

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with numerous realistic water droplets of various sizes. Some droplets are large and prominent, while others are small and scattered. They are primarily located in the top-left and bottom-right corners, with a few smaller ones in the center and top-right areas. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ «МИКРОБИОЛОГИЯ»

ЛЕКЦИЯ 1

ВОПРОСЫ

- МИКРОБИОЛОГИЯ: ПРЕДМЕТ НАУКИ
- ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ «МИКРОБИОЛОГИЯ»
- НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ НАУКИ «МИКРОБИОЛОГИЯ»
- СИСТЕМАТИКА И НОМЕНКЛАТУРА МИКРООРГАНИЗМОВ

Микробиология: предмет науки

МИКРООРГАНИЗМЫ – ЭТО :

- ОРГАНИЗМЫ, ИМЕЮЩИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ, ПОЭТОМУ НЕВИДИМЫЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОМУ ЗРЕНИЮ,
- ОРГАНИЗМЫ, РАЗМЕРОМ МЕНЕЕ 1 ММ,
- ОРГАНИЗМЫ, НАСЕЛЯЮЩИЕ ВСЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ, Т.Е. ВСТРЕЧАЮТСЯ ВЕЗДЕ И ВСЮДУ,
- НАИБОЛЕЕ ДРЕВНЯЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ.



Общий признак микроорганизмов - микроскопические размеры; отличаются они строением, происхождением, физиологией.

Вирусы — это уникальные микроорганизмы, не имеющие клеточной структурной организации.

Бактерии, археи — одноклеточные микроорганизмы, не имеющие ядра (прокариоты).

Грибы — одноклеточные и многоклеточные микроорганизмы растительного происхождения, лишенные хлорофилла, но имеющие черты животной клетки, эукариоты.

В зависимости от объекта исследования в микробиологии различают: бактериология, микология, зимология, альгология, протозоология, вирусология

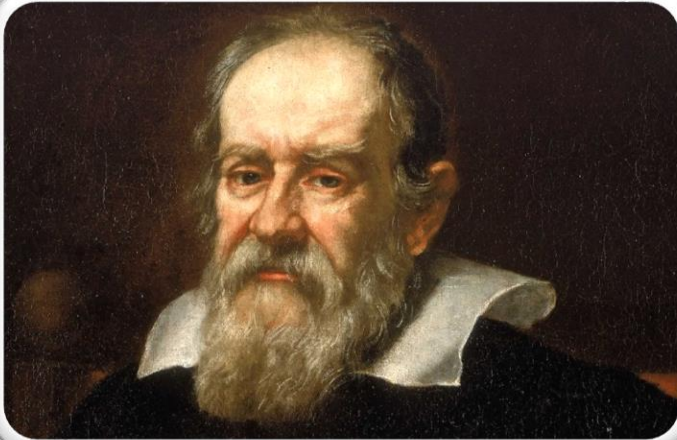


МИКРОБИОЛОГИЯ (ГРЕЧ. MICROS - МАЛЫЙ, BIOS - ЖИЗНЬ И LOGOS - НАУКА) – ЭТО ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ СТРОЕНИЕ, ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЭКОЛОГИЮ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ

Объектом изучения микробиологии являются микроорганизмы.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ МИКРОБИОЛОГИЯ

Г. ГАЛИЛЕЙ (1564-1642)



СОЗДАЛ В 1610 Г МИКРОСКОП.
ИЗОБРЕТЕНИЕ МИКРОСКОПА ОТКРЫЛО
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ
ЖИВОЙ ПРИРОДЫ.

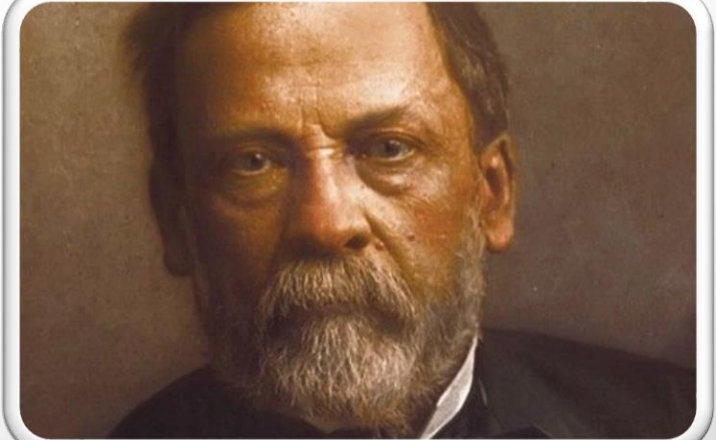
Р. ГУК (1635-1703) ОБНАРУЖИЛ
ЯЧЕИСТОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСНОЙ
ТКАНИ И ВВЕЛ В 1665 Г. ТЕРМИН
«КЛЕТКА»

А. ВАН ЛЕВЕНГУК (1632-1723)



ГОЛЛАНДСКИЙ МАНУФАКТУРЩИК,
ПЕРВЫЙ ЧЕЛОВЕК, УВИДЕВШИЙ
МИКРООРГАНИЗМЫ. В 1676 Г. ЕМУ
ВПЕРВЫЕ УДАЛОСЬ УВИДЕТЬ БАКТЕРИИ
В КАПЛЕ ВОДЫ

ЛУИ ПАСТЕР (1822-1895)



- ОСНОВОПОЛОЖНИК МИКРОБИОЛОГИИ
- ОБНАРУЖИЛ АНАЭРОБНЫЙ СПОСОБ СУЩЕСТВОВАНИЯ,
- ВВЕЛ ТЕРМИНЫ «АЭРОБНЫЙ» И «АНАЭРОБНЫЙ».,
- ДОКАЗАЛ НЕВОЗМОЖНОСТЬ САМОЗАРОЖДЕНИЯ,
- РАЗРАБОТАЛ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ПОПАДАНИЯ ПОСТОРОННИХ МИКРОБОВ ИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ (ПАСТЕРИЗАЦИЯ),
- ПРЕДЛОЖИЛ ИДЕЮ ВАКЦИНАЦИИ,
- РАЗРАБОТАЛ ПРИНЦИП ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВАКЦИН И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРИВИВОК,
- ЗАЛОЖИЛ ОСНОВЫ НАУКИ МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ И ИММУНОЛОГИЯ

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИКРОБИОЛОГИИ

Микология		Зимология		Альгология		Вирусология	
Вторая половина 16 в, К. Клузиус	составил первую систематическую сводку о грибах	1857 г. Луи Пастер	Брожение это - результат жизнедеятельности дрожжей без доступа кислорода	1753 г. К. Линней	выделил порядок Algae – водоросли	1892 Д.И. Ивановский	Открытие вирусов (ВТМ)
1729 П. Микели	грибы образуются в процессе прорастания спор	1881 г. Э. Хансен	Получает чистую культуру дрожжей	1823 г. М.А. Максимович	Термин «водоросли»	1915 Ф. Д'Эрель	Открытие бактериофагов
1753, К. Линней	Внес вклад в развитие микологии, включив в 24 кл грибы	1931	началось издание серии определителей дрожжей в Дельфте (Голландия)	1836 В. Гарвей	выделил ряды водорослей: зеленые, бурые и красные	1931 М. Вудруф и Э. Гудпасчер	Метод культивирования вирусов в курином эмбрионе

НАПРАВЛЕНИЯ И МЕТОДЫ НАУКИ «МИКРОБИОЛОГИЯ»

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МИКРОБИОЛОГИИ

- МИКРОБИОЛОГИЯ ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ НА ОБЩУЮ И ЧАСТНУЮ:

ОБЩАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ ИЗУЧАЕТ:

- ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ВСЕХ УРОВНЯХ: МОЛЕКУЛЯРНОМ, КЛЕТОЧНОМ, ПОПУЛЯЦИОННОМ;
- ГЕНЕТИКУ И ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ.

ЧАСТНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ ИЗУЧАЕТ:

- ОТДЕЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ МИКРОМИРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРОЯВЛЕНИЯ И ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ,
- ЖИВУЮ ПРИРОДУ.

К ЧАСТНЫМ РАЗДЕЛАМ МИКРОБИОЛОГИИ ОТНОСЯТСЯ:

- МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ ИЗУЧАЕТ ПАТОГЕННЫЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА МИКРООРГАНИЗМЫ: БАКТЕРИИ, ВИРУСЫ, ГРИБЫ, ПРОСТЕЙШИЕ. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДЫ ИЗУЧАЕМЫХ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ ДЕЛИТСЯ НА БАКТЕРИОЛОГИЮ, ВИРУСОЛОГИЮ, МИКОЛОГИЮ, ПРОТОЗООЛОГИЮ. К МЕДИЦИНСКОЙ ОТНОСЯТ ТАКЖЕ САНИТАРНУЮ (ИЗУЧАЕТ МИКРОФЛОРУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МИКРОФЛОРЫ С ОРГАНИЗМОМ) И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКУЮ (ИССЛЕДУЕТ ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ПОРЧУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И СЫРЬЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ГОТОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ) МИКРОБИОЛОГИЮ. ВЕТЕРИНАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ – ИЗУЧАЕТ ПАТОГЕННЫЕ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ МИКРООРГАНИЗМЫ.
- ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ: ВОДНАЯ, ПОЧВЕННАЯ, ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА, ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ, В ЧАСТНОСТИ, ЧЕЛОВЕКА.
- ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ: ИССЛЕДУЕТ РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В КРУГОВОРОТЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ, В ОБРАЗОВАНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ГОРНЫХ ПОРОД, РАЗРАБАТЫВАЕТ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ИЗ РУД.
- КОСМИЧЕСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ – ИЗУЧАЕТ ВЛИЯНИЕ НА МИКРООРГАНИЗМЫ КОСМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, НАЛИЧИЕ МИКРОБОВ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ И В МЕТЕОРИТАХ, СПОСОБЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЗАНОСА ЗЕМНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ДРУГИЕ ПЛАНЕТЫ И ЗАНОСА МИКРОБОВ ИЗ КОСМОСА НА ЗЕМЛЮ.
- ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ: РАЗРАБАТЫВАЕТ И ПРОМЫШЛЕННО ПОЛУЧАЕТ МИКРОБНЫМ СИНТЕЗОМ РАЗЛИЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, БАВ (АНТИБИОТИКИ, ФЕРМЕНТЫ, ВИТАМИНЫ, ГОРМОНЫ, ВАКЦИНЫ).

МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИИ

ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ МИКРОБИОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗУЕТ МЕТОДЫ ДРУГИХ НАУК, ТАКИХ КАК ФИЗИКА, БИОЛОГИЯ, БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И БИОХИМИЯ, МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ, ГЕНЕТИКА, ЦИТОЛОГИЯ, ИММУНОЛОГИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ И ДР.



ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ИСПОЛЬЗУЮТ ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ, К КОТОРЫМ ПРЕДЪЯВЛЯЕТСЯ РЯД ТРЕБОВАНИЙ

- ПИТАТЕЛЬНОСТЬ. МИКРООРГАНИЗМЫ ДОЛЖНЫ СОДЕРЖАТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА.
- ИЗОТОНИЧНОСТЬ. МИКРООРГАНИЗМЫ ДОЛЖНЫ СОДЕРЖАТЬ НАБОР СОЛЕЙ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕННУЮ КОНЦЕНТРАЦИЮ ХЛОРИДА НАТРИЯ.
- ОПТИМАЛЬНЫЙ PH (7,2-7,6) СРЕДЫ: ОБЕСПЕЧИВАЕТ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ МИКРООРГАНИЗМЫ.
- ОПТИМАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, СВИДЕТЕЛЬСТВУЮЩИЙ О СОДЕРЖАНИИ В СРЕДЕ РАСТВОРЕННОГО КИСЛОРОДА. ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫСОКИМ ДЛЯ АЭРОБОВ И НИЗКИМ ДЛЯ АНАЭРОБОВ.
- ПРОЗРАЧНОСТЬ: ЧТОБЫ БЫЛ ВИДЕН РОСТ МИКРООРГАНИЗМЫ, ОСОБЕННО ДЛЯ ЖИДКИХ СРЕД.
- СТЕРИЛЬНОСТЬ: ОТСУТСТВИЕ ДРУГИХ МИКРООРГАНИЗМЫ.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

- ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ (МОЛОКО, ЖЕЛАТИН, КАРТОФЕЛЬ И ДР.); ИСКУССТВЕННЫЕ - СРЕДЫ, ПРИГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ (ПЕПТОНА, АМИНО- ПЕПТИДА, ДРОЖЖЕВОГО ЭКСТРАКТА И Т. П.); СИНТЕТИЧЕСКИЕ - СРЕДЫ ИЗВЕСТНОГО СОСТАВА, ПРИГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ ХИМИЧЕСКИ ЧИСТЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СОЛЕЙ, АМИНОКИСЛОТ, УГЛЕВОДОВ И Т. Д.).
- ПО СОСТАВУ: ПРОСТЫЕ - МЯСОПЕПТОННЫЙ АГАР, МЯСОПЕПТОННЫЙ БУЛЬОН И ДР.; СЛОЖНЫЕ - ЭТО ПРОСТЫЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПИТАТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА (КРОВЯНОГО, ШОКОЛАДНОГО АГАРА): САХАРНЫЙ БУЛЬОН, ЖЕЛЧНЫЙ БУЛЬОН, СЫВОРОТОЧНЫЙ АГАР, ЖЕЛТОЧНО-СОЛЕВОЙ АГАР И ДР.
- ПО КОНСИСТЕНЦИИ: ТВЕРДЫЕ (СОДЕРЖАТ 3-5% АГАР-АГАРА); ПОЛУЖИДКИЕ (0,15-0,7% АГАР-АГАРА); ЖИДКИЕ (НЕ СОДЕРЖАТ АГАР-АГАРА).
- ПО НАЗНАЧЕНИЮ: ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ - ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ БОЛЬШИНСТВА БАКТЕРИЙ (МЯСОПЕПТОННЫЙ АГАР, МЯСОПЕПТОННЫЙ БУЛЬОН, КРОВЯНОЙ АГАР); СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ:
 - ЭЛЕКТИВНЫЕ - СРЕДЫ, НА КОТОРЫХ РАСТУТ БАКТЕРИИ ТОЛЬКО ОДНОГО ВИДА (РОДА), А РОД ДРУГИХ ПОДАВЛЯЕТСЯ (ЩЕЛОЧНОЙ БУЛЬОН, 1%-НАЯ ПЕПТОННАЯ ВОДА, ЖЕЛТОЧНО-СОЛЕВОЙ АГАР, КАЗЕИНОВО-УГОЛЬНЫЙ АГАР И ДР.);
 - ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ - СРЕДЫ, НА КОТОРЫХ РОСТ ОДНИХ ВИДОВ БАКТЕРИЙ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ РОСТА ДРУГИХ ВИДОВ ПО ТЕМ ИЛИ ИНЫМ СВОЙСТВАМ, ЧАЩЕ БИОХИМИЧЕСКИМ (СРЕДА ЭНДО, ЛЕВИНА, ГИСА, ПЛОСКИРЕВА И ДР.);
 - СРЕДЫ ОБОГАЩЕНИЯ - СРЕДЫ, В КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ РАЗМНОЖЕНИЕ И НАКОПЛЕНИЕ БАКТЕРИЙ-ВОЗБУДИТЕЛЕЙ КАКОГО-ЛИБО РОДА ИЛИ ВИДА, Т. Е. ОБОГАЩЕНИЕ ИМИ ИССЛЕДУЕМОГО МАТЕРИАЛА (СЕЛЕНИТОВЫЙ БУЛЬОН).

СИСТЕМАТИКА И НОМЕНКЛАТУРА МИКРООРГАНИЗМОВ

ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



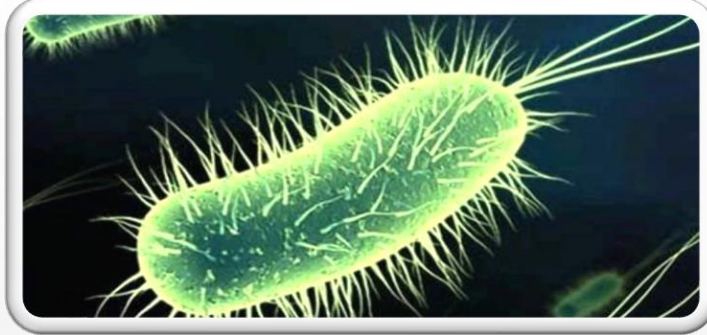
НУМЕРИЧЕСКАЯ ТАКСОНОМИЯ. ПРИЗНАЕТ РАВНОЦЕННОСТЬ ВСЕХ ПРИЗНАКОВ. ДЛЯ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОБХОДИМО ИМЕТЬ ИНФОРМАЦИЮ О МНОГИХ ДЕСЯТКАХ ПРИЗНАКОВ. ВИДОВАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ПО ЧИСЛУ СОВПАДАЮЩИХ ПРИЗНАКОВ.

СЕРОТАКСОНОМИЯ. ИЗУЧАЕТ АНТИГЕНЫ БАКТЕРИЙ С ПОМОЩЬЮ РЕАКЦИЙ С ИММУННЫМИ СЫВОРОТКАМИ. НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ПРИМЕНЯЕТСЯ В МЕДИЦИНСКОЙ БАКТЕРИОЛОГИИ. НЕДОСТАТОК — БАКТЕРИИ НЕ ВСЕГДА СОДЕРЖАТ ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКИЙ АНТИГЕН.

ХЕМОТАКСОНОМИЯ. ПРИМЕНЯЮТСЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРЫХ ИССЛЕДУЕТСЯ ЛИПИДНЫЙ, АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МИКРОБНОЙ КЛЕТКИ И ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЕЕ КОМПОНЕНТОВ.

ГЕННАЯ СИСТЕМАТИКА. ОСНОВАНА НА СПОСОБНОСТИ БАКТЕРИЙ С ГОМОЛОГИЧНЫМИ ДНК К ТРАНСФОРМАЦИИ, ТРАНСДУКЦИИ И КОНЬЮГАЦИИ, НА АНАЛИЗЕ ВНЕХРОМОСОМНЫХ ФАКТОРОВ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ — ПЛАЗМИД, ТРАНСПОЗОНОВ, ФАГОВ.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМАТИКА



БИОЛОГИЧЕСКАЯ **СИСТЕМАТИКА**, ИЛИ **ТАКСОНОМИЯ** (ОТ ГРЕЧ. TAXIS - РАСПОЛОЖЕНИЕ, ПОРЯДОК, НОМОС-ЗАКОН) - НАУКА О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ **МИКРООРГАНИЗМОВ** ПО ГРУППАМ ИЛИ ОТДЕЛЬНЫМ СИСТЕМАТИЧЕСКИМ **КАТЕГОРИЯМ** В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХОДНЫХ ПРИЗНАКОВ

ВИД



ВИД — ЭТО ЭВОЛЮЦИОННО СЛОЖИВШАЯСЯ СОВОКУПНОСТЬ ОСОБЕЙ, ИМЕЮЩАЯ ЕДИНЫЙ ГЕНОТИП, КОТОРЫЙ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОЯВЛЯЕТСЯ СХОДНЫМИ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМИ, БИОХИМИЧЕСКИМИ И ДРУГИМИ ПРИЗНАКАМИ

ЛИТЕРАТУРА И ССЫЛКИ НА САЙТЫ

Гусев М. В. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. — 4-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 464 с.

Микробиология: учебник / Под ред. Зверева В.В.. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с.

Беляев, С.А. Микробиология: Учебное пособие / С.А. Беляев. - СПб.: Лань П, 2016. - 496 с.

Белясова, Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Белясова. - Мн.: Вышэйшая шк., 2012. - 443 с.

Ткаченко К. В. Микробиология: Конспект лекций. — М.: Изд-во Эксмо, 2006. — 160 с. — (Экзамен в кармане).

Прудникова, С. В. Микробиология с основами вирусологии. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : конспект лекций / С. В. Прудникова. - Электрон. дан. (2 Мб). - Красноярск : ИПК СФУ, 2008.

Прунтова, О.В. Курс лекций по общей микробиологии и основам вирусологии. В 2 ч. Ч. 1 / О. В. Прунтова, О. Н. Сахно, М. А.

Мазиров ; В ладим. гос. ун-т. - Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006. - 192 с., [4] с цв. ил. - ISBN 5-89368-672-1.

- СЛАЙД 3: <HTTPS://BLOTOS.RU/WP-CONTENT/UPLOADS/D/B/A/DBAA3ABDCFE3640BAAA5B194A20F6A7B.JPG>
- СЛАЙД 4: <HTTPS://RIA.RU/20140215/994711581.HTML>
- <HTTPS://NEWS.RAMBLER.RU/EUROPE/35072890-ANTONI-VAN-LEVENGUK-I-EGO-NEVIDIMYE-MIRY/>
- HTTP://WWW.EPIDEMIOLOG.RU/PERSONS/?ELEMENT_ID=3199
- СЛАЙД 6: <HTTPS://KIPMU.RU/BIOLOGIYA/AMP/>
- <HTTPS://WWW.BIOLOGY.PITT.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/BIO-RESEARCH-MIRCOBIOLOGY.JPG>
- СЛАЙД 9: <HTTPS://I.YTIMG.COM/VI/GGFIUHAIEFA/MAXRESDEFAULT.JPG>
- <HTTPS://GP195.RU/WP-CONTENT/UPLOADS/MIKROORGANIZMY-V-CHASHE-PETRI.JPG>
- HTTPS://RU.FREEPIK.COM/PREMIUM-VECTOR/BACTERIA-CELLS-MICROORGANISMS-VIRUSES-AND-GERMS_5323171.HTM