

**ЧУЖЕРОДНЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ –
ПАРАЗИТЫ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ
РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ
АТЛАС-ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ**

*Рекомендовано
Учебно-методическим объединением
по естественно-научному образованию
в качестве пособия
для студентов учреждений высшего образования
по специальности «биология»*

УДК 581.524.2:582.28(476)(083.71)+632.4(083.71)
ББК 28.591я28+44.780я28
Ч-86

Составители:
А. К. Храмцов, В. Д. Поликсенова, И. А. Федюшко

Рецензенты:
кафедра биологии и методики преподавания биологии
Белорусского государственного педагогического университета
имени Максима Танка (заведующий кафедрой
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *И. И. Жукова*);
член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси,
доктор биологических наук, профессор *В. Н. Прохоров*

Чужеродные микромицеты – паразиты культивируемых растений
Ч-86 Беларуси : атлас-определитель : пособие / сост.: А. К. Храмцов, В. Д. По-
ликсенова, И. А. Федюшко. – Минск : БГУ, 2025. – 179 с. : ил.
ISBN 978-985-881-771-8.

Приведено описание 92 видов фитопатогенных микромицетов, которые парази-
тируют на культивируемых растениях и являются чужеродными для Беларуси,
а также иллюстрации к ним.

Для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специаль-
ности «биология».

УДК 581.524.2:582.28(476)(083.71)+632.4(083.71)
ББК 28.591я28+44.780я28

ISBN 978-985-881-771-8

© БГУ, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| <i>AESCULUS</i> L. — КОНСКИЙ КАШТАН..... | 17 |
| <i>ALCEA</i> L. — ШТОК-РОЗА | 20 |
| <i>ALKEKENGİ</i> MILL. — ФИЗАЛИС..... | 24 |
| <i>AMELANCHIER</i> MEDİK. — ИРГА | 26 |
| <i>ANETHUM</i> L. — УКРОП..... | 28 |
| <i>ARMORACIA</i> G. GAERTN., B. MEY. & SCHERB. — ХРЕН | 30 |
| <i>BERBERIS</i> L. — БАРБАРИС..... | 34 |
| <i>BETA</i> L. — СВЕКЛА..... | 38 |
| <i>BRASSICA</i> L. — БРАССИКА..... | 44 |
| <i>CALENDULA</i> L. — КАЛЕНДУЛА..... | 47 |
| <i>CALLISTEPHUS</i> CASS. — КАЛЛИСТЕФУС | 49 |
| <i>CARAGANA</i> LAM. — КАРАГАНА..... | 52 |
| <i>CATALPA</i> SCOP. — КАТАЛЬПА..... | 56 |
| <i>CHRYSANTHEMUM</i> L. — ХРИЗАНТЕМА | 60 |
| <i>CUCUMIS</i> L. — ОГУРЕЦ..... | 62 |
| <i>CUCURBITA</i> L. — ТЫКВА..... | 66 |
| <i>DAUCUS</i> L. — МОРКОВЬ..... | 69 |
| <i>FRAGARIA</i> L. — ЗЕМЛЯНИКА..... | 71 |
| <i>GAILLARDIA</i> Foug. — ГАЙЯРДИЯ..... | 74 |
| <i>GINKGO</i> L. — ГИНКГО | 76 |
| <i>HELIANTHUS</i> L. — ПОДСОЛНЕЧНИК..... | 78 |
| <i>HORDEUM</i> L. — ЯЧМЕНЬ | 87 |
| <i>HYDRANGEA</i> GRONOV. EX L. — ГОРТЕНЗИЯ | 88 |
| <i>HYLOTELEPHIUM</i> H. OHBA — ОЧИТНИК..... | 89 |
| <i>IPOMOEА</i> L. — ИПОМЕЯ..... | 92 |
| <i>JUGLANS</i> L. — ОРЕХ | 94 |

| | |
|---|-----|
| <i>JUNIPERUS</i> L. — МОЖЖЕВЕЛЬНИК..... | 98 |
| <i>LEVISTICUM</i> HILL — ЛЮБИСТОК..... | 100 |
| <i>LIGUSTRUM</i> L. — БИРЮЧИНА..... | 104 |
| <i>MACLEAYA</i> R. BR. — МАКЛЕЯ..... | 106 |
| <i>MORUS</i> L. — ШЕЛКОВИЦА..... | 108 |
| <i>OXALIS</i> L. (<i>XANTHOXALIS</i> SMALL) — КИСЛИЦА (ЖЕЛТОКИСЛИЦА)..... | 109 |
| <i>PELARGONIUM</i> L'HÉR. EX AITON — ПЕЛАРГОНИЯ..... | 111 |
| <i>PETROSELINUM</i> HILL — ПЕТРУШКА..... | 114 |
| <i>PHASEOLUS</i> L. — ФАСОЛЬ..... | 116 |
| <i>PHILADELPHUS</i> L. — ЧУБУШНИК..... | 119 |
| <i>PHLOX</i> L. — ФЛОКС..... | 121 |
| <i>PRUNUS</i> L. — СЛИВА..... | 126 |
| <i>PYRUS</i> L. — ГРУША..... | 129 |
| <i>RIBES</i> L. — СМОРОДИНА..... | 131 |
| <i>ROBINIA</i> L. — РОБИНИЯ..... | 134 |
| <i>RUDBECKIA</i> L. — РУДБЕКИЯ..... | 135 |
| <i>SOLANUM</i> L. — ПАСЛЕН..... | 137 |
| <i>SYMPHORICARPOS</i> DUHAMEL — СНЕЖНОЯГОДНИК..... | 149 |
| <i>SYMPHYOTRICHUM</i> NEES — СИМФИОТРИХУМ..... | 152 |
| <i>SYRINGA</i> L. — СИРЕНЬ..... | 154 |
| <i>VITIS</i> L. — ВИНОГРАД..... | 158 |
| <i>ZEA</i> L. — КУКУРУЗА..... | 164 |
| <i>ZINNIA</i> L. — ЦИННИЯ..... | 167 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 170 |
| ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВИДОВ ЧУЖЕРОДНЫХ МИКРОМИЦЕТОВ..... | 176 |
| ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ..... | 179 |

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия инвазионный процесс привлек к себе внимание биологов разного профиля: зоологов, энтомологов, ботаников, микробиологов, микологов, фитопатологов и др. Чужеродные инвазионные виды – это организмы, которые попали за границы основного ареала естественным путем или вследствие деятельности человека. Они могут не только вторгнуться и обосноваться в новой среде, но и выиграть конкуренцию с местными видами, захватив новые экониши. Инвазии чужеродных организмов наносят значительный урон экономике страны. Так, в США примерно 50 000 заносных видов причиняют ущерб примерно на 137 млрд долл. США в год¹.

Осознание мировым сообществом глобального характера данной экологической проблемы стало причиной появления специальных международных соглашений и программ, в частности специальных решений Конвенции о биологическом разнообразии (Найроби, 1992) и Глобальной программы по вредным чужеродным видам². Сегодня в мире создан 21 центр по инвазионным видам, в задачу которых входит сбор, обработка, хранение и анализ информации о процессе внедрения чужеродных видов во флору регионов. Наибольшее количество данных центров расположено в Европе и Северной Америке³.

В последние десятилетия сформировалось особое междисциплинарное направление научных исследований – инвазионная биология. Биологические инвазии сегодня расцениваются в качестве одной из основных угроз биоразнообразию. Основное внимание при этом традиционно уделяется растениям и животным, однако к настоящему времени мало исследований посвящено распространению грибов, в том числе фитопатогенных⁴. Это связано с их образом жизни, небольшими размерами, сложной систематикой и неопределенностью в отношении их биогеографического статуса⁵.

Патогены растений представляют собой наиболее многочисленную экологическую категорию: к ним относится 65 % известных видов, из которых 46, 31 и 22 % являются в первую очередь патогенами сельскохозяйственных растений,

¹Environmental and Economic Costs of Nonindigenous Species in the United States / D. Pimentel [et al.] // *BioScience*. 2000. Vol. 50 (1). P. 53–65.

²Алимов А. Ф., Богущая Н. Г. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М., 2004. 436 с.

³Бученков И. Э. Растительные ресурсы Беларуси, рациональное использование и охрана : краткий курс лекций. Минск, 2013. 108 с. ; *Desprez-Loustau M. L. Alien Fungi of Europe: Handbook of Alien Species in Europe // Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology*. 2009. Vol. 3. P. 15–28.

⁴*Alien and cryptogenic fungi andoomycetes in Austria: an annotated checklist (2nd edition) / H. Voglmayr [et al.] // Biol. Invasions*. 2023. Vol. 25. P. 27–38.

⁵*Microbial invasions in terrestrial ecosystems / M. P. Thakur [et al.] // Nat. Rev. Microbiol*. 2019. Vol. 17. P. 621–631 ; *Scientists' warning on invasive alien species / P. Pyšek [et al.] // Biol. Rev*. 2020. Vol. 95. P. 1511–1534 ; *Simulating the effects of a climate-change scenario on the geographical range and activity of forest-pathogenic fungi / M. L. Desprez-Loustau [et al.] // Canadian J. of Plant Pathology*. 2007. Vol. 29 (2). P. 101–120.

декоративных растений и лесных деревьев соответственно. Сравнительно мало патогенных видов было описано на дикорастущих растениях¹.

Вместе с тем грибы представляют собой группу высокоинвазионных организмов. Распространение болезней, вызванных чужеродными инвазионными грибами, является одной из наиболее актуальных экологических проблем. Когда развитие данных болезней протекает на генетически однородных организмах и без значимых конкурентов (что характерно для монокультур), они могут в короткое время вызвать эпифитотии или даже пандемии.

Губительные последствия деятельности микроскопических грибов были описаны еще в древних текстах. Упоминания о ржавчине и головне на зерновых можно прочитать в Ветхом и Новом Завете. Конец XIX и начало XX в. в Европе характеризовались нашествиями возбудителей таких опасных заболеваний, как фитофтороз картофеля (возбудитель *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), пузырчатая ржавчина сосен, столбчатая ржавчина смородины и крыжовника (возбудитель *Cronartium ribicola* J. C. Fisch.), а также голландская болезнь вяза (возбудитель *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf.).

Фитопатогенные микроскопические грибы и грибоподобные организмы, как группа, тесно связанная с растениями-хозяевами, в настоящее время получают возможность более широкого распространения. В последние десятилетия стали быстро распространяться многие инвазионные виды, такие как возбудитель рака каштанов в США (*Cryphonectria parasitica* (Murrill) M. E. Barr), фитофтороза дубов в Канаде и лиственниц в Великобритании (*Phytophthora ramorum* Werres, de Cock & Man), фитофтороза эвкалиптов в Западной Австралии (*Phytophthora cinnamomi* Rands), суховершинности ясеней в Европе (*Hymenoscyphus fraxineus* Gross.), мучнистой росы на бузине красной и черной (*Erysiphe vanbruntiana* (W. R. Gerard) U. Braun & S. Takam.), мучнистой росы каштана конского обыкновенного (*Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam.)².

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), в последние десятилетия отмечается беспрецедентный рост интродукции фитопатогенных организмов³. В результате инвазий нередко происходит эпифитотийное развитие новых заболеваний в естественных и искусственных фитоценозах, наносящее существенный экономический и экологический ущерб⁴. По этой причине вызывает беспокойство наблюдаемая в последние десятилетия экспоненциальная динамика появления патогенов чужеродных растений в Европе⁵.

¹ Species diversity and drivers of spread of alien fungi (sensu lato) in Europe with a particular focus on France Biol / M. L. Desprez-Loustau [et al.] // Biol. Invasions. 2010. Vol. 12 (1). P. 157–172.

² Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов. М., 2018. 260 с.; Инвазивные виды дендропатогенных микромицетов в микобиоте юго-запада Беларуси / Д. Б. Беломесяцева [и др.] // Ботаника (исследования). 2021. Вып. 50. С. 248–260; Инвазивный компонент в составе микобиоты хвойных пород / Д. Б. Беломесяцева [и др.] // Тр. Белорус. гос. технол. ун-та. 2018. Сер. 1, № 1. С. 37–44.

³ Последствия глобальной торговли и мобильности для здоровья лесов региона (ЕС). URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/030/mj554R.pdf> (дата обращения: 02.11.2019).

⁴ Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов.

⁵ Alien and cryptogenic fungi andoomycetes in Austria ... P. 27–38; GBIF (Глобальная Информационная Система по Биоразнообразию): сайт. URL: <http://gbif.ru:8080/ipt/>; Tracing the role of human civilization in the globalization of plant pathogens / A. Santini [et al.] // ISME. 2018. Vol. 12. P. 647–652.

Скорость инвазий чужеродных организмов, в том числе грибов, растет в мире с каждым годом, и Беларусь не является исключением.

По оценкам ведущих микологов, общее количество видов грибов близко к 1,5 млн, из которых сегодня описано менее 10 %¹. Особенно слабо изучено видовое разнообразие, экология, география, закономерности распространения микроскопических грибов и грибоподобных организмов, поражающих растения. Недостаточное знание их географии создает трудности в определении того, какие из них являются чужеродными для конкретной территории, поэтому они, как правило, представлены в базах данных инвазионных чужеродных видов не полно². Однако последствия от вторжения и дальнейшего распространения чужеродных фитопатогенных микромицетов в растительных сообществах бывают катастрофичны, так как возникают массовые заболевания и нередко – гибель растений³.

В русскоязычной литературе термины «инвазионный» и «чужеродный» (неаборигенный) не всегда являются синонимами. Инвазионные чужеродные виды – это натурализовавшиеся виды, расселение которых имеет негативные последствия. В публикациях, посвященных негрибным организмам, подчеркивается, что такие виды составляют очень небольшую долю: 10 % от всех чужеродных видов⁴, при этом только 10 % из них могут быть отнесены в разряд вредных организмов⁵. Однако разграничение «местного» (аборигенного) и неаборигенного (чужеродного) видов часто сложно или условно даже для таких хорошо изученных групп организмов, как растения и позвоночные животные⁶, и тем более проблематично для микроскопических грибов⁷. Для видов, происхождение которых на данной территории неизвестно, предложен термин «криптогенный»⁸.

Основное различие между аборигенными и чужеродными (неместными) организмами заключается в том, что последние попадают в новые регионы преимущественно вследствие человеческой деятельности⁹. Рост международной мобильности и торговли, отмечающийся в последние 500 лет, поспособствовал

¹ *Hawksworth D. L.* The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited // *Mycol. Res.* 2001. Vol. 105. P. 1422–1432.

² *Поликсенова В. Д., Храмцов А. К.* Чужеродные виды фитопатогенных микромицетов в Беларуси // *Современная микология в России : материалы 3-го съезда микологов России.* М., 2012. Т. 3. С. 303–304.

³ *Горленко М. В.* Миграция фитопатогенных микроорганизмов. М., 1975. 108 с.

⁴ *Mooney H. A., Cleland E. E.* The Evolutionary Impact of Invasive Species // *PNAS.* 2001. Vol. 98. P. 5446–5451.

⁵ *Алимов А. Ф., Богуцкая Н. Г.* Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах ; *Williamson M. A* Biological Invasion (Population and Community Biology Series). Cornwall, 1996. 244 p.

⁶ *Алимов А. Ф., Богуцкая Н. Г.* Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах ; *Carlton J. T.* Biological Invasions and Cryptogenic Species // *ECOLOGY.* 1996. Vol. 77 (6). P. 1653–1655.

⁷ Последствия глобальной торговли и мобильности для здоровья лесов региона (ЕС). URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/030/mj554R.pdf> (дата обращения: 02.11.2019) ; *Alien and cryptogenic fungi andoomycetes in Austria ...* P. 27–38.

⁸ *Carlton J. T.* Biological Invasions and Cryptogenic Species. P. 1653–1655.

⁹ *Richardson D. M., Pyšek P.* Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invisibility // *Progress in Phys. Geography.* 2006. Vol. 30. P. 409–431.

пересечению чужеродными организмами географических границ, препятствовавших их распространению на протяжении миллионов лет¹. С ростом международной торговли многие организмы распространились за пределы своего ареала в другие регионы и на другие континенты.

Республика Беларусь занимает пограничное положение в различных схемах природного районирования, размещена на пересечении важнейших транспортных путей, развивается в условиях активной хозяйственной деятельности человека и характеризуется высокой степенью синантропизации растительного покрова.

Фитопатогенные микромицеты, как группа, тесно связанная с растениями-хозяевами, получают возможность более широкого распространения и, кроме того, имеют реальную перспективу расширения спектра питающих растений за счет аборигенных представителей флоры. Все перечисленное представляет потенциальную угрозу для стабильности как природных, так и искусственных фитоценозов. Многие чужеродные виды, которые в настоящее время не отнесены к инвазионным, могут стать таковыми в будущем, пройдя адаптивные изменения на генетическом уровне, заняв через некоторое время оптимальные экологические ниши при изменении климатических или фитоценологических условий, заносе новых генотипов или других необходимых для инвазий компонентов (например, консортов).

Еще один важный фактор влияния на инвазии – это стремительное изменение климата нашей планеты, в результате чего наблюдается глобальное потепление и увеличивается концентрация CO₂ в атмосфере. По прогнозам международной организации в области климата – Межправительственной группы экспертов по изменению климата (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*, Швейцария), к концу XXI в. температура Земли может увеличиться на 4,6 °С. Последствия климатических изменений отразятся на географическом распространении вредных и полезных микроорганизмов, их биоэкологических свойствах, а также взаимоотношениях с растениями. Сведения об этих изменениях будут иметь существенное значение для построения научно обоснованных систем интегрированной защиты растений в растительных сообществах любого типа².

Попадая тем или иным путем в новые регионы или новые условия, фитопатогенные организмы проходят некоторый период адаптации, в течение которого накапливается инфекционный потенциал. Развитие инфекционной болезни представляет собой сложный процесс взаимодействия растения и возбудителя болезни в условиях внешней среды. При этом внешняя среда нередко играет определяющую роль в патологическом процессе. После того как инвазионный вид патогенного гриба попадает на новую территорию, начинается его распространение по этой территории с определенной скоростью. Для некоторых болезней растений такое распространение хорошо прослеживается при их наблюдении и исследовании научных публикаций. Так, фитофтороз пасленовых был обнаружен на картофеле в США в 1843 г., а в 1845 г. он уже распространился на территории пяти штатов. В Европе фитофтороз на картофеле был отмечен на два года позже. В 1846 г. в Ирландии заболевание появилось на два месяца раньше, чем в предыдущем году, и распространялось со скоростью 50 миль в не-

¹ Microbial invasions in terrestrial ecosystems. P. 621–631.

² Левитин М. М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата // С.-х. биология. 2015. Т. 50, № 5. С. 641–647.

делю, вызвав голод и массовое бегство населения в Америку. В восточной и северо-восточной частях Европы болезнь появилась в Прибалтике в 1846–1847 гг., а затем распространилась в Беларусь и на северо-запад России¹.

Миграция инвазионных видов может происходить разными путями: воздушным, водным, с помощью насекомых, птиц и других животных и в немалой степени – при участии человека².

Иногда инвазионное распространение патогена происходит из южных мест зимовки на север, вслед за постепенным появлением всходов или другой фазы развития растений. Таким примером является «ржавчинный коридор» в Северной Америке, по которому регулярно происходит перенос ветрами в северном направлении урединиоспор возбудителя линейной ржавчины³. Подобным путем распространялся возбудитель белой ржавчины хризантем (*Puccinia horiana* Henn.) после проникновения из Японии в Европу. Аналогичный путь распространения известен для возбудителя ложной мучнистой росы табака – *Peronospora tabacina* Adam.

Ввиду потепления климата все чаще отмечается распространение патогенов, известных в южных регионах, на более северные территории. Например, желтая пятнистость листьев, вызываемая грибом *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler, стала проблемой для пшеницы в 1970-е гг. в Северной Америке, в 1985 г. она уже была распространена в Краснодарском крае, в 1922–1993 гг. – в Ставропольском крае, в 2005–2006 гг. – в Ленинградской, Псковской и Новгородской областях, а к 2013 г. зарегистрирована в Беларуси⁴.

В научных публикациях периодически отмечается расширение ареалов микромицетов, связанное с изменением экологии, прежде всего среднегодовой суммы температур и количества осадков. Утверждается, что с 1989 г. в Беларуси начался самый продолжительный период потепления на протяжении почти 130 лет. За последние 25 лет среднегодовая температура воздуха превысила среднеклиматическую норму на 1,3 °C. В результате произошло изменение агроклиматического зонирования республики, повлекшее за собой появление на юге страны новой, более теплой агроклиматической области и смещение агроклиматических областей в северном направлении с последующим изменением их границ⁵.

В свою очередь, потепление климата и увеличение транспортных потоков способствует проникновению в северном направлении новых видов патогенов, ранее характерных для южных регионов⁶.

¹ Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов.

² Там же ; Ингольд Ц. Пути и способы распространения грибов / пер. с англ. Л. М. Дунина ; предисл. М. С. Дунина. М., 1958. 258 с.

³ Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов.

⁴ Буга С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси. Несвиж, 2013. 240 с. ; Левитин М. М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата. С. 641–647.

⁵ Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата в рамках разработки национальной стратегии адаптации сельского хозяйства к изменению климата в Республике Беларусь / В. Мельник [и др.]. Минск ; Женева, 2017. С. 4–11.

⁶ Чужеродные виды фитопатогенных микромицетов в Беларуси: потенциальная опасность / В. Д. Поликсенова [и др.] // Микология и альгология в России. XX–XXI век: смена парадигм : материалы Всерос. конф. с междунар. участием. М., 2018. С. 199–200.

Новые инвазионные виды фитопатогенов появляются как на дикорастущих, так и на культивируемых видах растений. Отмечено, что вместе с недотрогой мелкоцветковой, которая является злостным инвазионным видом в средней полосе России и распространяется в Беларуси, появился и нехарактерный для родственных таксонов вид возбудителя ржавчины *Puccinia komarovii* Trazschel¹. Стоит отметить наблюдаемое расширение ареала мучнисторосяных грибов *Leveillula helichrysi* V. P. Heluta & Simonyan на *Helychrisum arenarium* (L.) Moench и *Erysiphe sedi* U. Braun на растениях семейства Crassulaceae². Появление инвазионных грибов на дикорастущих растениях можно дополнить примером из Беларуси: *Erysiphe macleayae* R. Y. Zheng et G. Q. Chen был впервые зарегистрирован на чистотеле³.

В 1990-е гг. в России, Беларуси и странах Восточной Европы на томате в теплицах впервые была отмечена мучнистая роса (возбудитель *Euoidium lycopersici* (Cooke & Massee) U. Braun & R. T. A. Cook), которая хотя и не оказалась критичной для культуры томата, но стала почти постоянным компонентом фитопатологического ландшафта в защищенном грунте. То же можно сказать и о полифаге *Fusarium oxysporum* Schltdl., который с 1980-х гг. стал поражать в Беларуси *Solanum lycopersicum* L. в защищенном и открытом грунте. В специальной литературе оба этих вида описывались как характерные для южных регионов⁴. Виды, типичные для южных регионов, появляются на северо-западе России (например, *Fusarium graminearum* Schwabe, *Puccinia tritici* Oerst. – на пшенице), в Беларуси и других странах Европы⁵.

В связи с продвижением теплолюбивых видов дикорастущих и культивируемых растений вместе с ними на новые территории проникают и их патогены.

¹ Благовещенская Е. Ю. Поражение инвазионных растений фитопатогенными грибами на примере недотроги мелкоцветковой // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол., 2017. Т. 122, вып. 2. С. 78–83; Храмов А. К., Поликсенова В. Д., Федюшко И. А. Чужеродные для Беларуси телеоморфные микромицеты, поражающие травянистые растения (по материалам гербария БГУ) // Изучение и сохранение биоразнообразия природной и антропогенной микобиоты: материалы междунар. науч. конф., Красноуфимск, 25–31 авг. 2024 г. Екатеринбург, 2024. С. 140–143.

² Храмов А. К. *Leveillula helichrysi* (Erysiphales) – новый вид для микобиоты Беларуси // Мониторинг и оценка состояния растительного мира: материалы Междунар. науч. конф. / Ин-т эксперимент. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. Минск, 2008. С. 427–429; Храмов А. К., Федюшко И. А. Морфолого-биологические особенности и распространение мучнисторосяного гриба *Erysiphe sedi* U. Braun в Беларуси // Ботаника (исследования): сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники НАН Беларуси, Ботан. о-во. Минск, 2024. Вып. 53. С. 239–247; Храмов А. К., Поликсенова В. Д., Федюшко И. А. Чужеродные для Беларуси телеоморфные микромицеты ... С. 140–143.

³ Гурилович И. С., Лемеза Н. А. *Erysiphe macleayae* R.Y. Cheng et G.Q. Chen (порядок Erysiphales) – новый инвазивный вид в Беларуси // Журн. Белорус. гос. ун-та. Сер. «Биология». 2017. № 1. С. 111–115; Фитопатогенные микромицеты на чужеродных растениях из издания «Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения» / В. Д. Поликсенова [и др.] // Журн. БГУ. Сер. «Биология». 2021. № 3. С. 78–87; Храмов А. К., Поликсенова В. Д., Федюшко И. А. Чужеродные для Беларуси телеоморфные микромицеты ... С. 140–143.

⁴ Поликсенова В. Д. Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений. Минск, 2008. 160 с.

⁵ Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов; Левитин М. М. Миграции фитопатогенных грибов и ареалы популяций // Микология сегодня. 2011. Т. 2. С. 261–274.

Например, *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni. на листьях *Vitis vinifera* L. отмечен как инвазионный в Польше, Австрии и Словении¹.

В 2000-е гг. в Беларуси, России, других европейских странах и Австралии началось массовое поражение люпина узколистного возбудителем антракноза – грибом *Colletotrichum lupini* var. *lupini* (Bondar) Nirenberg, Feiler & Hagedorn, что практически привело к потере этой культуры из-за отсутствия устойчивых генотипов².

Вспышка вредоносного поражения плодов земляники садовой антракнозом, вызванным карантинным видом *Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds³, была зарегистрирована в Беларуси в мае – июне 2024 г. на фоне высокой температуры и влажности воздуха.

Еще одним примером инвазии патогенного гриба и роста его вредоносности является возбудитель альтернариоза яблони. Ранее возбудитель – гриб из рода *Alternaria* – характеризовался как сапротроф, но с 1999 г. он был зарегистрирован как вызывающий опасное заболевание листьев и плодов яблони в США, Японии, Корее, Индии и средней полосе России⁴. Его распространение связано с теплым и влажным климатом. Сравнительно недавно этот фитопатогенный гриб был зарегистрирован в Беларуси, где пока не вызывает катастрофических последствий, но уже отмечен в нескольких локалитетах⁵.

Многими авторами отмечается, что наиболее серьезные инвазионные виды патогенов и вредителей часто не являются опасными в своем регионе, так как они находятся под контролем естественных врагов или поражаемые ими виды растений более устойчивы, чем интродуцированные виды⁶.

Межконтинентальные миграции фитопатогенных микромицетов в большинстве случаев происходят при содействии человека в результате транспортировки семян и посадочного материала с различной продукцией и упаковочным материалом, которые являются предметами торгового обмена между странами⁷. Отмечается, что нередко на территорию Европы продвигаются азиатские виды вредных организмов⁸. Например, при контроле проникновения на территорию

¹ GBIF (Глобальная Информационная Система по Биоразнообразию) : сайт. URL: <http://gbif.ru:8080/ipt/>.

² Евсиков Д. О., Иванюк В. Г. Антракноз люпина и меры борьбы с ним // Изв. акад. аграр. наук Респ. Беларусь. 2001. № 4. С. 57–64.

³ Атлас грибных болезней земляники садовой / Р. М. Пугачев [и др.]. Горки, 2017. С. 31.

⁴ Буга С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси ; DAISIE: Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data-providers-and-partners/delivering-alien-invasive-species-inventories> (date of access: 19.06.2019).

⁵ Колтун Н. Е., Комардина В. С. Защита молодых насаждений и питомников семенных культур от вредных организмов. Минск, 2014. С. 29–41.

⁶ Томошевич М. А. Формирование патоккомплексов древесных растений при интродукции в Сибири : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.01, 03.02.08 ; Центр. Сиб. ботан. сад Сибир. отд-ния Рос. Акад. наук. Новосибирск, 2015. 35 с.

⁷ Александров И. Н. Пути и способы предотвращения инвазий чужеродных фитопатогенов // Современная микология в России : тез. докл. второго съезда микологов России / под ред. Ю. Т. Дьякова, А. Ю. Сергеева. М., 2008. Т. 2. С. 157–159 ; Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов ; Ингольд Ц. Пути и способы распространения грибов.

⁸ Сафаров А. А., Хасанов Б. А. Инвазивные виды, вызывающие болезни растений // Бюл. науки и практики. 2018. Т. 4, № 5. С. 179–186 ; Томошевич М. А. Формирование патоккомплексов древесных растений при интродукции в Сибири ... ; Alien and cryptogenic fungi and oomycetes in Austria ... P. 27–38.

Республики Беларусь инвазионных фитопатогенных видов микроорганизмов в посадочном материале лесных питомников в Институте леса Национальной академии наук Беларуси было выявлено более 100 видов условно-патогенных и патогенных грибов, 15 из которых не являлись характерными для микробиоты Беларуси и были отнесены исследователями к чужеродным инвазионным видам. При этом отмечалось, что большинство видов патогенов были выявлены на интродуцентах, выращиваемых в лесных питомниках¹.

Вектором распространения потенциально инвазионных видов грибов являются также растения, используемые при зеленом строительстве². Отмечается, что переход патогенов с аборигенных видов на интродуцированные растения прослеживается в первую очередь у интродуцентов, имеющих в естественных ценозах близкородственные им аборигенные виды³.

Примером инвазии в Беларуси является возбудитель ржавчины груши, эпифитотия которого вспыхнула в республике в 2019–2021 гг. Анализ научной литературы показал, что еще в 1960-е гг. ареал этого гриба захватывал юг Украины, Кавказ, Молдову, но не был отмечен на территории Беларуси вплоть до 2013 г.⁴ Лишь с 2014–2015 гг. появилась первая информация об этом заболевании в Беларуси, хотя единичные симптомы ржавчины на груше отмечались и ранее. Появление возбудителя *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter связано с тем, что на протяжении последних 10–15 лет в зеленом строительстве начали широко использоваться интродуцированные виды можжевельников, восприимчивых к грибу *G. sabinae*, в первую очередь можжевельник казацкий. Именно он является основным хозяином двуххозяинного патогена, и его широкое распространение в городском и приусадебном озеленении создало условия для про-

¹ Баранов О. Ю., Захилько А. А., Пантелеев С. В. Молекулярно-генетический анализ инвазивных фитопатогенных микромицетов, выявляемых в лесных питомниках Беларуси // Лесное хозяйство : тез. 79-й науч.-техн. конф. профессор.-преподават. состава, науч. сотрудников и аспирантов (с междунар. участием), Минск, 2–6 февр. 2015 г. / Белорус. гос. технол. ун-т ; отв. за изд. И. М. Жарский. Минск, 2015. С. 75 ; Инвазивные виды фитопатогенных организмов в Беларуси и сопредельных странах / Д. Б. Беломесяцева [и др.] // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. ботаники НАН Беларуси. Минск, 2013. Вып. 42. С. 87–98.

² Чужеродные для Беларуси микромицеты – паразиты растений, используемых в зеленом строительстве / В. Д. Поликсенова [и др.] // Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь : тез. Республ. науч.-практ. семинара, Минск, 26–27 апр. 2018 г. / Нац. акад. наук Беларуси ; Центр. ботан. сад НАН Беларуси ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. Минск, 2018. С. 149–152 ; Чужеродные для условий Беларуси фитопатогенные микромицеты на некоторых хозяйственно полезных растениях / А. К. Храмцов [и др.] // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперимент. ботаники НАН Беларуси. Минск, 2023. Вып. 52. С. 203–212 ; Чужеродные фитопатогенные микромицеты на урбанизированных территориях Беларуси / А. К. Храмцов [и др.] // Охрана окружающей среды – основа безопасности страны : сб. ст. по материалам междунар. науч. экол. конф. / отв. за вып. А. Г. Кощаев. Краснодар, 2022. С. 596–599.

³ Трофические и топические связи чужеродных фитопатогенных микромицетов в консорциях растений Беларуси / А. К. Храмцов [и др.] // Экология грибов и грибоподобных организмов: факты, гипотезы, тенденции : тез. докл. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 300-летию Рос. акад. наук, Ярославль, 12–14 окт. 2023 г. / Яросл. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского. Ярославль, 2023. С. 63–64.

⁴ Инвазивные виды фитопатогенных организмов в Беларуси и сопредельных странах. С. 87–98.

хождения полного цикла развития патогенного ржавчинного гриба. Можжевельник обыкновенный, широко распространенный на территории Беларуси, этим видом ржавчины не поражается¹.

Анализируя проблему проникновения новых фитопатогенов, необходимо учитывать, что потенциально инвазионные виды следует ожидать среди чужеродных видов для контролируемой территории.

Под чужеродными в настоящей работе понимаются таксоны микроскопических фитопатогенных грибов и грибоподобных организмов, которые либо присутствуют на территории Беларуси из-за преднамеренного или случайного заноса человеком, либо попали в республику с иной территории без помощи человека.

Для фитопатогенных микромицетов можно выделить несколько аспектов, связанных с их проникновением в сложившиеся фитоценозы.

Прежде всего фитопатогенные микромицеты ассоциированы с питающими растениями-хозяевами и могут распространяться вместе с ними. Перенос может осуществляться посредством контаминированных или инфицированных семян и нередко – с зараженными растениями или их частями с помощью человека. При этом необходимо принимать во внимание, что трофические связи микромицетов могут быть специфичны в разной степени: на уровне популяции, вида, рода, семейства, класса и отдела высших растений. Например, все мучнисторосяные грибы развиваются только на покрытосеменных растениях, среди них *Blumeria graminis* (DC.) Speer – только на злаках, *Podosphaera pannosa* (Wallr.) de Bary – на представителях семейства Rosaceae. С данным обстоятельством связана возможность либо распространения чужеродных видов микромицетов только с чужеродными видами растений-хозяев (в случае их узкой специализации), либо (если среди аборигенных растений имеются виды, восприимчивые к поражению) их занесения с питающим субстратом, распространения в том числе на аборигенные виды растений и причинения им вреда. В этом случае чужеродные виды растений становятся распространителями фитопатогенов и дополнительными источниками инфекции для местных видов растений: дикорастущих, декоративных, сельскохозяйственных².

¹ Поликсенова В. Д. Ржавчина груши в Беларуси как результат инвазии гриба *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter // Эксперимент. биология и биотехнология. 2022. № 3. С. 73–84.

² Поликсенова В. Д., Храмцов А. К. Чужеродные фитопатогенные микромицеты Беларуси // Вестн. БГУ. 2015. Сер. 2, № 3. С. 43–48; Трофические и топические связи чужеродных фитопатогенных микромицетов в консорциях растений Беларуси. С. 63–64; Чужеродные фитопатогенные микромицеты в естественных и антропогенно трансформированных фитоценозах Беларуси / А. К. Храмцов [и др.] // Современная микология в России : материалы 5-го Съезда микологов России. М., 2022. Т. 9. С. 117–119; Чужеродные фитопатогенные микромицеты в естественных и антропогенно трансформированных фитоценозах Беларуси / А. К. Храмцов [и др.] // Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования : материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 24–27 сент. 2024 г. / Ин-т эксперимент. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. Минск, 2024. С. 246–251; Чужеродные фитопатогенные микромицеты в синантропных местообитаниях на территории Беларуси / А. К. Храмцов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXV Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 2022. С. 260–262; Чужеродные фитопатогенные микромицеты на урбанизированных территориях Беларуси. С. 596–599.

Одним из основных природных путей миграции новых патогенов является перенос пропагул (спор, фрагментов мицелия) из других регионов по воздуху¹. Известно, что массы спор грибов обнаруживаются на высоте нескольких тысяч метров над поверхностью земли и при отсутствии физических преград (горы, обширные водные бассейны) могут быть перенесены на большие расстояния². Подобным примером среди чужеродных фитопатогенных микромицетов, интенсивное развитие которых нанесло ощутимый ущерб сельскому хозяйству в конце XX – начале XXI в. на территории Беларуси, можно назвать грибоподобный организм *Pseudoperonospora cubensis* Rostowz., в 1980-е гг. вызвавший одновременное массовое поражение листьев огурца в странах Западной и Восточной Европы, а также Азии. Было высказано предположение, что причиной вспышки явилась массовая воздушная миграция зооспорангиев с территории стран Средиземноморья, где круглогодичная культура огурца привела к накоплению инфекционного начала³.

В новых условиях обитания мигранты подвергаются действию комплекса факторов – экологических, генетических (субстрат) и т. д. – и адаптируются к изменившейся среде. Конкретные условия окружающей среды могут приводить к периодическим вспышкам развития новых видов патогенов и, как следствие, к накоплению инфекционного потенциала либо к депрессивному состоянию патогена. С эпидемиологической точки зрения интерес представляет миграция патогенов с дикорастущих растений – резерваторов инфекции.

Сведения о географии и первичных ареалах многих видов фитопатогенных микромицетов далеко не полны, поэтому заключение о чужеродности вида может быть сделано с известной оговоркой и возможными коррективами. Нельзя не принимать во внимание и тот факт, что в Беларуси видовое разнообразие этой группы организмов изучено недостаточно, особенно на дикорастущих растениях. Существует мало опубликованных исследований, проведенных в мониторинговом режиме, как по видовому составу, так и по распространению фитопатогенов, а данные по многим видам рассеяны в небольших публикациях. По этой причине первая регистрация местонахождения фитопатогенных микромицетов может быть связана как с действительным заносом патогена, так и с недостаточностью базовых исследований.

В целом проблема выявления на территории Беларуси чужеродных видов имеет определенные сложности в связи с особенностями биологии и путями миграции фитопатогенов. Исходя из сказанного, для выявления чужеродных фитопатогенов в качестве основного критерия были выбраны межвидовые отношения микромицетов и растений-хозяев.

Можно отметить, что на территории Беларуси сложились либо находятся в стадии становления консорции, в которых консортами-детерминантами являются чужеродные или аборигенные виды растений, а в качестве одного из консортов выступают фитопатогенные микромицеты (гетеротрофы с осмотротфным типом питания). Консортивные связи фитопатогенных микромицетов с консортами-детерминантами характеризуются как топические (местообитание) и трофические (питание). Консорции с участием чужеродных видов фитопатогенных

¹ Дьяков Ю. Т., Левитин М. М. Инвазии фитопатогенных грибов.

² Горленко М. В. Миграция фитопатогенных микроорганизмов ; Ингольд Ц. Пути и способы распространения грибов.

³ Дьяков Ю. Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов. М., 1998. 205 с.

микромицетов в Беларуси можно разделить на несколько типов в зависимости от консорта-детерминанта:

1) консорт-детерминант – чужеродный вид растения, с которым связаны один или несколько видов фитопатогенных микромицетов, являющихся чужеродными для данной территории. Например, картофель (*Solanum tuberosum* L.) поражается грибоподобным организмом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary; кукуруза обыкновенная (*Zea mays* L.) – грибом *Mycosarcoma maydis* (DC.) Bref. (*Ustilago maydis* (DC.) Corda), возбудителем пузырчатой головни. В составе таких консорций могут быть также фитопатогенные микромицеты, являющиеся аборигенными для данной территории, перешедшие с аборигенных видов растений-хозяев;

2) консорт-детерминант – аборигенный вид растения, с которым связаны чужеродные фитопатогенные микромицеты. Например, аборигенный для Беларуси крыжовник обыкновенный (*Grossularia reclinata* (L.) Mill.) поражается чужеродным мучнисторосяным грибом *Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam.

Мониторинг круга питающих растений чужеродных видов фитопатогенных микромицетов в Беларуси показал тенденции к его расширению: отмечено участие одного и того же патогена в составе многих консорций. Например, мучнисторосяной гриб *Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam. отмечен не только на *Syringa vulgaris* L., но и на *S. villosa* Vahl. и *S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb.; грибоподобный организм *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary развивается в Беларуси на *Solanum lycopersicum* L. (*Lycopersicon esculentum* Mill.), *Solanum tuberosum* L. и *Petunia × atkinsiana* D. Don ex Loudon; возбудитель американской мучнистой росы крыжовника и смородины (*Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam.) поражает, кроме *Grossularia reclinata* (L.) Mill., также аборигенный вид *Ribes nigrum* L. и чужеродный *Ribes alpinum* L.

В распространении чужеродных видов фитопатогенных микромицетов наблюдается определенная закономерность. Установлено, что они трофически связаны в основном с чужеродными для Беларуси видами растений, реже – с аборигенными. Наибольшее разнообразие чужеродных видов фитопатогенных микромицетов, развивающихся в консорциях чужеродных видов растений, приурочено к центрам интродукции и акклиматизации хозяйственно полезных неаборигенных растений (ботанические сады, питомники, приусадебные участки и т. п.), а также полигонам твердых бытовых отходов, дорожным магистралям и агрофитоценозам. Из данных местообитаний происходит спонтанное распространение инвазионных видов патогенов совместно с консортами-детерминантами либо независимо от них в результате расширения круга хозяев из числа аборигенных видов (вхождение в новые консорции)¹.

Очень близким к понятию «инвазионный вид» является термин «потенциально инвазионный вид». К последнему относятся все виды, обладающие биологическими особенностями, которые обеспечивают успех расселения за пределы исторического ареала при благоприятном стечении внешних факторов, таких как восприимчивость потенциальной экосистемы-реципиента к инвазии и на-

¹Трофические и топические связи чужеродных фитопатогенных микромицетов в консорциях растений Беларуси. С. 63–64; Чужеродные фитопатогенные микромицеты в естественных и антропогенно трансформированных фитоценозах Беларуси. С. 117–119.

личие векторов переноса – естественных или антропогенных¹. Например, в Екатеринбурге повсеместно выявлен гриб *Sphaerulina neoaceris* Crous & Bulgakov – агрессивный патоген, вызывающий пятнистость живых листьев инвазионного клена ясенелистного. В Ботаническом саду Уральского отделения Российской академии наук на живых листьях чужеродной магонии падуболистной (*Berberis aquifolium* Pursh (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.)) был собран инвазионный ржавчинный гриб *Cumminsia sanguinea* (Peck) Arthur (*C. mirabilissima* (Peck) Nannf.), завезенный в Европу в начале XX в. из Северной Америки².

В силу недостатка сведений о географическом происхождении инвазионный статус некоторых таксонов дискусионен, поэтому актуальны обширные обследования территории, которые необходимы для выявления чужеродных видов фитопатогенных грибов³. В связи с этим легче установить (хотя бы приблизительно) статус биотрофных паразитов, обязательно связанных с определенной таксономической группой растений.

Учитывая рост хозяйственной деятельности и потепление климата, стоит ожидать появления новых чужеродных патогенных видов грибов в естественных фитоценозах, особенно нарушенных, а также в различного рода растительных сообществах, подвергшихся преобразованию или абсолютно искусственным (на сельскохозяйственных территориях, в городских парках, посадках и др.). Этот процесс опасен как экологическими, так и экономическими негативными последствиями. Одна из задач данного издания – познакомить читателей с наиболее агрессивными и вредоносными видами чужеродных для Беларуси фитопатогенных грибов.

В предлагаемом атласе-определителе представлены фотографии и рисунки чужеродных для Беларуси микромицетов и пораженных ими растений, заимствованные из различных источников, а также сделанные составителями по собственным сборам и материалам Гербария БГУ (MSKU).

Данное издание может быть использовано не только студентами, магистрантами, аспирантами, преподавателями, но и учащимися школ, лицеев, гимназий во время занятий на факультативах по биологии и подготовке к биологическим олимпиадам, а также всеми, кто интересуется микологией и фитопатологией.

Составители искренне благодарят рецензентов – доцента А. А. Свирид и заведующего сектором экологической физиологии фитоинвазий Института экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси профессора В. Н. Прохорова, – а также других сотрудников кафедры биологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка за внимательное прочтение рукописи, ценные замечания и пожелания.

Составители будут благодарны всем читателям за замечания и пожелания в целях улучшения качества данного атласа-определителя.

¹ Алимов А. Ф., Богуцкая Н. Г. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах.

² Bulgakov T. S., Shiryayev A. G. New finds of phyllopathogenic plant pathogenic microfungi in Ekaterinburg city and its suburbs // Микология и фитопатология. 2021. Т. 55, № 6. С. 405–410.

³ Фитосанитарная ситуация в Беларуси в условиях изменения климата / В. И. Мельник [и др.] ; под ред. С. В. Сороки, Е. А. Якимович // Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений. Минск, 2019. 35 с.

AESCULUS L. — КОНСКИЙ КАШТАН

На *Aesculus hippocastanum* L.
(Конский каштан обыкновенный).

***Erysiphe flexuosa* (Peck) U. Braun & S. Takam.** (*Uncinula flexuosa* Peck) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба поверхностный, находится на обеих сторонах листа, белый или сероватый, тонкий, мучнистый, паутинистый, хорошо развитый, сохраняющийся или исчезающий (рис. 1, а). Гифы с перегородками, тонкие, бесцветные. Аппрессории одиночные или располагаются в противоположных парах, лопастные.

Конидиеносцы прямые, базальная клетка прямая или изогнутая у основания, размером $28-64 \times 6-10$ мкм, за ней следуют 1–2 короткие клетки, образующие конидию. Конидии одиночные, эллипсоидальные, цилиндрические, размером $25-38 \times 10-18$ мкм (рис. 1, б).

Плодовые тела (хазмотеции) располагаются на обеих сторонах листа, разбросаны или собраны в группы, $80-160$ мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, $8-25$ мкм в диаметре. Придатки многочисленные, экваториальные, бесцветные или коричневатые у основания, размером $105-170 \times 8,4$ мкм, верхняя половина извилистая, волнистая, вершины кольцевидно или спиралевидно загнуты (рис. 1, в, г). В верхней половине хазмотеция имеются короткие несептированные придатки, жесткие, прямые или изогнутые, сужающиеся к вершине, бесцветные.

Аски в количестве 5–20, широкояйцевидные, яйцевидные, неравнобокие, с короткой ножкой или сидячие, размером $42-68 \times 26-38$ мкм, 6–8-споровые (рис. 1, д, е). Аскоспоры эллипсоидальные или овальные, размером $16-24 \times 12-18$ мкм¹.

***Phyllosticta paviae* Desm.** — возбудитель филлостиктоза.

Пятна красновато-коричневые, сливающиеся, покрывающие обширные участки листа (рис. 2, а, б).

Пикниды гриба располагаются на обеих сторонах листовых пластинок и черешках (рис. 2, в). Конидии шаровидные, эллипсоидные, булавовидные, обратногрушевидные, размером $9-18 \times 6-12$ мкм (рис. 2, г)².

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси. Минск, 2018. 279 с. ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews) // CBS Biodiversity Series No. 11. Utrecht, 2012. 707 p.

² Храмов А. К. Фитопатогенные микромицеты. Краткое руководство по сбору и определению. Минск, 2020. 255 с.



а



б



в



г



д



е

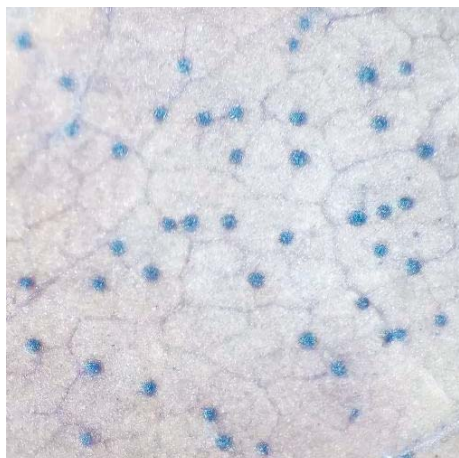
Рис. 1. Erysiphe flexuosa на листьях Aesculus hippocastanum:
а – общий вид поражения листьев (*слева* – нижняя поверхность листа,
справа – верхняя поверхность листа); *б* – конидия; *в* – хазмотеций;
г – придатки хазмотеция; *д* – группа сумок в хазмотеции; *е* – сумка с сумкоспорами



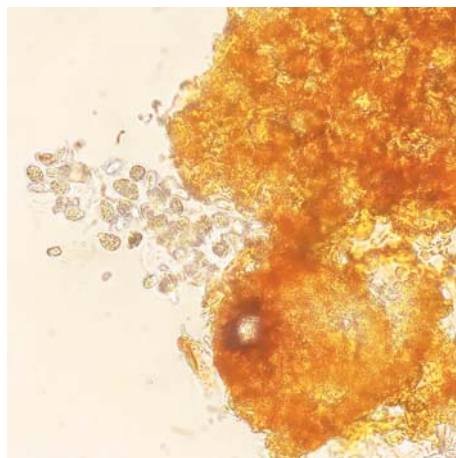
a



б



в



г

Рис. 2. Phyllosticta paviae на листе Aesculus hippocastanum:
a – общий вид поражения на листе; *б* – участок пораженного листа;
в – пикниды на участке пораженного листа; *г* – пикнида и конидии

ALCEA L. — ШТОК-РОЗА

На *Alcea rosea* L. (Шток-роза розовая).

***Alternaria malvae* Roum. & Letendre** — возбудитель альтернариоза.

На листьях располагаются темно-серые округлые или неправильной формы пятна с более темной каймой (рис. 3, *а*, *б*). Стерильные гифы слабообразованные, с перегородками.



а



б



в

Рис. 3. *Alternaria malvae* на листе *Alcea rosea*:

а – общий вид поражения листа;

б – участок пораженного листа; *в* – конидии

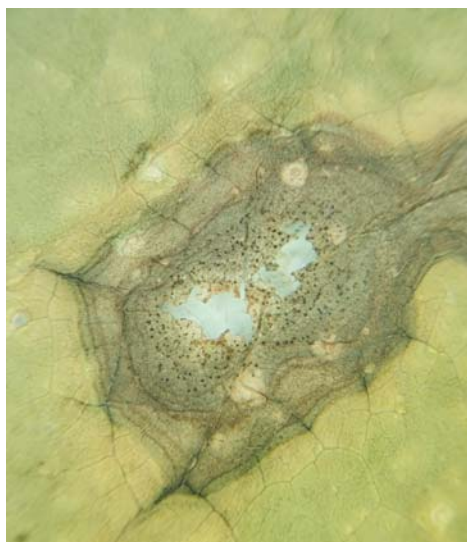
Конидиеносцы гриба прямые, короткие, без перегородок, темные. Конидии шаровидные до клиновидных, разнообразной формы, размером $33\text{--}54 \times 3\text{--}14$ мкм, с большим числом поперечных перегородок, в цепочках (рис. 3, в)¹.

***Ascochyta malvicola* Sacc.** — возбудитель аскохитоза.

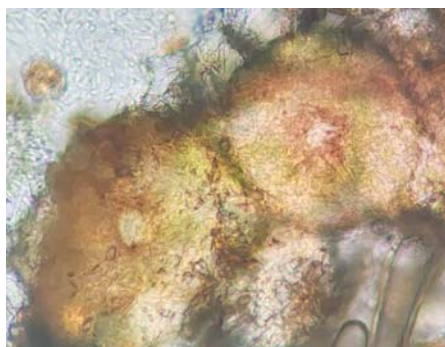
Поражает листья и стебли. На листьях находятся пятна неправильной формы, коричневые, с более светлым выпадающим центром (рис. 4, а, б).



а



б



в



г

Рис. 4. *Ascochyta malvicola* на листе *Alcea rosea*:

а – общий вид поражения листа; б – участок пораженного листа; в – пикниды; г – конидии

¹Визначник грибів України : в 5 т. / С. Ф. Морчковський [и др.]. Київ : Наук. думка, 1971. Т. 2 : Незавершені гриби. 696 с.

Пикниды гриба располагаются на верхней стороне листовых пластинок и на стеблях, рассеянные или скученные, погруженные или полупогруженные, на стеблях часто выступающие из-под эпидермиса, от светло- до темно-бурых, шаровидные, шаровидно приплюснутые или линзовидные, 120–200 мкм в диаметре, с округлым порусом, окруженным мелкими темными клетками, на стеблях часто с небольшим сосочковидным устьищем. Оболочка пикнид тонкая (рис. 4, в).

Конидии двуклеточные, цилиндрические, некоторые удлиненно-эллипсоидальные или слегка булабовидные, с закругленными концами, иногда с несколько суженным одним или обоими концами, прямые или слегка изогнутые, не перетянутые или слегка перетянутые, размером (5) 7–10 (12–13) × 2–4 мкм (рис. 4, г)¹.

***Cercospora althaeina* Sacc.** — возбудитель церкоспороза.

Пятна располагаются с обеих сторон листа, иногда сливаются, бурого или темно-серого цвета (рис. 5, а, б).



а



б



в

Рис. 5. *Cercospora althaeina* на *Alcea rosea*:

а – общий вид поражения; б – участок пораженного листа; в – конидии

Конидии гриба цилиндрически-обратнобулабовидные или узковеретеновидные, почти прямые, с перегородками, в количестве 2–9 (иногда более), бесцветные, размером 30–125 × 3–5 мкм (рис. 5, в)².

¹ Мельник В. А. Определитель грибов рода *Ascochyta* Lib. Л., 1977. 246 с.

² Визначник грибів України. Т. 2.

***Puccinia malvacearum* Bertero ex Mont.** — возбудитель ржавчины.

Спермогонии, эции и урединии у гриба отсутствуют.

Телии располагаются на нижней стороне листовых пластинок, на черешках и стеблях растений родов *Alcea*, *Malva*, *Althaea*, *Lavatera*, рассеянные, округлые, выпуклые, 0,2–1,0 мм в диаметре, часто в группах, компактные, непорошащиеся, буро-коричневые, затем сереющие (рис. 6, а–в).

Телиоспоры двуклеточные, продолговато-веретеновидные, иногда эллипсоидальные, размером 36–61 × 15–29 мкм, на вершине и у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые или без перетяжки. Оболочка светло-желто-бурая, 2–3 мкм толщиной, на вершине иногда утолщенная до 8 мкм, гладкая. Проростковая пора находится в верхней клетке на вершине, в нижней – около перегородки. Ножка бесцветная, длиной до 124 мкм, прочная (рис. 6, з)¹.



а



б



в



г

Рис. 6. *Puccinia malvacearum* на листе *Alcea rosea*:

а – общий вид пораженных растений;

б – поражение на нижней стороне листа; в – телии; г – телиоспоры

¹ Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР : в 2 ч. Л., 1978. Ч. 2. 384 с.

ALKEKENGİ MILL. — ФИЗАЛИС

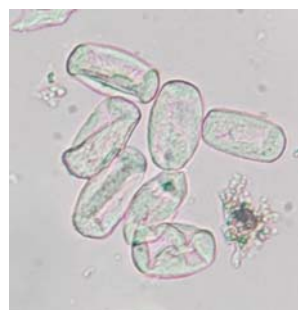
На *Alkekengi officinarum* Moench (*Physalis alkekengi* L.)
(Физалис обыкновенный).

***Golovinomyces orontii* (Castagne) V. P. Heluta** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, эктофитный, белый, затем сероватый, мучнистый, имеет вид сливающихся пятен, сохраняющийся или исчезающий (рис. 7, *a*). Аппрессории сосковидной формы, одиночные.



a



б

Рис. 7. *Golovinomyces orontii* на *Alkekengi officinarum*:
a – общий вид пораженного растения; *б* – конидии

Конидиеносцы прямые, базальная клетка прямая цилиндрическая или изогнутая у основания, размером $30-100 \times 10-14$ мкм, за ней следуют 1–3 короткие клетки и конидии в цепочке. Конидии одноклеточные, эллипсоидальные или цилиндрические, размером $20-34 \times 12-20$ мкм (рис. 7, б).

Плодовые тела (хазмотеции) темно-коричневые, шаровидные, погружены в мицелий, $94-126$ мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, невыраженные, размером $8-20$ мкм. Придатки базальные, многочисленные, мицелиевидные, простые, редко неправильно разветвленные, переплетающиеся друг с другом и с мицелием, у основания коричневатые, к вершине бесцветные, септированные, равны 1–2 диаметрам хазмотеция.

Аски в количестве 5–15, удлинено-яйцевидные, с ножкой, размером $48-70 \times 23-34$ мкм, преимущественно 2-споровые. Аскоспоры яйцевидные или эллипсоидальные, размером $18-23 \times 12-14$ мкм¹.

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

AMELANCHIER MEDIK. — ИРГА

На *Amelanchier* × *spicata* (Lam.) K. Koch
(Ирга колосистая).

***Podosphaera amelanchieris* Maurizio** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба поверхностный, белый или серовато-белый, мучнистый, паутинистый, обильный, располагается преимущественно на верхней стороне листа в виде отдельных, затем сливающихся пятен, покрывающих всю поверхность листа, исчезающий или сохраняющийся (рис. 8, *a*). Гифы с перегородками, ветвистые, тонкостенные, гладкие. Аппрессории слабо развитые, сосковидные.



a



б



в



г

Рис. 8. *Podosphaera amelanchieris* на *Amelanchier* × *spicata*:

a – общий вид пораженных растений; *б* – конидия;
в – участок хазмотеция с придатками; *г* – вскрывшийся хазмотеций с сумкой

Конидиеносцы образуются на эктофитном мицелии. Базальная клетка конидиеносца удлиненная, цилиндрическая, размером $40-75 \times 8-10$ мкм, за ней следуют 1–3 более короткие клетки и конидии. Конидии одноклеточные, располагаются в цепочке, эллипсоидальные, эллипсоидально-яйцевидные, размером $20-37 \times 10-18$ мкм (рис. 8, б).

Плодовые тела (хазмотеции) разбросаны или собраны в группы, 70–95 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, округлые, 8–25 мкм в диаметре. Придатки экваториальные или несколько сдвинуты к верхней половине хазмотеция, в количестве 5–20, прямые или изогнутые, септированные. На вершине 3–5-кратно, плотно, дихотомически разветвленные, у основания темно-коричневые, к вершине бесцветные, равны 1–4 диаметрам хазмотеция (рис. 8, в, г).

Аск почти шаровидный, широко-яйцевидный, тонкостенный, размером $60-80 \times 50-65$ мкм, сидячий, 6–8-споровый (см. рис. 8, г). Аскоспоры эллипсоидально-яйцевидные, шаровидные, бесцветные, размером $22-35 \times 12-16$ мкм¹.

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

ANETHUM L. — УКРОП

На *Anethum graveolens* L. (Укроп пахучий).

***Fusoidiella anethi* (Pers.) Videira & Crous** (*Phoma anethi* (Pers.) Sacc.) — возбудитель фомоза.

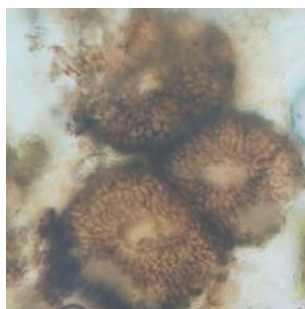
Поражает стебли, на которых образуются черные удлиненные пятна (стромы), 6–12 мм в длину, с многочисленными мелкими черными пикнидами гриба (рис. 9, а, б).



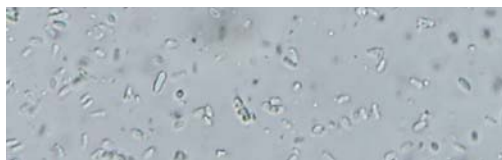
а



б



в



г

Рис. 9. *Fusoidiella anethi* на *Anethum graveolens*:
а – общий вид пораженных растений; б – участки пораженных стеблей;
в – пикниды; г – конидии

Пикниды округлые или разной формы от взаимного давления (рис. 9, в). Конидии одноклеточные, яйцевидные или цилиндрические, бесцветные, размером $4-6 \times 1,5-2,0$ мкм (рис. 9, з)¹.

***Fusoidiella depressa* (Berk. & Broome) Videira & Crous** (*Passalora depressa* (Berk. & Broome) Sacc., *Cercospora depressa* (Berk. & Broome) Vassiljevsky) — возбудитель церкоспороза.

Поражает листья, изредка стебли и плоды, на которых образуются мелкие, угловатые, часто сливающиеся, желтоватые до грязно-бурых пятна (иногда пятна отсутствуют) (рис. 10, а).

Конидиеносцы гриба прямые, реже искривленные, тесно скученные в пучках, неразветвленные, черные, размером $40-80 \times 5,5-8,0$ (11) мкм.

Конидии обратнобулавовидные или веретеновидные, размером $25-60 \times 5,5-10,0$ мкм, прямые или слегка согнутые, с 1, реже 2-3 неясными перегородками, бледно-оливковые или бесцветные (рис. 10, б). Молодые конидии одноклеточные².



а



б

Рис. 10. *Fusoidiella depressa* на *Anethum graveolens*:
а – общий вид пораженных растений; б – конидия

¹Определитель болезней растений / М. К. Хохряков [и др.]. 3-е изд., испр. СПб., 2003. 592 с. ; Визначник грибів України. Т. 2.

²Там же.

ARMORACIA G. GAERTN., B. MEY. & SCHERB. — ХРЕН

На *Armoracia rusticana* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.
(Хрен обыкновенный).

***Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.** — возбудитель альтернариоза.

На листьях располагаются темные пятна с черным или темно-бурым налетом спороношения гриба (рис. 11, а, б).



а



б



в

Рис. 11. *Alternaria brassicae* на *Armoracia rusticana*:
а – общий вид пораженного листа; б – поражение на листе; в – конидии



a



б



в



г



д

Рис. 12. Cercospora armoraciae на Armoracia rusticana:
a – общий вид пораженных растений; *б* – поражение на верхней стороне листа;
в – поражение на нижней стороне листа; *г* – спороношение
на пораженном участке листа; *д* – конидии



a



б



в

Рис. 13. Ramularia armoraciae на листе Armoracia rusticana:
a – общий вид пораженного листа; *б* – поражение на нижней стороне листа; *в* – конидии

Конидиеносцы прямые, размером $14-48 \times 6-13$ мкм, неветвящиеся, с перегородками, оливковые или темно-оливковые, собраны в пучки, которые отходят от узловатого сплетения гиф.

Конидии обратнобулавовидные, $33-350$ мкм длиной, с $3-18$ поперечными и $0-15$ продольными перегородками, оливковые или темно-оливковые, постепенно переходящие в шейку. Размер без шейки составляет $33-147 \times 9-33$ мкм, размер шейки $9-148 \times 3-7$ мкм, с $0-7$ поперечными перегородками (рис. 11, в)¹.

***Cercospora armoraciae* Sacc.** — возбудитель церкоспороза.

Поражает листья. Пятна с обеих сторон листьев, крупные, со слабо выраженной зональностью, светло-бурые, сероватые, затем почти черные. На пятнах находится бурый налет спороношения гриба (рис. 12, а-г).

Конидиеносцы прямые или согнутые, размером $30-60 \times 4,0-6,5$ мкм, на верхушке с зубчиками, с несколькими перегородками, дымчатые, располагаются пучками преимущественно на верхней стороне листа.

Конидии удлинненно-цилиндрические, размером $60-120 \times 4,0-6,5$ мкм, часто неравнобокие, со многими перегородками, бесцветные (рис. 12, д)².

***Ramularia armoraciae* Fuckel** — возбудитель рамуляриоза.

Пятна на листьях буроватые, затем бледнеющие, с более темной узкой каймой (рис. 13, а, б). На пятнах наблюдается серовато-белый налет спороношения гриба.

Конидиеносцы прямые или согнутые, на верхушке зубчатые, размером $20-50 \times 2,5-4,0$ мкм, собраны в пучки, выходящие через устьица преимущественно на нижней стороне листа.

Конидии цилиндрические, палочковидные или слегка веретеновидные, $1-2$ -клеточные, бесцветные, размером $15-35 \times 2,5-5,0$ мкм (рис. 13, в)³.

¹Определитель болезней растений ; Визначник грибів України. Т. 2.

²Там же.

³Там же.

BERBERIS L. — БАРБАРИС

На *Berberis vulgaris* L. (Барбарис обыкновенный),
B. canadensis Mill. (Б. канадский).

***Erysiphe berberidis* DC.** (*Microsphaera berberidis* (DC.) Cooke) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, белый или сероватый, пленчатый, хорошо развитый, встречается на листьях, молодых стеблях, плодоножках, плодах (рис. 14, а, б).

Конидии образуются на конидиеносце по одной, одноклеточные, цилиндрические или удлинненно-эллипсоидальные, бесцветные, размером $23\text{--}37 \times 12\text{--}18$ мкм (рис. 14, в, г).

Плодовые тела (хазмотеции) многочисленные, разбросанные или располагаются в небольших группах, темно-коричневые, полушаровидные, $70\text{--}115$ мкм в диаметре. Придатки экваториальные, в количестве 5–20, до 280 мкм длиной, бесцветные или коричневатые у основания, на концах 2–6 раз дихотомически ветвящиеся, с прямыми конечными веточками (рис. 14, д).

Аски в количестве 4–12, удлинненно-яйцевидные, на коротких ножках, размером $28\text{--}58 \times 26\text{--}40$ мкм, 3–7-споровые (рис. 14, е). Аскоспоры эллипсоидальные, размером $18\text{--}25 \times 10\text{--}14$ мкм¹.

На *Berberis aquifolium*
Pursh (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.)
(Магония падуболистная).

***Cumminsella sanguinea* (Peck) Arthur** (*C. mirabilissima* (Peck) Nannf.) — возбудитель ржавчины.

Спермогонии гриба точечные, располагаются на верхней стороне листьев и очень редко – на нижней.

Эции находятся на нижней стороне листьев, иногда на жилках и черешках, в группах, светло-бурые. Эциоспоры одноклеточные, шаровидные или угловато-шаровидные, с бородавчатой бледно-желтой оболочкой, размером $17,5\text{--}20,0 \times 17,5\text{--}22,5$ мкм.

Урединии размещаются на нижней и очень редко – на верхней стороне листьев, рассеяны по всему листу, с многочисленными парафизами, коричнево-бурые (рис. 15, а–г). Урединиоспоры одноклеточные, обратнойцевидные, почти веретеновидные или эллипсоидальные, с тонкобородавчатой желтовато-золотистой оболочкой, размером $17,5\text{--}20,0 \times 22,5\text{--}32,5$ мкм (рис. 15, д).

¹ Гелюта В. П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев, 1989. 256 с.; Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

Телии располагаются на нижней стороне листьев, немногочисленные, подушковидные, пылящиеся, редко сливающиеся, каштаново-бурые. Телиоспоры двухклеточные, эллипсоидальные или удлинненно-эллипсоидальные, с буро-каштановой оболочкой, размером $17,5-22,5 \times 25-35$ мкм. Ножка телиоспоры длинная, иногда косоприкрепленная, отрывается от субстрата со спорой (рис. 15, е)¹.



а



б



в



г



д



е

Рис. 14. *Erysiphe berberidis* на *Berberis vulgaris*:

а – общий вид пораженных растений; б – поражения на листьях и плодах; в – конидия;
г – конидиеносец с конидией; д – хазмотеций с придатками; е – аски

¹ Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР : в 2 ч. Минск, 1975. Ч. 1 : Семейство Melampsoraceae и некоторые роды семейства Pucciniaceae. 336 с.

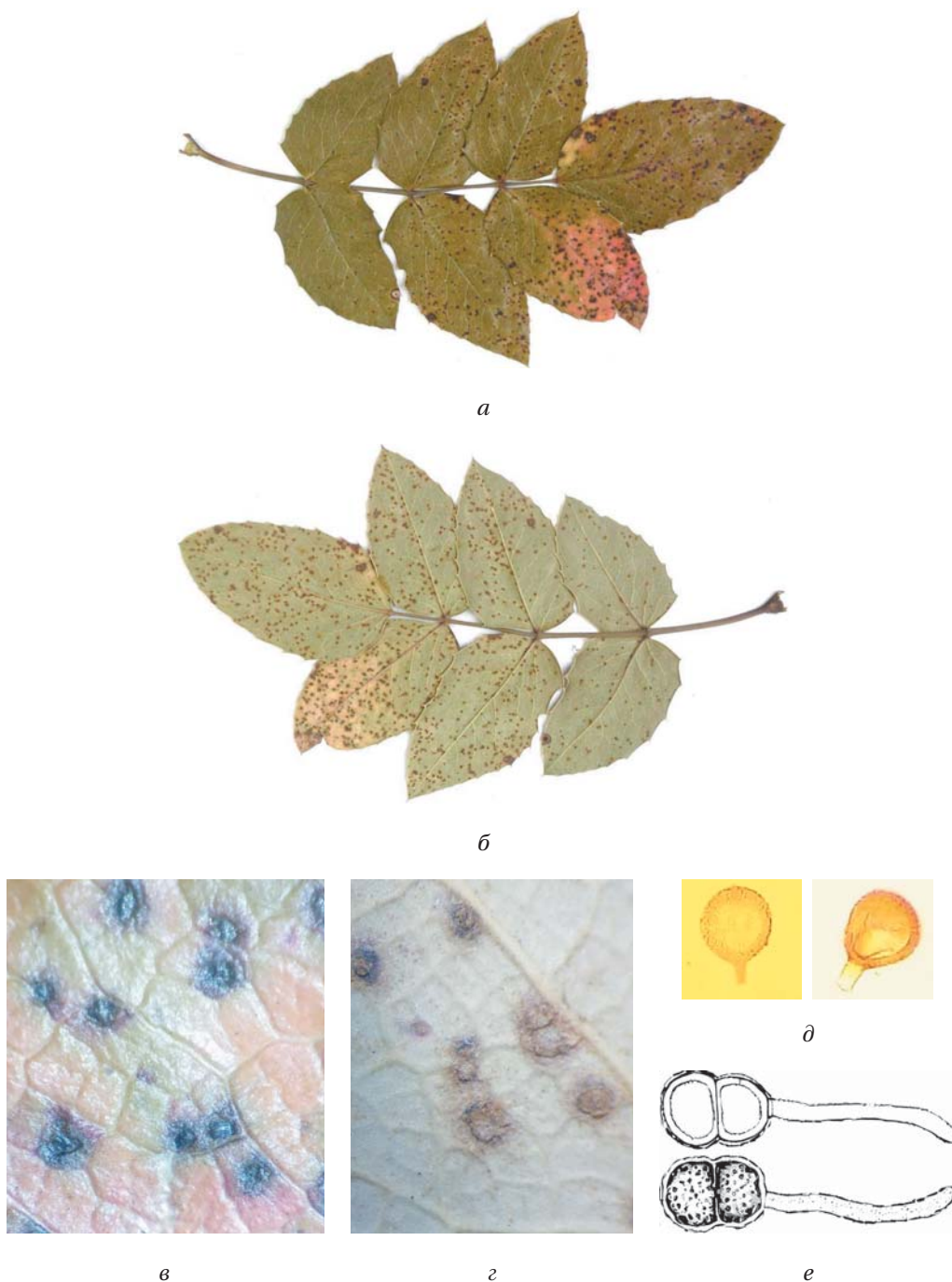


Рис. 15. *Cumminsella sanguinea* на *Berberis aquifolium*:
 а – верхняя сторона листа; б – нижняя сторона листа; в – поражение на верхней стороне
 листа; г – урединии на нижней стороне листа; д – урединиоспоры; е – телиоспоры¹

¹ Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1.

***Erysiphe berberidis* DC.** (*Microsphaera berberidis* (DC.) Cooke) — возбудитель мучнистой росы (рис. 16) (см. с. 34).



a



б



в

Рис. 16. *Erysiphe berberidis* на листе *Berberis aquifolium*:
a – общий вид пораженных растений; *б* – мучнистая роса на плодах;
в – поражение на верхней стороне листа

БЕТА L. — СВЕКЛА

На *Beta vulgaris* L. (Свекла обыкновенная).

***Cercospora beticola* Sacc.** — возбудитель церкоспороза.

Пятна с обеих сторон листа небольшие, до 4 мм в диаметре, рассеянные, округлые, грязновато-серые, буроватые или буровато-желтые, при подсыхании в центре почти белые, окружены красновато-бурой каймой; на старых листьях у пятен наблюдается широкая светло-бурая кайма (рис. 17, а-в). В осенний период пятна мелкие, иногда точечные, почти черной окраски.



а



б



в



г

Рис. 17. *Cercospora beticola* на листе *Beta vulgaris*:

а – общий вид пораженных листьев; б, в – поражения на участках листа; г – конидии

Конидиеносцы гриба прямые, светло-коричневые, расположены пучками с обеих сторон листа, размером $30\text{--}135 \times 4\text{--}5$ мкм.

Конидии обратнобулавовидные или почти игловидные, со многими перегородками, бесцветные, размером $30\text{--}360 \times 3\text{--}5$ мкм (рис. 17, з)¹.

***Erysiphe betae* (Vaňha) Weltzien** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, белый, мучнистый, располагается на листьях, стеблях, плодах (рис. 18, а).

Конидии образуются на конидиеносцах по одной, одноклеточные, удлиненно-эллипсоидальные до бочонковидных, бесцветные, размером $32\text{--}40 \times 16\text{--}18$ мкм (рис. 18, б).

Плодовые тела (хазмотеции) черные, полушаровидные, $85\text{--}125$ мкм в диаметре. Придатки многочисленные, от бесцветных до коричневых, извилистые, простые, до $100\text{--}150$ мкм длиной.

Аски в количестве 6–8, на ножке, размером $50\text{--}70 \times 33\text{--}47$ мкм, 3–4-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, размером $19\text{--}24 \times 13\text{--}15$ мкм².



а



б

Рис. 18. *Erysiphe betae* на листе *Beta vulgaris*:
а – общий вид пораженного листа; б – конидии

¹Определитель болезней растений ; Визначник грибів України. Т. 2.

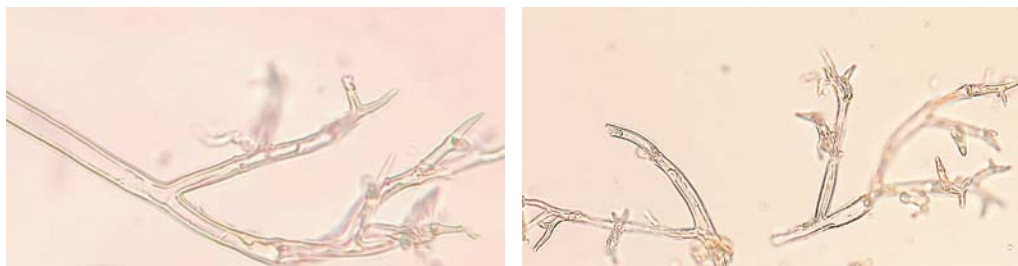
²Гелюта В. П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы ; Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

***Peronospora schachtii* Fuckel** (*P. farinosa* f. sp. *betae* Byford) — возбудитель ложной мучнистой росы (пероноспороза).

Грибоподобный организм является причиной светло-зеленых, желтоватых, буряющих пятен на листьях; снизу на пятнах образуется плотный войлочный серовато-фиолетовый налет спороношения (рис. 19, *а*). Пластинки пораженных листьев часто деформированные, курчавые, выпуклые между жилками, ломкие. Поражаются также стебли, цветоносы, цветки, соплодия, семена.



а



б

Рис. 19. *Peronospora schachtii* на *Beta vulgaris*:
а – общий вид пораженных листьев; *б* – конидиеносцы

Конидиеносцы без перегородок, выступают из устьиц поодиночке или группами, имеют размер $250\text{--}650 \times 8\text{--}12$ мкм, 7–8-кратно дихотомически разветвленные, с изогнутыми ветвями, расходящимися под острым углом. Конечные ветви изогнутые, у основания не расширены, на вершинах заостренные, (3) $5,0\text{--}9,5$ мкм длиной (рис. 19, б).

Конидии одноклеточные, эллипсоидальные, серовато-фиолетовые, размером (19) $21\text{--}29$ ($32,5$) $\times 16\text{--}20$ (24) мкм.

Ооспоры шаровидные, гладкие, желтовато-коричневые, (25) $36\text{--}40$ (50) мкм в диаметре¹.

***Septoria betae* Westend.** — возбудитель септориоза.

Поражает листья. На них располагаются коричневые, в центре белые, овальные пятна с резким темным ободком. Центр пятна разрывается радиально и выпадает кусочками (рис. 20, а, б).

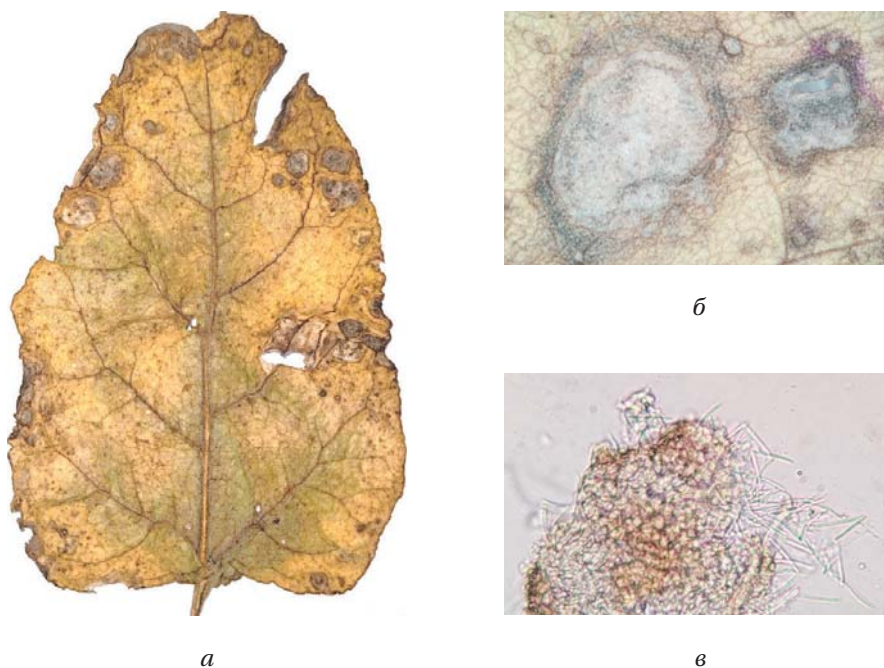


Рис. 20. *Septoria betae* на *Beta vulgaris*.

а – общий вид пораженного листа; б – поражение на участке листа;
в – фрагмент пикниды и конидии

Пикниды гриба находятся на верхней стороне листа, $60\text{--}65$ мкм в диаметре. Споры цилиндрические, размером $13\text{--}22 \times 1,5\text{--}3,0$ мкм, с 1–2 поперечными перегородками, прямые или согнутые (рис. 20, в)².

¹Новотельнова Н. С., Пыстина К. А. Флора споровых растений СССР : в 11 т. Т. 11 : Грибы (3). Порядок Peronosporales (сем. Pythiaceae, Phytophthoraceae, Peronosporaceae, Cystoporaceae). Л., 1985. 364 с. ; Определитель болезней растений.

²Там же.

***Uromyces betae* (Pers.) Tul.** (*U. beticola* (Belyynck) Boerema, Loer. & Hamers) — возбудитель ржавчины.

Спермогонии гриба располагаются на обеих сторонах листьев, в мелких группах или рассеянные, округлые, около 150 мкм в диаметре.



a



б



в

Рис. 21. *Uromyces betae* на *Beta vulgaris*:
a – общий вид пораженного листа;
б – телии на участке листа; *в* – телиоспоры

Эции находятся на обеих сторонах листьев, на пятнах округлой или неправильной формы, собраны в крупные группы, приплюснутые. Эциоспоры одноклеточные, угловато-шаровидные, бородавчатые, бледно-желтоватые, размером $16-25 \times 15-20$ мкм.

Урединии расположены по кругу на обеих сторонах листьев, мелкие, округлые, покрытые эпидермисом, позднее порошащиеся, коричневатые. Урединиоспоры одноклеточные, шаровидные, эллипсоидальные или продолговатые, шиповатые, желтоватые, размером $21-35 \times 16-24$ мкм.

Телии похожи на урединии, плотные, темно-бурые (рис. 21, а, б). Телиоспоры одноклеточные, шаровидные или яйцевидные, у верхушки округлые, с маленьким бесцветным сосочком, гладкие, темно-бурые, размером $22-34 \times 16-26$ мкм. Ножка короткая, бесцветная (рис. 21, в)¹.

¹ Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1.

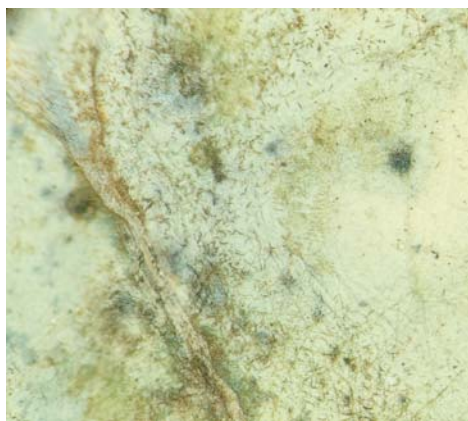
BRASSICA L. — БРАССИКА

На *Brassica oleracea* L. (Капуста огородная).

***Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc.** — возбудитель альтернариоза (рис. 22) (см. с. 30).



a



б

Рис. 22. *Alternaria brassicae*
a, б – общий вид пораженных листьев;

***Hyaloperonospora brassicae* (Gäum.) Göker, Voglmayr, Riethm., Weiss & Oberw.** (*Peronospora brassicae* Gäum.) — возбудитель ложной мучнистой росы (пероноспороза).

Грибоподобный организм является причиной крупных желтоватых, буряющих пятен на листьях, стеблях, стручках; на пятнах обнаруживается войлочный или рыхлый серый налет спороношения (рис. 23, а, б).



б



г

на *Brassica oleracea*:

б – спороношение на участке листа; г – конидии



a



б



в



г

Рис. 23. Hyaloperonospora brassicae на Brassica oleracea:

a – общий вид пораженных листьев; *б* – спороношение на участке листа;
в – конидиеносец и конидии; *г* – конечные веточки конидиеносцев и конидии

Конидиеносцы без перегородок, расположены группами, 4–7-кратно дихотомически разветвленные, с изогнутыми ветвями, отходящими под острым углом, размером $167\text{--}470 \times 8,0\text{--}27,5$ мкм. Конечные ветви клювовидно изогнутые, у основания не расширенные, расходятся под острым углом, $6,5\text{--}33,0$ мкм длиной.

Конидии одноклеточные, широкоэллипсоидальные, желтоватые, размером $(17,5) 19\text{--}21 (32) \times (15) 17,5\text{--}19,0 (26,5)$ мкм (рис. 23, *в, г*).

Ооспоры одноклеточные, шаровидные, гладкие, $22\text{--}30$ мкм в диаметре¹.

¹ Гирилович И. С. Грибоподобные организмы (порядок Peronosporales) Беларуси. Минск, 2013. 183 с.; Новотельнова Н. С., Пыстина К. А. Флора споровых растений СССР. Т. 11.

CALENDULA L. — КАЛЕНДУЛА

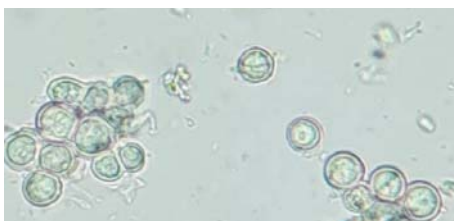
На *Calendula officinalis* L.
(Календула лекарственная, ноготки).

***Entyloma calendulae* (Oudem.) de Bary** — возбудитель головни.

Сорусы гриба располагаются на листьях в виде округлых, часто неправильных, угловатых, несколько вздутых пятен диаметром 2–8 мм, вначале зеленовато-желтоватых, затем буровато-зеленоватых (рис. 24, *a*).



a



б

Рис. 24. *Entyloma calendulae* на *Calendula officinalis*:
a – общий вид поражения на листьях; *б* – головневые споры

Головневые споры одиночные или собранные в неправильные группы, одноклеточные, эллипсоидальные, шаровидные до неправильно многоугольных, размером $9\text{--}16 \times 8\text{--}13$ мкм, бесцветные или желтоватые. Оболочка двуслойная, неравномерно утолщенная по углам, толщиной 1–4 мкм, гладкая, иногда с остатками спорогенных гиф (рис. 24, б).

Присутствует анаморфа. Конидии бесцветные, варьирующие по размерам и форме, размером $10\text{--}25 \times 2,0\text{--}3,3$ мкм¹.

***Alternaria calendulae* Ondřej** — возбудитель альтернариоза.

Пятна на листьях крупные, до 1 см и более в диаметре, округлые коричневые или темно-коричневые с зональностью.

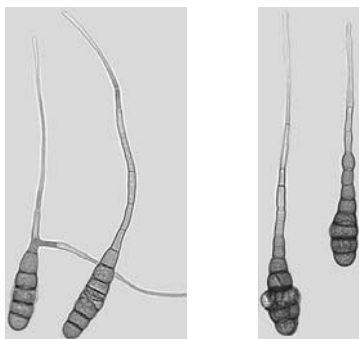


Рис. 25. Конидии *Alternaria calendulae* на *Calendula officinalis*

Конидии гриба одиночные, очень редко располагаются в цепочках по 2, умеренно-желтовато-коричневые. Тело зрелых конидий широкоовальное, до $65\text{--}105 \times 20\text{--}26$ мкм, с 9–11 поперечными и 1–2 продольными перегородками в 1–4 поперечных сегментах. Апикальный вырост простой, реже – разветвленный (двойной), длиной до 140–160 мкм и более (рис. 25)².

¹ Азбукина З. М., Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Семейство Тиллетиновые. Порядок Головневые. Вып. 2. Л., 1995. 288 с.

² Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*: метод. пособие. СПб., 2011. 71 с.

CALLISTEPHUS CASS. — КАЛЛИСТЕФУС

На *Callistephus chinensis* (L.) Nees
(Каллистефус китайский, астра китайская).

***Septoria callistephi* Gloyer** — возбудитель септориоза.

Пятна плоские, округлые или угловатые, овальные, без каймы, диаметром 0,5–1,0 см, часто сливаются, охватывая большие участки листа (рис. 26, а, б).

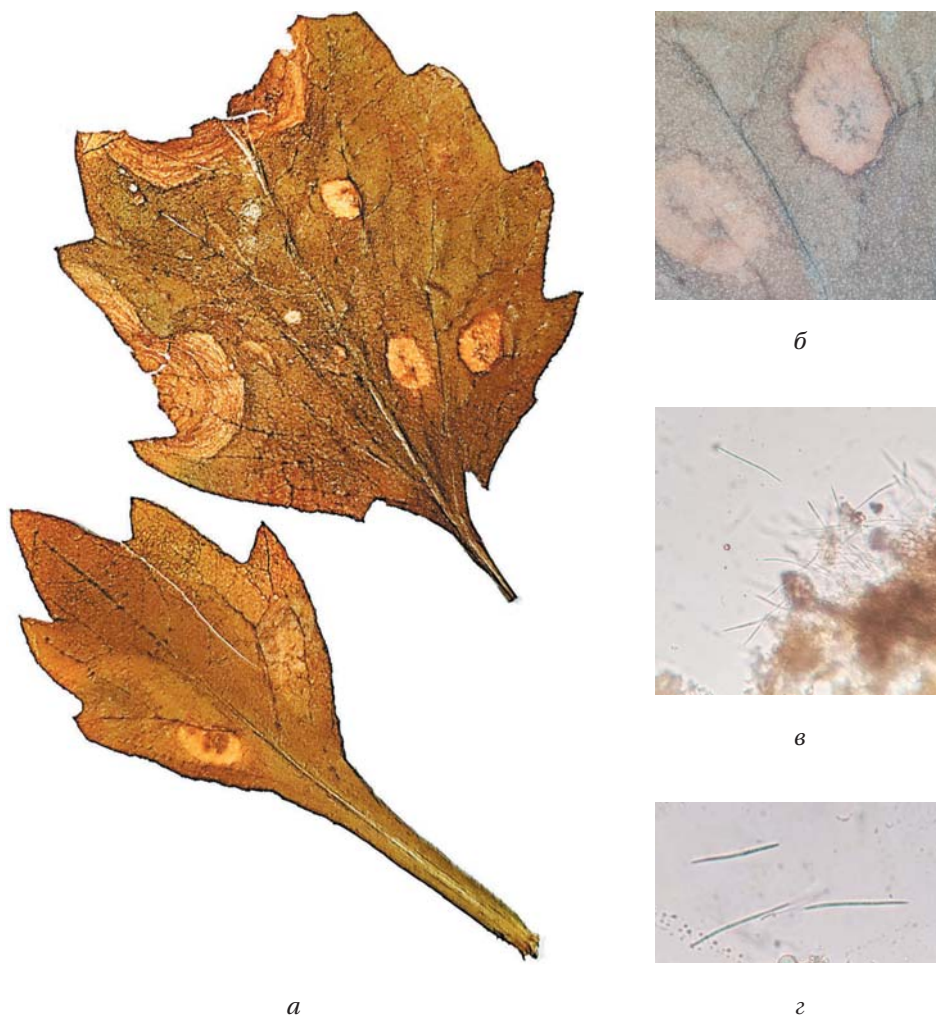


Рис. 26. *Septoria callistephi* на *Callistephus chinensis*:
а – общий вид пораженных листьев; б – поражения на участке листа;
в – фрагмент пикниды и конидии; г – конидии

Пикниды гриба располагаются на верхней поверхности листьев, группой в центре пятна, погруженные, прорываются круглым устьищем диаметром 10–15 мкм, шаровидные, диаметром 80–110 мкм, с бурой плектенхиматической оболочкой.

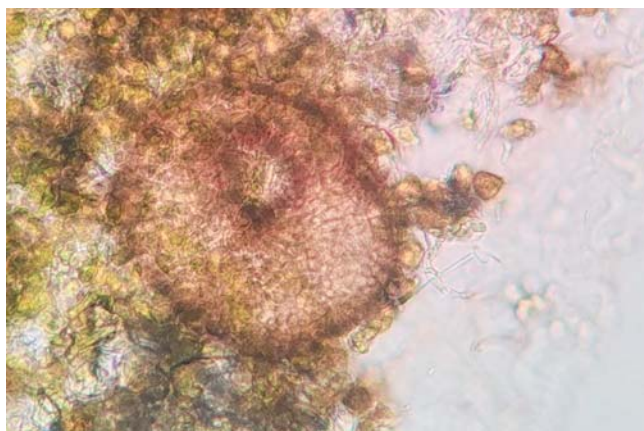
Конидии цилиндрические, слабо изогнутые, с закругленными концами (иногда один приострен), с 1–2 перегородками, размером 27–50 × 2–3 мкм (рис. 26, в, г)¹.

***Septoria astericola* Ellis & Everh.** — возбудитель септориоза.

Пятна на листьях круглые или овальные, 3–5 мм в диаметре, иногда сливаются, кофейного цвета с коричневой каймой (рис. 27, а, б).



а



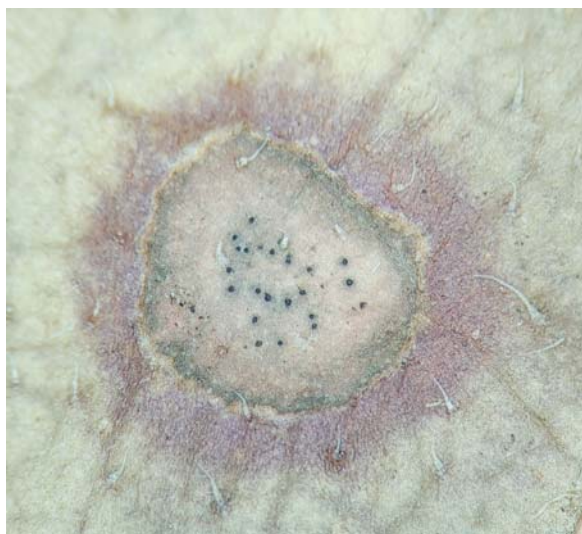
б

Рис. 27. *Septoria astericola*
а – общий вид пораженного листа;
б – пикнида;

¹ Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР. Ереван, 1987. 479 с.

Пикниды гриба редко рассеянные, шаровидные, диаметром 65–125 мкм, погруженные, затем прорываются выпуклым устьищем, бурые, с оболочкой плектенхиматического строения (рис. 27, б, в).

Конидии тонко-нитевидные, прямые или изогнутые, без перегородок или с неясными перегородками, некоторые – с каплями жира, с закругленными концами, размером 20–45 × 1,0–1,5 мкм (рис. 27, г)¹.



б



г

на *Callistophus chinensis*:

б – пикниды на пораженном участке листа;

г – конидии

¹ Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР.

CARAGANA LAM. — КАРАГАНА

На *Caragana arborescens* Lam.
(Карагана древовидная, желтая акация),
C. decorticans Hemsl. (К. бескорая),
C. frutex (L.) K. Koch (К. кустарниковая).

***Erysiphe palczewskii* (Jacz.) U. Braun & S. Takam.** (*Microsphaera palczewskii* Jacz.) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, белый или серый, мучнистый, плотный, обильный, располагается с обеих сторон листа, сохраняющийся (рис. 28, а, б). Аппрессории лопастные.

Конидиеносцы прямостоячие, базальная клетка цилиндрическая, несколько изогнутая, за ней следуют 1–2 короткие клетки и конидия. Конидии одиночные, одноклеточные, цилиндрические, на концах закругленные, размером 21–42 × 12–18 мкм (рис. 28, д).

Плодовые тела (хазмотеции) многочисленные, разбросанные или собранные в группы, обильно покрывают пораженные органы растений, полушаровидные, 87–136 мкм в диаметре, темно-коричневые (рис. 28, б–г). Клетки перидия многоугольные, размером 10–20 мкм. Придатки в количестве 5–15, расположены в нижней части хазмотеция или экваториальные, размером 200–294 × 6–12 мкм, бесцветные или коричневатые у основания, на вершине 5–8-кратно дихотомически разветвленные, с прямыми конечными ветвями (рис. 28, в).

Аски в количестве 4–10, эллипсоидальные, неравнобокие, с короткой ножкой, размером 46–80 × 29–47 мкм, 4–8-споровые (рис. 28, г, е). Аскоспоры эллипсоидальные или яйцевидные, размером 16–26 × 14–17 мкм¹.

На *Caragana arborescens* Lam.
(Карагана древовидная, желтая акация).

***Erysiphe robiniae* var. *robiniae* Grev.** (*Microsphaera robiniae* F. L. Tai) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, белый, поверхностный, тонкий, паутинистый, мучнистый, располагается преимущественно на верхней стороне листа, сохраняющийся или исчезающий. Аппрессории лопастные.

Конидиеносцы прямостоячие, базальная клетка цилиндрическая, прямая, размером 28–56 × 8–10 мкм, за ней следуют (1) 2 (3) более короткие клетки, образующие конидии. Конидии одиночные, одноклеточные, эллипсоидальные, цилиндрические, размером 24–36 × 16–20 мкм (рис. 29).

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).



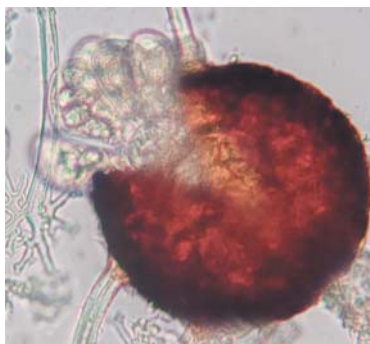
a



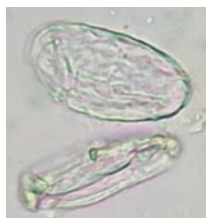
б



в



г



д



е

Рис. 28. Erysiphe palczewskii на Caragana arborescens.

a – общий вид пораженного растения; *б* – поражение на листе; *в* – фрагмент хазмотеция с придатками; *г* – вскрывшийся хазмотеций и сумки; *д* – конидии; *е* – сумка с сумкоспорами

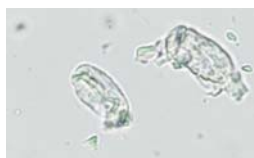


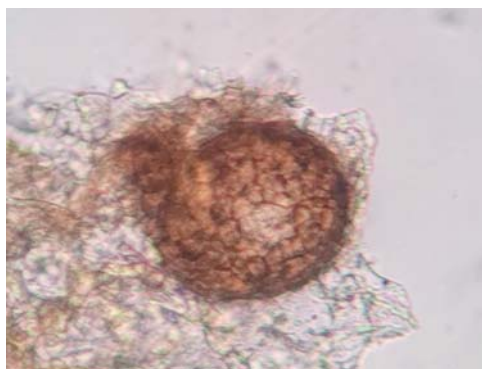
Рис. 29. Конидии гриба
Erysiphe robiniae var. *robiniae*



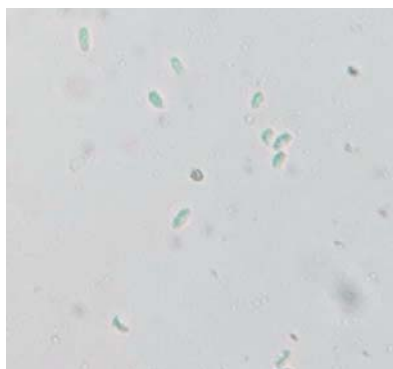
a



б



в



г

Рис. 30. *Phyllosticta caraganae* на *Caragana arborescens*:
a – общий вид пораженного листа; *б* – поражение на участке листа;
в – пикнида; *г* – конидии

Плодовые тела (хазмотеции) разбросаны или собраны в группы, шаровидные, 60–110 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, округлые, 10–25 мкм в диаметре. Придатки в количестве 5–15, экваториальные, длинные, в 2–8 раз превышают диаметр хазмотеция, часто направлены в одну сторону, у основания коричневатые, на вершинах простые, иногда 1–3-кратно неправильно дихотомически разветвленные, первичные ответвления несколько удлинненные, изогнутые.

Аски в количестве 2–9, обратнаяйцевидные, широкоэллипсоидальные, размером 40–60 × 25–36 мкм, с короткой ножкой или сидячие, 3–5 (6)-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, яйцевидные, размером 14–24 × 10–16 мкм, бесцветные¹.

***Phyllosticta caraganae* P. Syd.** — возбудитель филлостиктоза.

Пятна двусторонние, округлые, светло-буроватые, с коричневой каймой (рис. 30, а, б).

Пикниды гриба находятся на верхней стороне листа, погруженные, черные, приплюснuto-шаровидные, 78–105 мкм в диаметре (рис. 30, в). Стенки пикнид состоят из крупноклеточной параплектенхиматической ткани. Устьице овальное, не окаймленное темными клетками.

Конидии одноклеточные, продолговато-яйцевидные, на концах закругленные, размером 4,5–9,0 × 4,0–3,5 мкм (рис. 30, г)².

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

² Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Таслахчян М. Г., Мартиросян И. А. Сферопсидальные грибы с бесцветными одноклеточными конидиями. Т. 6, ч. 1.

CATALPA SCOP. — КАТАЛЬПА

На *Catalpa bignonioides* Walter
(Катальпа бигнониевидная).

***Erysiphe catalpae* Simonyan** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, белый, располагается преимущественно на верхней стороне листа, в виде небольших округлых, затем сливающихся пятен, покрывающих всю поверхность листа; белый, мучнистый, сохраняющийся (рис. 31, а, в, г). Аппрессории лопастные.

Конидиеносцы прямые, базальная клетка цилиндрическая, за ней следуют 1–2 клетки такой же длины и конидия. Конидии одиночные, одноклеточные, эллипсоидальные, размером 21–34 × 12–18 мкм (рис. 31, б).

Плодовые тела (хазмотеции) рассеянные, 84–120 мкм в диаметре (рис. 31, д). Клетки перидия неправильно многоугольные, извилистые, размером 10–25 мкм. Придатки в количестве 4–19, базальные, мицелиевидные, простые, реже неправильно разветвленные, несептированные, коричневатые, в 1,0–1,5 раза превышают диаметр хазмотеция.

Аски в количестве 3–8, эллипсоидальные, с короткой ножкой или сидячие, размером 37–62 × 30–43 мкм, 3–5-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, иногда почти шаровидные, размером 17–27 × 10–18 мкм¹.

***Erysiphe elevata* (Burrill) U. Braun & S. Takam.** (*Microsphaera elevata* Burrill) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, поверхностный, белый, тонкий, располагается преимущественно на верхней стороне листа, в виде сливающихся пятен, паутинистый, сохраняющийся (рис. 32, а).

Конидиеносцы прямые, базальная клетка цилиндрическая, у основания изогнутая, размером 22–45 × 6–10 мкм, за ней следуют 1–3 короткие клетки и конидия. Конидии одиночные, одноклеточные, эллипсоидальные, яйцевидные, размером 20–38 × 10–18 мкм (рис. 32, б).

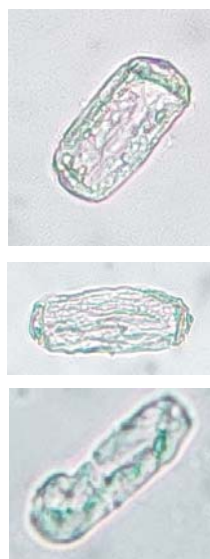
Плодовые тела (хазмотеции) темно-коричневые, располагаются с обеих сторон листа, разбросанные, 60–90 мкм в диаметре (рис. 32, в). Клетки перидия угловатые, 10–25 мкм в диаметре. Придатки экваториальные, в количестве 4–15, прямые или изогнутые, у основания коричневатые, в 1–6 раз превышают диаметр хазмотеция (365–450 × 5–10 мкм) (рис. 32, г–е). На вершине данные придатки плотно компактно 2–5-кратно дихотомически разветвленные, с короткими, притупленными или слабо изогнутыми конечными ветвями (см. рис. 32, д); присутствуют и простые, неразветвленные придатки.

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

Аски в количестве 4–8, обратнойцевидные, эллипсоидальные, сидячие или с короткой ножкой, размером $38\text{--}62 \times 26\text{--}39$ мкм, 4–6-споровые (рис. 32, ж). Аскоспоры эллипсоидальные, размером $18\text{--}25 \times 9\text{--}13$ мкм¹.



а

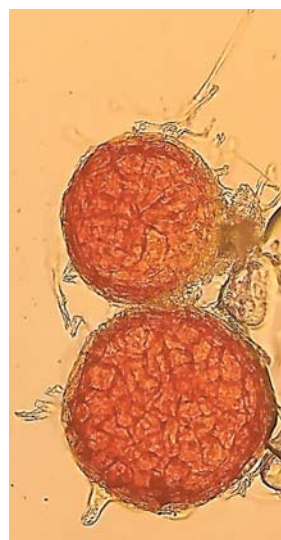


б



в

г



д

Рис. 31. *Erysiphe catalpae* на *Catalpa bignonioides*:

а – общий вид поражения; б – конидии; в – поражение на листе (вид сверху);
г – поражение на листе (вид снизу); д – хазмотеции

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).



a



б



в

Рис. 32. *Erysiphe elevata*
a – общий вид поражения на листьях; *б* – конидии; *в* – хазмотеции
д – участок хазмотеция с придатками; *е* – хазмотеций



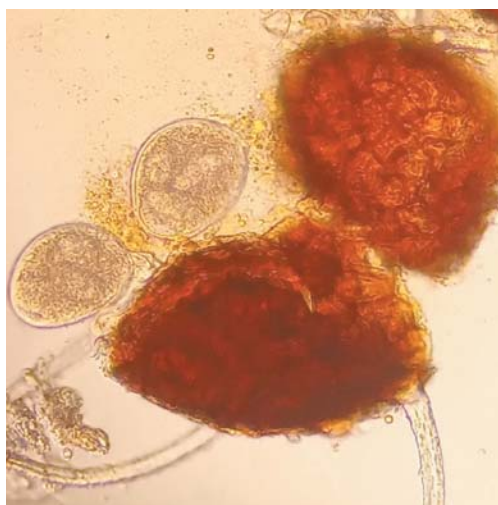
б



в



е



ж

на *Catalpa bignonioides*:

на участке листа в отраженном свете; з – хазмотеции в проходящем свете;
и основания придатков; ж – участок вскрытого хазмотеция и аски

CHRYSANTHEMUM L. — ХРИЗАНТЕМА

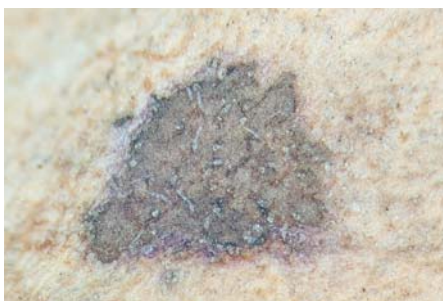
На *Chrysanthemum indicum* L.
(Хризантема индийская).

***Septoria cercosporoides* Trail** — возбудитель септориоза.

Пятна располагаются на листьях и стеблях. На листьях круглые или неправильные, снизу оливковые, сверху темно-бежевые или коричневатые с белой серединой, часто сливаются с фоном листа, неясные (рис. 33, а, б, в).



а



б

Рис. 33. *Septoria cercosporoides*
а, б – общий вид пораженных листьев;
в – фрагмент пикниды

Пикниды гриба находятся на верхней поверхности листьев, рассеянные, погруженные, затем прорываются широким устьищем, шаровидно приплюснутые, диаметром 90–225 мкм, светло-коричневые, с оболочкой плектенхиматического строения, состоящие из 3–4 слоев клеток, более окрашенных вокруг устьища.

Конидии от тонко- до толстоцилиндрических, очень длинные, слабо изогнутые, на одном конце сильно утолщенные, на другом постепенно утончаются до самого кончика, что создает сходство с конидиями грибов рода *Cercospora*, с 5–8 перегородками, без капель жира, размером 50–120 × 2,0–3,5 мкм (рис. 33, з)¹.



б



з

на *Chrysanthemum indicum*:

в – поражение на участке листа;

и конидии

¹ Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР.

CUCUMIS L. — ОГУРЕЦ

На *Cucumis sativus* L.
(Огурец посевной).

***Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M. A. Curtis) Rostovzev** — возбудитель ложной мучнистой росы (пероноспороза).

Грибоподобный организм является причиной желтоватых, буреющих, ограниченных жилками или расплывчатых пятен на листьях. Снизу на пятнах образуется плотный серовато-фиолетовый налет спороношения. Пораженные листья сморщиваются и крошатся (рис. 34, а–в).

Спорангиеносцы без перегородок, одиночные или располагаются группами, у основания вздутые, 2–5-кратно дихотомически разветвленные под острым углом, с прямыми или изогнутыми ветвями, размером 150–320 (500) × 7–9 (12) мкм. Конечные ветви прямые или немного изогнутые, неравновеликие, на вершине тупые или слабо заостренные, не вздутые у основания, размером 3–16 × 1–3 мкм (рис. 34, г).

Зооспорангии одноклеточные, овальные, эллипсоидальные, с сосочком на вершине, серовато-фиолетовые, размером 19–28 (36) × 16–20 мкм (см. рис. 34, г).

Ооспоры одноклеточные, шаровидные, гладкие, желтые, 36–43 мкм в диаметре¹.

***Alternaria cucumerina* (Ellis & Everh.) J. A. Elliott** — возбудитель альтернариоза.

Пятна на листьях округлые, светло-коричневые, желтоватые или буроватые, со светло-коричневым или бледно-зеленым ободком, более крупные пятна могут иметь зональность (рис. 35, а, б). Иногда гриб поражает плоды.

Конидии одиночные, желтовато-коричневые. Тело зрелых конидий широкоовальное, размером до 75–110 × 17–25 мкм с 8–12 поперечными перегородками и 1–2 продольными в 2–8 поперечных сегментах. Апикальный вырост простой, может оставаться коротким (60–160 мкм) или достигать в длину более 300 мкм (рис. 35, в)².

На *Cucumis melo* L. (Дыня).

***Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M. A. Curtis) Rostovzev** — возбудитель ложной мучнистой росы (пероноспороза) (рис. 36) (см. на *Cucumis sativus* L. (Огурец посевной)).

¹ Гирилович И. С. Грибоподобные организмы (порядок Peronosporales) Беларуси ; Новотельнова Н. С., Пыстина К. А. Флора споровых растений СССР. Т. 11.

² Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*.



a



б



в



г

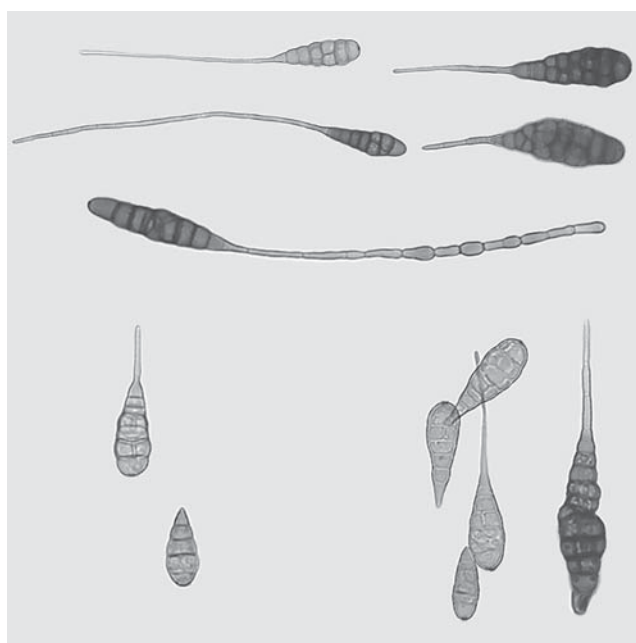
Рис. 34. Pseudoperonospora cubensis на Cucumis sativus:
a – общий вид пораженных растений; *б* – вид пораженных листьев с верхней стороны;
в – поражения на листьях (*слева* – вид с верхней стороны,
справа – вид с нижней стороны); *г* – спорангиеносцы и спорангии



a



б



в

Рис. 35. *Alternaria cucumerina* на *Cucumis sativus*:
a – вид пораженного листа с верхней стороны;
б – вид пораженного листа с нижней стороны; *в* – конидии¹

¹ Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*.



a



б

Рис. 36. Pseudoperonospora cubensis на Cucumis melo:
a – общий вид пораженных листьев;
б – спорангиеносец и спорангий

CUCURBITA L. — ТЫКВА

На *Cucurbita pepo* L.
(Тыква обыкновенная, кабачок).

***Golovinomyces cucurbitacearum* (R. Y. Zheng & G. Q. Chen) Vakal. & Kliron.** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, поверхностный, белый или грязного серовато-белого цвета, обильный, располагается преимущественно на верхней стороне листа в виде сливающихся пятен, сохраняющийся (рис. 37, а). Аппрессории невыраженные или бугорчатые.

Конидиеносцы прямые, базальная клетка прямая, цилиндрическая, за ней следуют 1–4 короткие клетки, образующие в цепочке конидии. Конидии одно-клеточные, эллипсоидальные, яйцевидные или цилиндрические, размером 24–36 × 12–20 мкм (рис. 37, б).

Плодовые тела (хазмотеции) коричневатые, шаровидные, разбросаны, 80–140 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, 5–25 мкм в диаметре. Придатки базальные, многочисленные, мицелиевидные, простые, равны 1–2 диаметрам хазмотеция, коричневатые.

Аски в количестве 5–15, широкоэллипсоидальные, обратнойяйцевидные, неравнобокие, с короткой ножкой, размером 48–73 × 20–36 мкм, 2-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, яйцевидные, размером 18–24 × 10–18 мкм¹.

***Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M. A. Curtis) Rostovzev** — возбудитель ложной мучнистой росы (пероноспороза) (см. с. 62).

***Septoria cucurbitacearum* Sacc.** — возбудитель септориоза.

На листьях располагаются пятна до 4 мм в диаметре, грязно-буроватые, расчлененные, затем белеющие, с концентрическими зонами и более темной буровой каймой (рис. 38, а, б).

Пикниды гриба до 125 мкм в диаметре (рис. 38, в). Конидии нитевидные, с неясными каплями и перегородками, размером 45–70 × 1–1,5 мкм (рис. 38, г)².

¹ Гирюлович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

² Визначник грибів України. Т. 2.



a



б

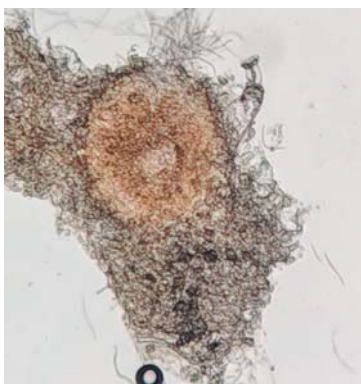
Рис. 37. Golovinomyces cucurbitacearum на кабачке:
a – общий вид пораженных листьев;
б – конидии



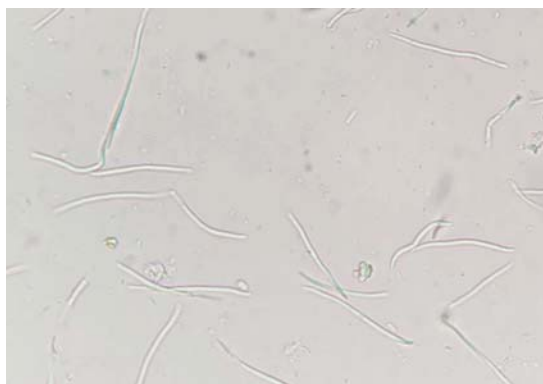
a



б



в



г

Рис. 38. Septoria cucurbitacearum на тыкве обыкновенной:
a – общий вид пораженных листьев (с верхней стороны);
б – поражение на участке листа;
в – пикнида и конидии; *г* – конидии

DAUCUS L. — МОРКОВЬ

На *Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.) Schübl. & G. Martens
(*Daucus carota* L.) (Морковь посевная).

***Neocercospora carotae* (Pass.) Vaghefi, S. J. Pethybridge & R. G. Shivas**
(*Cercospora carotae* (Pass.) Kazn. & Siemaszko) — возбудитель церкоспороза.



a



б



в

Рис. 39. *Neocercospora carotae* на *Daucus carota* subsp. *sativus*:
a – общий вид пораженных растений; *б* – поражения на участках листьев; *в* – конидии

На листьях располагаются мелкие бурые пятна (рис. 39, *а, б*).

Конидиеносцы гриба прямые или слегка согнутые, размером $15\text{--}25 \times 3,5\text{--}4,0$ мкм, на верхушке с зубчиками, бледно-оливковые, собраны в пучки. Конидии булабовидные, преимущественно прямые, одноклеточные или – реже – с немногими перегородками, бесцветные, размером $30\text{--}70 \times 3,5\text{--}4,0$ мкм (рис. 39, *в*)¹.

¹ Визначник грибів України. Т. 2.

FRAGARIA L. — ЗЕМЛЯНИКА

На *Fragaria* × *ananassa*
(Duchesne ex Weston)
Duchesne ex Rozier
(Земляника ананасная,
или садовая, «клубника»).

***Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds** — возбудитель антракноза.

Поражаются все органы растения. На зеленых «плодах» образуются по одному или группами вдавленные черно-бурые пятна диаметром до 3 мм. На зрелых «плодах» образуются вдавленные, округлые бронзово-бурые пятна, позже чернеющие, в виде твердой сухой гнили. Пораженные орешки темнеют и выделяются. Во влажную погоду пораженные части «плодов» покрываются слизистым густым налетом оранжево-розового или желтого цвета, который состоит из конидий гриба. В сухую погоду больные «плоды» ссыхаются или мумифицируются (рис. 40, а, б).

Спороношения в виде дисковидных субэпидермальных лож кремового или розового цвета. Склероции и щетинки отсутствуют. Конидии прямые, цилиндрические, гладкие, с тонкими стенками, тупыми или заостренными концами, бесцветные, одноклеточные, одиночные, размером 8,5–16,5 × 2,3–4,0 мкм (рис. 40, в, г)¹.

¹Атлас грибных болезней земляники садовой. С. 31.



a

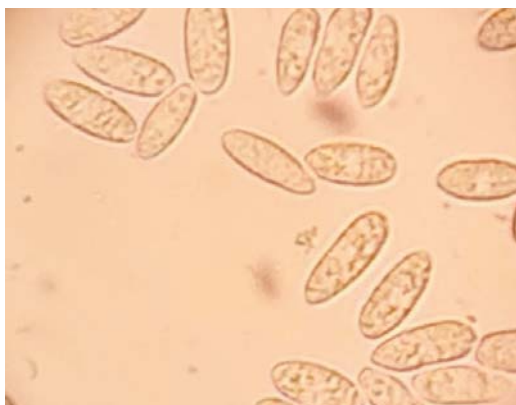


б

Рис. 40. Colletotrichum acutatum
a, б – общий вид пораженных «плодов»;



б



г

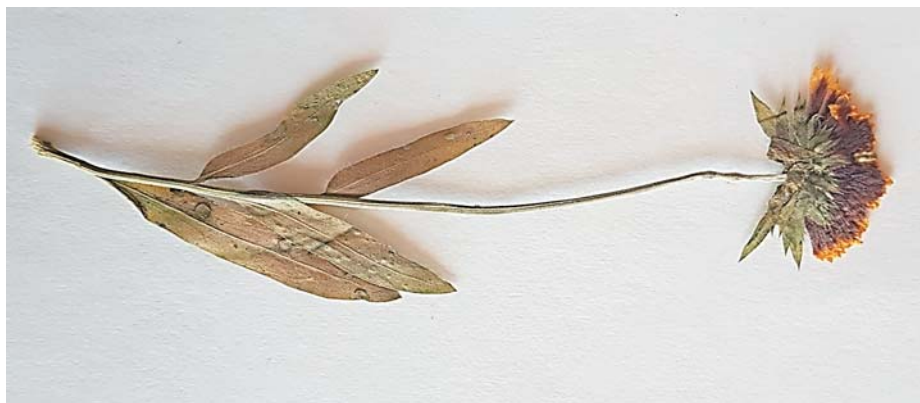
на *Fragaria × ananassa*:
б, г – конидии

GAILLARDIA FOUG. — ГАЙЯРДИЯ

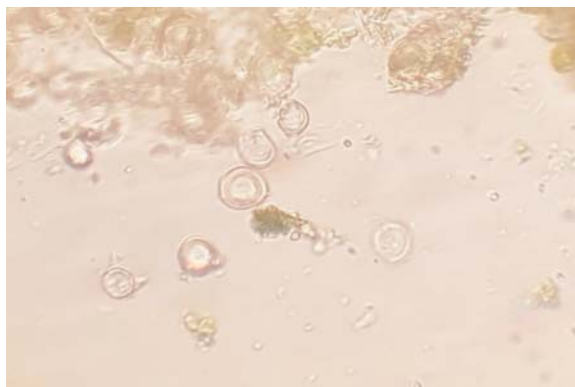
На *Gaillardia aristata* Pursh (Гайярдия остистая).

***Entyloma gaillardianum* Vánky** — возбудитель головни.

Сорусы гриба располагаются на листьях в виде округлых скученных пятен диаметром 0,1–1,5 мм, нередко сливающихся, вначале желтовато-зеленых, позднее бурых, часто с тонким желтоватым краем (рис. 41, *a*).



a



б

Рис. 41. *Entyloma gaillardianum*
a, б – общий вид поражений на листьях;

Головневые споры одноклеточные, округлой или неправильной формы, диаметром 9–15 мкм, от бесцветных до желтоватых. Оболочка двуслойная, толщиной 1–2 (4) мкм, гладкая (рис. 41, б).

Имеется анаморфа. Конидиальная стадия образуется чаще на нижней стороне листа в виде белого налета. Конидии нитевидные, немного согнутые, размером 10–22 × 2–3 мкм¹.



б



г

на *Gaillardia aristata*:

б, г – головневые споры

¹ Азбукина З. М., Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Семейство Тиллетиновые. Порядок Головневые.

GINKGO L. — ГИНКГО

На *Ginkgo biloba* L. (Гинкго двупастный).

***Phyllosticta salisburyae* Tassi** — возбудитель филлостиктоза.

Пятна на листьях большие, в центре сухие, с желтоватой каймой (рис. 42, а, б).



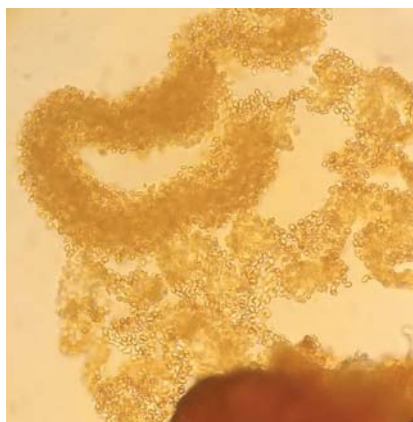
a

Рис. 42. *Phyllosticta salisburyae*
a – общий вид пораженных листьев; *б* – поражение на участке листа;

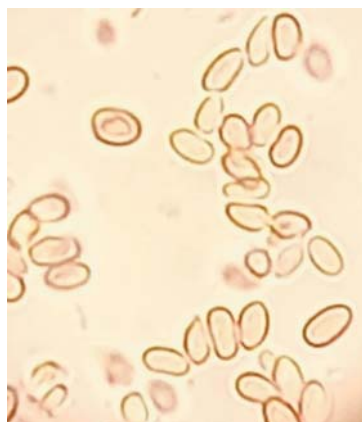
Пикниды гриба рассеянные, приплюснуто-шаровидные, черные, диаметром до 100 мкм (рис. 42, б, в). Конидии одноклеточные, бесцветные, эллипсовидные, с двумя каплями, размером 6–7 × 3 мкм (рис. 42, в, г)¹.



б



в



г

на *Ginkgo biloba*:

в – фрагмент пикниды и конидии; г – конидии

¹ Визначник грибів України. Т. 2.

HELIANTHUS L. — ПОДСОЛНЕЧНИК

На *Helianthus annuus* L.
(Подсолнечник однолетний).

***Puccinia helianthi-mollis* (Schwein.) H. S. Jacks.** (*P. helianthi* Schwein.) — возбудитель ржавчины.

Спермогонии гриба располагаются на обеих сторонах листьев, в округлых или неправильной формы группах, коричневые.

Эции находятся на обеих сторонах листьев, чаще на нижней, в округлых или продолговатых плотных группах. Перидий чашевидный, с отогнутым и разорванным краем. Эциоспоры одноклеточные, размещаются в виде цепочки, округлые, эллипсоидальные, многогранные, размером $18-29 \times 16-20$ мкм. Оболочка бесцветная, $1,0-1,5$ мкм толщиной, неравномерно утолщенная, густо мелкобугорчатая, с оранжевым содержимым.

Урединии располагаются на обеих сторонах листьев, главным образом на нижней, беспорядочно и густо рассеянные по всей поверхности, сливающиеся, округлые, продолговатые, угловатые, $0,2-1,0$ мм в длину, порошащиеся, коричнево-бурые (рис. 43, а, б). Урединиоспоры одноклеточные, округлые, эллипсоидальные, обратнойцевидные, размером $23-28 \times 19-24$ мкм. Оболочка коричнево-бурая, толщиной $1-2$ мкм, шиповатая, с двумя экваториальными проростковыми порами (рис. 43, в).

Телии размещаются на обеих сторонах листьев, преимущественно на нижней, густо рассеянные, сливающиеся, округлые, продолговатые, длиной $0,2-0,8$ мм, плотные, черно-бурые (см. рис. 43, а, б). Телиоспоры двуклеточные, эллипсоидальные, яйцевидные, булабовидные, размером $33-56 \times 24-30$ мкм, на вершине округлые или немного притупленные или удлинённые, у основания суженные, у перегородки слабо перетянутые. Оболочка коричнево-бурая, толщиной $1,5-2,5$ мкм, на вершине утолщенная до $6-11$ мкм, гладкая. Проростковая пора в верхней клетке расположена на вершине или немного смещена в сторону, в нижней клетке — под перегородкой. Ножка бесцветная, длиной до 87 мкм, прочная (рис. 43, г)¹.

***Alternariaster helianthi* (Hansf.) E. G. Simmons** (*Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki & Nishih.) — возбудитель альтернариоза.

Повреждения на живых листьях начинаются с рассеянных точечных пятен, встречающихся по всей листовой пластинке, и становятся округлыми или неправильной формы, желтоватыми, размером $3-11 \times 2-9$ мм, окруженными ореолом темно-зеленой ткани. На более поздних стадиях поражения сливаются, что приводит к увяданию листьев и преждевременной гибели растения (рис. 44, а-г).

¹ Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 2.

Конидиеносцы гриба имеют размер $100\text{--}225 \times 7,5\text{--}10,0$ мкм, одиночные или располагаются небольшими группами, гипофильные, прямые или слегка извилистые, простые, с 3–6 перегородками, бледно- или каштаново-коричневые, гладкие. Конидиогенные клетки имеют заметные рубцы (1–2 на клетку), выпуклые, диаметром до 5 мкм, утолщенные и затемненные.

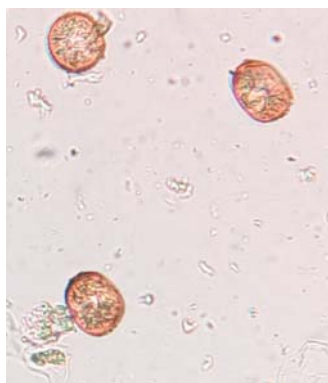
Конидии размером $60\text{--}115 \times 11\text{--}29$ мкм, до бледно-коричневых, сухие, одиночные, цилиндрические, иногда с клетками разного размера, вершина и основание округлые, поперечно 5–9-септированные (1–2 продольные или косые септы), часто глубоко суженные у септ, гладкостенные, рубчик утолщен и затемнен (рис. 44, *д*). Ростковые трубки ориентированы перпендикулярно главной оси конидии, а также полярны¹.



а



б



в



г

Рис 43. *Puccinia helianthi-mollis* на *Helianthus annuus*:
а – общий вид пораженного листа; *б* – пустулы на участке листа;
в – урединиоспоры; *г* – телиоспоры

¹ Reappraisal of the genus *Alternaria* (Dothideomycetes) / J. L. Alves [et al.] // Persoonia. 2013. Vol. 31. P. 77–85.



a

Рис. 44. Alternaria helianthi

a – общий вид пораженных растений;

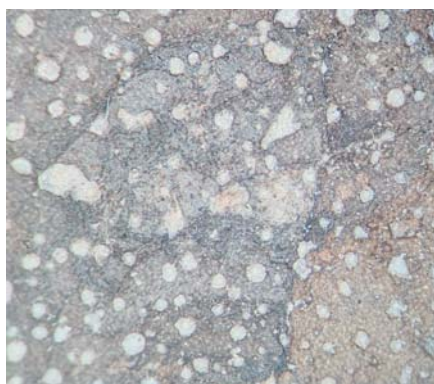
б – вид пораженного листа с нижней стороны;



б



в



з



д

на *Helianthus annuus*:

б – вид пораженного листа с верхней стороны;

з – участок пораженного листа; д – конидии

***Septoria helianthi* Ellis & Kellerm.** — возбудитель септориоза.

Пятна округлой или неправильной формы, часто ограниченные жилками листа, с более темной или, наоборот, более светлой каймой, бурым центром, с верхней стороны находятся точечные пикниды гриба (рис. 45, а-г).



а



б

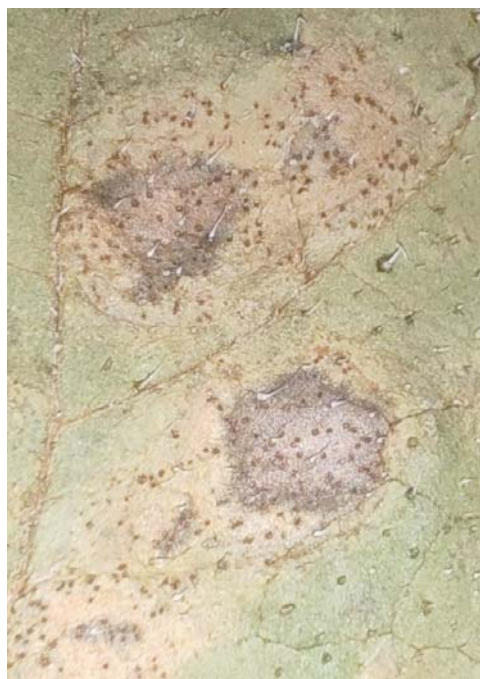


г

Рис. 45. Septoria helianthi

а – вид пораженного листа с верхней стороны; *б* – вид пораженного
г – пикниды на участке пораженного листа;

Внутри пикнид образуются нитевидные бесцветные споры с 1–5 перегородками, размером $30\text{--}70 \times 2\text{--}3$ мкм (рис. 45, *д*, *е*)¹.



д



е



е

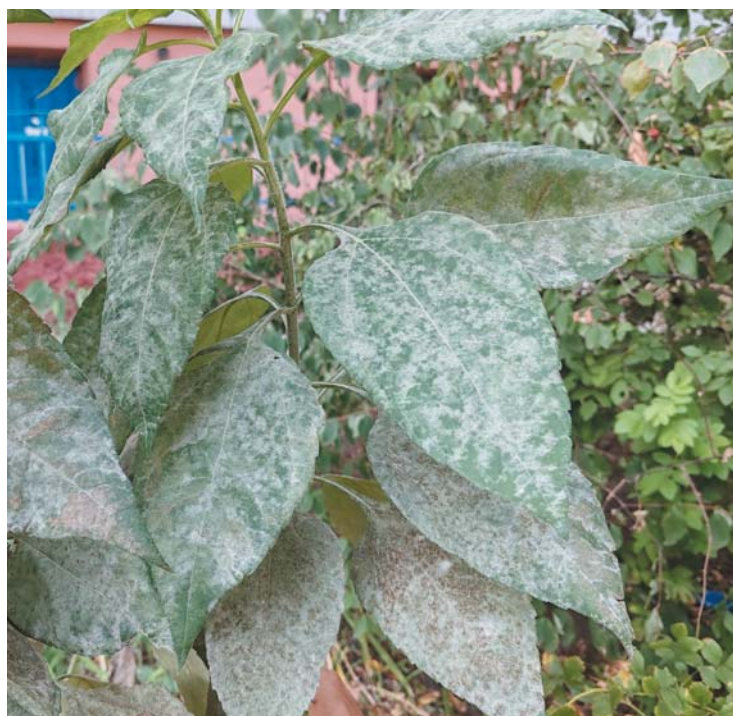
на *Helianthus annuus*:
листа с нижней стороны; *д* – участок пораженного листа;
д – фрагмент пикниды и конидии; *е* – конидии

¹Определитель болезней растений.

На *Helianthus tuberosus* L. (Подсолнечник клубненосный, Земляная груша, Топинамбур).

***Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R. T. A. Cook** — возбудитель мучнистой росы.

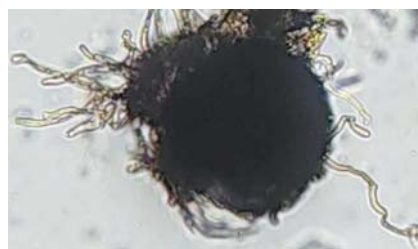
Мицелий гриба септированный, поверхностный, располагается на листьях и стеблях питающих растений, тонкий, белый, сохраняющийся или исчезающий (рис. 46, *а, б*). Аппрессории сосковидной формы, одиночные или находятся в противоположных парах.



а



б

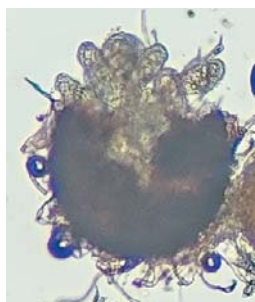


в

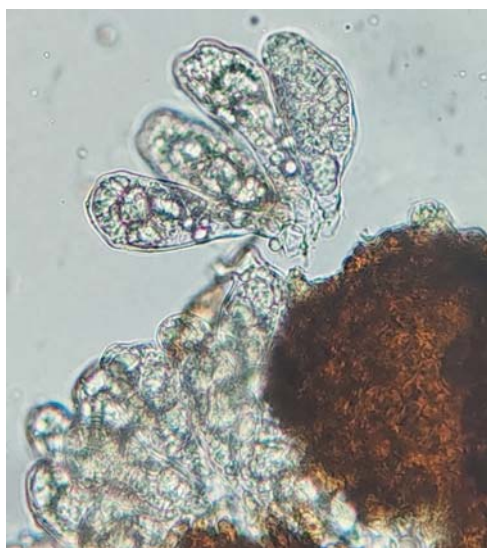
Рис. 46. *Golovinomyces ambrosiae*
а – общий вид пораженного растения; *б* – поражения на листьях; *в* – конидиеносец и конидии;



б



д



е

на *Helianthus tuberosus*:

г – хазмотеций с придатками; д – вскрывшийся хазмотеций и сумки; е – сумки с сумкоспорами

Конидиеносцы прямые, базальная клетка цилиндрическая, размером $38-75 \times 10-13$ мкм, за ней следуют 1–3 короткие клетки, образующие в цепочке конидии. Конидии одноклеточные, широкоэллипсоидальные, размером $22-40 \times 15-26$ мкм (рис. 46, в).

Плодовые тела (хазмотеции) разбросанные, шаровидные, 74–135 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, 10–28 мкм. Придатки многочисленные, базальные, мицелиевидные, простые, иногда разветвленные, равны 1–2 диаметрам хазмотеция, коричневатые (рис. 46, г).

Аски в количестве 5–15, обратнойцевидные, булавовидные, размером $45-68 \times 22-34$ мкм, с короткой ножкой, 2–3-споровые (рис. 46, д, е). Аскоспоры эллипсоидальные, яйцевидные, размером $18-29 \times 10-20$ мкм¹.

¹ Гирілович І. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; *Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).*

HORDEUM L. — ЯЧМЕНЬ

На *Hordeum vulgare* subsp. *distichon* (L.) Кцрн.
(*Hordeum distichon* L.) (Ячмень двурядный)

***Ustilago nuda* (C. N. Jensen) Kellerm. & Swingle** — возбудитель пыльной головни.

Сорусы гриба развиваются в колосе еще до выхода из влагалища листа, разрушая все его части, кроме стержня и остей. Они окружены тонкой пленкой, сквозь которую просвечивает черно-бурая пылящая споровая масса (рис. 47, а).

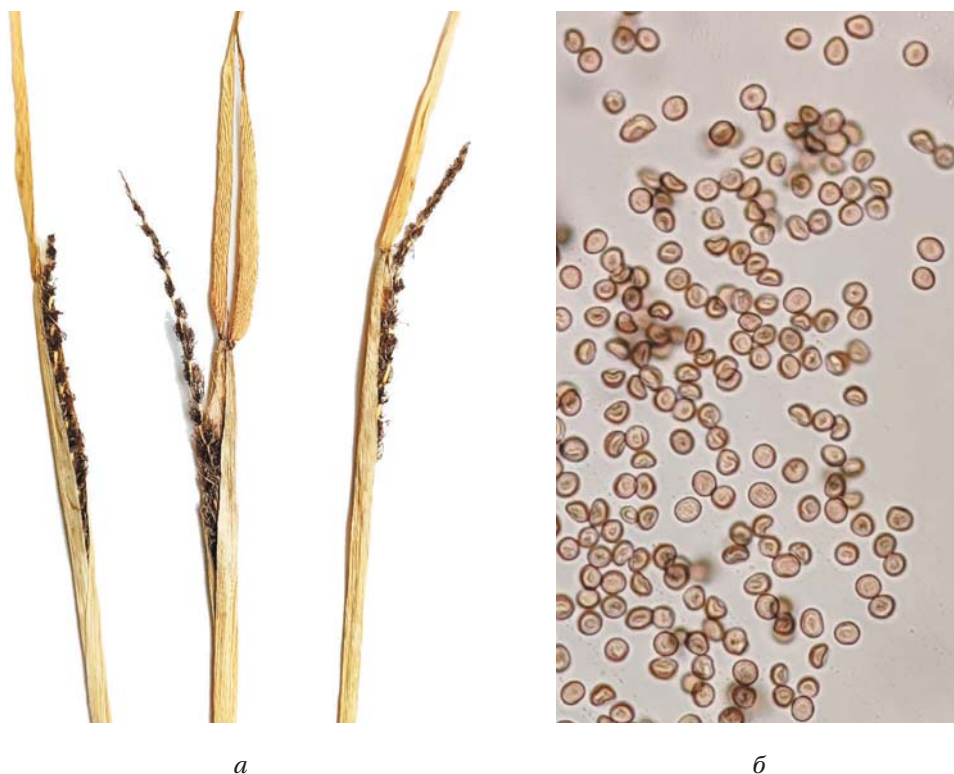


Рис. 47. *Ustilago nuda* на *Hordeum vulgare* subsp. *distichon*:
а – пораженные колосья; б – головневые споры

Головневые споры одноклеточные, от шаровидных до эллипсоидальных, диаметром 5–8 мкм, светло-коричневые; часть оболочки более тонкая и менее пигментированная, чем другая, поверхность шиповатая (рис. 47, б)¹.

¹ Каратыгин И. В., Азбукина З. М. Определитель грибов СССР. Порядок Головневые. Вып. 1 : Семейство Устилаговые. Л., 1989. 220 с.

HYDRANGEA GRONOV. EX L. — ГОРТЕНЗИЯ

На *Hydrangea arborescens* L.
(Гортензия древовидная).

***Boeremia exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley** (*Phyllosticta hydrangeae* Ellis & Everh.) — возбудитель филлостиктоза.

Пятна на листьях сначала пурпурные, затем красно-бурые, с выпуклым, более темным ободком, диаметром 1,0–1,5 см (рис. 48, а–в).

Пикниды гриба чечевицеобразные, с устьищем в центре, размером 100–150 мкм. Конидии одноклеточные, продолговатые, с 2–3 каплями жира, размером 10–12 × 2,5–3,5 мкм¹.

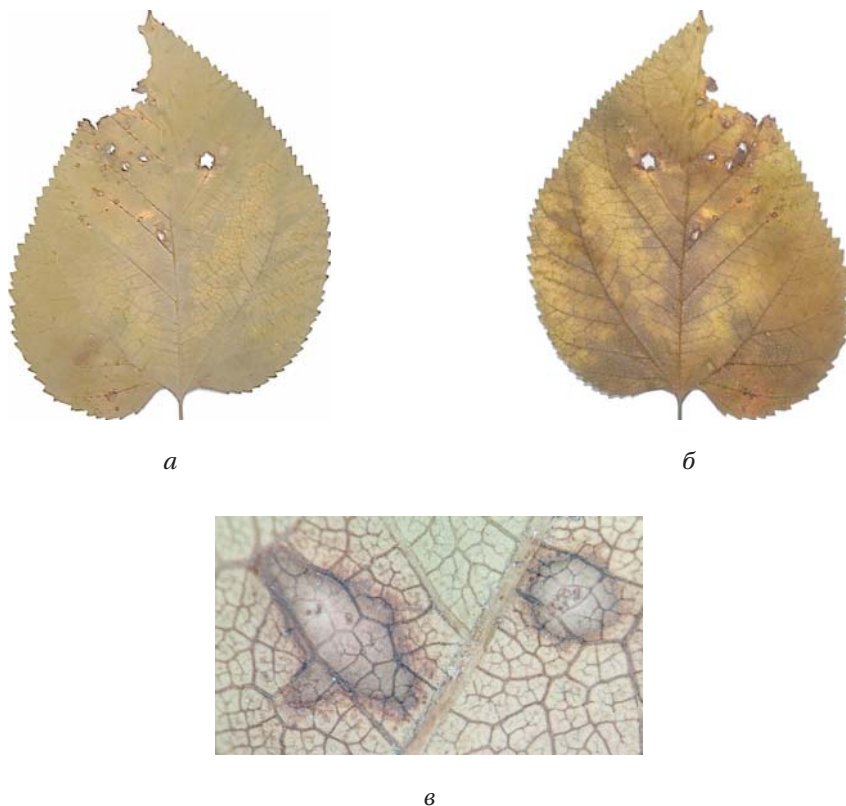


Рис. 48. *Boeremia exigua* на *Hydrangea arborescens*:
а – вид пораженного листа с верхней стороны; б – вид пораженного листа
с нижней стороны; в – поражения на участке листа

¹ Тетерезникова-Бабаян Д. Н., Таслахчян М. Г., Мартиросян И. А. Сферопсидальные грибы с бесцветными одноклеточными конидиями. Т. 6, ч. 1. 304 с.

HYLOTELEPHIUM Н. ОНВА — ОЧИТНИК

На *Hylotelephium* spp.: *Hylotelephium maximum* (L.) Holub
(Очитник большой), *H. × mottramianum*
J. M. H. Shaw & R. Stephenson

***Erysiphe sedi* U. Braun** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, белый, паутинистый, располагается на обеих сторонах листьев растения-хозяина, а также на цветоносах и цветоножках, чашелистиках (рис. 49, а, б). Аппрессории лопатные, размером $4,3 \times 8,7$ мкм (рис. 50, а).



а



б

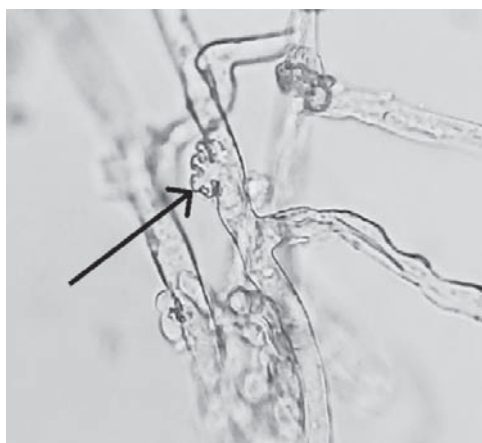
Рис. 49. Гриб *Erysiphe sedi* на *Hylotelephium × mottramianum*:
а – общий вид пораженных растений; б – мучнистая роса на листьях

Конидиеносцы прямые, реже слегка извилистые, $(42,5) 56,3\text{--}75,0$ $(82,5)$ мкм длиной, с прямыми или слегка извилистыми, почти цилиндрическими базальными клетками (рис. 50, в).

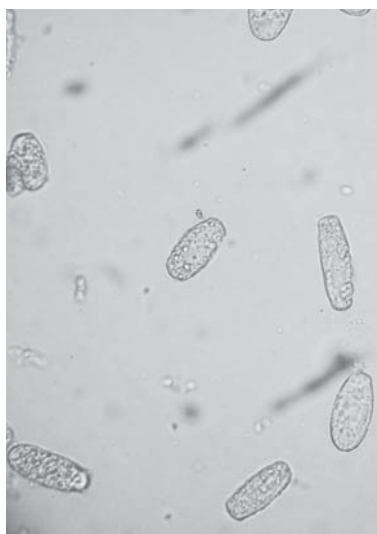
Конидии образуются по одной на конидиеносце, одноклеточные, очень полиморфные: эллипсоидальные, эллипсоидально-цилиндрические, бочонковидные, цилиндрические, размером $(25,0) 30,0\text{--}37,5$ $(50,0) \times (10,0) 14,0\text{--}17,5$ $(23,8)$ мкм, отношение длины к ширине составляет $(2,5) 2,14$ $(2,1)$ (рис. 50, б–г).

Плодовые тела (хазмотеции) многочисленные, шаровидные, разбросанные или расположенные в группах на всех пораженных органах, в том числе на верхней и нижней поверхности листовых пластинок, от шоколадно-бурых и темно-коричневых (в проходящем свете) до черных (в отраженном свете), $(60,0) 92,5\text{--}107,5$ $(125,0)$ мкм в диаметре (рис. 51, а–г). Клетки перидия многоугольные (рис. 51, е). Придатки немногочисленные, мицелиевидные, простые, прямые или извилистые, септированные, молодые – бесцветные, зрелые – коричневые у основания, бледнеющие к концам, размером $(22,5) 56,9\text{--}181,3$ $(350,0) \times (5,0) 7,5$ $(10,0)$ мкм (рис. 51, з, д).

Аски в количестве 4–9 в хазмотеции, эллипсоидальные или широкообратнояйцевидные, на коротких ножках или почти сидячие, размером $(52,5) 60,0\text{--}67,5 (87,5) \times (30,0) 35,0\text{--}42,5 (60,0)$ мкм, 2–5-споровые (рис. 51, ж, з). Аскоспоры эллипсоидальные, темно-пепельные или темно-пепельно-серые; их размер с ножкой составляет $(17,5) 25,0\text{--}27,5 (37,5) \times (12,5) 16,3\text{--}17,5 (18,3)$ мкм, отношение длины к ширине – (1,4) 1,5–1,6 (2,1) (рис. 51, з, и)¹.



а



б



в



г

Рис. 50. Гифы с аппрессориями и структуры анаморфы гриба *Erysiphe sedi*: а – аппрессорий на гифе (указано стрелкой); б – конидии; в – конидиеносец с конидией; г – прорастающая конидия

¹Храмцов А. К., Федюшко И. А. Морфолого-биологические особенности и распространение мучнисторосяного гриба *Erysiphe sedi* U. Braun в Беларуси. С. 239–247.



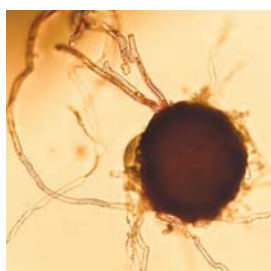
a



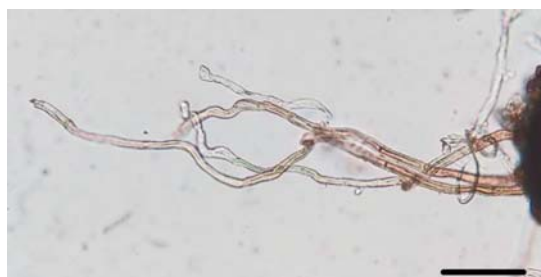
б



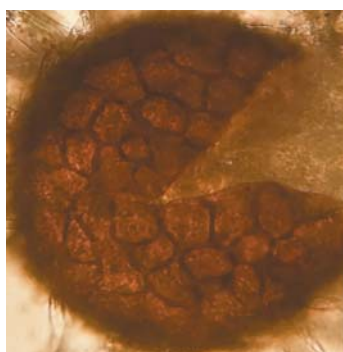
в



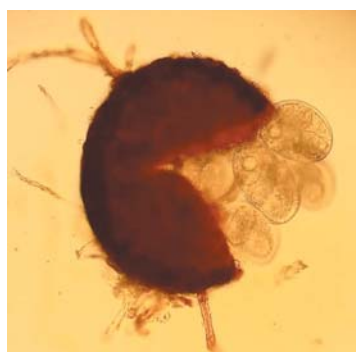
г



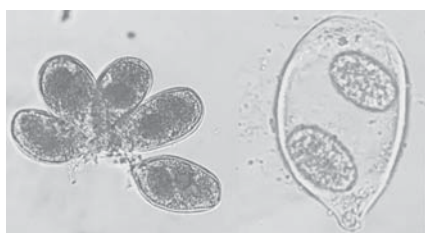
д



е



ж



з



и

Рис. 51. Структуры телеоморфы гриба *Erysiphe sedi*:
a – пораженные листья с верхней стороны; *б* – пораженные листья с нижней стороны;
в – хазмотеции на листе; *г* – хазмотеций; *д* – придатки; *е* – перидий;
ж – вскрытый хазмотеций и аски; *з* – аски; *и* – аскоспоры

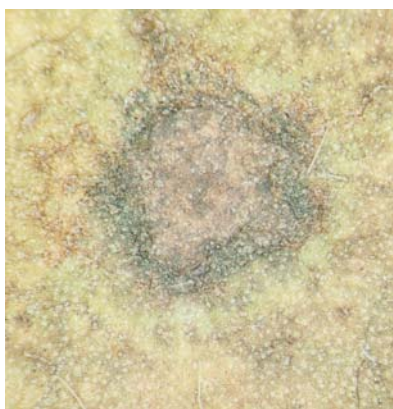
ІРОМОЕА L. — ИПОМЕЯ

На *Ipomoea purpurea* (L.) Roth
(Ипомея пурпурная).

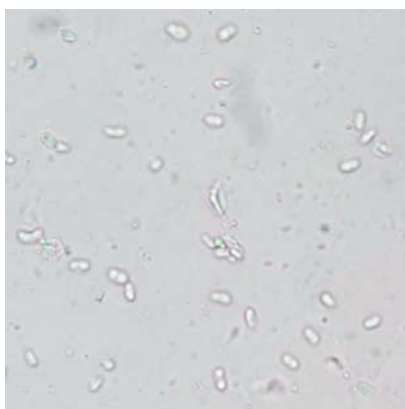
***Phyllosticta pharbitis* Sacc.** — возбудитель филлостиктоза.



a



б



в

Рис. 52. *Phyllosticta pharbitis* на *Ipomoea purpurea*:
a – общий вид пораженного листа с верхней стороны;
б – поражение на участке листа; *в* – конидии

Пятна на листьях при высыхании бледнеющие, с темно-коричневым краем, разной формы (рис. 52, а, б).

Пикниды гриба располагаются на обеих сторонах листовой пластинки, многочисленные, чечевицеобразные, 100 мкм в диаметре, с заметным устьищем. Конидии одноклеточные, продолговатые, иногда несколько согнутые, с 2 каплями жира, размером $6 \times 2-3$ мкм (рис. 52, в)¹.

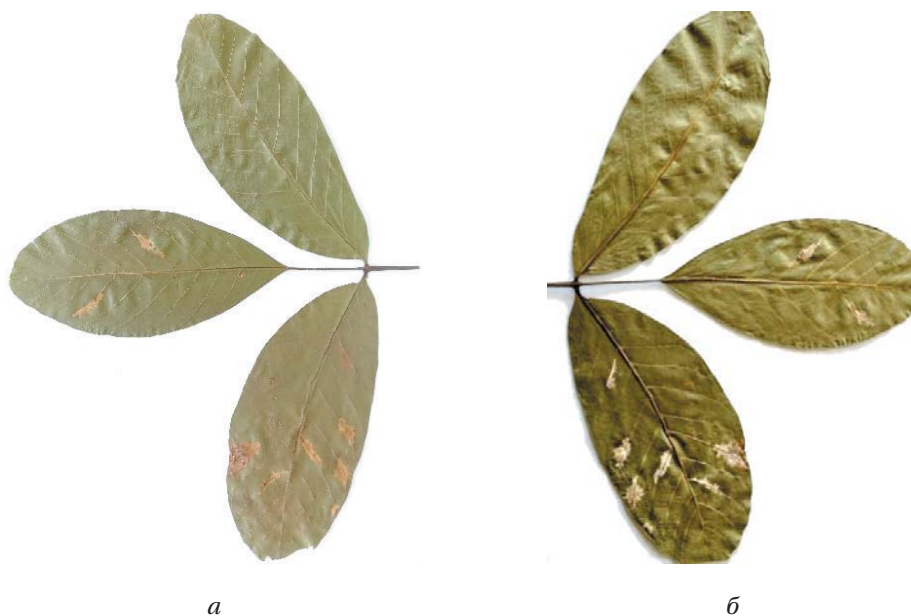
¹ Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Таслахчян М. Г., Мартиросян И. А. Сферопсидальные грибы с бесцветными одноклеточными конидиями. Т. 6, ч. 1.

JUGLANS L. — ОРЕХ

На *Juglans regia* L. (Орех грецкий).

***Pseudomicrostroma juglandis* (Béranger) Kijporn. & Aime** (*Microstroma juglandis* (Béranger) Sacc.) — возбудитель белой пятнистости (микростроматоза).

На верхней поверхности листьев располагаются бледно-зеленые или желтоватые пятна неопределенной формы, которые со временем буреют (рис. 53, а); на нижней поверхности образуется белый мучнистый налет спороношения гриба, ограниченный жилками листа (рис. 53, б).



в

Рис. 53. *Pseudomicrostroma juglandis* на *Juglans regia*:

а – поражение на верхней стороне листа;
б – спороношение на нижней стороне листа; в – базидиоспоры

Базидии, выступающие пучками из устьиц, булабовидные, размером $18,0 \times 9,0-10,0$ мкм, обычно с 6–8 стеригмами на закругленной вершине базидии; базидиоспоры одноклеточные, гладкие, бесцветные, продолговато-яйцевидные, веретеновидные, часто заостренные с обеих сторон, размером $5,0-8,0 \times (2,0) 3,5 (5,0)$ мкм (рис. 53, б).

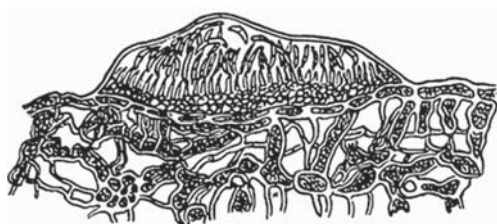
Конидии почти вдвое длиннее базидиоспор, размером до $18,0$ мкм¹.

***Ophiognomonia leptostyla* (Fr.) Sogonov** (*Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus) — возбудитель бурой пятнистости.

На листьях, черешках и плодах располагаются пятна: округлые или неправильной формы, серо-бурые или бурые, иногда в центре более светлые, с более темным краем (рис. 54, а). На черешках и жилках листьев образуются продолговатые, почти эллипсоидальные язвы темно-коричневой окраски с черными краями, что приводит к преждевременному засыханию и опадению листьев.



а



б



в

Рис. 54. *Ophiognomonia leptostyla* на *Juglans regia*:

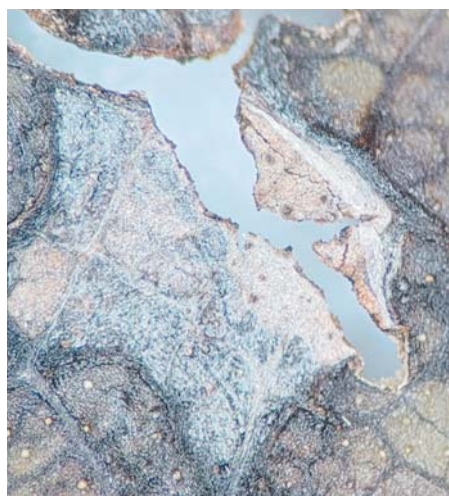
а – участки листьев с признаками поражения; б – ложе в разрезе², в – макроконидии

¹ Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микростромациевые. СПб., 2002. 135 с.

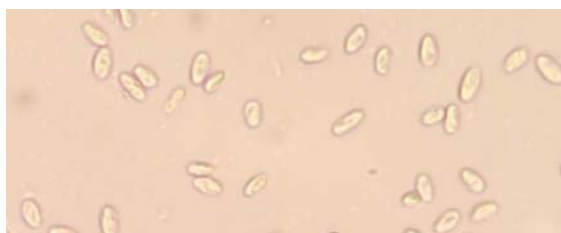
² Визначник грибів України. Т. 2.



a



б



в

Рис. 55. *Phomopsis juglandina* на *Juglans regia*:
a – общий вид пораженного листа с верхней стороны;
б – поражения на участках листьев; *в* – конидии

Спороложа гриба находятся преимущественно на нижней стороне листа, рассеянные или расположены кругами, погруженные, впоследствии прорываются, многочисленные, почти черные, плоские или немного выпуклые (рис. 54, б).

Конидиеносцы 4–6 мкм длиной. Конидии двух типов: 1) серповидно согнутые макроконидии, иногда почти прямые, суженные на обоих концах или только на верхнем, с одной (иногда неясной) перегородкой, размером 16–30 × 3,0–4,5 мкм (рис. 54, в); 2) палочковидные микроконидии, прямые или немного согнутые, размером 6–12 × 1,0–1,5 мкм, образуются в одних и тех же или в отдельных спороложах¹.

***Phomopsis juglandina* (Sacc.) Höhn. (*Phyllosticta juglandina* Sacc.)** — возбудитель филлостиктоза.

Пятна на листьях светло-коричневые, после высыхания беловатые, неправильной формы, окруженные бурой каймой. На пятнах с верхней стороны находятся мелкие приплюснутые черные пикниды гриба (рис. 55, а, б).

Конидии оливковые, яйцевидно-продолговатые, одноклеточные, размером 4 × 2 мкм (рис. 55, в)².

¹Определитель болезней растений ; Визначник грибів України. Т. 2.

²Определитель болезней растений.

JUNIPERUS L. — МОЖЖЕВЕЛЬНИК

На *Juniperus sabina* L.
(Можжевельник казацкий).

***Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter** (*G. fuscum* DC.) — возбудитель ржавчины.

Телии гриба на ветках вызывают гипертрофию ткани. Имеют темно-бурый цвет, позднее, набухая, приобретают коническую форму, слегка приплюснутые с боков, со своеобразными лоскутовидными окончаниями (рис. 56, *а-в*).



а



б

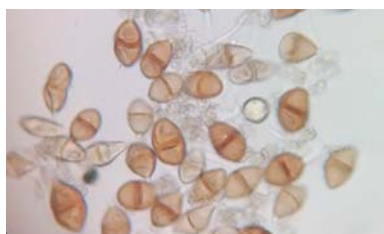
Рис. 56. *Gymnosporangium sabinae*

а – утолщенная ветвь; *б* – телии; *в* – отмирающий можжевельник; *г* – телиоспоры;

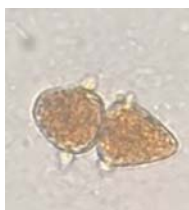
Телиоспоры двуклеточные, эллипсоидальные, широкоэллипсоидальные, размером $45,0\text{--}52,5 \times 22,5\text{--}25,0$ мкм, на вершине суженные, реже закругленные, у перегородки слегка перетянутые. Оболочка гладкая, толщиной $1,25\text{--}2,5$ мкм, реже до 4 мкм, с двумя проростковыми порами в каждой клетке, бурая. Ножка очень длинная, хорошо сохраняющаяся, бесцветная (рис. 56, г–е)¹.



б



г



д



е

на *Juniperus sabina*:

б – начало прорастания телиоспоры; е – образование фрагмобазидий с базидиоспорами²

¹ Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1.

² Поликсенова В. Д. Ржавчина груши в Беларуси как результат инвазии гриба *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter. С. 73–84.

LEVISTICUM HILL — ЛЮБИСТОК

На *Levisticum officinale* W. D. J. Koch
(Любисток лекарственный).

***Puccinia bornmuelleri* Magnus** — возбудитель ржавчины.

Спермогонии гриба располагаются на верхней стороне листьев, погруженные, медово-желтые.

Урединии находятся преимущественно на нижней стороне листовых пластинок, на черешках и стеблях, округлые, 0,5–4,0 мм в диаметре, вызывают слабую деформацию пораженных участков. Вначале покрыты эпидермисом, плотные, затем порошащие, коричневые (рис. 57, а, б). Урединиоспоры одноклеточные, шаровидные, эллипсоидальные или яйцевидные, размером 28–36 × 18–26 мкм. Оболочка толщиной 1,5–2,0 мкм, желтовато-коричневая, мелкошиповатая, с 2–3 экваториальными проростковыми порами, прикрытыми плоским сосочком (рис. 57, в).

Телии похожи на урединии, за исключением темно-коричневого цвета. Телиоспоры двуклеточные, эллипсоидальные, продолговатые, у перегородки слабо суженные, размером 30–42 × 20–28 мкм, оболочка мелкобородавчатая, коричневая. Проростковая пора верхней клетки расположена у вершины, вторая, базальная, – около ножки, обе прикрыты мелким сосочком. Ножка короткая, прочная, бесцветная¹.

***Ramularia heraclei* (Oudem.) Sacc.** (*R. levistici* Oudem.) — возбудитель рамуляриоза.

На листьях и стеблях пятна охряно-бурые или серые, с темной каймой (рис. 58, а).

Конидиеносцы гриба прямые, размером 20–50 × 2,5–5,0 мкм, простые или разветвленные, собраны в пучки, выходящие через устьица или прорывающие кутикулу с обеих сторон листа. Конидии цилиндрические, размером 20–50 × 2,5–4,0 мкм, одноклеточные или с 1–3 перегородками (рис. 58, б). На листьях образуются черные склероции².

***Septoria levistici* Westend.** — возбудитель септориоза.

Пятна на листьях округлой или неправильной формы, крупные, часто выпадают, коричневые, затем беловатые, с более темной каймой (рис. 59, а).

¹ Лемеза Н. А., Гирилович И. С., Брода Е. А. Фитопатогенные микромицеты на территории города Столбцы // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т эксперимент. ботаники НАН Беларуси, Ботанич. о-во. Минск, 2020. Вып. 49. С. 195–206.

² Визначник грибів України. Т. 2.

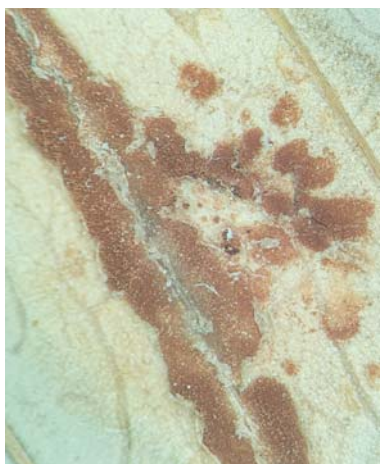


Рис. 57. *Puccinia bornmuelleri* на *Levisticum officinale*.
 а – общий вид пораженных листьев; б – поражение
 на участке листа с нижней стороны; в – урединиоспоры



a

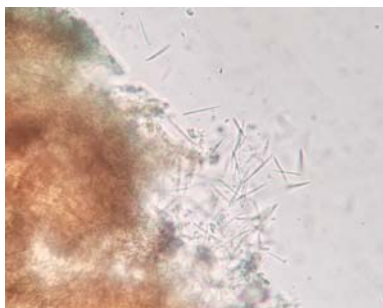


б

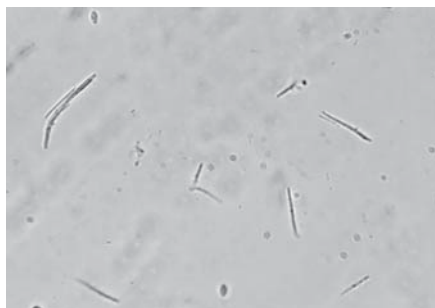
Рис. 58. *Ramularia heraclei* на *Levisticum officinale*:
a – общий вид пораженного листа с нижней стороны; *б* – конидии



a



б



в

Рис. 59. *Septoria levistici* на *Levisticum officinale*:
a – фрагменты пораженных листьев; *б* – фрагмент пикниды и конидии; *в* – конидии

Пикниды гриба рассеянные на верхней поверхности листьев, обильные, полупогруженные, желтовато-бурые, линзовидные или шаровидно приплюснутые, диаметром 120–172 мкм, с сосочковидным устьищем диаметром до 25 мкм.

Конидии цилиндрические, нитевидные, прямые или изогнутые, без перегородок, с несколькими каплями жира, на одном конце сужаются, размером $26\text{--}66 \times 1,0\text{--}2,5$ мкм (рис. 59, б, в)¹.

¹Определитель болезней растений ; *Тетеревникова-Бабаян Д. Н.* Грибы рода Септория в СССР.

LIGUSTRUM L. — БИРЮЧИНА

На *Ligustrum vulgare* L.
(Бирючина обыкновенная).

***Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.** (*Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, поверхностный, располагается на обеих сторонах листа, пленчатый, мучнистый, белый, сохраняющийся (рис. 60, а, б). Аппрессории лопастные, одиночные или находятся в противоположных парах.



Рис. 60. *Erysiphe syringae-japonicae* на *Ligustrum vulgare*:
а – поражение на листьях с верхней стороны;
б – поражение на листьях с нижней стороны

Базальная клетка конидиеносца цилиндрическая, прямая или изогнутая, размером 15–35 × 5–9 мкм, за ней следуют 1–3 короткие или такой же длины клетки. Иногда клетка, образующая конидию, несколько более длинная. Конидии одиночные, одноклеточные, эллипсоидальные, цилиндрические, размером 18–32 × 12–18 мкм.

Плодовые тела (хазмотеции) полушаровидные, 71–134 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, 8–20 мкм в диаметре. Придатки в количестве 6–15, экваториальные, прямые, у основания коричневые, на вершине 3–6-кратно дихотомически разветвленные, равны 1,0–1,5 диаметрам хазмотеция.

Аски в количестве 3–10, широкоэллипсоидальные, обратнойцевидные, размером $45\text{--}59 \times 36\text{--}47$ мкм, сидячие или с короткой ножкой, 5–8-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, размером $16\text{--}21 \times 12\text{--}15$ мкм¹.

***Cercospora ligustri* Roum.** — возбудитель церкоспороза.

Пятна располагаются на верхней стороне листьев, желтоватые, с узкой пурпурной каймой, округлые или овальные (рис. 61, а, б).

Пучки конидиеносцев гриба едва заметные, бурые. Конидии цилиндрические, с несколькими перегородками, желтоватые, размером $35\text{--}40 \times 3,0\text{--}3,5$ мкм (рис. 61, в)².



а



б



в

Рис. 61. *Cercospora ligustri* на *Ligustrum vulgare*:

а – общий вид пораженных листьев; б – поражение на участке листа; в – конидии

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

² Журавлев И. И., Селиванова Т. Н., Черемисинов Н. А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников : справочник. М., 1979. 247 с.

MACLEAYA R. BR. — МАКЛЯ

На *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.
(Макля сердцевидная).

Erysiphe macleayae R. Y. Zheng & G. Q. Chen — возбудитель мучнистой росы.



a

Рис. 62. *Erysiphe macleayae*
a – общий вид пораженных органов;

Мицелий гриба поверхностный, тонкий, белый, вначале слабо выражен, затем имеет вид сливающихся пятен, часто покрывающих всю поверхность листьев, сохраняющийся или исчезающий; поражение охватывает также стебли, цветоносы, бутоны и цветки (рис. 62, *а*). Гифы септированные, ветвящиеся, тонкостенные, бесцветные, 3–8 мкм в ширину. Аппрессории одиночные, сосковидные или лопастные.

Конидиеносцы прямые, 60–140 мкм в длину, базальная клетка прямая или изогнутая у основания, размером 30–75 × 8–10 мкм, за ней следуют 1–3 короткие клетки или почти равные базальной, образующие одиночную конидию. Конидии одноклеточные, цилиндрические, удлинненно-эллипсоидальные, размером 25–48 × 12–18 мкм (рис. 62, *б*). Ростковая трубка апикальная, короткая или длинная. Короткая трубка заканчивается лопастным аппрессорием.

Плодовые тела (хазмотеции) разбросанные, полушаровидные, 72–90 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, невыраженные, 8–25 мкм в диаметре. Придатки многочисленные, расположены в нижней половине хазмотеция, мицелиевидные, простые, септированные, тонкостенные, коричневые по всей длине или бесцветные к вершине, в 1–7 раз превышают диаметр хазмотеция.

Аски в количестве 2–5 (9), эллипсоидальные, обратнойцевидные, размером 42–64 × 28–47 мкм, сидячие или с короткой ножкой, 3–5 (7)-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, яйцевидные, реже слегка изогнутые, размером 20–34 × 10–18 мкм, с зернистым содержимым¹.



б

на *Macleaya cordata*:

б – конидии

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

MORUS L. — ШЕЛКОВИЦА

На *Morus alba* L. (Шелковица белая).

***Neophloeospora maculans* (Bérenger) Videira & Crous** (*Cylindrosporium maculans* (Bérenger) Jacz.) — возбудитель пятнистости.

На листьях располагаются бурые или коричневые пятна, округлые, неправильной формы, ограниченные жилками листа, нередко сливающиеся, окруженные более темным ободком. При высыхании ткань пятна выпадает, и лист становится продырявленным. Гриб вызывает сильное пожелтение и опадение листьев (рис. 63, а).

На нижней поверхности пятен находятся точечные беловатые округлые подушечки (споролоча) (рис. 63, б). Конидии цилиндрические, слегка согнутые, с тупыми концами, бесцветные, с 3–5 перегородками, размером $34\text{--}52 \times 3,8\text{--}4$ мкм (рис. 63, б, в)¹.

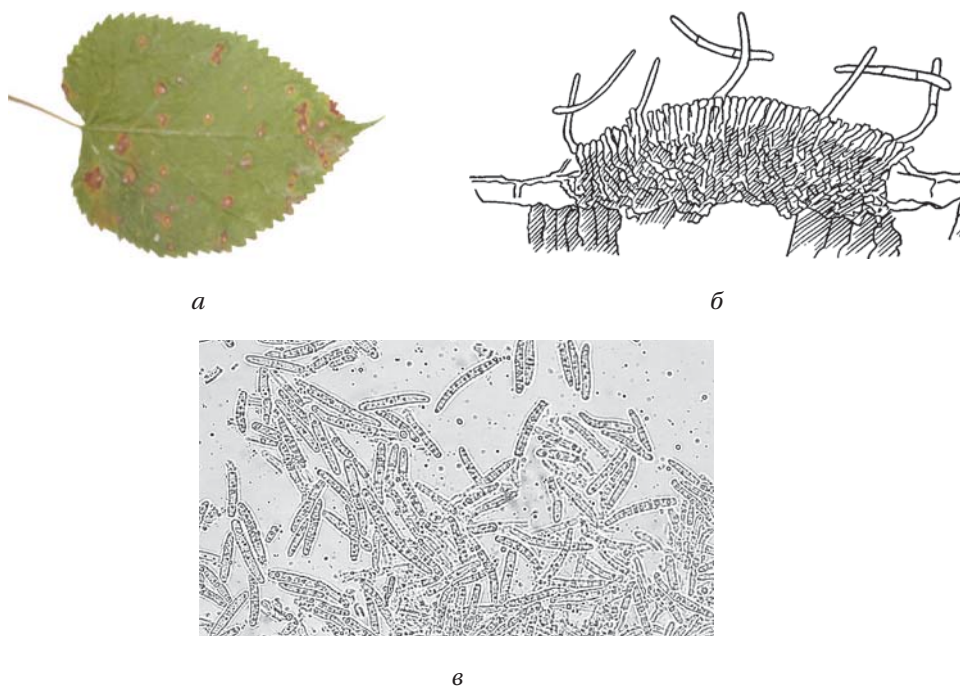


Рис. 63. *Neophloeospora maculans* на *Morus alba*:
а – общий вид поражения на верхней стороне листа;
б – ложе в разрезе и конидии²; в – конидии

¹ Определитель болезней растений.

² Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы : в 2 ч. М. ; Л., 1950. Ч. 2 : Меланконияльные. 680 с.

OXALIS L. (XANTHOXALIS SMALL) — КИСЛИЦА (ЖЕЛТОКИСЛИЦА)

На *Oxalis stricta* L. (*Xanthoxalis stricta* (L.) Small)
(Желтокислица прямостоячая).

***Erysiphe russellii* (Clinton) U. Braun & S. Takam.** (*Microsphaera russellii* Clinton) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, сероватый, паутинистый, мучнистый, хорошо развитый, находится на верхней стороне листа и цветоносах, сохраняющийся (рис. 64, а, б).

Конидии одиночные, одноклеточные, удлинненно-эллипсоидальные, эллипсоидально-цилиндрические, размером $21-26 \times 12-15$ мкм (рис. 64, в).

Плодовые тела (хазмотеции) разбросанные, полушаровидные, 71–89 мкм в диаметре. Придатки экваториальные, в количестве 5–15, мицелиевидные, простые или 1–4-кратно дихотомически разветвленные, септированные, в 2–6 раз превышают диаметр хазмотеция, светло-коричневые, конечные веточки прямые или слегка изогнутые (рис. 64, г).

Аски в количестве 4–10, эллипсоидальные, размером $46-65 \times 29-34$ мкм, с короткой ножкой, 3–5-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, размером $15-21 \times 10-15$ мкм¹.

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).



a



б



в



г

Рис. 64. Erysiphe russellii на Oxalis stricta:

a – общий вид пораженного растения; *б* – мучнистая роса на листьях;
в – конидиеносец с конидией; *г* – хазмотеций с придатками

PELARGONIUM L'HÉR. EX AITON — ПЕЛАРГОНИЯ

На *Pelargonium zonale* (L.) L'Hér.
(Пеларгония зональная).

***Puccinia pelargonii-zonalis* Doidge** — возбудитель ржавчины.

На листовой пластинке (с верхней стороны) начинают появляться желтоватые пятна с четкими границами. Листья засыхают и опадают (рис. 65, а¹, б).

С нижней стороны листовой пластинки появляются соответствующие верхним пятнам пустулы гриба темно-коричневого цвета (урединии) с хлоротическими ореолами. Часто они расположены концентрически по листу (рис. 65, в¹). Урединиоспоры одноклеточные, бесцветные, более или менее шаровидные, яйцевидные, слегка мелкоигльчатые, светло-коричневые, тонкостенные, с двумя почти экваториальными порами, размером 19,5–28,8 × 17,1–24,1 мкм (в среднем 24 × 30 мкм).

Телии с телиоспорами обнаруживаются реже (рис. 65, г). Телиоспоры двуклеточные, эллипсоидальные или булавовидные, округлые или – реже – почти острые, размером 36,0–57,4 × 16,0–26,6 мкм (в среднем 48 × 23 мкм). Оболочка гладкая, толщиной от 2,5 мкм на уровне верхней клетки до 5 мкм на вершине и 1–2 мкм на уровне нижней клетки. Ножки короткие (25 мкм), стекловидные (рис. 65, д).

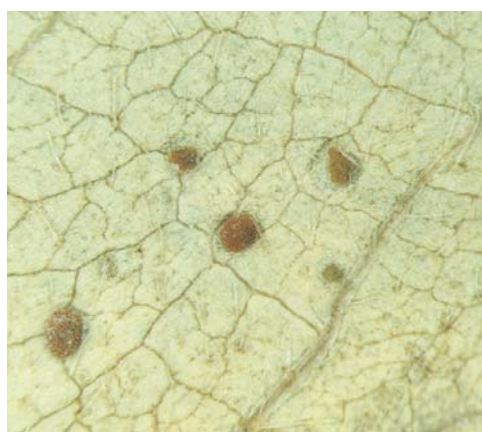
¹Вредные организмы, имеющие карантинное значение для Европы : информ. данные по карантин. вред. организмам для Европ. Союза и Европ. и Средиземномор. орг. по защите растений / пер. с англ. А. И. Сметника, Е. В. Терешковой ; под ред. и с предисл. Ю. Ф. Савотикова, А. И. Сметника. М., 1996. С. 562–566 ; *Scocco E. A. Detection of Puccinia pelargonii-zonalis and management of geranium rust in the greenhouse*. URL: https://getd.libs.uga.edu/pdfs/scocco_erika_a_201105_phd.pdf (date of access: 12.09.2024).



a



б



в

Рис. 65. Puccinia pelargonii-zonalis
a – симптомы поражения на листьях;
б – концентрическое расположение пустул вокруг одной центральной;



б



д

на *Pelargonium zonale*:

б – поражение на верхней стороне листа;

г – телии на участке листа с нижней стороны; д – телиоспоры

PETROSELINUM HILL — ПЕТРУШКА

На *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss
(Петрушка курчавая).

***Fusoidiella depressa* (Berk. & Broome) Videira & Crous** (*Passalora depressa* (Berk. & Broome) Sacc., *Cercospora depressa* (Berk. & Broome) Vassiljevsky) — возбудитель церкоспороза.

Пятна мелкие, угловатые, разбросанные, около 2 мм в диаметре, черновато-бурые (рис. 66). Налет спороношения гриба с нижней стороны листа густой, почти черный¹ (см. с. 29).



Рис. 66. *Fusoidiella depressa* на *Petroselinum crispum*:
поражение на нижней стороне листа

***Septoria petroselini* Desm.** — возбудитель септориоза.

Пятна бурые, светло-бурые или желтоватые, затем белые, с темно-коричневым или оливковым ободком, круглые, угловатые или бесформенные, часто ограниченные жилками, мелкие, многочисленные, обычно расположены группами, иногда сливаются (рис. 67, а, б).

Пикниды гриба находятся на обеих сторонах листьев, чаще – на верхней, многочисленные, рассеянные по всему пятну или расположенные концентрически, погруженные, шаровидные или эллипсоидальные, 54–250 мкм в диаметре, с широко раскрывающимся устьищем диаметром 16–60 мкм и толстой оболочкой параплектенхиматического строения (рис. 67, б).

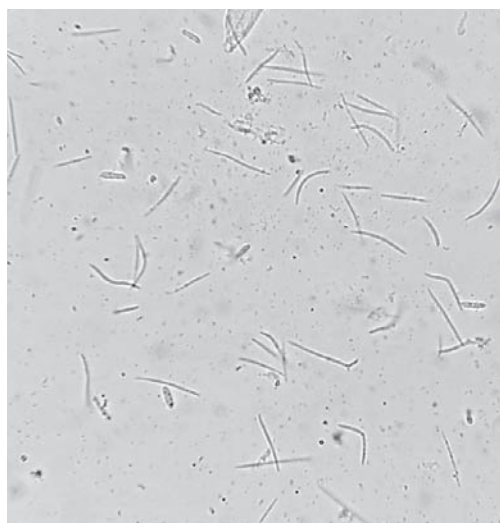
¹ Определитель болезней растений.



a



б



в

Рис. 67. Septoria petroselini на Petroselinum crispum:

a – общий вид поражения на листьях;

б – участок пораженного листа с пикнидами; *в* – конидии

Конидии нитевидные, прямые или изогнутые, на концах тупые или закругленные, отдельные споры на одном или обоих концах заостренные, с 6–10 каплями жира, без перегородок, редко с неясными перегородками, бледно-зеленоватые, размером $21-57 \times 1-2$ мкм (рис. 67, *в*)¹.

¹ Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР.

PHASEOLUS L. — ФАСОЛЬ

На *Phaseolus vulgaris* L.
(Фасоль обыкновенная).

***Uromyces appendiculatus* (Pers.) Steud.** (*U. phaseoli* (Pers.) G. Winter) — возбудитель ржавчины.

Спермогонии гриба располагаются на верхней стороне листьев, шаровидные, погруженные, 100–140 мкм в диаметре.

Эции находятся на нижней стороне листьев, в группах, на светлых пятнах, часто располагаются кольцеобразно, белые, с отогнутым наружу рассеченным белым краем. Эциоспоры одноклеточные, тупо-угловатые, эллипсоидальные или яйцевидные, часто удлинённые до 42 мкм, размером 17–30 × 15–21 мкм. Оболочка около 1 мкм толщиной, очень густо бородавчатая, с бесцветным содержимым.

Урединии располагаются на обеих сторонах листьев, мелкие, размером 0,2–0,5 мм, после разрыва эпидермиса порошащиеся, коричневые. Урединиоспоры одноклеточные, обратнойцевидные, реже шаровидные, размером 20–28 × 17–21 мкм. Оболочка желтовато-бурая, с двумя экваториальными ростковыми порами, 1,0–1,5 мкм толщиной, с редко расставленными шипами, отстоящими на 2,5–3,5 мкм.

Телии находятся на обеих сторонах листьев, мелкие, размером 0,2–1,0 мм, черно-бурые, пылящиеся (рис. 68, а, б). Телиоспоры одноклеточные, эллипсоидальные или почти шаровидные, размером 24–36 × 18–27 мкм. Оболочка темно-бурая, 2,5–3,5 мкм толщиной, гладкая или со скульптурой из слабо заметных неправильных плоских бородавочек, с бесцветным, сильно выступающим над ростковой порой сосочком, до 13 мкм шириной. Ножка короткая, бесцветная, опадающая (рис. 68, в)¹.

***Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Briosi & Cavara** (*Gloeosporium lindemuthianum* Sacc. & Magnus) — возбудитель антракноза.

Пятна располагаются на бобах, реже на листьях или стеблях, бурые, с темно-красной каймой, переходящие в язвы, проникающие до семян. Покрываются розовато-желтыми или оранжевыми подушечками (спороложками) гриба с темными щетинками (рис. 69, а, б).

Конидии одноклеточные, продолговатые, бесцветные, размером 15–19 × 3,5–5,5 мкм (рис. 69, в)².

¹ Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1.

² Определитель болезней растений.



a



б

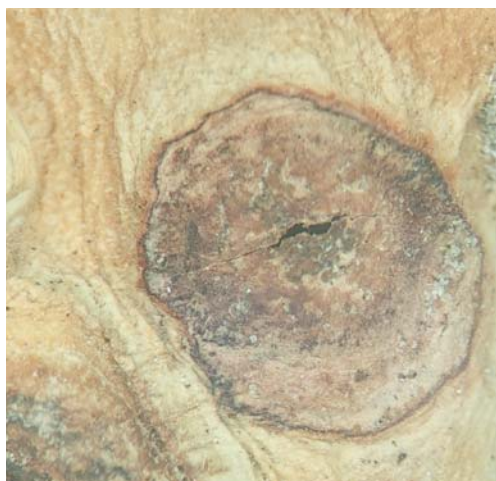


в

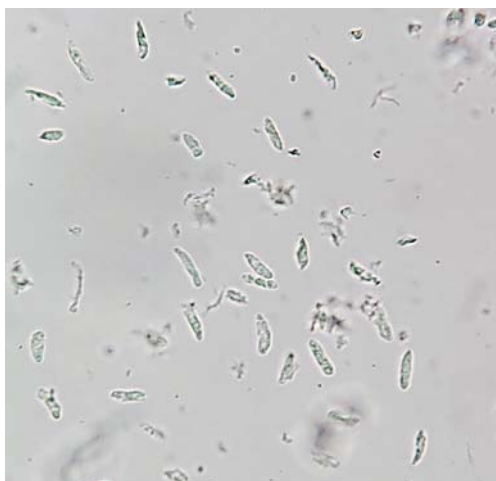
Рис. 68. *Uromyces appendiculatus* на *Phaseolus vulgaris*:
a – поражение на верхней (слева)
и нижней стороне листа (справа);
б – участок пораженного листа с телиями; *в* – телиоспоры



a



б



в

Рис. 69. Colletotrichum lindemuthianum на Phaseolus vulgaris:
a – поражение на бобах; *б* – спороложа
 на участке пораженного боба; *в* – конидии

PHILADELPHUS L. — ЧУБУШНИК

На *Philadelphus* sp. (Чубушник).

***Ascochyta philadelphi* Sacc. & Speg.** — возбудитель аскохитоза.

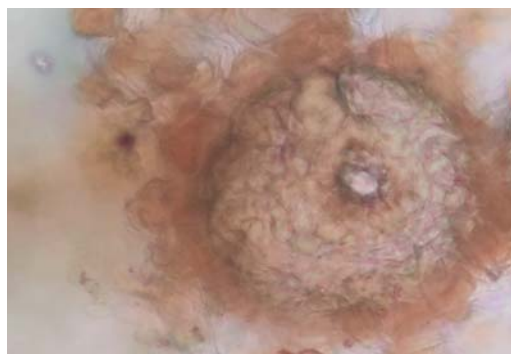
Пятна крупные, неопределенной формы, пепельно-серые с темно-коричневой каймой (рис. 70, а, б).



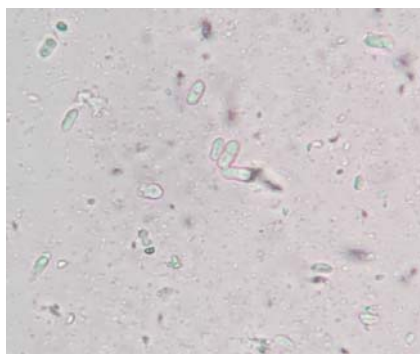
а



б



в



г

Рис. 70. *Ascochyta philadelphi* на *Philadelphus* sp.:

а – общий вид поражения на листе с верхней стороны;
б – общий вид поражения на листе с нижней стороны; в – пикнида; г – конидии

Пикниды гриба находятся на верхней стороне листьев и на стеблях. Многочисленные, рассеянные или скученные, погруженные, от желтовато-бурых до бурых и темно-бурых, на листьях иногда просвечивающиеся в проходящем свете, шаровидно приплюснутые и линзовидные, 90–160 (200) мкм в диаметре, с округлым порусом 20–25 мкм в диаметре, окруженным мелкими темными клетками (рис. 70, в).

Конидии двуклеточные, цилиндрические, некоторые удлинено-эллипсоидальные или слегка булабовидные, с закругленными концами, прямые или иногда изогнутые, не перетянутые или слегка перетянутые, размером 6–11 (13) × 2,5–3,5 (4) мкм (рис. 70, г)¹.

¹ Мельник В. А. Определитель грибов рода *Ascochyta* Lib.

PHLOX L. — ФЛОКС

На *Phlox* spp.: *Phlox drummondii* Hook.
(Флокс Друммонда, ф. однолетний),
Ph. paniculata L. (Ф. метельчатый),
Ph. subulata L. (Ф. шиолистный).

***Golovinomyces magnicellulatus* (U. Braun) V. P. Heluta** — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба белый или сероватый, обильно покрывает листья, стебли и цветоносы плотным слоем, мучнистый, сохраняющийся (рис. 71, а). Гифы септированные, тонкостенные, бесцветные. Аппрессории сосковидной формы.

Конидиеносцы прямые, базальная клетка цилиндрическая, размером 40–80 × 9–13 мкм, за ней следуют 1–3 короткие клетки, образующие в цепочке конидии. Конидии одноклеточные, эллипсоидальные или цилиндрические, размером 21–34 × 12–18 мкм (рис. 71, б).

Плодовые тела (хазмотеции) многочисленные, собранные в группы, темно-коричневые, шаровидные, 86–165 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, 10–35 мкм в диаметре. Придатки базальные, многочисленные, мицелиевидные, простые, иногда разветвленные, переплетающиеся с мицелием, у основания окрашенные, в 2–3 раза превышающие диаметр хазмотеция (рис. 71, в).

Аски в количестве 10–25, удлинено-эллипсоидальные, обратнойцевидные, размером 57–86 × 25–32 мкм, с хорошо выраженной ножкой, 2 (4)-споровые (рис. 71, г, д). Аскоспоры эллипсоидальные, размером 21–29 × 16–22 мкм¹.

На *Phlox paniculata* L.
(Флокс метельчатый).

***Phyllosticta decussatae* P. Syd.** — возбудитель филлостиктоза.

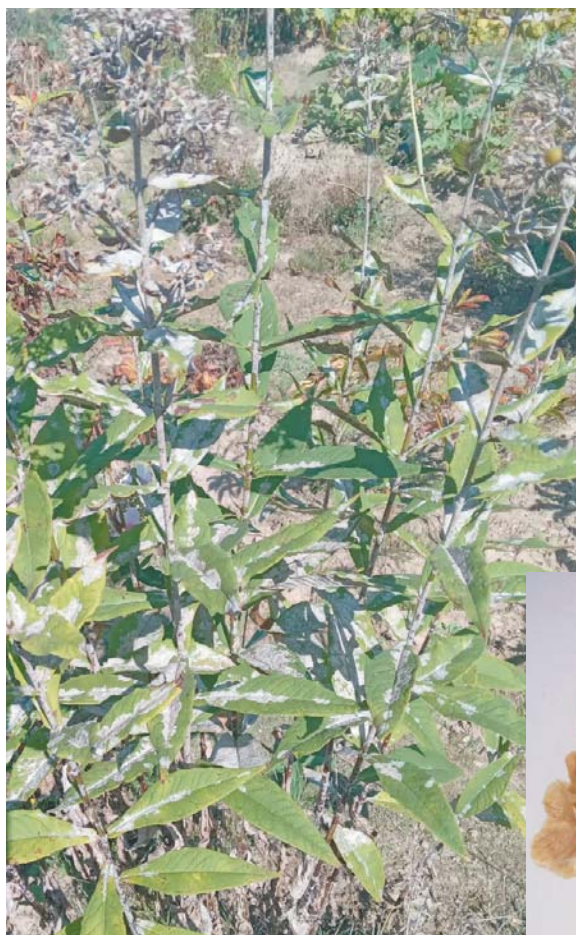
Пятна разбросаны по всему листу, округлые, 2–10 мм в диаметре, иногда сливающиеся, на верхней стороне грязновато-белые, окружены широкой кроваво-красной или темно-фиолетово-бурой каймой, на нижней – коричневые (рис. 72, а).

Пикниды гриба располагаются на верхней стороне листовой пластинки, разбросанные, погруженные, прорывающиеся из-под эпидермиса, шаровидные, темно-коричневые, 90–130 мкм в диаметре (рис. 72, б).

Конидии одноклеточные, эллипсоидальные, размером 4–5 × 1,5–2,0 мкм².

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

² Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Таслахчян М. Г., Мартиросян И. А. Сферопсидальные грибы с бесцветными одноклеточными конидиями. Т. 6, ч. 1.



a

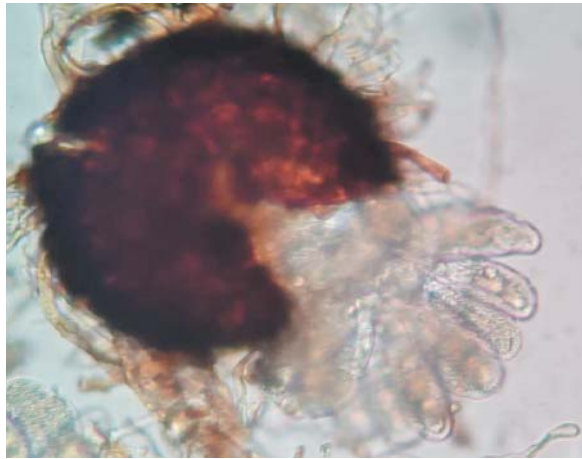
Рис. 71. *Golovinomyces magnicellulatus*
a – общий вид пораженных растений; *б* – конидии;
г – вскрывшийся хазмотеций и сумки;



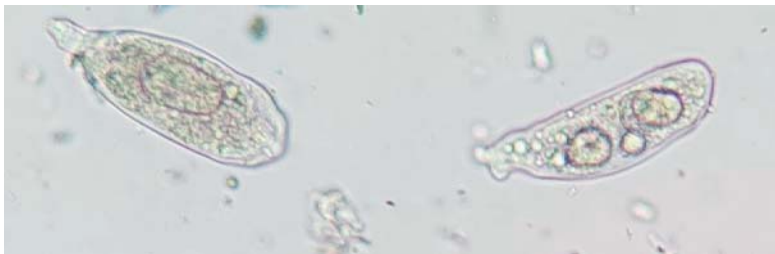
б



в



г



д

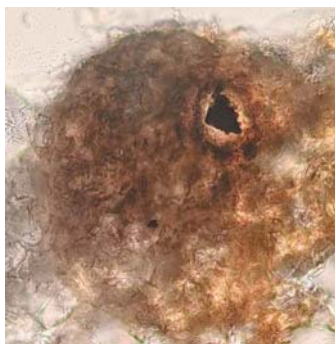
на *Phlox paniculata*:

в – фрагмент хазмотеция с придатками;

д – сумки с сумкоспорами



a



б

Рис. 72. *Phyllosticta decussatae* на *Phlox paniculata*:
a – общий вид поражения на листьях; *б* – пикнида

***Septoria phlogis* Sacc. & Speg.** — возбудитель септориоза.

Пятна на листьях белые, округлые, мелкие, с охряно-красным ободком (рис. 73, *a*, *б*).

Пикниды гриба располагаются на верхней поверхности листьев, по несколько на пятне, под эпидермисом, шаровидно-приплюснутые или чечевицеобразные, светло-желтые, диаметром 100–200 мкм, с выпуклым устьищем диаметром до 25 мкм и оболочкой из охряной плектенхимы, более темно окрашенной вокруг устьиц (рис. 73, *в*).

Конидии нитевидные, извилистые, с заостренными концами и 1–5 перегородками, размером 40–60 × 1–2 мкм (рис. 73, *в*, *г*)¹.

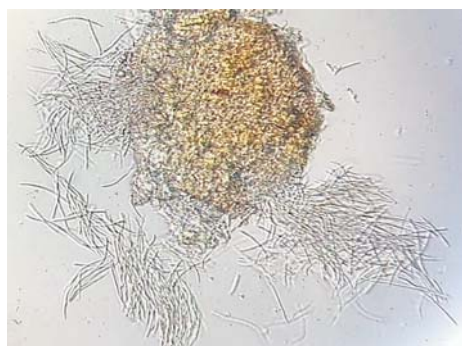
¹ Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР.



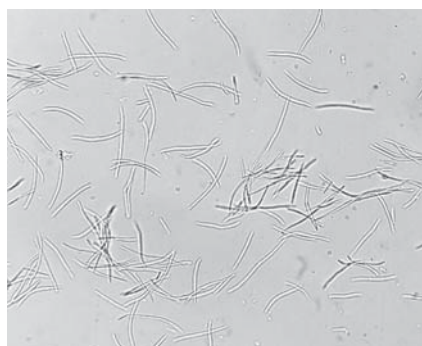
a



б



в



г

Рис. 73. Septoria phlogis на Phlox paniculata:
a – общий вид поражения на листе; *б* – поражения на участках листьев;
в – пикнида и конидии; *г* – конидии

PRUNUS L. — СЛИВА

На *Prunus cerasus* L. (*Cerasus vulgaris* Mill.)
(Вишня обыкновенная).

***Taphrina wiesneri* (Ráthay) Mix** — возбудитель тафриноза.

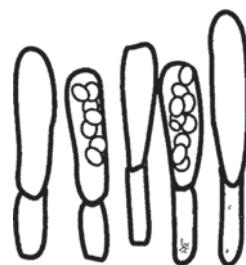
Пораженные побеги формируют объемные густые «ведьмины метлы» в виде разросшихся кустистых, тесно расположенных деформированных тонких ветвей, причем в местах поражений может появляться до 100 и более дополнительных побочных побегов, несущих желто-красные, обычно скрученные, негипертрофированные листья, опадающие раньше здоровых (рис. 74, *а, б*). На пораженных побегах не образуется цветков; в некоторых случаях симптомы проявляются лишь в незначительном скручивании листьев, которые остаются гладкими или слегка волнистыми, по краям загнутыми внутрь.



а



б



в

Рис. 74. «Ведьмины метлы» (возбудитель *Taphrina wiesneri*) на *Prunus cerasus*:

а – общий вид «ведьминой метлы» на вишне;

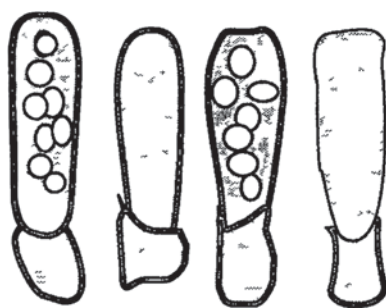
б – отделенный пораженный побег¹; *в* – сумки с сумкоспорами²

¹ Ланак Я., Шимко К., Ванек Г. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда. Братислава, 1972. 333 с.

² Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микроstromациевые.



a



б

Рис. 75. *Taphrina deformans* на листьях *Prunus persica*:
a – общий вид поражения; *б* – сумки с сумкоспорами¹

¹ Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микростромациевые.

Мицелий гриба септированный, субкутикулярный, межклеточный, многолетний, зимующий в почках, а также в коре и древесине ветвей.

Сумчатый слой развивается преимущественно на нижней стороне листьев в виде беловатого или серого налета. Сумки булабовидные, округлые на вершине, размером $21\text{--}51 \times 6\text{--}13$ мкм, плотно прижатые друг к другу. Базальные клетки нерасширенные, трапециевидные, располагающиеся на поверхности эпидермы, размером $8\text{--}16 \times 5\text{--}6$ мкм. В сумках по 8 аскоспор, эллипсоидальных или округлых, размером $4\text{--}6 \times 3\text{--}4$ мкм, часто почкующихся (рис. 74, в)¹.

На *Prunus persica* (L.) Batsch
(*Amygdalus persica* L.) (Персик).

***Taphrina deformans* (Berk.) Tul.** — возбудитель тафриноза.

Пораженные листья претерпевают деформацию, гипертрофию, скручивание и преждевременное засыхание («курчавость»). Отдельные участки листьев имеют желтоватую или красноватую окраску (рис. 75, а). Деформируются также побеги, развитие которых задерживается, и листья на них располагаются значительно гуще, чем обычно, образуя розетки; побеги искривляются, утолщаются и приобретают желтоватый цвет. В более редких случаях поражаются также плоды, которые недоразвиваются и деформируются.

Мицелий гриба септированный, межклеточный, многолетний, зимующий в почковых чешуях и коре молодых побегов.

Сумчатый слой на нижней поверхности листьев представлен в виде беловатого, восковидного налета. Сумки непогруженные, поверхностные, цилиндрические или булабовидные, с округлой или несколько усеченной вершиной, размером $19\text{--}26 \times 6\text{--}12$ мкм; каждая сумка содержит 4–8 спор, чаще 8. Базальные клетки короткие, суженные к основанию, размером $6\text{--}11 \times 6\text{--}9$ мкм. Аскоспоры имеют размер $3\text{--}7$ мкм, бесцветные, почкующиеся прямо в сумке; бластоспоры – $2,5\text{--}6,0 \times 4\text{--}5$ мкм (рис. 75, б)².

¹ Каратыгин И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микростромациевые.

² Там же.

PYRUS L. — ГРУША

На *Pyrus communis* L. (Груша обыкновенная)
(включая *Pyrus communis* subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.).

***Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter** (*G. fuscum* DC.) — возбудитель ржавчины.

Спермогонии гриба располагаются небольшими группами на верхней стороне листьев, оранжево-красные, бутылочной формы, реже полушаровидные (рис. 76, а–в).



а



б



в



г



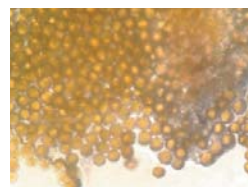
д



е



ж



з

Рис. 76. *Gymnosporangium sabinae* на *Pyrus communis*:

а – пораженные листья; б – спермогонии (пикнии); в – массовая дефолиация;
г – поражение стебля; д – пораженный плод с эциями; е – начало образования эциев;
ж – зрелые вскрывшиеся эции; з – эциоспоры¹

¹Поликсенова В. Д. Ржавчина груши в Беларуси как результат инвазии гриба *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter. С. 73–84.

Эции находятся на нижней стороне листьев, расположены кольцевидно, группами. Перидий закрытый, расщепляющийся вдоль по бокам на узкие отдельные ряды клеток, у основания и вершины остается соединенным. Клетки перидия ланцетовидные и ромбовидно-удлиненные, 75 мкм в длину, 20 мкм в ширину (рис. 76, г–ж).

Эциоспоры одноклеточные, шаровидные, тупо-многогранные, эллипсоидальные, размером $25\text{--}35 \times 15\text{--}25$ мкм. Оболочка густо мелкобородавчатая, до 3 мкм толщиной, с 6–10 ясно видимыми проростковыми порами, бурая (рис. 76, з)¹.

¹ Купревич В. Ф., Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 1.

RIBES L. — СМОРОДИНА

На *Ribes uva-crispa* L. (*Grossularia uva-crispa* (L.) Mill.)
(Крыжовник обыкновенный),
R. rubrum L. (Смородина красная),
R. alpinum L. (С. альпийская),
R. aureum Pursh (С. золотистая).

***Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam.** (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M. A. Curtis) — возбудитель мучнистой росы.

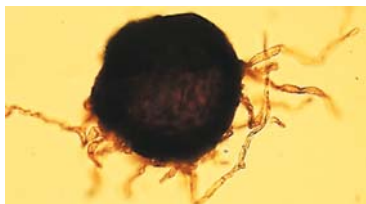
Мицелий гриба септированный, мучнистый, белый, находится на листьях, черешках, побегах, иногда плодах пораженных растений (рис. 77, а). Вторичный мицелий плотный, войлочный, коричневатый, сохраняющийся. Аппрессории невыраженные, иногда бородавчатые.



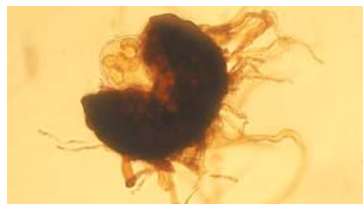
а



б



в



г

Рис. 77. *Podosphaera mors-uvae* на *Ribes uva-crispa*:

а – общий вид фрагмента пораженного растения; б – конидии;
в – хазмотеций с придатками; г – вскрывшийся хазмотеций и аск с аскоспорами

Конидиеносцы прямостоячие, базальная клетка цилиндрическая, размером $32-48 \times 8-12$ мкм, за ней следуют 1–4 более короткие клетки и конидии. Конидии одноклеточные, располагаются в цепочках, яйцевидные, широкоэллипсоидальные, размером $18-28 \times 12-20$ мкм, с фиброзиновыми телами (рис. 77, б).

Плодовые тела (хазмотеции) шаровидные, 85–110 мкм в диаметре, разбросанные или собранные в группы, темно-коричневые, погруженные во вторичный мицелий (рис. 77, в). Клетки перидия неправильно многоугольные, 15–20 мкм в диаметре. Придатки базальные, мицелиевидные, извилистые, септированные, равны 1–2 диаметрам хазмотеция (рис. 77, в, г).

Аск широкоэллипсоидальный или яйцевидный, размером $75-98 \times 55-64$ мкм, 4–8-споровый (рис. 77, г). Аскоспоры эллипсоидальные, яйцевидные, размером $22-30 \times 12-21$ мкм¹.

На *Ribes nigrum* L. (Смородина черная).

***Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam.** (*Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M. A. Curtis) — возбудитель мучнистой росы (рис. 78) (см. с. 131).



Рис. 78. *Podosphaera mors-uvae* на *Ribes nigrum*:
общий вид фрагментов пораженных растений

***Cronartium ribicola* J. C. Fisch.** — возбудитель столбчатой ржавчины.

Урединии гриба располагаются на нижней стороне листьев, в группах. Перидий полушаровидный, вскрывающийся отверстием на вершине. Урединиоспоры одноклеточные, эллипсоидные, овальные или неправильной формы, размером $17-35 \times 12-23$ мкм, оранжево-желтые. Оболочка 2–3 мкм в толщину, бесцветная, шиповатая, обычно с плохо заметными порами.

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

Телии находятся на нижней стороне листьев, часто приподнимаются из середины урединиев, цилиндрические, до 2 мм в длину и 1,1–1,7 мм в ширину, согнутые, желто-бурые (рис. 79, *а–в*). Телиоспоры одноклеточные, продолговатые или цилиндрические, размером 30–60 × 11–16 мкм. Оболочка 2–3 мкм в толщину, бесцветная, гладкая (рис. 79, *з*)¹.



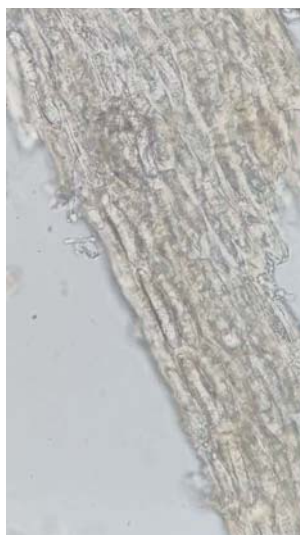
а



б



в



г

Рис. 79. Cronartium ribicola на Ribes nigrum:
а – общий вид поражения на нижней (слева)
и верхней стороне листа (справа); *б* – телии на нижней стороне листа;
в – телий; *г* – сросшиеся телиоспоры на фрагменте телия

¹ Азбукина З. М. Порядок Ржавчинные. 1. Семейства Пукциниастровые, Кронарциевые, Мелампсоровые, Факопсоровые, Чакониевые, Микронегериевые. Определитель грибов России. Владивосток, 2015. 281 с.

ROBINIA L. — РОБИНИЯ

На *Robinia pseudoacacia* L.
(Робиния лжеакация, белая акация).

***Erysiphe robiniae* var. *robiniae* Grev.** (*Microsphaera robiniae* F. L. Tai) —
возбудитель мучнистой росы (рис. 80) (см. с. 52).



Рис. 80. *Erysiphe robiniae* var. *robiniae*
на *Robinia pseudoacacia*

RUDBECKIA L. — РУДБЕКИЯ

На *Rudbeckia laciniata* L.
(Рудбекия рассеченная, золотой шар),
R. hirta L. (Р. жестковолосистая).

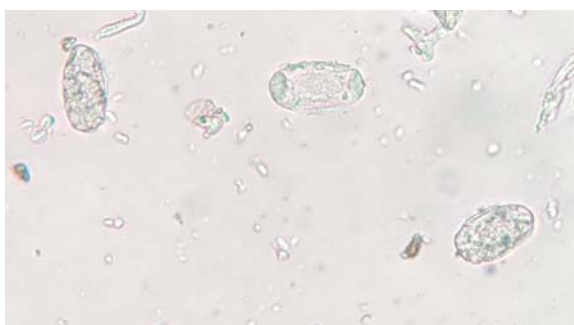
***Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R. T. A. Cook** — возбу-
дитель мучнистой росы (рис. 81, 82) (см. с. 84).



Рис. 81. *Golovinomyces ambrosiae*
на *Rudbeckia laciniata*



a



б

Рис. 82. Golovinomyces ambrosiae на Rudbeckia hirta:
a – общий вид пораженных растений; *б* – конидии

SOLANUM L. — ПАСЛЕН

На *Solanum lycopersicum* L.
(*Lycopersicon esculentum* Mill.) (Томат).

***Alternaria linariae* (Neerg.) E. G. Simmons** (*A. tomatophila* E. G. Simmons) — возбудитель альтернариоза.

На листьях томата грибок вызывает раннюю сухую пятнистость. Пятна крупные, бурые или сероватые, округлые, с хорошо заметными концентрическими кругами (рис. 83, а–в). Поражаются также плоды.

Конидии одиночные, очень редко находятся в цепочках по 2, от светло-сломенных до желтовато-коричневых, редко с орнаментированной клеточной стенкой. Корпус зрелых конидий узкоэллипсоидальный, до $80\text{--}117 \times 16\text{--}23$ мкм, с 7–12 поперечными перегородками и 1 (2) продольными в 1–5 поперечных сегментах. Апикальный вырост простой, состоящий из 1–3 (4) ветвей, длиной 64–217 мкм. Одиночные выросты более длинные, чем выросты, формирующиеся по 2 или более. Тройные выросты не превышают 170 мкм в длину (рис. 83, з)¹.

***Fulvia fulva* (Cooke) Cif.** (*Passalora fulva* (Cooke) U. Braun & Crous, *Cladosporium fulvum* Cooke) — возбудитель кладоспориоза.

Пятна располагаются на листьях и стеблях, от светло-зеленых до бурых, с бурым налетом спороношения гриба (на листьях – с нижней стороны) (рис. 84, а, б).

Конидии эллипсоидные, удлинено-яйцевидные, обратнойцевидные или овальные, одноклеточные или с 1–4 перегородками, одиночные, светло-бурые, размером $10\text{--}28 \times 4\text{--}7$ мкм (рис. 84, в)².

***Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary** — возбудитель фитофтороза.

Грибоподобный организм является причиной бурых некротических пятен на надземных (стебли, листья, бутоны, плоды) органах (рис. 85, а–д). На пораженных участках образуется спороношение в виде нежного налета, состоящего из несептированных, слабо разветвленных спорангиеносцев (конидиеносцев) и одноклеточных, бесцветных, лимоновидных, овальных, эллипсоидальных зооспорангиев (конидий) с нерезко выступающим сосковидным бугорком размером $25\text{--}59 \times 15\text{--}31$ мкм (рис. 85, е)³.

¹ Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*.

² Определитель болезней растений ; Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений : определитель : в 3 т. Киев, 1977. Т. 2 : Грибы несовершенные. 300 с. ; Визначник грибів України. Т. 2.

³ Новотельнова Н. С., Пыстина К. А. Флора споровых растений СССР. Т. 11 ; Определитель болезней растений.



a



б

Рис. 83. Alternaria linariae
a – общий вид пораженных растений;
б – поражения на участках



б



з

на *Solanum lycopersicum*:
 б – поражение на листе;
 з – конидии



а



б



в

Рис. 84. Fulvia fulva на Solanum lycopersicum:
а – общий вид поражения на листе¹; *б* – участки пораженного листа
с нижней стороны; *в* – конидии

¹ Ланак Я., Шимко К., Ванек Г. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда.

***Septoria lycopersici* Speg.** — возбудитель септориоза.

Пятна на листьях сначала черные, затем светло-серые или грязновато-белые, с узкой темной каймой, мелкие, округлые или неправильной формы, диаметром 5–7 мм, часто ограниченные жилками, с зональными концентрическими кругами, иногда сливаются (рис. 86, а, б).

Пикниды гриба располагаются на обеих сторонах листьев, рассеяны по 3–5 в средней части пятна, полупогруженные, шаровидные или шаровидно-приплюснутые, диаметром 90–206 мкм, с толстой (до 12 мкм) ясной плектенхиматической коричневой оболочкой и выпуклым округлым устьищем.

Конидии цилиндрические или слегка утолщенные на одном конце, извитые, с несколькими каплями и зернистым содержимым, с 3–11 перегородками, размером 50–120 × 2,0–3,5 мкм (рис. 86, в). Изредка встречаются конидии с утончающимися и туповато-закругленными концами, а очень редко – с заостренными¹.

На *Solanum tuberosum* L.
(Паслен клубненосный, картофель).

***Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival** — возбудитель рака.

На клубнях, столонах, нижней части стеблей, реже на листьях, лежащих на почве, образуются гофрированные (напоминающие соцветие цветной капусты) темные наросты и опухоли (рис. 87, а). Нередко весь клубень превращается в темный галл.

В тканях пораженных органов находятся клетки с амебоидом гриба-паразита, позже превращающиеся в летние либо зимние (покоящиеся) споры (цисты). Зимние цисты одноклеточные, шаровидные, яйцевидные, удлиненные, иногда угловатые, почти полностью заполняющие клетку хозяина, диаметром 40–70 мкм, имеют толстую коричневую угловатую оболочку (рис. 87, б)².

***Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary** — возбудитель фитофтороза (рис. 88).

Грибоподобный организм вызывает бурые некротические пятна на надземных (стебли, листья, бутоны, плоды) и подземных (клубни) органах (см. с. 137).

***Alternaria solani* Sorauer** — возбудитель альтернариоза.

На листьях картофеля появляются коричневые или сероватые округлые пятна с хорошо заметными концентрическими кругами. Диаметр пятен на растениях некоторых сортов картофеля достигает 1,5 см. Пораженная ткань сухая и хрупкая (рис. 89, а, б). Развитию альтернариоза способствуют условия жаркого лета с частыми, но кратковременными дождями и утренними росами.

¹Определитель болезней растений ; Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР.

²Голубева О. Г. Определитель грибов России. Класс Chytridiomycetes. Вып. 1 : Порядок Chytridiales. СПб., 1995. 168 с.



a



б



в

Рис. 85. Phytophthora infestans
a – поражение листьев; *б* – поражение стеблей;
в – пораженный лист с нижней стороны;



б



в

г

на *Solanum lycopersicum*:

в – поражение плодов; г – пораженный лист с верхней стороны;

е – спорангиеносцы (конидиеносцы) и зооспорангии (конидии)



a

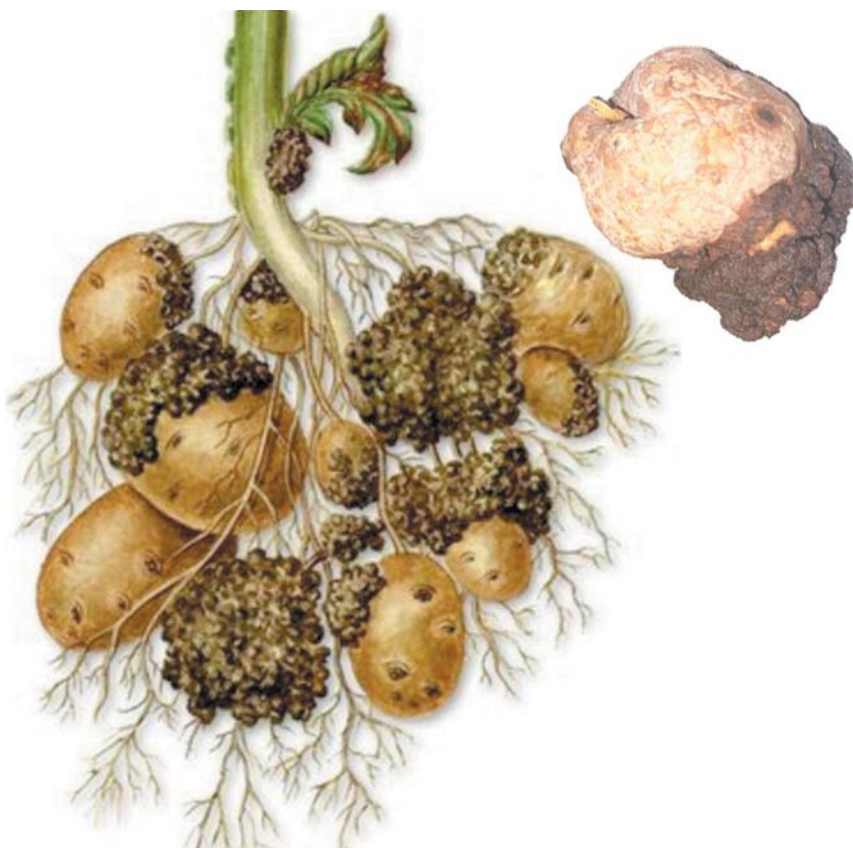


б

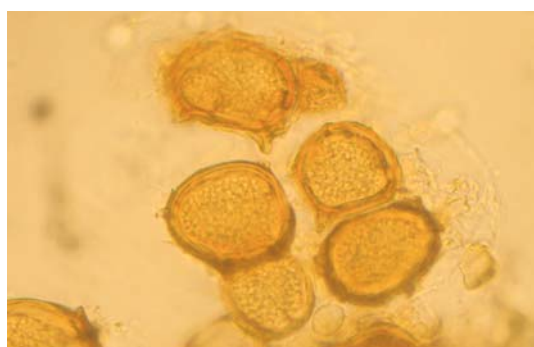


в

Рис. 86. Septoria lycopersici на Solanum lycopersicum:
a – участок пораженного листа;
б – пикниды на участке пораженного листа;
в – конидии



а



б

Рис. 87. Synchytrium endobioticum на Solanum tuberosum:
а – опухоли (наросты) на клубнях, столонах, нижней части стебля¹;
б – зимние цисты паразита

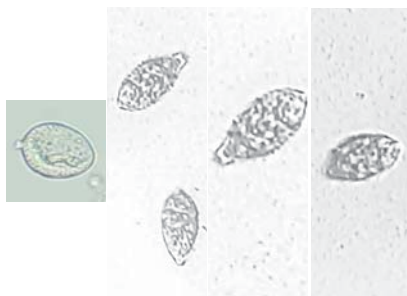
¹Альбом вредителей и болезней сельскохозяйственных культур Нечерноземной полосы Европейской части СССР / С. М. Волков [и др.]. М. ; Л., 1955. 488 с.



a



б



в

Рис. 88. *Phytophthora infestans* на *Solanum tuberosum*:
a – поражение на листьях; *б* – спорангиеносец (конидиеносец)
 с зооспорангиями (конидиями)¹; *в* – зооспорангии (конидии)

¹ Пидопличко Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. Т. 1.



a



б



в

Рис. 89. Alternaria solani на Solanum tuberosum:

a – общий вид пораженных листьев; *б* – поражение на участках листьев; *в* – конидия

Конидии одиночные, очень редко располагаются в цепочках по 2, от светло-соломенных до желтовато-коричневых, изредка с орнаментированной клеточной стенкой. Корпус зрелых конидий длинно-овальный или эллипсоидальный, размером до 109–115 × 18–26 мкм с 7–11 поперечными перегородками и 1 (2) продольными в нескольких поперечных сегментах. Апикальный вырост простой, иногда состоящий из 2, реже 3 ветвей, 60–118 мкм длиной (рис. 89, в)¹.

Ранее гриб *A. solani* считался возбудителем альтернариоза (макроспориоза, ранней сухой пятнистости) картофеля, томатов и баклажанов, однако установлено, что этот вид приурочен преимущественно к картофелю и лишь изредка заражает томаты. На томатах распространен сходный по морфологии гриб *A. linariae* (*A. tomatophila*) (см. с. 137).

¹ Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*.

SYMPHORICARPOS DUHAMEL — СНЕЖНОГОДНИК

На *Symphoricarpos albus* var. *laevigatus*
(Fernald) S. F. Blake (*S. rivularis* Suksd.)
(Снежногудник приречный).

***Erysiphe symphoricarpi* (Howe) U. Braun & S. Takam.** (*Microsphaera symphoricarpi* Howe) — возбудитель мучнистой росы.

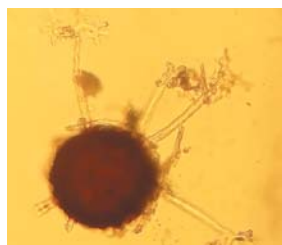
Мицелий гриба септированный, поверхностный, располагается в виде неправильных пятен, иногда покрывающих всю поверхность листа, сохраняющийся или исчезающий (рис. 90, *а*). Аппрессории одиночные или находятся в противоположных парах, лопастные.



а



б



в



г

Рис. 90. *Erysiphe symphoricarpi* на *Symphoricarpos albus* var. *laevigatus*:

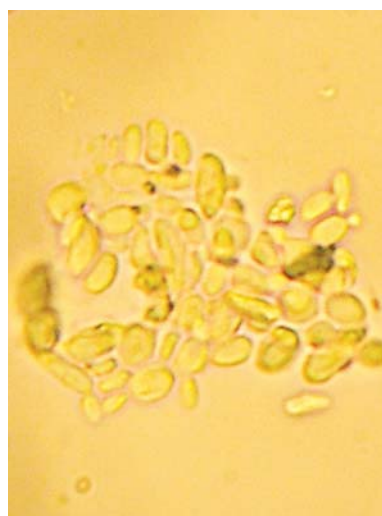
а — общий вид пораженного растения; *б* — конидия;
в — хазмотеций с придатками; *г* — сумка с сумкоспорами



a



б



в

Рис. 91. *Sphaceloma symphoricarpi*
на *Symphoricarpos albus* var. *laevigatus*:
a – общий вид поражения;
б – пораженные листья (вид с верхней стороны);
в – конидии

Конидиеносцы прямые, базальная клетка цилиндрическая, размером 25–60 × 4–8 мкм, прямая или изогнутая, за ней следуют 1–3 короткие клетки и конидия. Конидии одиночные, одноклеточные, цилиндрические, эллипсоидальные, размером 26–35 × 10–20 мкм (рис. 90, б).

Плодовые тела (хазмотеции) рассеянные или собранные в группы, 58–100 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, 10–25 мкм в диаметре. Придатки в количестве 4–20, экваториальные, извилистые, простые, иногда 2–5-кратно дихотомически разветвленные, в 2–5 раз превышают диаметр хазмотеция, бесцветные, иногда коричневатые у основания (рис. 90, в).

Аски в количестве 4–10, широкоэллипсоидальные, обратнойцевидные, мешковидные, размером 30–56 × 22–45 мкм, сидячие или с короткой ножкой, 3–5-споровые (рис. 90, г). Аскоспоры эллипсоидальные, яйцевидные или почти шаровидные, размером 14–23 × 8–14 мкм, бесцветные¹.

***Sphaceloma symphoricarpi* Barrus & Horsfall** — возбудитель антракноза.

Пятна на листьях грязно-серые с темно-пурпурной каймой, на плодах сначала темно-пурпурные или черные с краем бахромчатого вида, затем розовые и впалые, на стеблях мелкие, овальные, вдавленные, серые с темной каймой (рис. 91, а, б).

Спороложа гриба находятся под кутикулой или эпидермисом, прорывающиеся, одиночные, объединенные в группы или сливающиеся, неправильные, от 50 до 300 мкм в диаметре, расположенные на верхней стороне листьев. Строма в верхней части псевдопаренхиматического строения, в нижней – прозенхиматического.

Конидиеносцы сначала бесцветные, затем темные, круто заостряющиеся, тесно расположенные, отходящие перпендикулярно, часто пучками от поверхности стромы. Конидии одноклеточные, верхушечные, лежащие в слизи, продолговато-эллипсоидальные, размером 8 × 4 мкм (рис. 91, в)².

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

² Васильевский Н. И., Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. Ч. 2.

SYMPHYOTRICHUM NEES — СИМФИОТРИХУМ

На *Symphyotrichum* spp.: *S. novi-belgii* (L.) G. L. Nesom (*A. novi-belgii* L.)
(Симфиотрихум новобельгийский, или виргинский),
S. x salignum (Willd.) G. L. Nesom (*A. x salignus* Willd.)
(Симфиотрихум иволистный),
S. x versicolor (Willd.) G. L. Nesom (*A. x versicolor* Willd.)
(Симфиотрихум разноцветный),
S. lanceolatum (Willd.) G. L. Nesom (*A. lanceolatus* Willd.)
(Симфиотрихум ланцетовидный).

***Golovinomyces asterum* var. *asterum* (Schwein.) U. Braun** — возбудитель мучнистой росы.



a



б

Рис. 92. Golovinomyces asterum var. *asterum*
а, б – общий вид пораженных растений;

Мицелий гриба септированный, поверхностный, белый, мучнистый, обильный, располагается на листьях, иногда на стеблях и цветоносах, сохраняющийся или исчезающий (рис. 92, а). Аппрессории одиночные, сосковидные.

Конидиеносцы прямые, базальная клетка цилиндрическая, за ней следуют 1–3 короткие клетки и конидии в цепочке (рис. 92, в). Конидии одноклеточные, эллипсоидальные или цилиндрические, размером $28\text{--}36 \times 12\text{--}19$ мкм (рис. 92, б).

Плодовые тела (хазмотеции) шаровидные, рассеянные или скученные, темно-коричневые, $80\text{--}128$ мкм в диаметре. Клетки перидия имеют размер $10\text{--}35$ мкм. Придатки многочисленные, мицелиевидные, базальные, коленчатые, переплетающиеся с мицелием, септированные, у основания слабо окрашенные, равны $1,0\text{--}1,5$ диаметрам хазмотеция.

Аски в количестве 6–15, булабовидные, мешковидные, размером $54\text{--}76 \times 29\text{--}34$ мкм, 2 (3)-споровые. Аскоспоры широкоэллипсоидальные, яйцевидные, размером $21\text{--}28 \times 12\text{--}18$ мкм¹.



б



з

на *Symphotrichum* spp.:

в – конидиеносцы с конидиями; з – конидии

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

SYRINGA L. — СИРЕНЬ

На *Syringa vulgaris* L. (Сирень обыкновенная),
S. villosa Vahl (С. мохнатая),
S. josikaea J. Jacq. ex Rchb. (С. венгерская),
S. x henryi C. K. Schneid. (С. Генри).

***Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.** (*Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun) — возбудитель мучнистой росы (рис. 93) (см. с. 104).

На *Syringa vulgaris* L.
(Сирень обыкновенная).

***Erysiphe syringae* Schwein.** (*Microsphaera syringae* (Schwein.) H. Magn.) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, поверхностный, располагается преимущественно на верхней стороне листа, белый, паутинистый, затем пленчатый, в виде сливающихся пятен, иногда покрывающий всю поверхность, сохраняющийся или исчезающий (рис. 94). Аппрессории лопастные.

Конидии одиночные, одноклеточные, эллипсоидальные, цилиндрические, размером 18–32 × 12–15 мкм.

Плодовые тела (хазмотеции) разбросанные, полушаровидные, 78–96 мкм в диаметре. Клетки перидия неправильно многоугольные, 8–25 мкм в диаметре. Придатки немногочисленные (3–16), экваториальные, прямые, бесцветные, равны 1–2 диаметрам хазмотеция, на концах 3–6-кратно дихотомически разветвленные.

Аски в количестве 3–8, сидячие или с короткой ножкой, эллипсоидальные, размером 40–60 × 25–36 мкм, 3–6 (7)-споровые. Аскоспоры эллипсоидальные, размером 18–21 × 10–14 мкм¹.

***Ascochyta syringae* (Westend.) Bres.** — возбудитель аскохитоза.

На верхней стороне листьев развиваются крупные, темно-охряные, позже тускнеющие пятна с темной каймой (рис. 95, а, б).

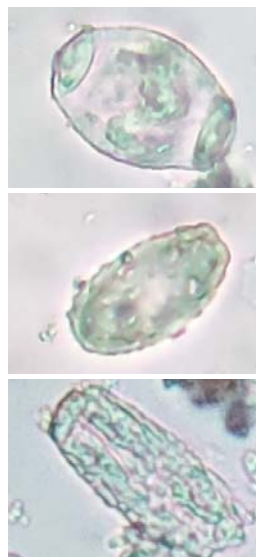
Пикниды гриба располагаются преимущественно на верхней стороне листьев и плодах, рассеянные или скученные, погруженные или полупогруженные, желтовато- или светло-бурые, шаровидно приплюснутые или линзовидные, 150–250 мкм в диаметре, с округлым порусом до 20 мкм в диаметре, окруженным мелкими темными клетками. Оболочка пикнид тонкая (рис. 95, в).

¹ Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).

Конидии двуклеточные, цилиндрические, иногда удлинённо-эллипсоидальные, с закруглёнными концами, прямые, иногда немного изогнутые, слегка перетянутые или не перетянутые, размером $8-15 \times 3-5$ мкм (рис. 95, з)¹.



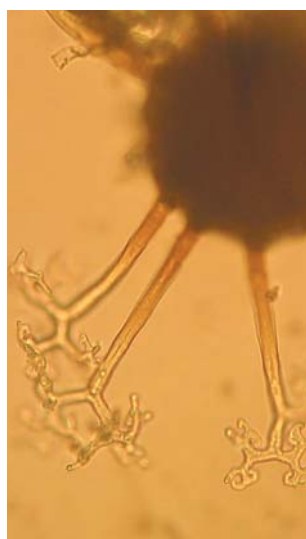
a



б



в



г

Рис. 93. *Erysiphe syringae-japonicae*:

a – общий вид поражения на листьях *Syringa vulgaris*; *б* – конидии;
в – общий вид поражения на *S. josikaea*; *г* – фрагмент хазмотеция с придатками

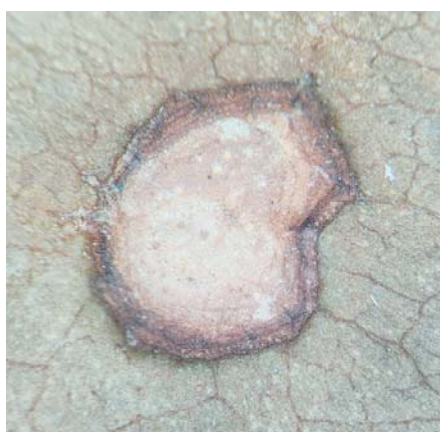
¹ Мельник В. А. Определитель грибов рода Ascochyta Lib.



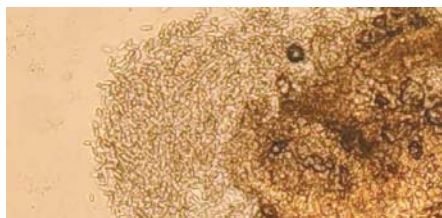
Рис. 94. Erysiphe syringae.
общий вид поражения
на листьях *Syringa vulgaris*



a



б



в



г

Рис. 95. Ascochyta syringae на Syringa vulgaris:
a – общий вид пораженного листа; *б* – поражение на участках листьев;
в – фрагмент пикниды и конидии; *г* – конидии

VITIS L. — ВИНОГРАД

На *Vitis vinifera* L.
(Виноград обыкновенный, или культурный).

***Plasmopara viticola* (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni** — возбудитель ложной мучнистой росы (пероноспороза).

Грибоподобный организм является причиной светло-зеленых, ограниченных жилками или сливающихся «маслянистых», немного просвечивающих, впоследствии буреющих, засыхающих пятен на листьях. На новых побегах и усиках пятна бурые, продолговатые, иногда опоясывающие, растрескивающиеся, на ягодах – бурые, вдавленные. На пораженных органах образуется густой войлочный серовато-белый налет спороношения (рис. 96, *а*).



а



б



в

Рис. 96. *Plasmopara viticola* на *Vitis vinifera*:
а – спороношение на нижней поверхности пораженных листьев;
б – спорангионосек; *в* – зооспорангий

Спорангиеносцы без перегородок, объединены в группы, до 0,1 мм в высоту, 8–12 мкм в толщину, прямые или гибкие, у основания несколько вздутые, 3–4-кратно моноподиально разветвленные под прямым углом, с супротивными или чередующимися ветвями и 3–4 короткими конусовидными конечными отрогами, расходящимися в разные стороны, с тупыми или слегка вздутыми концами, 3–8 мкм в длину, 1,0–2,5 мкм в толщину в основании (рис. 96, б).

Зооспорангии одноклеточные, эллипсоидальные, размером (12) 15–24 (30) × (8) 12–15 (18) мкм, с вершинным сосочком, прорастающие с образованием зооспор, иногда с выходом протоплазматического сгустка (рис. 96, в).

Оогонии одноклеточные, округлые, бесцветные или слегка желтоватые. Ооспоры одноклеточные, шаровидные, гладкие или складчатые, желтовато-коричневые, 30–35 мкм в диаметре, прорастающие с образованием мицелиального ростка, иногда с зародышевым зооспорангием на вершине¹.

На *Vitis vinifera* L.
(Виноград обыкновенный,
или культурный),
V. amurensis Rupr. (В. амурский),
V. vulpina L. (В. лисий).

***Erysiphe necator* Schwein.** (*Uncinula necator* (Schwein.) Burrill) — возбудитель мучнистой росы.

Мицелий гриба септированный, располагается на листьях и плодах, поверхностный, белый, затем сероватый, паутинистый, хорошо развитый, в виде сливающихся пятен, сохраняющийся или исчезающий (рис. 97, а, б). Аппрессории одиночные или находятся в противоположных парах, многолопастные.

Конидиеносцы прямые, базальная клетка у основания скручена, извилистая, размером 25–150 × 6–10 мкм. За ней следуют 1–4 короткие клетки (иногда одна длинная), а за ней 1–2 короткие, образующие конидию. Конидии одиночные, одноклеточные, эллипсоидальные или цилиндрические, размером 25–36 × 12–20 мкм (рис. 97, в). Ростковая трубка апикальная, короткая, заканчивается многолопастным аппрессорием.

Плодовые тела (хазмотеции) разбросанные, темно-коричневые, полушаровидные, 74–120 мкм в диаметре. Клетки перидия многоугольные, 10–25 мкм в диаметре. Придатки экваториальные (10–30), у основания коричневые, септированные, на концах спирально или крючковидно загнуты, в 1–5 раз превышают диаметр хазмотеция (рис. 97, г).

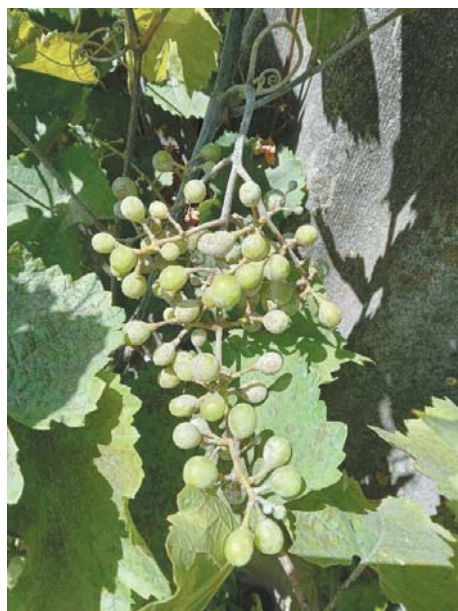
Аски в количестве 2–9, широкоэллипсоидальные, обратнойцевидные, с короткой ножкой или сидячие, размером 39–58 × 28–42 мкм, 4–6-споровые (рис. 97, д). Аскоспоры эллипсоидальные, размером 15–25 × 10–15 мкм².

¹ Гирилович И. С. Грибоподобные организмы (порядок Peronosporales) Беларуси ; Новотельнова Н. С., Пыстина К. А. Флора споровых растений СССР. Т. 11.

² Гирилович И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси ; Braun U., Cook R. T. A. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews).



a



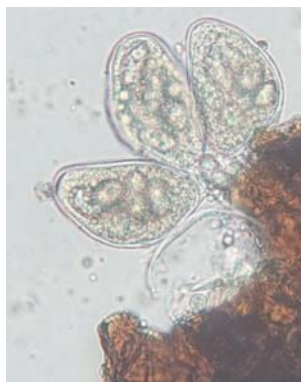
б



в



г



д

Рис. 97. Erysiphe necator на Vitis vinifera:

a – общий вид пораженных побегов; *б* – мучнистая роса на плодах; *в* – конидии;
г – участок хазмотеция с придатком; *д* – сумки с сумкоспорами

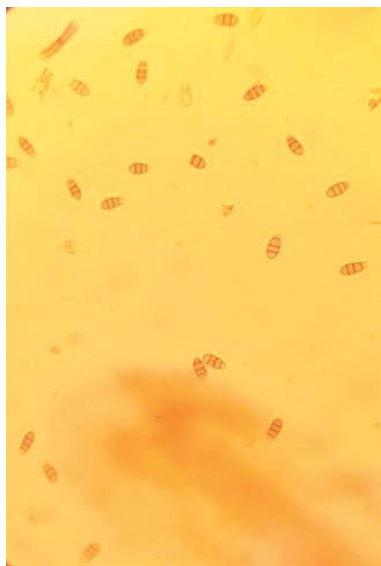
***Sultanimyces vitiphyllus* (Speschnew) Videira & Crous** (*Scolicotrichum vitiphyllum* (Speschnew) Karak. & Vassiljevsky, *Cercospora vitiphylla* (Speschnew) Barbarin) — возбудитель церкоспороза.

Пятна буроватые, крупные, на верхней стороне листа с красноватой каймой, снизу грязновато-зеленые или коричнево-бурые (рис. 98, а).

Конидии гриба оливковые, овальные, коротковеретеновидные или цилиндрические, одно-, двух- или многоклеточные, размером 13–37 × 5–9 мкм (рис. 98, б)¹.



а



б

Рис. 98. *Sultanimyces vitiphyllus* на *Vitis vinifera*:
а – общий вид пораженного листа с верхней стороны; б – конидии

***Septoria melanosa* Elenkin** — возбудитель септориоза.

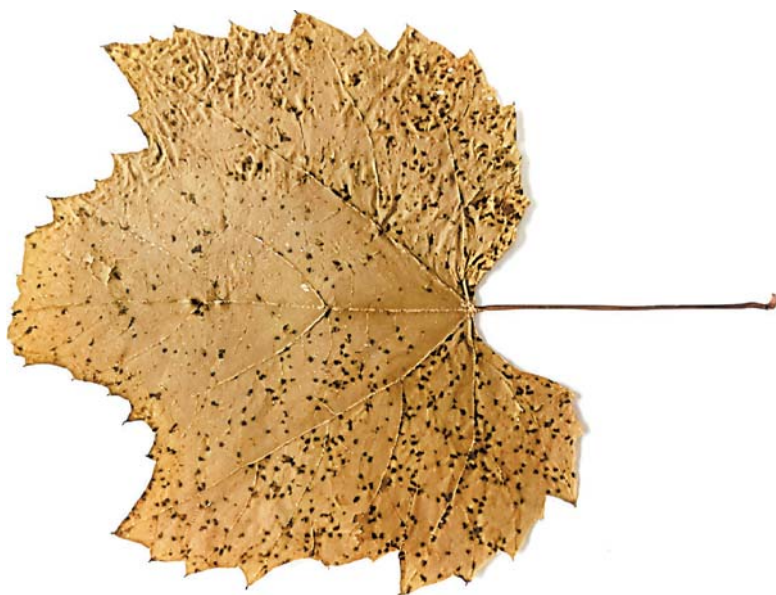
Пятна на листьях округлые или угловатые, небольшие, диаметром 0,5–1,0 мм, коричневые или почти черные, иногда сливающиеся, окружены темным широким ободком (рис. 99, а, б).

Пикниды гриба располагаются на верхней поверхности листьев, рассеянные, погруженные, черные, приплюснуто-шаровидные или конусовидные, диаметром 60–115 мкм, с широким устьищем и плотной оболочкой неясного строения (см. рис. 99, б).

Конидии нитевидные, прямые или изогнутые, с закругленными, иногда на одном конце заостренными, концами с 3–9 перегородками, бесцветные, в массе желтоватые, с варьирующей в зависимости от степени зрелости длиной, размером 30–110 × 2,0–2,5 мкм (рис. 99, в)².

¹ Определитель болезней растений.

² Там же ; Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Грибы рода Септория в СССР ; Визначник грибів України. Т. 2.



a



б



в

Рис. 99. *Septoria melanosa* на *Vitis vinifera*:
a – общий вид пораженного листа с верхней стороны;
б – поражения на участке листа; *в* – конидия

***Phyllosticta viticola* Sacc. & Speg.** — возбудитель филлостиктоза.

Пятна располагаются на верхней стороне листа, сначала коричневые, затем более светлые, с темно-коричневой каймой (рис. 100, *a*).

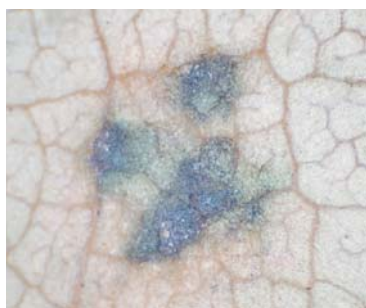
Пикниды рассеянные, приплюснuto-округлые, до 150 мкм в диаметре, с округлым отверстием (рис. 100, *a*, *б*).

Конидии гриба одноклеточные, дымчатые или светло-коричневые, эллипсовидные, реже цилиндрические, размером $5,0 \times 2,5$ мкм (рис. 100, *в*, *г*)¹.

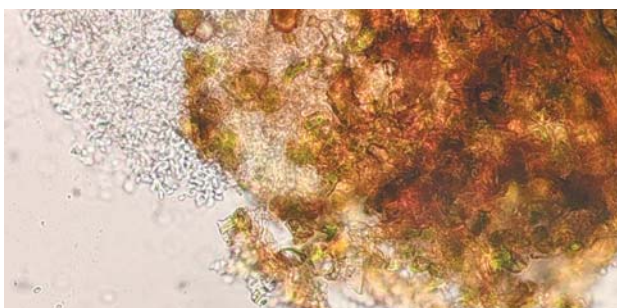
¹ Визначник грибів України. Т. 2.



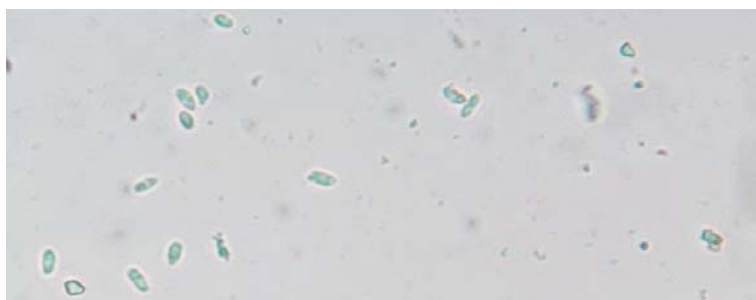
a



б



в



г

Рис. 100. Phyllosticta viticola на Vitis vinifera:

a – общий вид пораженного листа с верхней стороны;
б – поражения на участке листа; *в* – фрагмент пикниды и конидии; *г* – конидии

ZEА L. — КУКУРУЗА

На *Zea mays* L.
(Кукуруза обыкновенная).

***Puccinia sorghi* Schwein.** — возбудитель ржавчины.

Урединии гриба находятся на обеих сторонах листьев, одиночные или расположенные группами, иногда сливающиеся, маленькие, продолговатые, 0,3–1,5 мм в длину, после разрыва эпидермиса порошащиеся, коричнево-бурые. Урединиоспоры одноклеточные, шаровидные, эллипсоидальные, размером 24–33 × 20–26 мкм. Оболочка светло-бурая, 1,5–2,0 мкм в толщину, мелкошиповатая, с 3–4 проростковыми порами, снабженными плоскими неширокими бесцветными двориками.

Телии находятся на обеих сторонах листьев, одиночные, линейно расположенные или размещенные более или менее компактными группами, удлинённые, 0,2–2,0 мм в длину, прикрытые эпидермисом, растрескивающимся продольной щелью, слабо порошащиеся, черные (рис. 101, а, б).

Телиоспоры двуклеточные, почти булабовидные, эллипсоидальные или удлинённые, размером 27–35 × 25–30 мкм (на вершине округлые, к основанию сужающиеся) или размером 40–51 × 14–19 мкм (на вершине почти конусовидно вытянутые, к основанию сужающиеся). Оболочка каштаново-бурая, 2–3 мкм в толщину, на вершине утолщенная до 4–9 мкм, гладкая. Ножка бурая, до 80 мкм в длину, прочная (рис. 101, в). Мезоспоры встречаются редко, одноклеточные, размером 23–33 × 14–18 мкм¹.

***Mycosarcoma maydis* (DC.) Bref.** (*Ustilago maydis* (DC.) Corda) — возбудитель пузырчатой головки.

Гриб поражает чаще всего генеративные органы растений (соцветия, цветки, плоды), реже – вегетативные органы (листья).

Сорусы гриба развиваются в гипертрофированных тканях початков и метелок (реже на листьях, стеблях и в пазушных почках). Наросты (галлы) разнообразны по форме и размеру (от нескольких миллиметров до десятков сантиметров). Зрелые галлы разрываются, высвобождая черно-бурую пылящуюся споровую массу (рис. 102, а).

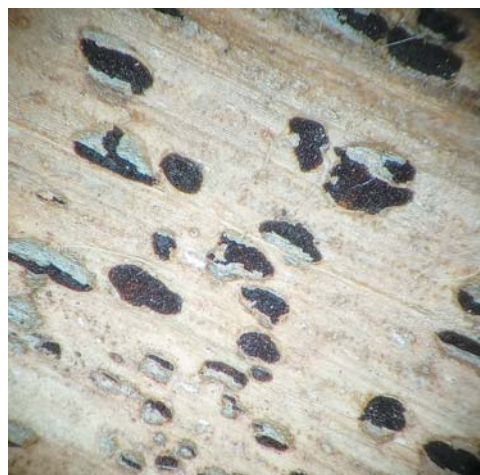
Споры одноклеточные, шаровидные, широкоэллипсоидные, желто-коричневые, бородавчатые, (7) 8–11 (14) мкм в диаметре (рис. 102, б)².

¹ Ульянищев В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 2.

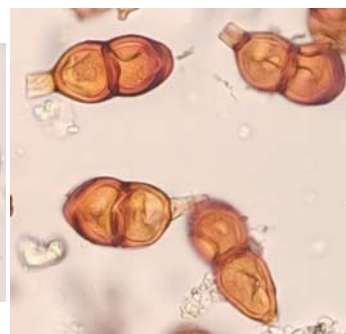
² Каратыгин И. В., Азбукина З. М. Определитель грибов СССР. Порядок Головневые. Вып. 1.



a



б



в

Рис. 101. Puccinia sorghi на Zea mays:
a – поражение на участках листа;
б – телии на участке листа; *в* – телиоспоры



а



б

Рис. 102. *Mycosarcoma maydis* на *Zea mays*:
а – общий вид початка, пораженного пузырчатой головней;
б – головневые споры

ZINNIA L. — ЦИННИЯ

На *Zinnia elegans* Jacq. (Цинния изящная).

***Alternaria zinniae* H. Pape ex M. B. Ellis** — возбудитель альтернариоза.

На листьях циннии гриб вызывает появление округлых или неправильной формы некротических пятен (5–7 мм), сначала светлых, затем коричневых или серо-коричневых, окруженных широкой пурпурной каймой (рис. 103, *a*).



a



б

Рис. 103. *Alternaria zinniae* на *Zinnia elegans*:
a – общий вид пораженных листьев; *б* – конидии¹

¹ Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*.

Конидии гриба одиночные, редко располагаются в цепочках по две, коричневые, изредка темно-коричневые с орнаментированной клеточной стенкой. Тело зрелых конидий удлинненно-овальное или эллипсоидальное, до 65–80 (100) × 19–25 (27) мкм с 8–14 поперечными перегородками и 1–2 (3) продольными в большинстве поперечных сегментов. Апикальный вырост простой, до 80–150 мкм в длину (рис. 103, б)¹.

***Phyllosticta zinniae* Brunaud** — возбудитель филлостиктоза.

Пятна располагаются на верхней стороне листа, в его начале мелкие, угловатые, темно-пурпурные, в середине светлеющие до беловато-сероватых, сливающиеся, 3–12 мм в диаметре (рис. 104).

Пикниды гриба находятся на верхней стороне пятна, мелкие, черные, точечные, стенки пикнид состоят из неясноклеточной ткани.

Конидии одноклеточные, цилиндрические, реже овальные или яйцевидные, бесцветные, прямые, реже несколько согнутые, с притупленными концами, размером 5–6 × 2–3 мкм².



Рис. 104. *Phyllosticta zinniae* на *Zinnia elegans*:
общий вид пораженного растения

¹ Ганнибал Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*.

² Тетеревникова-Бабаян Д. Н., Таслахчян М. Г., Мартиросян И. А. Сферопсидальные грибы с бесцветными одноклеточными конидиями.

***Cercospora zinniae* Ellis & G. Martin** — возбудитель церкоспороза.

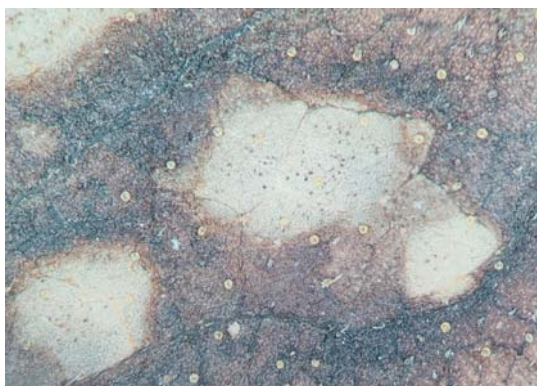
Пятна на листьях белые с расплывчатой коричнево-бурой каймой, иногда сливающиеся (рис. 105, а, б).

Конидиеносцы гриба располагаются на верхней стороне листовых пластинок, пучками, коленчато-изогнутые в верхней части, размером $40\text{--}60 \times 4\text{--}5$ мкм, бурые.

Конидии цилиндрические, размером $16\text{--}30 \times 4$ мкм, чаще с немногими перегородками, бесцветные (рис. 105, в)¹.



а



б



в

Рис. 105. *Cercospora zinniae* на *Zinnia elegans*:

а – общий вид пораженных листьев; б – поражение на участке листа; в – конидия

¹ Горленко С. В. Определитель болезней цветочно-декоративных растений. Минск, 1969. 158 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата: в рамках разработки национальной стратегии адаптации сельского хозяйства к изменению климата в Республике Беларусь / В. Мельник, В. Яцухно, Н. Денисов [и др.]. – Минск ; Женева, 2017. – С. 4–11.

Азбукина, З. М. Определитель грибов России. Порядок Ржавчинные. 1. Семейства Пукциниастровые, Кронарциевые, Мелампсоровые, Факопсоровые, Чакониевые, Микронегериевые / З. М. Азбукина. – Владивосток : Дальнаука, 2015. – 281 с.

Азбукина, З. М. Определитель грибов СССР. Семейство Тиллетиевые. Порядок Головневые / З. М. Азбукина, И. В. Каратыгин. – Л. : Наука, 1995. – Вып. 2. – 288 с.

Александров, И. Н. Пути и способы предотвращения инвазий чужеродных фитопатогенов / И. Н. Александров // Современная микология в России : тез. докл. второго съезда микологов России / под ред. Ю. Т. Дьякова, А. Ю. Сергеева. – М. : Нац. акад. микологии, 2008. – Т. 2. – С. 157–159.

Алимов, А. Ф. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / А. Ф. Алимов, Н. Г. Богущая. – М. : КМК, 2004. – 436 с.

Альбом вредителей и болезней сельскохозяйственных культур Нечерноземной полосы Европейской части СССР / С. М. Волков, А. С. Зимин, Д. К. Руденко, С. Н. Тупеневич. – М., Л. : Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1955. – 488 с.

Атлас грибных болезней земляники садовой / Р. М. Пугачев, И. Г. Пугачева, Т. Н. Камедько [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – С. 31.

Баранов, О. Ю. Молекулярно-генетический анализ инвазивных фитопатогенных микромитозов, выявляемых в лесных питомниках Беларуси / О. Ю. Баранов, А. А. Захилько, С. В. Пантелеев // Лесное хозяйство : тез. 79-й науч.-техн. конф. проф.-преподават. состава, науч. сотр. и аспирантов (с междунар. участием), Минск, 2–6 февр. 2015 г. / Белорус. гос. технол. ун-т ; отв. за изд. И. М. Жарский. – Минск : БГТУ, 2015. – С. 75.

Беломесяцева, Д. Б. Инвазивная микобиота древесных пород в Беларуси / Д. Б. Беломесяцева, В. Б. Звягинцев, Т. Г. Шабашова // Современная микология в России : материалы 4-го Междунар. миколог. форума. – М. : Нац. акад. микологии, 2020. – Т. 8, вып. 3. – С. 209.

Благовещенская, Е. Ю. Поражение инвазионных растений фитопатогенными грибами на примере недотроги мелкоцветковой / Е. Ю. Благовещенская // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2017. – Т. 122, вып. 2. – С. 78–83.

Буга, С. Ф. Теоретические и практические основы химической защиты зерновых культур от болезней в Беларуси / С. Ф. Буга. – Несвиж : Укрупн. тип. им. С. Будного, 2013. – 240 с.

Бученков, И. Э. Растительные ресурсы Беларуси, рациональное использование и охрана: краткий курс лекций / И. Э. Бученков. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2013. – 108 с.

Васильевский, Н. И. Паразитные несовершенные грибы. В 2 ч. / Н. И. Васильевский, Б. П. Каракулин. – М. ; Л. : Изд-во Акад. наук СССР, 1950.

Ч. 2 : Меланкониальные. – 680 с.

Визначник грибів України. В 5 т. / С. Ф. Морчковський, М. Я. Зерова, З. Г. Лавітська, М. Ф. Сміцька. – Київ : Наук. думка, 1971.

Т. 3 : Незавершені гриби. – 696 с.

Вредные организмы, имеющие карантинное значение для Европы : Информ. данные по карантин. вред. организмам для Европ. союза и Европ. и Средиземномор. орг. по защите растений (ЕОЗР) / пер. с англ. А. И. Сметника, Е. В. Терешковой ; под ред. и с предисл. Ю. Ф. Савотикова, А. И. Сметника. – М. : Колос, 1996. – С. 562–566.

Ганнибал, Ф. Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria* : метод. пособие / Ф. Б. Ганнибал. – СПб. : ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии, 2011. – 71 с.

Гелюта, В. П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы / В. П. Гелюта. – Киев : Наук. думка, 1989. – 256 с.

Гирилович, И. С. *Erysiphe macleayae* R. Y. Cheng et G. Q. Chen (порядок Erysiphales) – новый инвазивный вид в Беларуси / И. С. Гирилович, Н. А. Лемеза // Журнал Белорусского государственного университета. Серия «Биология». – 2017. – № 1. – С. 111–115.

Гирилович, И. С. Грибоподобные организмы (порядок Peronosporales) Беларуси / И. С. Гирилович. – Минск : БГУ, 2013. – 183 с.

Гирилович, И. С. Мучнисторосяные грибы (порядок Erysiphales) Беларуси / И. С. Гирилович. – Минск : БГУ, 2018. – 279 с.

Голубева, О. Г. Определитель грибов России. Класс Chytridiomycetes. Порядок Chytridiales / О. Г. Голубева. – СПб. : Мир и семья – 95, 1995. – Вып. 1. – 168 с.

Горленко, М. В. Миграция фитопатогенных микроорганизмов / М. В. Горленко. – М. : Изд-во МГУ, 1975. – 108 с.

Горленко, С. В. Определитель болезней цветочно-декоративных растений / С. В. Горленко. – Минск : Урожай, 1969. – 158 с.

Дьяков, Ю. Т. Инвазии фитопатогенных грибов / Ю. Т. Дьяков, М. М. Левитин. – М. : ЛЕНАНД, 2018. – 260 с.

Дьяков, Ю. Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов / Ю. Т. Дьяков. – М. : Муравей, 1998. – 205 с.

Евсиков, Д. О. Антракноз люпина и меры борьбы с ним / О. Д. Евсиков, В. Г. Иванюк // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2001. – № 4. – С. 57–64.

Журавлев, И. И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: Справочник / И. И. Журавлев, Т. Н. Селиванова, Н. А. Черемисинов. – М. : Лес. пром-сть, 1979. – 247 с.

Инвазивные виды дендропатогенных микромицетов в микобиоте юго-запада Беларуси / Д. Б. Беломесяцева, Т. Г. Шабашова, М. Г. Синявская, В. Б. Звягинцев // Ботаника (исследования). – Минск : Колорград, 2021. – Вып. 50. – С. 248–260.

Инвазивные виды фитопатогенных организмов в Беларуси и сопредельных странах / Д. Б. Беломесяцева, О. С. Гапиенко, В. Б. Звягинцев, С. А. Жданович // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси. – Минск, 2013. – Вып. 42. – С. 87–98.

Инвазивный компонент в составе микобиоты хвойных пород / Д. Б. Беломесяцева, В. Б. Звягинцев, Т. Г. Шабашова, Г. А. Волченкова. // Труды БГТУ. – 2018. – Сер. 1, № 1. – С. 37–44.

Ингольд, Ц. Пути и способы распространения грибов / Ц. Ингольд ; пер. с англ. Л. М. Дунина. – М., 1958. – 258 с.

Каратыгин, И. В. Определитель грибов России. Порядки Тафриновые, Протомициевые, Экзобазидиевые, Микростромациевые / И. В. Каратыгин. – СПб. : Наука. 2002. – 135 с.

Каратыгин, И. В. Определитель грибов СССР Порядок Головневые. Семейство Устилаговые / И. В. Каратыгин, З. М. Азбукина. – Л. : Наука, 1989. – Вып. 1. – 220 с.

Колтун, Н. Е. Защита молодых насаждений и питомников семечковых культур от вредных организмов / Н. Е. Колтун, В. С. Комардина. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2014. – С. 29–41.

Купревич, В. Ф. Определитель ржавчинных грибов СССР. В 2 ч. / В. Ф. Купревич, В. И. Ульянищев. – Минск : Наука и техника, 1975.

Ч. 1 : Сем. Melampsoraceae и некоторые роды семейства Russiniaceae. – 336 с.

Ланак, Я. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда / Я. Ланак, К. Шимко, Г. Ванек. – Братислава : Природа, 1972. – 333 с.

- Левитин, М. М. Миграции фитопатогенных грибов и ареалы популяций / М. М. Левитин // Микология сегодня. – М., 2011. – Т. 2. – С. 261–274.
- Левитин, М. М. Микроорганизмы в условиях глобального изменения климата / М. М. Левитин // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50, № 5. – С. 641–647.
- Лемеза, Н. А. Фитопатогенные микромицеты на территории города Столбцы / Н. А. Лемеза, И. С. Гирилович, Е. А. Брода // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси, Ботан. о-во. – Минск, 2020. – Вып. 49. – С. 195–206.
- Мельник, В. А. Определитель грибов рода *Ascochyta* Lib. / В. А. Мельник. – Л. : Наука, 1977. – 246 с.
- Новотельнова, Н. С. Флора споровых растений СССР. В 11 т. / Н. С. Новотельнова, К. А. Пыстина. – Л. : Наука, 1985.
- Т. 11 : Грибы (3). Порядок *Peronosporales* (сем. *Pythiaceae*, *Phytophthoraceae*, *Peronosporaceae*, *Cystopaceae*). – 364 с.
- Определитель болезней растений / М. К. Хохряков, Т. Л. Доброзракова, К. М. Степанов, М. Ф. Летова. – 3-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2003. – 592 с.
- Паразитные грибы степной зоны Украины / В. П. Гелюта, Ю. А. Тихоненко, Л. И. Бурдюкова, И. А. Дудка. – Киев : Наук. думка, 1987. – 279 с.
- Пидопличко, Н. М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. В 3 т. / Н. М. Пидопличко. – Киев : Наук. думка, 1977.
- Т. 1 : Грибы совершенные. – 296 с.
- Т. 2 : Грибы несовершенные. – 300 с.
- Поликсенова, В. Д. Микозы томата: возбудители заболеваний, устойчивость растений / В. Д. Поликсенова. – Минск, 2008. – 160 с.
- Поликсенова, В. Д. Ржавчина груши в Беларуси как результат инвазии гриба *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter / В. Д. Поликсенова // Экспериментальная биология и биотехнология. – 2022. – № 3. – С. 73–84.
- Поликсенова, В. Д. Чужеродные виды фитопатогенных микромицетов в Беларуси / В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов // Современная микология в России : материалы 3-го съезда микологов России. – М. : Нац. акад. микологии, 2012. – Т. 3. – С. 303–304.
- Поликсенова, В. Д. Чужеродные фитопатогенные микромицеты Беларуси / В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов // Вестник БГУ. Серия 2. – 2015. – № 3. – С. 43–48.
- Последствия глобальной торговли и мобильности для здоровья лесов региона (ЕС). – URL: <http://www.fao.org/docrep/meeting/030/mj554R.pdf> (дата обращения: 02.11.2019).
- Рубаник, И. А. Биоморфологическая характеристика чужеродного гриба рода *Alternaria* Nees., паразитирующего на яблоне / И. А. Рубаник, В. С. Комардина, В. Д. Поликсенова // Актуальные проблемы экологии : сб. науч. ст. по материалам XIII Междунар. науч.-практ. конф. / Гродн. гос. ун-т ; отв. ред. И. Б. Заводник и др. – Гродно : ЮрСаПринт, 2018. – С. 23–25.
- Сафаров, А. А. Инвазивные виды, вызывающие болезни растений / А. А. Сафаров, Б. А. Хасанов // Бюллетень науки и практики. – 2018. – Т. 4, № 5. – С. 179–186.
- Тетеревникова-Бабаян, Д. Н. Грибы рода *Септория* в СССР / Д. Н. Тетеревникова-Бабаян. – Ереван : Изд-во АН АрмССР, 1987. – 479 с.
- Тетеревникова-Бабаян, Д. Н. Сферопсидальные грибы с бесцветными одноклеточными конидиями. В 6 т. / Д. Н. Тетеревникова-Бабаян, М. Г. Таслахчян, И. А. Мартиросян. – Ереван : Изд-во Ереван. ун-та, 1983.
- Т. 6, ч. 1 : Микофлора Армянской ССР – 304 с.
- Томошевич, М. А. Формирование патоккомплексов древесных растений при интродукции в Сибири : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.02.01, 03.02.08 / М. А. Томошевич ; Центр. Сиб. ботан. сад Сибир. отд-ния Рос. акад. наук. – Новосибирск, 2015. – 35 с.
- Трофические и топические связи чужеродных фитопатогенных микромицетов в консорциях растений Беларуси / А. К. Храмцов, В. Д. Поликсенова, Н. А. Лемеза [и др.] // Эко-

логия грибов и грибоподобных организмов: факты, гипотезы, тенденции : тез. докл. Всерос. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 300-летию Рос. акад. наук, Ярославль, 12–14 окт. 2023 г. : сборник / Ярослав. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского. – Ярославль : РИО ЯГПУ, 2023. – С. 63–64.

Ульянищев, В. И. Определитель ржавчинных грибов СССР. В 2 ч. / В. И. Ульянищев. – Л. : Наука, 1978. – Ч. 2. – 384 с.

Фитопатогенные микромицеты. Краткое руководство по сбору и определению / сост. А. К. Храмов. – Минск : БГУ, 2020. – 255 с.

Фитопатогенные микромицеты на чужеродных растениях из издания «Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения» / В. Д. Поликсенова, А. К. Храмов, И. С. Гирилович [и др.] // Журнал Белорусского государственного университета. Серия «Биология». – 2021. – № 3. – С. 78–87.

Фитосанитарная ситуация в Беларуси в условиях изменения климата / В. И. Мельник, Е. А. Якимович, О. А. Шкляревская [и др.] ; под ред. С. В. Сороки, Е. А. Якимович // РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Институт защиты растений». – Минск : Колорград, 2019. – 35 с.

Храмов, А. К. *Leveillula helichrysi* (Erysiphales) – новый вид для микобиоты Беларуси / А. К. Храмов // Мониторинг и оценка состояния растительного мира : материалы Междунар. науч. конф. / Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, 2008. – С. 427–429.

Храмов, А. К. Морфолого-биологические особенности и распространение мучнисторосяного гриба *Erysiphe sedi* U. Braun в Беларуси / А. К. Храмов, И. А. Федюшко // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси, Ботан. о-во. – Минск, 2024. – Вып. 53. – С. 239–247.

Храмов, А. К. Чужеродные для Беларуси телеоморфные микромицеты, поражающие травянистые растения (по материалам гербария БГУ) / А. К. Храмов, В. Д. Поликсенова, И. А. Федюшко // Изучение и сохранение биоразнообразия природной и антропогенной микобиоты : материалы междунар. науч. конф., Красноуфимск, 25–31 авг. 2024 г. – Екатеринбург : Ред.-изд. отд. ГАУК СО «СОУНБ им. В. Г. Белинского», 2024. – С. 140–143.

Чужеродные виды фитопатогенных микромицетов в Беларуси: потенциальная опасность / В. Д. Поликсенова, А. К. Храмов, Н. А. Лемеза [и др.] // Микология и альгология в России. XX–XXI век: смена парадигм : материалы Всерос. конф. с междунар. участием. – М. : Перо, 2018. – С. 199–200.

Чужеродные для Беларуси микромицеты – паразиты растений, используемых в зеленом строительстве / В. Д. Поликсенова, А. К. Храмов, Н. А. Лемеза [и др.] // Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь = State and Prospects for the Development of Green Construction in the Republic of Belarus : тез. Респ. науч.-практ. семинара, Минск, 26–27 апр. 2018 г. / Нац. акад. наук Беларуси ; Центр. ботан. сад НАН Беларуси ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск : Медисонт, 2018. – С. 149–152.

Чужеродные для условий Беларуси фитопатогенные микромицеты на некоторых хозяйственно полезных растениях / А. К. Храмов, В. Д. Поликсенова, И. А. Федюшко [и др.] // Ботаника (исследования) : сб. науч. тр. / Ин-т эксперим. ботаники НАН Беларуси. – Минск, 2023. – Вып. 52 – С. 203–212.

Чужеродные растения и фитопатогенные микромицеты в Беларуси: реальная и потенциальная опасность / В. Д. Поликсенова, М. А. Джус, А. К. Храмов [и др.] // Вестник БГУ. Серия 2. – 2016. – № 3. – С. 60–67.

Чужеродные фитопатогенные микромицеты в естественных и антропогенно трансформированных фитоценозах Беларуси / А. К. Храмов, В. Д. Поликсенова, Н. А. Лемеза [и др.] // Современная микология в России : материалы 5-го Съезда микологов России. – М. : Нац. акад. микологии, 2022. – Т. 9. – С. 117–119.

Чужеродные фитопатогенные микромицеты в естественных и антропогенно трансформированных фитоценозах Беларуси / А. К. Храмцов, В. Д. Поликсенова, Н. А. Лемеза [и др.] // Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования : материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 24–27 сент. 2024 г. / Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск : ИВЦ Минфина, 2024. – С. 246–251.

Чужеродные фитопатогенные микромицеты в синантропных местообитаниях на территории Беларуси / А. К. Храмцов, В. Д. Поликсенова, С. Г. Сидорова [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXV Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно : ГГАУ, 2022. – С. 260–262.

Чужеродные фитопатогенные микромицеты на урбанизированных территориях Беларуси / А. К. Храмцов, В. Д. Поликсенова, Н. А. Лемеза [и др.] // Охрана окружающей среды – основа безопасности страны : сб. ст. по материалам Междунар. науч. экол. конф. ; отв. за вып. А. Г. Кощаев. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 596–599.

Alien and cryptogenic fungi andoomycetes in Austria: an annotated checklist (2nd edition) / H. Voglmaier, A. Schertler, F. Essl, I. Krisai-Greilhuber // Biological Invasions. – 2023. – Vol. 25. – P. 27–38.

Braun, U. Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews) / U. Braun, R. T. A. Cook // CBS Biodiversity Series No. 11. – Utrecht, The Netherlands : CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, 2012. – 707 p.

Bulgakov, T. S. New finds of phyllostrophic plant pathogenic microfungi in Ekaterinburg city and its suburbs / T. S. Bulgakov, A. G. Shiryayev // Микология и фитопатология. – 2021. – Т. 55, № 6. – С. 405–410.

Carlton, J. T. Biological Invasions and Cryptogenic Species / J. T. Carlton // ECOLOGY. – 1996. – Vol. 77 (6). – P. 1653–1655.

DAISIE: Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe. – URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data-providers-and-partners/delivering-alien-invasive-species-inventories> (date of access: 19.06.2019).

Desprez-Loustau, M.-L. Alien Fungi of Europe: Handbook of Alien Species in Europe / M. L. Desprez-Loustau // Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology. – 2009. – Vol. 3. – P. 15–28.

Environmental and Economic Costs of Nonindigenous Species in the United States / D. Pimentel, L. Lach, R. Zuniga, D. Morrison // BioScience. – 2000. – Vol. 50 (1). – P. 53–65.

GBIF (Глобальная Информационная Система по Биоразнообразию) : [сайт]. – URL: GBIF <http://www.gbif.ru> (дата обращения: 03.09.2024).

Hawksworth, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited / D. L. Hawksworth // Mycological Research. – 2001. – Vol. 105. – P. 1422–1432.

Microbial invasions in terrestrial ecosystems / M. P. Thakur, W. H. Van Der Putten, M. Cobben, M. Kleunen // Nature Reviews Microbiology. – 2019. – Vol. 17. – P. 621–631.

Mooney, H. A. The Evolutionary Impact of Invasive Species / H. A. Mooney, E. E. Cleland // PNAS. – 2001. – Vol. 98. – P. 5446–5451.

Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions / D. M. Richardson, P. Pyšek, M. Rejmánek [et al.] // Diversity and Distributions. – 2000. – Vol. 6. – P. 93–107.

Reappraisal of the genus *Alternaria* (Dothideomycetes) / J. L. Alves, J. H. C. Woudenberg, L. L. Duarte [et al.] // Persoonia. – 2013. – Vol. 31. – P. 77–85.

Richardson, D. M. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invisibility / D. M. Richardson, P. Pyšek // Progress in Physical Geography. – 2006. – Vol. 30. – P. 409–431.

Scientists' warning on invasive alien species / P. Pyšek, P. E. Hulme, D. Simberloff [et al.] // Biological Reviews. – 2020. – Vol. 95. – P. 1511–1534.

Scocco, E. A. Detection of *Puccinia pelargonii-zonalis* and management of geranium rust in the greenhouse / E. A. Scocco. – URL: https://getd.libs.uga.edu/pdfs/scocco_erika_a_201105_phd.pdf (date of access: 12.09.2024).

Simulating the effects of a climate-change scenario on the geographical range and activity of forest-pathogenic fungi / M. L. Desprez-Loustau, C. Robin, G. Reynaud [et al.] // *Canadian Journal of Plant Pathology*. – 2007. – Vol. 29 (2). – P. 101–120.

Species diversity and drivers of spread of alien fungi (*sensu lato*) in Europe with a particular focus on France *Biol* / M. L. Desprez-Loustau, R. Courtecuisse, C. Robin, C. Husson // *Biological Invasions*. – 2010. – Vol. 12 (1). – P. 157–172.

Tracing the role of human civilization in the globalization of plant pathogens / A. Santini, A. Liebhold, D. Migliorini, S. Woodward // *ISME*. – 2018. – Vol. 12. – P. 647–652.

Williamson, M. *A Biological Invasion (Population and Community Biology Series)* / M. Williamson. – Cornwall : Springer Science & Business Media, 1996. – 244 p.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВИДОВ ЧУЖЕРОДНЫХ МИКРОМИЦЕТОВ

- Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. 30, 44
Alternaria calendulae Ondřej 48
Alternaria cucumerina (Ellis & Everh.)
J. A. Elliott 62
Alternaria helianthi (Hansf.) Tubaki &
Nishih. 78
Alternaria linariae (Neerg.)
E. G. Simmons 137
Alternaria malvae Roum. & Letendre 20
Alternaria solani Sorauer 141
Alternaria tomatophila E. G. Simmons 137
Alternaria zinniae H. Pape ex
M. B. Ellis 167
Alternariaster helianthi (Hansf.)
E. G. Simmons 78
Ascochyta malvicola Sacc. 21
Ascochyta philadelphi Sacc. & Speg. 119
Ascochyta syringae (Westend.) Bres. 154

Boeremia exigua (Desm.) Aveskamp,
Gruyter & Verkley 88

Cercospora althaeina Sacc. 22
Cercospora armoraciae Sacc. 33
Cercospora beticola Sacc. 38
Cercospora carotae (Pass.) Kazn. &
Siemaszko 69
Cercospora depressa (Berk. & Broome)
Vassiljevsky 29, 114
Cercospora ligustri Roum. 105
Cercospora vitiphylla (Speschnew)
Barbarin 161
Cercospora zinniae Ellis & G. Martin 169
Cladosporium fulvum Cooke 137
Colletotrichum acutatum
J. H. Simmonds 71
Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. &
Magnus) Briosi & Cavara 116

Cronartium ribicola J. C. Fisch. 132
Cumminsella mirabilissima (Peck)
Nannf. 34
Cumminsella sanguinea (Peck)
Arthur 34
Cylindrosporium maculans (Béranger)
Jacz. 108

Entyloma calendulae (Oudem.) de Bary 47
Entyloma gaillardianum Vánky 74
Erysiphe berberidis DC. 34, 37
Erysiphe betae (Vaňha) Weltzien 39
Erysiphe catalpae Simonyan 56
Erysiphe elevata (Burrill) U. Braun &
S. Takam. 56
Erysiphe flexuosa (Peck) U. Braun &
S. Takam. 17
Erysiphe macleayae R. Y. Zheng &
G. Q. Chen 106
Erysiphe necator Schwein. 159
Erysiphe palczewskii (Jacz.) U. Braun &
S. Takam. 52
Erysiphe robiniae var. *robiniae* Grev. 52,
134
Erysiphe russellii (Clinton) U. Braun &
S. Takam. 109
Erysiphe sedi U. Braun 89
Erysiphe symphoricarpi (Howe) U. Braun &
S. Takam. 149
Erysiphe syringae Schwein. 154
Erysiphe syringae-japonicae (U. Braun)
U. Braun & S. Takam. 104, 154

Fulvia fulva (Cooke) Cif. 137
Fusoidiella anethi (Pers.) Videira &
Crous 28
Fusoidiella depressa (Berk. & Broome)
Videira & Crous 29, 114

- Gloeosporium lindemuthianum* Sacc. & Magnus 116
- Golovinomyces ambrosiae* (Schwein.) U. Braun & R. T. A. Cook 84, 135**
- Golovinomyces asterum* var. *asterum* (Schwein.) U. Braun 152**
- Golovinomyces cucurbitacearum* (R. Y. Zheng & G. Q. Chen) Vakal. & Kliron. 66**
- Golovinomyces magnicellulatus* (U. Braun) V. P. Heluta 121**
- Golovinomyces orontii* (Castagne) V. P. Heluta 24**
- Gymnosporangium fuscum* DC. 98, 129
- Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter 98, 129**
- Hyaloperonospora brassicae* (Gäum.) Göker, Voglmayr, Riethm., Weiss & Oberw. 45**
- Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus 95
- Microsphaera berberidis* (DC.) Cooke 34, 37
- Microsphaera elevata* Burrill 56
- Microsphaera palczewskii* Jacz. 52
- Microsphaera robiniae* F. L. Tai 52, 134
- Microsphaera russellii* Clinton 109
- Microsphaera symphoricarpi* Howe 149
- Microsphaera syringae* (Schwein.) H. Magn. 154
- Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun 104, 154
- Microstroma juglandis* (Bérenger) Sacc. 94
- Mycosarcoma maydis* (DC.) Bref. 164**
- Neocercospora carotae* (Pass.) Vaghefi, S. J. Pethybridge & R. G. Shivas 69**
- Neophloeospora maculans* (Bérenger) Videira & Crous 108**
- Ophiognomonina leptostyla* (Fr.) Sogonov 95**
- Passalora depressa* (Berk. & Broome) Sacc. 29, 114
- Passalora fulva* (Cooke) U. Braun & Crous 137
- Peronospora brassicae* Gäum. 45
- Peronospora farinosa* f. sp. *betae* Byford 40
- Peronospora schachtii* Fuckel 40**
- Phoma anethi* (Pers.) Sacc. 28
- Phomopsis juglandina* (Sacc.) Höhn. 96**
- Phyllosticta caraganae* P. Syd. 55**
- Phyllosticta decussatae* P. Syd. 121**
- Phyllosticta hydrangeae* Ellis & Everh. 88
- Phyllosticta juglandina* Sacc. 96
- Phyllosticta paviae* Desm. 17**
- Phyllosticta pharbitis* Sacc. 92**
- Phyllosticta salisburyae* Tassi 76**
- Phyllosticta viticola* Sacc. & Speg. 162**
- Phyllosticta zinniae* Brunaud 168**
- Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary 137, 141**
- Plasmopara viticola* (Berk. & M. A. Curtis) Berl. & De Toni 158**
- Podosphaera amelanchieris* Maurizio 26**
- Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun & S. Takam. 131, 132**
- Pseudomicrostroma juglandis* (Bérenger) Kijporn. & Aime 94**
- Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M. A. Curtis) Rostovzev 62, 66**
- Puccinia bornmuelleri* Magnus 100**
- Puccinia helianthi* Schwein. 78
- Puccinia helianthi-mollis* (Schwein.) H. S. Jacks. 78**
- Puccinia malvacearum* Bertero ex Mont. 23**
- Puccinia pelargonii-zonalis* Doidge 111**
- Puccinia sorghi* Schwein. 164**
- Ramularia armoraciae* Fuckel 33
- Ramularia heraclei* (Oudem.) Sacc. 100**
- Ramularia levistici* Oudem. 100

Scolicotrichum vitiphyllum (Speschnew)
Karak. & Vassiljevsky 161

***Septoria astericola* Ellis & Everh. 50**

***Septoria betae* Westend. 41**

***Septoria callistephi* Gloyer 49**

***Septoria cercosporoides* Trail 60**

***Septoria cucurbitacearum* Sacc. 66**

***Septoria helianthi* Ellis & Kellerm. 82**

***Septoria levistici* Westend. 100**

***Septoria lycopersici* Speg. 141**

***Septoria melanosa* Elenkin 161**

***Septoria petroselini* Desm. 114**

***Septoria phlogis* Sacc. & Speg. 124**

Sphaceloma symphoricarpi
Barrus & Horsfall 151

Sphaerotheca mors-uvae (Schwein.)
Berk. & M. A. Curtis 131, 132

***Sultanimyces vitiphyllus* (Speschnew)**
Videira & Crous 161

***Synchytrium endobioticum* (Schilb.)**
Percival 141

***Taphrina deformans* (Berk.) Tul. 128**

***Taphrina wiesneri* (Ráthay) Mix 126**

Uncinula flexuosa Peck 17

Uncinula necator (Schwein.)
Burrill 159

***Uromyces appendiculatus* (Pers.)**
Steud. 116

***Uromyces betae* (Pers.) Tul. 42**

Uromyces beticola (Belyynck) Boerema,
Loer. & Hamers 42

Uromyces phaseoli (Pers.)
G. Winter 116

Ustilago maydis (DC.) Corda 164

***Ustilago nuda* (C. N. Jensen) Kellerm. &**
Swingle 87

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

Астра 49

Барбарис 34

Белая акация 134

Бирючина 104

Брассика 44

Виноград 158, 159

Вишня 126

Гайярдия 74

Гинкго 76

Гортензия 88

Груша 129

Дыня 62

Желтая акация 52

Желтокислица 109

Земляная груша 84

Земляника 71

Золотой шар 135

Ипомея 92

Ирга 26

Кабачок 66

Календула 47

Каллистифус 49

Капуста 44

Карагана 52

Картофель 141

Катальпа 56

Кислица 109

«Клубника» 71

Конский каштан 17

Крыжовник 131

Кукуруза 164

Любисток 100

Магония 34

Маклея 106

Можжевельник 98

Морковь 69

Ноготки 47

Огурец 62

Орех 94

Очитник 89

Паслен 137, 141

Пеларгония 111

Персик 128

Петрушка 114

Подсолнечник 78, 84

Робиния 134

Рудбекия 135

Свекла 38

Симфиотрихум 152

Сирень 154

Слива 126

Смородина 131, 132

Снежнаягодник 149

Томат 137

Топинамбур 84

Тыква 66

Укроп 28

Фасоль 116

Физалис 24

Флокс 121

Хрен 30

Хризантема 60

Цинния 167

Чубушник 119

Шелковица 108

Шток-роза 20

Ячмень 87

Учебное издание

**ЧУЖЕРОДНЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ –
ПАРАЗИТЫ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ РАСТЕНИЙ БЕЛАРУСИ**

АТЛАС-ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ

Пособие

С о с т а в и т е л и

Храмцов Александр Константинович
Поликсенова Валентина Дмитриевна
Федюшко Илья Александрович

Редактор *А. О. Самойленко*
Художник обложки *А. А. Рабкевич*
Технический редактор *В. П. Явуз*
Компьютерная верстка *С. Н. Егоровой*
Корректор *Н. А. Ракуть*

Подписано в печать 28.03.2025. Формат 70×100/16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 14,51.
Уч.-изд. л. 10,90. Тираж 75 экз. Заказ 194.

Белорусский государственный университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/270 от 03.04.2014.
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Республиканское унитарное предприятие
«Информационно-вычислительный центр
Министерства финансов Республики Беларусь».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/41 от 29.01.2014.
Ул. Кальварийская, 17, 220004, Минск.