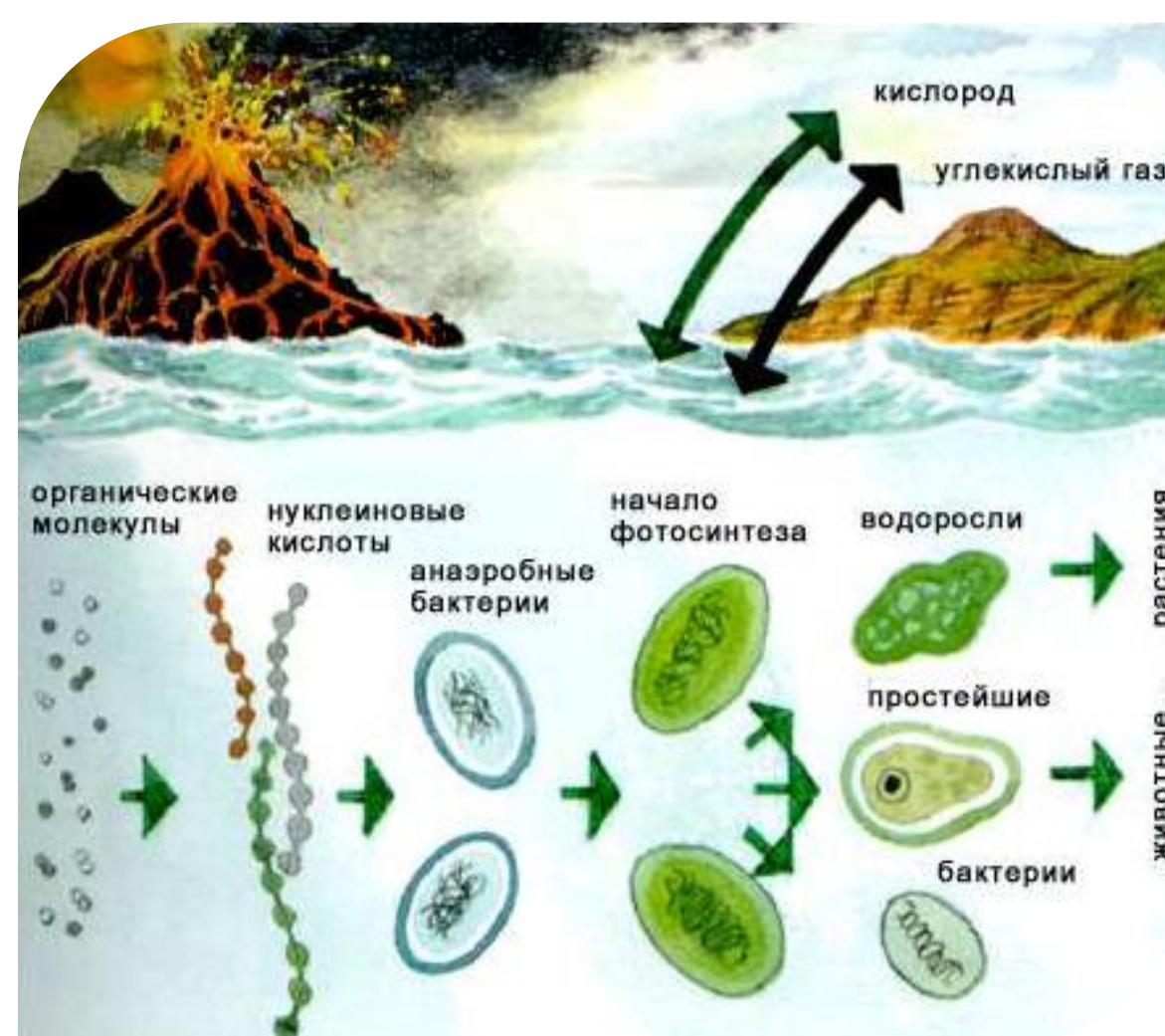


МИКРОБИОЛОГИЯ



Микробиология (от греч. *mikros* – малый, *bios* – жизнь, *logos* – учение, наука) – наука о микроскопически малых (невидимых невооруженным глазом) живых существах, называемых **микроорганизмами**. Микробиология изучает систематику, эволюцию, морфологию, цитологию, генетику, физиологию и биохимию микроорганизмов, их роль в экосистемах (экологию), а также возможности их практического использования.



Микроорганизмы – первые живые существа на планете. Около 2,5 млрд. лет они доминировали на Земле, формируя биосферу, участвовали в образовании кислородной атмосферы. Они сыграли большую роль в возникновении жизни на Земле, эволюции клеток и организмов. Бактериальные симбионты сообщили ядерным клеткам способность к аэробному дыханию и окислительной фотосинтезу – это крупнейший ароморфоз за всю историю органической жизни.

Решение глобальных проблем человечества с помощью микроорганизмов

Энергетическая проблема

Метанобразующие археи (метаногены) используются для утилизации органических отходов в **метантенках** для получения **биогаза** (метана).

На кафедре микробиологии КФУ проводится скрининг метаногенной микрофлоры кишечника членистоногих (метагеномный анализ), а также ведутся работы по выделению и культивированию микроводорослей и цианобактерий для производства биотоплива.

Лабораторные биогазовые реакторы
Биогазоэнергетическая установка ООО «ЭкоЭнергия» в Буинском районе РТ

Продовольственная проблема

5 кг дрожжевых клеток за 24 часа дают вес двух коров, причем половина веса – это белок

Пищевая микробиология

Пищевые производства, в которых используются микроорганизмы:

- Производство кисломолочных продуктов
- Хлебопечение
- Пивоварение
- Виноделие
- Сыроделие
- Скваживание овощей

- **Кефир** - молочнокислые палочки, молочнокислые стрептококки, дрожжи и уксуснокислые бактерии (вместе «кефирный грибок»);
- **Ряженка** - закваска из *Lactobacillus bulgaricus* (болгарской палочки) и *Streptococcus thermophilus* (термофильного стрептококка) (1:1);
- **Творог, сметана** - закваска из *Streptococcus lactis*, *S. cremoris* и *S. acetoinicus*;
- **Мечниковская простокваша** - *Lactobacillus acidophilus* (ацидофильная палочка) и *Streptococcus thermophilus* (1:1);
- **Йогурт** - *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*

Силосование кормовых трав – консервирование кормовой массы с помощью молочно-кислых микроорганизмов. По питательным свойствам, калорийности, витаминности силос не уступает свежей траве и является ценным продуктом питания сельскохозяйственных животных.

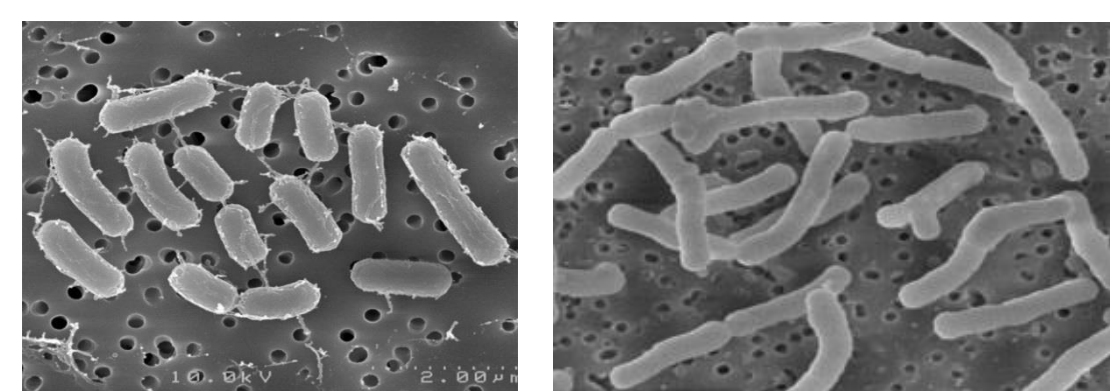
Микрофлора организма человека

2007-2012 гг.
Проект «Микриом человека»



NIH HUMAN MICROBIOME PROJECT

до 10^{10} - 10^{12} микроорганизмов на 1 г кишечного содержимого, 400-1000 видов

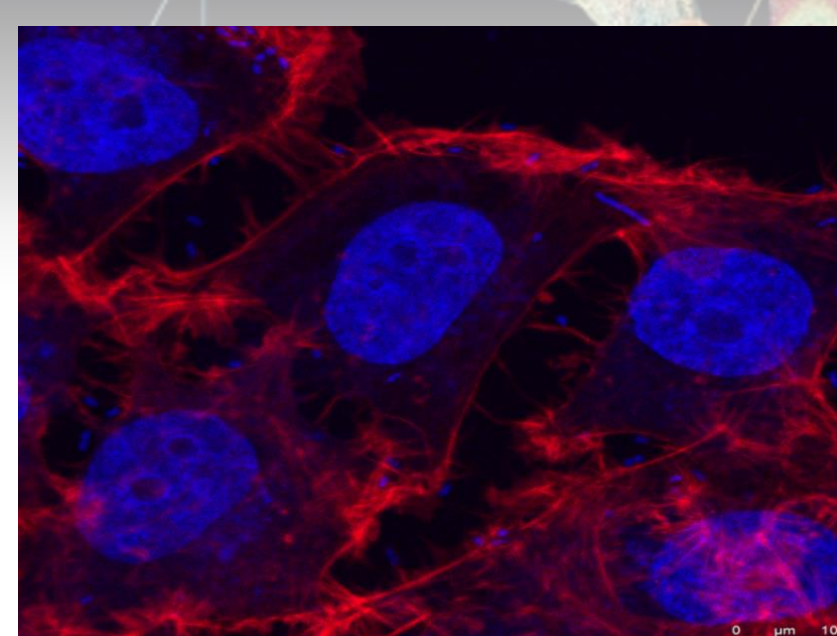


Лактобациллы и бифидобактерии вытесняют патогенные бактерии в кишечнике, стимулируют иммунную систему, обеспечивают пищеварительную и всасывающую функции кишечника, обладают детоксикационной и противоопухолевой активностью, образуют витамины, биологически активные соединения, аминокислоты, гормоны, медиаторы.

Микробы нашего тела

Микроорганизмы естественной микрофлоры могут приводить к инвазивным инфекциям (стрептококки и стафилококки), послеоперационным осложнениям (сепсис, пневмония)

Микроорганизмы – возбудители инфекционных заболеваний



Конфокальная микроскопия инвазии в клетки HeLa рекомбинантных бактерий *E.coli*, несущих ген внутриклеточной металлопротеиназы *Serratia grimesii*. Актиновый цитоскелет окрашен rhodamine-phalloidin, бактерии и ядра – с помощью DAPI. Время инфекции – 2 ч.

На кафедре микробиологии КФУ исследуют роль ферментов протеаз в вирулентности бактерий рода *Enterobacteria*

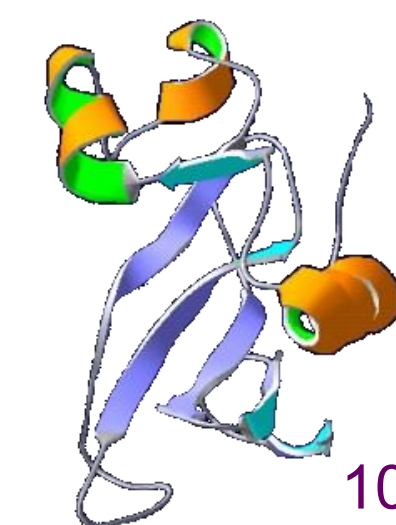
Микроорганизмы – главные биогеохимические агенты в процессе круговорота элементов (особенно газообразных) в природе. Без микроорганизмов циклы остановились бы. Некоторые этапы способны осуществлять только прокариоты, например, азотфиксацию.



С жизнедеятельностью микроорганизмов связано образование всех полезных ископаемых: торфа, нефти, горючих сланцев, марганцевых и железных руд, карбонатных осадочных пород, залежей элементарной серы и др.

С помощью микроорганизмов получают витамины, антибиотики, органические кислоты, ферменты для медицины, биоудобрения и биопестициды для сельского хозяйства и др. необходимые в народном хозяйстве вещества. Основа современной микробной биотехнологии – генетическая инженерия – конструирование *in vitro* функционально-активных генетических структур – рекомбинантных ДНК.

На кафедре микробиологии Казанского (Приволжского) федерального университета разрабатывают микробные рибонуклеазы как перспективные противоопухолевые препараты



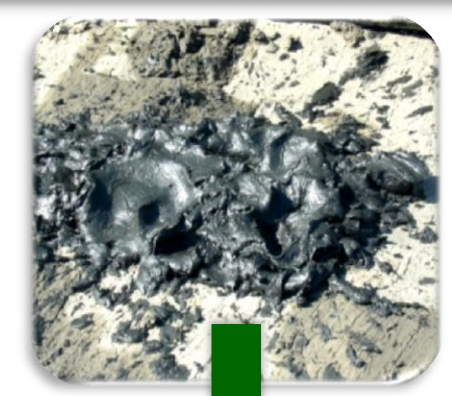
Биназа - катионный глобулярный белок
109 аминокислот
pI = 9.5

Экологическая биотехнология

(деструкция ксенобиотиков микроорганизмами)

Очистка сточных вод: в аэротенках микроорганизмы «активного ила» разлагают растворенные загрязняющие вещества

Микробиологами КФУ созданы технологии микробного обезвреживания нефтехимических шламов, промышленных сточных вод и почвы, загрязненных углеводородами, которые уже сегодня применяются на предприятиях Татарстана



ОАО «Казаньоргсинтез»



ОАО «Нижнекамскнефтехим»

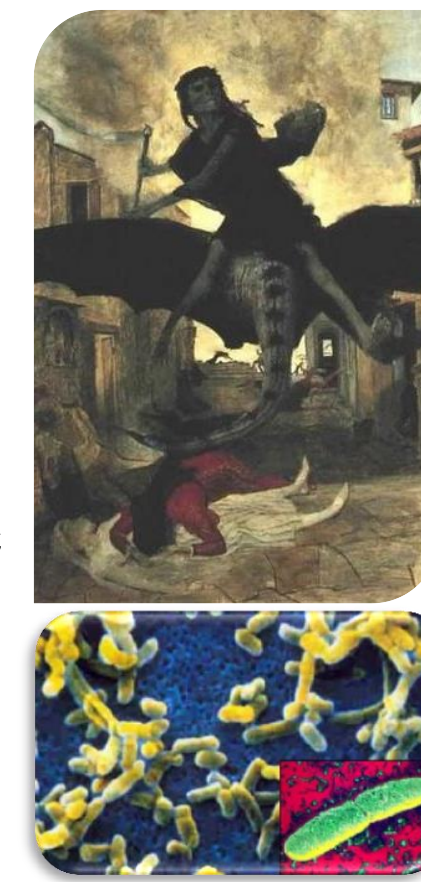
Почвогрунт, полученный из нефтешлама, сертифицирован для использования в рекультивации

Бактерии используют при добыче полезных ископаемых:

- для извлечения металлов из руд (процесс выщелачивания);
- для увеличения нефтеотдачи пластов;
- для получения металлов (урана, золота, ванадия) из морской воды



Патогенный микроорганизм (от греч. *pathos* - страдание, болезнь, *gen* - порождающий, вызывающий) - болезнетворный, способный вызывать инфекционное заболевание.



Возбудитель туберкулеза – *Mycobacterium tuberculosis* (палочка Коха)

Возбудитель чумы – *Yersinia pestis* (чумная палочка)



Возбудитель холеры – *Vibrio cholerae* (холерный вибрион)