок даёт несколько поколений.

При тёплой и сухой погоде критическая фаза инфекции очень короткая и возможность заражения низкая. Однако затягивание периода цветения при низких температурах и частых дождях создаёт идеальные условия для быстрого распространения патогена (Hrustić et al., 2012 b).

Распространение инфекции ветром, дождём и животными. Конидии (когда имеются, и аскоспоры) *Monilinia laxa* распространяются в садах с помощью ветра и дождя, а также насекомыми (долгоносики, казарки, плодожорки, мухи и др.), птицами и человеком (Асланов, 1955).

Роль семенной инфекции *Monilinia laxa*. Болезнь через семена всходам не передаётся, однако есть сообщение о том, что из заражённых *M. laxa* семян фундука могут вырастать поражённые всходы (Chalkley, 2015).

Влияние факторов окружающей среды на развитие патогена (табл. 8). *Monilinia laxa* является влаголюбивым грибом, развитию которого благоприятствуют дожди, туманы и росы, особенно весной, в начале возобновления роста деревьев. Однако указывают, что грибок может развиваться как в сухих, так и очень влажных условиях (*Monilinia laxa*, 2017). Грибок зимой выдерживает морозы до –10°C (Асланов, 1955).

Конидии на растительных остатках начинают развиваться при достижении температуры в 4,4°C, но заражение растений не происходит при температуре ниже 10°C; оно начинается при температуре выше 10°C, с оптимумом 15–25°C (*Monilinia laxa*, 2017). По другим данным, конидии гриба прорастают при 15–20°C. Оптимальными для развития гриба являются температура в 15°C и ОВВ 95–100% (*Monilinia* in Russia, 2017). Для условий Туркменистана указывают, что *M. laxa* весной начинает заражать косточковые культуры при температуре 9–11°C, оптимумом для этого является 17–23°C (Асланов, 1955).

Таблица 8. Кардинальные и оптимальные температуры для роста конидий и развития *Monilinia laxa*

Температура, °C			Источники информации
минимум	оптимум	максимум	
Для заражения растений и развития болезни			
9–11	17–23	...	Асланов, 1955
...	17–19	...	Цакадзе, 1963
...	15	...	<i>Monilinia</i> in Russia, 2017
>10°C	15–25	...	<i>Monilinia laxa</i> , 2017
4	24	30	Holb, 2008
Для спороношения и прорастания конидий			
3	16–27	...	Цакадзе, 1963
...	15–20	...	Ноздрачёва, Мелькумова, 2007
4,4	...	...	<i>Monilinia laxa</i> , 2017
Для роста в культуре			
3	15–27	35	Цакадзе, 1963
10	22–26	30	Ким, 2004

Для заражения цветов при 10°C требуется увлажнение в течение 18 часов, а при 24°C – 5 часов (Ritchie, 2000). Для проявления симптомов болезни оптимальной является 24°C, хотя заражение и развитие симптомов происходит при более широком диапазоне – от 4°C до 30°C (Holb, 2008).

В культуре на питательных средах *M. laxa* может расти при температурах от 10°C до 30°C, с оптимумом в 22–26°C (Ким, 2004).

Вредоносность. *M. laxa* поражает и семечковые, и косточковые плодовые деревья, но чаще встречается на последних. Являясь опасной и широко распространённой в мире болезнью косточковых плодовых деревьев, монилиоз вызывает ожог цветов, поражение побегов и ветвей, бурую гниль плодов и значительные потери урожая. Вредоносность болезни зависит от погодных условий, варьирует по годам и бывает особенно значительной в тёплые дождливые летние сезоны (*Monilinia laxa*, 2017).

Несомненно, что в мире, в частности в Европе, гриб является наиболее важным патогеном косточковых культур, вызывая гниль плодов во время вегетации, хранения и маркетинга. В Центральной Европе (Сербия, Венгрия и др.) в последние годы наблюдается увеличение экономических потерь от *M. laxa* (Petróczy, 2009; Hrustić et al., 2012b). Так, в Сербии частота встречаемости ожога цветов и гнили плодов достигает в период вегетации 50%, при транспортировке гибнет ещё 5–25% плодов. Потери плодов вишни из-за ожога в провинции Воеводина в 1999 г. составили 100% (Balaž, 2000 и Ivanović, Ivanović, 2001 – цит. по Hrustić et al., 2012b). В Испании в отдельные годы при хранении теряется до 59% плодов персика (Larena et al., 2005).

Если в период созревания плодов косточковых фруктовых деревьев наблюдается тёплая и влажная погода, особенно неожиданные дожди, то весь урожай может быть разрушен буквально за одну ночь (Ritchie, 2000; Ogawa et al., 2008). Ожог за 2–3 дня может охватить 50–80% соцветий и уничтожить урожай вишни, абрикоса или черешни (Панфилова, 1950; Стороженко, 1970; Hrustić et al., 2012 b).

В США потери урожая от гнили собранных плодов (вызываемой *M. laxa*) во время их транспортировки и маркетинга составляют 9% (*Monilinia laxa*, 2017). Полагают, что в целом потери урожая

от монилиальной гнили намного более серьёзны во время хранения и транспортировки плодов, чем во время вегетации (Ogawa, English, 1991 – цит. по Hrustić et al., 2012b).

В Грузии распространение монилиоза (*M. laxa*) составляло на деревьях сливы 12,3–31,2%, персика – 28% (в том числе на плодах 7–10%), в старых садах на вишне 14–21,8% и на черешне 26,5%; в молодых садах вишни и черешни болезнь встречалась меньше (Цакадзе, 1963).

В 2001–2003 гг. на Кубани во время цветения количество больных растений вишни ежегодно составляло 100%, с интенсивностью поражения от 40–67% в начале до 66,7–73,3% в конце фазы (Ким, 2004).

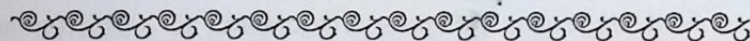
В Украине монилиоз (*M. laxa*) входит в число доминантных болезней вишни и других косточковых культур (Shevchuk, 2006). Недобор урожая абрикоса в этой стране из-за поражения патогеном в годы эпифитотий составляет 70–80% (Нагорная, 2015).

В Российской Федерации наибольшая вредоносность болезни (поражение до 100%) наблюдается на северо-западе, в центральных областях, в районах южного Урала, на Алтае, в Сибири и в западной части Северного Кавказа (*Monilinia* in Russia, 2017). В Воронежской области в 2005 г. усыхание цветonoсных побегов абрикоса составило 55–75%, а урожай плодов почти полностью погиб (Ноздрачёва, Мелькумова, 2007). На черноморском побережье Кавказа монилиоз является одной из 4-х основных болезней персика (Леонов, 2010). На Кубани ожог и гибель соцветий достигает 50–80%, а гниль плодов – 50% и выше (Стороженко, 1970).

О высокой вредоносности монилиоза на абрикосе, персике, сливе и миндале в условиях Узбекистана сообщали многие исследователи (Дошимов, 1958). В Ташкентской области в отдельные годы в некоторых садах болезнь приводила к полной гибели урожая черешни, а в 1952 г. наблюдалось массовое распространение ожога цветов абрикоса в Янгиюльском районе (Запромётов, 1925, 1956). Указывают, что ожог может убить все цветы косточковых культур в течение короткого периода, а потери урожая абрикоса в некоторых садах могут составить до 70% (Панфилова, 1950). Сообщают также о поражении монилиозом до 100% деревьев в некоторых садах

во время цветения косточковых и семечковых плодовых культур (Сагдуллаев и др., 2014).

Усиливают болезнь загущенные посадки в саду, густая крона деревьев, плохая продуваемость территории, засорённость посадок, наличие членистоногих вредителей (Ноздрачёва, Мелькумова, 2007).



Глава 6. *MONILINIA FRUCTICOLA*

Monilinia fructicola, наряду с другими видами рода *Monilinia*, является известным возбудителем бурой гнили плодов и ожога цветков, побегов и ветвей косточковых и семечковых культур. Анаморфой (конидиальной стадией) этого гриба является *Monilia fructicola*.

6.1. Географическое распространение *Monilinia fructicola*

Monilinia fructicola называют самым разрушительным в Америке возбудителем болезни фруктовых деревьев, и по этой причине болезнь часто называют «американской бурой гнилью плодов» (Ritchie, 2000). *M. fructicola* распространён в странах Северной (Канада, Мексика, США), Центральной (Гватемала, Панама) и Южной Америки (Аргентина, Боливия, Бразилия, Венесуэла, Парагвай, Перу, Уругвай, Эквадор), Азии (Индия, Китай, Корейская Республика, Япония), Африки (Египет, Зимбабве) и Океании (Австралия, Новая Зеландия, о. Новая Каледония) (Holst-Jensen et al., 1997; CABI / EPPO, 1998; De Cal, Melgarejo, 1999; Lane, 2002; Carstens et al., 2010; Hrustić et al., 2012b). В США патоген встречается повсеместно, за исключением некоторых аридных частей (Zehr, 1982; Ogawa et al., 2008).

О встречаемости *M. fructicola* в Китае впервые сообщили из Великобритании, где патоген был идентифицирован на импортированных из Китая плодах персика и нектарина (Zhu et al., 2005). Присутствие патогена в этой стране подтверждалось и в последующих обследованиях (Hu et al., 2011; Zhu et al., 2016).

О нахождении *M. fructicola* в Южной Африке также впервые сообщили из Великобритании в 2003 г., где патоген якобы был найден на импортированных оттуда плодах сливы. Однако в обследованиях сливовых садов, проведённых в течение всего вегетационного сезона 2003–2004 гг., и анализах больных гнилью плодов этот патоген не был найден (Carstens et al., 2010).

M. fructicola раньше в Европе отсутствовал до 2001 г. (до нахождения его на персиках во Франции) (EPPO, 2002) и входил в список A1¹ карантинных объектов, однако позже появились сообщения о его нахождении в отдельных странах. После этого *M. fructicola* был перенесён в список A2 (Carstens et al., 2010). Так, до сего дня патоген был зарегистрирован в следующих странах Европы: Австрия (2002), Венгрия (2005, 2007), Германия (2009), Испания (2005, 2006), Италия (2005, 2008, 2015), Польша (2010), Румыния (2010), Сербия (2012), Словакия (2010), Словения (2009), Франция (2001), Чехия (2006) и Швейцария (2006, 2009) (Bosshard et al., 2006; Petrůczy, Palkovics, 2006; Duchoslavová et al., 2007; EPPO, 2008, 2009; Petrůczy, 2009; Ondejková, 2010; Hrustič et al., 2012b; Martini et al., 2015). В Австрии *M. fructicola* был искоренён в 2006 г. (EPPO, 2006).

6.2. Признаки *Monilinia fructicola*

Сумчатая стадия, которая очень редко встречается у европейских видов рода *Monilinia*, является важной в цикле развития и несколько чаще наблюдается у *M. fructicola* (Hrustič et al., 2012b). Апотеции вырастают весной из мумифицированных плодов. Аски 8-споровые, аскоспоры одноклеточные (Alexopoulos et al., 2007; Agrios, 2008). Эта стадия гриба впервые найдена на перезимовавших мумифицированных плодах яблони в Японии (Batra, Narada, 1986), а позже – в США (Holtz et al., 1998). В Европе апотеции *M. fructicola* не найдены. В персиковых садах США аскоспоры гриба, наряду с конидиями, являются важными источниками первичной инфекции цветов и гнили плодов (Zehr, 1982).

Конидии собраны в пучки (спородохии), эллипсоидальные, овоидные, чаще лимоновидные, часто с усечёнными концами, 8–28×5–19 мкм, чаще 12–16×8–11 мкм, гиалиновые, в массе серовато-тёмно-жёлтые, без дизъюнкторов (EPPO, 2009). Конидии на агаре с вишнёвым экстрактом 12,5–14,5×8–10 мкм, чаще 13×9 мкм;

при прорастании из каждой конидии выходит ростковая трубка длиной 750–900 мкм (Leeuwen, Kesteren, 1998; De Cal, Melgarejo, 1999; Lane, 2002; Leeuwen et al., 2002). По другим данным размеры конидий 10–19×7–14 мкм, в среднем 16×10 мкм (Hu et al., 2011) или 15,7×10,3 мкм (Petrůczy, Palkovics, 2006).

Подушечки (спородохии) макроконидий на поражённых плодах растений-хозяев мелкие, сероватые (Petrůczy, Palkovics, 2006). Колонии в культуре на 4% КДА при 22°C, освещении БУФ в течение 12–16 часов в сутки быстрорастущие, иногда у некоторых изолятов растущие со средней скоростью, спорующая в орехово-сероватых концентрических кругах обильная (она обильная и при постоянной темноте), поверхность колонии ровная (не розеточная) и края её не дольчатые (рис. 14, 15). Микроконидии (спермации) также в цепочках, выходят из бутылковидных фиалид, обильны (особенно в старых колониях), визуалью в виде чёрных, приподнятых участков мицелия, особенно по краям чашки Петри (Lane, 2002; Leeuwen et al., 2002; Agrios, 2008; EPPO, 2009).

Сравнение признаков колоний *M. fructicola* и других видов рода *Monilinia* из секции *Junctoriae* приводится ниже в главе 8.

6.3. Круг хозяев *Monilinia fructicola*

Как было сказано выше (см. раздел 7.3), хотя *Monilinia fructicola*, *M. laxa* и *M. fructigena* могут поражать много различных видов семечковых и косточковых плодовых деревьев, как, напр., виды родов *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*, *Chaenomeles*, *Crataegus*, *Cydonia* и *Eriobotrya*, первый из них чаще встречается на персике и нектарине, второй – на абрикосе и миндале, а последний – на яблоне и груше. Все 3 вида могут поражать также виноградник (Аблакатова, 1965; EPPO/CABI, 1997 [цит. по Lane, 2002]; CABI, 2004; Petrůczy, 2009).

В целом считается, что *M. fructicola* чаще поражает косточковые породы подсемейства Prunoideae, а не семечковые – Pomoideae, хотя, как и *M. laxa*, спорадически или случайно встречается и на яблоне, груше и других розоцветных деревьях (Lane, 2002; Holb, 2008; Ogawa et al., 2008; EPPO, 2009; Hrustič et al., 2012 b).

По другим данным персик, нектарин, вишня, черешня, слива, абрикос и миндаль поражаются *M. fructicola* одинаково сильно (Agrios, 2008).

¹ В список A1 входят карантинные объекты, отсутствующие в странах ЕС, входящих в зону действия Европейской организации защиты растений (EPPO), а в список A2 – объекты, имеющиеся в отдельных странах и находящиеся под официальным контролем государств этих стран (Carstens et al., 2010).

В число растений-хозяев *M. fructicola* входят следующие виды (см. Приложение 1): *Cydonia oblonga* (айва), *Prunus* spp. (косточковые породы), *Prunus armeniaca* (абрикос), *Prunus avium* (черешня), *Prunus cerasus* (вишня), *Prunus domestica* (слива домашняя), *Prunus persica* (персик и нектарин), *Pyrus communis* (груша обыкновенная), *Prunus triloba* (миндаль трёхлопастный, или слива цветущая – на побегах), дикорастущие сливы, включая *Prunus angustifolia* (слива узколистная американская), *Malus x domestica* (яблоня), *Malus pumila* (яблоня карликовая), *Malus x moerlandsii* Doog. «Profusion» (яблоня ягодная декоративная «Profusion» – на плодах), *Crataegus* spp. (виды боярышника), клубника (*Fragaria* sp.), *Vitis vinifera* (виноградник) (Zehr, 1982; Lane, 2002; Côté et al., 2004; EPPO, 2008; Ogawa et al., 2008; Hrustić et al., 2012b; Martini et al., 2015 и др.).

6.4. Симптомы болезней, вызываемых *Monilinia fructicola*

У поражённых косточковых плодовых деревьев снижается иммунитет и они могут преждевременно усыхать. Поражаются патогеном все надземные части – почки, цветы, ветви, побеги и плоды. На всех поражённых органах появляются спородохии с конидиями. Однако *M. fructicola* большей частью поражает плоды, чем отличается от *M. laxa*, обычно больше поражающего цветы, побеги и ветви (Ogawa et al., 2008; EPPO, 2009). Симптомы болезни очень сходны с таковыми, вызываемыми *M. laxa* (см. раздел 5.4). Важным различием при этом является то, что мицелий *M. fructicola* остаётся латентным (скрытым, в состоянии покоя) в только что завязанных плодах до начала их созревания, и только после этого проявляются видимые симптомы болезни (Batra, 1991; Gell et al., 2008).

Как и в случае с *M. laxa*, выделяют две фазы (формы) болезни, вызываемой *M. fructicola*: 1) гниль (ожог) соцветий; 2) гниль плодов (Luo et al., 2005 и др.).

Ранней весной при благоприятных условиях конидии и аскоспоры поражают цветы, цветоножки, а позже и завязи. Цветы очень восприимчивы к болезни в фазу полного цветения. Поражённые цветы буреют и отмирают, при влажной погоде поражённые

органы покрываются серовато-коричневой массой конидий гриба, позже они сморщиваются и засыхают; некоторое время они остаются приклеенными к побегам. Под поражёнными соцветиями на поверхности побегов, вокруг цветоножки, развиваются маленькие вдавленные язвочки, которые иногда окольцовывают побеги, вызывая их гибель. Во влажную погоду на коре побегов выделяется камедь и появляются серые пучки конидий (Agrios, 2008; EPPO, 2009; Gell et al., 2009).

В неблагоприятных условиях погоды первичная инфекция может оставаться в цветах и/или на незрелых плодах в течение почти всего вегетационного периода латентной (скрытой), пока не наступят благоприятные для развития болезни условия (Gell et al., 2008).

Обычно при благоприятных условиях после ожога цветов мицелий гриба быстро распространяется на цветоножки, брахибласт и побеги (рис. 10 и 11), на которых образует вдавленные красновато-бурые щитковидные язвочки с острыми краями. Если язвы охватывают побег, он погибает. Поверхность язвочек вскоре покрывается пучками конидий, которые позже служат источником инфекции для плодов, когда они начинают созревать (Agrios, 2008). На поражённых листьях появляются более или менее округлые бурые погибшие участки, которые могут выпадать, образуя дырки; гриб может убить весь лист (EPPO, 2009). Однако указывают, что зелёные и зрелые побеги и листья косточковых культур поражаются лишь при очень влажной погоде, а также при большом давлении инфекции (Côté et al., 2004; Adaskaveg et al., 2005).

Также сообщают, что поражение цветков редко приводит к значительному уменьшению количества завязей, но является важным источником для заражения плодов (Côté et al., 2004; Adaskaveg et al., 2005).

M. fructicola заражает плоды только при наличии благоприятных условий, проникая в них через основания волосков, естественные поры, места укусов насекомых или другие повреждения. Плоды могут поражаться в любой фазе развития, но обычно болезнь не становится серьёзной до начала созревания. На созревающих плодах вначале образуются маленькие, округлые, бурые пятна, которые быстро растут. Мицелий гриба выделяет мощный фермент, который разлагает пластинки клеток хозяина, и ткани их размягча-

ются. Мицелий сразу заселяет эту ткань, и колонизирует весь плод, который высыхает, сморщивается и мумифицируется. Эти образования состоят из высохшей ткани плода, полностью пронизанной мицелием гриба. Через кожицу плодов прорываются пепельно-серые пучки конидий (спородохии). Позже они появляются на всей поверхности плодов (рис. 10, 12, 13). Заражённые мумифицированные плоды остаются висеть на дереве или падают на почву. У сливы и персика наиболее восприимчивы к болезни молодые, незрелые плоды, чем более зрелые (Alexopoulos et al., 2007; Agrios, 2008; EPPO, 2009; Hrustić et al., 2012b).

В штате Калифорния, США, ожог цветов и гниль плодов вызывают два вида – *M. fructicola* и *M. laxa*, однако на персиках, сливах и нектаринах основным возбудителем болезни до и после сбора плодов является *M. fructicola* (Côté et al., 2004).

6.5. Цикл развития и биоэкология *Monilinia fructicola*

Цикл развития *Monilinia fructicola* одинаков с таковым других видов этого рода из секции *Junctoriae* (см. раздел 5.5 и рис. 8). Зародыши апотециев закладываются в псевдосклероциях в мумифицированных плодах в большом количестве. Весной следующего года или в течение ещё двух лет апотеции могут вырастать из мумифицированных плодов, полузакопанных в почву или полностью находящихся в почве. Аскоспоры выстреливаются из асков и образуется туман из спор. Воздушными течениями споры переносятся на цветы, побеги и молодые листья, и при наличии благоприятных погодных условий заражают их, и, таким образом, дают начало новому циклу развития. На мумифицированных плодах, оставшихся висеть на деревьях, апотеции никогда не образуются, и причину этого никто не знает (Alexopoulos et al., 2007; Agrios, 2008; Hrustić et al., 2012b).

Гриб зимует мицелием также в мумифицированных плодах и на ранках, образовавшихся ранее на побегах. Весной эти плоды, висящие на деревьях, служат наиболее опасным источником инфекции, так как перезимовавший внутри них мицелий образует первый урожай конидий в первые же тёплые дни (Alexopoulos et al., 2007; Agrios, 2008; Hrustić et al., 2012b). Патоген может перезимовать также в частях поражённых цветов (Holb, 2008).

Цикл развития *M. fructicola* весной начинается от прорастания аскоспоры или конидии и внедрения ростковой трубки в ткани растений. Образовавшиеся на поражённых тканях конидии обеспечивают первичной инфекцией весь дальнейший цикл развития патогена, вызывая также гниль побегов и листьев. Конидии распространяются ветром, дождём и насекомыми; из них попавшие на цветы восприимчивых растений-хозяев заражают их, вызывают гниль, тогда начинается вторичный цикл болезни. Мицелий развивается на заражённых цветках и с них переходит на побеги, на которых образует язвы. Со всех этих поражений конидии распространяются вокруг, попадают на плоды, и во влажные сезоны на них вызывают бурую гниль. Конидии обычно проникают в плоды через ранки, нанесённые насекомыми, градом, иногда через устьица или непосредственно через кутикулу. Гриб вначале растёт в межклеточном пространстве и выделяет ферменты, вызывающие мацерацию и побурение заражённых тканей. Туда грибок быстро распространяется, а на ранее загнившей ткани образуются пучки конидий. Новые конидии созревают через каждые несколько дней, что повторяет бесполой цикл развития гриба в несколько поколений в течение одного сезона (Alexopoulos et al., 2007; Agrios, 2008; Holb, 2008; Hrustić et al., 2012b). Аскоспоры и конидии живут недолго, поэтому в заражении плодов большую роль играют новые конидии, регулярно образующиеся во влажную погоду летом на язвах на побегах (Agrios, 2008). Кроме того, источниками инфекции для косточковых плодовых культур могут быть дикие и декоративные деревья из семейства Розоцветных, растущие вблизи сада. Так, установлено, что персиковым садам на юго-западе США дико-растущая американская узколистная слива (*Prunus angustifolia*) в течение всего периода вегетации постоянно поставляет инокулюм *M. fructicola* (Zehr, 1982).

Заражение плодов может происходить также после сбора урожая, при хранении и транспортировке. Заражённые плоды на деревьях продолжают гнить после сбора, мицелий с них заражает здоровые плоды при контакте. Здоровые плоды могут заражаться конидиями гриба в любое время между сбором урожая и доставкой покупателю (Alexopoulos et al., 2007; Agrios, 2008; Hrustić et al., 2012b).

При тёплой и сухой погоде критическая фаза инфекции очень короткая и возможность заражения низкая. Однако затягивание периода цветения при низких температурах и частых дождях создаёт идеальные условия для быстрого распространения патогена (Hrustić et al., 2012b).

Влияние факторов окружающей среды на развитие патогена. *M. fructicola* является влаголюбивым грибом, развитию которого благоприятствуют дожди, туманы и росы, особенно весной, в начале возобновления роста деревьев.

Оптимальные температуры для заражения цветов колеблются в пределах 20–25°C, температуры ниже 10°C и выше 30°C неблагоприятны для этого. При оптимальной температуре для заражения необходимо увлажнение в течение не менее 3–4-х часов. Сильные дожди, температура в пределах 20–25°C днём и прохладные ночи создают идеальные условия для болезни (Hrustić et al., 2012b). В целом конидии гриба могут прорасти в диапазоне температур от 0°C до 35°C с оптимумом 15–30°C; прорастание при 0–5°C незначительное, при температуре выше 38°C полностью останавливается (Casals, 2010).

Вредоносность. Среди трёх видов рода *Monilinia* из секции *Juncetorae*, самым разрушительным является *M. fructicola* (Carstens et al., 2010). Он поражает и семечковые, и косточковые плодовые деревья в течение всего вегетационного периода, но наносит особенно сильный вред в период созревания плодов, их хранения, транспортировки и маркетинга (Hrustić et al., 2012b).

Снижение урожая связано с загниванием плодов в садах, но они ещё более значительны в период транспортировки и маркетинга. Урожай может снижаться также из-за ожога цветов. В самых тяжёлых случаях потери урожая косточковых деревьев в саду из-за гнили плодов, вызванной *M. fructicola*, могут составлять 50–75%, а остальная часть фруктов может заразиться патогеном ещё до попадания на рынок (Agrios, 2008).

Наибольшие потери урожая регистрируют в Северной Америке на персиках, черешнях и сливах. В штате Калифорния, США, единственный дождь во время созревания плодов может вызвать огромные потери урожая; в других регионах (восток США, Бразилия, Япония) с частыми дождями прибегают к многократным

опрыскиваниям фунгицидами. В этом штате США потери плодов во время хранения превышают 30% (Ogawa, English, 1991 – цит. по Hrustić et al., 2012b; Hong et al., 1997), а иногда доходят до 80–90% (Hong et al., 1997). В Испании в отдельные годы во время хранения теряется до 59% плодов (Larena et al., 2005).

Глава 7. *MONILIA MUMECOLA*, *MONILINIA POLYSTROMA* И *MONILIA YUNNANENSIS*

В последние годы описаны несколько новых для науки видов рода *Monilinia* в составе секции *Junctoriae*, поражающие цветы, побеги, ветви и плоды семечковых и косточковых плодовых деревьев. Все эти виды первоначально описаны только в анаморфной (конидиальной) стадии, у одного из них (*Monilia polystroma*) позже стали указывать также стадию телеоморфы (*Monilinia polystroma*) (см. табл. 2).

Из этих новых видов *Monilia mumecola* и *Monilia polystroma* описаны на материале больных растений из Японии, а третий – *Monilia yunnanensis* – из Китая.

Виды *M. polystroma* и *M. yunnanensis* по ряду признаков оказались очень близкими к *M. fructigena*, а *M. mumecola* по некоторым характеристикам был схож с *M. laxa*. Ниже приводим краткие сведения об этих видах.

7.1. *Monilinia polystroma*

До недавнего времени считалось, что возбудителями бурой гнили семечковых и косточковых плодовых деревьев в Японии являются широко известные виды *Monilinia fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola*. Однако сравнительное исследование морфологии и скорости роста колоний, размеров конидий и признаков ростковых трубок прорастающих конидий выявило наличие существенных различий между шестью японскими и шестью европейскими изолятами *Monilia fructigena*, выделенными из яблони карликовой (*Malus pumila*), персика, сливы и абрикоса (табл. 9).

Таблица 9. Сравнение признаков, дифференцирующих японские и европейские изоляты *Monilia fructigena* (Leeuwen et al., 2002)

Признаки	Условия выращивания и/или субстрат	Значения параметров	
		европейские изоляты (= <i>M. fructigena</i>)	японские изоляты (= <i>M. polystroma</i>)
Пластинчатые стромы, см ²	СУИ, КДА	0–0,9 (0,4**)	4,1–5,2 (4,6**)
Скорость роста колоний, мм/день	СУИ, КДА	2–8,3 (5*)	7,5–10,4 (8,4*)
	темнота, КДА	2,6–7 (3,7*)	3,7–9,3 (7*)
Размеры (длина и ширина) конидий, мкм	СУИ, вишнёвый агар	17,5–20,5×10,5–12,5 (19×11,5*)	13–17×9–10,5 (16×10*)
	плоды груши	20,5–23,5×12,5–13,5 (21,5×13**)	14,5–19×12 (16×10,5*)

Примечания. 1. В скобках приведены средние значения параметров. 2. Цифры, помеченные звёздочкой, существенно различаются при $P_{0,01}$, двумя звёздочками – при $P_{0,001}$.

Оригинальный диагноз *Monilia polystroma* (Leeuwen et al., 2002): колонии при выращивании на 4% КДА в условиях СУИ желтовато-сероватые или светло-серые, края колоний целые (не дольчатые), колонии не розеточные (ровные) (см. рис. 16), спорообразование редкое, иногда имеются концентрические круги спорогенной зоны, скорость роста меньше, чем у *M. fructicola*, больше чем у *M. laxa* и одинакова с таковой *M. fructigena*. Колонии *M. polystroma* сходны с таковыми *M. fructigena*, за исключением образования чёрных пластинчатых стром через 10–12 дней роста в большом количестве. Макроконидии округлые, овоидные или лимоновидные, гладкие, размеры 12–21×8–12 мкм, в среднем 16,4×10,1 мкм при выращивании на агаре с вишнёвым экстрактом, и 11–20×8–11 мкм, в среднем 14,9×9,1 мкм на плоде груши (видовой эпитет отражает свойство гриба продуцировать большое количество стром при выращивании в культуре) (Leeuwen et al., 2002).

На основании этих различий японские изоляты были отнесены к вновь созданному анаморфному виду *Monilia polystroma* (Leeuwen et al., 2002). Для выделения нового вида в качестве аргумента приведены также результаты исследований, в которых выявлены различия в областях I и II ITS (Fulton et al., 1999). После опубликования этой работы (Leeuwen et al., 2002) многие ведущие в этой области учёные стали считать, что все или многие из ранее идентифицированных под названием *Monilinia* (*Monilia*) *fructigena* видов, вероятно, могли в действительности принадлежать к виду *Monilia polystroma* (Côté et al., 2004; EPPO, 2009; Anonym, 2014; Zhu et al., 2014, 2016 и др.).

Ранее в условиях *in vitro* у японских изолятов *M. fructigena* были получены апотеции (Harada, 1977 – цит. по Leeuwen et al., 2002); предполагают, что эти апотеции, вероятно, могли быть плодовыми телами аскомицетной стадии *M. polystroma* (Leeuwen et al., 2002, и др.).

Вскоре после обоснования выделения нового вида был разработан ПЦР-метод для идентификации четырёх видов непосредственно с материалов на плодах яблони и косточковых культур, поражённых бурой гнилью (Côté et al., 2004).

Болезнь, вызываемая *M. polystroma*, в литературе получила название «азиатской бурой гнили», чтобы её отличать от «европейской» (*M. fructigena*) и «американской» (*M. fructicola*) бурой гнили. Исследователи считают, что *M. polystroma* является таким же широко распространённым в мире и вредоносным патогеном, как и известные виды *M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola* (Leeuwen et al., 2002; Petróczy, Palkovics, 2009a,b; Hilber-Bodmer et al., 2012; Martini et al., 2014, 2015, и др.).

Вскоре после создания нового вида *M. polystroma*, его стали находить и в других странах. Так, он был зарегистрирован в 2004–2011 гг. в Китае (Zhu, Guo, 2010; Zhu et al., 2014, 2016) и Сербии (Vasić et al., 2013), в 2009–2010 гг. в Швейцарии (Hilber-Bodmer et al., 2012), в 2010–2013 гг. в Польше (Poniatowska et al., 2013, 2016), в 2009 г. в Венгрии (Petróczy, 2009; Petróczy, Palkovics, 2009 a,b), в 2013 г. в Италии (Martini et al., 2014, 2015) и в 2014 г. в Хорватии (Francesco et al., 2015). Трёхлетние обследования и лабораторные анализы показали, что в Сербии *M. polystroma* является вторым после *M. fructigena* доминирующим возбудителем бурой гнили плодов яблони во время вегетации и хранения (Vasić et al., 2018).

Отсюда видно, что, видимо, ареал этого вида расширяется с каждым годом.

Морфология, цвет и скорость роста колоний, признаки пластинчатых стром и размеры колоний *Monilia polystroma*, приведённые этими авторами (табл. 10), в целом согласуются с оригинальным диагнозом гриба. По данным ЕОЗР размеры конидий *M. polystroma* также меньше (13–17×9–11 мкм), чем у *M. fructigena* (17–21×10–13 мкм) (EPPO, 2009).

Таблица 10. Размеры конидий *Monilinia polystroma* (по данным литературы)

Источники информации	Условия выращивания и/или субстрат	Размеры (длина и ширина) конидий, мкм*
Leeuwen et al., 2002 (оригинальный диагноз)	СУИ, агар с вишнёвым экстрактом	12–21 × 8–12 (16,4 × 10,1)
	плоды груши	11–20 × 8–11 (14,9 × 9,1)
EPPO, 2009	СУИ, КДА	13–17 × 9–11
Petróczy, Palkovics, 2009a	КДА	(16,6 × 10,1)
Zhu, Guo, 2010	СУИ, КДА	10,8–18,9 × 8,3–16,3 (15,2 × 10,9)
Hilber-Bodmer et al., 2012	плоды яблони	11,2–19,2 × 7,9–10,1 (15,2 × 9,0)
Vasić et al., 2013	СУИ, КДА	14,7–21,9 × 7,9–12,9 (16,2 × 10,8)
Martini et al., 2014	среда V-8-агар	12–20 × 8–12
Francesco et al., 2015	КДА	12,2–20,4 × 8,4–12,3
Martini et al., 2015	среда V-8-агар	12,1–17,4 × 8,1–11,2

Примечание. * В скобках приведены средние значения параметров.

По данным различных исследователей, круг поражаемых *M. polystroma* видов плодовых культур, возможно, такой же широкий, как и у *M. fructigena* (см. табл. 3). По собранным нами данным,

поражение грибом регистрировали на свежих или мумифицированных плодах, в отдельных случаях на цветах и побегах следующих культур: яблоня домашняя, яблоня карликовая, груша, персик, слива домашняя, слива карликовая сладкая (*Prunus aitianli*), абрикос, вишня и черешня (Leeuwen et al., 2002; Petróczy, 2009; Petróczy, Palkovics, 2009a,b; Zhu, Guo, 2010; Hilber-Bodmer et al., 2012; Poniatowska et al., 2013, 2016; Vasić et al., 2013; Anonym, 2014; Martini et al., 2014, 2015; Zhu et al., 2014, 2016; Francesco et al., 2015).

7.2. *Monilia yunnanensis*

До недавнего времени считалось, что возбудителями ожога цветов и бурой гнили косточковых плодовых деревьев в Китае являются известные виды *Monilinia fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola*. Однако в 2009-2010 гг. группа исследователей провела обследования в 29 садах персика и нектарина в 8 провинциях Китая, являющихся главными производителями этих культур в стране (Hu et al., 2011). Они собрали 145 образцов поражённых плодов персика и нектарина, с каждого из них выделили изоляты и определили их до вида. Затем отобрали 26 репрезентативных моноспоровых штаммов, из которых у 11, вместе с 18 изолятами определённых видов, взятых в качестве стандартов, определяли морфолого-культуральные, и у 20 изолятов – молекулярные признаки. В результате исследований были идентифицированы три вида возбудителей бурой гнили персика и нектарина, которыми оказались *Monilinia fructicola*, *Monilia tumecola* и третий неизвестный вид. В проведённых анализах на персике и нектаринах *M. fructigena* и *M. laxa* не были найдены.

Филогенетический анализ изолятов неизвестного вида, подтверждённый результатами изучения морфологических признаков, включая определение размеров конидий, морфологии колоний, скорости роста поражения на искусственно заражённых плодах персиков и др., служил основанием для создания нового анаморфного вида, названного *Monilia yunnanensis* (видовой эпитет отражает место первоначального обнаружения гриба – провинцию Юннань, КНР) (Hu et al., 2011).

Оригинальный диагноз *Monilia yunnanensis* (Hu et al., 2011): колонии на КДА вначале светло-зелёные до серо-зелёных, через



ФИРМА «AGRI SCIENCES» ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Фирма Agri Sciences производит продукцию в соответствии с требованиями всемирного концерна GMS Holdings. Она основана 26.01.2010 в провинции Панджар Торбалы, город Измир, Турция. Фирма производит пестициды и удобрения в таких препаративных формах, как к.э., к.с., в.к., с.п., в.п., в.г., в.д.г. и с.т.с., используя современное оборудование и наиболее прогрессивные технологии. Поле деятельности Agri Sciences охватывает Турцию, страны Европы, Ближнего Востока, Северной Африки и Центральной Азии.

Проследившая мировые достижения в области сельского хозяйства вместе со своими экспертами, и руководствуясь девизом «Высокое качество и забота», фирма Agri Sciences уделяет огромное внимание безопасности и чистоте окружающей среды. Наша цель – стать мировым лидером в области сельского хозяйства. Мы достигнем это, гарантируя удовлетворение потребностей наших клиентов и наших партнёров по бизнесу, предлагая инновационные продукты высочайшего качества и обслуживание по их применению. Следуя девизу «Высокое качество и забота», нашей миссией является стать «Именем, которому можно доверять в сельском хозяйстве».

Фирма Agri Sciences: ассортимент средств защиты растений

Агрисейв * 72,2% в.э. Пропамокارب гидрохлорид Фунгицид полного системного действия	Павлина * 10% к.э. Пенконазол Фунгицид системного действия
Амарант * 50% с.п. Хлорокись меди Классический фунгицид широкого спектра	Рейкон * 28% к.с. Азоксистробин 200 г/л + Ципроконазол 80 г/л Фунгицид системного защитного и лечебного действия
Бенвол * 50% в.д.г. Крезоксим метил Фунгицид системного действия	Сплеш * 30% к.э. Дифеноконазол 150 г/л + Пропокконазол 150 г/л Фунгицид системного действия
Вердан * 80% в.р.г. Фосэтил алюминия Фунгицид полного системного действия	Ультиматрикс * 52,5% с.т.с. Фамоксадон 225 г/кг + Цимоксанил 300 г/кг Фунгицид системного и защитного действия
Герое * 25% с.к. Азоксистробин Фунгицид системного и широкого спектра действия	Центрик * 50% с.п. Цимоксанил 50 г/кг + манкоцеб 450 г/кг Фунгицид системного и контактного действия
Никарден * 70% с.п. Пропинеб Фунгицид контактного действия	Цимопро * 76% с.п. Цимоксанил 60 г/кг + Пропинеб 700 г/кг Фунгицид системного и контактного действия
Одеон * 50% с.п. Каптан Фунгицид широкого спектра действия	Агрилекс * 20% к.э. Гексатиазокс Акарицид с длительным овицидным и ларвицидным действием

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar,Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr

Фирма Agri Sciences: ассортимент средств защиты растений

Альфасейв [®] 20% к.э. Метомил Инсектицид с овицидным и ларвицидным действием	Лордер [®] 17,5% к.с. Имдаклоприд 125 г/л + Лямбда-цигалотрин 50 г/л Инсектоакарицид контактного и системного действия с широким спектром действия
Арапдо [®] 24% к.с. Тиамотоксам Инсектицид системного действия	Наутилис [®] 70% к.э. Минеральное масло Инсектицид контактного действия
Барон [®] 48% к.э. Хлорпирифос Фосфорорганический инсектицид	Нестор [®] 20% с.п. Ацетамиприд Инсектицид системного действия
Вертонекс [®] 80% с.т.с. Тиодикарб Инсектицид желудочно-контактного действия	Револьвер [®] 5% в.д.г. Эмаектин бензоат Инсектицид мгновенного действия
Данте [®] 25% к.э. Циперметрин Инсектицид контактно-кишечного действия	Саппорт [®] 10% в.р. Зета-циперметрин Инсектицид контактного действия
Дексидрин [®] 2,5% к.э. Дельтаметрин Инсектицид широкого спектра действия	Флазон [®] 1,8% к.э. Абаектин Мощный акарицид против имаго паутиных клещей
Деривет [®] 15% к.с. Индоксакарб Инсектицид контактно-желудочного действия	Эффектор [®] 10% к.э. Альфа-циперметрин Высокоспецифичный инсектицид
Зиппер [®] 40% к.э. Диметоат Инсектицид системного действия	Ген-Гибб [®] 2% в.р. Гибберелловая кислота Регулятор роста растений системного действия
Листомед [®] 24% к.с. Спиродиклофен Специфический акарицид	Генотреф [®] 48% к.э. Трифлуралин Гербицид избирательного действия
Ломбардо [®] 5% к.э. Лямбда-цигалотрин Инсектицид контактно-кишечного действия с широким спектром действия	Тринити [®] 33% к.э. Пендиметалин Гербицид избирательного действия

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar,Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr

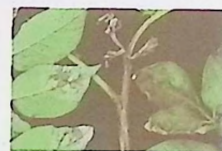
Фунгицид для защиты фруктовых, декоративных, лесных деревьев
и виноградников от многих грибных и ряда бактериальных болезней

АМАРАНТ[®] 500 г/кг с.п.

ПРОВЕРЕННЫЙ ВРЕМЕНЕМ ФУНГИЦИД С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ДЕЙСТВИЯ

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: хлорокись меди; химический класс: неорганические соединения; препаративная форма: смачиваемый порошок; фунгицид с защитным действием
- Высокоэффективен против мильды виноградики парши и раковых заболеваний семечковых и косточковых плодовых деревьев, скручивания листьев персика, класстероспориоза косточковых, фитофтороза картофеля, томата и других овощных культур, пероноспороза огурцов и дынь, пятнистостей листьев свёклы, ягодников и многих других грибных и бактериальных болезней растений



СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Виноградики	Мильды, антракноз	3,0-5,0
Картофель, томаты	Фитофтороз	300 г на 100 л воды
	Альтернариоз	500 г на 100 л воды
Яблоня, груша, айва	Парша, монилиозы	400 г на 100 л воды
Косточковые	Класстероспориоз,	400 г на 100 л воды
фруктовые деревья	монилиозы, курчавость	
Огурцы, дыни	Бактериоз	300-400 г на 100 л воды

- Несовместим с ртутьсодержащими препаратами, тиамом, ДНОК, ИСО и дитиокарбаматами
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* Примечание: Препарат Амарант 50% с.п. в Узбекистане зарегистрирован для применения на виноградики против мильды

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar,Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr



Фунгицид нового поколения с новым механизмом действия

БЕНВОЛ® 500 г/кг в.д.г.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: крезоксим-метил; химический класс: стробилурины; препаративная форма: водно-диспергируемые гранулы
- Фунгицид с защитным, лечебным, искореняющим и длительным остаточным действием. Ингибирует дыхание митохондрий и прорастание спор у грибов. Перераспределяется по растению в фазе испарения
- Высокоэффективен против парши яблони и груши, мучнистой росы яблони, виноградики, тыквенных, зерновых культур, пирикулярноза риса, пероноспорозов овощных культур и других болезней растений



СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Яблоня, груша	Парша, мучнистая роса, гнили плодов, пятнистости листьев, альтернариоз	0,2 или 15 г на 100 л воды
Томаты открытого и закрытого грунта, перец, баклажаны, Огурцы открытого грунта, кабачки	Мучнистая роса, фитофтороз	0,2-0,3
Огурцы открытого грунта, кабачки	Пероноспороз, мучнистая роса	0,2-0,3
Огурцы закрытого грунта	Пероноспороз, мучнистая роса	0,2
Виноградики	Оидиум, милдью	0,15-0,2

- Препарат применяется только в системе с другими фунгицидами. До и после обработок Бенволом необходимо использовать фунгицид с механизмом действия, отличным от стробилуринов. На следующий год вегетации на данной плантации применение стробилуринов запрещается
- Совместим в баковых смесях с большинством пестицидов
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* *Примечание:* Препарат Бенвол 50% в.д.г. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне против парши

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr

Фунгицид нового поколения с новым механизмом действия

ГЕРОС® 250 г/л с.к.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: азоксистробин; химический класс: стробилурины; препаративная форма: суспензионный концентрат
- Фунгицид с защитным, искореняющим, системным и трансламинарным действием. Ингибирует дыхание митохондрий, рост спор и мицелия, спорообразование у грибов. Перераспределяется по растению в фазе испарения. Контролирует патогены, устойчивые к ингибиторам 14-деметилазы, фениламидам, дикарбоксимидам и бензимидазолам
- Высокоэффективен против парши, монилиозов и мучнистой росы яблони и персика, мучнистой росы, милдью и антракноза виноградики, мучнистой росы и пероно: пороза тыквенных культур, фитофтороза и альтернариоза картофеля и томата, мучнистой росы, ржавчины и септориоза зерновых культур, пирикулярноза риса, и других болезней растений



СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, л/га
Виноградики	Милдью, оидиум, антракноз	0,8
Томаты и огурцы открытого и закрытого грунта	Фитофтороз, мучнистая роса, альтернариоз	0,4-0,6

- Препарат применяется только в системе с другими фунгицидами. До и после обработок данным препаратом необходимо использовать фунгицид с механизмом действия, отличным от стробилуринов. На следующий год вегетации на данной плантации применение стробилуринов запрещается
- Совместим в баковых смесях с большинством пестицидов
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* *Примечание:* Препарат Герос 25% с.к. в Узбекистане зарегистрирован для применения на виноградики против милдью

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr

Фунгицид для защиты фруктовых деревьев, виноградников, овощных и других культур от многих грибных болезней

НИКАРДЕН® 700 г/кг с.п.

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ФУНГИЦИД
С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ДЕЙСТВИЯ**

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: пропинеб; химический класс: алкиленбис-дитиокарбаматы; препаративная форма: смачивающийся порошок
- Фунгицид с защитным действием. Убивает споры грибов при контакте
- Высокоэффективен против парши и монилиозов яблони и груши, пятнистостей листьев косточковых культур, милдью и серой гнили винограда, фитофтороза и альтернариоза картофеля и томата, ржавчинных болезней, пятнистостей листьев и пероноспорозов овощных культур

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Виноградник	Милдью	1,0-2,0
Яблоня	Парша	1,0-2,0
Огурцы	Пероноспороз	2,0
Огурцы	Пероноспороз, корневые гнили	2,0 (полив после пересадки рассады, по 300 мл под растение 0,15%-ным раствором)
Картофель, томаты	Фитофтороз, альтернариоз	1,5-2,0
Лук	Пероноспороз	2,0

- Совместим с большинством пестицидов с препаративными формами в виде порошков. Нестабилен в смесях с щелочными соединениями
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года
- * *Примечание:* Препарат Никарден 70% с.п. в Узбекистане зарегистрирован для применения на винограднике против милдью

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679

www.agrisciences.com.tr



Фунгицид для защиты фруктовых деревьев, виноградников, овощных и других культур от многих грибных болезней

ОДЕОН® 500 г/кг с.п.

**ПРОВЕРЕННЫЙ ВРЕМЕНЕМ ФУНГИЦИД С
ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ДЕЙСТВИЯ**

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: каптан; химический класс: фталмиды; препаративная форма: смачиваемый порошок; фунгицид с защитным и лечебным действием
- Высокоэффективен против парши семечковых, класпероспороза и монилиоза косточковых плодовых деревьев, скручивания листьев персика, кармашек сливы, милдью винограда, альтернариоза и фитофтороза картофеля, томата и баклажана, пероноспороза лука, бахчевых культур и многих других грибных болезней растений

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Яблоня, груша	Парша	1,0-1,5 л/га или 150 г на 100 л воды
Абрикос, персик	Класпероспороз	300 г на 100 л воды
Персик	Монилиоз	300 г на 100 л воды
Слива	Кармашки	300 г на 100 л воды
Виноградник	Милдью	300 г на 100 л воды
Томаты	Фитофтороз, Серая гниль, класпероспороз	300 г на 100 л воды
Томаты, картофель	Альтернариоз	250 г на 100 л воды
Картофель	Фитофтороз	300 г на 100 л воды
Лук	Пероноспороз	350 г на 100 л воды

- Несовместим с щелочными препаратами, масляными спреями и к.э. паратона
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года
- * *Примечание:* Препарат Одеон 50% с.п. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне против парши

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679

www.agrisciences.com.tr





ФИРМА
«AGRI SCIENCES»
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Высокоэффективный фунгицид против опасных
болезней, вызываемых оомицетами и рядом бактерий

ВЕРДАН® 800 г/кг в.р.г.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: фосетил-алюминий; химический класс: этил фосфонаты; препаративная форма: водно-растворимые гранулы
- Системный фунгицид, быстро всасывается через листья, корни и распространяется по растению акропетально и базипетально. Ингибирует прорастание спор, мицелия и спорообразование у грибов. В почве разлагается очень быстро (период полураспада в аэробных условиях почвы составляет 20 мин)
- Высокоэффективен против болезней растений (семечковые, косточковые, citrusовые, овощные культуры, виноградник), вызываемых оомицетными грибами (*Phytophthora*, *Pythium*, *Plasmopara*, *Bremia* и др.) и ряда бактериозов

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Яблоня	Бактериальный ожог	1,5-3,0
Томаты, картофель	Фитофтороз	1,5-2,0
Огурцы	Пероноспороз	2,0
Тыквенные культуры	Пероноспороз	200 г на 100 л воды
Лук	Пероноспороз	150 г на 100 л воды

Срок последней обработки до сбора урожая на всех культурах – 30 дней

- Совместим в баковых смесях с большинством пестицидов; несовместим с удобрениями, используемыми для внекорневого питания
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* *Примечание:* Препарат Вердан 80% в.р.г. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне бактериального ожога

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr



ФИРМА
«AGRI SCIENCES»
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Высокоэффективный фунгицид против опасных
болезней сельскохозяйственных культур, вызываемых
высшими грибами

ПАВЛИНА® 100 г/л к.э.

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Яблоня	Мучнистая роса, плодовая гниль	0,3
Виноградник	Мучнистая роса	0,2-0,25
Томаты	Мучнистая роса	0,5
Огурцы	Мучнистая роса	0,125-0,15
Персик	Мучнистая роса, плодовая гниль	0,5-1,0

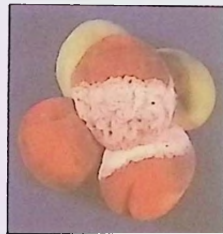
Срок последней обработки до сбора урожая* на всех культурах в открытом грунте и томате в открытом и закрытом грунте 20-21 день, огурцах в закрытом грунте – 7 дней

- Совместим с большинством пестицидов, однако желательно провести пробу перед смешиванием
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* *Примечание:* Препарат Павлина 10% к.э. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне и винограднике против мучнистой росы

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr





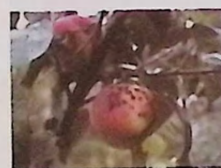
ФИРМА
«AGRI SCIENCES»
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Фунгицид нового поколения с новым механизмом и очень широким спектром действия против фитопатогенных высших грибов

СПЛЕШ® 300 г/л к.э.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующие вещества: дифеноконазол 150 г/л + пропиконазол 150 г/л; химический класс: триазолы (ингибиторы синтеза эргостеролов); препаративная форма: концентрат эмульсии
- Фунгицид содержит два мощных представителя триазола с защитным, предупреждающим, лечебным, системным действием. Переносится по растению трансламинарно и акропетально. Останавливает рост и развитие грибов. Контролирует патогены, устойчивые к другим традиционным фунгицидам
- Высокоэффективен против широкого круга болезней культурных растений (зерновые и овощные культуры, виноградник, семечковые и косточковые фруктовые деревья), вызываемых аско-, базидно- и дейтеромицетами, в том числе видами родов *Alternaria*, *Ascochyta*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Guignardia*, *Monilinia*, *Phoma*, *Septoria*, *Venturia*, мучнисторосяных и ржавчинных грибов.



СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода
Озимая пшеница	Жёлтая и бурая ржавчина	0,2-0,3 л/га
Яблоня, груша	Парша, мучинистая роса	0,15-0,25 л/га или 5-10 мл на 100 л воды
Косточковые фруктовые деревья	Клястероспориоз, монилиоз, скручивание листьев персика	0,25-0,3 л/га или 15-250 мл на 100 л воды

Срок последней обработки до сбора урожая на всех культурах – 28 дней, на пшенице – 30 дней

- Совместим в баковых смесях с большинством пестицидов, однако желательно провести пробу перед смешиванием
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* Примечание: Препарат Сплеш 30% к.э. в Узбекистане зарегистрирован для применения на озимой пшенице против жёлтой и бурой ржавчины

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar,Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr



ФИРМА
«AGRI SCIENCES»
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Высокоэффективный фунгицид с двумя мощными компонентами против опасных болезней зерновых и других сельскохозяйственных культур

РЕЙКОН® 280 г/л к.с.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующие вещества: азоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л; химический класс: стробилурины + триазолы; препаративная форма: концентрат суспензии
- Системный фунгицид с защитным, лечебным и искореняющим действием, быстро всасывается через листья и распространяется по растению акропетально. Ингибирует рост и развитие грибов.
- Высокоэффективен против ржавчины, мучнистой росы, пятнистостей, септориоза и других болезней пшеницы и других зерновых культур; на фруктовых деревьях и винограднике, овощных культурах контролирует болезни, вызываемые грибами из родов *Venturia*, *Monilinia*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia* и др.



СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, кг/га
Озимая пшеница	Жёлтая и бурая ржавчина	0,5
	Тёмно-бурая и жёлтая пятнистости, септориоз, мучнистая роса	0,5-0,75
Ячмень яровой	Бурая и жёлтая ржавчина, сетчатая пятнистость, мучнистая роса	0,5-0,75
Рис	Альтернариоз, пероноспороз, серая гниль	0,5-0,75

Срок последней обработки до сбора урожая на всех культурах - 30 дней

- Совместим с большинством пестицидов, однако желательно провести пробу перед смешиванием

- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* Примечание: Препарат Рейкон 28% к.с. в Узбекистане зарегистрирован для применения на озимой пшенице против жёлтой ржавчины

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar,Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr



ФИРМА
«AGRI SCIENCES»
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Инсектицид для защиты хлопчатника, яблонь и других сельскохозяйственных культур от широкого спектра вредителей

БАРОН® 480 г/л к.э.

НАСТОЯЩИЙ БАРОН СРЕДИ ИНСЕКТИЦИДОВ!!!

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: хлорпирифос; химический класс: фосфорорганические соединения; препаративная форма: концентрат эмульсии
- Высокоэффективен против вредных насекомых из семейств жесткокрылых, двукрылых, чешуекрылых и многих других
- Не фитотоксичен при соблюдении рекомендаций по применению
- Обладает кишечно-контактным действием, не вызывает перекрестной устойчивости, длительно защищает обработанные растения

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, л/га
Хлопчатник	Хлопковая совка, белокрылка, паутинный клещ	0,5-0,7
	Тли, трипсы	1,5
Картофель	Колорадский жук	1,5
Сахарная свёкла	Обыкновенный свекловичный долгоносик	2,0-2,5
Люцерна	Фитонемус	1,5
Яблоня	Плодожорки, клещи, листовёртки, щитовки	2,0 или 150 мл на 100 л воды
Персик	Ложнощитовки	2,0

- Совместим в баковых смесях с большинством инсектицидов и фунгицидов, за исключением сильнощелочных
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* *Примечание:* Препарат Барон 48% к.э. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне против яблоневой плодожорки

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr



ФИРМА
«AGRI SCIENCES»
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И ЗАБОТА

Инсектоакарицид для защиты фруктовых, декоративных деревьев и виноградника от зимующих форм вредителей

НАУТИЛИС® 700 г/л к.э.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: масла минеральные; химический класс: масла минеральные нефтяные; препаративная форма: концентрат эмульсии; инсектицид и акарицид с овицидным действием
- Используется для борьбы с зимующими стадиями (особенно с зимующими яйцами) паутинных клещей, тлей, щитовок и ложнощитовок на семечковых и косточковых фруктовых деревьях, цитрусовых и декоративных деревьях и тепличных овощных культурах

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Норма расхода, л/га	Вредные объекты	Способ и время обработки
Яблоня, груша, вишня, слива	10-15	Зимующие стадии щитовок, клещей, листовёрток, тлей, медяниц, моли, ложнощитовок, червецов	Опрыскивание растений весной до распускания почек при температуре не ниже +4°C
Яблоня, груша	10-15	Щитовки, медяницы, червецы, ложнощитовки	Опрыскивание растений летом в начале появления бродяжек щитовок 1 и 2-поколений
Виноград	5-7,5	Зимующие стадии тли, клещей, червецов, ложнощитовки	Опрыскивание растений ранней весной до распускания почек

- Несовместим с серосодержащими соединениями
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* *Примечание:* Препарат Наутилис 70% к.э. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне против щитовок

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr



Высокоэффективный акарицид для защиты плодовых культур от различных видов растительноядных клещей

ЛИСТОМЕД® 240 г/л к.с.

АКАРИЦИД НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ С НОВЫМ МЕХАНИЗМОМ ДЕЙСТВИЯ

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: спироциклофен; химический класс: кето-энолы (производные тетрановой и тетрамовой кислот); препаративная форма: концентрат суспензии; ингибитор липидного синтеза у клещей
- Эффективный контактный акарицид против яиц, личинок и имаго клещей, с мощным овицидным действием
- Хорошо распространяется на листьях и поэтому не смывается дождем
- В связи с новым механизмом действия не вызывает развития у клещей перекрестной устойчивости ни с одним из традиционных акарицидов
- Подходит для использования в интегрированной системе защиты растений

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Вредные объекты	Норма расхода, л/га
Яблоня	Клещ паутинный красный плодовой (<i>Panonychus ulmi</i>)	0,25 л/га или 30 мл на 100 л воды
	Клещ паутинный боярышниковый (<i>Tetranychus viennensis</i>)	0,25 л/га или 25 мл на 100 л воды
	Клещ паутинный обыкновенный (<i>Tetranychus urticae</i>)	25 мл на 100 л воды
Черешня, персик, виноградник	Клещ паутинный обыкновенный (<i>Tetranychus urticae</i>)	25 мл на 100 л воды

Обработку сада проводить при обнаружении 3-5, виноградника – 15-20 живых клещей на 1 листе; черешню обработать до появления ягод или после сбора урожая. Срок последней обработки до сбора урожая на всех культурах – 14 дней

- Совместим с большинством пестицидов, однако желательно провести пробу перед смешиванием
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* **Примечание:** Препарат Листомед 24% к.с. в Узбекистане зарегистрирован для применения на яблоне против клещей

Agri Sciences
Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr

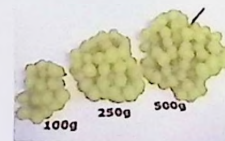
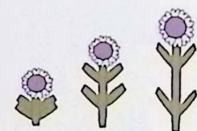


Регулятор роста растений для повышения урожая и улучшения его качества у фруктовых деревьев, виноградника и овощных культур

ГЕНО-ГИББ® 20 г/л в.р.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕПАРАТА

- Действующее вещество: гибберелловая (тетрациклическая дитерпеновая) кислота; химический класс: растительные гормоны; препаративная форма: водный раствор
- Гибберелловая кислота является мощным растительным гормоном, действующим в крайне низких концентрациях (0,01-10 мг/л). После нанесения быстро распространяется по растению. Она обычно действует на надземные части растений: регулирует процессы их развития, стимулирует прорастание семян, удлинение стеблей, развитие цветов, листьев и плодов
- Гибберелловая кислота используется для улучшения количества завязываемых плодов сельскохозяйственных растений, в том числе виноградника, яблонь, груш, для увеличения размеров кистей и ягод виноградника, ягод черешни, сливы и улучшения их качества



СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ И НОРМЫ РАСХОДА*

Культура	Цель применения	Норма расхода, л/га
Виноградник	Стимуляция роста, развития растений и повышение урожайности	0,05
Томаты, картофель	Стимуляция образования завязей, ускорение созревания	7,5-15 мл на 10 л воды
Огурцы	Стимуляция образования завязей, ускорение созревания	15-19 мл на 10 л воды
Лук (семенные посевы)	Стимуляция образования завязей, ускорение созревания	15 мл на 10 л воды

- Не смешивать с щелочными материалами и соединениями с хлором
- Хранить в оригинальной упаковке в сухом, специальном помещении. Гарантированный срок хранения – 3 года

* **Примечание:** Препарат Гено-Гибб 2% в.р. в Узбекистане зарегистрирован для применения на винограднике в качестве регулятора роста растений

Agri Sciences

Bekir Saydam Cad., No.45. Pancar, Torbalı, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 864 13 33 Fax: +90 232 864 1679
www.agrisciences.com.tr





Рис. 2 Листья айвы, поражённые *Monilinia linhartiana* (фото Nevado et al., 2011). Справа на листе имеется обильное спороношение, особенно по жилкам листа (фото Moral et al., 2011).



Рис. 3. Побеги с цветами и завязями айвы, поражённые *Monilinia linhartiana* (слева: фото Хасанова и др., 2010; справа: фото Nevado et al., 2011).



Рис. 4. Завязи айвы, поражённые *Monilinia linhartiana* (слева) (фото Nevado et al., 2011); апотеции, выросшие из перезимовавших, поражённых завязей (справа) (фото Moral et al., 2011).



Рис. 5. Симптомы поражения побега (слева) и плодов яблони *Monilinia fructigena* (в середине и справа) в естественных условиях; обратите внимание на беловато-кремовые спороношения конидий на поражённых органах (фото Anonym, 2014).

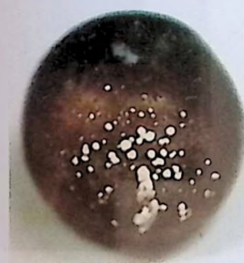


Рис. 6. Симптомы на искусственно заражённых *Monilinia fructigena* плодах сливы, персика и клубники (фото Anonym, 2014).



Рис. 7. Мумифицированные плоды айвы, поражённые *Monilinia fructigena* (фото Hrustić et al., 2012a).



Рис. 12. Поражение плодов персика, сливы и черешни *Monilinia laxa* или *M. fructicola* (фото Ritchie, 2000, и Hrustić et al., 2012 b).



Рис. 13. Поражение плодов черешни *Monilinia fructicola* (слева) (фото: *Monilinia fructicola*, 2017) и мумифицированные плоды сливы, поражённые *Monilinia laxa* (справа) (фото Hrustić et al., 2012b).



Рис. 14. Колонии видов рода *Monilinia*, выращенные на 2% КДА: сверху слева – *Monilinia laxa*, справа – *M. fructicola*; внизу – колония *M. fructigena* (фото Анопунт, 2014).

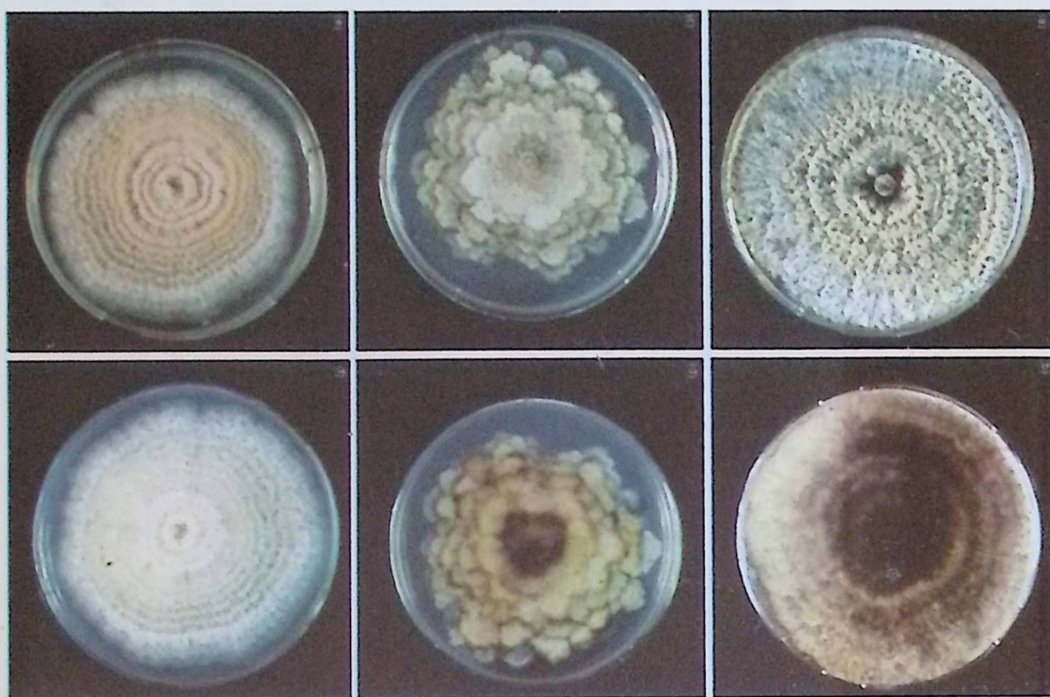


Рис. 15. Колонии видов рода *Monilinia*, выращенные при СУИ на 4% КДА (верхний ряд – вид колоний сверху, нижний ряд – вид колоний с нижней стороны чашек Петри). Слева направо: *M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola* (фото Lane, 2002).

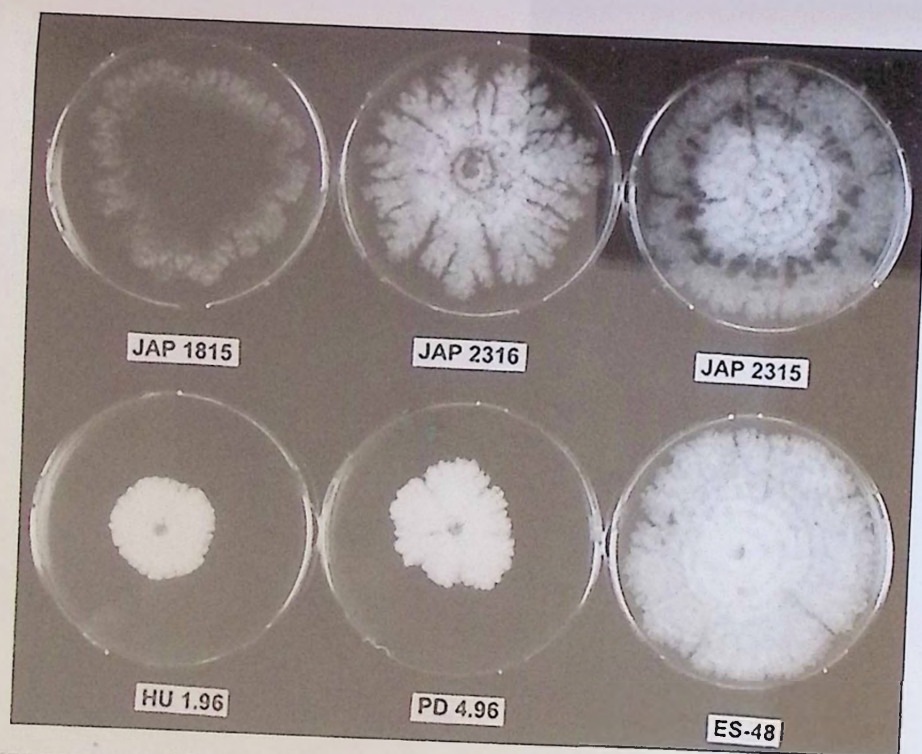


Рис. 16. Колонии изолятов *Monilia polystroma* (японские изоляты «*Monilinia fructigena*») (верхний ряд) и *Monilinia fructigena* (европейские изоляты) (нижний ряд), выращенные в течение 10 дней при СУИ на КДА (фото Leeuwen et al., 2002).

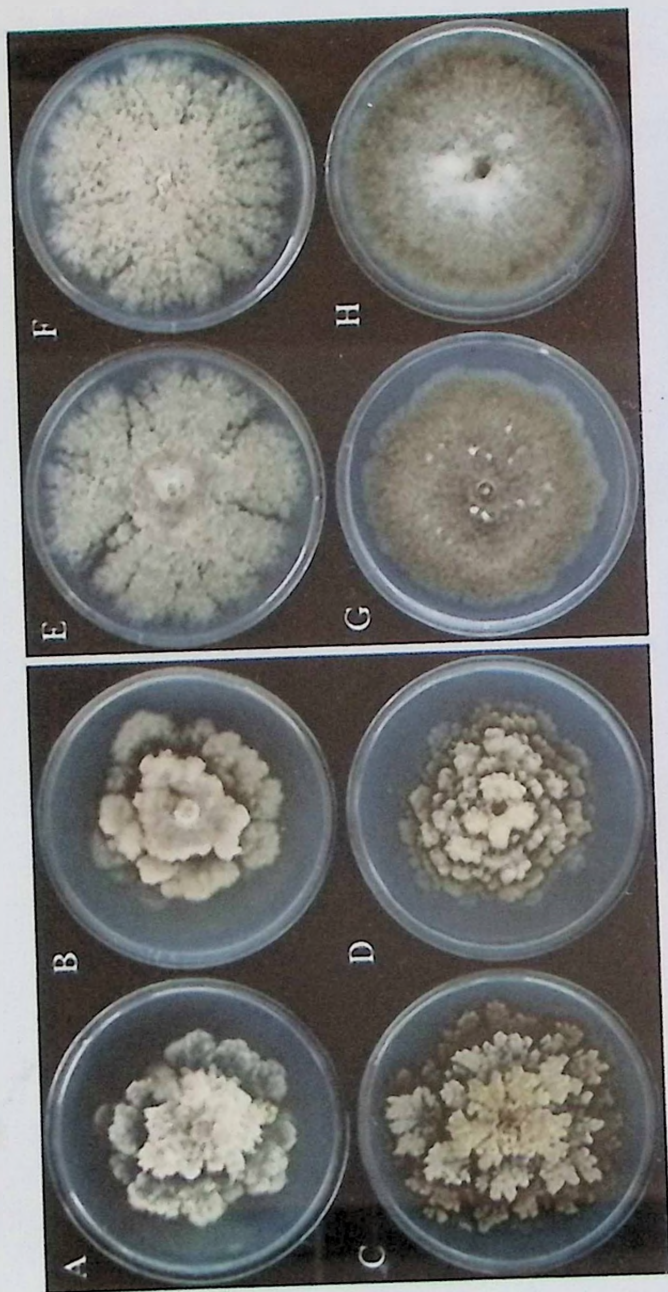


Рис. 17. Колонии моноспоровых изолятов *Monilia* spp., выращенные в течение 9 дней при СУИ на КДА: *M. laxa* (А, В), *M. tumecola* (С, D), *M. fructigena* (Е, F) и *M. yunnanensis* (G, H) (фото Hu et al., 2011).

15-20 дней культивирования при 22°C тёмно-жёлтые, споруляция редкая, обильно образуются чёрные, округлые до эллиптических, дискретные или в кучках стромы (рис. 17). Конидии, выросшие на плодах персика при 22°C, овоидные или лимоновидные, 10–21х7–12 мкм в размере, 15х9 мкм в среднем. На поражённых плодах образуется много характерных мицелиальных подушечек.

По ряду признаков вид *Monilia yunnanensis*, как и *M. polystroma*, оказался очень близким к *M. fructigena*, а *Monilia tumecola* был схож с *M. laxa*. Филогенетический анализ ITS-областей I и II также показал, что изоляты *M. yunnanensis* были близки к *M. fructigena*, а *M. tumecola* – к *M. laxa*.

Различия между *M. yunnanensis* и *M. fructigena* состояли в окраске колоний (серо-зелёные у *M. yunnanensis* против серых), размерах конидий (15х9 мкм против 22х12 мкм) и наличии стром (большинство изолятов *M. yunnanensis* регулярно продуцируют через 10 дней роста, а у второго вида стромы никогда не наблюдаются).

Авторами был разработан новый ПЦР-метод для дифференциации *M. yunnanensis*, *M. fructicola*, *M. tumecola*, *M. fructigena* и *M. laxa*, которые являются возбудителями монилиозов персика в Китае (Hu et al., 2011).

До настоящего времени *M. yunnanensis* находили только в Китае. В обследованиях, проведённых в 2004–2011 гг. он обнаруживался чаще других видов рода *Monilia* (выделяемость 77%), и найден, главным образом, на юге, севере и западе этой страны. По частоте встречаемости вторым был *M. polystroma* (20%), который регистрировали на севере и востоке страны, а *M. fructicola* встречался редко (3%) на севере и востоке (Zhu et al., 2016).

Кроме персиков и нектаринов, *M. yunnanensis* в Китае выделяли с яблонь, груши и абрикоса (Zhu et al., 2014, 2016). Однако его близкое родство с *M. fructigena* и *M. polystroma* может свидетельствовать о том, что, возможно, этот новый вид также может обладать патогенностью и высокой вредоносностью по отношению ко многим видам плодовых деревьев. Филогенетический анализ показывает, что эти три вида, вероятно, являются «филогенетическим видом», находящимся в эволюционном процессе видообразования (Zhu et al., 2016).

7.3. *Monilia tumecola*

Об этом виде мало опубликованной в литературе информации. Анаморфный вид *Monilia tumecola*, выделенный в Японии из японского абрикоса (или китайской сливы) – *Prunus tume*, и описанный Й. Харада и соавторами (Harada et al., 2004) в качестве нового для науки таксона, является шестым и последним представителем в секции *Junctoriae* (см табл. 2). В исследованиях этих авторов искусственное заражение цветов, побегов и плодов японского абрикоса было положительным. Информация о том, что в 1982 г. этот грибок поражал японский абрикос, появилась ещё в 1990-1992 гг. (Harada et al., 1990 и Nakao, 1992 – цит. по Hu et al., 2011).

По молекулярным признакам изоляты *M. tumecola* близко связаны с *M. laxa* (Hu et al., 2011). Колонии *M. tumecola* на КСА (с концентрическими кругами мицелия, дольчатыми краями колоний, розетками) сходны с таковыми *M. laxa*, но цвет его колоний серозелёный (у *M. laxa* – серый) (см. рис. 17); они различаются также по размеру конидий (табл. 11).

Кроме того, *M. tumecola* отличается от *M. laxa*, *M. fructigena* и *M. fructicola* по скорости роста, оптимуму температуры для роста мицелия, споруляции, морфологии и способу прорастания конидий, количеству ядер в конидиях и последовательности нуклеотидов в ITS-области ДНК (Harada et al., 2004; Hu et al., 2011).

Таблица 11. Сравнение некоторых признаков
Monilia tumecola и *M. laxa*
(Hu et al., 2011)

Признаки	<i>M. tumecola</i>	<i>M. laxa</i>
Скорость роста колоний, мм/день	6,9	6,0
Количество ростковых трубок, образующихся при прорастании конидий, шт.	>2	1
Размеры (длина и ширина) конидий, мкм*	14–31×11–17 (21×5)	10–17×7–11 (13×9)

Примечание. * В скобках приведены средние значения параметров.

До сего дня *M. tumecola* регистрировали только в Японии и Китае. Из растений-хозяев гриба до настоящего времени известны абрикос японский, персик, нектарин (Harada et al., 2004; Hu et al., 2011), а также папайя (Shao, 2009 – цит. по Hu et al., 2011); на плодах всех этих культур грибок вызывал бурую гниль.

Глава 8. СХОДСТВО И РАЗЛИЧИЯ ВИДОВ РОДА *MONILINIA* / *MONILIA* ИЗ СЕКЦИИ *JUNCTORIAE* И МЕТОДЫ ИХ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Все виды грибов из рода *Monilinia*, вызывающие бурую гниль плодов на деревьях семейства Rosaceae, являются вирулентными патогенами со сходными циклами развития и биологическими характеристиками; симптомы вызываемых ими болезней на цветах, листьях, побегах и плодах также практически одинаковые. Обученные специалисты по симптомам могут довольно легко определить бурую гниль на плодах яблони и груши, однако визуально невозможно определить, какой же из главных видов рода *Monilinia* вызвал заболевание.

Для классической идентификации возбудителя монилиоза требуется проводить лабораторные исследования его морфологических и культуральных признаков, однако анализ одного или даже нескольких признаков практически не позволяет идентифицировать вид патогена. В связи с этим исследователи разрабатывали и постоянно совершенствуют методы (протоколы) идентификации, основанные на изучении количественных культурально-морфологических признаков (Batra, 1991; Byrde, Willets, 1977; Mordue, 1979 a,b,c; Leeuwen, Kesteren, 1998; De Cal, Melgarejo, 1999; Lane, 2002).

Идентификация по культурально-морфологическим признакам. Этот метод основывается на изучении количественных морфологических признаков. Критические морфологические признаки включают размер спор, диаметр гиф, количество, длину и характер ветвления ростковой трубки прорастающих конидий, а критические культуральные признаки – скорость, характер роста и цвет колоний. Однако многие из этих признаков перекрываются из-за естественной вариабельности, что обуславливает необходимость идентификации с проведением исследований в стандартизованных условиях инкубации (СУИ) с применением МСИ чистых культур (Mordue, 1979 a,b,c; Leeuwen, Kesteren, 1998; De

Cal, Melgarejo, 1999; Lane, 2002; Leeuwen et al., 2002; Hrustić et al., 2012b; Anonym, 2014; Chalkley, 2015 и др.).

Согласно протоколам идентификации главных возбудителей монилиозов СУИ предусматривает выращивание грибов в пластиковых чашках Петри с диам. 9 см в течение 10–15 дней (или более), на 4% КДА, при 22°C, в режиме 12 часов освещения БУФ / 12 часов темноты. Инокулюмом являются диски с края 4-х-дневных колоний с диам. 4 мм (вырезанные стерильным сверлом), выращенных на 4% КДА. На 2-й день роста чашки Петри заклеивают парафином, чтобы предохранить среду от высыхания. В дополнение к 4% КДА допускается выращивание культур и на других средах, напр., на 2% КДА, среде с экстрактом вишни, КГА, КСА и др.

Для изучения развития спородохиев и спороношения используют также искусственное заражение плодов яблони, груши или других культур. Инокулированные плоды инкубируют в закрытых сосудах при 14–18°C, освещении 10–12 тыс. люкс, в режиме 14 час день/10 час темноты. Через 4–8 дней роста крышки с сосудов снимают и цепочки конидий высушивают при ОВВ 60–70% (Lane, 2002; EPPO, 2009; Anonym, 2014; Chalkley, 2015).

Исследованиями установлено, что основными признаками, отличающими главные возбудители монилиозов (*M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola*), были следующие (рис. 14, 15 и 17):

- целые края колоний, тёмно-жёлтый или желтовато-серый цвет конидий и длинные ростковые трубки прорастающих конидий *M. fructigena* отличают его от *M. laxa* (Mordue, 1979 a,b и многие др.);

- меньшее количество конидий, стром и микроконидий, слегка более крупные размеры конидий и более медленный рост *M. fructigena* на КДА при освещении БУФ отличают его от *M. fructicola* (Mordue, 1979 a,c; De Cal, Melgarejo, 1999);

- необходимость освещения для спорообразования *M. fructigena* отличает его от двух других возбудителей монилиозов (Sharma, Kaul, 1989 b).

Синонитический ключ для определения трёх главных возбудителей монилиозов. В связи с тем, что на основании одного или даже нескольких признаков невозможно идентифицировать вид патогена, учёные искали другие пути решения проблемы.

Так, английский исследователь К. Лэйн (Lane, 2002) разработал синоптический ключ для дифференциации *M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola* путём изучения и сравнения следующих 7 критических признаков.

1. Цвет верхней стороны колоний: А – серый; В – жёлтый; С – кремово-белый.

2. Скорость роста колоний: D – быстрая (средний диам. через 10 дней роста более 80 мм); Е – средняя (70–80 мм); F – медленная (менее 70 мм).

3. Спороношение на колонии (под бинокулярной лупой): G – обильная; H – редкая.

4. Концентрические круги споруляции на верхней стороне колоний (под бинокулярной лупой): I – имеются (см. рис. 15, вверху справа); J – отсутствуют.

5. Края колоний с нижней стороны чашек Петри: K – дольчатая (см. рис. 15, внизу в центре); L – не дольчатая (см. рис. 15, внизу слева).

6. Розетковидность (вид открытого цветка розы) верхней стороны колоний: M – розетковидные (см. рис. 15, вверху в центре); N – не розетковидные.

7. Чёрные дуги: O – имеются чёрные дуги или круги у розетковидных колоний на «лепестках» мицелия (на нижней стороне чашек Петри) (см. рис. 15, внизу в центре); P – имеются чёрные точки или коричневые дуги или круги (см. рис. 15, внизу справа); Q – чёрных дуг или кругов нет.

В результате изучения этих признаков у 25 коллекционных штаммов (из которых 17 были идентифицированными: 5 – *M. fructigena*, 6 – *M. laxa* и 6 – *M. fructicola* и 8 не идентифицированными), был составлен следующий синоптический ключ (Lane, 2002) (буквы в скобках указывают, что признак обычно отсутствует, но может встречаться лишь у некоторых изолятов):

M. fructigena: В, (С), (D), Е, (F), (G), H, (I), J, L, N, O.

M. laxa: А, (С), (Е), F, H, J, K, M, (N), O.

M. fructicola: А, D, (Е), G, I, (J), L, (M), N, (P), Q.

С помощью этого ключа идентификация 17 видов была подтверждена, и автору удалось определить 8 ранее неопределённых видов; эти результаты были подтверждены в последующих молекулярных анализах (Lane, 2002). В дальнейшем синоптический ключ был принят международными организациями в качестве протокольного метода и рекомендован к использованию для идентификации трёх главных (см. рис. 14 и 15) и открытых впоследствии новых видов рода *Monilinia* (EPPO, 2009; Anonym, 2014; Chalkley, 2015).

Дифференциация *Monilia polystroma* и других видов рода *Monilinia*. Информация о сравнении признаков очень близких друг к другу видов *M. polystroma* и *M. fructigena* была приведена выше (см. табл. 9 и рис. 16). *M. polystroma* на вишнёвом агаре образует больше стром, а на КДА растёт быстрее по сравнению с *M. fructigena*, а также размеры его конидий, образовавшихся на вишнёвом агаре и искусственно заражённом плоде груши, меньше, чем у *Monilinia fructigena* (Leeuwen et al., 2002).

Позже, используя критерии синоптического ключа, были определены морфолого-культуральные признаки, дифференцирующие *M. polystroma* также от *M. laxa* и *M. fructicola* (табл. 12, рис. 16).

Дифференциация *Monilia yunnanensis* и *Monilia tumescula* от других видов рода *Monilinia*. Китайские исследователи, обосновавшие новый вид *Monilia yunnanensis*, провели сравнение его отдельных признаков с таковыми четырёх других видов из секции *Junctoriae* (табл. 13, рис. 17). Статистически существенные различия наблюдались также в морфологии, скорости роста поражённых различными видами участков на искусственно заражённых плодах персика. *M. yunnanensis* и *M. fructigena* различались по среднему количеству образующихся конидий на искусственно заражённых плодах. Морфология поражённых участков была разной у *M. tumescula* и *M. laxa* – первый из них образовал на заражённом плоде белый и более плотный мицелий, а второй – очень мало воздушного мицелия и чёрную гниль плода с чёткими границами. Морфология поражённых *M. yunnanensis* и *M. fructigena* участков была совершенно одинаковой (Hu et al., 2011).

Таблица 12. Сравнение признаков колоний и конидий видов рода *Monilinia* (Lane, 2002; Leeuwen et al., 2002; EPPO, 2009; Anonym, 2014)

Параметры	<i>M. fructicola</i>	<i>M. laxa</i>	<i>M. fructigena</i>	<i>M. polystromata</i>
Цвет колоний	Сероватый	Сероватый	Жёлто-кремовый	Жёлто-кремовый
Скорость роста, мм/сутки	9–20	2–11	0–12	4–9
Споруляция	Обильная	Редкая	Редкая	Редкая
Концентрические круги спор	Есть	Нет	Иногда есть	Иногда есть
Дольчатость краёв колонии	Нет	Да	Нет	Нет
Розеточность колонии	Нет (или редко)	Да	Нет	Нет
Розетки с чёрными дугами	Нет	Есть	Нет	Нет
Наличие чёрных (пластинчатых) стром	Практически нет	Практически нет	Практически нет	Есть
Размеры конидий, мкм	8–28 x 6–19	8–23 x 7–16 (19x13,5)	12–34 x 9–15 (22x15)	12–21x8–12 (16,4x10,1)
Ветвление ростковой трубки (РТ)	РТ одна на конидию, длинная, прямая, не ветвится	РТ одна на конидию, короткая, извилистая	РТ часто две на конидию, длинные, прямые	РТ часто две на конидию, длинные, прямые

Примечание: Культуры выращены при СУИ (4% КДА или агар с вишнёвым экстрактом, 22°C, 12 час ночь/12 час освещение БУФ) (Byrde, Willets, 1977; Leeuwen et al., 2002).

Таблица 13. Сравнение признаков колоний и конидий *Monilia yunnanensis* с признаками других видов рода *Monilinia* / *Monilia* (Hu et al., 2011)

Виды рода <i>Monilinia</i> / <i>Monilia</i>	Скорость роста, мм/сутки	Размеры (длина и ширина) конидий, мкм		Кол-во РТ* / конидия	Наличие стром
		амплитуда	средние		
<i>M. yunnanensis</i>	8,5	10–21×7–14	15×9	1–2	+
<i>M. fructigena</i>	8,9	12–31×7–17	22×12	1–2	–
<i>M. fructicola</i>	10,8	10–19×7–14	16×10	1	...
<i>M. laxa</i>	6,0	10–17×7–11	13×9	1	...
<i>M. tumecola</i>	6,9	14–31×11–17	21×15	>2	...

Примечания: 1. *РТ – ростковая трубка. 2. Культуры выращены на КДА и V-8 среде, при 22°C, в темноте (Hu et al., 2011).

В этих исследованиях в культуре *M. yunnanensis* через 10–12 дней инкубации регулярно образовывал значительные количества стром, тогда как *M. fructigena* никогда их не образовывал (Hu et al., 2011). Однако другие исследователи сообщают, что европейские штаммы этого гриба, хотя и незначительно, но продуцируют стромы (EPPO, 2009; Leeuwen et al., 2002; Chalkley, 2015). *M. fructicola* образует несколько большее количество стром, чем *M. fructigena* (Chalkley, 2015).

Молекулярные методы идентификации. В настоящее время считается, что классическая идентификация по культурально-морфологическим признакам обязательно должна подтверждаться результатами молекулярных исследований (ПЦР), так как эти признаки обычно очень изменчивы даже у изолятов одного и того же вида, что приводит к неверным идентификациям. Кроме того, нередко встречаются изоляты с атипичными признаками (Leeuwen, Kesteren, 1998; Lane, 2002; Anonym, 2014 и др.).

Стандартные методы (протоколы) идентификации по культурально-морфологическим признакам требуют около 5 дней для получения результатов анализа (Leeuwen, Kesteren, 1998; Leeuwen et al., 2002; Côté et al., 2004). Отсюда следует, что одних классических микологических методов недостаточно для фитосанитарного диагноза, требующего оперативность и надёжность при карантинной экспертизе скоропортящихся сочных плодов, и возникает необходимость разработки быстрого и надёжного метода идентификации *Monilinia* / *Monilia* spp. (EPPO, 2009).

Один такой метод, с применением мультиплексной ПЦР¹, был разработан в Канаде (Côté et al., 2004). Авторы с помощью обычного обратного праймера (МО 368-5) и трёх специфических праймеров (МО 368-8R, МО 368-10R, Laxa-R25) получили ампликоны с разными предсказуемыми размерами: 402-bp для *M. fructigena*, 535-bp для *M. fructicola*, 351-bp для *M. laxa* и 425-bp для *M. polystroma*. Этот быстрый и надёжный метод обеспечивал идентификацию изолятов 4-х видов с помощью одной процедуры и в последующем использовался рядом исследователей (Hu et al., 2011; Hrustić et al., 2012a, и др.). Идентификацию с помощью этого метода можно было проводить непосредственно на плодах яблони и косточковых культур, поражённых бурой гнилью.

Первые молекулярные методы, использованные в таксономических исследованиях рода *Monilinia* (Holst-Jensen et al., 1997, и др.), а также для диагностики болезни, вызываемой *M. fructicola*, были основаны на использовании 418-bp интрона группы I малой субъединицы рДНК (SSU rDNA group I intron) (Fulton, Brown, 1997 и др.). Однако последующие исследования показали ненадёжность метода, так как в малой субъединице рДНК у отдельных изолятов этот интрон отсутствовал (Fulton et al., 1999).

¹ В мультиплексной (или мультипраймерной) ПЦР используют сразу несколько олигонуклеотидных праймеров, что приводит к коампликации нескольких ДНК-матриц. Такая реакция позволяет экономить время и широко используется для экспресс-идентификации фитопатогенных организмов в практике защиты растений, в частности, в карантинной экспертизе (http://humbio.ru/humbio/tarantul_sl/00000dc4.htm Accessed 08.01.2018).

В дальнейшем надёжные новые ПЦР-праймеры были созданы рядом исследователей (Hughes et al., 2000; Ioos, Frey, 2000; Côté et al., 2004; Gell et al., 2007). Разработанные ими протоколы позволяют дифференцировать трёх главных возбудителей бурой гнили (*M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola*), а некоторые – также нового вида *Monilia polystroma*.

Были также разработаны другие ПЦР-праймеры и протоколы для *M. fructicola* (Boehm et al., 2001; Ma et al., 2003a). Они позволяли разделить *M. fructicola* от *M. laxa*, но не проходили валидацию¹ для различения *M. fructicola* от *M. fructigena* (EPPO, 2009).

По сообщениям авторов (Hughes et al., 2000; Ioos, Frey, 2000; Côté et al., 2004), их ПЦР-методы не дают перекрёстную реакцию с *Monilia polystroma*. Ни один из других методов не проходил валидацию для дифференциации *M. fructicola* от *Monilia polystroma* (EPPO, 2009).

Далее были разработаны ещё два протокола с использованием метода ПЦР в реальном времени. Первый из них представлял собой SYBR Green-исследование и прошёл валидацию только против *M. laxa* (Luo et al., 2007). Второй метод, основанный на TaqMan-пробе (выщепление 5' концевой метки) прошёл валидацию против четырёх видов возбудителей бурой гнили плодов – *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* и *Monilia polystroma* (Brouwershaven et al., 2009). Когда на исследуемом материале есть мицелий (напр., спородохии на поражённых бурой гнилью плодах семечковых и косточковых культур), оба эти протокола дают возможность проводить прямую ПЦР.

Протокол, разработанный Хьюз и др. (Hughes et al., 2001), до настоящего времени является прошедшим валидацию и принятым методом для дифференциации трёх главных возбудителей бурой гнили плодов семечковых и косточковых культур – *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* (Аноним, 2014).

Целью современных исследований в данной области является разработка таких молекулярных методов (протоколов), которые бы позволили быстро и надёжно идентифицировать сразу как можно больше видов возбудителей монилиозов. Отметим ещё две такие

¹ Валидация (от англ. validation) – здесь: официальное признание метода.

Стандартные методы (протоколы) идентификации по культурально-морфологическим признакам требуют около 5 дней для получения результатов анализа (Lecuwen, Kesteren, 1998; Leeuwen et al., 2002; Côté et al., 2004). Отсюда следует, что одних классических микологических методов недостаточно для фитосанитарного диагноза, требующего оперативность и надёжность при карантинной экспертизе скоропортящихся сочных плодов, и возникает необходимость разработки быстрого и надёжного метода идентификации *Monilinia* / *Monilia* spp. (EPPO, 2009).

Один такой метод, с применением мультиплексной ПЦР¹, был разработан в Канаде (Côté et al., 2004). Авторы с помощью обычного обратного праймера (МО 368-5) и трёх специфических праймеров (МО 368-8R, МО 368-10R, Laxa-R25) получили ампликоны с разными предсказуемыми размерами: 402-бр для *M. fructigena*, 535-бр для *M. fructicola*, 351-бр для *M. laxa* и 425-бр для *M. polystroma*. Этот быстрый и надёжный метод обеспечивал идентификацию изолятов 4-х видов с помощью одной процедуры и в последующем использовался рядом исследователей (Hu et al., 2011; Hrustić et al., 2012a, и др.). Идентификацию с помощью этого метода можно было проводить непосредственно на плодах яблони и косточковых культур, поражённых бурой гнилью.

Первые молекулярные методы, использованные в таксономических исследованиях рода *Monilinia* (Holst-Jensen et al., 1997, и др.), а также для диагностики болезни, вызываемой *M. fructicola*, были основаны на использовании 418-бр интрона группы I малой субъединицы рДНК (SSU rDNA group I intron) (Fulton, Brown, 1997 и др.). Однако последующие исследования показали ненадёжность метода, так как в малой субъединице рДНК у отдельных изолятов этот интрон отсутствовал (Fulton et al., 1999).

¹ В мультиплексной (или мультипраймерной) ПЦР используют сразу несколько олигонуклеотидных праймеров, что приводит к коампликации нескольких ДНК-матриц. Такая реакция позволяет экономить время и широко используется для экспресс-идентификации фитопатогенных организмов в практике защиты растений, в частности, в карантинной экспертизе (http://humbio.ru/humbio/tarantul_sl/00000dc4.htm Accessed 08.01.2018).

В дальнейшем надёжные новые ПЦР-праймеры были созданы рядом исследователей (Hughes et al., 2000; Ioos, Frey, 2000; Côté et al., 2004; Gell et al., 2007). Разработанные ими протоколы позволяют дифференцировать трёх главных возбудителей бурой гнили (*M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola*), а некоторые – также нового вида *Monilia polystroma*.

Были также разработаны другие ПЦР-праймеры и протоколы для *M. fructicola* (Boehm et al., 2001; Ma et al., 2003a). Они позволяли разделить *M. fructicola* от *M. laxa*, но не проходили валидацию¹ для различения *M. fructicola* от *M. fructigena* (EPPO, 2009).

По сообщениям авторов (Hughes et al., 2000; Ioos, Frey, 2000; Côté et al., 2004), их ПЦР-методы не дают перекрёстную реакцию с *Monilia polystroma*. Ни один из других методов не проходил валидацию для дифференциации *M. fructicola* от *Monilia polystroma* (EPPO, 2009).

Далее были разработаны ещё два протокола с использованием метода ПЦР в реальном времени. Первый из них представлял собой SYBR Green-исследование и прошёл валидацию только против *M. laxa* (Luo et al., 2007). Второй метод, основанный на *TaqMan*-пробе (выщепление 5' концевой метки) прошёл валидацию против четырёх видов возбудителей бурой гнили плодов – *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* и *Monilia polystroma* (Brouwershaven et al., 2009). Когда на исследуемом материале есть мицелий (напр., спородохии на поражённых бурой гнилью плодах семечковых и косточковых культур), оба эти протокола дают возможность проводить прямую ПЦР.

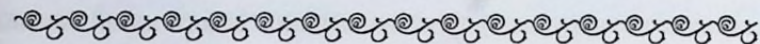
Протокол, разработанный Хьюз и др. (Hughes et al., 2001), до настоящего времени является прошедшим валидацию и принятым методом для дифференциации трёх главных возбудителей бурой гнили плодов семечковых и косточковых культур – *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* (Anonym, 2014).

Целью современных исследований в данной области является разработка таких молекулярных методов (протоколов), которые бы позволили быстро и надёжно идентифицировать сразу как можно больше видов возбудителей монилиозов. Отметим ещё две такие

¹ Валидация (от англ. validation) – здесь: официальное признание метода.

работы, опубликованные в последние годы (Hily et al., 2010; Miessner, Stammler, 2010).

Многие из указанных выше методов стали сразу применяться в исследованиях для разработки новых протоколов при идентификации известных и новых видов рода *Monilinia* / *Monilia* (Bosshard et al., 2006; Carstens et al., 2010; Hu et al., 2011, и др.).



Глава 9. МЕРЫ БОРЬБЫ С МОНИЛИОЗАМИ КОСТОЧКОВЫХ И СЕМЕЧКОВЫХ ФРУКТОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Против монилиозов фруктовых деревьев используют агротехнические, генетико-селекционные, химические, биологические, физические меры борьбы и их интегрированную систему. Их применяют во время вегетации деревьев, до и после сбора плодов, перед закладкой их на хранение и во время хранения, а также в период покоя растений в осенне-зимний период. Для определённых возбудителей монилиозов применяются также карантинные мероприятия: *Monilinia fructicola* является карантинным объектом в Европе, а *Monilinia fructigena* – в США.

9.1. Агротехнические меры борьбы

Агротехнические меры борьбы занимают важное место в системе мероприятий против монилиозов плодовых деревьев. Многие исследования показывают, что агротехнические приёмы могут уменьшить количество инокулюма и обеспечить условия микроклимата, благоприятные для плодовых деревьев и неблагоприятные для возбудителей болезней (и вредных насекомых). Эти приёмы включают выбор места для закладки сада, густоту стояния деревьев, дизайн кроны, выбор устойчивых или толерантных сортов плодовых деревьев, адаптированных к местным условиям, уход за деревьями – внесение удобрений, поливы, применение санитарных мер и др. Все эти приёмы направлены на уменьшение риска распространения болезни (Ким, 2004; Ноздрачёва, Мелькумова, 2007; Шкаликов и др., 2010; Alston et al., 2012; Hrustić et al., 2012b; Chalkley, 2015).

Питомники надо располагать на расстоянии не ближе 500 м от плодоносящих садов. При выращивании сеянцев и саженцев предусмотреть обязательное применение севооборота (без включения паслёновых культур). Весной и осенью за месяц до листопада обследовать питомники и маточные растения на болезни

(особенно на вирусные), удалять из них выявленные больные, готовить прививочный материал только со здоровых деревьев и систематически бороться с насекомыми – векторами болезней. При выкопке саженцев необходимо выявлять бактериальный рак и браковать больные из них.

Для закладки сада лучше выбрать участок с наклоном, а ряды деревьев располагать таким образом, чтобы доминирующие направления ветра их лучше продували. Надо помнить также о том, что усыхание абрикосовых и некоторых других пород значительно чаще происходит на южных и юго-западных склонах; осложняют течение болезни также неблагоприятные почвенные условия, напр., песчаные почвы с недостатком влаги и близким стоянием грунтовых вод. При высаживании саженцев в лунки их корневая шейка должна находиться на уровне грунта (не должна быть зарытой в почву). Почву вокруг саженца надо держать свободной от растительности (регулярно уничтожать сорняки, перекапывать или закрыть мульчей-плёнкой приствольный круг, оставив некоторое открытое пространство вокруг ствола) (Ноздрачёва, Мелькумова, 2007; Шкаликов и др., 2010; Alston et al., 2012; Hrutič et al., 2012b).

Известно, что на распространение и развитие болезней фруктовых деревьев влияет также их **густота** – чем посадка гуще, тем больше влажности и болезней (Hrutič et al., 2012b). Отрицательное действие чрезмерного загущения посадок можно уменьшать также формированием кроны деревьев (Ким, 2004). Обследования показали, что в садах с близко посаженными деревьями (5х2 м и 6х3 м) распространение монилиоза было выше, чем при менее густой их посадке (8х6 м) (Исина, Каирова, 2002).

Удобрения. Поздней осенью необходимо под деревья вносить навоз или компост, чтобы улучшить структуру и качество почвы. Раз в два года надо проводить анализы и определять количество питательных элементов в почве; обычно почвы садов бывают полноценными и не требуют внесения удобрений. Вносить сбалансированное по элементам удобрение требуется в случае медленного роста деревьев, тогда его вносят весной в период перед раскрытием почек до цветения. Надо избегать применения избыточного количества удобрений, так как это приводит к

излишне буйному росту и привлечёт больше тли, листоблошек и других вредителей листьев (Alston et al., 2012).

Казахскими исследователями установлено, что применение только азотного удобрения (аммиачная селитра 300 г д.в. на дерево, половину за 2 недели до цветения и другую перед дифференциацией плодовых почек, в конце июня) приводит к увеличению распространения монилиоза более чем в два раза, а степень его развития – в 1,8 раза в сравнении с контрольными деревьями (без внесения удобрения). Значительно снижало распространение болезни внесение NPK (простой суперфосфат + KCl по 150 г/дерево), или же только калийного удобрения ранней весной в конце марта и поздней осенью в начале ноября (Исина, Каирова, 2002).

Важную роль в плодах играет кальций. В опытах его содержание после внесения навоза увеличилось минимум на 50%, а плоды, содержащие в эпидермисе больше кальция, меньше поражались бурой гнилью (Elmer et al., 2007). Опрыскивание деревьев препаратом кальция перед сбором урожая значительно повышает устойчивость плодов к бурой гнили и снижает частоту её развития (Ogawa et al., 2008; Hrutič et al., 2012b). Надо помнить, что в щелочных почвах обычно наблюдается нехватка цинка. При дефиците железа надо вносить его хелатную форму каждую весну до раскрытия почек (Alston et al., 2012). Рекомендовано также осенью перед опадением листьев опрыскивать деревья, а рано весной – только почву приствольных кругов раствором мочевины (400 г на 10 л воды) (Мещеряков, 1982).

Поливы. Нельзя допускать нехватки воды деревьям, особенно саженцам и плодоносящим деревьям в фазе созревания плодов, так как это уменьшает развитие корневой системы и снижает урожай, а при сильной нехватке её листья опадают, а плоды остаются висеть на деревьях. Излишние поливы приводят к гнили и гибели корней, лишая их кислорода. Перед каждым поливом необходимо дать почве хорошо высохнуть (Alston et al., 2012; Hrutič et al., 2012b).

В системе защиты деревьев от монилиозов большое значение имеют **санитарные меры**. Известно, что возбудители многих болезней (и вредные насекомые) могут зимовать внутри тканей плодов, побегов и других частей деревьев. Круглогодичное содержание

сада в чистоте значительно снижает их количество. Рекомендуется осенняя вспашка или перекопка в садах с запашкой опавших листьев, опавших и оставшихся висеть на деревьях плодов и ветвей.

Регулярная обрезка и омолаживающая обрезка, сбор и уничтожение засохших и поражённых болезнями побегов и ветвей может значительно уменьшить количество инфекции. Весной ветви с заражёнными цветами надо обрезать как можно быстрее, чтобы снизить количество инокулюма для заражения других побегов и цветов, а позже – плодов, а также зимующей стадии возбудителей монилиозов.

Мумифицированные плоды нужно собирать на земле и на деревьях, осенью или весной, а также в течение вегетации, начиная с появления первых симптомов болезни на плодах; их надо закопать в почву, так как они могут содержать инфекцию монилиозов (и личинки вредных насекомых). Если в больших садах это невозможно, то нужно проводить глубокую вспашку с оборотом пласта (Асланов, 1955; Мещеряков, 1982; Исмаилов, Койшибаев, 1999; Ritchie, 2000; Ким, 2004; Ноздрачёва, Мелькумова, 2007; Agrios, 2008; Alston et al., 2012; Hrustić et al., 2012b). В опытах в Венгрии в садах органического хозяйства обрезка больных побегов, ветвей и плодов вишни значительно снизила распространение ожога листьев в сравнении с необрезанными деревьями (Holb, Schnabel, 2005).

Альтернативные хозяева. Возбудителями монилиозов поражаются многочисленные виды растений из различных родов и семейств (см. табл. 3 и приложение 1). Поэтому вокруг садов необходимо удалять дикорастущие и декоративные кустарники и деревья из семейства Розоцветные, являющиеся альтернативными хозяевами патогенов (Ritchie, 2000; Ким, 2004). Так, установлено, что для персиковых деревьев на юго-востоке США постоянным источником *M. fructicola* служат растущие повсюду в этом регионе кусты узколистной сливы американской и некоторые другие дикие виды рода *Prunus*. Авторы эмпирически показали, что уничтожение этих диких видов на расстоянии в 400 м по периметру садов искореняет источники инфекции, в результате чего отпадает нужда применять фунгициды для защиты персиков от монилиоза (Landgraf, Zehr, 1982; Zehr, 1982).

В Узбекистане в горных и предгорных районах также произрастает немало дикорастущих представителей семейства Розоцветные (яблони, вишни, сливы и т.д.), однако их роль в качестве источников инфекции монилиозов для фруктовых садов не исследована.

Защита собранных плодов. Как было указано выше (см. разделы 5.5 и 6.5), возбудители монилиозов поражают плодовые деревья в течение всего вегетационного периода, но наносят особенно сильный вред в период созревания плодов, их хранения, транспортировки и маркетинга. Для защиты плодов (особенно косточковых) рекомендуют действовать очень осторожно во время их сбора и дальнейших процедур, не наносить механические повреждения, больные плоды выбраковывать во время калибровки. Частоту встречаемости бурой гнили можно значительно снизить с помощью обработки фунгицидом за 10–30 дней до или после сбора плодов, а также охлаждением их до 0... +3°C с помощью жидкости или холодного воздуха перед закладкой на хранение (Agrios, 2008; Ogawa et al., 2008; Chalkley, 2015).

Борьба с вредителями и другими болезнями. Частота встречаемости бурой гнили плодов сильно возрастает в садах, где деревья заражены различными сосущими и грызущими вредителями (плодожорки и др.) и болезнями (вирусы, цитоспорозы, бактериальный рак) (Исмаилова, Койшибаев, 1999; Исина, Каирова, 2002; Ким, 2004; Chalkley, 2015). Д.А. Колесова (2010) указывает, что грибы рода *Monilia* являются неотъемлемыми спутниками бактерии *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. – возбудителя бактериального ожога плодовых деревьев. Отсюда ясно, что для уменьшения поражения деревьев монилиозами необходимо регулярно бороться с насекомыми – векторами болезни и насекомыми – вредителями садов, а также другими заболеваниями.

Другие методы защиты плодовых деревьев. В регионах с влажным и тёплым климатом, где часто наблюдаются сильные дожди, рекомендуют укрывать деревья в период от цветения до сбора урожая различными плёнками, как, напр., в Норвегии для защиты деревьев черешни от *M. laxa* и других возбудителей гнили плодов. Использование этого метода значительно уменьшило встре-

чаемость болезни и сделало ненужным применение фунгицидов (Børve, Stensvand, 2003). Данный приём можно использовать в не-больших садах (напр., в приусадебных участках).

9.2. Генетико-селекционные меры борьбы

Генетико-селекционные меры борьбы против монилиозов означают выбор и культивирование сортов фруктовых деревьев, обладающих естественной устойчивостью или толерантностью к этим болезням. Сведения о селекции сортов плодовых культур на устойчивость к монилиозам очень малочисленны; это, видимо, связано с тем, что генетические основы устойчивости фруктовых деревьев к монилиозам являются малоизученной областью науки (Chalkley, 2015).

Устойчивость сортов фруктовых деревьев к *Monilinia fructigena*. По сообщениям разных исследователей сорта фруктовых деревьев различаются по степени устойчивости или восприимчивости к *M. fructigena*.

Из сортов яблони наиболее восприимчивы к патогену Апорт Александр, Заря Алатау, Белый налив, Кинг Дэвид, Грушовка верненская, Слава переможцам, Заилийское, Пеструшка, Ренет Бурхардта; умеренно восприимчив Ренет Симиренко; среднеустойчивы Джонатан, Пармен зимний золотой, Пепин шафранный, Уэлси, Северный синап, Мутсу, Милтон, Салтанат, Сауле, Ренет казахстанский, Румянка алматинская; относительно устойчивы Голден Делишес, Старкримсон, Яблоня Незвадского; наиболее устойчивы в условиях Казахстана сорта Мельба, Мутсу, Мильтон, Ройаль Ред Делишес и Аргус (Исмаилова, Койшибаев, 1999; Исмаилова, Илина, 2002).

Из сортов груши среднеустойчивы Аврора, Октябрьская, Сен-Жермен, Кюре и Бере зимняя.

По данным различных авторов устойчивы к *M. fructigena* сорта яблони Джонатан, разные сорта для производства сидра, Славянка, Пепин, Серинка, Титовка, Цигана, Лобо, Виста Белла, Фантазия, Мельба, La Claimanteuse, Beauty of Boskoop, Grüner Ürster, Rote Jungfer, Rheinischer Bohnapfel, Ribston Pippin, Blenheim Orange, Edward VII, Giefrapnyi, Borsdorf Kitaika, Kekhura, Krasnyi Kal'vil,

Yellow Newton, Cortland, Mac Spur, Brancroft, Landsberska, Stark Earliest, Kekhura, Red Caiville, Kinula.

Из сортов персика к патогену устойчивы Elberta, Red Bird, Stark Late Gold, Red Gold, La Gem, La Premiere, Cuberland, Pullars Cling, Kurorthyi, Zorka, Sagviano, Kuberland; груши – Кечечури, Бере-Гри, Уильямс, Zamtris Klerzho; вишни – Метеор; сливы – Sacanska Lepotica, Молдавская ранняя, Крамова ренклода, Габровска Никитский; абрикоса – Июльский (Chalkley, 2015).

Устойчивость сортов фруктовых деревьев к *Monilinia laxa*. Этот вид, видимо, более широко распространён на различных косточковых культурах в Узбекистане и сопредельных странах, поэтому больше и публикаций об устойчивости сортов этих культур.

Устойчивы сорта абрикоса Рамано, Шендохлан, Капси, Краснощёкий, Шалах (Асланов, 1955), а также румынские сорта Neptun, Mamaia, Silvana, Sulina и Sirena (Holb, 2006); сильно восприимчивы к болезни сорта Ананасный, Спитак, Красный партизан (Асланов, 1955), Радость, Сардоникс, Чемпион, Воронежский ароматный, слабо поражаются сорта Триумф северный, Компотный и Сюрприз (Ноздрачёва, Мелькумова, 2007).

Из сортов персика к *M. laxa* устойчивы Золотой юбилей, Нектарин, Советский, Чемпион, Шадиновский, Романовский красный, Малазани, Наринджи, Шарамы, восприимчивы Хидиставский поздний, Эльберт поздний, Лодзь поздний и др. (Асланов, 1955; Ким, 2004). Хотя большинство европейских сортов персика неустойчивы к патогену, высокоурожайные сорта более восприимчивы, чем менее урожайные (Hrustić et al., 2012b).

Устойчивыми являются сорта сливы Персиковая, Ранняя Манплазмо, Домашняя венгерка, Ренклюд, Роман Оливо (Асланов, 1955), слабо восприимчивыми – Besztercei, Сильвия, Tuleu gras, умеренно восприимчивыми – Čačanska najbolja, President (Holb, 2006); восприимчивыми – Климанс, Итальянская венгерка, Уалекс и др. (Асланов, 1955).

В условиях Туркменистана во всех случаях устойчивыми оказались корнесобственные косточковые деревья (Асланов, 1955).

Среди сортов черешни повсеместно более восприимчивы те, у которых эпидермис более тонкий по сравнению с сортами с более

толстой кожурой (Hrustić et al., 2012b). Высокоустойчивы к ожогу цветов сорта черешни Валерий Чкалов, Bigateau Burlat, János cserezsnye (Holb, 2006).

Из сортов вишни устойчивы Анадольская, Английская ранняя, Гриот остгеймский, Владимирская (Ким, 2004), практически устойчивы Кубаночка, Казачка, слабовосприимчивы Казачка, Кирина, Новелла, Нефрис, Избранница (Мищенко, Прах, 2014), Латвийская низкая, Nagy Angol, Mocanesti, Любская, Ширпотреб, Облачинская, Cigánymeggy 3, Maraska Savena, Mettar, Элегия (Holb, 2006), средневосприимчивы Чудо-вишня, Келлерис, Рекселе, Превосходная, Колесниковой, Крупноплодная, Шоколадница (Мищенко, Прах, 2014), Краснодарская сладкая, Норд Стар, Тургеневка, Молодёжная, Облачинская, Подбельская, высоковосприимчивы Любская, Чернокорка (Ким, 2004), Краснодарская сладкая, Норд Стар, Любская, Молодёжная, Фанал (Мищенко, Прах, 2014).

9.3. Химические меры борьбы

Агротехнические приёмы и выращивание устойчивых сортов, хотя и играют важную роль в уменьшении количества инокулюма, в благоприятных для болезни условиях не могут полностью защитить фруктовые деревья от монилиозов (Ogawa et al., 2008; Hrustić et al., 2012 b и др.). При опасности широкого распространения и сильного развития болезни единственной эффективной мерой борьбы является обработка деревьев фунгицидами, однако использованию химического метода всегда должно предшествовать регулярное применение санитарно-гигиенических мер – сбор и уничтожение мумифицированных плодов и падалицы, обрезка поражённых и засохших побегов, ветвей, а также применение инсектицидов против насекомых и другие приёмы, описанные выше в разделе 9.1 (Асланов, 1955; Дошимов, 1958; Ritchie, 2000; Ким, 2004; Ноздрачёва, Мелькумова, 2007; Ogawa et al., 2008; Alston et al., 2012; Hrustić et al., 2012 b; Chalkley, 2015).

Опрыскивание инсектицидами против вредных насекомых особенно важно для защиты фруктов семечковых культур от бурой гнили, вызываемой *M. fructigena*, так как этот грибок, в отличие от *M. laxa* и *M. fructicola*, вызывает значительные поражения

лишь на повреждённых насекомыми плодах (Holb, 2006). В Европе против бурой гнили плодов семечковых культур, вызываемой *M. fructigena*, специальные опрыскивания фунгицидами не рекомендованы, но рекомендуют проводить 1–2 обработки до сбора урожая против гнили плодов косточковых деревьев, вызываемых *M. laxa* и *M. fructicola*. С этой целью в Сербии зарегистрированы трифлуксистробин, смесь его с каптаном, карбендазим, смесь ципродинила и флудиоксонила, тиофанат метил, смесь боскалида и пиракlostробина, а также биопрепарат на основе *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn. (Hrustić et al., 2012 b).

Лучшей стратегией считается полная защита цветов в фазу цветения деревьев путём проведения 2–4-х опрыскиваний одним из эффективных фунгицидов (Agrios, 2008; Hrustić et al., 2012 b). Определение срока обработки является критическим фактором в организации защиты деревьев. Обработки проводят в период от набухания почек – появления первых розовых (яблоня) или белых (груша) цветочных почек, или первых розовых почек (персик) в соцветии, или между фазами белые точки (слива, черешня, вишня) и опадение лепестков (Ogawa et al., 2008; Alston et al., 2012).

В регионах, где монилиоз встречается часто, рекомендуют 3 обработки фунгицидами: первая в фазу раскрытия соцветий, следующие – с интервалами 2–3 недели (Ritchie, 2000).

В Нечернозёмной зоне России против монилиального ожога (*M. laxa*) вишни и сливы рекомендуют осенью в период листопада опрыскивать деревья, а рано весной – только почву приствольных кругов 4%-ным водным раствором мочевины (400 г на 10 л воды). До распускания почек деревья обрабатывают 2–3%-ным нитрафеном (200–300 г) или 1%-ным медным купоросом (10 г) для уничтожения зимующей инфекции. При сильном развитии болезни в период распускания почек проводят голубое опрыскивание 3%-ной, а сразу после цветения и после сбора урожая – 1%-ной Бордоской жидкостью или хлорокисью меди (30 г на 10 л воды) (Мещерякова, 1982).

В условиях Краснодарского края России против монилиоза (*M. laxa*) на черешне и ранних сортах вишни рекомендуют применять 2 опрыскивания фунгицидами (перед цветением и после цветения), а на позднеспелых сортах вишни и других косточковых –

ещё 2–4 обработки, в зависимости от восприимчивости сорта и условий погоды (Ким, 2004).

Для защиты абрикосовых деревьев от монилиального ожога цветов и побегов и гнили плодов (*M. laxa*) в Воронежской области после санитарных мероприятий деревья опрыскивают 1%-ной Бордоской жидкостью осенью в период листопада, а весной в фазу «розовый бутон» и после цветения (Ноздрачёва, Мелькумова, 2007).

В Казахстане для борьбы с монилиозом на яблонях (и на косточковых культурах?), возбудителем которого, вероятно, является *M. fructigena*, в течение вегетации рекомендуют проводить три опрыскивания препаратом Скор 25% к.э.; или две обработки препаратом Хорус 75% в.д.г. в фазы «зелёный конус» и «розовый бутон» + одну обработку препаратом Скор; либо две обработки препаратом Топаз 10% к.э. + одну обработку препаратом Скор в фазу «грецкого ореха»; или же три обработки препаратом Топсин М 70% с.п. (Исмаилова, Койшибаев, 1999).

Против монилиоза (*M. laxa*) косточковых деревьев в Узбекистане раньше предлагали рано весной проводить одно искореняющее опрыскивание одним из старых препаратов, затем перед цветением – 1%-ной Бордоской жидкостью (Дошимов, 1958), а в Туркменистане – опрыскивание зимой (январь-февраль) 8%-ной (на персиках 5%-ной) минерально-масляной эмульсией, затем рано весной до набухания почек (февраль-март), при возобновлении также после цветения (апрель-май) – 1%-ной Бордоской жидкостью (Асланов, 1955).

В органическом садоводстве против ожога цветов вишни (*M. laxa*) были наиболее эффективными два (в фазы «цветы закрыты» и полное цветение) или три (те же фазы + конец цветения) опрыскивания гидроксидом меди и ИСО в отдельности или вместе с микронизированной¹ серой. По эффективности эти варианты уступали обычным фунгицидам и во влажных условиях больше повреждали листья и побеги, хотя обеспечивали повышение урожая в сравнении с необработанным контрольным вариантом (Holb, Schnabel, 2005).

¹ Микронизация пестицидов означает измельчение их, доводя размеры до нескольких микрометров в диаметре.

В мире для борьбы с монилиозами используется более 30 действующих веществ, входящих в различные группы химических соединений, как, напр., азоксистробин, битертанол, боскалид, винклозолин, дитианон, дифеноконазол, дихлофлуанид, имибенконазол, ипродион, каптан, мепанипирим, оксиконазола фумарат, пропиконазол, пропинеб, просимидон, прохлораз, тебуконазол, тиофанат метил, тирам, триадимефон, трифлумизол, трифорин, фенгексамид, флудиоксонил, флуопирам, ципродинил, цирам и др. (Tomlin, 1997; Hrustić et al., 2012 b и др.).

Первыми в этих целях стали использовать медьсодержащие соединения в 1920-х гг. (Holb, 2006), и они до сего дня широко используются в мировой практике для профилактических и защитных опрыскиваний фруктовых деревьев и винограда. Так, даже в относительно недавней публикации российских авторов из рекомендованных против монилиоза вишни, сливы и черешни пяти препаратов четыре являются медьсодержащими (Бордоская жидкость, медный купорос, хлорокись меди, абига-пик), и только один (Хорус 75% в.д.г., д.в. ципродинил) относится к другой группе химических соединений – анилинопиримидинам (Ганиев, Недорезков, 2005). Однако мировые тенденции последних лет направлены на исключение или резкое уменьшение использования медьсодержащих соединений, в частности, Бордоской жидкости, для защиты плодовых деревьев, так как установлено, что она малоэффективна в годы сильного развития монилиозов (Ким, 2004); кроме того, указывают, что регулярное и многократное применение её и других медных препаратов приводит к загрязнению почв медью, что оказывает отрицательное действие на микробиоту почвы и резко уменьшает количество полезных микроорганизмов в ней.

Раньше против монилиозов использовали также соединения серы (Byrde, Willets, 1977), в том числе ИСО. Однако указывают на низкую эффективность серосодержащих препаратов против монилиального ожога цветов и их высокую токсичность к хищным клещам (Alston et al., 2002), а также повреждение обработанных ИСО деревьев и их «серное отравление» (Rudolph, 1925 – цит. по Ким, 2004).

Для защиты фруктовых деревьев часто используют препараты, предотвращающие спорогенез видов рода *Monilinia* (дикарбокси-

миды, бензимидазолы, триазолы), а также защитные фунгициды с неспецифическим способом действия (каптан, манкоцеб, метирам, пропинеб, тирам, фолпет, хлороталонил и цирам).

До 1980-х годов наиболее важными в борьбе с монилиозами считались бензимидазолы, из которых чаще всего использовали беномил и тиофанат метил (Ma et al., 2003 b). В 2009 г. Европейское Сообщество запретило использовать беномил против возбудителей монилиозов из-за его репродуктивной токсичности и мутагенности (EU Pesticide Database, 2012 – цит. по Hrustič et al., 2012 b).

В целом, устойчивость у изолятов возбудителей монилиозов к бензимидазолам и карбоксамидам стала появляться после многократного использования препаратов из этих групп (Chalkley, 2015).

От использования беномила против *M. fructicola* в штате Калифорния, США, отказались ещё раньше – в 1977 г., когда в 1975 г. в США и Австралии были обнаружены устойчивые к нему изоляты гриба (Zehr, 1982). После этого в этом и других штатах США стали использовать фунгициды из группы ингибиторов биосинтеза стеролов, которые оказались высокоэффективными против ожога цветов и побегов косточковых плодовых культур. Пропиконазол, тебуконазол и фенбуконазол из этой группы стали наиболее широко используемыми фунгицидами против монилиозов персика на юго-востоке США. Они успешно применялись в течение более 15 лет, и только после этого там были обнаружены отдельные изоляты с пониженной чувствительностью к этим фунгицидам (Schnabel et al., 2004, и др.). Кроме беномила, в США и Новой Зеландии обнаружены изоляты *M. fructicola* и *M. laxa*, устойчивые также к ипродиноу, винклозолину и трифоруину (Ogawa et al., 2008).

Для борьбы с монилиозами фруктовых деревьев в последние годы в мире зарегистрированы фунгициды из новых химических групп, с другими механизмами действия – стробилурины, карбоксамиды, гидроксанилиды и анилопириимидины. Однако азоксистробин, пиракlostробин и другие стробилурины считаются фунгицидами с высоким риском развития устойчивости к ним у патогенов, и во многих странах зарегистрировано много случаев появления резистентных штаммов гриба в яблоневых садах и виноградниках, но в персиковых садах устойчивых изолятов пока не найдено (Amiri et al., 2008, и др.).

В целях экологизации системы защиты вишни от болезней А.В. Ким в 2001–2003 гг. в Краснодарском крае против монилиального ожога (*M. laxa*) испытал фунгициды из групп триазолов (байлетон, вектра, скор, топаз), аналогов азолов (сапроль), анилопириимидинов (хорус), медьсодержащих препаратов (аби-га-пик), производных дитианонов (делан), стробилуринов (зато и строби), хлорорганических фунгицидов (эупарен мультги) и био-препарата кетомиум (д.в. – грибы рода *Chaetomium*). Препараты применялись в отдельности двукратно (начало и конец цветения) или в виде бинарных смесей. Среди испытанных против болезни фунгицидов самая высокая биологическая эффективность составила 66–74% от применения топаза и делана; система хорус + топаз двукратно и топаз трёхкратно показала биологическую эффективность в пределах 60–75%. В целях снижения давления химической нагрузки на окружающую среду автор рекомендует отказаться от использования Бордоской жидкости и дитиокарбаматов, заменив их препаратами топаз, скор, хорус, зато и кетомиум (Ким, 2004).

К фунгицидам с новыми механизмами действия относятся боскалид (группа пиридин-карбоксамиды) и фенгексамид (группа гидроксанилиды). Боскалид, как и азоксистробин и пиракlostробин, ингибирует дыхание у грибов, а фенгексамид останавливает рост их гиф и мицелия. Оба фунгицида применяются в качестве защитных фунгицидов, хотя они обладают также лечебным и искореняющим действием (Hrustič et al., 2012 b). Спектр действия и эффективность азоксистробина и смеси боскалид + пиракlostробин такой же широкий, как и у ингибиторов стеролов, а фенгексамид активен только против видов родов *Monilinia*, *Sclerotinia* и *Botrytis*. Другие исследования показали, что эффективность смеси боскалид + пиракlostробин против ожога цветов и бурой гнили плодов косточковых и семечковых культур даже выше, чем у ингибиторов стеролов (Spiegel, Stammeler, 2006).

Для защиты созревающих плодов от бурой гнили в США применяют дикарбоксимиды (ипроднон, винклозолин), бензимидазолы (беномил, тиофанат метил), трифорин, хлороталонил, миклобутанил, фенбуконазол, пропиконазол, а также соединения меди,

серы и каптан. Показана эффективность опрыскивания собранных плодов смесью ипродиона с определёнными сочетаниями воска и масел (Ogawa et al., 2008).

Плоды косточковых культур нельзя хранить долго при комнатной температуре без предварительной обработки фунгицидом (Ogawa et al., 2008), однако для защиты во время их хранения фунгициды применяются не везде и не всегда (Mari et al., 2007), хотя в некоторых странах зарегистрированы отдельные препараты для обеззараживания плодов путём их погружения в водные растворы этих соединений (Karabulut et al., 2010). Напр., с этой целью в США применяются флудиоксонил, фенгексамид, тебуконазол, пропиконазол и пириметанил (Vico, Jurick, 2012 – цит. по Hrutić et al., 2012b). Погружение плодов в раствор фунгицида уменьшает количество инокулюма на их поверхности, но не влияет на мицелий внутри них (Karabulut et al., 2010).

В странах Европейского Сообщества и в Турции использование фунгицидов после сбора плодов и во время их хранения не разрешено (Karabulut et al., 2010).

Учёные и специалисты в области защиты растений постоянно работают с целью разработки более безопасных для окружающей среды и здоровья людей методов борьбы с болезнями и выбора подходящих для этой цели пестицидов.

Так, группа американских учёных испытала ряд т.н. «фунгицидов пониженного риска» (ФПР – reduced-risk fungicides) против бурой гнили и других болезней косточковых культур (Adaskaveg et al., 2005). ФПР оказывают меньше влияния на экологию, у них меньше потенциал загрязнения грунтовых вод, несут меньше риска здоровью людей (менее токсичны для млекопитающих, низкотоксичны для пчёл, птиц, рыб и растений; не являются и не подозреваются в канцерогенности), имеют низкие нормы расхода, их можно применять в новых, экологических системах защиты садовых культур от болезней, в том числе в системе ИСЗР. Некоторые из них являются производными природных соединений (флудиоксонил) или грибов (стробилурины) (Adaskaveg et al., 2005). ФПР, в частности, премикс боскалид + пиракlostробин эффективны против всех трёх главных возбудителей монилиозов плодовых деревьев – *M. fructigena*, *M. laxa* и *M. fructicola* (Chalkley, 2015).

Целью исследований американских исследователей (Adaskaveg et al., 2005) было сравнение ФПР с традиционно используемыми «старыми» фунгицидами. Из таких «низко прибыльных» препаратов беномил (бенлат), тиофанат-метил (топсин-М), трифорин (фунгитекс) и ипродион (Ровраль), ранее зарегистрированные для обработки собранных плодов, по решению Конгресса США с 1996 г. не были перерегистрированы на дальнейшие сроки.

Таблица 14. Новые (ФПР) и «старые» фунгициды, используемые против ожога цветов и гнили плодов косточковых культур (Adaskaveg et al., 2005)

Д.в.	Химический класс	Норма расхода, л д.в./400 л воды	Срок применения
Новые фунгициды пониженного риска			
Боскалид + пиракlostробин	Анилиды + стробилурины	0,43	В период вегетации до сбора плодов
Ципродинил	Анилин-пиримидины	0,3 и 0,6*	
Фенгексамид	Гидроксианилины	0,92	
Флудиоксонил	Фенилпирролы	0,31	После сбора плодов
Пириметанил	Анилин-пиримидины	0,87	В период вегетации до и после сбора плодов
«Старые» фунгициды			
Дихлоран	Дикарбосимины	1,2-2,12	В период вегетации
Пропиконазол	ИБС-фунгициды	0,14	В период вегетации
Тебуконазол**	ИБС-фунгициды	0,28	В период вегетации

Примечания. * - Нормы расхода ципродинила в опыте против ожога цветов 0,3 л д.в./га, в варианте в период сбора плодов – 0,6 л д.в./га. ** - Тебуконазол зарегистрирован только на черешне.

Другие «старые» фунгициды включают дихлоран, пропиконазол и тебуконазол. В качестве новых (ФПР) фунгицидов взяты премикс боскалид + пираклостробин, ципродинил, фенгексамид, флудиоксонил и пириметанил (табл. 14).

Результаты исследований показали, что против ожога цветов персика, нектарина и сливы, а также бурой гнили плодов до и после сбора, ФПР по биологической эффективности были равны или превышали таковую «старых» фунгицидов. Использование ФПР позволяет их чередовать без опасения развития устойчивых к ним штаммов патогенов, так как эти препараты относятся к разным химическим группам и имеют разные механизмы действия. На основании полученных результатов рекомендовано изменить сроки применения фунгицидов весной против ожога цветов. Раньше предлагали опрыскивания проводить при раскрытии 5% и 80% цветов, с учётом новых данных рекомендовано проводить опрыскивания при раскрытии 20–40% и 80–100% цветов. Кроме того, при отсутствии сильных дождей советуют ограничиваться только одной (первой) обработкой. Авторы не предлагают полностью заменить «старые» фунгициды новыми ФПР, но рекомендуют чаще применять последние, имея в виду их положительные свойства, описанные выше (Adaskaveg et al., 2005).

В Узбекистане, за исключением железного и медного купороса и Бордоской жидкости, зарегистрированных препаратов для обработки деревьев против зимующей инфекции монилиозов (и других болезней) фруктовых деревьев нет (см. Приложение 2). Против монилиозов разрешено использовать во время вегетации деревьев ряд препаратов (формуляции пенконазола, дифеноконазол, ципродинил, премикс пропиконазол + тебуконазол, а также додин и ипродион), показавших достаточно высокую эффективность в исследованиях и в других странах. Кроме того, в этих целях разрешено использовать бактериальный препарат Спорагин в.р.к. и комплекс антибиотиков Фитолавин в.р.к. (см. Список..., 2016).

9.4. Биологические и другие нехимические меры борьбы

Другим направлением разработки более безопасных для окружающей среды и здоровья людей методов борьбы с болезнями растений, в частности, с монилиозами фруктовых деревьев, является поиск и скрининг биологических и других нехимических агентов и их более широкое использование в практике. В узком смысле биологический метод борьбы подразумевает использование против болезней растений живых микроорганизмов или их метаболитов. Целью этого метода является уменьшение использования химических фунгицидов или их полная замена безопасными нехимическими методами.

В течение последних 20–30 лет проведено много исследований по поиску биологических агентов и некоторые из них зарегистрированы для применения против болезней плодовых культур (Hrustić et al., 2012b). В целом считается, что биометод более успешно применяется для защиты созревающих и собранных плодов, чем в более ранних фазах развития фруктовых деревьев (Ritchie, 2000). Также считается, что против мочилиальной гнили собранных плодов более эффективно одновременное применение нескольких видов антагонистов, чем одного (Janisiewicz et al., 2013).

Бактерии-антагонисты. Учёные считают, что сапротрофные микроорганизмы филлопланы растений имеют большой потенциал для использования их против фитопатогенных грибов. Так, в опытах на листьях сливы идентифицированы многие виды бактерий, относящиеся к 29 родам. Скрининг показал, что из них наиболее сильный антагонизм против *M. fructicola* проявили *Pantoea agglomerans* (Ewing et Fife) Gavini et al. и *Citrobacter freundii* (Braak) Werkman et Gillen. Исследования по созданию препаратов на основе этих видов продолжаются (Janisiewicz et al., 2013).

В разных странах мира больше всего бактериальных препаратов против болезней растений создано, вероятно, на основе известной всем сенной палочки – *Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn (Tomlin, 1997). Опрыскивание деревьев персика суспензией этой бактерии против бурой гнили плодов, вызванной *M. fructicola*, дало весьма обнадеживающие результаты; считают, что использование этой бактерии может быть эффективной также против *M. fructigena* (Pusey et al., 1988 – цит. по Chalkley, 2015).

Созданный в Узбекистане на основе *B. subtilis* препарат Спорин зарегистрирован и успешно применяется против многих болезней полевых и овощных культур, рекомендован также против бактериального ожога яблони, груши, бактериального рака черешни и монилиоза айвы (см. Список..., 2016).

Кроме *B. subtilis*, против монилиозов в последние годы используют также препараты на основе *Pseudomonas aureofaciens* Kluyver и *P. fluorescens* (Flügge) Migula (Shevchuk, 2006; Нагорная, 2015), а также *P. cerasia* Burkholder (Marquenie et al., 1999 – цит. по Chalkley, 2015).

Грибы-антагонисты. Для защиты плодов от монилиальной бурой гнили испытывались многие препараты грибного происхождения. Попытки использовать *Trichoderma viride* (Fr.) Pers. (син. *T. lignorum* Harz.) и другие грибы против *M. fructigena* делались ещё до 1970-х гг., однако тогда препараты не были использованы на практике (Byrde, Willetts, 1977).

В испытаниях применение инокулюма чёрных дрожжей *Aureobasidium pullulans* (DB.) G. Arnaud и грибов *Epicoccum purpurascens* Ehrenb. ex Schecht. (син. *E. nigrum* Link), *Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not и *Trichoderma polysporum* (Link) Rifaí в отдельности или в смесях эффективно защищало повреждённые плоды яблони от *M. fructigena* (Falconi, Mendgen, 1994 – цит. по Chalkley, 2015).

В Хорватии два штамма *A. pullulans* были зарегистрированы против монилиоза (*M. fructigena*) на яблоне, груше и айве (Lučić, 2009 – цит. по Hrustić et al., 2012b); показано также значительное уменьшение болезни (*M. laxa*) при обработке черешни препаратом на основе этого гриба (Wittig et al., 1997).

Очень перспективным для применения в качестве биологического агента против болезней растений является представитель филлопланов *E. purpurascens*, эффективно контролирующей ожог побегов (*M. laxa*) и бурую гниль плодов (*M. laxa* и *M. fructigena*), а также ожог цветов (*M. fructicola*) черешни и яблони. Составленные авторами 5 препаративных форм с конидиями гриба эффективно уничтожали споры возбудителей монилиозов. Лучшие результаты получены при использовании формуляции конидий с силикагелем, хлористым калием и альгинатом натрия (De Cal et al., 2009). Четыре

опрыскивания суспензией конидий *E. purpurascens* в течение вегетации значительно снижали поражённость плодов во многих испытаниях, проведённых в Италии, Франции и Испании (Larena et al., 2005). Однако более высокую эффективность обеспечивали обработки в фазу затвердения косточек персиков и за 30 дней до сбора плодов (De Cal et al., 2009).

В испытании препарат на основе *Penicillium frequentans* Wehmer уничтожал конидии видов рода *Monilinia* (главным образом *M. laxa*) в персиковых садах Испании более эффективно, чем химические фунгициды. Было также установлено, что *P. frequentans* или дрожжи *Metschnikowia fructicola* Kurtzman & Droby снижают поражённость плодов персика во время хранения (Guijarro et al., 2007). Сообщалось также, что кроме *P. frequentans* и *E. purpurascens*, развитие монилиоза (*M. laxa*) персика эффективно подавляет *Penicillium purpurogenum* Stoll (Melgarejo et al., 1985 – цит. по De Cal et al., 2009).

Использование против бурой гнили вишни (*M. laxa*) сапротрофных дрожжей *Cryptococcus laurentii* (Kuff.) C.E. Skinner и *Cystofilobasidium infirmominiatum* (Fell, Hunter & Tallman) Hamam., Sugiy. & Komag. (син. *Cryptococcus infirmo-miniatus* (Okun.) Phaff & Fell вместе с малыми дозами ипродиона было успешным и обеспечило их эффективную защиту (Chand-Goyal, Spotts, 1996).

Антибиотики. В исследованиях выявлены преимущества некоторых антибиотиков перед фунгицидами. Они эффективны в ничтожных концентрациях, хорошо проникают в растения через корни, стебли, листья, усиливают иммунитет растений к патогенам, стимулируют рост и развитие деревьев и повышают урожай. Так, однократная обработка трихотецином вишнёвых деревьев в период цветения снизила количество больных растений на 70-85%. Эффективны против монилиоза гризеофульвин, нистатин, алигомицин, актидион и бластицидин (Cardei, 1987 – цит. по Ким, 2004). В научной литературе имеется много сообщений о том, что эффективность многих биологических агентов борьбы с болезнями растений (напр., *B. subtilis*, *Pseudomonas* spp., *Trichoderma* spp. и др.) обеспечивается, в первую очередь, их способностью синтезировать биологически активные вещества, а именно – антибиотики. Из таких препаратов в Узбекистане против монилиоза яблони

зарегистрирован Фитолавин, д.в. которого является комплекс стрептотрициновых антибиотиков (Приложение 2).

* * *

Из стран СНГ, исследования по испытанию микробных препаратов довольно активно ведутся в Украине, где в последние годы испытывали ризоплан (д.в. бактерия *Pseudomonas fluorescens*), гаупсин (2 штамма *P. aureofaciens*), триходермин (*T. viride*), микосан (экстракт базидиального гриба из порядка Aphyllophorales). Препараты применяли в отдельности или в различных сочетаниях друг с другом, а микосан – также в смеси с антраколом. Все биологические препараты значительно снижали ожог цветов и гниль плодов (*M. laxa*) на трёх сортах сливы. Эффективность микосана была три раза выше таковой химического фунгицида – хлорида меди. Эффективность ризоплана, гаупсина и триходермина, полностью остановивших ожог цветов, была выше, чем у микосана и его смеси с антраколом (Shevchuk, 2006).

В южной степи Украины испытаны гаупсин, фитоцид (д.в. *B. subtilis*) в отдельности или с прилипателем липосам против ожога побегов абрикоса (*M. laxa*). Лучшие результаты получены в вариантах фитоцид + липосам, 0,8 кг + 2,0 л/га (эффективность 93%) и 0,5 кг + 0,2 л/га (89%), гаупсин, 5,0 кг/га (92%); эффективность эталонного препарата хорус 75% в.д.г. в дозе 0,3 кг/га составила 81% (Нагорная, 2015).

Другие методы борьбы с монилиозами. Против монилиального ожога цветов рекомендуют опрыскивание деревьев или собранных плодов различными органическими и минеральными маслами. Среди них заслуживает внимание масло «ним», которое получают из семян индийской сирени (*Azadirachta indica* A. Juss). Ним широко используется для обработки овощных и других культур против болезней и вредителей. В США это масло рекомендовано также для защиты плодовых деревьев от монилиального ожога, и оно имеет среднюю эффективность против этой болезни (Alston et al., 2002).

Антимикробным действием могут обладать также летучие вещества, продуцируемые растениями. Напр., против монилиоза семечковых культур (*M. fructigena*) оказывает сильное анти-

грибное действие масло, экстрагируемое из чабреца (*Thymus* sp.) (Hrustić et al., 2011 – цит. по Hrustić et al., 2012b).

В Италии в качестве потенциальных биологических фумигантов в борьбе с монилиозом (*M. laxa*) испытали 9 летучих веществ растительного происхождения – 5 альдегидов, 2 фенола и 2 кетона (в условиях *in vitro* и *in vivo*). Один альдегид из них показал 46,2–80,3% эффективности против гнили плодов сливы, абрикоса, нектарина и персика, но проявил фитотоксичность к последним трём (Neri et al., 2007).

В Венгрии *in vitro* и *in vivo* испытаны 28 видов летучих масел (эссенций), полученные из разных видов растений Средиземноморского и континентальных регионов и тропиков, против *M. fructigena* и *M. laxa*. *In vitro* в концентрации 1% все масла ингибировали рост мицелия, а некоторые из них полностью остановили рост мицелия при концентрации 0,1%. Очень сильным ингибирующим рост мицелия *M. fructigena* и *M. laxa* действием обладали 5 и 8 видов масел, соответственно. В *in vivo* опытах, опрыскивание семью видами масел обеспечило значительно более высокую эффективность против ожога цветов и побегов вишни (*M. laxa*) в сравнении с химическим фунгицидом (Petróczy, 2009).

В борьбе с бурой гнилью важен своевременный сбор плодов, особенно косточковых. Кроме того, при транспортировке и хранении плодов необходимо снизить их температуру ниже 5°C, лучше до 0... +3°C. При этом рост грибов существенно замедляется. Это делают с помощью жидкости (гидро-охлаждение), холодного воздуха (аэро-охлаждение) или гидро-воздушного охлаждения (Ritchie, 2000; Agrios, 2008; Ogawa et al., 2008; Chalkley, 2015; CABI, 2017). Однако при этом считают необходимым добавить какой-либо зарегистрированный фунгицид в используемую охлаждённую воду, или же плоды предварительно обработать комплексом не-эмульгируемой формой воска и фунгицида (CABI, 2017). Сообщают также об эффективности против бурой гнили опрыскивания плодов смесью ипродиона с определёнными сочетаниями воска и масла (Ogawa et al., 2008).

Кроме того, против бурой гнили плодов персика, нектарина и сливы (*M. fructicola*) рекомендуют использовать метод погружения плодов в горячую воду с температурой 55°C на 60 сек, или 60°C

– на 30–60 сек. Такие обработки снижали количество бурой гнили плодов слив и нектаринов от 80–100% в контроле до 2–5% при хранении в течение 30 дней в холодных условиях (Karabulut et al., 2010). Другие исследователи предлагают добавить фунгицид в используемую горячую воду (CABI, 2017).

Для защиты собранных плодов исследователи проводят поиск нехимических средств, индуцирующих устойчивость к патогенам. К числу таких веществ относится кальций, оболочкой из которого «одевают» плоды (Ritchie, 2000; Ogawa et al., 2008; CABI, 2017).

Из других соединений метаболического происхождения, проявляющих антимикробную активность, заслуживают внимания продукты гидролиза глюкозинолатов (обработки которыми также хорошо переносятся растениями) и изотиоцианаты (синтезируемые многими видами растений, особенно из семейства Brassicaceae), которые активны против *M. laxa* и *M. fructigena* (CABI, 2017).

9.5. Интегрированная система борьбы против монилиозов и других болезней фруктовых деревьев

Интегрированная защита растений (ИЗР), или интегрированная система защиты растений (ИСЗР), в частности, фруктовых деревьев от монилиозов, подразумевает проведение комплекса агротехнических, санитарных, генетико-селекционных, биологических, химических и других средств и методов для защиты культур от всех болезней, присутствующих в саду. Поэтому выбор фунгицида или смеси препаратов зависит также от необходимости одновременной защиты деревьев и плодов от всех других болезней, которые присутствуют в саду вместе с монилиозами, напр., парша на яблоне и груше, клостероспориоз на косточковых культурах, мучнистая роса на всех фруктовых деревьях (Ogawa et al., 2008; Chalkley, 2015).

ИСЗР разрабатывается для каждого определённого региона и культуры с учётом местных почвенно-климатических условий, особенностей возделываемых сортов, наличия усиливающих болезни факторов (вредителей, насекомых-переносчиков болезни) и т.д. Обязательным элементом ИСЗР в борьбе с монилиозами (и другими болезнями) фруктовых деревьев являются санитарные процедуры – сбор и уничтожение опавших листьев, больных

плодов на деревьях и земле, регулярная обрезка поражённых и засохших побегов и веток, которые являются источниками инфекции болезней. Содержание сада и почвы под деревьями в чистоте является одним из основных условий, обеспечивающих снижение поражённости фруктовых деревьев монилиозами (Holb, Scherm, 2007; Agrios, 2008; Ogawa et al., 2008; Alston et al., 2012; Chalkley, 2015, и др.). Необходимо уничтожать деревья и кустарники семейства Розоцветные в радиусе около 200 м вокруг садов, которые являются альтернативными хозяевами для монилиозов и в течение всей вегетации (от ранней весны до созревания плодов) «поставляют» инокулюм для фруктовых деревьев (Zehr, 1982; Landgraf, Zehr, 1982; Ritchie, 2000; Ким, 2004).

Очень важно правильно и в рекомендованные сроки вносить сбалансированные по составу удобрения, не превышать нормы азотных удобрений, применять фосфорные и, особенно, калийные удобрения. Необходимо помнить, что нехватка кальция оказывает сильное отрицательное действие на лёжку плодов фруктовых культур, особенно яблони. Усиливают устойчивость растений применение регуляторов роста растений (см. Приложение 2).

Борьба с широко распространёнными в местных садах насекомыми-вредителями является одной из важных мер против бурой гнили плодов фруктовых деревьев, особенно в борьбе с гнилью плодов, вызываемой *M. fructigena*.

Система ИЗР, в первую очередь предполагает более широкое применение биологических и других нехимических средств борьбы с монилиозами и другими болезнями садовых деревьев, а также коренное уменьшение обработок химическими пестицидами. Это важно и потому, что применение таких средств вместо химических фунгицидов позволяет избежать отрицательных действий их остаточных количеств на здоровье людей.

Фунгициды должны применяться только тогда, когда исчерпаны все другие возможности защиты фруктовых деревьев от болезней. Рекомендуется регулярно пересматривать и усовершенствовать системы применения фунгицидов, выбирать новые, более безопасные и менее токсичные для окружающей среды, пчёл, птиц, теплокровных животных и человека препараты, пригодные к использованию в ИСЗР и органическом садоводстве, принимать меры по уменьшению числа обработок или по применению сниженных норм их расхода.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Аблакатова А.А.** Микофлора и основные грибные болезни плодово-ягодных растений юга Дальнего Востока. М.-Л.: «Наука», 1965, 146 стр.
2. **Асланов Д.Б.** 1955. Монилиоз (серая плодовая гниль) косточковых и борьба с ним. Ашхабад: изд-во АН ТССР, 1955, 20 стр.
3. **Бойжигитов Ф.М.** Основные болезни косточковых плодовых культур и разработка мер борьбы с ними. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ташкент, 2011, 23 стр.
4. **Вольвач П.В., Куприй А.В.** Болезни вишни и черешни. Защита растений (Москва), 1977, № 7, стр. 48.
5. **Ганиев М.М., Недорезков В.Д.** Защита сада в личных подсобных хозяйствах. М.: «Колос», 2005, 189 с.
6. **Дерновская Л.И., Рахимов Е.В., Турдиева Ф.С.** Поражение плодов яблони монилиозом в условиях Заилийского Алатау. Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1997, № 5, стр. 31-35.
7. **Дошимов У.А.** Монилиоз плодовых культур в Узбекистане. Сельское хозяйство Узбекистана, 1958, № 6, стр. 69.
8. **Запромётов Н.Г.** 1925. Болезни культурных растений в Средней Азии. Ташкент: «Наркомзем УзССР», 1925, 168 стр.
9. **Запромётов Н.Г.** 1926. Материалы по микофлоре Средней Азии. Вып. 1. Ташкент: «Наркомзем УзССР», 1926, 36 с.
10. **Запромётов Н.Г.** 1956. Болезни с.-х. культур в Средней Азии. Труды ТашСХИ, 1956, стр. 197-205.
11. **Ибрагимов Г.Р., Аббасов Т.Ф.** О нахождении сумчатой стадии *Monilia fructigena* (Schroet.) Honey и *M. cydoniae* (Schell.) Honey в Азербайджане. Микология и фитопатология, 1976, том 10, № 3, стр. 219-222.
12. **Исамухамедова Л.** Чтобы деревья не болели. Газета «Правда Востока» от 26.01.2008 (№ 26212), стр. 4.
13. **Исина Ж.М.** Плодовые гнили яблони и распространение монилиоза по регионам Казахстана. Стр. 46-48 в книге: Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Достижения и проблемы защиты и карантина растений», посвящённой 50-летию образования КазНИИЗ и карантина растений. Часть вторая. 6-8 ноября 2008 г. Алматы, Рахат, 213 стр.
14. **Исина Ж.М., Канрова Г.Н.** Влияние некоторых агротехнических факторов на развитие монилиоза яблонь. Стр. 52-57 в книге: Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане. Книга 2-я. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 10-летию независимости Казахстана; г. Алматы, 8-10 ноября 2001 г. Алматы: «Бастау», 2002, 260 стр.
15. **Исмаилова Э.Т., Исина Ж.М.** Устойчивость яблони к монилиозной гнили. Стр. 39-46 в книге: Актуальные проблемы защиты растений в Казахстане. Книга 2-я. Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 10-летию независимости Казахстана. г. Алматы, 8-10 ноября 2001 г. Алматы: «Бастау», 2002, 260 стр.
16. **Исмаилова Э.Т., Койшибаев М.К.** Монилиозная гниль плодовых культур. Защита и карантин растений, 1999, № 9, стр. 16-18.
17. **Ким А.В.** Микозы косточковых культур на Кубани и меры борьбы с ними. Дис. на соиск... канд. биол. н. Краснодар, 2004, 145 стр.
18. **Клейнер Б.Д.** Болезни лесных насаждений горных районов Узбекистана. Дис. на соискание учёной степени канд. с.-х. н. Ташкент, 1963, 199 стр.
19. **Колесова Д.А.** Защита плодовых и ягодных культур от болезней и вредителей. Воронеж: «Социум», 2010, 25 с.
20. **Кошкелова Е.Н.** Материалы к микофлоре Туркмении. Ашхабад: изд-во АН ТССР, 1959, 182 стр.
21. **Кошкелова Е.Н., Джураева З., Фролов И.П.** Грибы северной части Мургабского оазиса и зоны влияния I-очереди Каракумского канала. Стр. 3-254 в книге: Грибы оазисов Восточной Туркмении. Сборник. Под. ред. проф. П.Н. Головина. Ашхабад, изд-во АН ТССР, 1965, 340 стр.

22. Мещерякова И.В. Болезни и вредители вишни и сливы. Защита и карантин растений (Москва), 1982, № 9, стр. 61.
23. Мирзаев М., Набиев У. Монилиоз касаллиги. Ўзбекистон кишлоқ хўжалиги, 2007, №10, 6 бет.
24. Мищенко И.Г., Прах С.В. Оценка устойчивости сортов косточковых культур с целью оптимизации защитных мероприятий. Плодоводство и виноградарство Юга России, 2014, № 25 (01), 10 с. (<http://journal.kubansad.ru/pdf/14/01/10.pdf>).
25. Набиев Ў. Мевазор ва тоқзорларнинг зарақунанда ҳамда касалликлари ва уларга қарши кураш. Тошкент: «Ўзбекистон», 1974, 48 б.
26. Нагорная Л.В. Основные болезни абрикоса и биологический контроль их распространения в условиях южной степи Украины. Научные труды СКЗНИСКиВ, 2015, том 8, стр. 183-188.
27. Ноздрачёва Р.Г., Мелькумова Е. Грибные болезни абрикоса. Защита и карантин растений (Москва), 2007, № 12, стр. 35.
28. Оганян Э.А., Мкртчян Г.Г. О некоторых грибных болезнях персика в северо-восточной зоне Армянской ССР. Сборник. Ереван: «Айастан», 1977, стр. 589-595.
29. Панфилова Т.С. Главнейшие болезни сада и борьба с ними. Ташкент: изд-во АН УзССР, 1950, 12 стр.
30. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. Учебник для студентов вузов по специальности «Защита растений». Изд. 4-е. М: «Агропромиздат», 1989, 480 стр.
31. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Том 1. Грибы совершенные. Киев, «Наукова Думка», 1977а, 296 с.
32. Пидопличко Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. Определитель. Том 2. Грибы несовершенные. Киев, «Наукова Думка», 1977б, 300 с.
33. Попушой И.С. Инфекционные заболевания культурных растений Молдавии. Вып. 2. Кишинёв: «Штиинца», 1963.
34. Попушой И.С., Кулик М.Ф. Плодовые гнили и монилиальный ожог плодовых деревьев. Кишинёв, 1963, стр. 41-42.
35. Сагдуллаев А.У., Марупов А., Раҳматов А.А., Бўронов Ю.Х., Мамбетназаров А.Б., Тўрамурудова Г.Х., Ахунов Р. Тавсиянома. Мевали дарахтларни монилиоз касаллигидан ҳимоя қилиш. Тошкент: «Adad Plyus», 2014, 18 бет.
36. Сагдуллаева М.Ш., Рамазанова С.С., Киргизбаева Х.М., Гулямова М., Файзиева Ф.Х. Флора грибов Узбекистана. Том 5. Гифальные грибы (Moniliaceae). Ташкент: «Фан», 1989, 284 стр.
37. Солькина А.Ф. Сумчатая стадия *Sclerotinia fructigena* Schröt. в окрестностях г. Ленинграда. Защита растений от вредителей и болезней, 1931, № 8, стр. 3.
38. Список ..., 2016. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, дефолиантов и регуляторов роста растений, разрешённых для применения в сельском хозяйстве республики Узбекистан. Госхимкомиссия РУз, Ташкент, 2016, 384 с.
39. Стороженко Е.М. Болезни плодовых культур и винограда. Краснодар: «Краснодарское книжное изд.», 1970, 208 стр.
40. Ҳамраев А.Ш., Азимов Ж.А., Ниёзов Т.Б. ва б. (жами 13 та муаллиф). Боғ, тоқзорларнинг зарарқунандалари, касалликлари ва уларга қарши кураш тизими. Тошкент: «Фан», 1995, 160 бет.
41. Ҳасанов Б.А., Зупаров М.А., Мамедов Н.М. 2009. Беҳиннинг монилиоз касаллиги. «Альгология, микология ва гидроботаниканинг долзарб муаммолари». Халқаро илмий конференция материаллари. 2009 йил, 11-12 сентябрь. Тошкент, 2009, 148-152 бетлар.
42. Ҳасанов Б. А., Очилов Р. О., Холмуродов Э.А., Гулмуродов Р. А. 2010. Мевали ва ёнғоқ мевали дарахтлар, цитрус, резавор мевали буталар ҳамда тоқ касалликлари ва уларга қарши кураш. Тошкент: «Office-Print», 2010, 316 б. + 63 бет рангли тасвир.
43. Хоситашвили Е.Е. Результаты выявления видового состава возбудителей болезней айвы и изучения биоэкологии главного из них – *Monilia cydoniae* Schell. Автореферат дис. ... канд. с.-х. наук, Тбилиси, 1967, 25 стр.
44. Хохрякова Т.М. 1964. О нахождении сумчатой стадии *Sclerotinia cinerea* на Дальнем Востоке. Наука – сельскому хозяйству. Хабаровск, 1964, стр. 67-68.

45. **Хохрякова Т.М.** 1969. К биологии *Monilia cinerea* (Schroet.) Honey. Микология и фитопатология, 1969, том 3, № 3, стр. 235-242.
46. **Хохрякова Т.М.** 1978. О географическом видообразовании у фитопатогенных аскомицетов на плодовых в СССР. Микология и фитопатология, 1978, том 12, № 2, стр. 154-163.
47. **Хохрякова Т.М., Казанцева А.Е.** Монилиальный ожог айвы. Микология и фитопатология, 1968, том 2, № 6, стр. 491-495.
48. **Цакадзе Т.А.** Усыхание и камедетечение (гуммоз) косточковых культур в Грузии. Автореф. дис... доктора биол. наук. Тбилиси, 1963, 64 стр.
49. **Шварцман С.Р., Васягина М.П., Бызова З.М., Филимонова Н.М.** Флора споровых растений Казахстана. Том VIII. Несовершенные грибы – Fungi Imperfecti (Deuteromycetes). I – Монилиальные – Moniliales. Алма-Ата, 1973, 526 стр.
50. **Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др.** (всего 8 авторов). Защита растений от болезней. Изд. 3-е. М.: «Колос», 2010, с. 281-289.
51. **Adaskaveg J.E., Förster H., Gubler W.D., Teviotdale B.L., Thompson D.F.** Reduced-risk fungicides help manage brown rot and other fungal diseases of stone fruit. California Agriculture, 2005, vol. 59, No. 2, pp. 109-114.
52. **Agrios, G. N.** Plant pathology. 5th ed. Elsevier, 2008, xviii + 922 pp.
53. **Alexopoulos C. J., Mims C. W., Blackwell M.** Introductory Mycology. 4th ed. Wiley – India, 2007, x + 869 pp.
54. **Alston D., Murray M., Nischwitz C.** Utah orchard pest management guide. Utah State University. Cooperative Extension. Publication No. HG137, 2012, 39 pp.
55. **Altinyay N.** Investigations on the incidence, biology and control of *Monilinia linhartiana* Prill. & Dell., on quince in Amasya. Bitki Koruma, 1972, vol. 1, No. 1, pp. 1-44.
56. **Amiri A., Scherm H., Brannen P. M., Schnabel G.** Laboratory evaluation of three rapid, agar-based assays to assess fungicide sensitivity in *Monilinia fructicola*. Plant Disease, 2008, vol. 92, pp. 415-420.

57. **Anonym, 2007.** Quince. <http://www.inra.fr/hyppz/CULTURES/6c---009.htm>. Accessed 2007.
58. **Anonym, 2014.** Diagnostic Protocol for *Monilinia fructigena*, the cause of Apple Brown Rot. Australian Government, Department of Agriculture, 2014, 30 pp. <http://plantbiosecuritydiagnostics.net.au/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/NDP-1-Apple-Brown-Rot-Monilinia-fructigena-V2.1.pdf> Accessed 26.07.2017.
59. **Batra L.R.** 1979. First authenticated North American record of *Monilinia fructigena*, with notes on related species. Mycotaxon, 1979, vol. 8, pp. 476-484.
60. **Batra, L. R.** 1991. World species of *Monilinia* (Fungi): their ecology, biosystematics and control. Mycologia Memoir, Berlin: J. Cramer, 1991, No. 16, ix + 246 pp. (monograph). www.cabi.org/isc/abstract/19922316131 Accessed 22.07.2017.
61. **Batra L.R., Harada Y.** A field record of apothecia of *Monilinia fructigena* in Japan and its significance. Mycologia, 1986, vol. 78, pp. 913-917.
62. **Boehm E.W.A., Ma Z., Michailides T.J.** Species-specific detection of *Monilinia fructicola* from California stone fruits and flowers. Phytopathology, 2001, vol. 91, pp. 428-439.
63. **Børve J., Stensvand A.** Use of a plastic rain shield reduces fruit decay and need for fungicides in sweet cherry. Plant Disease, 2003, vol. 87, No. 5, pp. 523-528.
64. **Bosshard E., Hilber-Bodmer M., Schärer H.-J., Bünter M., Duffy B.** First report of the quarantine brown rot pathogen *Monilinia fructicola* on imported stone fruits in Switzerland. Plant Disease, 2006, vol. 90, No. 12, p. 1554. <https://doi.org/10.1094/PD-90-1554C> Accessed 03.01.2018.
65. **Brouwershaven van I.R., Bruil M.L., van Leeuwen G.C.M., Kox L.F.F.** A real-time (TaqMan) PCR assay to differentiate *Monilinia fructicola* from other three brown rot fungi of fruit crops. Plant Pathology, 2009 (цит. по EPPO, 2009).
66. **Byrde R. J. W., Willetts H. J.** The brown rot fungi of fruit. Their biology and control. Oxford: Pergamon Press, UK, 1977, 156 p.

67. **CABI, 2004.** *Monilinia fructigena* (brown rot). Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford, UK, 2004.
68. **CABI, 2017.** CABI Invasive species compendium. *Monilinia fructigena*. Last modified: 22 November 2017. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/34747>. Accessed 03.01.2018.
69. **CABI / EPPO, 1998.** Distribution maps of quarantine pests for Europe. CABI, Wallingford, UK, in association with the EPPO, 1998, xviii + 353 maps + 5 pp.
70. **Carstens E., Niekerk J.M., Laubscher W., Fourie P.H.** Resolving the status of *Monilinia* spp. in South African stone fruit orchards. *Journal of Plant Pathology*, 2010, vol. 92, No. 1, pp. 35-41.
71. **Casals C., Viñas, I., Torres R., Griera, C., Usall J.** Effect of temperature and water activity on in vitro germination of *Monilinia* spp. *Journal of Applied Microbiology*, 2010, vol. 108, No. 1, pp. 47-54.
72. **Chalkley D.** Invasive and Emerging Fungal Pathogens – Diagnostic Fact Sheets. Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Invasive Fungi. Asian/European brown rot of Rosaceae – *Monilinia fructigena*. Retrieved December 23, 2015, from /sbmlweb/fungi/index.cfm. <http://nt.ars-rin.gov/taxa-descriptions/factsheets/index.cfm?thisapp=Moniliniafructigena> Accessed 08.06.2017.
73. **Chand-Goyal T., Spotts R.A.** Postharvest biological control of blue mold of apple and brown rot of cherry by natural saprophytic yeasts alone or in combination with low doses of fungicides. *Biological Control*, 1996, vol. 6, pp. 253-259.
74. **Côté M.-J., Tardif M.-C., Meldrum A.J.** Identification of *Monilinia fructigena*, *Monilinia fructicola*, *Monilinia laxa*, and *Monilia polystroma* on inoculated and naturally infected fruit using multiplex PCR. *Plant Disease*, 2004, vol. 88, No. 11, pp. 1219-1225.
75. **De Cal A., Larena I., Liñán M., Torres R., Lamarca N., Usall J., Domenichini P., Bellini A., Re Eribe X.O., Melgarejo P.** Population dynamics of *Epicoccum nigrum*, a biocontrol agent against brown rot in stone fruit. *Journal of Applied Microbiology*, 2009, vol. 106, No. 2, pp. 592-605.
76. **De Cal A., Melgarejo P.** Effect of long-wave UV light on *Monilinia* growth and identification of species. *Plant Disease*, 1999, vol. 83, No. 1, pp. 62-65.
77. **Disjunctoriae, 2017.** <http://taxonomicon.taxonomy.nl/TaxonTree.aspx?id=192702> (Disjunctoriae Sections) Accessed 22.07.2017.
78. **Duchoslavová J., Sirucková I., Zapletalová E., Navrátil M., Safárová D.** First report of brown rot caused by *Monilinia fructicola* on various stone and pome fruits in the Czech Republic. *Plant Disease*, 2007, vol. 91, p. 907.
79. **Ellis M.B., Ellis J.P.** Microfungi on land plants. An identification handbook. Published by Croom Helm. London & Sidney, 1985, i-viii + 830 pp. (page 116).
80. **Elmer P.A.G., Spiers T.M., Wood P.N.** Effects of pre-harvest foliar calcium sprays on fruit calcium levels and brown rot of peaches. *Crop Protection*, 2007, vol. 26, No. 1, pp. 11-18.
81. **Empetrum, 2017.** <https://en.wikipedia.org/wiki/Empetraceae> Accessed 01.08.2017.
82. **EPPO, 2002.** First report of *Monilinia fructicola* in France. EPPO Reporting Service. Paris, 2002-01-01. 2002/003. Reporting Service 2002, No. 1. <http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2002/Rse-0201.pdf> Accessed 23.07.2017.
83. **EPPO, 2006.** EPPO Reporting Services, No. 7. EPPO Secretariat, Paris, France. (<http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm>)
84. **EPPO, 2008.** First record of *Monilinia fructicola* in the Czech Republic. EPPO Reporting Service. No.3 Paris, 2008-03-01. 2008/050. <http://archives.eppo.int/EPPOReporting/2008/Rse-0803.pdf> Accessed 23.07.2017.
85. **EPPO, 2009.** PM 7/18 (2): *Monilinia fructicola*. EPPO Bulletin, 2009, vol. 39, No. 3, pp. 337-343.
86. **Francesco Di A., Fruk M., Martini C., Jemric T., Mari M.** First Report of Asiatic Brown Rot (*Monilinia polystroma*) on Apple in Croatia (abstract). *Plant Disease*, 2015, vol. 99, No. 8, p. 1181. <https://doi.org/10.1094/PDIS-12-14-1290-PDN> Accessed 08.08.2017.

87. **Fulton C.E., Brown A.E.** Use of SSU rDNA group-I intron to distinguish *Monilinia fructicola* from *M. laxa* and *M. fructigena*. *FEMS Microbiology Letters*, 1997, vol.157, pp. 307-312.
88. **Fulton C.E., van Leeuwen G.C.M., Brown A.E.** Genetic variation among and within *Monilinia* species causing brown rot of stone and pome fruits. *European J. of Plant Pathology*, 1999, vol.105, pp. 495-500.
89. **Gell I., Cubero J., Melgarejo P.** 2007. Two different PCR approaches for universal diagnosis of brown rot and identification of *Monilinia* spp. in stone fruit trees. *Journal of Applied Microbiology*, 2007, vol. 103, No. 5, pp. 2629-2637. doi:10.1111/j.1365-2672.2007.03495.x.
90. **Gell, I., De Cal A., Torres R., Usall J., Melgarejo P.** 2008. Relationship between the incidence of latent infections caused by *Monilinia* spp. and the incidence of brown rot of peach fruit: factors affecting latent infection. *European Journal of Plant Pathology*, 2008, vol.121, pp. 487-498.
91. **Gell, I., De Cal A., Torres R., Usall J., Melgarejo P.** 2009. Conidial density of *Monilinia* spp. on peach fruit surfaces in relation to the incidences of latent infections and brown rot. *European Journal of Plant Pathology*, 2009, vol.123, pp. 415-424.
92. **Gibson I.** Cup Fungi of the Pacific Northwest. 2007. *Monilinia demissa*. <http://www.svims.ca/council/Cups.htm> Accessed 24.07.2017.
93. **Giraldo A., Gené J., Sutton D.A., Madrid H., de Hoog G.S., Cano J., Decock C., Crous P.W., Guarro J.** Phylogeny of *Sarocladium* (Hypocreales). *Persoonia*, 2015, vol. 34, No. 1, pp. 10-24. <http://www.nzor.org.nz/names/d5a807bf-e2d6-494b-a848-5bb827119833> (*Monilinia implicata*) Accessed 22.07.2017.
94. **Gosch C.** *Monilinia vaccinii-corymbosi* on high-bush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.): also in Europe. *European J. Hort. Sci.*, 2003, vol. 68, pp. 238-241.
95. **Guijarro B., Melgarejo P., De Cal A.** Effects of different biological formulations of *Penicillium frequentans* on brown rot of peaches. *Biological Control*, 2007, vol. 42, No. 1, pp. 86-96.
96. **Harada Y.** *Monilia* leaf blight and green fruit rot. Pages 24-25 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. – eds. *Compendium of stone fruit diseases*. APS Press, 2nd printing, 2008, 98 pp.
97. **Harada Y., Nakao S., Sasaki M., Sasaki Y., Ichihashi Y., Sano T.** 2004. *Monilia mumecola*, a new brown rot fungus on *Prunus mume* in Japan. *Journal of General Plant Pathology*, 2004, Vol. 70, No. 6, pp. 297-307.
98. **Harada Y., Sasaki M., Sasaki Y., Ichihashi Y., Sano T.** 2005. *Monilinia ssiori* sp. nov. in the Sclerotiniaceae, causing leaf blight and young fruit rot of *Prunus ssiori* in Japan. *Mycoscience*, 2005, vol. 46, No. 6, pp. 376-380.
99. **Hilber-Bodmer M., Knorst V., Smits T. H. M., Patocchi A.** First report of Asian brown rot caused by *Monilia polystroma* on apricot in Switzerland. *Plant Disease*, 2012, vol. 96, No. 1, p. 146. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-11-0522> Accessed 03.01.2018.
100. **Hily J.-M., Singer S.D., Villani S.M., Cox K.D.** Characterization of the cytochrome b (cyt b) gene from *Monilinia* species causing brown rot of stone and pome fruit and its significance in the development of QoI resistance. *Pest Management Science*, 2010, vol. 67, pp. 385-396.
101. **Holb I.J.** 2006. Possibilities of brown rot management in organic stone fruit production in Hungary. *Int. J. Horticultural Science*, 2006, vol. 12, No. 1, pp. 87-91.
102. **Holb I.J.** 2008. Brown rot blossom blight of pome and stone fruits: symptom, disease cycle, host resistance, and biological control. *Int. J. Horticultural Science*, 2008, vol. 14, No. 1, pp. 15-21.
103. **Holb I.J., Schnabel G.** Effect of treatments and sanitation practices on brown rot blossom blight incidence, phytotoxicity, and yield for organic sour cherry production. *Plant Disease*, 2005, vol. 89, No. 11, pp. 1164-1170.
104. **Holb I.J., Scherm H.** Temporal dynamics of brown rot in different apple management systems and importance of dropped fruit for disease development. *Phytopathology*, 2007, vol. 97, pp. 1104-1111.
105. **Holst-Jensen A., Kohn L.M., Jakobsen K.S., Schumacher T.** Molecular phylogeny and evolution of *Monilinia* (Sclerotiniaceae) based on coding and noncoding rDNA sequences. *Amer. J. Botany*, 1997, vol. 84, No. 5, pp. 686-704. DOI: 10.2307/2445905.

106. Holtz B.A., Michailides T.J., Hong, C.X. Development of apothecia from stone fruit infected and stromatized by *Monilinia fructicola* in California. *Plant Disease*, 1998, vol. 82, No. 12, pp. 1375-1380.
107. Honey E.E. 1928. The monilioid species of *Sclerotinia*. *Mycologia*, 1928, vol. 20, No. 1, pp. 127-157.
108. Honey E.E. 1936. North American species of *Monilinia*. I. Occurrence, grouping, and life-histories. *Amer. J. Botany*, 1936, vol. 23, No. 2, pp. 100-106.
109. Hong C., Holtz B.A., Morgan D. P., Michailides T.J. Significance of thinned fruit as a source of the secondary inoculum of *Monilinia fructicola* in California nectarine orchards. *Plant Disease*, 1997, vol. 81, No.5, pp. 519-524.
110. Hrustić J., Grahovac M., Mihajlović M., Delibašić G, Ivanović M., Nikolić M., Tanović B. 2012 a. Molecular detection of *Monilinia fructigena* as a causal agent of brown rot on quince. *Pesticides and Phytomedicine* (Belgrade), 2012, vol. 27, No. 1, pp. 15-24. DOI: 10.2298/PIF1201015H.
111. Hrustić J., Mihajlović M., Grahovac M., Delibašić G, Bulajić A., Krstić B., Tanović B. 2012 b. Genus *Monilinia* on pome and stone fruit species. *Pesticides and Phytomedicine* (Belgrade), 2012, vol. 27, No. 4, pp. 283-297. DOI: 10.2298/PIF1204283H 3.
112. Hu M.-J., Cox K.D., Schnabel G., Luo C.-X. *Monilinia* species causing brown rot of peach in China. *PLoS ONE*, 2011, vol. 6, No.9: e24990. DOI: 10.1371/journal.pone.0024990. Pages 1-14.
113. Hughes K.J.D., Fulton C.E., McReynold D., Lane C.R. 2000. Development of new PCR primers for identification of *Monilinia* species. *EPPO Bulletin*, 2000, vol. 30, pp. 507-511.
114. Hughes K.J.D., Lane C.R., Banks J.N. 2001. Diagnostic assays for *Monilinia* brown rot species; members of the family Sclerotinaceae. *Proceedings of the International Sclerotinia Workshop*, 2001, York (цит. по Anonym, 2014).
115. *Index Fungorum*, 2014. <https://wikimonde.com/article/Monilinia> Accessed 11.06.2017.
116. *Index Fungorum*, 2017. <http://www.speciesfungorum.org/Names/Names.asp?strGenus=Monilinia> Accessed 24.07.2017.
117. Ioos R., Frey P. Genomic variation within *Monilinia laxa*, *M. fructigena* and *M. fructicola*, and application to species identification by PCR. *European Journal of Plant Pathology*, 2000, vol. 106, pp. 373-378.
118. Janisiewicz W.J., Jurik W.M.I.I., Vico I., Peter K.A., Buyer J.S. Culturable bacteria from plum fruit surfaces and their potential for controlling brown rot after harvest. *Postharvest Biology, and Technology*, 2013, vol. 76, pp. 145-151.
119. Jones A.L. Brown rot diseases. Page 32 in: *Compendium of apple and pear diseases*. A.L. Jones & H.S. Alderwinckle (eds.). APS Press; APS, Minnesota, USA, 1991, vi + 100 pp.
120. Karabulut O.A., Smilanick J.L., Cristo C.H., Palou L. Control of brown rot of stone fruits by brief heated water immersion treatments. *Crop Protection*, 2010, vol. 29, pp. 903-906.
121. Lack K.J. The spread of apple brown rot (*Monilinia fructigena*) by insects. *Annals of Applied Biology*, 1989, vol. 115, pp. 221-227.
122. Landgraf F.A., Zehr E.I. Inoculum sources for *Monilinia fructicola* in South Carolina peach orchards. *Phytopathology*, 1982, vol. 72, No. 2, pp. 185-190.
123. Lane C.R. A synoptic key for differentiation of *Monilinia fructicola*, *M. fructigena* and *M. laxa*, based on examination of cultural characters. *EPPO Bull.*, 2002, vol. 32, No. 3, pp. 489-493. DOI: 10.1046/j.1365-2338.2002.00595x.
124. Larena I., Torres R., De Cal A., Liñán M., Melgarejo P., Domenichini P., Bellini A., Mandrin J.F., Ochoa De Eribe X., Usall J. Biological control of postharvest brown rot (*Monilinia* spp.) of peaches by field applications of *Epicoccum nigrum*. *Biol. Control*, 2005, vol. 32, pp. 305-310.
125. Leeuwen G.C.M., van, Baayen R.P., Holb I.J., Jeger M.J. Distinction of the Asiatic brown rot fungus *Monilia polystroma* sp. nov. from *M. fructigena*. *Mycological Research*, 2002, vol. 106, No. 4, pp. 444-451. DOI: 10.1017/S0953756202005695.
126. Leeuwen G.C.M., van, Kesteren H.A., van. Delineation of the three brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.) on the basis of quantitative characteristics. *Canadian Journal of Botany*, 1998, vol. 76, No. 12, pp. 2042-2050. DOI: 10.1139/cjb-76-12-2042 https://www.researchgate.net/publication/270610590_Delineation_of_the_three_brown_rot_fungi_of_fruit_crops_Monilinia_spp_on_the_basis_of_quantitative_characteristics Accessed 03.08. 2017.

127. Luo Y., Ma Z., Reyes H.C., Morgan D., Michailides T.J. 2007. Quantification of airborne spores of *Monilinia fructicola* in stone fruit orchards of California using real-time PCR. *European Journal of Plant Pathology*, 2007, vol. 118, pp. 145-154.
128. Luo Y., Michailides T.J., Morgan P.D., Krueger W.H., Buchner, R.P. 2005. Inoculum dynamics, fruit infection, and development of brown rot in prune orchards in California. *Phytopathology*, 2005, vol. 95, pp. 1132-1136.
129. Ma Z., Luo Y., Michailides T.J. 2003 a. Nested PCR assays for detection of *Monilinia fructicola* in stone fruit orchards and *Botryosphaeria dothidea* from pistachios in California. *Journal of Phytopathology*, 2003, vol. 151, pp. 312-322.
130. Ma Z., Yoshimura M.A., Michailides T.J. 2003 b. Identification and characterization of benzimidazole resistance in *Monilinia fructicola* from stone fruit orchards in California. *Applied and Environmental Microbiology*, 2003, vol. 69, pp. 7145-7152.
131. Mari M., Torres R., Casalini N., Lamarca N., Mandrin J.F., Lichou I., Larena I., De Cal A., Melgarejo P., Usall, J. Control of postharvest brown rot on nectarine by *Epicoccum nigrum* and physicochemical treatments. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2007, vol. 87, pp. 1271-1277.
132. Martini C., Lantos A., Francesco A. Di, Guidarelli M., D'Aquino S., Baraldi E. 2014. First report of Asiatic brown rot caused by *Monilinia polystroma* on peach in Italy. *Plant Disease*, 2014, vol. 98, No. 11, p. 1585. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-14-0551-PDN> Accessed 03.01.2018.
133. Martini C., Francesco A. Di, Lantos A., Mari M. 2015. First report of Asiatic brown rot (*Monilinia polystroma*) and brown rot (*Monilinia fructicola*) on pears in Italy. *Plant Disease*, 2015, vol. 99, No. 4, p. 556. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-14-1006-PDN> Accessed 03.01.2018.
134. Miessner S., Stammler G. *Monilinia laxa*, *M. fructigena* and *M. fructicola*: risk estimation of resistance to QoI fungicides and identification of species with cytochrome b gene sequences. *Journal of Plant Diseases and Protection* 2010, vol.117, pp. 162-167.
135. Mims CW, Richardson EA. Ultrastructure of conidium and disjunct development in the plant pathogenic fungus *Monilinia vaccinii-corymbosi*. *Mycologia*, 1999, vol. 91, No. 3, pp. 499-509.

136. Mizuno N., Takahashi S., Harada Y. *Monilia* leaf blight. Pages 31-32 in: *Compendium of apple and pear diseases*. A.L. Jones & H.S. Alderwinckle (eds.). APS Press; APS, Minnesota, USA, 1991, vi + 100 pp.
137. *Monilia cinerea*, 2017. <http://www.gbif.org/species/5256670> Accessed 19.01.2017
138. *Monilinia fructicola*, 2017. https://en.wikipedia.org/wiki/Monilinia_fructicola Accessed 19.01.2017.
139. *Monilinia in Russia*, 2017. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B%D0%B8%D0%BE%D0%B7> Accessed 09.06.2017.
140. *Monilinia laxa*, 2017. https://en.wikipedia.org/wiki/Monilia_cinerea. Accessed 08.06.2017
141. *Monilinia List*, 2017. <http://www.catalogueoflife.org/col/search/scientific/genus/Monilinia/match/1>. Accessed 22.07.2017.
142. Moral J., Muñoz-Diez C., Arquero M., Lovera M., Benitez M.J., Trapero A. Characterization of monilia diseases caused by *Monilinia linhartiana* on quince in Southern Spain. *Plant Pathology*, 2011, vol. 60, No. 6, pp. 1128-1139. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2011.02465.x.
143. Mordue J.E.M. 1979 a. *Sclerotinia fructicola*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 616. Wallingford, UK: CAB International.
144. Mordue, J.E.M. 1979 b. *Sclerotinia fructigena*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 617. Wallingford, UK: CAB International.
145. Mordue J.E.M. 1979 c. *Sclerotinia laxa*. CMI Descriptions of pathogenic fungi and bacteria, No. 619. Wallingford, UK: CAB International.
146. Munda Alenka. *Monilinia* pathogens of cultivated and native *Vaccinium* species in Slovenia. *Acta Agriculturae Slovenica*, 2011, vol. 97, No. 2, pp. 99-104. DOI: 10.2478/v10014-011-0005-9.
147. Mycobank, 2017. <http://www.mycobank.org/BioloMICS.aspx?TableKey=14682616000000067&Rec=39154>. Accessed 23.07.2017.
148. Neri F., Mari M., Brigati S., Bertolini P. Fungicidal activity of plant volatile compounds for controlling *Monilinia laxa* in stone fruit. *Plant Disease*, 2007, vol. 91, No. 1, pp. 30-35.

149. Nevado I.C., Blanco J.I. de la, López A.J.G., Meño R.C. Moniliosis del membrillero. *Monilinia linhartiana*. Fichas técnicas de sanidad vegetal. Ficha No. 069. Hongos Membrillero 01. 20.10.2011. <http://aym.juntaex.es/servicios/boletin/> Accessed 17.08.2017.
150. Ogawa J.M., Zehr E.I., Biggs A.R. Brown Rot. Pages 7-10 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. – eds. *Compendium of stone fruit diseases*. APS Press, 2nd printing, 2008, 98 pp.
151. Ondejková N., Hudecová M., Bacigálová K. First report on *Monilinia fructicola* in the Slovak Republic. *Plant Protect. Sci.*, 2010, vol. 46, No. 4, pp. 181-184. <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/31853.pdf> Accessed 23.07.2017.
152. Petróczy M. H. Appearance of *Monilinia fructicola* and *Monilia polystroma* in Hungary and newer possibility of the protection. Thesis of PhD Dissertation. Budapest, 2009, 17 pp. http://phd.lib.uni-corvinus.hu/407/2/petroczy_marietta_ten.pdf. Accessed 24.07.2017.
153. Petróczy M., Palkovics L. 2006. First report of brown rot caused by *Monilinia fructicola* on imported peach in Hungary. *Plant Disease*, 2006, vol.90, No. 3, p. 375. <http://dx.doi.org/10.1094/PD900375B>; https://www.researchgate.net/publication/236120654_First_Report_of_Brown_Rot_Caused_by_Monilinia_fructicola_on_Imported_Peach_in_Hungary. Accessed 08.08.2017.
154. Petróczy M., Palkovics L. 2009 a. First report of *Monilia polystroma* on apple in Hungary. *European Journal of Plant Pathology*, Oct., 2009. DOI: 10.1007/s10658-009-9476-5. https://www.researchgate.net/publication/226923659_First_report_of_Monilia_polystroma_on_apple_in_Hungary. Accessed 08.08.2017.
155. Petróczy M., Palkovics L. 2009 b. Comparative study of *Monilinia fructigena* and *Monilia polystroma* on morphological features, RFLP analysis, pathogenicity and histopathology. 2009. https://www.researchgate.net/publication/226923659_First_report_of_Monilia_polystroma_on_apple_in_Hungary. Accessed 08.08.2017.

156. Pierson C.F., Ceponis M.J., McCollosch L.P. Market diseases of apples, pears and quinces/ *Agric. Handb. No. 376*. ARS, USDA, May, 1971. http://postharvest.tfrec.wsu.edu/market_diseases.html. Accessed 12.04.2016.
157. Poniatowska A., Michalecka M., Bielenin A. 2013. Characteristic of *Monilinia* spp. fungi causing brown rot of pome and stone fruits in Poland. *European Journal of Plant Pathology*, 2013, vol. 135, No. 4, pp 855-865.
158. Poniatowska A., Michalecka M., Pulawska J. 2016. Genetic diversity and pathogenicity of *Monilinia polystroma* – the new pathogen of cherries. *Plant Pathology*, 2016, vol. 65, No. 5, pp. 723-733. DOI: 10.1111/ppa.12463. Accessed 08.08.2017.
159. Quince, 2007. <http://www.inra.fr/hyppz/CULTURE/6c---009.htm>. Accessed 2007.
160. Ritchie D.F. Brown rot of stone fruits. *The Plant Health Instructor*. 2000, updated 2005. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-1025-01. 9 sheets. Accessed 09.06.2017.
161. Scherm H., Savelle A.T. Epidemic development of hawthorn leaf blight (*Monilinia johnsonii*) on mayhaw (*Crataegus aestivalis* and *C. opaca*) in Georgia. *Plant Disease*, 2003, vol. 87, No. 5, pp. 539-543.
162. Schnabel G., Bryson P.K., Bridges W.C., Brannen P.M. Reduced sensitivity in *Monilinia fructicola* to propiconazole in Georgia and implications for disease management. *Plant Disease*, 2004, vol. 88, pp. 1000-1004.
163. Sharma R.L., Kaul J.L. 1989 a. Influence of light on growth and sporulation of *Monilinia* spp. *Indian J. of Mycology and Plant Pathology*, 1989, vol. 19, No. 1, pp. 208-211.
164. Sharma R.L., Kaul J.L. 1989 b. Incidence of brown rot (*Monilinia* spp.) of apple in Himachal Pradesh. *Indian J. of Mycology and Plant Pathology*, 1989, vol. 19, No. 1, pp. 236-238.
165. Spiegel J., Stämmler G. Baseline sensitivity of *Monilinia laxa* and *M. fructigena* to pyraclostrobin and boscalid. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 2006, vol. 113, pp. 199-206.

166. **Shevchuk I.V.** Efficiency of biofungicides against dominating diseases of cherries and plums under the different climatic conditions of Ukraine. *Phytopathology Pol.*, 2006, vol. 39, pp. 125-131.
167. **Takahashi Y., Ichihashi Y., Sano T., Harada Y.** *Monilinia jezoensis* sp. nov. in the Sclerotiniaceae, causing leaf blight and mummy fruit disease of *Rhododendron kaempferi* in Hokkaido, northern Japan. *Mycoscience*, 2005, vol. 46, No. 2, pp. 106-109.
168. **Tomaz I.L., Costa M.E.** A new disease of quince caused by *Monilinia* Sacc. in Portugal. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 1980, vol. 39, pp. 179-190.
169. **Tomlin C.D.S. (ed.).** The Pesticide Manual. 11th ed. British Crop Protection Council, Farnham, 1997, xLiii + 1606 pp.
170. **Valiuškaite Alma.** Micromycetes infecting stone fruit trees. *Biologija*, 2002, No. 1, pp. 18-21.
171. **Vasić M., Duduk N., Ivanović M. S.** 2013. First report of brown rot caused by *Monilia polystroma* on apple in Serbia (abstract). *Plant Disease*, 2013, vol. 97, No. 1, p. 145. <https://doi.org/10.1094/PDIS-07-12-0670-PDN>. Accessed 08.08.2017.
172. **Vasić M., Vico I., Jurick W. M., Duduk N.** 2018. Distribution and characterization of *Monilinia* spp. causing apple fruit decay in Serbia. *Plant Disease*, 2018, vol. 102, No. 2, pp. 359-369. <https://doi.org/10.1094/PDIS-06-17-0867-RE>. Accessed 21.01.2018.
173. **Wikimonde List**, 2014. <https://wikimonde.com/article/Monilinia> Accessed 11.06.2017.
174. **Willettts H.J., Byrde R.J.W., Fielding A.H., Wong A.L.** The taxonomy of the brown rot fungi (*Monilinia* spp.) related to their extracellular cell wall-degrading enzymes. *Journal of General Microbiology*, 1977, vol. 103, No.1, pp. 77-83.
175. **Wittig H.P.P., Johnson K.B., Pscheidt J.W.** Effect of epiphytic fungi on brown rot blossom blight and latent infections in sweet cherry. *Plant Disease*, 1997, vol. 81, pp. 383-378.
176. **Wormald H.** On the occurrence in Britain of the conidial stage of *Sclerotinia cydoniae* Schell. *Transactions of the British Mycological Society*, 1926, vol.10, No. 4, pp. 303-306.

177. **Xu X.M., Berrie A.M., Harris D.C.** 1998. Epidemiology of brown rot (*Monilinia fructigena*) on apple and pear. *Proceedings of the 7th International Congress of Plant Pathology*, Edinburgh, 1998. Paper number 3.7.52.
178. **Xu X.M., Guerin L., Robinson J.D.** 2007. Effects of temperature and relative humidity on conidial germination and viability, colonization and sporulation of *Monilinia fructigena*. *Plant Pathology*, 2007, vol. 56, No. 1, pp. 114-119.
179. **Zehr E.I.** 1982. Control of brown rot in peach orchards. *Plant Disease*, 1982, vol. 66, No. 12, pp. 1101-1105.
180. **Zehr E.I.** 2008. Sour rot. Page 17 in: Ogawa J.M., Eldon I.Z., Bird G.W. et al. – eds. *Compendium of stone fruit diseases*. APS Press, 2nd printing, 2008, 98 pp.
181. **Zhu X.Q., Niu C.W., Chen X.Y., Guo L.Y.** 2016. *Monilinia* species associated with brown rot of cultivated apple and pear fruit in China. *Plant Disease*, 2016, vol. 100, No. 11, pp.2240-2250. <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-16-0325-RE>. Accessed 08.08.2017.
182. **Zhu X.Q., Chen X.Y., Luo Y., Guo L.Y.**, 2005. First report of *Monilinia fructicola* on peach and nectarine in China. *Plant Pathology*, 2005, vol. 54, p. 576.
183. **Zhu X.Q., Guo L.Y.** First Report of Brown Rot on Plum Caused by *Monilia polystroma* in China. *Plant Disease*, 2010, vol. 94, No. 4, p. 478.
184. **Zhu X.Q., Zheng H.H., Fang Y.L., Guo L.Y.** 2014. A method to induce significant production of conidia from *Monilinia fructigena*, *Monilia polystroma*, and *Monilia yunnanensis*. *Australasian Plant Pathology*, 2014, vol. 43, pp.531–533. DOI 10.1007/s13313-014-0307-6.

Приложение 1

Латинские, узбекские, русские и английские названия
плодовых и других деревьев, упомянутых в книге
(Китобда тилга олинган мевали ва бошқа дарахтларнинг
лотинча, ўзбекча, русча ва инглизча номлари)

Латинское название (Лотинча номи)	Узбекское название (Ўзбекча номи)	Русское, в скобках английское, название (русча, қавс ичида инглизча номи)
<i>Acer rubrum</i> L.	Қизил заранг дарахти	Клён красный (Red maple)
<i>Actinidia</i> spp.	Актинидия туркуми турлари	Виды рода Актинидия (Species of the genus <i>Actinidia</i>)
<i>Aflautunia ulmifolia</i> (см. <i>Prunus triloba</i>)		
<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M. Roem. var. <i>cusickii</i> (Fernald) C.L. Hitchc., син. <i>Amelanchier</i> <i>cusickii</i> Fernald.	Америка Касик ирғайи	Американская ирга Ка- сика (Cusick's service- berry)
<i>Amelanchier canadensis</i> Medic.	Канада ирғайи	Ирга канадская (Canadian serviceberry, Juneberry, Canadian shadbush)
<i>Amelanchier</i> spp.	Ирғай	Ирга (Serviceberry, shadbush)
<i>Amygdalus bucharica</i> (см. <i>Prunus bucharica</i>)		
<i>Amygdalus communis</i> (см. <i>Prunus amygdalus</i>)		
<i>Amygdalus incana</i> (см. <i>Prunus incana</i>)		
<i>Amygdalus nana</i> (см. <i>Prunus tenella</i>)		
<i>Amygdalus triloba</i> (см. <i>Prunus triloba</i>)		
<i>Amygdalus turcomanica</i> (см. <i>Prunus turcomanica</i>)		
<i>Amygdalus ulmifolia</i> (см. <i>Prunus triloba</i>)		
<i>Armeniaca mandshurica</i> (см. <i>Prunus mandshurica</i>)		
<i>Armeniaca sibirica</i> (см. <i>Prunus sibirica</i>)		

<i>Aronia</i> (Rosaceae)	Арония (Раъногулдошлар)	Арония (Розоцветные) (Chokeberry) (Rosaceae)
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot	Қора мевали арония	Арония черноплодная (Black chokeberry)
<i>Berberis</i> spp.	Барбарис турлари	Барбарис (Barberry)
<i>Capsicum</i> spp.	Қалампир турлари	Виды перца (Peppers)
<i>Carica papaya</i> L.	Папайя	Папайя (Papaw)
<i>Cassiope tetragona</i> (L.) D. Don, син. <i>Andromeda tetragona</i> L.	Тўрткиррали кассиопея	Кассиопея четырёхгранная (White Arctic mountain heather, Arctic white heather)
<i>Cerasus avium</i> (см. <i>Prunus avium</i>)		
<i>Cerasus besseyi</i> (см. <i>Prunus pumila</i> var. <i>besseyi</i>)		
<i>Cerasus erythrocarpa</i> (см. <i>Prunus cerasus</i>)		
<i>Cerasus fruticosa</i> (см. <i>Prunus fruticosa</i>)		
<i>Cerasus glandulosa</i> (см. <i>Prunus glandulosa</i>)		
<i>Cerasus incana</i> (см. <i>Prunus incana</i>)		
<i>Cerasus microcarpa</i> (см. <i>Prunus microcarpa</i>)		
<i>Cerasus tadshikistanica</i> (см. <i>Prunus verrucosa</i>)		
<i>Cerasus tianschanica</i> Pojark.	Говчия	Вишня тянь-шаньская (Sour cherry shrub)
<i>Cerasus tomentosa</i> (см. <i>Prunus tomentosa</i>)		
<i>Cerasus turcomanica</i> (см. <i>Prunus cerasifera</i> ssp. <i>turcomanica</i>)		
<i>Cerasus verrucosa</i> (см. <i>Prunus verrucosa</i>)		
<i>Cerasus vulgaris</i> (см. <i>Prunus cerasus</i>)		
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	Япония гуллайдиган беҳиси	Айва японская цветущая (Maule's quince)
<i>Chaenomeles</i> spp.	Жанубий-шарқий Осиёнинг гуллайди- ган беҳиси	Виды цветущей айвы юго-восточной Азии (Flowering quince, Japa- nese quince, Japanese or Chinese flowering quince)
<i>Cornus mas</i> L.	Қизил, хакикий кизил	Кизил настоящий, к. съедобный, к. мужской, к. обыкновенный (Euro- pean cornel, or cornelian cherry)

<i>Corylis avellana</i> L.	Ўрмон ёнғоғи, фундук	Лещина обыкновенная (Hazel, European hazel, hazel-nut, filbert)
<i>Cotoneaster</i> spp.	Ирғай туркуми турлари	Виды рода Кизилёк, кизильник (Cotoneaster)
<i>Crataegus</i> spp.	Дўлана туркуми турлари	Виды рода Боярышник (Hawthorn)
<i>Crataegus aestivalis</i> (Walter) Torr. & A.Gray	АҚШ жанубининг ёзги дўланаси	Боярышник летний юга США (Eastern mayhaw, or maygaw)
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Дўлана	Боярышник (Hawthorn, English hawthorn, woodland hawthorn or mayflower)
<i>Crataegus opaca</i> Hooker & Arn.	АҚШ нинг жануб дўланаси	Боярышник юга США (May hawthorn)
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Беҳи, оддий беҳи	Айва обыкновенная (Quince)
<i>Diospyros kaki</i> L.	Япон хурмоси	Хурма японская (Persimmon; kaki)
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Торбаргли жийда	Лох узколистный (Russian olive)
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	Кенгбаргли жийда	Лох широколистный (Broad-leaved oleaster, wild olive)
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	Япон мушмуласи	Локва, мушмула японская (Loquat)
<i>Ficus carica</i> L.	Анжир	Инжир (Fig tree, common fig)
<i>Fragaria</i> sp.	Кулупнай	Земляника, клубника (Strawberry)
<i>Fragaria × ananassa</i> Duchesne	Кулупнай	Земляника садовая (Garden strawberry)
<i>Gaylussacia baccata</i> (Wangenh.) K. Koch	Гейлюссакия	Гейлюссакия (common huckleberry, black huckleberry)
<i>Gaylussacia frondosa</i> (L.) Torr. & A. Gray ex Torr.	Гейлюссакия	Гейлюссакия (dangleberry, blue huckleberry)

<i>Louiseania triloba</i> (см. <i>Prunus triloba</i>)		
<i>Lycopersicum</i> (<i>Solanum</i>) <i>esculentum</i> Mill.	Помидор	Томат (Tomato)
<i>Malus baccata</i> L.	Сибирь ёввойи олмаси, олча-олма	Яблоня сибирская, я. ягодная (Siberian crab-apple)
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Олма, маданияй уй олмаси	Яблоня домашняя (Apple)
<i>Malus floribunda</i> Sieb.	Япон кўпгулли ёввойи олмаси	Яблоня многоцветковая (Japanese flowering crab-apple)
<i>Malus × moerlandsii</i> Door. «Profusion»	Манзарали ёввойи майда мевали «Profusion» олмаси	Яблоня ягодная декоративная «Profusion» (Directeur Moerlands, or Profusion Improved, ornamental crab apple)
<i>Malus pumila</i> Mill.	Шаркий Европа ва Ғарбий Осиё ёввойи олмаси (ёввойи, аммо маданияйлаштирилган)	Яблоня карликовая, я. восточноевропейская-западноазиатская дикорастущая (одомашнена) (Dwarf apple)
<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder, синоними <i>Malus toringo</i> (Siebold) de Vriese	Зибольд олмаси, ёввойи олма	Яблоня Зибольда дикорастущая (Siebold's crab, Siebold's crabapple, Toringo crabapple, Japanese crab apple)
<i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M. Roem.	Марказий Осиё ёввойи тоғолмаси	Яблоня дикорастущая, я. горная дикорастущая центральноазиатская (Central Asian wild apple)
<i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.	Ёввойи олма, тоғолма	Яблоня дикорастущая, яблоня лесная (Crab apple)
<i>Mespilus germanica</i> L.	Оддий мушмула	Мушмула обыкновенная, м. германская (Medlar)

<i>Morus rubra</i> L.	Кизил тут дарахти	Шелковица красная (Red mulberry)
<i>Oxycoccus macrocarpus</i> Turcz. (варианты: <i>O. macrocarpa</i> , <i>O. macrocarpon</i>)	Йирик мевали клюква	Клюква крупноплодная (Large cranberry)
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Gilib.	Оддий клюква	Клюква обыкновенная (Cranberry)
<i>Padus maackii</i> (см. <i>Prunus maackii</i>)		
<i>Padus nana</i> (см. <i>Prunus virginiana</i>)		
<i>Padus racemosa</i> (см. <i>Prunus cerasifera</i>)		
<i>Padus serotina</i> (см. <i>Prunus serotina</i>)		
<i>Photinia serratifolia</i> (Desf.) Kalkman, син. <i>Photinia serrulata</i> Franch. & Sav.	Аппрачали фотиния	Фотиния пальчатая (Taiwanese photinia or Chinese photinia)
<i>Platanus occidentalis</i> L.	Америка чинори	Платан американский (American plane)
<i>Prunus aitianli</i> ...	Пакана ширин олхўри	Слива карликовая сладкая (Dwarf sweet plum)
<i>Prunus americana</i> Marsh	Америка олхўриси	Слива американская (Red plum)
<i>Prunus amygdalus</i> Batsch, син. <i>Amygdalus communis</i> L. (2n=16)	Бодом	Миндаль обыкновенный (Almond)
<i>Prunus andersonii</i> A. Gray	Чўл шафтолиси (Америка ёввойи тури)	Персик американский дикорастущий степной (Desert peach, desert almond)
<i>Prunus angustifolia</i> Marsh.	Торбаргли америка олхўриси (ёввойи тур)	Слива узколистная американская (дикорастущая) (Chickasaw plum, Cherokee plum, Florida sand plum, sandhill plum, or sand plum)

<i>Prunus armeniaca</i> L. (= <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.) (2n=16)	Ўрик, оддий ўрик	Абрикос обыкновенный (Apricot)
<i>Prunus armeniaca</i> var. <i>mandshurica</i> (см. <i>Prunus mandshurica</i>)		
<i>Prunus avium</i> L. (= <i>Cerasus avium</i> Moench.) (2n=16)	Гилос	Черешня (Sweet cherry, mazzard, mery)
<i>Prunus besseyi</i> L.H. Bailey, син. <i>Prunus pumila</i> L. subsp. <i>besseyi</i> (Bailey) Nizhnik	Фарб кум олчаси	Вишня западная песчаная (Western sand cherry, Rocky Mountains cherry)
<i>Prunus bucharica</i> (Korshikov) Fedchenko ex Rehderis, син. <i>P. bucharica</i> (Korsh.) B. Fedtsch., <i>P. bucharica</i> (Korsh.) Hand.-Mazz., <i>Amygdalus bucharica</i> Korsh. (2n=16)	Бухоро бодоми	Миндаль бухарский (Bukhara almond)
<i>Prunus buergeriana</i> Miq. (= <i>Laurocerasus buergeriana</i> (Miq.) Schneid.)	Япон шумурти (черёмухаси)	Черёмуха японская (Japanese bird cherry)
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrb., син. <i>Padus racemosa</i> (Lam.) C. K. Schneid. (2n=16)	Тоголча, мирабель олхўриси	Алыча, слива мирабель (Myrobalan plum, cherry plum)
<i>Prunus cerasus</i> L., син. <i>Cerasus vulgaris</i> Mill., <i>Cerasus erythrocarpa</i> Nevski и др. (2n=32)	Оддий олча, тошчия	Вишня кислая, в. обыкновенная, в. садовая (Sour cherry, tart cherry, dwarf cherry)
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrb. ssp. <i>turcomanica</i> (M. Pop.) Luneva, син. <i>Cerasus turcomanica</i> Pojark. (2n=16)	Туркман олча-олхўриси (тоголчаси), туркман мирабель олхўриси	Алыча туркменская, слива мирабель туркменская (Turkmen myrobalan plum, Turkmen cherry plum)
<i>Prunus cerasoides</i> D. Don	Ҳималай ёввойи олчаси	Вишня гималайская дикая (Himalayan wild cherry)

<i>Prunus cerasoides</i> Maxim. (см. <i>Prunus crassipes</i>)		
<i>Prunus crassipes</i> Koidz., син. <i>Prunus cerasoides</i> Maxim.	Таксономик ўрни номаълум тур	Вид с неясным таксономическим положением (Uncertain species)
<i>Prunus davidiana</i> (Carrière) Franch.	Довуд шафтолиси, хитой шафтолиси (ёввойи тур)	Персик Давида, китайский персик (David peach, Chinese wild peach)
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	Тарвақайлаган олхўри	Слива растопыренная (Myrobalan plum, cherry plum)
<i>Prunus domestica</i> L. (2n=48)	Олхўри, оддий олхўри	Слива домашняя (Plum tree, prune, bullace)
<i>Prunus donarium</i> (см. <i>Rosa chinensis</i> var. <i>spontanea</i>)		
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb, син. <i>Prunus amygdalus</i> (L.) Batsch	Бодом	Миндаль (Almond)
<i>Prunus emarginata</i> (Douglas ex Hook) Walp.	Аччиқ олча	Вишня горькая (Bitter cherry)
<i>Prunus ferganensis</i> Kostina & Rjab.	Қора лючак (ойлор) Фарғона шафтолиси	Персик ферганский (Dwarf cherry, Ground cherry, European ground cherry, European dwarf cherry, Steppe cherry, Siberian cherry)
<i>Prunus fruticosa</i> Pall., син. <i>Cerasus fruticosa</i> (Pall.) Voronov (2n=32)	Шпанка олчаси (олхўриси)	Вишня шпанка, вишня (слива) кустарниковая, вишня степная (Ground cherry, [European] dwarf cherry, Mongolian cherry or steppe cherry)
<i>Prunus glandulosa</i> Thunb. ex Murr., син. <i>Cerasus glandulosa</i> (Thunb.) Lois	Безли олча (Хитой ва Японияда манзарали дарахт, Узок Шарқда меваси истеъмол қилинади)	Вишня железистая (Dwarf flowering almond, Chinese bush cherry, Chinese plum)

<i>Prunus incana</i> (Pall.) Batsch., <i>Amygdalus incana</i> Pall., <i>Cerasus incana</i> (Pall.) Spach.	Толбаргли олча (шафтоли учун пайвандтаг сифатида ишлатилди)	Вишня иволистная (Willow leaf cherry; and, sometimes hoary cherry)
<i>Prunus injucunda</i> (см. <i>Prunus umbellata</i>)		
<i>Prunus institia</i> L. син. <i>P. domestica</i> L. ssp. <i>institita</i> (L.) C. K. Schneider (др. вариант: <i>P. d.</i> ssp. <i>institita</i> (L.) Bonnier et Layens (2n=48)	Тернослив	Тернослив, тернослива (Damson plum; bullace)
<i>Prunus jamasakura</i> Sieb. ex Koidz.	Ёввойи япон олчаси	Дикорастущая японская вишня (Japanese mountain cherry, Japanese hill cherry)
<i>Prunus japonica</i> Thunb.	Корея олчаси; гулли бодом; шарқ олча бутаси	Вишня корейская; миндаль цветущий; вишня восточная кустарниковая (Korean cherry)
<i>Prunus kanzakura</i> Makino	Эрта (қишда) гуллайдиган манзарали олча (Япония ва Кореяда)	Ранозцветающая декоративная вишня (в Японии, Корея) (Cold flowering cherry)
<i>Prunus maackii</i> Rupr., син. <i>Padus maackii</i> (Rupr.) Komarov	Маньчжурия (Амур) олчаси ёки черёмухаси	Вишня или черёмуха маньчжурская, или амурская (Manchurian cherry, Amur chokecherry)
<i>Prunus mahaleb</i> L.	Камхастак, махалеб олчаси (гилоси)	Вишня-антипка, в. магалебская, в. чернильная, черешня-антипка (Saint Lucie cherry, rock cherry, perfumed cherry or mahaleb cherry)
<i>Prunus mandshurica</i> (Maxim.) Koehne, син. <i>Armeniaca mandshurica</i> (Maxim.) Skvortsov, <i>Prunus armeniaca</i> L. var. <i>mandshurica</i> Maxim. (2n=16)	Маньчжурия ўриги	Абрикос маньчжурский (Manchurian apricot, Scout apricot)

<i>Prunus mexicana</i> S. Wats., син. <i>Prunus pensylvanica</i> L. f. var. <i>mollis</i> (Dougl.) Boivin	Мексика олхүриси (ёввойи тур)	Слива мексиканская дикорастущая (wild Mexican plum)
<i>Prunus microcarpa</i> C.A. Mey., син. <i>Cerasus microcarpa</i> (C.A. Mey.) K. Koch.	Майдамевали олча	Вишня мелкоплодная (Small-fruited cherry)
<i>Prunus mume</i> Sieb. & Zucc.	Япон ўриги, ёки Хитой олхүриси	Японский абрикос, или китайская слива (Mume)
<i>Prunus munsoniana</i> W. Wight & Hedrick	Ёввойи америка олхүриси	Слива американская дикорастущая (<i>Prunocerasus</i>)
<i>Prunus padus</i> L.	Шумурт, оддий черёмуха	Черёмуха обыкновенная (Bird cherry)
<i>Prunus pensylvanica</i> L., син. <i>Padus pennsylvanica</i> (L.) Sok., <i>Cerasus pensylvanica</i> (L.) Loisel.	Пенсильвания ёввойи олчаси, пенсильвания шумурти (черёмухаси)	Вишня дикорастущая пенсильванская, черёмуха пенсильванская (Bird cherry, fire cherry, pin cherry, red cherry)
<i>Prunus pensylvanica</i> L. var. <i>pensylvanica</i> ..., син. <i>Cerasus pensylvanica</i> (L.) Loisel.	Пенсильвания ёввойи олчаси, пенсильвания шумурти (черёмухаси)	Вишня дикорастущая пенсильванская, черёмуха пенсильванская (Bird cherry, fire cherry, pin cherry, red cherry)
<i>Prunus pensylvanica</i> f. var. <i>mollis</i> (см. <i>Prunus mexicana</i>)		
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch (= <i>Persica vulgaris</i> Mill.)	Шафтоли	Персик (Peach)
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>nucipersica</i> (Suckow) C.K. Schneid.	Нектарин (туксиз шафтоли)	Нектарин (Nectarine)
<i>Prunus pseudocerasus</i> Lindley	Эрта гуллайдиган манзарали олча (Япония ва Кореяда)	Раноцветущая декоративная вишня (в Японии, Корее) (Early flowering cherry)

<i>Prunus pumila</i> L. (2n=16)	Шимолий Америка кум олчаси	Вишня североамериканская песчаная (Sand cherry)
<i>Prunus pumila</i> subsp. <i>besseyi</i> (см. <i>Prunus pumila</i> L. var. <i>besseyi</i>)		
<i>Prunus pumila</i> L. var. <i>besseyi</i> (Bailey) Gleason, син. <i>Cerasus besseyi</i> (Bailey) Sok., <i>Prunus pumila</i> subsp. <i>besseyi</i> (L.H. Bailey) Nizhnik	Ёввойи кум олчаси	Вишня дикая песчаная (Western sandcherry)
<i>Prunus rivularis</i> Scheele	Марказий-Шимолий Америка ёввойи олхүриси	Слива центрально-североамериканская (Wild-goose plum, creek plum, hog plum)
<i>Prunus salicina</i> Lindley (2n=48)	Тол олхүри, япон олхүриси, хитой олхүриси	Слива ивовая, слива японская, слива китайская (Japanese plum)
<i>Prunus salicina</i> Lindley var. <i>mandshurica</i> (Skvortzov) Skvortzov & A. I. Baranov, син. <i>Prunus ussuriensis</i> Kovalev & Kostina (2n=48)	Хитой олхүриси, Уссурийск олхүриси	Слива китайская, слива уссурийская (Japanese plum)
<i>Prunus sargentii</i> Rehd.	Саргент олчаси, ёввойи япон олчаси,	Вишня японская дикорастущая (Sargent's cherry, North Japanese hill cherry)
<i>Prunus serotina</i> Ehrh., син. <i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Agardh.	Америка ёввойи кора олчаси (ёввойи тур) (бошка номлари – кора шумурт, кора черёмуха)	Вишня чёрная американская (дикорастущая) (другие названия – черёмуха поздняя, ч. поздноцветущая) (Black cherry, wild black cherry, rum cherry, mountain black cherry)

<i>Prunus serrulata</i> Lindl., син. <i>Cerasus serrulata</i> (Lindl.) Loudon	Япон гуллайдиган олчаси	Вишня японская цветущая (Japanese cherry, hill cherry, Oriental cherry or East Asian cherry)
<i>Prunus sibirica</i> L., син. <i>Armeniaca sibirica</i> (L.) Lam. (2n=16)	Таксономик ўрнй номаълум тур	Вид с неясным таксономическим положением (Uncertain species)
<i>Prunus simonii</i> Carrière	Ўриколхўри	Слива абрикосовая (Simon plum)
<i>Prunus sogdiana</i> Vass.	Тоғолча, Сўғдиёна олчаси	Алыча ферганская, слива согдская (Sogdiana cherry plum)
<i>Prunus spinosa</i> L. (2n=32)	Ёввойи олхўри, тиканолхўри	Слива колючая, терн (Blackthorn; sloe)
<i>Prunus ssiori</i> F.Schmidt, син. <i>Padus ssiori</i> (F.Schmidt) C.K.Schneid.	Сьори шумурти, айн шумурти, Хоккайдо шумурти (черёмухаси)	Черёмуха сьори, ч. айнская, ч. Хоккайдская (Hokkaido bird cherry)
<i>Prunus tenella</i> Batsch., син. <i>Amygdalus nana</i> L., <i>Prunus nana</i> (L.) Stokes, non Du Roi, <i>Prunus nana</i> Benthams et Hooker (2n=16)	Даштбодом (Ўзбекистонда ўсмайди, Қозғистонда ўсади; манзарали бута)	Миндаль карликовый, м. низкий, м. степной, бобовник (Russian almond)
<i>Prunus tomentosa</i> Thunb., син. <i>Cerasus tomentosa</i> (Thunb.) Wall. (2n=16)	Чия, ёввойи олча, Нанкин, ёки хитой, ёки маньчжурия олчаси, Жанубий-Шаркий Осиё олчаси (Қирғизистонда Чотқол тоғларида ёввойи холда ўсади)	Вишня войлочная, или китайская, или маньчжурская, или вишня юго-восточной Азии (Nanking cherry, Manchu cherry etc.) (в диком виде растёт также в горах Чаткал в Киргизии)
<i>Prunus triflora</i> Roxb. (возможный синоним: <i>Prunus salicina</i> Lindley)	Учгулли олхўри	Слива трёхцветковая (Japanese plum)

<i>Prunus triloba</i> Lindl., син. <i>Amygdalus triloba</i> (Lindl.) Ricker, <i>A. ulmifolia</i> (Franch.) Popov, <i>Aflatusnia ulmifolia</i> (Franch.) Vassilcz., <i>Louiseania triloba</i> (Lindl.) Pachom., <i>Prunus ulmifolia</i> Franch. и др. (2n=16 или 64?)	Хотинёнгок, учпаллали гуллайдиган бодом (манзарали дарахт)	Миндаль трёхлопастный, миндаль вязолистный, слива цветущая, луизеания трёхлопастная, афлатуния вязолистная (декоративное дерево) (Flowering plum, flowering almond)
<i>Prunus turcomanica</i> (Lincz.) Kitam., син. <i>Amygdalus turcomanica</i> Lincz.	Туркман олчаси (?)	Вишня туркменская (?) (Turkmen cherry?)
<i>Prunus ulmifolia</i> (см. <i>Prunus triloba</i>)		
<i>Prunus umbellata</i> Elliott, син. <i>Prunus injucunda</i> Small и др.	Америка жануб олхўрис (ёввойи тур)	Слива американская южная (Flatwoods plum, hog plum, sloe plum)
<i>Prunus ussuriensis</i> (см. <i>Prunus salicina</i> var. <i>mandshurica</i>)		
<i>Prunus verrucosa</i> Franch., син. <i>Cerasus tadshikistanica</i> Vassilcz., <i>Cerasus verrucosa</i> (Franch.) Nevski va б.	Сўгалли олча, каттикданакли олча	Вишня бородавчатая, или твёрдокосточковая (Warty cherry or rough-stoned cherry)
<i>Prunus virginiana</i> L., син. <i>Cerasus virginiana</i> Loisel, <i>Prunus nana</i> Du Roi, <i>Padus nana</i> Roem.	Виргиния ёввойи олчаси (=пакана шумурт)	Вишня виргинская (=черёмуха карликовая) (Bitter-berry, chokecherry, Virginia bird cherry, western chokecherry)
<i>Psidium guajava</i> L.	Гуава, гуаява	Гуава, гуаява (Common guava)
<i>Pyrus communis</i> L.	Олмурут, нок	Груша обыкновенная (Common pear)
<i>Pyrus serotina</i> Rehder (<i>P. serotina</i> var. <i>culta</i>)	Япон ноки	Груша японская (Chinese pear)
<i>Quercus rubra</i> L.	Қизил эман	Дуб красный (Red oak)
<i>Rhododendron arboreum</i> Sm. var. <i>roseum</i> Lindl.	Дарахтсимон рододендрон, альп атиргули	Рододендрон древовидный (Tree rhododendron, burans, gurans)
<i>Rhododendron kaempferi</i> Planch	Рододендрон кемпфери, азалия	Рододендрон кемпфери, азалия (Torch or Kaempfer azalea)

<i>Rhododendron</i> spp.	Рододендрон (азалия) турлари	Виды рода Рододендрона (азалии) (<i>Azalea</i>)
<i>Rosa chinensis</i> Jacq. var. <i>spontanea</i> (Rehd. & Wilson) T.T. Yu & T.C. Ku, син. <i>Prunus donarium</i> Sieb.	Хитой атиргули	Китайская роза (China rose)
<i>Rosa</i> spp.	Атиргул турлари	Виды розы (Roses)
<i>Rubus idaeus</i> L.	Оддий хўжағат, о. булдургун, о. малина	Малина обыкновенная, м. лесная (Raspberry)
<i>Rubus occidentalis</i> L.	Шимолий Америка малинаси	Малина североамериканская (Black raspberry, wild black raspberry, black cap raspberry, thimbleberry, and scotch cap)
<i>Rubus</i> spp.	Хўжағат, булдургун, малина	Виды рода Малина (Blackberry, raspberry)
<i>Salix alba</i> L.	Оқбаргли (кумушбаргли) тол	Ива белая (и. серебристая, ветла, белолаз) (White willow)
<i>Schisandra</i> (<i>Schizandra</i>) <i>chinensis</i> (Turcz.) Baill.	Хитой лимон ўти (доривор)	Лимонник китайский (Magnolia-vine, Chinese magnolia-vine, schisandra,; fruit: magnolia berry, five-flavor-fruit)
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Четан, оддий четан	Рябина обыкновенная (Mountain ash; European rowan)
<i>Sorbus commixta</i> Hedl.	Япон четани	Рябина японская (Japanese rowan, or Scarlet rowan)
<i>Sorbus sitchensis</i> M. Roem.	Шимолий Америка тоғ четани ("ситка"), Узок Шарк четани	Рябина смешанная, р. североамериканская горная ("ситка") (Western mountain ash, Sitka mountain-ash)
<i>Stranvaesia davidiana</i> Decne., син. <i>S. undulata</i> ..., <i>Photinia undulata</i> var. <i>formosana</i> Cardot, <i>P. davidiana</i> (Decne.) Cardot	Хитой фотинияси (манзарали дарахт)	Фотиния китайская (декоративное дерево) (Chinese photinia)

<i>Sorbus</i> spp.	Четан турлари	Виды рябины (Mountain ash; rowan)
<i>Ulmus americana</i> L.	Америка оқ қайрағочи	Ильм американский белый (American elm, sometimes, white elm or water elm)
<i>Vaccinium angustifolium</i> Aiton 1789 not Benth. 1840	Торбаргли голубика	Голубика узколистная (Low-bush blueberry)
<i>Vaccinium corymbosum</i> L.	Қалқончали черника	Черника щитковая (Low black blueberry, great whortleberry)
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Черника	Черника (Whortleberry)
<i>Vaccinium stamineum</i> L.	Чангчили черника	Черника тычиночная (Squaw whortleberry, squaw huckleberry, highbush huckleberry, deerberry, tall deerberry, buckberry, southern gooseberry)
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	Голубика	Голубика (пьяника, гонобобель) (Bog whortleberry)
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. var. <i>alpinum</i> Bigelow	Баланд тоғ голубикаси	Голубика высокогорная (Bog whortleberry)
<i>Vaccinium virgatum</i> Aiton, син. <i>Vaccinium ashei</i> J.M. Reade	Новдасимон голубика	Голубика прутьевидная (Rabbit-eye blueberry, smallflower blueberry, southern black blueberry)
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Брусника	Брусника (Cowberry, red whortleberry)
<i>Vaccinium</i> spp.	Черника, голубика ёки брусника турлари	Виды черники, голубики или брусники (Blueberries)
<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	Амур (Узок Шарк) токи (манзарали дарахт, пайванд учун хам ишлатилади)	Виноград амурский (Amur grapevine)
<i>Vitis vinifera</i> L.	Ток, оддий ток	Виноград настоящий, в. европейский, в. виноносный (Grapevine)

Фунгициды и регуляторы роста растений, зарегистрированные на фруктовых деревьях в Узбекистане

1. Фунгициды, зарегистрированные для использования против монилиозов фруктовых деревьев

Препарат (действующее вещество), фирма-регистраント	Норма расхода, л, кг/га	К*	Способ, время обработки, ограничения*	СПО*	МКО*
Скорт 25% к.э. (дифеноконазол), «Ариста Лайфсайенс Бенилюкс Спрл», Бельгия	0,15-0,2	я	Опрыскивание растений в период вегетации	28	2-3
	0,2	а, в, п, с, ч	Опрыскивание растений в период вегетации	28	2-3
Силлит 40% к.с. (додин), ООО «Евро Тим», Узбекистан-Германия	1,0-1,5	я	Опрыскивание растений в период вегетации	30	1-2
Иппон 50% к.с. (ипродион), ООО «Евро Тим», Узбекистан-Германия	1,5-2,0	айва	Опрыскивание растений в период вегетации	30	1-2
Лотос 10% к.э. (пенконазол), «Моер Кемсай- енс Ко. Лтд», КНР	0,3	я	Опрыскивание растений в период вегетации	20	3
Пенко 10% к.э. (пенконазол), ООО «Евро Тим», Узбекистан-Германия	0,2-0,3	я	Опрыскивание растений в период вегетации	20	3
Топаз 10% к.э. (пенконазол), «Сингента Кроп протекшн АГ», Швейцария	0,2-0,3	я	Опрыскивание растений в период вегетации	20	3
	0,5-1,0	п	Опрыскивание растений в период вегетации	20	3
Фуллас 10% к.э. (пенконазол), «Агро Бест- Груп», Турция	0,2-0,3	я	Опрыскивание растений в период вегетации	20	3
Энто Паз Экстра 10% к.э. (пенконазол), «Ifoda Agro Kimyo Himoya», Узбекистан	0,2-0,3	я	Опрыскивание растений в период вегетации	20	3
Известково-серный отвар (ИСО), Узбекистан	0,5-1,0°	г, я	Опрыскивание растений в период вегетации	1	1

Препарат (действующее вещество), фирма-регистраント	Норма расхода, л, кг/га	К*	Способ, время обработки, ограничения*	СПО*	МКО*
Колосаль Про (300 + 200 г/л) к.м.э., (пропиконазол + тебуконазол), «Август», Россия	0,2-0,3	с	Опрыскивание растений до, после цветения и через 2 недели после 2-й обработки	30	3
Железный купорос 53% р.п. (сульфат железа), Навийский ГМК, Узбекистан	30,0-40,0	г, я	Опрыскивание растений и почвы под ними до распускания почек 2-3%-ным раствором	—	2
Медный купорос 98% р.п. (сульфат меди), Алмалыкский ГМК, Узбекистан	15,0-20,0	г, я	Опрыскивание растений до распускания почек	—	1
	10,0-15,0	а, в, п, с, ч	Опрыскивание растений до распускания почек	—	1
Бордоская жидкость (сульфат меди + гидроксид кальция), Узбекистан	30-60,0 по медному купоросу	айва, г, я	Опрыскивание растений рано весной до и в период распускания почек 3-4%-ным раствором по медному купоросу	—	1
		а, в, п, с, ч		—	1
	10-20,0 по медному купоросу	айва, г, я	Опрыскивание растений в период вегетации 1%-ным раствором по медному купоросу	—	1
		а, в, п, с, ч		—	1
Блу Бордо 20% в.г. (сульфат меди + гидроксид кальция), («UPL Ziraat ve Kimya Sanai ve Ticaret Ltd. Sirketi», Турция	15	айва, г, я	Опрыскивание растений в период вегетации	30	3
Фунтебуконазол 80% с.п. (тебуконазол), ф/х «Maroqand Meva Sabzavot», Узбекистан	0,05-0,1	а	Опрыскивание растений в период вегетации	30	3
Хорус в.д.г. (750 г/кг) (ципродинил), «Сингента Кроп протекшн АГ», Швейцария	0,2-0,4	я	Опрыскивание растений в период вегетации	30	2
	0,3-0,4	а	Опрыскивание растений в период вегетации	30	2
	0,3-0,4	ч	Опрыскивание растений в период вегетации	30	2

Препарат (действующее вещество), фирма-регистрант	Норма расхода, л, кг/га	К*	Способ, время обработки, ограничения*	СПО*	МКО*
Препарат, (действующее вещество), фирма- регистрант	Норма расхода, л, кг/га	К*	Способ, время обработки, ограничения*	СПО*	МКО*
Спорагин в.р.к., 1500 ед.а./г (<i>Bacillus subtilis</i> , шт. AN 2004), «АнГузал Агросервис» ЧП, Узбекистан	4,0-6,0	айва	Опрыскивание растений в период вегетации	30	2-3
Фитолавин в.р.к., 12000 ед.а./мл (32 г/л) (фитобактериомицин – комплекс стрептотрициновых антибиотиков), ООО «Биофитофарм», Узбекистан	1,0-2,0	я	Опрыскивание растений в период вегетации	30	2

Примечания. * - К - культура: а – абрикос, в – вишня, г- груша, п – персик, с – слива, ч – черешня, я – яблоня, вс. – все виды фруктовых деревьев. СПО – срок последней обработки до сбора урожая, МКО – максимальная кратность обработки. Источник: Список ..., 2016.

2. Регуляторы роста растений, зарегистрированные для использования на яблоне в Узбекистане

Препарат, (действующее вещество), фирма- регистрант	Норма расхода	Назначение	Способ, время обработки, ограничения	СПО*	МКО*
Фиксатор 5% в.р. (альфафитилуксусная кис- лота), ООО «Евро Тим», Узбекистан-Германия	0,5 л/га + 0,5 л/га	Увеличение урожая	Опрыскивание растений в течение 30 дней после цветения и через 10 дней повторно	–	2
Биодукс ж. (арахидоновая кислота), ООО «Органик парк, Россия, Рег. ЧП «Солихов О.Р.», Узбекистан	0,05 л/га + 0,1 л/га	Стимулятор роста и развития растений, увеличение урожая	Опрыскивание растений перед цветением и через 20 дней повторно, расход рабочей жидкости 1000 л/га	–	2
Максимум 3,6% в.р. (6ВА бензиладенил 18 г/л + (ГА 7 + ГА 4) 18 г/л), ООО «Евро Тим», Узбе- кистан-Германия	0,25 л/га 3 раза	Увеличение урожая, улучшение качества и товарного вида плодов	Опрыскивание растений при величине плодов с орешины (диам. 2,5-3 см), затем ещё 2 раза	–	3
МЭРС 0,1% в.р. (белково-хлорофилльный рас- тительный комплекс), ТОО «Хазрат Али Ак- бар», Казахстан (на всех плодовых культурах)	10 + 5 + 5 л/дереву	Стимулятор роста и развития растений, увеличение урожая	Трёхкратное опрыскивание растений в период вегетации	–	3
Гумат калия Суфлёр марки ВР 20%, ж (гумат калия), АО «Щёлково Агрохим», Россия	0,5 л/га + 0,5 л/га	Улучшение развития деревьев, увеличение урожая	Опрыскивание растений после цветения и через 10 дней повторно	–	2
Ento Gumín ж. (гуминовые кислоты), «Ifoda Agro Kimyo Himoya», Узбекистан	1,0 л/га	Увеличение урожая, улучшение качества и размера, плодов	Опрыскивание растений в период роста плодов	–	1
Логопушер ЗНФ Мiх (гуминовые и фульфокис- лоты, микроэлементы), ООО «Евро Тим», Уз- бекистан-Германия	0,75 л/га + 1,0 л/га	Увеличение урожая, улучшение развития	Опрыскивание растений после цветения и через 10 дней повторно	–	2

Препарат, (действующее вещество), фирма-регистрагент	Норма расхода	Назначение	Способ, время обработки, ограничения	СПО*	МКО*
Зеребра Агро в.р. (500 мг/л + 100 мг/л) (коллоидное серебро+полнценксаметиленигуанид гидрохлорид), ООО «Резерв», Россия	150-250 мг/га	Увеличение урожая, улучшение качества плодов, повышение иммунитета к болезням и стрессам	Опрыскивание растений в фазы 1) бутонизации; 2) начала плодоношения	30	2
Фитомаг п. 30 г/кг (метилциклопропен), ООО «Фитомаг-Интер», Россия	0,05-0,2 г/м ³	Сохранение товарного вида и улучшение качества плодов	Обработка плодов в период хранения	-	1

Примечания. * - СПО – срок последней обработки до сбора урожая, МКО – максимальная кратность обработки.
 Источник: Спосок ..., 2016.

ГЛОССАРИЙ

(толковый словарь некоторых микологических и фитопатологических терминов)

Акропетальная цепочка спор – цепочка спор, в которой самая молодая спора располагается в дистальной (верхней) её части (сравните с «базипетальной цепочкой спор»).

Анаморфа – бесполоя (несовершенная) стадия развития гриба (например, *гифомицета*).

Анаморфные грибы – настоящие грибы, всё развитие которых проходит в бесполой стадии (другие названия – Дейтеромицеты – *Deuteromycetes* или Несовершенные грибы – *Fungi Imperfecti*).

Апекс (лат. *apex* [мн. ч. *apexis*] верхушка, маковка) – биол. Верхняя часть чего-либо, например, ветви растения, propagулы гриба и т.д.

Апикальный (лат. *арех*) – биол. Верхушечный, обращённый кверху.

Апотеций – открытое плодовое тело гриба из группы порядков Дисломицеты (*Discomycetes*) класса Сумчатые грибы, или Аскомицеты (*Ascomycetes*), образующееся в половом процессе и содержащее аски (сумки) и аскоспоры (сумкоспоры).

Аридный: аридный климат – очень сухой климат.

Артроспора (=Артроконидия) – многоклеточная хламидоспора (см.), обычно похожая на конидию.

Аск – продукт полового процесса грибов из класса Аскомицеты, имеющая форму сумки (сумка).

Аскокарп – плодовое тело сумчатых грибов с асками (сумками) и аскоспорами (клейстотеций, перитеций, псевдотеций, апотеций и др., другое название – аскома).

Аскомицеты – филум (*Ascomycota*) и класс (*Ascomycetes*) высших грибов, при половом процессе образующих специальный орган – сумку (аск) со спорами внутри и имеющих многоклеточный мицелий.

Аскоспора – спора, образующаяся внутри сумки (аска) у грибов-аскомицетов.

Базипетальная цепочка спор – цепочка спор, в которой самая молодая спора располагается в проксимальной (базальной) части цепочки (сравните с «акропетальной цепочкой спор»).

Бинарный (лат. *binarius*) – двойной, состоящий из двух частей, компонентов и т.п.

Биномиал (лат. *bi* два + *nomen* имя) – научное (латинское) название живого организма, состоящее из двух названий: первое обозначает родовое и второе – видовое название.

Брахибласт – брахибласт (=брахипласт), короткий побег плодовых деревьев, на котором образуются плоды.

Вегетативный – бесполой, соматический; вегетативное размножение – один из способов бесполого размножения.

Вегетация (лат. *vegetatio* возбуждение, оживление) – произрастание, состояние активной жизнедеятельности растения; период вегетации – период роста растений (период от появления всходов растений на поверхности почвы до завершения фотосинтеза).

Вирулентность (лат. *virulentus* ядовитый) – способность микроорганизмов вызывать заболевание у растений или животных. **Вирулентный** (или высоко вирулентный) **микроорганизм** – микроорганизм, обладающий высокой способностью вызывать заболевание, сильный *паразит*; **авирулентный микроорганизм** – микроорганизм, *неспособный вызывать заболевание*.

Возбудитель болезни – Паразитный организм, живущий за счет другого организма, вызывающий болезнь у растения (или животного).

Гиалиновый (гр. *hyalinus* сделанный из стекла) – бесцветный, прозрачный.

Гимений или Гимениальный слой – слой спор (гимениальный слой), выстилающих внутреннюю полость плодовых тел у многих грибов (в апотециях – верхнюю открытую часть) – фертильный слой асков или базидий, содержащих аско- или базидиоспоры; у некоторых видов между асками имеются паразиты.

Гифа – одно- или многоклеточная микроскопическая нить, образующая соматическое (вегетативное) (мицелий) или плодовые тела гриба.

Гифомицеты – искусственная группа анаморфных грибов (*Hyphomycetes*) с известной или неизвестной совершенной (половой) стадией, мицелием, состоящим из многоклеточных гиф, которые обычно размножаются конидиями.

Диагноз (гр. *diagnōsis* распознавание, определение) – диагноз, научное определение принадлежности растений или животных к какой-либо таксономической группе (обычно к роду, виду и др.). Диагностический признак – признак, служащий для постановки диагноза.

Дизъюнктор – «Разделительная клетка» – маленькая клетка, расположенная между всеми зрелыми макроконидиями в цепочке конидий некоторых видов грибов (напр., у вида *Monilinia sydoniae*); макроконидии высвобождаются после разрушения и исчезновения этой дизъюнкторной клетки.

Дискомицеты (*Discomycetes*) – группа порядка сумчатых грибов – *аскомицетов* – у которых плодовыми телами являются *апотеции*.

Дискретный (лат. *discretus*) – прерывистый, состоящий из отдельных частей; Дискретный признак – *Прерывистый*, состоящий из отдельных частей признак.

Дистальный (лат. *distare* отстоять, находиться на расстоянии) – анат. расположенный дальше от срединной плоскости тела или от основного органа соответствующей системы (часто применяется в смысле «концевой») (противоположный термин – проксимальный).

Доминантный (лат. *dominans, dominantis* господствующий) – господствующий, преобладающий.

Доминировать (лат. *dominari* господствующий) – здесь: господствовать, преобладать, быть основным.

Идентификация – процесс определения вида микроорганизма.

Изолят – чистая культура (или штамм) микроорганизма, выделенная на питательной среде из определенного вида зараженного растения, в определенное время и в определенном месте.

Инкубационный период (лат. *incubatio* + гр. *periodos* обход, круговращение) – «Скрытый» период заболевания – период времени от заражения растения паразитом до проявления первых внешних признаков заболевания.

Инкубация (лат. *incubatio*) – здесь: выращивание гриба на определённом субстрате (напр., на поверхности плода или на питательной среде), в определённых условиях и в течение определённого периода времени.

Инокулюм – propagулы, обеспечивающие распространение патогена в природе (зооспора, спорангиоспора, аскоспора, базидиоспора, урединиоспора, конидия, хламидоспора, склероций, фрагменты мицелия и т.д.).

Иноперкулят – спорангий или аск, не имеющий оперкулюм.

Инфекция – 1) Микроорганизм или его специальные тельца (*propaguлы*), вызывающие возникновение болезни; 2) заболевание; 3) *инфекционный* – относящийся к инфекции, заразный; инфекционный агент – микроорганизм или его *propaguлы*, распространяющие инфекцию.

Каллюс, каллус – здесь: новая ткань, образовавшаяся на месте повреждения или заражения растения микроорганизмом (например, на ране, язвочке и т.д.), служащая для заживления ран, состоящая из недифференцированных, тонкостенных клеток.

Камедь, иначе гумми (ср. гр. *kommidion*) – густой сок, выступающий у деревьев на поверхность коры при некоторых болезнях и обычно быстро затвердевающий. Камедетечение – истекание камеди из частей деревьев.

Колонизация (лат. *colonia* поселение) – здесь: заселение фитопатогенным микроорганизмом ткани органа или органов растения-хозяина.

Колония (лат. *colonia* поселение) – здесь: видимая невооружённым глазом совокупность мицелия, массы клеток, органов бесполого или полового размножения грибов (и других микроорганизмов), образовавшаяся в естественных (на поверхности или внутри заражённых тканей растений) или искусственных (на лабораторных средах) условиях (напр., слой плесени, колония гриба на среде в чашке Петри и т.д.).

Конидиеносец (иногда называют также конидиофорой) – специальный микроскопический орган – («ножка» конидии, образующаяся при бесполом размножении грибов, на поверхности (у некоторых видов – внутри) которых развиваются конидии.

Конидиогенная клетка – клетка, на поверхности или внутри которой образуются (конидиеносцы и) конидии.

Конидия – специальное микроскопическое, одно- или многоклеточное, неподвижное тело (пропагула, спора), образующееся бесполом путем на верхушке или сбоку конидиогенной клетки.

Концентрический (лат. *con* + *centrum* центр, средоточие) – Концентрические окружности или круги – *Окружности, имеющие общий центр, но различные радиусы* (напр., круги мишени в тире). Здесь: Круги, состоящие из полосок различных цветов.

Культура – в микологии и микробиологии: колония штамма гриба (или другого микроорганизма), выращенная на питательной среде (в условиях *in vitro*); культура гриба, свободная от других микроорганизмов, называется «чистой культурой». Культуральные признаки – морфологические признаки культуры микроорганизма.

Кутикула – Тонкий слой на поверхности клеточных стенок эпидермиса, состоящий, главным образом, из воска и кутина.

Кутин – восковидное вещество, составляющее внутренний слой кутикулы.

Латентный – 1) скрытый, внешне не проявляющийся; 2) находящийся в состоянии покоя; *латентная почка* – почка в состоянии покоя; 3) *латентная инфекция* – скрытая инфекция: состояние, когда растение-хозяин заражено патогеном, но внешние признаки болезни не проявились; латентный период – продолжительность этого состояния.

Макроконидия – более крупная конидия гриба (у видов грибов рода *Monilia* и многих других грибов одноклеточная, у видов некоторых других родов грибов – одно- или многоклеточная).

Мацерация (лат. *maceratio* размягчение, смачивание водой) – разложение веществ между клетками органов растений и распад тканей на отдельные клетки (например, при загнивании органов растений).

Микроконидия – 1) более мелкая, обычно одноклеточная конидия грибомикетов и других грибов; 2) смотрите «Спермаций».

Мицелий – соматическое (вегетативное) тело грибов (называется также таллом), состоящее из длинных, микроскопических нитей (гиф); скопление мицелия можно увидеть невооружённым глазом (например, налёт муцистой росы на листьях растений, различные плесени, колонии чистых культур грибов и т.д.).

Монотипный – здесь: содержащий лишь один таксон.

Монотрофность – здесь: монотроф (монофаг), или монотрофный организм – фитопатогенный микроорганизм, поражающий один или небольшое количество видов растений-хозяев (сравните с «олиготроф» и «полифаг»).

Морфология (гр. *morphē* форма, *logos* слово; понятие) – раздел науки, изучающий форму и строение животных и растительных организмов; морфологический – относящийся к морфологии, касающийся внешнего вида и строения.

Мультиплексная ПЦР, мультипраймерная ПЦР (Multiplex PCR, Multiprimer PCR, лат. *multum* много и *plex* складка, сгиб) – ПЦР, в которой одновременно используют более одной пары олигонуклеотидных праймеров, что приводит к коамплификации нескольких ДНК-матриц. Такая реакция позволяет сократить время анализа, поэтому широко применяется для экспресс-идентификации фитопатогенных организмов, в частности, в карантинной экспертизе.

Мумификация – здесь (биол.): высыхание и сморщивание органа растения, часто применяется в отношении плодов фруктовых (или семян лесных) деревьев. Мумифицированный – подвергшийся мумификации.

Некроз (гр. *nekros* мёртвый) – гибель определенного органа, ткани, клетки или группы тканей живого организма (напр., растения) и данное погибшее место (напр., пятна, язвы на листьях, корнях и пр.); некротический – относящийся к некрозу; некротизация – омертвление (здесь: о тканях растений).

Номенклатура (лат. *nomenclatura* роспись имён) – здесь: совокупность или перечень названий, терминов, употребляющихся в микологии.

Овоид – яйцевидный по форме.

Олиготрофность – здесь: олиготроф, или олиготрофный – фитопатогенный микроорганизм, поражающий небольшое количество видов растений-хозяев (сравните с «монотроф» и «полифаг»).

Оперкулюм – специальный колпачок («крышечка») в верхней части сумки; аскоспоры высвобождаются из сумки после откидывания этого колпачка с помощью механизма, сходного с дверной петлёй на шарнире.

Оперкулятный – спорангий или аск, имеющий оперкулюм.

Паразит – организм, живущий на поверхности или внутри другого организма (хозяина) и питающийся за его счет; облигатный паразит – организм, способный получать питание только из живых тканей; факультативный паразит – обычно сапротроф, однако иногда, в неблагоприятных для хозяина условиях, поражающий его.

Паразитизм – форма отношений между двумя организмами, принадлежащими к разным видам; в этом случае один организм (паразит) живёт за счет другого организма (хозяина).

Парафизы – ветвящиеся или неветвящиеся стерильные гифы, обычно булавовидной, цилиндрической или нитевидной формы, присутствующие среди асков в гимениальном слое перитеция или апотеция, нижними частями прикрепленные к базальной части аскокарпа.

Патоген (или патогенный организм) – микроорганизм, вызывающий болезнь у другого организма (сравните с «паразитом»).

Перикарпий (гр. *peri* вокруг, около, возле и *karpos* плод) – околоплодник – стенка плода растений.

Полимеразная цепная реакция, ПЦР (англ. *Polymerase chain reaction, PCR*) – метод, позволяющий почти бесконечное число раз амплифицировать (размножать) сегмент ДНК, для которого имеется в наличии праймер (маленький «кусочек» ДНК, служащий в качестве затравки).

Полифаг – здесь: вид гриба, поражающий много видов растений-хозяев (часто из различных систематических групп).

Пора – здесь: Отверстие в середине септы между двумя соседними клетками.

Премикс (лат. *prae* перед, впереди + *miscere* смешивать) — здесь: готовая к непосредственному использованию смесь двух или более фунгицидов.

Пропагула — орган, служащий для сохранения, размножения и распространения микроорганизма в природе, например, мицелий, конидия, хламидоспора, (микро)склероций и разные споры грибов, соредии лишайников и т.д.

Репрезентативность (фр. *représentatif* представительный, показательный) — 1) представительность; 2) в статистике, в экспериментальных исследованиях — показательность каких-либо наблюдений; соответствие характеристик, полученных в результате частичного (выборочного) обследования какого-либо объекта характеристикам этого объекта в целом, позволяющее распространять выводы частичного обследования на весь изучаемый объект. Репрезентативный — представительный, характерный.

«**Розетка**» — здесь: 1) густо расположенные листья или очень короткие стебли с листьями, лежащие на поверхности почвы; 2) Плотно расположенные листья или цветки деревьев и др. растений; 3) Расположение долей мицелия на верхней стороне колоний у отдельных видов рода *Monilinia* в виде перекрывающих друг друга лепестков открытого цветка розы, розетковидность колоний.

Ростковая трубка — отросток гифы, вырастающий из спор большинства грибов при их прорастании; в дальнейшем ростковая трубка развивается в мицелий, или у некоторых патогенных грибов даёт начало росту специальных структур, необходимых для заражения растения-хозяина (напр., апрессория).

Септа — перегородка (стенка) между двумя соседними клетками микроскопического гриба, с одной или несколькими порами в центре. Септированный — имеющий септы.

Синоптический (гр. *synoptikos* обозревающий всё вместе) — здесь: сводный; обзорный, дающий обзор всех частей сложного целого. Синоптический ключ — Специальный ключ, составленный для идентификации видов грибов из определённой таксономической группы.

Склероций — плотные, твёрдые тела различной формы и величины, формирующиеся в результате тесного сплетения гиф гриба, богатых запасными питательными веществами; служит для сохранения жизнеспособности гриба в неблагоприятных условиях (летняя жара, зимние холода, конкуренция антагонистических микроорганизмов и т.д.).

Скрининг (англ. *screening* отбирать, проверять, тестировать и др.) — здесь: 1) поиск и отбор фунгицидов, обладающих высокой биологической активностью против целевых болезней и безопасных для экологии, здоровья людей и животных; 2) поиск и отбор активных штаммов антагонистических микроорганизмов для использования в биологической борьбе против болезней растений.

Сома — тело организма (за исключением органов размножения); называют также «вегетативным телом».

Соматический — этот термин используется в смысле вегетативный.

Спермаций — неподвижная половая клетка, маленькая спора аскомицетов и базидиомицетов, участвующая в половом процессе; у некоторых видов грибов функцию спермациев выполняют также микроконидии.

Спора (гр. *spora* сев, семя) — микроскопическая репродуктивная клетка или многоклеточное тело (зооспора, спорангиоспора, зигоспора, оспора, конидия, аскоспора, телиоспора, базидиоспора и т.д.), образуемое грибами (и другими микроорганизмами), служащее для их размножения, распространения или сохранения жизнеспособности при неблагоприятных условиях.

Спорадический (гр. *sporadikos* рассеянный, отдельный) — единичный, случайный, появляющийся от случая к случаю, время от времени (напр., болезнь растения).

Спорогенез (гр. *spora* + *genesis* происхождение) — процесс образования спор.

Спорогенный — несущий споры.

Спородохий — относительно небольшая подушечка у различных видов грибов, состоящая из пучков конидиеносцев, конидий, которая развивается на воздушном мицелии.

Споруляция (=спороношение) – процесс, образования спорангиеносцев, конидиогенных клеток и самих спор (в том числе конидий) у грибов.

Строма (гр. *strōta* подстилка) – соматическая (вегетативная) структура, состоящая из плотно сплетённых гиф, внутри или на поверхности которой обычно развиваются органы размножения гриба.

Таксон (лат. *taxare* оценивать) – группа дискретных объектов, связанных той или иной степенью общности свойств и признаков и благодаря этому дающих основание для присвоения им определённой таксономической категории.

Таксономические, или систематические категории – понятия, применяемые в таксономии для обозначения соподчинённых групп объектов – таксонов; для определённой сферы реальности строится система таких категорий, которая должна давать полное описание этой реальности с точки зрения её иерархического строения; в биологии – группы сходных организмов, располагаемые в систематике в порядке соподчинения и с учётом их родственно-исторических связей (в ходе эволюции), т.е. близкие систематические категории объединяют в одну систематическую категорию высшего порядка и т.д.; основные систематические категории, или таксоны (в восходящем порядке): вид, род, семейство, порядок, класс, тип, филум (отдел), царство.

Таксономия (гр. *taxis* расположение по порядку + *nomos* закон) – теория классификации и систематизации сложноорганизованных областей действительности, имеющих обычно иерархическое строение.

Телеоморфа – совершенная стадия гриба (например, половая стадия аскомицета или базидиомицета).

Толерантность – выносливость; способность отдельных генотипов (сортов) растений не снижать продуктивность (количество и качество урожая) при поражении заболеванием или снижать её незначительно; толерантный сорт – сорт, дающий сравнительно хороший урожай, несмотря на относительно сильное поражение болезнью или неблагоприятными абиотическими факторами.

Трихомы (гр. *trichōma* волосы) – выросты эпидермиса (волоски, чешуйки и т.п.) на теле растений, выполняющие разнообразные функции.

Фиалида – конидиеносец, у которого конидии развиваются не на его поверхности (т.е., экзогенно), а внутри неё (т.е., эндогенно).

Филлоплана или **филлосфера** – поверхность листьев растений.

Фитопатогенный организм – макро- или микроорганизм, вызывающий болезнь растения.

Фитотоксичность – токсичность какого-либо соединения (напр., пестицида) для растения.

Фунгицид – специальное химическое вещество или биологический препарат, используемое в борьбе с грибами – возбудителями болезней.

Хламидоспора – толстостенная спора, образующаяся интеркалярно (между клетками гиф) или терминально (верхушечно), в результате трансформации (сильного вздутия) одной целой клетки мицелия; обычно содержит богатые энергетические соединения (жиры); служит для длительного (месяцами и годами) сохранения жизнеспособности грибов в неблагоприятных условиях погоды (в летнюю жару, в зимние морозы).

Цикл развития – здесь; биол.: процесс развития фитопатогенного гриба от внедрения споры в ткань растения-хозяина (от заражения) до образования им на заражённой ткани новых спор.

Экологизация – экологизация защиты растений – разработка более безопасных для окружающей среды и здоровья людей методов борьбы с болезнями растений и выбор подходящих для этой цели методов и пестицидов, в частности – биопрепаратов.

Экология (гр. *oikos* дом, родина + *logos* слово; понятие, учение) – отдел науки биологии, изучающий взаимоотношения животных, растений и микроорганизмов между собой и внешней средой.

Эпидермис (гр. *epi* на, над, сверх, при, после + *derma* кожа) – бот. кожица, наружная покровная ткань высших растений, состоящая большей частью из одного слоя клеток и выполняющая защитную функцию, а также функцию газообмена.

Эпитет (гр. *epitheton* приложенное) – здесь: вторая часть латинского двойного названия (т.е., биномиала) живого организма (напр., «*laxa*» является видовым эпитетом латинского названия гриба «*Monilinia laxa*»).

РЕЗЮМЕ

Ҳасанов Б.А., Бойжигитов Ф.М., Очилов Р.О. Мевали дарахтларнинг монилиоз касалликлари. Монография. Тошкент, 2019, 168 бет, 24 рангли суратлар билан.

Калит сўзлар: Мевали дарахтлар, монилиоз, *Junctoriae*, *Disjunctoriae*, *Monilinia*, *Monilia*, кураш чоралари.

Монилиозлар мевали дарахтларнинг хавfli ва дунёда кенг тарқалган касалликларидир. Зарарланган дарахтларда «монилиал куйдирги» ва мевалар кўнғир чириши белгилари юзага чиқиб, анча ҳосил йўқотилиши кузатилади.

Монилиоз касалликларини *Monilinia* туркумига мансуб аскомицет замбуруғлар кўзғатади, уларнинг конидиал босқичлари *Monilia* туркумига киради. Баъзи *Monilinia* туркуми турларининг конидиал босқичлари топилмаган ва аксинча, баъзи турлар фақат конидиал босқичида кайд этилган ва телеоморфа босқичлари ҳозирликча номаълум.

Илмий адабиётларда *Monilinia* туркумининг тахминан 40 та тури баён этилган, анаморфа (*Monilia*) босқичининг эса адабиётларда тилга олинган биномиал номлари 300 тадан кўп. Кейингилар орасида бир қатор сапротроф ва яхши ўрганилмаган, таксономик ўрни ҳозиргача аниқ бўлмаган турлар мавжуд.

Monilinia туркумининг фитопатоген турлари 2 та – *Junctoriae* ва *Disjunctoriae* секцияларига бўлинган. *Junctoriae* секциясига 6 та тур, жумладан, мевали дарахтларнинг паразитлари сифатида кўпчиликка маълум бўлган *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola* ҳамда янги турлар – *M. polystroma* ҳамда *Monilia tumecola* ва *M. yunnanensis* анаморф турлар киради. *Disjunctoriae* секциясига мансуб бўлган 28 та тур 5 гуруҳга (кенжа секцияларга) ажратилган. Адабиётларда яна 4 та монилиоз кўзғатувчи турлар баён этилган бўлиб, уларнинг секциялар ёки кенжа секцияларга мансублиги номаълум.

Китобда *Junctoriae* ва *Disjunctoriae* секциялари ҳамда кейинги секциянинг айрим иктисодий аҳамиятга эга турлари (*M. kusanoi*, *M. linhartiana*, *M. mali*, *M. vaccinii-corymbosi*) ҳақида батафсил маълумотлар берилган.

Junctoriae секциясининг 6 та турининг географик тарқалиши, диагностик белгилари, хўжайин ўсимликлар доираси, кўзғатадиган касаллик белгилари, ривожланиш цикллари ва экологияси тўла

ёритилган. Алоҳида бобда ушбу секцияга турларнинг ўхшашлиги ва фарқлари ҳамда уларни идентификация қилиш усуллари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Охирги бобда монилиозларга қарши қўлланиладиган асосий агротехник, генетик-селекцион, кимёвий, биологик ва бошқа нокимёвий кураш чоралари ҳамда мевали дарахтларни монилиоз ва бошқа касалликлардан уйғунлашган химоя тизимининг асосий элементлари баён қилинган.

Китоб охирида 1-иловада *Monilinia* / *Monilia* туркуми турларининг хўжайинлари бўлган мевали ва бошқа дарахт ҳамда буталарнинг 132 турининг лотинча, ўзбекча, русча ва инглизча номлари, 2-иловада Ўзбекистонда мевали дарахтларда ишлатиш учун рўйхатга олинган фунгицидлар ва ўсишни бошқарувчи моддалар, 3-иловада глоссарий келтирилган.

РЕЗЮМЕ

Хасанов Б.А., Бойжигитов Ф.М., Очилов Р.О. Монилиозы плодовых деревьев. Монография. Ташкент, 2019, 168 стр., 24 цв. ил.

Ключевые слова: Фруктовые деревья, монилиоз, *Junctoriae*, *Disjunctoriae*, *Monilinia*, *Monilia*, меры борьбы.

Монилиозы – опасные и широко распространённые в мире болезни плодовых культур. При поражении деревьев наблюдаются «монилиальный ожог» и бурая гниль плодов, вызывающие значительные потери урожая.

Возбудителями монилиозов являются аскомицеты из рода *Monilinia*, их конидиальные стадии относятся к роду *Monilia*. У некоторых видов *Monilinia* до последнего времени не найдены конидиальные стадии, и, наоборот, некоторые виды описаны только в конидиальной стадии и их телеоморфы неизвестны.

В научной литературе описано около 40 видов рода *Monilinia*, а число описанных видов стадий анаморфы в роде *Monilia* превышает 300 наименований. Среди последних имеется ряд сапротрофных представителей, а также много малоизвестных видов с неясным таксономическим положением.

Фитопатогенные виды р. *Monilinia* входят в две секции – *Junctoriae* и *Disjunctoriae*. В секцию *Junctoriae* входят 6 видов, включая известных паразитов плодовых деревьев *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola*, а также недавно описанных *M. polystroma* и двух ана-

морфных видов – *Monilia tumecola* и *M. yunnanensis*. В составе секции Disjunctoriae выделены 5 групп (подсекций), содержащих 28 видов. В литературе описано ещё 4 вида возбудителей монилизмов, принадлежность которых к секциям или группам неизвестна.

В книге приведена подробная характеристика секций Juncoriae и Disjunctoriae, и отдельных видов секции Disjunctoriae, имеющих экономическое значение (*M. kusanoi*, *M. linhartiana*, *M. mali*, *M. vaccinii-corymbosi*).

Для всех шести видов секции Juncoriae детально описаны их географическое распространение, диагностические признаки, круг растений-хозяев, симптомы вызываемых ими болезней, циклы развития и экологические требования. В отдельной главе приводится информация о сходстве и различиях видов рода *Monilinia* / *Monilia* из этой секции и принятые в настоящее время методы их идентификации.

В последней главе даны сведения об основных агротехнических, генетико-селекционных, химических, биологических и других нехимических мерах борьбы с монилизмами, а также основные элементы интегрированной системы борьбы против монилизмов (и других болезней) фруктовых деревьев.

В конце книги в приложении 1 приведены латинские, узбекские, русские и английские принятые названия 132 видов плодовых и других деревьев и кустарников, являющихся растениями-хозяевами видов рода *Monilinia* / *Monilia*. В приложении 2 приведён список фунгицидов и регуляторов роста растений, зарегистрированных для использования на фруктовых деревьях в Узбекистане, а в приложении 3 дан глоссарий научных терминов, приведённых в книге.

ABSTRACT

Batyr A. Khasanov¹, Fozil M. Boyjigitov, Rajabboy O. Ochilov. Brown fruit rot diseases of orchard trees. A monograph. Tashkent, 2019, 168 pages, with 24 colour photos.

Key words: Fruit tree, blossom blight, brown rot, Juncoriae, Disjunctoriae, *Monilinia*, *Monilia*, control measures.

¹ Corresponding author; present address: University str., 2, Tashkent State Agrarian University, Tashkent 100140, Uzbekistan; e-mail: khasanov.batyr@gmail.com

Brown rots are economically important and widely spread diseases of orchard trees in the world. Their cause flower blight and fruit brown rot that can result in significant yield losses.

Causal agents of the brown rot diseases are ascomycete fungi of the genus *Monilinia*, with anamorph stages in the genus *Monilia*. Conidial stages of some *Monilinia* spp. have not been found, while in some other anamorphic species, vice versa, teleomorph stages are not known.

There are descriptions of some 40 species of the genus *Monilinia* in the scientific literature, but number of names of anamorphic (*Monilia*) species exceed 300 binomials. Among the latter there are some saprophytes, some others still are unresolved names and are not well studied.

Plant pathogenic representatives of the genus *Monilinia* are grouped in two – Juncoriae и Disjunctoriae – sections. There are six species described in the Juncoriae section till now, including well known pathogens of fruit trees – *M. fructigena*, *M. laxa*, *M. fructicola*, and recently described *M. polystroma* and two anamorphic species – *Monilia mume-cola* and *M. yunnanensis*.

Section Disjunctoriae contains 28 species placed in five groups (or subsections). There are four more *Monilinia* species, which belonging to any of sections or groups is unknown.

Sections Juncoriae and Disjunctoriae, and some economically important species of the latter (*M. kusanoi*, *M. linhartiana*, *M. mali*, *M. vaccinii-corymbosi*) are described minutely.

All six species of the section Juncoriae are up-to-date characterized in detail, including their geographic distribution, diagnostic characters, host range, symptoms of diseases caused, disease cycles and their ecology. Information about similarities and differences of *Monilinia* / *Monilia* species from the section Juncoriae, and current methods of their identification are given in the separate chapter.

Last chapter of the book analyses cultural, genetic / breeding, chemical, biological and non-chemical control methods of diseases, caused by *Monilinia* / *Monilia* species, and main components of the IPM system against these (and other) diseases of the orchard trees.

Attachment 1 enclosed at the end of the book contains Latin, Uzbek, Russian, and English common names of 132 species of fruit and other trees and shrubs as hosts of *Monilinia* / *Monilia* species. Attachment 2 contains a list of fungicides and PGRs currently registered for use on fruit trees in Uzbekistan. Glossary is given in the Attachment 3.

Хасанов, Б.А.
X 24 Монилиозы плодовых деревьев [Текст]: Б.А. Хасанов, Р.О. Очилов, Ф.М. Бойжигитов. Тошкент: «Niso Poligraf», 2019.– 168 с.

ISBN 978-9943-5452-0-5

УДК 632.9:634.1.055

ББК 41.46

Хасанов Б.А., Очилов Р.О., Бойжигитов Ф.М.

МОНИЛИОЗЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Редактор *Т. Алиева*
Художественный редактор *Ж. Гурова*
Компьютерная вёрстка *Т. Абкеримов*

Оригинал-макет изготовлен издательством «NISO POLIGRAF».
Ташкентская область, Уртачирчикский район, ССГ, «Ок-ота»,
махалля Машъал, улица Марказий, дом 1.

Издательская лицензия AI № 265.24.04.2015.

Подписано в печать 14 июня 2019 года. Формат 60×90 $\frac{1}{16}$.
Гарнитура «Times New Roman». Офсетная печать.

Учетно-издательских листов 10,5. Условных печатных листов 9,76.

Тираж 400. Заказ № 447.

Отпечатано в ООО «NISO POLIGRAF»
Ташкентская область, Уртачирчикский район, ССГ «Ок-ота»,
махалля Машъал, улица Марказий, дом 1.

ISBN 978-9943-5452-0-5



9 789943 545205