

ЭКОЛОГИЯ

МОРСКИХ

МИКРООРГАНИЗМОВ

{

- Морские микроорганизмы являются важной составной частью морских экосистем. Развиваясь в природных условиях и утилизируя многие органические и неорганические вещества, бактерии образуют самые различные метаболиты, действующие в частности на минеральные компоненты окружающей среды.

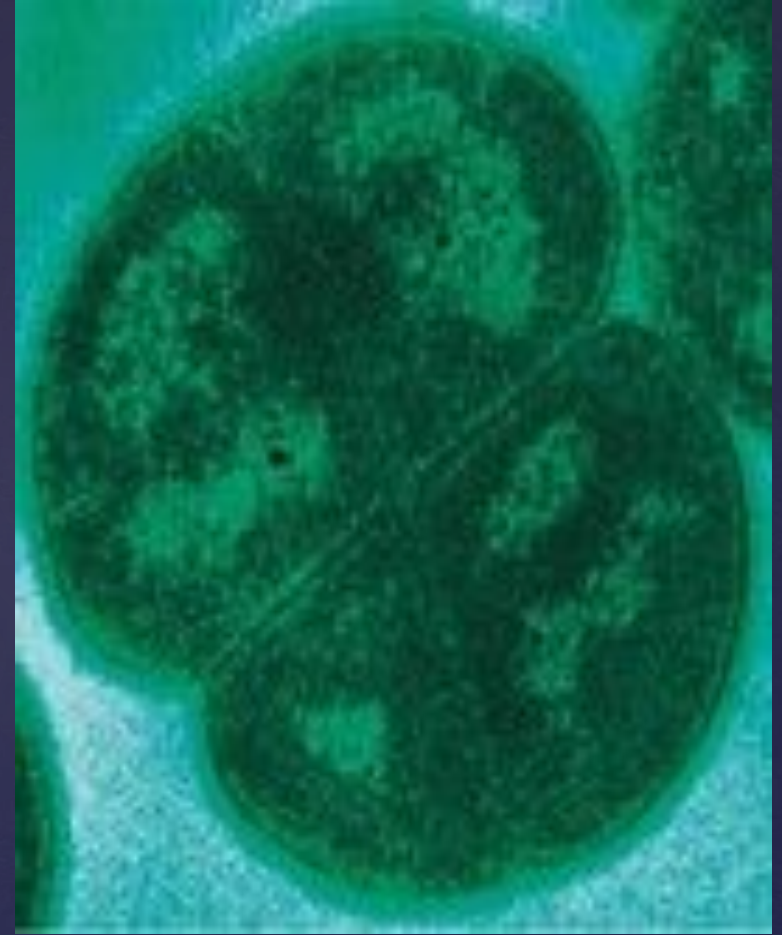
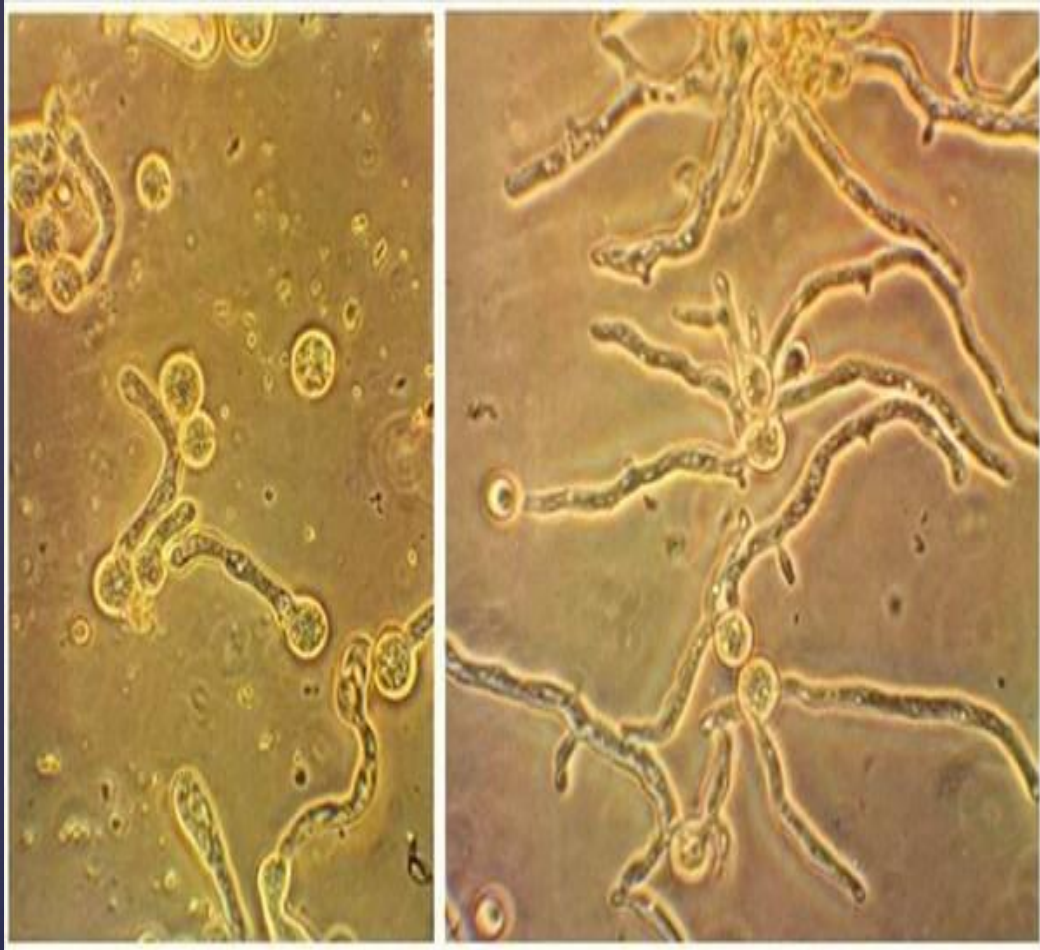


- Морские микроорганизмы оказывают существенное влияние на экологию моря, а потоки энергии в морских системах напрямую зависят от метаболической активности микробных сообществ.
- Микробные биоценозы океана – древнейшие на планете и по видовому составу отличаются от биоценозов суши. Многие морские микроорганизмы обладают признаками, не встречающимися у наземных микроорганизмов. Рассмотрим группы морских бактерий, выделенных по таким признакам.



- Планктон и мелкие организмы определяют уровень загрязнения морской воды.

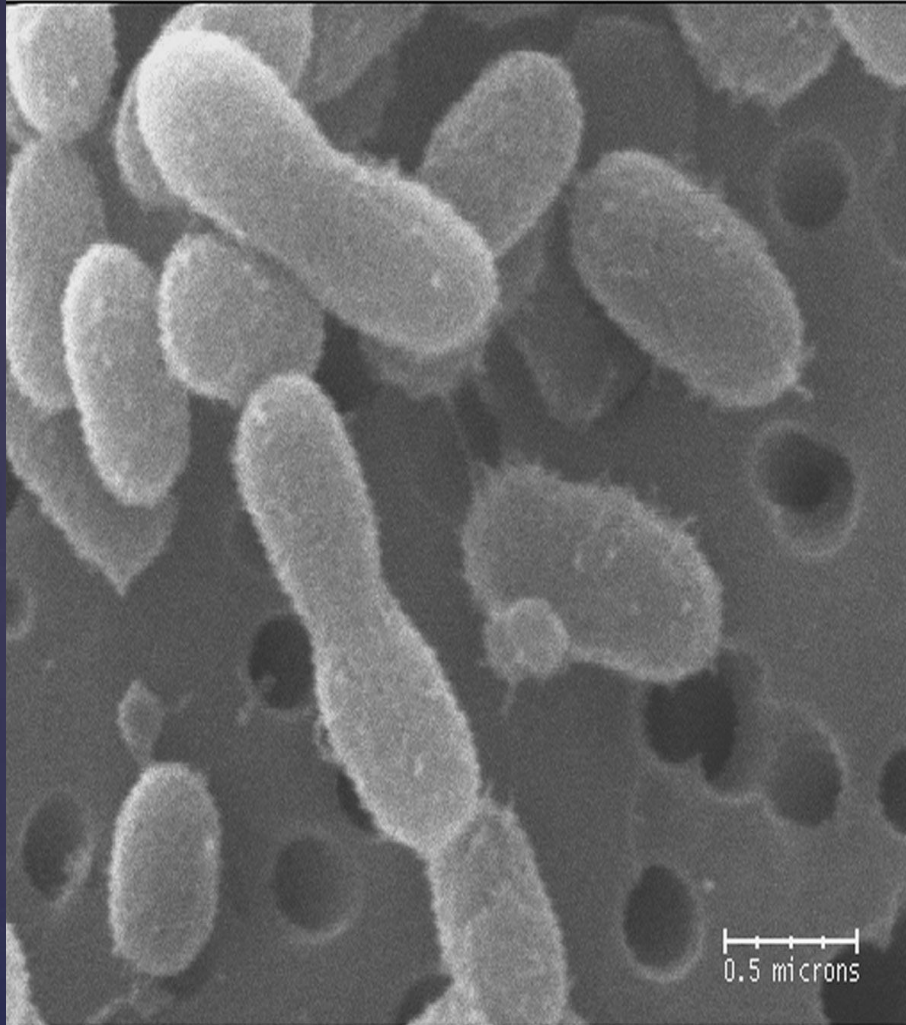
▣ **Психрофильные бактерии** – холодолюбивые бактерии, способные существовать при температурах $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже, часто встречаются в водах Арктики и Антарктики, на поверхности снега, ледников. Среди них выделяют облигатных и факультативных психрофилов. Верхний температурный предел для первых составляет $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, для вторых – около $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Облигатные психрофилы живут при относительно постоянных температурах, а факультативные выносят и резкие изменения температуры. Известны среди всех групп микроорганизмов, кроме актиномицетов.



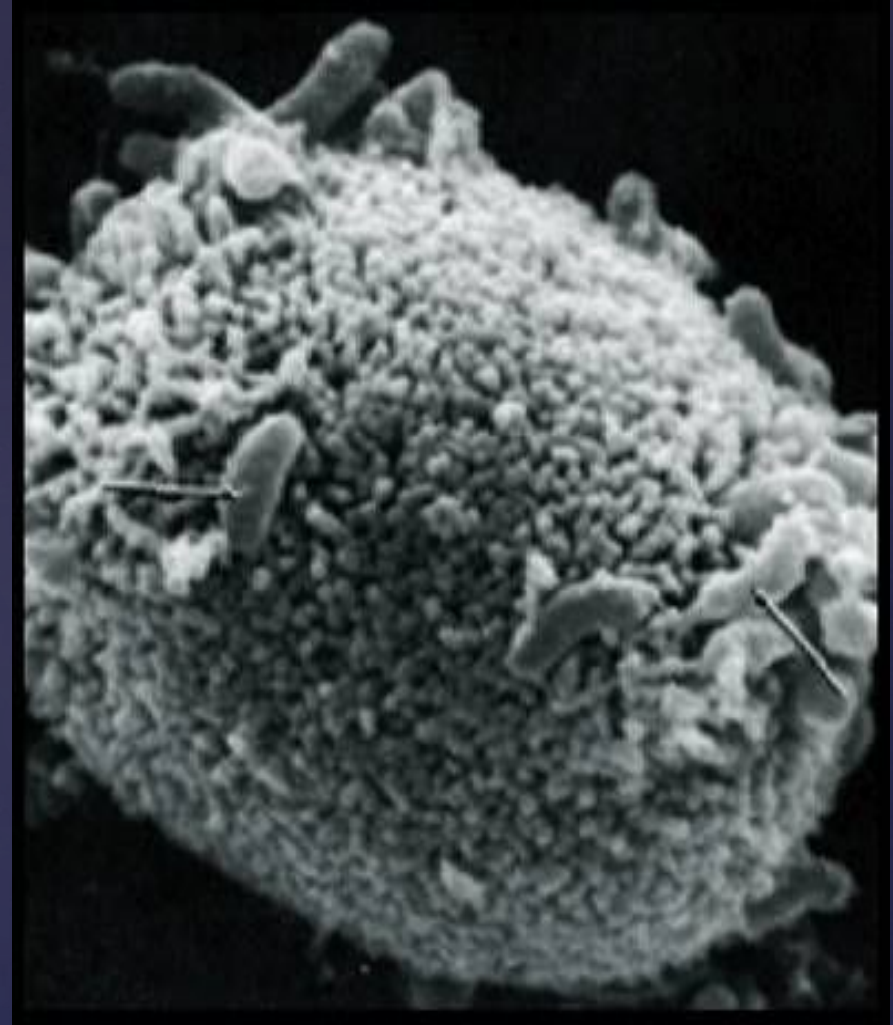
▣ Психрофильные Mucorales

▣ Психрофилы

▣ **Галофильные бактерии** – обитают в соленой воде. Экстремальные галофилы развиваются в средах с концентрацией хлорида натрия 15–32% (бактерии родов *Halobacterium*, *Halococcus*). Большинство морских бактерий относится к слабым галофилам: оптимальная концентрация соли для них составляет 2,5–3%, а при концентрации менее 0,5% они не развиваются. Однако некоторые морские бактерии развиваются и в пресной воде, а другие, напротив, при концентрации соли более 20%.



▣ Halobacterium

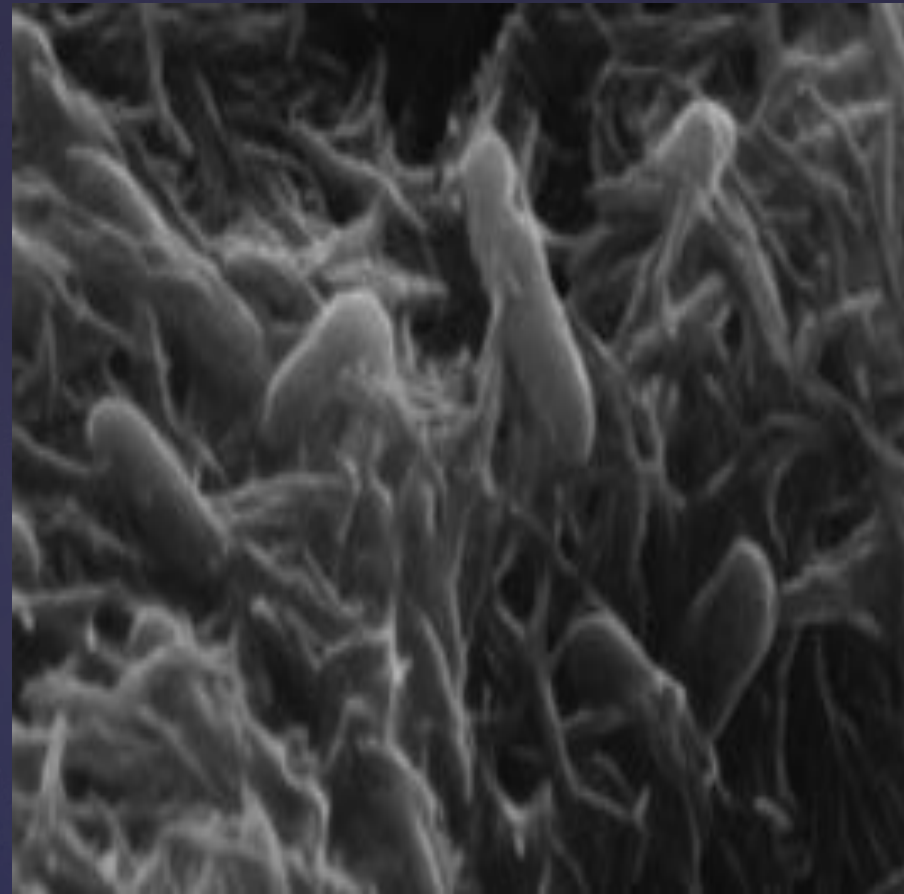


▣ Холерные вибрионы относятся к группе галофилов.

▣ **Барофильные**

бактерии хорошо

переносят высокие давления. Большинство наземных бактерий гибнет при гидростатическом давлении в 200–500 атм, что соответствует глубине 2–5 тыс. м, а некоторые глубоководные бактерии в таких условиях развиваются лучше, чем при нормальном давлении.



▣ *Shewanella oneidensis* (лат.) — вид грамотрицательных, факультативно анаэробных бактерий рода *Shewanella*, обитающая предпочтительно на дне моря в анаэробных условиях, осадочных отложениях.

▣ **Термофильные бактерии** – живут при высоких температурах. Некоторые из них способны жить и при температуре около +110 °С на большой глубине, т.е. являются одновременно и барофилами. Облигатные термофилы не развиваются при температуре ниже +45 °С (роды *Thermoproteus*, *Thermoplasma*). Термофильные бактерии встречаются и на суше, и в пресных водоемах. Термофилы были найдены в различных геотермальных регионах Земли, например горячих источниках, похожих на источники национального парка Йеллоустоун в США и морских гидротермальных источниках. Предпосылкой их выживания является то, что термофилы имеют ферменты, которые могут функционировать при высоких температурах. В молекулярной биологии и в производстве моющих средств используются некоторые из этих ферментов (например, термостойкая ДНК-полимераза в полимеразной цепной реакции).



□ *Thermoproteus neutrophilus*

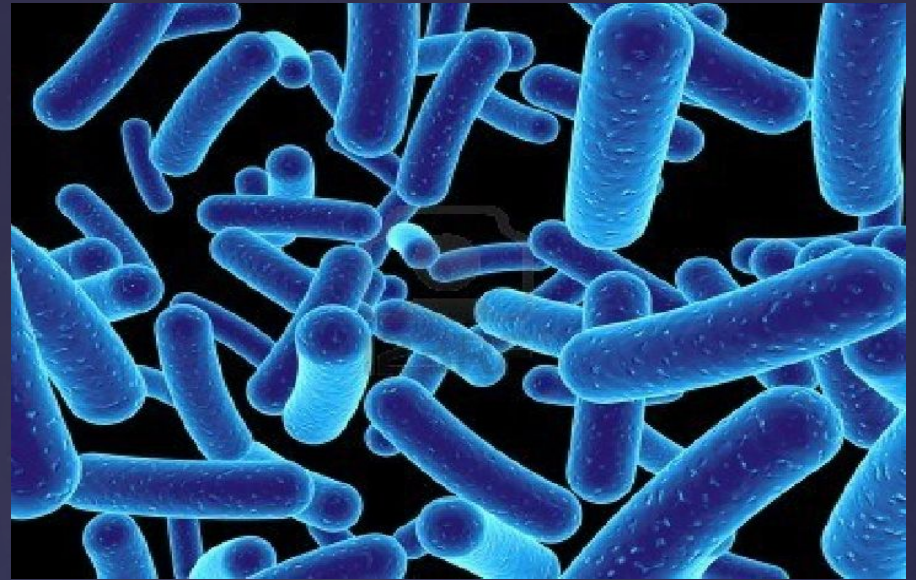


□ *Thermoplasma acidophilum*

□ Условия жизни морских микроорганизмов обуславливают особенности их биохимии: способность существовать и размножаться в экстремальных условиях обеспечивается специальными ферментами, особенностями строения структурных белков, состава мембран и т.п. Поэтому морские микроорганизмы являются перспективными источниками новых биологически активных веществ, среди которых есть и токсины. Так, тетродотоксин – один из сильнейших небелковых токсинов – синтезируется обитающими в организме динофлагеллят бактериями *Vibrio cholerae*, *Vibrio alginolyticus*, а также представителями родов *Bacillus*, *Micrococcus*. Тетрадоксин – один из самых сильных природных нейротоксинов. Обладает ценными фармакологическими свойствами как анальгетик, средство против астмы, артрита.



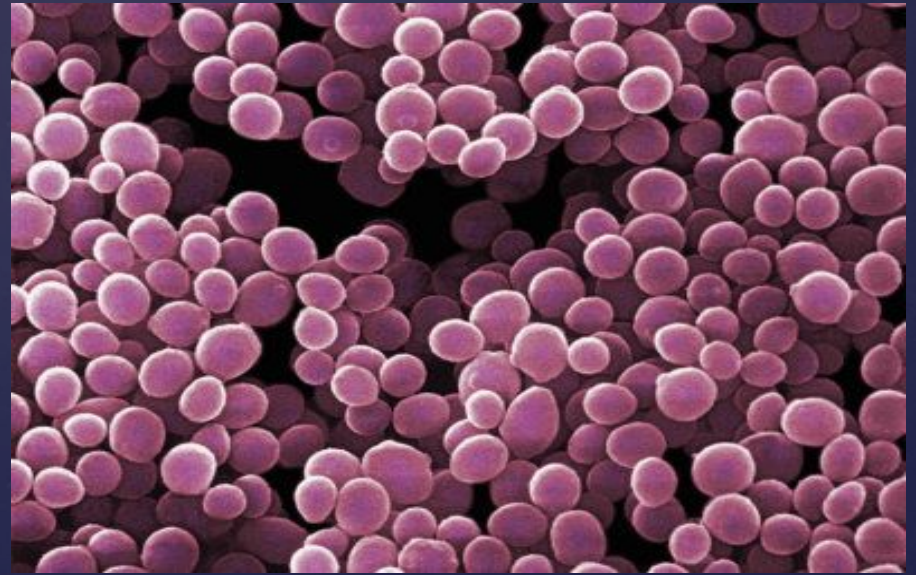
Vibrio cholerae



Vibrio alginolyticus



Bacillus



Micrococcus

□ Тестирование нескольких тысяч штаммов морских микроорганизмов на способность синтезировать активные метаболиты позволило сделать заключение о распространении микробных продуцентов. Наиболее распространенными метаболитами микроорганизмов всех изученных групп являются цитотоксические соединения, что необычно и отличает морские микроорганизмы от почвенных и пресноводных. Велико число микроорганизмов – продуцентов антибиотических соединений и противовирусных веществ. По мнению исследователей, ингибирование энтеровирусов связано с метаболической активностью *Vibriomarinus*, бактерий родов *Flavobacterium*, *Pseudomonas*. Из 535 исследованных штаммов 72 ингибируют активность тимидинкиназы, препараты 16 штаммов ингибируют активность обратной транскриптазы, 12 штаммов ингибировали активность РНК-полимеразы.



- ▣ **Flavobacterium breve**
- ▣ Этот возбудитель вызывает холодноводную бактериальную болезнь, которую впервые описал Борг в 1948 году. В Европе данное заболевание называют «обжаренный синдром радужной форели»



- ▣ **pseudomonas.** вид грамотрицательных подвижных палочковидных бактерий. Обитает в воде и почве, условно патогенна для человека, возбудитель нозокомиальных инфекций у человека.

- Морские бактерии составляют перспективную группу природных источников для получения противоопухолевых соединений. Среди них были отобраны для химических исследований рН-зависимые цитотоксины. Такие вещества обнаружены в экстрактах микроорганизмов из донных осадков, мягких кораллов и морских звезд.
- В 1977г. Окутани выделили морские бактерии, продуцирующие полисахариды. Некоторые из этих полисахаридов показали антиопухолевую активность.
- Один галофильный штамм *Flavobacterium* sp. Синтезировал водорастворимый полисахарид, ингибирующий развитие саркомы. Вещество было названо мариактаном.
- Серия цитотоксичных макролактонов А, В, С, D, F, а так же макролактоновая и изомакролактоновая кислоты ингибируют развитие вирусов герпеса и вируса иммунодефицита человека, а так же оказывают ингибирующее действие на развитие меланомы (in vitro)

- Множество таксонов микроорганизмов являются обитателями океанов (кластеры Proteobacteria, Cytophaga- Flavobacterium- Bacteroides- Fleibacter, Actinobacteria, а также фирмикуты)
- Морфологические и физико-биохимические признаки и свойства морских микроорганизмов обусловлены специфическими факторами среды.
- Морские микроорганизмы способны синтезировать разнообразные метаболиты
- Наиболее распространены являются цитотоксические и антимикробные соединения
- Особенностью морских микроорганизмов является наличие гидролитических ферментов
- Высокий уровень метаболизма морских бактерий ,наличие мультиферментных систем, избирательность по отношению к отдельным элементам приводит к накоплению минеральных отложений в океане
- Метаболиты морских прокариот могут быть использованы в области медицины, промышленности, сельском хозяйстве и др. как продуценты различных полезных веществ
- По данным литературных источников изучение морских физиологически активных веществ происходит не так давно и результаты исследований свидетельствуют о перспективности поиска продуцентов метаболитов.

Спасибо за внимание!