

Экологические ниши патогенных микромицетов ягодных кустарничков подсемейства *Vaccinioideae*

И. Г. ВОРОБЬЕВА*, В. А. ЧУЛКИНА**, А. Б. ГОРБУНОВ***, М. А. ТОМОШЕВИЧ***

*Сибирский университет потребительской кооперации
630087, Новосибирск, просп. К. Маркса, 26
E-mail: dean_socteh@sibupk.nsk.su

**Новосибирский государственный аграрный университет
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

***Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены основные и дополнительные экологические ниши первого и второго порядка патогенных микромицетов ягодных кустарничков подсемейства *Vaccinioideae*.

Ключевые слова: патогенные микромицеты, основные экологические ниши первого и второго порядка, дополнительные экологические ниши, интродуцированные ягодные кустарнички подсемейства *Vaccinioideae*.

В настоящее время известно уже более 70 видов патогенных микромицетов, паразитирующих на ягодных кустарничках подсемейства *Vaccinioideae*, которое включает ценнейшие пищевые и лекарственные растения (брусника, голубика, клюква и др.) [1–9].

На растениях подсемейства *Vaccinioideae* паразитируют преимущественно листостебельные фитопатогены. Их доля составляет более 90 % от общего количества видов. Это обусловлено, прежде всего, адаптацией фитопатогенов к длительному жизненному циклу растений-хозяев и устойчивостью их корневой системы. Многолетние растения как среда первого порядка надежно защищают длительное время патогенных микромицетов,

заселивших экологические ниши надземных органов. В то же время адаптивные усилия видов на тактику выживания в среде второго порядка (вне растений-хозяев) уменьшаются, ограничиваясь выживаемостью на растительных остатках и в период воздушно-капельного механизма передачи [10].

Применение учения об экологических нишах позволяет системно создавать неблагоприятные условия по средам (почва, наземно-воздушная среда, семена, живые переносчики) для подавления тактик Р (размножения), В (выживания), Т (трофических связей) как *r*-, так и *K*-стратегов без применения пестицидов или при локальном экологически щадящем (нормативном) их применении в эпифитотических очагах с целью сохранения и повышения урожайности и качества получаемой продукции [11].

В настоящее время актуально создание здоровой, экологически чистой среды при

Воробьева Ирина Геннадьевна
Чулкина Валентина Андреевна
Горбунов Алексей Борисович
Томошевич Мария Анатольевна

интродукции растений, в том числе и ягодных. В связи с этим развитие концепции экологических ниш патогенных микромицетов растений имеет важное теоретическое и практическое значение.

Цель работы – рассмотрение и анализ экологических ниш патогенных микромицетов растений подсемейства брусничные.

Анализ экологических ниш патогенных микромицетов ягодных интродуцентов проведен на основе собственных результатов микологического обследования коллекции ЦСБС СО РАН и литературных данных с использованием эволюционно-экологического подхода.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При микологическом обследовании коллекции ягодных интродуцентов нами выявлено 20 видов микромицетов, принадлежащих к 13 родам, 6 семействам, 2 классам. Из выделенных микромицетов 40 % являются возбудителями заболеваний, остальные виды отнесены к условным патогенам [12].

Обследования коллекции брусничных показали, что патогенные микромицеты в качестве экологических ниш осваивали практически все части растений. Основной экологической нишей первого порядка для большинства является лист (табл. 1), а основной экологической нишей второго порядка – инфицированные надземные органы и растительные остатки (ИРО) (табл. 2).

Основной экологической нишей возбудителя склеротиниоза в период вегетации служат кончики молодых, обычно вертикальных побегов, цветки, цветоножки, черешки, листья и формирующиеся завязи. Споры гриба, попадая на молодые побеги, прорастают. Ростовые трубки легко проникают через эпидермис в стебли и листья. Гриб развивается на одной стороне вдоль стебля, рост тканей на этом участке замедляется, что вызывает коленообразный изгиб пораженных побегов. Основной пропативной структурой микромицета, обеспечивающей освоение новых экологических ниш в период вегетации, являются конидии. Анаморфа формируется на пораженных листьях, стеблях и цветках. После их отмирания под эпидермисом или ку-

тикулой появляется подушкообразная строма с одиночными или вильчато-разветвленными цепочками конидий, образуя плотный налет конидиального спороношения. Активную роль в освоении новых экологических ниш в течение вегетации играют высокая влажность воздуха, насекомые – опылители и вредители, ветер. Сухая и жаркая погода ограничивает расселение патогенного микромицета.

Экологической нишей второго порядка являются мумифицированные плоды, которые легко отделяются от плодоножек и зимуют среди опада, пораженные органы, ИРО. Основными пропативными структурами, обеспечивающими возобновление гриба из года в год, являются псевдосклероции, которые формируются внутри мясистого околоплодника под эпидермисом, и покоящийся мицелий. Апотеции развиваются в конце апреля – начале мая и служат первичным источником возобновления инфекции весной, в то время как их роль в перезимовке микромицета носит лишь дополнительный характер. Однако чаще возобновление и распространение болезни происходят за счет конидий, которые образуются на перезимовавшем мицелии.

Таким образом, при интродукции ягодных кустарничков возбудители склеротиниоза успешно осваивают в качестве основной экологической ниши надземные органы растений, формируя конидиальное спороношение на их поверхности. Освоение экологических ниш начинается с молодых тканей надземных органов, включая ягоды, которые мумифицируются и становятся основной экологической нишей второго порядка. Это обеспечивает вертикальную передачу микромицета из года в год преимущественно в форме псевдосклероциев и покоящегося мицелия. Тем самым постепенно утрачивается необходимость формирования апотеция в качестве покоящейся структуры для выживания микромицета. Роль полового спороношения сохраняется в дополнительном первичном инфицировании растений. Основная же функция в этом процессе принадлежит конидиям.

Главной экологической нишей первого порядка возбудителя экзобазидиоза служат листья, побеги, цветки, дополнительной – яго-

Специфические экологические ниши патогенных микромицетов брусничных ягодных кустарничков на органах растений в течение вегетации (ниши первого порядка)

Культура	Ниши на (в) органах растений		Пропагативные структуры	
	основные	дополнительные	основные	дополнительные
Род <i>Sclerotinia</i> Fuckel (склеротиниоз, монилиальный ожог, твердая гниль плодов)				
Брусника	Стебли молодых побегов, листья, цветки, завязи, ягоды	–	Конидии, мицелий	Апотеции с сумками и сумкоспорами, споридии
Черника	Побеги, листья, ягоды	–	То же	То же
Голубика	Листья, черешки, завязи, ягоды	Молодые стебли, побеги	»	»
Клюква	Кончики молодых побегов, листья, черешки, цветки, цветоносы, завязи, ягоды	–	»	»
Род <i>Exobasidium</i> (Fckl.) Woronin (экзобазидиоз, красная пятнистость)				
Брусника	Листья, стебли	Почки, соцветия, цветки, цветоножки	Базидии с базидиоспорами, мицелий	Споридии
Черника	Листья	Веточки	То же	»
Голубика	Листья, кончики молодых веточек	Ягоды	»	»
Клюква	Листья, молодые побеги	Пазушные верхушечные почки, цветы, ягоды	»	»
Род <i>Podospaera</i> Kunze (мучнистая роса)				
Черника	Листья, цветки, молодые побеги	–	Конидии, мицелий	Клейстотеции с сумками и сумкоспорами
Голубика	Листья, молодые ветви	–	То же	То же
Клюква	Листья	–	»	»
Род <i>Phyllosticta</i> Pers. (филлостиктоз)				
Брусника	Молодые листья	Стебли, ягоды	Пикниды с пикноспорами	–
Голубика	То же	То же	То же	–
Клюква	Молодые листья вертикальных побегов	Зрелые листья, стебли, цветки, ягоды	»	–
Род <i>Septoria</i> Fries (септориоз)				
Брусника	Листья, веточки	Ягоды	Пикниды с пикноспорами	Перитеции с сумками и сумкоспорами
Голубика	То же	»	То же	То же
Род <i>Godronia</i> Pk. (годрониоз, концевая гниль плодов)				
Брусника	Листья, черешки, цветки, стебли, почки, ягоды после созревания	Дряхлеющие части коры	Пикниды с пикноспорами	Апотеции с сумками и сумкоспорами
Голубика	То же	То же	То же	То же
Клюква	Листья, черешки, побеги, почки, ягоды после созревания	»	»	»
Род <i>Pestalotia</i> De Not. (бурая, серая пятнистость)				
Брусника	Зрелые листья, стебли, цветки	Ягоды, молодые листья и побеги	Ложа с конидиями	–
Клюква	То же	То же	То же	–

П р и м е ч а н и е. Здесь и в табл. 2 прочерк – отсутствуют.

Специфические экологические ниши патогенных микромицетов брусничных ягодных кустарничков на органах растений из года в год (ниши второго порядка)

Культура	Ниши на (в) органах растений		Пропагативные структуры	
	основные	дополнительные	основные	дополнительные
Род <i>Sclerotinia</i> (склеротиниоз, монилиальный ожог, твердая гниль плодов)				
Брусника	Пораженные вегетативные органы, ягоды	ИРО	Псевдосклероции, покоящийся мицелий	Апотеции с сумками и сумкоспорами
Черника	Пораженные органы, ягоды, ИРО	–	То же	То же
Голубика	То же	–	»	»
Клюква	Пораженные вегетативные органы, ягоды	ИРО	»	»
Род <i>Exobasidium</i> (экзобазидиоз, красная пятнистость)				
Брусника	Пораженные вегетативные и генеративные органы	ИРО	Покоящийся мицелий	Базидии
Черника	ИРО	Веточки	То же	»
Голубика	ИРО	Кончики молодых веточек	»	»
Клюква	Пораженные вегетативные и генеративные органы	ИРО	»	»
Род <i>Podosphaera</i> (мучнистая роса)				
Черника	Молодые ветви, ИРО	–	Покоящийся мицелий, клейстотеции с сумками и сумкоспорами	–
Голубика	То же	–	То же	–
Клюква	Зимующие листья, ИРО	–	Клейстотеции с сумками и сумкоспорами	Покоящийся мицелий и сумкоспорами
Род <i>Phyllosticta</i> (филлостиктоз)				
Брусника	Зимующие листья	Стебли, ИРО	Покоящийся мицелий, пикниды	–
Голубика	ИРО	Стебли	То же	–
Клюква	Зимующие листья	Стебли, ИРО	»	–
Род <i>Septoria</i> (септориоз)				
Брусника	Зимующие листья, стебли	ИРО	Пикниды, покоящийся мицелий	Перитеции с сумкоспорами
Голубика	Веточки, ИРО	–	То же	То же
Род <i>Godronia</i> (годрониоз, концевая гниль плодов)				
Брусника	Зимующие листья, пораженные вегетативные и генеративные органы	ИРО	Покоящийся мицелий, пикниды	Апотеции с сумкоспорами
Голубика	Ветви, ИРО	–	То же	То же
Клюква	Зимующие листья, пораженные вегетативные и генеративные органы	ИРО	»	»
Род <i>Pestalotia</i> (бурая, серая пятнистость)				
Брусника	Старые зимующие листья нижнего яруса	ИРО	Покоящийся мицелий, конидиальные ложа	–
Клюква	То же	»	То же	–

ды. Поражение носит локальный характер, инфицированные ткани гипертрофируются и деформируются. Основной структурой для передачи возбудителя как в пространстве (в течение вегетации), так и во времени (из года в год) служат базидии, которые формируются прямо на мицелии под эпидермисом. Заселение экологических ниш грибом начинается в мае – июне, может продолжаться в течение всей вегетации, особенно в облачную, дождливую погоду, благодаря воздушно-капельному механизму передачи базидиоспор. Расширению экологических ниш способствуют загущенность посадок, плохой дренаж, повреждения морозом, повышенные дозы доступного азота.

Основной экологической нишей второго порядка являются ИРО и стебли, а у клюквы и брусники – также кожистые зимующие листья. Структурами для выживания популяции во времени являются покоящийся мицелий и базидии.

Таким образом, формирование экологических ниш видов рода *Exobasidium* отличается от возбудителей склеротиниоза:

- основные ниши первого порядка занимают более ограниченную поверхность надземных органов – только листья и стебли (побеги). Что же касается генеративных органов, особенно ягод, то на (в) них формируются только дополнительные экологические ниши на бруснике, голубике, клюкве, а на чернике не зафиксированы;

- основной пропативной структурой для освоения экологических ниш в течение вегетации у видов рода *Exobasidium* служат базидии, которые, по данным К. М. Степанова, способны распространяться только на сотни метров от источника их воспроизводства против расстояния в несколько километров, которое преодолевают конидии [13]. Вследствие этого виды рода *Exobasidium* менее способны к расширению экологических ниш на интродуцированных ягодных культурах;

- основной покоящейся структурой, обеспечивающей выживание популяции видов рода *Exobasidium* из года в год, служит зимующий мицелий на (в) ИРО и надземных органах. В посадках черники и голубики, листья которых опадают, ИРО являются основной экологической нишей второго порядка.

В посадках клюквы и брусники, имеющих зимующие листья, роль ИРО ограничивается.

В отличие от первых двух патогенных микромицетов возбудитель мучнистой росы находится на начальном этапе освоения экологических ниш при интродукции ягодных кустарничков. При этом отмечена повышенная адаптация к освоению экологических ниш надземных органов черники и голубики, в меньшей степени – клюквы. Основной пропативной структурой служат конидии, однако на голубике довольно часто формируется и сумчатое спороношение (клеистотеции с сумками и сумкоспорами), которые обеспечивают первичное заражение растений, следовательно, формирование первичных экологических ниш. Следует отметить, что сумчатое спороношение сохраняется на всех интродуцентах, свидетельствуя о том, что патогенный микромицет нуждается как в дублировании выживания во времени (наряду с покоящимся мицелием), так и в увеличении биоразнообразия популяции в результате полового процесса.

Для возбудителей филлостиктоза ягодных растений семейства брусничные основной экологической нишей первого порядка являются молодые листья вертикальных побегов. В определенных условиях освоение новых экологических ниш может происходить в течение всего вегетационного периода, однако наиболее активно, согласно эколого-биологическим особенностям гриба, происходит во второй половине вегетации при наступлении жаркой погоды. Пикнидиальное спороношение формируется на верхней поверхности листьев и плодах. Сумчатая стадия гриба не обнаружена (сохранение гриба из года в год происходит с помощью пикнид, покоящегося мицелия в листьях и плодах).

В отличие от возбудителя мучнистой росы, возбудители филлостиктоза адаптированы к более широкому освоению экологических ниш первого порядка на надземных органах ягодных интродуцентов, включая ягоды. При этом они заражают не только молодые, но и зрелые органы, что повышает шансы расширения экологических ниш на протяжении вегетационного периода. Этот процесс осуществляется с помощью пикнид с пикноспорами – одной из эволюционно продвинутых пропативных структур патоген-

ных микромицетов. При освоении экологических ниш микромицет нуждается во влаге на всех фазах механизма передачи: выделении из пикнид, пребывании во внешней среде, внедрении в органы растений-хозяев. Во влажную погоду в качестве “транспортного средства” для пикноспор используются капли дождя. Поэтому не случайно, что филlostиктоз отмечается преимущественно во влажных, теплых условиях.

Основной экологической нишей первого порядка возбудителей септориоза являются листья и веточки, дополнительной – ягоды. В центре пораженной ткани формируется основная пропативная структура гриба – коричневые или черные пикниды с пикноспорами. Освоение новых экологических ниш происходит в течение всей вегетации.

Основными экологическими нишами второго порядка для передачи возбудителя из года в год служат пораженные листья и веточки, дополнительными – ягоды, в (на) которых гриб сохраняется в форме покоящегося мицелия, перитециев с сумкоспорами.

Возбудитель септориоза адаптирован к освоению экологических ниш первого порядка на вегетативных и генеративных надземных органах брусники и голубики благодаря формированию конидиального спороношения – пикнид с пикноспорами. Необходимость формирования перитециев с сумками и сумкоспорами носит дополнительный характер. Формирование пикнид как основной пропативной структуры свидетельствует о необходимости наличия влаги на всех трех этапах механизма передачи пикноспор от источника воспроизводства в заселенных экологических нишах к здоровым органам растений в течение вегетации. Вследствие этого расширение экологических ниш патогенного микромицета приурочено к годам и периодам повышенного увлажнения в результате выпадения осадков.

Экологическими нишами первого порядка возбудителей годронииоза являются практически все части растения (листья, черешки, цветки, стебли, почки), заселение которых начинается во время цветения или сразу после него. В ряде случаев присутствие возбудителя в тканях растения может оставаться бессимптомным, и только после их полного отмирания может формироваться конидиаль-

ное спороношение. Споры выделяются в склеенной массе, что ограничивает возможности микромицета к освоению новых ниш в течение вегетационного периода. С другой стороны, дожди, затопление плантаций, орошение в жаркую погоду, а также относительно прохладная температура воздуха (прорастание конидий начинается при 7,5 °С, максимальное – при 20 °С) способствуют расширению экологических ниш первого порядка. Заселение ягод как основной экологической ниши первого порядка происходит только после их созревания при хранении. Патоген проникает в плоды через поранения, остатки чашечки на ягоде и плодоножку, вызывая концевую гниль, а затем мумификацию плодов.

Экологическими нишами второго порядка для передачи возбудителя из года в год служат зараженные листья и стебли, мумифицированные плоды, в которых гриб может находиться круглый год, нередко оставаясь в латентном состоянии. Основными пропативными структурами являются покоящийся мицелий и пикниды, дополнительными – апотеции с сумкоспорами.

Таким образом, возбудители годронииоза формируют экологические ниши на всех надземных органах растений, приуроченные ко второй фазе онтогенеза ягодных кустарничков-интродуцентов (брусники, голубики, клюквы). Как и в случае возбудителя септориоза, основной пропативной структурой, осваивающей экологические ниши первого порядка, служат пикниды с пикноспорами. Тем самым расширение экологических ниш, особенно на (в) ягодах, патогенным микромицетом приурочено к увлажненным условиям.

Заболевание, вызываемое грибами рода *Pestalotia*, обычно носит хронический характер. Патоген постоянно присутствует на растениях, а также на ИРО. Период спороношения гриба растянут, поэтому освоение новых основных и дополнительных экологических ниш происходит всю вегетацию. Микромицет приурочен к стареющим листьям и ослабленным разными причинами растениям. Гриб проникает в ткани через поранения. Исследователи отмечают слабые паразитические свойства у большинства видов, но при благоприятных условиях возбудитель болезни может заселять молодые листья и побеги.

Ложка конидиального спороношения закладываются на обеих сторонах листа, рассеяны по всей поверхности, прорывают эпидермис. При созревании споры выделяются в виде серой массы, образуя тонкий слой вокруг ложка, что способствует дополнительному освоению новых ниш с помощью насекомых и капель воды.

Таким образом, патогенные микромицеты рода *Pestalotia* формируют основные экологические ниши на зрелых надземных органах брусники и клюквы, а дополнительные – на молодых вегетативных органах и ягодах благодаря цепному механизму горизонтальной передачи конидий от источника их воспроизводства к здоровым надземным вегетативным и генеративным органам. Формирование экологических ниш на ягодах происходит реже, вследствие чего эти ниши рассматриваются нами как дополнительные, обуславливающие меньшую вредоносность болезни и снижение качества ягод по сравнению с годрониозом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возбудители заболеваний брусничных ягодных кустарничков-интродуцентов находятся на разных этапах адаптации в освоении экологических ниш первого порядка на (в) надземных органах в течение вегетации. Более разнообразные расширенные экологические ниши на всех интродуцентах (брусника, голубика, черника, клюква) формируют возбудители склероти- и годрониоза. Менее адаптированы в отношении освоения экологических ниш возбудители мучнистой росы, экзобазидиоза, ограничиваясь преимущественно листовой сферой. Промежуточное положение занимают возбудители септориоза и бурой пятнистости.

Структуры, осуществляющие освоение экологических ниш первого порядка, принадлежат к пропадающим бесполого размножения (конидии, пикноспоры). Заселение экологических ниш второго порядка происходит за счет покоящегося мицелия или его сплетения в виде псевдосклероциев; плодовых тел, сумок с сумкоспорами (возбудитель мучнистой росы), а также пикнид с пикноспорами (возбудители филлостиктоза, годрониоза). Тем самым отмечена закономерность совмес-

тимости пропагуд, осваивающих основные экологические ниши первого и второго порядков. К ним относятся структуры преимущественно бесполого размножения. При этом отмечена тенденция: чем благоприятнее условия для бесполого размножения, тем ниже частота формирования структур полового размножения. Известно, что возбудители септориоза на многих культурах формируют в качестве основной покоящейся структуры как органы бесполого (пикниды с пикноспорами), так и полового размножения (плодовые тела с сумками и сумкоспорами) [14]. На бруснике и голубике половому спороношению принадлежит дополнительная роль, особенно в случае зимующих листьев (брусника). Эта же закономерность в отношении апотециев с сумкоспорами отмечена на бруснике, голубике и клюкве по возбудителю годрониоза. Некоторые патогенные микромицеты (возбудители филлостиктоза) вообще утратили половое спороношение.

Многообразие проанализированных видов патогенных микромицетов брусничных ягодных кустарничков позволяет сделать вывод о том, что генетические адаптации видов имеют сходные программы, что позволяет разработать общую стратегию управления листостебельными патогенными микромицетами в агроэкосистемах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власова Э. А. Новые виды грибов на представителях рода *Vaccinium* из Ленинградской области // Микология и фитопатология. 1968. Т. 2, № 4. С. 510–512.
2. Жуков А. М. Природные комплексы низших растений Западной Сибири. Новосибирск, 1977. С. 145–173.
3. Горленко С. В., Подобная Н. А. Плодовая гниль клюквы крупноплодной // Брусничные в СССР: Ресурсы, интродукция, селекция. Новосибирск, 1990. С. 236–242.
4. Горленко С. В., Буга С. В. Болезни и вредители клюквы крупноплодной. Минск, 1996. 247 с.
5. Nikusch I. Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an Kulturheidelbeere // Obstrau. 2000. Bd. 25, H. 12. S. 673–675.
6. Докукина Е. А. Грибные болезни вересковых ягодных кустарничков в рекреационных лесах: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.16. М., 2001. 25 с.
7. Макеева Г. Ю. Патогенные микромицеты, основные болезни и способы защиты от них на культивируемых ягодных кустарничках подсемейства бруснич-

- ные (Vaccinioideae): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11. СПб., 2003. 23 с.
8. Галынская Н. А., Лягуский В. Г. Динамика развития возбудителей болезней клюквы крупноплодной // Актуальные проблемы защиты картофеля, плодовых и овощных культур от болезней, вредителей и сорняков. 2005. С. 154–159.
 9. Pleskathewich R. Agrophages of large-fruited cranberry in Belarussia and methods of reducing their harmfulness // Progress in plant protection / Inst. of plant protection. 2007. Vol. 47, N 1. P. 98–102.
 10. Торопова Е. Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири. Новосибирск, 2005. 297 с.
 11. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии. М., 2009. 670 с.
 12. Воробьева И. Г., Пищальникова Е. Ф., Горбунов А. Б., Снакина Т. И. Видовой состав микромицетов на интродуцентах семейства Vacciniaceae в ЦСБС СО РАН // Сиб. экол. журн. 1999. № 3. С. 329–332.
 13. Степанов К. М. Грибные эпифитотии (введение в общую эпифитотиологию грибных болезней растений). М., 1962. 472 с.
 14. Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я., Чулкина В. А. Эпифитотиилогические основы систем защиты растений. Новосибирск, 2002. 579 с.

Ecological Niches of Pathogenic Micromycetes of Berry Plants of the Vacciniaceae Family

I. G. VOROB'YOVA*, V. A. CHULKINA**, A. B. GORBUNOV***, M. A. TOMOSHEVICH***

*Siberian University of Consumers Cooperation
630087, Novosibirsk, K. Marks ave., 26
E-mail: dean_socteh@sibupk.nsk.su

**Novosibirsk State Agricultural University
630039, Novosibirsk, Dobrolyubov str., 160

***Central Siberian Botanical Garden SB RAS
630090, Novosibirsk, Zolotodolinskaya str., 101

General and additional ecological niches of the first and second order of pathogenic micromycetes of berry plants of the Vaccinioideae subfamily are considered in the article.

Key words: pathogenic micromycetes, general ecological niche of the first order, general ecological niche of the second order, additional ecological niche, berry plants of the Vacciniaceae family.