

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского государственного
университета



С.В. Абламейко

« 08 » февраля 2010 г.

Регистрационный № УД-2360 /уч.

Важнейшие группы прокариотических микроорганизмов

Учебная программа для специальности:
1-31 01 01 Биология
специализации 1-31 01 01 06 Микробиология

2010 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Владимир Васильевич Лысак, декан биологического факультета
Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук,
доцент;

Ольга Валентиновна Фомина, доцент кафедры микробиологии Белорусского
государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Зинаида Михайловна Алещенкова, заведующая лабораторией
взаимоотношений микроорганизмов почвы с высшими растениями
Государственного научного учреждения «Институт микробиологии НАН
Беларуси», доктор биологических наук;

Наталья Александровна Белясова, доцент кафедры биотехнологии и
биоэкологии Учреждения образования «Белорусский государственный
технологический университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета
(протокол № 13 от 24 декабря 2009 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского
государственного университета (протокол № 6 от 04 февраля 2010 г.)

Ответственный за редакцию: Владимир Васильевич Лысак

Ответственный за выпуск: Владимир Васильевич Лысак

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Систематика (таксономия) бактерий – один из наиболее важных и сложных, но менее разработанных разделов микробиологии. В настоящее время достигнуты успехи в создании филогенетической системы классификации, отражающей основные направления эволюционного развития и родство представителей определенных таксонов, но сохраняют свое значение искусственные фенотипические классификации, более удобные для идентификации микроорганизмов.

Материал, предлагаемый для изучения по программе, группируется и рассматривается таким образом, что в одних случаях характеризуются отдельные таксономические группы бактерий, а в других – определенные физиологические их группы. Это обусловлено тем, что среди бактерий нельзя выделить наиболее важные или полезные виды. Все известные, а тем более еще не изолированные штаммы представляют существенный научный и практический интерес, выполняют свои функции и занимают свою экологическую нишу.

Цель курса – сформировать у студентов представление о систематике бактерий, их разнообразии, важнейших свойствах, распространении и значении в природе, практическом использовании.

Задачи:

- рассмотреть принципы систематики бактерий и современную филогенетическую и фенотипическую классификацию прокариот;
- изучить физиолого-биохимические, морфологические, генетические, экологические особенности, роль в природе и практическое значение представителей различных групп бактерий;
- ознакомить с основными методическими приемами дифференциации бактерий.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен

знать:

- современную классификацию прокариотических микроорганизмов;
- характеристику групп бактерий;
- роль прокариот в круговороте веществ, почвообразовательных процессах;
- практическое значение представителей различных групп прокариот;
- методические приемы дифференциации групп бактерий.

уметь:

- использовать знания о физиолого-биохимических и генетических свойствах прокариот разных систематических и физиологических групп для идентификации бактерий, выделенных из природных источников;

- применять на практике теоретические знания о различных систематических группах бактерий.

При чтении лекционного курса необходимо применять технические средства обучения для демонстрации слайдов и презентаций.

Теоретические положения лекционного курса развиваются и закрепляются на лабораторных занятиях, при выполнении которых студенты приобретают методические навыки дифференциации бактерий разных систематических и физиологических групп, изучают их морфологические и физиолого-биохимические свойства.

При организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать комплекс учебных и учебно-методических материалов в сетевом доступе (программу, учебно-методические пособия, список рекомендуемых источников литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме, вопросы для самоконтроля, темы рефератов).

Программа учебного курса рассчитана на 94 часа, в том числе 42 часа аудиторных занятий: 24 – лекционных, 16 – лабораторных занятий и 2 – контролируемая самостоятельная работа.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов				
		Аудиторные				Самост. работа
		Лекции	Практ., семинар.	Лаб. занятия	КСР	
I	Систематика бактерий	2	-	-	2 часа на компь ютерн ое тестир ование по всем раздел ам и темам	4
II	Фототрофные бактерии	2	-	-		4
III	Хемолитотрофные бактерии	2	-	-		4
IV	Семейство <i>Pseudomonadaceae</i>	2	-	4		4
V	Семейство <i>Enterobacteriaceae</i>	2	-	6		6
VI-IX	Риккетсии. Хламидии. Спирохеты. Миксобактерии и цитофаги	2	-	-		4
X	Азотфиксирующие бактерии	2	-	-		4
XI	Семейство <i>Neisseriaceae</i>	2	-	-		2
XII-XIII	Грамположительные бактерии, образующие эндоспоры. Молочнокислые бактерии	2	-	2		2
XIV-XVI	Стафилококки. Коринеформные бактерии. Пропионовокислые бактерии	2	-	-		4
XVII-XVIII	Актиномицеты. Миксобактерии.	2	-	4	4	
XIX-XXI	Микоплазмы. Архебактерии. Метилотрофные бактерии	2	-	-	10	
	ИТОГО:	24	-	16	2	52

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. СИСТЕМАТИКА БАКТЕРИЙ

Принципы систематики. Филогенетическая (естественная) и фенотипическая (искусственная) классификация. Критерии систематики. Генетические критерии систематики: определение относительного содержания ГЦ-пар в ДНК, гибридизация нуклеиновых кислот, определение нуклеотидных последовательностей в молекулах ДНК или РНК, применение генетических (ДНК-зондов), рестрикционный анализ ДНК, методы генетического анализа. Фенотипические критерии систематики. Серологические критерии систематики.

Современная классификация бактерий. Филогенетическая система классификации прокариот, основанная на сопоставлении последовательности нуклеотидов в 16S рРНК. Филогенетические группы эубактерий и архебактерий. Характеристика протеобактерий. Фенотипическая классификация бактерий, представленная в девятом издании Определителя бактерий Берджи. Отделы прокариот. Характеристика отделов *Gracilicutes*, *Firmicutes*, *Tenericutes*, *Mendosicutes*.

II. ФОТОТРОФНЫЕ БАКТЕРИИ

Основные свойства фототрофных бактерий. Систематика. Практическое значение. Оксигенный фотосинтез у цианобактерий и прохлорофит. Аноксигенный фотосинтез у зелёных и пурпурных бактерий, гелиобактерий. Фотореакции у пурпурных и зеленых бактерий. Пути фиксации углекислого газа фотосинтезирующими прокариотическими организмами. Пурпурные бактерии, их характеристика, систематика и распространение в природе. Зеленые бактерии, их характеристика, систематика и распространение в природе. Гелиобактерии: систематика и распространение в природе. Цианобактерии: характеристика биологических свойств и физиологические особенности. Прохлорофиты. Галобактерии. Бесхлорофильный фотосинтез у галобактерий.

III. ХЕМОЛИТОТРОФНЫЕ БАКТЕРИИ

Основные группы хемолитотрофных бактерий. Распространение и роль в природе. Нитрифицирующие бактерии, их характеристика. Процесс нитрификации и его роль в круговороте веществ в природе. Характеристика бесцветных серобактерий, их распространение в природе. Железобактерии,

их характеристика. Механизм окисления железа. Водородные и карбоксидобактерии, их характеристика и распространение в природе.

IV. СЕМЕЙСТВО *PSEUDOMONADACEAE*

Систематика семейства *Pseudomonadaceae*. Основные свойства представителей семейства. Род *Pseudomonas*. Систематика. Биохимические особенности рода *Pseudomonas*. Роль в природе и практическое значение. Бактерии рода *Pseudomonas* – продуценты пигментов и антибиотических веществ.

V. СЕМЕЙСТВО *ENTEROBACTERIACEAE*

Систематика семейства *Enterobacteriaceae*. Основные свойства представителей семейства. Распространение в природе. Брожение смешанного типа. Характеристика представителей рода *Escherichia*. Бактерии *E.coli* – объекты интенсивного лабораторного исследования. Характеристика бактерий родов *Shigella*, *Salmonella*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Proteus*, *Serratia*, *Hafnia*, *Edwardsiella*, *Yersinia*, *Morganella*, *Providencia*, *Pantoea*. Бактерии рода *Erwinia*, их характеристика и народнохозяйственное значение.

VI. РИККЕТСИИ

Систематика, характеристика, распространение в природе риккетсий. Риккетсии, вызывающие заболевания у человека и их факторы вирулентности.

VII. ХЛАМИДИИ

Характеристика хламидий и их жизненный цикл. Заболевания, вызываемые хламидиями.

VIII. СПИРОХЕТЫ

Систематика спирохет, их характеристика, распространение в природе. Характеристика родов семейств *Spirochaetaceae* и *Leptospiraceae*. Заболевания, вызываемые патогенными спирохетами.

IX. МИКСОБАКТЕРИИ И ЦИТОФАГИ

Характеристика миксобактерий и цитофаг и их распространение в природе. Отличительные особенности. Патогенные представители миксобактерий и цитофаг.

X. АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ БАКТЕРИИ

Свободноживущие и симбиотические азотфиксирующие бактерии: систематика, характеристика, распространение в природе. Практическое значение азотфиксирующих бактерий, их роль в круговороте азота в природе. Химизм фиксации молекулярного азота. Генетический контроль фиксации молекулярного азота у бактерий.

XI. СЕМЕЙСТВО *NEISSERIACEAE*

Систематика семейства *Neisseriaceae*. Характеристика родов *Neisseria*, *Moraxella*, *Acinetobacter* и *Kingella*, их распространение в природе, значение. Патогенные представители семейства *Neisseriaceae*.

XII. ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ БАКТЕРИИ, ОБРАЗУЮЩИЕ ЭНДОСПОРЫ

Систематика и характеристика одноклеточных спорообразующих бактерий. Распространение в природе. Практическое значение. Патогенные представители.

XIII. МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ

Характеристика молочнокислых бактерий, распространение в природе, практическое значение. Молочнокислое брожение. Патогенные представители данной группы бактерий и их факторы вирулентности.

XIV. СТАФИЛОКОККИ

Характеристика стафилококков, распространение в природе. Факторы вирулентности патогенных стафилококков.

XV. КОРИНЕФОРМНЫЕ БАКТЕРИИ

Систематика коринеформных бактерий и их характеристика. Распространение в природе и практическое значение.

XVI. ПРОПИОНОВОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ

Систематика пропионовокислых бактерий. Биохимические особенности. Пропионовокислое брожение. Практическое значение.

XVII. АКТИНОМИЦЕТЫ

Систематика актиномицетов, характеристика биологических свойств. Нокардиоформные актиномицеты, актинопланы, стрептомицеты, мадурамицеты, роды с многогнездными спорангиями и другие актиномицеты. Распространение, роль в природе и практическое значение.

XVIII. МИКОБАКТЕРИИ

Характеристика микобактерий. Патогенные представители микобактерий. Факторы вирулентности. Распространение микобактерий в природе.

XIX. МИКОПЛАЗМЫ

Систематика и биологические свойства микоплазм. Факторы вирулентности фитопатогенных микоплазм и микоплазм патогенных для человека и животных. Распространение в природе. Практическое значение.

XX. АРХЕБАКТЕРИИ

Отличие архебактерий от эубактерий. Характеристика основных физиологических групп архебактерий (метаногенных бактерий; анаэробных серовосстанавливающих бактерий; экстремальных термофилов, метаболизирующих молекулярную серу; термоацидофильных микоплазм и экстремально галофильных бактерий). Распространение и роль в природе, практическое использование.

XXI. МЕТИЛОТРОФНЫЕ БАКТЕРИИ

Общая характеристика метилотрофных бактерий. Распространение в природе. Систематика и основные свойства облигатных метилотрофных бактерий. Систематика и основные свойства факультативных метилотрофных бактерий. Ассимиляция одноуглеродных соединений метилотрофными бактериями по рибулозомонофосфатному, рибулозобифосфатному и сериновому путям.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. *Гусев М. В.* Микробиология / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. М.: Издательский центр «Академия», 2003.
2. *Лысак В.В.* Микробиология / В.В. Лысак. Минск: БГУ, 2008.
3. Современная микробиология / под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. М.: Мир, 2005. Т. 1–2.
4. *Киселева Б.С.* Энтеробактерии / Б.С. Киселева. – М.: Медицина, 1985.
5. *Пиневиц А.В., Худяков И.Я., Мамаева К.А.* и др. Функциональная структура цианобактерий / Под ред. Б.В.Громова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1986.

6. Турова Т.Т. Филогения прокариот на основании анализа аминокислотных и нуклеотидных последовательностей // Успехи микробиологии. – 1983.– N 18. – С.92–112.
7. Воробьева Л.И. Пропионовокислые бактерии / Л.И. Воробьева. – М.: Изд-во МГУ, 1995.
8. Кондратьева Е.Н. Хемолитотрофы и метилотрофы / Е.Н. Кондратьева. – М.: Изд-во МГУ, 1983.
9. Кондратьева Е.Н. Фототрофные микроорганизмы / Е.Н. Кондратьева, И.В. Максимова, В.Д. Самуйлов. – М.: Изд-во МГУ, 1989.
10. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / Editor-in-Chief G. M. Garrity. New York: Springer, 2001–2003, V. 1–5.

Дополнительная:

1. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта и соавт. – М.: Мир, 1997. – Т.1–2.
2. Рубан Е.Л. Физиология и биохимия представителей рода *Pseudomonas* / Е.Л. Рубан. – М.: Наука, 1986.
3. Стейниер Р., Эдельберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов / Р. Стейниер, Э. Эдельберг, Дж. Ингрэм. – М.: Мир, 1979. – Т. 3. – С. 5–268.
4. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель. – М.: Мир, 1987. – С. 80–116.
5. Блохина И.Н., Леванова Г.Ф. Геносистематика бактерий / И.Н. Блохина, Г.Ф. Леванова. – М.: Наука, 1976.
6. Дуда В.И. Археобактерии - новое царство живых организмов / В.И. Дуда. – Природа. – 1984. N 2. – С. 13–25.
7. Нестерова А.И., Иванов М.В. Экология метанотрофных бактерий / А.И. Нестерова, М.В. Иванов. – 1983. – N 18. – С.3–18.
8. Савельева Н.Д., Заварзин Г.А., Веденина И.Я. Водородные бактерии // Успехи микробиологии. – 1971. – N 7. – С.121–155.
9. Проворов Н.А., Аронштам А.А. Генетика симбиотической азотфиксации у клубеньковых бактерий // Итоги науки и техники. Серия микробиология. – 1991.– Т.23. – С.3–97.