

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.



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

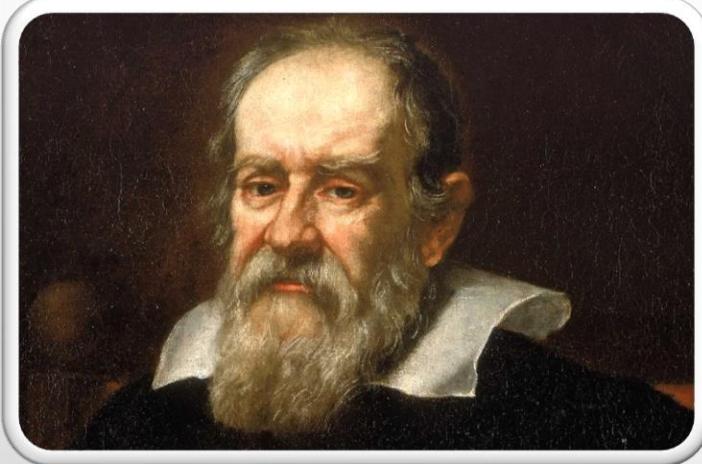


МИКРОБИОЛОГИЯ (ГРЕЧ. MICROS - МАЛЫЙ, BIOS - ЖИЗНЬ И LOGOS - НАУКА) – ЭТО ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ СТРОЕНИЕ, ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЭКОЛОГИЮ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ОРГАНИЗМОВ

Объектом изучения микробиологии являются микроорганизмы.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ МИКРОБИОЛОГИЯ

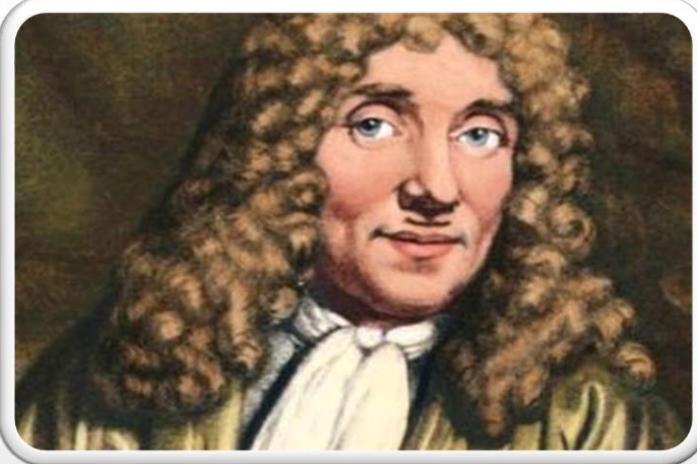
Г. ГАЛИЛЕЙ (1564-1642)



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

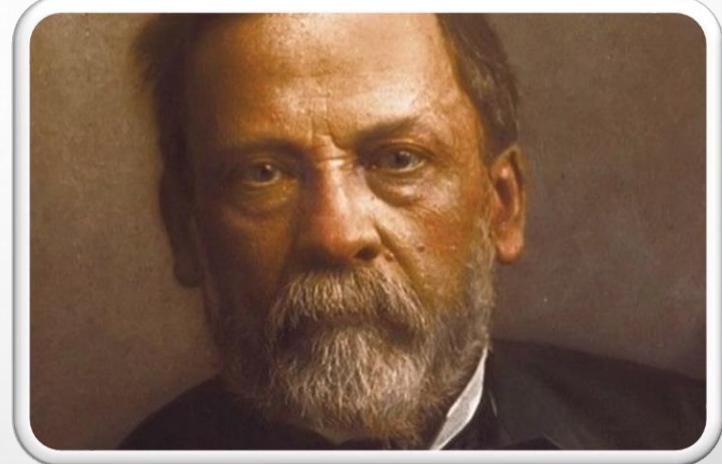
Р. ГУК (1635-1703) ОБНАРУЖИЛ
ЯЧЕИСТОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСНОЙ
ТКАНИ И ВВЕЛ В 1665 Г. ТЕРМИН
«КЛЕТКА»

А. ВАН ЛЕВЕНГУК (1632-1723)



ГОЛЛАНДСКИЙ МАНИФАКТУРЩИК,
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	Брожжение это - результат жизнедеятельности дрожжей без доступа кислорода
1729 П. Микели	грибы образуются в процессе прорастания спор	1881 г. Э. Хансен	Получает чистую культуру дрожжей
1753, К. Линней	Внес вклад в развитие микологии, включив в 24 кл грибы	1931	началось издание серии определителей дрожжей в Дельфте (Голландия)
1753 г. К. Линней			выделил порядок Algae – водоросли
			1892 Д.И. Ивановский
			Открытие вирусов (ВТМ)
1823 г. М.А. Максимович			1915 Ф. Д'Эрель
			Открытие бактериофагов
1836 В. Гарвей			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 ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ 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 БАССЕЙНА, 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 РН (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

ТАКОСОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



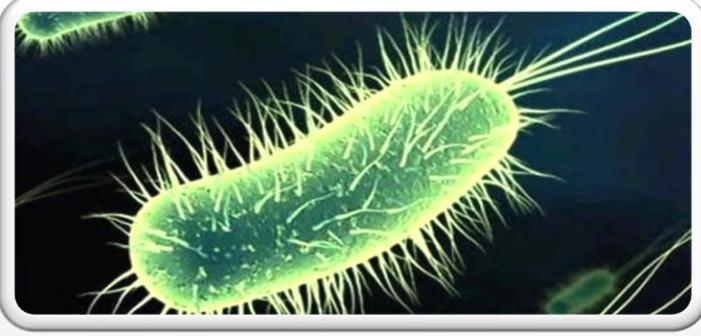
НУМЕРИЧЕСКАЯ ТАКОСОНОМИЯ. ПРИЗНАЕТ РАВНОЦЕННОСТЬ ВСЕХ ПРИЗНАКОВ. ДЛЯ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОБХОДИМО ИМЕТЬ ИНФОРМАЦИЮ О МНОГИХ ДЕСЯТКАХ ПРИЗНАКОВ. ВИДОВАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ПО ЧИСлу СОВПАДАЮЩИХ ПРИЗНАКОВ.

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

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

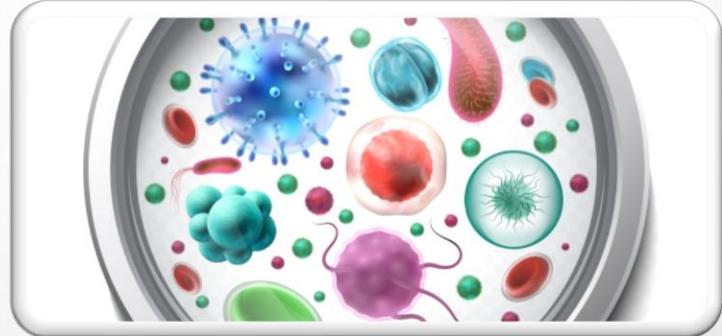
ГЕННАЯ СИСТЕМАТИКА. ОСНОВАНА НА СПОСОБНОСТИ БАКТЕРИЙ С ГОМОЛОГИЧНЫМИ ДНК К ТРАНСФОРМАЦИИ, ТРАНСДУКЦИИ И КОНЮГАЦИИ, НА АНАЛИЗЕ ВНЕХРОМОСОМНЫХ ФАКТОРОВ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ — ПЛАЗМИД, ТРАНСПОЗОНОВ, ФАГОВ.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМАТИКА



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

ВИД



ВИД — 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.

Прунтыова, О.В. Курс лекций по общей микробиологии и основам вирусологии. В 2 ч. Ч. 1 / О. В. Прунтыова, 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/DBAA3ABDCF3640BAAA5B194A20F6A7B.JPG](https://BLOTOS.RU/WP-CONTENT/UPLOADS/D/B/A/DBAA3ABDCF3640BAAA5B194A20F6A7B.JPG)
- СЛАЙД 4: [HTTPS://RIA.RU/20140215/994711581.HTML](https://RIA.RU/20140215/994711581.HTML)
- [HTTPS://NEWS.RAMBLER.RU/EUROPE/35072890-ANTONI-VAN-LEVENGU-K-I-EGO-NEVIDIMYE-MIRY/](https://NEWS.RAMBLER.RU/EUROPE/35072890-ANTONI-VAN-LEVENGU-K-I-EGO-NEVIDIMYE-MIRY/)
- [HTTP://WWW.EPIDEMIOLOG.RU/PERSONS/?ELEMENT_ID=3199](http://WWW.EPIDEMIOLOG.RU/PERSONS/?ELEMENT_ID=3199)
- СЛАЙД 6: [HTTPS://KIPMU.RU/BIOLOGIYA/AMP/](https://KIPMU.RU/BIOLOGIYA/AMP/)
- [HTTPS://WWW.BIOLOGY.PITT.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/BIO-RESEARCH-MIRCOBIOLOGY.JPG](https://WWW.BIOLOGY.PITT.EDU/SITES/DEFAULT/FILES/BIO-RESEARCH-MIRCOBIOLOGY.JPG)
- СЛАЙД 9: [HTTPS://I.YTIMG.COM/VI/GGFIUHAIEFA/MAXRESDEFAULT.JPG](https://I.YTIMG.COM/VI/GGFIUHAIEFA/MAXRESDEFAULT.JPG)
- [HTTPS://GP195.RU/WP-CONTENT/UPLOADS/MIKROORGANIZMY-V-CHASHE-PETRI.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](https://RU.FREEPIK.COM/PREMIUM-VECTOR/BACTERIA-CELLS-MICROORGANISMS-VIRUSES-AND-GERMS_5323171.HTM)