

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Микроорганизмы почвы,
экологические особенности

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023г

1. Тема и ее актуальность. Микроорганизмы почвы, экологические особенности

Знание о микроорганизмах почвы и взаимодействии микроорганизмов и растений позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами.

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний о микроорганизмах почвы и взаимодействии микроорганизмов и растений. Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен знать:

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности
- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен уметь:

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов
- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы
- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии
- пользоваться учебной и научной литературой

3. Необходимые базисные знания и умения

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен владеть знаниями по следующим дисциплинам: биохимия, микробиология и вирусология, физиология роста и размножения микроорганизмов, цитология микроорганизмов, генетика микроорганизмов

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 6 академических часов

6. Оснащение рабочего места

6.1. Дидактический материал: таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы

к

					занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2)	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам (приложение 3).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной	15 мин		Обработка, анализ и обобщение	Формирование у обучающихся навыков по

	работы			данных	обработке, анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ:

- 1) 83 %;
- 2) 78 %;
- 3) 14 %;
- 4) 21 %;
- 5) 16 %.

ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ

- 1) окисляют соединения азота
- 2) восстанавливают соединения азота
- 3) разрушают азотсодержащие органические вещества
- 4) фиксируют молекулярный азот

К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Ravetta*
- 2) *Azotobacter*
- 3) *Bejerinkia*

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

1. Микроорганизмы почвы и их сообщества.
2. Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов.
3. Структура микробных сообществ почв разных типов.
4. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы.
5. Температура, влажность, воздушный режим почвы.
6. Окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, механический состав почвы.
7. Биотические факторы.
8. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы

9. Обработка почвы.
10. Мелиорация.
11. Органические удобрения.
12. Минеральные удобрения.
13. Химические средства защиты растений (пестициды)
14. Взаимодействие микроорганизмов и растений
15. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение.
16. Симбиоз микроорганизмов с растениями.
17. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая.
18. Развитие на растениях токсигенных грибов.
19. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве
20. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*.
21. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*.
22. Биопрепараты на основе культур цианобактерий.
23. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
24. Другие микробные землеудобрительные биопрепараты.
25. Микоризация растений.

Литература

Основная

1. Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
2. Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневиц, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Влияние антропогенных факторов
на микробное сообщество почвы

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. Тема и ее актуальность. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы

Знание о микроорганизмах почвы позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний о взаимодействии микроорганизмов и растений

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности

- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов

- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы

- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии

- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Микроорганизмы почвы, экологические особенности

2. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы

3. Взаимодействие микроорганизмов и растений

4. Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка

					присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам (приложение 3).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения	10 мин.	Типовые тесты	Закрепление знаний по	Подведение итогов занятия. Проверка

	обучающихся темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).		выходного контроля	теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия
--	--	--	--------------------	--	--

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ:

- 6) 83 %;
- 7) 78 %;
- 8) 14 %;
- 9) 21 %;
- 10) 16 %.

ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ

- 5) окисляют соединения азота
- 6) восстанавливают соединения азота
- 7) разрушают азотсодержащие органические вещества
- 8) фиксируют молекулярный азот

К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 4) *Ravetta*
- 5) *Azotobacter*
- 6) *Bejerinkia*

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Взаимодействие микроорганизмов и растений
2. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение.
3. Симбиоз микроорганизмов с растениями.
4. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая.
5. Развитие на растениях токсигенных грибов

Литература для преподавателей

Основная

- 1 Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
- 2 Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. :
Перспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневиц, А. В.
СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Превращение микроорганизмами
соединений азота**

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. Тема и ее актуальность. Превращение микроорганизмами соединений азота

Знание о микроорганизмах почвы позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний о микроорганизмах почвы

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности

- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов

- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы

- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии

- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Микроорганизмы почвы, экологические особенности

2. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы

3. Взаимодействие микроорганизмов и растений

4. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 12 академических часов

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающий	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный	5 мин.			Проверка

	этап				готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3		10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке,

					анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

Типовой тест входного контроля

К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) Alnus
- 2) Clostridium
- 3) Azotomonas

ПРОЦЕСС ДЕНИТРИФИКАЦИИ

- 1) аэробный
- 2) анаэробный

ПРОЦЕСС АЗОТФИКСАЦИИ

- 1) аэробный
- 2) анаэробный

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве
2. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*.
3. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*.
4. Биопрепараты на основе культур цианобактерий.
5. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
6. Другие микробные земледобрительные биопрепараты.
7. Микоризация растений.

Литература для преподавателей

Основная

- 1 Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
- 2 Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневич, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Взаимодействие микроорганизмов и
растений**

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. Тема и ее актуальность. Взаимодействие микроорганизмов и растений
Знание о микроорганизмах почвы позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний о микроорганизмах почвы

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности
- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов
- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы
- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии
- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Микроорганизмы почвы, экологические особенности
2. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы
3. Взаимодействие микроорганизмов и растений
4. Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающий	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы к занятию,

					внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам (приложение 3).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке,

					анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающегосями темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ:

- 1) 83 %;
- 2) 78 %;
- 3) 14 %;
- 4) 21 %;
- 5) 16 %.

ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ

- 1) окисляют соединения азота
- 2) восстанавливают соединения азота
- 3) разрушают азотсодержащие органические вещества
- 4) фиксируют молекулярный азот

К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Ravetta*
- 2) *Azotobacter*
- 3) *Bejerinkia*

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Микробные земледобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве
2. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*.
3. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*.
4. Биопрепараты на основе культур цианобактерий.
5. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
6. Другие микробные земледобрительные биопрепараты.
7. Микоризация растений.

Литература для преподавателей

Основная

- 1 Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
- 2 Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневиц, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Микробные землеудобрительные
биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве**

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. Тема и ее актуальность. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве

Знание о микроорганизмах почвы позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний о микроорганизмах почвы

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности

- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов

- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы

- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии

- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Микроорганизмы почвы, экологические особенности

2. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы

3. Взаимодействие микроорганизмов и растений

4. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающий	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний

					вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам (приложение 3).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению

					материала
6	Контроль усвоения обучающегосями темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля
К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Alnus*
- 2) *Clostridium*
- 3) *Azotomonas*

ПРОЦЕСС ДЕНИТРИФИКАЦИИ

- 1) аэробный
- 2) анаэробный

ПРОЦЕСС АЗОТФИКСАЦИИ

- 1) аэробный
- 2) анаэробный

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве
2. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*.
3. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*.
4. Биопрепараты на основе культур цианобактерий.
5. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
6. Другие микробные землеудобрительные биопрепараты.
7. Микоризация растений.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Гусев, М. В. Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - М. : Академия, 2003. – 461 с.
2. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н. Микробиология. М.: Юрайт, 2014 – 445 с.

3. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. М.: AcademiA, 2005. - 602 с.

Дополнительная:

1. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. М.: Дрофа, 2004

2. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. М.: Издательский центр «Академия», 2006 – 350с.

3. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М.: Мир, 1987. – 567 с.

4. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б. Лабораторный практикум по микробиологии. М.: Де Ли Принт, 2004 – 144 с.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Применение микроорганизмов и
микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями
сельскохозяйственных растений**

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1.Тема и ее актуальность. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений

Знание о микроорганизмах почвы позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний о микроорганизмах почвы

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности
- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов
- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы
- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии
- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Микроорганизмы почвы, экологические особенности
2. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы
3. Микробные землеудобрительные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 9 академических часов

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающий	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы

к

					занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретическ ого материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам (приложение 3).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободнжи вущие и симбиотиче ские азотфиксир ующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной	15 мин		Обработка, анализ и обобщение	Формирование у обучающихся навыков по

	работы			данных	обработке, анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ:

- 1) 83 %;
- 2) 78 %;
- 3) 14 %;
- 4) 21 %;
- 5) 16 %.

ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ

- 1) окисляют соединения азота
- 2) восстанавливают соединения азота
- 3) разрушают азотсодержащие органические вещества
- 4) фиксируют молекулярный азот

К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Ravetta*
- 2) *Azotobacter*
- 3) *Bejerinkia*

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве
2. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*.
3. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*.
4. Биопрепараты на основе культур цианобактерий.
5. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.

6. Другие микробные землеудобрительные биопрепараты.
7. Микоризация растений.

Литература для преподавателей

Основная

- 1 Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
- 2 Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневиц, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Использование продуктов
микробного синтеза для кормления животных

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. Тема и ее актуальность. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных

Знание об использовании продуктов микробного синтеза в сельском хозяйстве позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний об использовании продуктов микробного синтеза в сельском хозяйстве

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- процессы трансформации органических веществ почвы, влияние технологических приемов на микробиологические процессы почвы, способы приготовления органических удобрений

- основы производства земледобрильных препаратов, биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервантов, грубых и сочных кормов, плодов и овощей

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- проводить процессы детоксикации ксенобиотиков микроорганизмами

- проводить процессы микробиологии виноделия

- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений

2. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных

3. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)

4. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 3 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающий	Преподаватель
				ся	

1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам (приложение 3).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие	Контроль за выполнением самостоятельной работы

				бактерии	
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

В ДРЕВЕСИНЕ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ ЛИГНИН СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 10 - 12%
- 2) 20 - 30%
- 3) 50 - 60%

В ДЕСТРУКЦИИ ЛИГНИНА ВЕДУЩУЮ РОЛЬ ИГРАЕТ ФЕРМЕНТ

- 1) целлюлаза
- 2) ксиланаза
- 3) полифенолоксидаза

МИКРООРГАНИЗМЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЕ 2 ФАЗУ НИТРИФИКАЦИИ ОТНОСЯТСЯ К РОДУ

- 1) Nitrobacter
- 2) Azotobacter
- 3) Nitrozoomonas
- 4) Pseudomonas

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений
2. Микробы-антагонисты и их применение для защиты растений.
3. Применения антибиотиков для защиты растений.

4. Использование микробных биопрепаратов для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур.
5. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
6. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных

Литература для преподавателей

Основная

- 1 Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
- 2 Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневиц, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Превращение микроорганизмами
растительного сырья (биоконверсия)**

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. Тема и ее актуальность. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоconversion)

Знание об использовании продуктов микробного синтеза в сельском хозяйстве позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами

2. Цель занятия. Приобретение полного объема знаний об использовании продуктов микробного синтеза в сельском хозяйстве

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **знать:**

- процессы трансформации органических веществ почвы, влияние технологических приемов на микробиологические процессы почвы, способы приготовления органических удобрений

- основы производства земледобрильных препаратов, биопрепаратов для защиты и стимуляции роста растений, кормового белка, ферментов, витаминов, антибиотиков, консервантов, грубых и сочных кормов, плодов и овощей

Для формирования профессиональных компетенций студент должен **уметь:**

- проводить процессы детоксикации ксенобиотиков микроорганизмами

- проводить процессы микробиологии виноделия

- пользоваться учебной и научной литературой

3. Материалы для самоподготовки к освоению данной темы:

Вопросы для самоподготовки:

1. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений

2. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных

3. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоconversion)

4. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса

4. Вид занятия: практическое занятие

5. Продолжительность занятия: 4 академических часа

6. Оснащение:

6.1. Дидактический материал: практикум, таблицы, плакаты

6.2. ТСО: мультимедийный проектор, ноутбук

7. Структура занятия

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающий	Преподаватель
				я	

1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний обучающихся с применением тестов (приложение 1)	10 мин.	Типовые тесты входного контроля	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Самостоятельная работа обучающихся. Ответы на контрольные вопросы по билетам	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксиру	Контроль за выполнением самостоятельной работы

	(приложение 3).			ющие бактерии	
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

ВЕЩЕСТВА, ПОСТУПАЮЩИЕ В КЛЕТКУ БАКТЕРИЙ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) источником энергии
- 2) материалом для синтеза вещества
- 3) источником энергии и материалом для синтеза вещества

ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИПОВ ПИТАНИЯ ПРОКАРИОТ ИСПОЛЬЗУЮТ КРИТЕРИИ

- 1) источник углерода
- 2) донор электронов
- 3) источник энергии
- 4) источник энергии и донор электронов
- 5) источник углерода, источник энергии и донор электронов

К ОСНОВНЫМ ТИПАМ ПИТАНИЯ ПРОКАРИОТ ОТНОСИТСЯ

- 1) фотоорганогетеротрофный
- 2) хемолитоавтотрофный
- 3) фотолитогетеротрофный
- 4) хемолитогетеротрофный
- 5) хемоорганавтотрофный

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

Узловые вопросы

1. Синтез кормового белка и аминокислот.
2. Синтез витаминов и ферментов микроорганизмами.

3. Использование пробиотиков в сельском хозяйстве.
4. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)
5. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.
6. Нетрадиционные пути биоконверсии растительных углеводов в этанол.
7. Получение гидролаз из полисахаридов и микробного белка на крахмаломодержащем сырье.

Литература для преподавателей

Основная

- 1 Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
- 2 Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

- 1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008
- 2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014
- 3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневиц, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фундаментальной и прикладной микробиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ
к практическому занятию на тему: Микробиологическая
трансформация отходов агропромышленного комплекса

Дисциплина: Сельскохозяйственная микробиология
Специальность (код, название) 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Курс 5
Семестр 9

Уфа, 202_

Рецензенты:

1. Главный научный сотрудник Института биохимии и генетики – обособленного структурного подразделения ФГБНУ Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, д.б.н., профессор А.В. Чемерис

2. Декан биологического факультета ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии, д.б.н., профессор, почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель наук РБ, Отличник образования РБ, награжден медалью «За вклад в реализацию государственной политики в области образования» С.А. Башкатов

Авторы: Борцова Ю.Л., к.б.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии

Утверждение на заседании №7 кафедры фундаментальной и прикладной микробиологии от «18» апреля 2023 г

1. **Тема и ее актуальность.** Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса

Знание о микроорганизмах почвы и взаимодействии микроорганизмов и растений позволит будущему микробиологу сформировать профессиональные навыки при работе с микроорганизмами.

2. **Цель занятия.** Приобретение полного объема знаний о микроорганизмах почвы и взаимодействии микроорганизмов и растений.

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **знать:**

- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности
- эпифитные микроорганизмы растений

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **уметь:**

- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов
- выявлять численность ризосферных и корневых микроорганизмов, эпифитной микрофлоры растений, биологической активности почвы
- определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии
- пользоваться учебной и научной литературой

3. **Необходимые базисные знания и умения**

Для формирования профессиональных компетенций обучающийся должен **владеть** знаниями по следующим дисциплинам: биохимия, микробиология и вирусология, физиология роста и размножения микроорганизмов, цитология микроорганизмов, генетика микроорганизмов

4. **Вид занятия:** практическое занятие

5. **Продолжительность занятия:** 5 академических часов

6. **Оснащение рабочего места**

6.1. **Дидактический материал:** таблицы, плакаты

6.2. **ТСО:** мультимедийный проектор, ноутбук

7. **Структура занятия**

Технологическая карта занятия с хронограммой

№ п/п	Этапы занятия и их содержание	Время в мин.	Наглядные пособия	Цель и характер действия	
				Обучающийся	Преподаватель
1	2	3	4	5	6
1	Организационный этап	5 мин.			Проверка готовности группы к занятию, внешний вид, отметка присутствующих
2	Контроль исходного уровня знаний	10 мин.	Типовые тесты входного	Усвоение теоретического материала	Контроль входного уровня знаний

	обучающихся с применением тестов (приложение 1)		контроля		
3	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия: изложение узловых вопросов (приложение 2).	10 мин.	Таблицы, плакаты	Разбор узловых вопросов темы данного занятия	Формирование у обучающихся знаний по теме занятия
4	Ознакомление обучающихся с содержанием занятия. Изложение узловых вопросов темы данного занятия. Демонстрация преподавателем методики практических приемов по данной теме. Теоретический разбор темы. Опрос. (приложение 2).	40 мин	Таблицы, плакаты	Уметь определять свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии	Контроль за выполнением самостоятельной работы
5	Разбор выполненной самостоятельной работы	15 мин		Обработка, анализ и обобщение данных	Формирование у обучающихся навыков по обработке, анализу и обобщению материала
6	Контроль усвоения обучающимися темы занятия с применением тестовых заданий. (приложение 4).	10 мин.	Типовые тесты выходного контроля	Закрепление знаний по теме занятия, самопроверка уровня усвоения материала	Подведение итогов занятия. Проверка результатов тестирования, уровня усвоения темы занятия

Приложение 1. Типовой тест входного контроля

СОДЕРЖАНИЕ АЗОТА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ СОСТАВЛЯЕТ:

- 1) 83 %;
- 2) 78 %;
- 3) 14 %;
- 4) 21 %;
- 5) 16 %.

ДЕНИТРИФИЦИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ

- 1) окисляют соединения азота
- 2) восстанавливают соединения азота
- 3) разрушают азотсодержащие органические вещества
- 4) фиксируют молекулярный азот

К СИМБИОТИЧЕСКИМ АЗОТФИКСАТОРАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1) *Ravetta*
- 2) *Azotobacter*
- 3) *Bejerinkia*

Приложение 2. Узловые вопросы, необходимые для усвоения темы занятия

1. Микроорганизмы почвы и их сообщества.
2. Химические средства защиты растений (пестициды)
3. Взаимодействие микроорганизмов и растений
4. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение.
5. Симбиоз микроорганизмов с растениями.
6. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая.
7. Развитие на растениях токсигенных грибов.
8. Микробные земледобritельные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве
9. Биопрепарат ризоторфин на основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*.
10. Биопрепарат азотобактерин на основе *Azotobacter chroococcum*.
11. Биопрепараты на основе культур цианобактерий.
12. Биопрепараты на основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
13. Другие микробные земледобritельные биопрепараты.
14. Микоризация растений.

Литература для преподавателей

Основная

1. Микробиология: учебник. Кочемасова З. Н. М. Альянс, 2014.
2. Микробиология В. В. Зверев, М. Н. Бойченко. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 616 с. - ISBN 978-5-9704-6396-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463963.html>

Дополнительная

1 Микробиология Гусев М. В.М. : Академия, 2008

2 Большой практикум "Микробиология": Ившина И. Б. СПб. : Проспект науки, 2014

3 Микробиология. Биология прокариотов Пиневич, А. В. СПб. :СПбГУ, 2009.