

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД



**СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БОТАНИЧЕСКИХ
САДОВ И ДЕРЖАТЕЛЕЙ
БОТАНИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ ПО
СОХРАНЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**

*Материалы Международной научной конференции,
посвященной 100-летию со дня рождения
академика Н.В. Смольского*

Минск, 27-29 сентября 2005 года

Минск
ООО «Эдит ВВ»
2005

УДК 58.006(476)(043.2)

ББК 42.37^6

С 56

Редакционная коллегия:

В.Н. Решетников, д-р биол. наук, акад. НАН Беларуси, проф. (гл. ред.);

Е.А. Сидорович, д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси, проф. (зам. гл. ред.);

И.К. Володько, канд. биол. наук; **С.И. Титанкова** (отв. секретарь);

А.П. Яковлев, канд. биол. наук

Рецензенты:

Б.И. Якушев, д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси, проф.;

З.Я. Серва, д-р биол. наук, проф.

Материалы конференции изданы при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

Современные направления деятельности ботанических садов и держателей ботанических коллекций по сохранению биологического разнообразия растительного мира: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. Н.В. Смольского, Минск, 27-29 сент. 2005 г. — Мн.: Эдит ВВ, 2005. — 306 с.

ISBN 985-90030-9-2.

В сборник включены материалы, отражающие научную, научно-организационную и общественную деятельность академика Н.В. Смольского. Показана его роль в развитии исследований по интродукции и акклиматизации растений, экологии и охраны окружающей среды, сохранению ботанических коллекций. Приведены результаты работы ученых и специалистов из ботанических садов ближнего и дальнего зарубежья по развитию традиционных и формированию новых направлений биологической науки.

УДК 58.006(476)(043.2)

ББК 42.37^6

ISBN 985-90030-9-2

© Центральный ботанический сад
НАН Беларуси, 2005

© Оформление. ООО «Эдит ВВ», 2005

ФОРМИРОВАНИЕ МИКОБИОТЫ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ

В.А. Тимофеева

*Центральный ботанический сад НАН Беларуси,
220012, г. Минск, ул. Сурганова, 2в, e-mail cbg@it.org.by.*

При введении в культуру новых видов растений наблюдается тенденция возрастания отрицательной роли патогенных организмов, основную часть которых составляют патогенные грибы. Причиной этого является нарушение естественного равновесия, которое сложилось в природе в результате длительной эволюции. Массовая интродукция растений из различных флористических областей, соприкосновение интродуцированной и аборигенной флоры, оказывают огромное влияние на формирование микобиоты, создавая возможности расширения круга питающих растений, как для аборигенных, так и для завезенных вредных видов. Изучение патогенной микобиоты растений, ее видового состава, путей формирования, являются одним из важнейших направлений исследования в ботанических садах. Эти исследования теснейшим образом связаны с интродукцией, акклиматизацией растений и являются неотъемлемой частью интродукционного процесса.

Насаждения интродуцированных растений в ботанических садах представляют собой весьма своеобразные экосистемы, не всегда адаптированные к антропогенным воздействиям. В них переплетаются элементы открытого и закрытого грунта, ландшафтов природных и культурных биоценозов различных климатических зон. Интродуценты, попадая в новые районы культуры, часто бывают ослаблены несвойственными для них условиями произрастания, несоответствующими их экологическим требованиям. Большое влияние оказывает также применяемая в зеленых насаждениях специфическая агротехника и общая. Сохранение постоянства экспозиций приводит к накоплению инфекционного начала, создаются благоприятные условия для концентрирования широкого набора возбудителей болезней.

Видовой состав микобиоты интродуцированных растений не остается постоянным и претерпевает изменения. Одни возбудители расширяют свои ареалы или усиливают паразитическую активность, другие — теряют свое значение или исчезают. Микобиота внедряемых культур находится на разных этапах формирования. На вновь вводимых растениях видовой состав возбудителей болезней беден и носит случайный характер. Для давно культивируемых растений ее состав более многочисленный с высокой патогенностью грибов. Формирование микобиоты интродуцентов происходит за счет трех основных источников: миграции фитопатогенных грибов, перехода возбудителей болезней с местных растений, усиление паразитической активности сапрофитных форм грибов. Наиболее обширную группу составляют грибы, перешедшие на новые виды растений с местных форм. Этому способствует ослабление растений, вызванное несоответствием экологических условий требованиям интродуцентов или нарушения агротехники выращивания. Значительное пополнение микобиоты происходит за счет расселения грибов с посевным и посадочным материалом, завозимым из районов культивирования или ареалов естественного происхождения. Миграции фитопатогенных грибов приобретают все большие масштабы в связи с усилением международных связей и расширением ареалов культуры тех или

иных видов растений. Усиление паразитической активности грибов возможно благодаря их высокой пластичности, способности реагировать изменением биологических свойств на любые, даже не значительные колебания условий окружающей среды. В новых условиях на иноземных растениях могут поселяться грибы, несвойственные интродуцентам на их родине. Расширение патогенами круга питающих растений нередко происходит не только за счет близкородственных видов, но и растений далеких систематических групп. Заселение интродуцентов новыми видами грибов способствует потере ими устойчивости в новых экологических условиях. Интродуценты, ослабленные несвойственными для них условиями, нередко поражаются патогенными грибами, которые в естественных условиях произрастания на их родине не причиняют им вреда. Поэтому научный и практический интерес представляют не только видовой состав микобиоты, но и сведения, характеризующие интродуценты с точки зрения устойчивости их к тем или иным видам в новых условиях. В связи с постоянно изменяющимся составом патогенной микобиоты растений, а также активизацией формообразовательных процессов, усиливающихся в последние годы, проводимые в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси исследования включают изучение не только видового состава патогенов, но и изучение их эколого-биологических особенностей, биоценологических связей. Решение этих вопросов определяет успех внедрения новых растений в культуру.

В Центральном ботаническом саду с 1958 года под руководством д.б.н. С.В. Горленко начато, а в последующем проведено ее учениками (Н.Г. Дишук В.С. Кобзарова, С.В. Голубева, Л.И. Линник) систематическое изучение микофлоры интродуцированных растений коллекционных фондов. Большое разнообразие растений в видовом и сортовом отношении дало возможность не только выявить основной состав патогенной микобиоты интродуцентов но и проследить за их развитием на разнообразном по устойчивости материале.

Многолетние исследование, проведенные лабораторией фитопатогенных организмов показали, что микобиота интродуцированных растений весьма обильна и разнообразна. В результате обследований коллекционных посадок ботанического сада и зеленых насаждений республики выявлено около 400 видов грибов, относящихся к 26 семействам. Обращает внимание обилие несовершенных грибов (51,17%). Среди них наиболее широко, как и в других флористических областях земного шара, представлены пикнидиальные (25,6%). Следующие место занимают ржавчинные (16,7%) и мучнисторосяные грибы (15,8%). Низшие грибы представлены 16 видами (5,4% от общего числа видов), из которых два являются представителями класса хитридиомицетов, внутриклеточными патогенами, вызывающими образования наростов и галл (*Olpidium brassicae* и *Synchytrium anemones*). Остальные виды относятся к классу оомицетов, порядку пероноспорных. Большинство из них узко специализированы и приспособлены к развитию только на одном роде или даже виде питающего растения. Исключение составляет *Pythium de barijanum*, поражающий широкий круг древесных и травянистых растений.

Решающее значение в развитии пероноспорных грибов имеют влажность и температура. Они очень чувствительны даже к незначительным колебаниям этих факторов. Особенно это относится к представителям семейства *Peronosporaceae*, которые обладают открытыми, бесцветными органами спороношения. Это один из рано появляющихся грибов. Развитие их начинается в июне, начале июля, которые характеризуются наиболее благоприятными для них климатическими условиями. В жаркие и сухие периоды развитие пероноспорных грибов приостанавливается, так как для образования органов спороношения и прорастания спор необходимо капельно-

жидкая влага. Нередко в летний период грибы замещаются представителями других систематических групп. Так, *Pezizospora sparsa*, паразитирующий на розах, во второй половине вегетации вытесняется более ксерофитным грибом — возбудителем настоящей мучнистой росы *Sphaerotheca pannosa* f. *rosae*.

Продолжительность развития пероноспорových грибов зависит в значительной степени от микроклиматических условий, в затененных местах оно более продолжительно. Возбудители белой ржавчины, наиболее ксерофитные представители этой группы грибов, продолжают свое развитие и в августе. Благодаря тому, что органы спороношения у них защищены эпидермисом, эти грибы менее подвержены действию неблагоприятных условий существования и способны развиваться в более разнообразных экологических условиях. При обилии осадков и другие виды пероноспорových грибов могут развиваться в течение всей вегетации.

Сумчатые грибы представлены 67 видами, что соответствует 22,5% от общего числа грибов. Среди них голосумчатые составляют небольшую группу (6 видов) грибов, паразитирующих на древесных породах и плодовых культурах. Они поражают побеги, листья, плоды, вызывая разнообразные деформации, ведьмины метлы, курчавость листьев, кармашки плодов. Голосумчатые относятся к числу ранних грибов, появляющихся в мае, первой половине июня.

Представители семейства аспергилловых является факультативными паразитами, развивающимися на луковичных и клубнелуковичных интродуцированных цветочных культурах преимущественно в период хранения, реже во время вегетации растений. Появление их обычно связано с повышенной влажностью окружающей среды.

Мучнисто-росяные наиболее многочисленная среди сумчатых грибов, группа представлена 7 родами, 47 видами и специализированными формами (15,8% от общего количества собранных видов). Будучи истинными паразитами представители этого порядка в большинстве случаев поражают многие травянистые растения и древесные породы. Мучнисто-росяные грибы способны развиваться только на живых тканях растений, вызывая их увядание, а иногда и гибель. Исключительно широкое распространение этих грибов, способных охватить в короткий промежуток времени значительные площади, быстрое нарастание интенсивности поражения позволяют отнести их к числу весьма вредоносных возбудителей болезней. С экологической точки зрения мучнисто-росяные грибы очень разнообразны. Характерным признаком этой группы в целом является их относительная засухоустойчивость. Хотя среди них имеются отдельные виды, которые приспособились к жизни в более влажных условиях, как, например, представители родов *Podosphaera*, *Uncinula*, наиболее часто встречающиеся в условиях лесопарков. Важным фактором в распространении мучнисто-росяных грибов является температура. Самым распространенным является род *Erysiphe*, включающий 19 видов и форм. Развитие мучнисто-росяных грибов начинается в июне. В дальнейшем происходит постепенное нарастание числа видов, достигающее максимума в августе. Особенно успешно развиваются в этот период наиболее ксерофитные грибы этого рода.

Остальные семейства класса сумчатых грибов представлены лишь отдельными видами, которые в качестве патогенов, вызывают пятнистости листьев и хвои, засыхание ветвей древесных пород и склероциальные гнили травянистых растений.

В группе базидиальных грибов наибольшего внимания заслуживает головневые и ржавчинные грибы. Другие семейства представлены единичными видами, среди которых важное значение имеет возбудитель корневой губки, вызывающий гибель целого ряда местных и интродуцированных

древесных пород. В составе головневых грибов насчитывается 12 видов, паразитирующих, главным образом, на травянистых растениях. Головневые грибы имеют весьма ограниченное распространение. Наиболее ощутимый вред причиняют виды рода *Eutyloma*, вызывающие образование пятен на листьях декоративных цветочных растений. Возбудитель головни гладиолусов был занесен на территорию сада с посадочным материалом, но не получил дальнейшего распространения. Развитие головневых грибов начинается в июне и продолжается до глубокой осени.

Ржавчинные грибы в классе базидиальных занимают центральное положение как по количеству зарегистрированных видов, так и по распространенности и вредности. Они насчитывают 42 вида, что составляет 16,7% от общего числа грибов. Будучи облигатными паразитами ржавчинные грибы встречаются на представителях разнообразных семейств высших растений. Больше всего их зарегистрировано на цветочных культурах. Вызывая преждевременное засыхание листьев они заметно снижают декоративные качества, особенно таких растений, как гвоздика, колокольчики, мальва, розы и др. Из древесных пород наиболее сильно страдают хвойные. Среди лиственных пород чаще всего поражаются тополя, ивы, рябины, березы, барбарис. В развитие ржавчинных грибов наблюдается в течение всей вегетации. В июне появляются эцидиальные стадии. На смену им в июле а особенно в августе приходит уредоспорошение. Наиболее интенсивного развития ржавчинники достигают во влажные и прохладные годы.

Представители класса несовершенных грибов являются самой многочисленной и разнообразной по видовому составу группой. В их числе содержится 152 вида, относящихся к 40 родам, что составляет 51% от общего количества грибов. Существенное место занимают гифомицеты представленные 56 видами (20 родами), относящимися к трем семействам. Среди них преобладают грибы с бесцветными и светлоокрашенными спорами, что связано с относительно умеренными климатическими условиями. Наиболее многочисленны роды *Ramularia*, *Fusarium*, *Botrytis*. Из темно-окрашенных гифальных грибов на первом месте по числу видов — роды *Alternaria* и *Fusicladium*. Развитие гифомицетов происходит в течении всего вегетационного периода, за исключением некоторых видов, паразитирующих на растениях, которые заканчивают свою вегетацию в первой половине лета. Эти грибы появляются уже в мае и завершают свое развитие вместе с растениями-хозяевами. Наиболее благоприятное время для развития гифальных грибов июль, первая половина августа. Иногда, в слишком сухие и жаркие периоды, наблюдается депрессия в их развитии. Более или менее ксерофитной группой среди гифальных грибов являются представители семейства *Dematiaceae*. Наиболее сильно выражены эти свойства у интенсивно окрашенных видов, которые, благодаря лучшей защищенности конидиального аппарата, связаны с пигментацией, больше приспособлены к относительно засушливым климатическим условиям. Гифомицеты паразитируют на разнообразных травянистых, кустарниковых и древесных растений. Некоторые роды приурочены к определенным группам высших растений, так, виды *Fusicladium* обнаружены исключительно на древесных породах, а виды *Ramularia*, *Botrytis* преимущественно на травянистых. Заселению гифальными грибами наиболее сильно подвергаются растения, ослабленные плохим уходом или другими функциональными и инфекционными болезнями.

Меланкониевые самая малочисленная, по сравнению с другими несовершенными грибами, группа. Она представлена всего лишь 20 видами, относящимися к 8 родам. Наиболее распространенным родом является *Gloeosporium* (10 видов); остальные содержат по 1-2 вида. Большинство ме-

ланкониальных паразитирует на древесно-кустарниковых породах, исключение составляет представители родов *Colletotrichum* и *Vermicularia*, поражающие цветочные растения. У представителей *Colletotrichum* паразитические свойства выражены несколько слабее. Виды *Vermicularia* обитают на отмерших частях растений, являясь типичными сапрофитами. Развитие большинства видов начинается в июне и продолжается в течение всего летнего периода. Появление меланкониевых, поражающих ослабленные или отмирающие части растений, приурочено ко второй половине вегетации, когда снижается сопротивляемость растений к болезням.

Наиболее обширную группу составляют пикнидиальные грибы — 76 видов (25,6 % от общего количества грибов). Они менее требовательны в отношении климатических условий и часто одни и те же виды встречаются в самых разнообразных местообитаниях. Очевидно, это связано с особенностью конидиального аппарата, в частности с наличием пикнид, защищающих споры от неблагоприятных внешних воздействий.

Большой удельный вес среди пикнидиальных грибов имеют представители рода *Septoria*. К нему относится почти половина выявленных видов (29). Ведя паразитический образ жизни виды *Septoria* сохранили способность к сапрофитному существованию и легко растут на искусственных питательных средах и даже во влажных камерах. Поселяясь в тканях растения-хозяина они снижают ассимиляцию и ведут к преждевременному засыханию листьев, а иногда и отмиранию питающего растения.

Следующим по многочисленности является род *Phyllosticta*, включающий 19 видов. Они паразитируют на разнообразных растениях и имеют широкое распространение, следуя за своими растениями хозяевами. Виды *Phyllosticta* обладают явно выраженными паразитическими свойствами. Они приурочены ко второй фазе индивидуального развития растений, поражая живые ткани вполне развившихся и даже старых листьев. Очень редко наблюдается поражение листьев и стеблей молодых растений. Развитие представителей этого рода происходит, главным образом, во второй половине лета, с начала или середины августа и в сентябре. Отдельные виды, паразитирующие на рано вегетирующих растениях, появляются в июне, июле.

Ослабленные различными причинами или неприспособленные к местным климатическим условиям интродуцированные растения более подвержены заражению филлостиктой. Возможно этим и объясняется появление филлостиктоза во второй половине вегетации, когда сопротивляемость растений снижена. Многие виды при массовом развитии приносят значительный вред интродуцированным растениям.

Род *Ascochyta* представлен 15 видами, паразитирующими на травянистых и древесно-кустарниковых растениях. Развитие их продолжается с июля до конца вегетации. Возбудители аскохитозов декоративных растений не получили широкого распространения в республике. Они появляются в отдельные годы, очень редко во вредоносной форме.

Остальные роды представлены единичными видами, среди которых заслуживает внимание *Coniothyrium wernsdorffiae*, вызывающий в отдельные годы массовое поражение роз. Этот вид является одним из первых представителей грибной флоры весной. Его развитие иногда начинается задолго до начала вегетации растений и приводит к интенсивному отмиранию побегов.

При анализе микобиоты интродуцированных растений наблюдается приуроченность патогенных грибов к определенным систематическим группам питающих растений. Выявленные грибы обнаружены на представителях 47 семейств высших растений. Наибольшее количество видов отмечено на растениях семейств *Rosaceae*, *Compositae*, *Ranunculaceae* и *Leguminosae* (39, 38,

25, и 22 соответственно), отличающихся большим видовым разнообразием. Несколько меньшее количество грибов обнаружено на представителях семейства Salicaceae (17), Aceraceae (15), Betulaceae (12), Campanulaceae (11) и Liliaceae (11). В остальных семействах число патогенных видов не превышает 10. Видовой состав и интенсивность развитие отдельных видов, а также сроки их появления не остаются постоянными и претерпевают значительные изменения по годам.

Выделяются три фазы формирования патогенной микобиоты при введении в культуру новых растений. Для первой фазы характерно развитие неспециализированных видов, низкая паразитическая активность. Общее количество грибов небольшое и они случайны. В силу высокой пластичности изменение биологических свойств у грибов происходит иногда в очень короткий промежуток времени. Во второй фазе грибов значительно больше, связи их с растениями еще неустойчивы, но уже намечается усиление патогенных свойств паразитных и сапрофитных грибов. В третьей фазе грибам свойственны высокая приуроченность, паразитическая активность и, следовательно, вредоносность.

При интенсивном внедрении в культуру новых растений формирование микоценоза идет быстрее, чем в дикой природе. Этому способствует ранее не встречавшиеся в природе средства воздействия человека на природу. К ним относятся: изменяющийся в результате селекционной работы сортовой состав культурных растений, различные формы обработки почвы, мелиоративные мероприятия и удобрения, химические средства защиты и другие элементы интенсивного ведения хозяйства, которые приводят к более активным формообразовательным процессам, чем в дикой природе. В молодых, вновь созданных насаждениях, патогенная микобиота обычно носит случайный характер и состоит из видов занесенных вместе с посадочным материалом и воздушными течениями. Микоценоз находится в начальной стадии формирования. Чаще всего это широко распространенные или малоспециализированные грибы. Иногда это новые для данной местности возбудители болезней завезенные из других районов. В дальнейшем, в процессе становления фитоценоза, между отдельными его компонентами (высшими растениями и микроорганизмами) возникают сложные и своеобразные отношения, которые приводят к значительным изменениям видового состава микобиоты. Создавая новые группировки на большой территории, заменяя смешанные популяции растениями одного вида, человек нарушил естественное равновесие и тем самым повлиял на механизм саморегулирования численности видов. Это по существу новые природные сообщества процесс формирования которых еще не закончился. Состав их постоянно пополняется, естественное равновесие между отдельными компонентами в таких биоценозах отсутствует. Как пойдет формирование микобиоты в каждом отдельном случае, получат ли патогенные грибы в насаждениях активное развитие или погибнут, зависит от тех условий, в которые они попадают. Комплексное исследование взаимоотношений между различными видами даст возможность точно прогнозировать последствия того или иного вмешательства человека в ход природных процессов и сознательно влиять на формирование биоценозов для получения высокого хозяйственного эффекта. Такие исследования помогут также наметить правильные пути подавления вредных видов и стимулирования развития полезных.