

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

Д.С. Воробьев

Оценочные материалы по дисциплине

Микромицеты в защите растений

по направлению подготовки

35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки:

Инновационные технологии в АПК

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

О.М. Минаева

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен разрабатывать стратегию развития растениеводства в организации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-2.4 Разрабатывает систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа;
- реферат;
- отчёт по лабораторным занятиям.

Тест (ИПК-2.4)

1) Какую стратегию биологической защиты растений применяют при подселении биологического агента из удаленного ареала в популяцию вредных видов с целью его долговременного обоснования?

- а) **интродукция** б) наводняющий выпуск в) сохранение
г) однократный выпуск д) активизация е) внесение

2) Какой из методов исследований был использован в 1879 г И.И. Мечниковым для изучения возбудитель зелёной мускардины хлебного жука-кузьки?

- а) внешний осмотр, б) микроскопирование,
в) **искусственное заражение**, г) исследование ДНК

3) Какой из перечисленных видов грибов использовался в качестве гиперпаразита при биологическом методе борьбы с мучнистой росой тепличных огурцов?

- а) *Botrytis bassiana* б) *Botrytis paradoxa* в) *Beauveria bassiana*
г) *Coniothyrium minitans* **д) *Ampelomyces quisqualis*** е) *Metarhizium anisopliae*

4) Какой из перечисленных видов грибов известен в качестве гиперпаразита при биологическом методе борьбы с белой гнилью лука и подсолнечника?

- а) *Botrytis bassiana* б) *Botrytis paradoxa* в) *Beauveria bassiana*
г) *Coniothyrium minitans* д) *Ampelomyces quisqualis* е) *Metarhizium anisopliae*

5) Какие из перечисленных родов грибов могут быть использованы при биологическом методе борьбы с фитопатогенными нематодами?

- а) *Beauveria* б) ***Arthrobotrys*** в) *Alternaria* г) *Paecilomyces*
д) *Dactylaria* е) *Lecanicillium* ж) *Aschersonia* з) *Coniothyrium*

6) Укажите оптимальную последовательность применения методов лабораторной диагностики болезней насекомых:

- а) внешний осмотр мёртвых насекомых, б) наблюдение за поведением больных насекомых, в) микроскопическое исследование тканей мёртвых насекомых, г) выделение в чистую культуру, д) искусственное заражение культурой микроицета живых насекомых.
а) а-б-в-г-д б) б-в-г-д-а в) в-г-д-б-а

г) б-а-в-г-д

д) г-д-б-а-в

е) д-б-а-в-г

7) Укажите, какие из выявляемых методом микроскопии тканей погибших насекомых структуры энтомопатогенных грибов часто имеют двойную оболочку и служат для переживания неблагоприятных условий.

- | | | |
|-----------------|--------------------|--------------|
| а) стромы | б) псевдосклероции | в) склероции |
| г) хламидоспоры | д) спорангии | е) гаустории |

8) В отношении какого из перечисленных сорняков показал эффективность в России микогербицидный препарат на основе смеси грибов *Fusarium*, *Alternaria* и *Cladosporium*?

- | | | |
|------------------------|--|-------------------------|
| а) подмаренник цепкий | <u>б) амброзия полыннолистная</u> | в) повилика европейская |
| г) щирица запрокинутая | д) пырей ползучий | е) овсюг обыкновенный |

Ключи: 1 а), 2 в), 3 д), 4 г), 5 д) и б), 6 г), 7 г), 8 б) .

***Задание (контрольная работа) по теме «Обсуждение целесообразности биологической защиты растений»**

- 1) Прочитайте статью* и постарайтесь выписать отдельно утверждения, факты и описания, которыми автор пытается охарактеризовать положительные и отрицательные стороны использования биологической защиты растений от вредителей и болезней.
 - 2) Сгруппируйте обнаруженные Вами в статье тезисы «за» и «против» биометода в виде таблицы и постарайтесь их обобщить (кратко сформулировать их своими словами). В столбце «выводы» постарайтесь кратко сформулировать своё мнение о существующем противоречии.
 - 3) Пользуясь доступными Интернет-источниками - в том числе поисковыми системами (Яндекс, Google, www.yahoo.com и т.д.), а также электронными библиотеками (например, КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/>) - попробуйте найти указанные в списке литературы источники и проверить точность их цитирования, а также подобрать дополнительные аргументы для подкрепления той или иной позиции.
 - 4) Если при работе с литературой Вы обнаружите новые тезисы «за» или «против» производства и применения средств биологической защиты растений – дополните таблицу, указав в ней цитаты (с указанием источника) и обобщения (своими словами). Постарайтесь подобрать в литературе материалы, имеющие отношение к использованию для защиты растений именно грибов-микромикетов.
 - 5) Важнейшие тезисы и подкрепляющие их аргументы разместите в «форуме для обсуждения заданий». Желательно, чтобы для каждого тезиса и его обсуждения использовалась только одна «ветка» (тема) форума.
 - 6) Результаты анализа статьи и работы с литературой оформите в виде реферата и прикрепите в качестве ответа на задание. При оформлении реферата желательно придерживаться правил, принятых для оформления курсовых и дипломных работ.
- *Примечание. Полный текст задания и обозначенные материалы размещены в курсе «Микромикеты в защите растений» (<https://lms.tsu.ru/mod/assign/view.php?id=483347>).

***Задание (реферат) по теме «Отдельные роды и виды грибов в биологической защите растений»**

Используя приведённые в данном курсе материалы*, систематизировать и представить в виде реферата информацию по одному из перечисленных ниже родов грибов, применяемых в биологической защите растений. Более современные сведения можно брать из научных статей, доступных в электронных библиотеках (например, "Киберленинка" или "Научная электронная библиотека").

Список родов грибов для выбора темы реферата

№	Род грибов	Основное назначение
1	Beauveria	Против вредителей
2	Metarhizium	Против вредителей
3	Paecilomyces	Против вредителей
4	Aschersonia	Против вредителей
5	Arthrobotrys	Против вредителей
6	Coniothyrium	Против болезней растений
7	Fusarium	Против болезней растений
8	Ampelomyces	Против болезней растений
9	Gliocladium	Против болезней растений
10	Trichoderma	Против болезней растений
11	Alternaria	Против сорняков
12	Colletotrichum	Против сорняков
13	Phytophthora	Против сорняков
14	Septoria	Против сорняков
15	Phoma	Против сорняков

Материалы по теме рекомендуется располагать в тексте реферата по следующему плану:

1. Название и систематическое положение гриба
2. Морфология гриба
3. Экология гриба
4. Биологические основы применения гриба в защите растений
5. Применение биопрепаратов на основе гриба в сельскохозяйственном производстве
6. Сравнительная эффективность биопрепаратов на основе гриба
7. По итогам сбора материалов к реферату сделать обобщения:
 - 7.1. Обсудить, по каким разделам реферата информации в Интернет-источниках много, а по каким - сведений мало.
 - 7.2. Какие Интернет-источники предоставляют наиболее полную и достоверную информацию (с указанием печатных первоисточников), а в каких приведены отрывочные, устаревшие, недостоверные сведения.
 - 7.3. Составить список из 10 наиболее достоверных источников, которыми следует, по Вашему мнению, пользоваться при сборе материала о грибных биопрепаратах для защиты растений.

В структуре реферата должны быть разделы: титульный лист, "содержание", основная часть, список литературы.

*Примечание. Полный текст задания и обозначенные материалы размещены в курсе «Микромицеты в защите растений» (<https://lms.tsu.ru/mod/assign/view.php?id=228820>).

***Задание (отчёт по лабораторным занятиям) по теме "Предварительная оценка патогенности энтомофильных грибов на живых насекомых"**

Порядок выполнения лабораторной работы «Предварительная оценка патогенности энтомофильных грибов на живых насекомых»

Вариант 1 - с применением блоков чистой культуры гриба

1) Из предоставленных банок с имаго и личинками большого мучного хрущака отобрать в отдельные ёмкости необходимое для опыта количество здоровых и достаточно подвижных насекомых. Брать нужно по 10 штук имаго и личинок на каждый вариант опыта, отдельно, в разные ёмкости.

2) в подготовленную пластиковую чашку Петри перенести (по возможности стерильно, рядом с пламенем спитовки) достаточно большую часть (до 1/6 площади чашки Петри) из колонии энтомофильного гриба, выросшего в чистой культуре на питательной среде.

4) Переложить по 10 насекомых в каждую подготовленную пластиковую чашку Петри, в которой была заранее размещена часть колонии энтомофильного гриба. Подписать на крышке маркером дату постановки опыта и название (номер изолята) гриба.

5) Через 5-7 дней провести учёт доли погибших насекомых, описать появившиеся внешние признаки заражения (некрозы, мицелиальный налёт, спороношение – если есть).

6) умерших насекомых (после описания внешних признаков заражения) отложить в отдельные чашки Петри и разместить их во влажной камере.

7) Через 5-7 дней после пребывания материала во влажной камере провести учёт внешних признаков заражения (некрозы, мицелиальный налёт, спороношение – если есть).

6) Сделать выводы по работе:

- какие из исследованных грибов эффективнее воздействуют на насекомых,
- какие внешние признаки микоза преобладают на погибших насекомых через неделю после заражения,
- какие внешние признаки микоза на погибших насекомых (личинках, имаго) появляются после пребывания во влажной камере;
- зависят ли результаты опыта (% гибели насекомых, внешние признаки микоза) от стадии развития насекомых (личинки, имаго).

Вариант 2 - использование для заражения насекомых сухой порошок спор гриба

1. Приготовить смесь порошка спор энтомофильного гриба и овсяных хлопьев

2. Разместить личинки насекомых в отдельной чашке Петри со смесью спор гриба и овсяных хлопьев.

3. Через 5-7 дней провести учёт доли погибших насекомых, описать появившиеся внешние признаки заражения (некрозы, мицелиальный налёт, спороношение – если есть).

4. Сделать выводы по работе:

- какие из исследованных грибов эффективнее воздействуют на насекомых,
- какие внешние признаки микоза преобладают на погибших насекомых,
- зависят ли результаты опыта (% гибели насекомых) от способов заражения, какой из использованных способов заражения оказался эффективнее в данном опыте.

Полученные результаты (описания), заполненные таблицы и подготовленные выводы нужно оформить в виде единого текста с титульным листом. Файл с текстом, таблицами и иллюстрациями разместите в «задании» в качестве ответа. Для названия файла желательно использовать свою фамилию и номер задания, например: «Иванов-задание-3.pdf».

Если работа выполнялась в подгруппах по 2-3 человека, то каждый из членов подгруппы должен прикрепить общий отчёт подгруппы.

Кроме того, каждый из участников должен дополнить групповой отчёт страницей с описанием своих действий в постановке опыта, учёте результатов и собственными впечатлениями о работе.

*Примечание. Полный текст задания и обозначенные материалы размещены в курсе «Микромицеты в защите растений» (<https://lms.tsu.ru/mod/assign/view.php?id=228823>).

Критерии для оценки качества выполнения задания (реферат, отчёт):

А) отчёт сдан без опоздания – добавляется (+ 20 %) к оценке, сдан с некоторым опозданием – (+10%);

Б) содержание отчёта полностью соответствует заданию – (+20%), частично соответствует – (+10%);

В) в отчёте соблюдена структура, есть все рекомендованные в задании разделы – (+20%), структура частично соответствует заданию – (+10%); не соответствует – (+0%).

Г) текст стилистически выверен, не замечено грамматических и орфографических ошибок – (+20%), есть несколько незначительных ошибок – (+10%), много ошибок - (+0%).

Д) список использованной литературы и других источников оформлен аккуратно (все цитированные источники указаны в списке литературы, все указанные в списке литературы источники использованы в тексте отчёта) – (+20%), список частично соответствует требованиям – (+10%), списка литературы нет – (+0%).

Результат выполнения задания определяются оценками «зачтено» или «незачтено» по итогам суммирования баллов (процентов) оценки качества выполнения. Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся набрал не менее 70% возможных баллов.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по курсу может быть проведена на основе учёта результатов работы студента в течение семестра. При условии успешного выполнения студентом всех заданий не менее чем на 70 %, ему может быть поставлен зачёт по курсу. В прочих случаях проводится устный зачёт по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Примерный перечень теоретических вопросов

- 1) Сущность и цели биологической защиты растений, место грибов среди агентов биологической защиты.
- 2) История применения грибов в биологической защите растений, работы И.И. Мечникова, И.М. Красильщикова, Н.С. Федоринчика, М.Т. Петрухиной и др.
- 3) Основные формы взаимоотношений организмов в биоценозе и биоценоотические связи грибов. Факторы внешней среды, влияющие на патогенез: влажность, температура, освещение.
- 4) Основные стратегии использования грибов в биологической защите растений: интродукция, однократное и многократное внесение, сохранение и активизация полезных видов.
- 5) Критерии эффективности грибных биопрепаратов в защите растений.
- 6) Механизмы действия энтомопатогенных грибов на насекомых.
- 7) Пути заражения насекомых грибами.
- 8) Специализированные морфологические структуры энтомопатогенных грибов.
- 9) Роль ферментов и токсинов при воздействии грибов на насекомых.
- 10) Этапы развития грибных заболеваний насекомых.
- 11) Механизм взаимодействия хищных грибов с нематодами.
- 12) Специализированные морфологические структуры и химические факторы вирулентности хищных грибов.
- 13) Механизмы воздействия грибов на возбудителей болезней растений.
- 14) Использование разных форм взаимоотношений организмов (антагонизм, гиперпаразитизм, конкуренция) в защите растений от болезней.
- 15) Характеристика основных таксономических групп, в состав которых входят применяемые в биометодике грибы.
- 16) Важнейшие зигомицеты, используемые в биологической защите растений.
- 17) Важнейшие аскомицеты, используемые в биологической защите растений.
- 18) Важнейшие дейтеромицеты, используемые в биологической защите растений.
- 19) Биопрепараты на основе чистых культур грибов: ассортимент, особенности производства, хранения и применения.
- 20) Биопрепараты на основе биологически-активных веществ грибного происхождения: ассортимент, особенности производства, хранения и применения.

Результаты зачёта определяются оценками «зачтено» или «не зачтено». Критериями оценки результатов изучения курса при зачёте являются следующие показатели.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, показавшему в ответах на теоретические вопросы билета полное знание программного материала, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, допустившему грубые погрешности в ответах на зачёте.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест (ИПК-2.4)

1) Какую стратегию биологической защиты растений применяют при подселении биологического агента из удаленного ареала в популяцию вредных видов с целью его долговременного обоснования?

- а) **интродукция** б) наводняющий выпуск в) сохранение
г) однократный выпуск д) активизация е) внесение

2) Какой из методов исследований был использован в 1879 г И.И. Мечниковым для изучения возбудитель зелёной мускардины хлебного жука-кузьки?

- а) внешний осмотр, б) микроскопирование,
в) **искусственное заражение**, г) исследование ДНК

3) Какой из перечисленных видов грибов использовался в качестве гиперпаразита при биологическом методе борьбы с мучнистой росой тепличных огурцов?

- а) *Botrytis bassiana* б) *Botrytis paradoxa* в) *Beauveria bassiana*
г) *Coniothyrium minitans* **д) *Ampelomyces quisqualis*** е) *Metarhizium anisopliae*

4) Какой из перечисленных видов грибов известен в качестве гиперпаразита при биологическом методе борьбы с белой гнилью лука и подсолнечника?

- а) *Botrytis bassiana* б) *Botrytis paradoxa* в) *Beauveria bassiana*
г) *Coniothyrium minitans* д) *Ampelomyces quisqualis* е) *Metarhizium anisopliae*

5) Какие из перечисленных родов грибов могут быть использованы при биологическом методе борьбы с фитопатогенными нематодами?

- а) *Beauveria* б) **Arthrobotrys** в) *Alternaria* г) *Paecilomyces*
д) *Dactylaria* е) *Lecanicillium* ж) *Aschersonia* з) *Coniothyrium*

6) Укажите оптимальную последовательность применения методов лабораторной диагностики болезней насекомых:

а) внешний осмотр мёртвых насекомых, б) наблюдение за поведением больных насекомых, в) микроскопическое исследование тканей мёртвых насекомых, г) выделение в чистую культуру, д) искусственное заражение культурой микромицета живых насекомых.

- а) а-б-в-г-д б) б-в-г-д-а в) в-г-д-б-а
г) б-а-в-г-д д) г-д-б-а-в е) д-б-а-в-г

7) Укажите, какие из выявляемых методом микроскопии тканей погибших насекомых структуры энтомопатогенных грибов часто имеют двойную оболочку и служат для переживания неблагоприятных условий.

- | | | |
|------------------------|--------------------|--------------|
| а) стромы | б) псевдосклероции | в) склероции |
| г) хламидоспоры | д) спорангии | е) гаустории |

8) В отношении какого из перечисленных сорняков показал эффективность в России микогербицидный препарат на основе смеси грибов *Fusarium*, *Alternaria* и *Cladosporium*?

- | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| а) подмаренник цепкий | б) амброзия полыннолистная | в) повилика европейская |
| г) щирица запрокинутая | д) пырей ползучий | е) овсюг обыкновенный |

Ключи: 1 а), 2 в), 3 д), 4 г), 5 д) и б) , 6 г), 7 г), 8 б) .

Информация о разработчиках

Чикин Юрий Александрович, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ