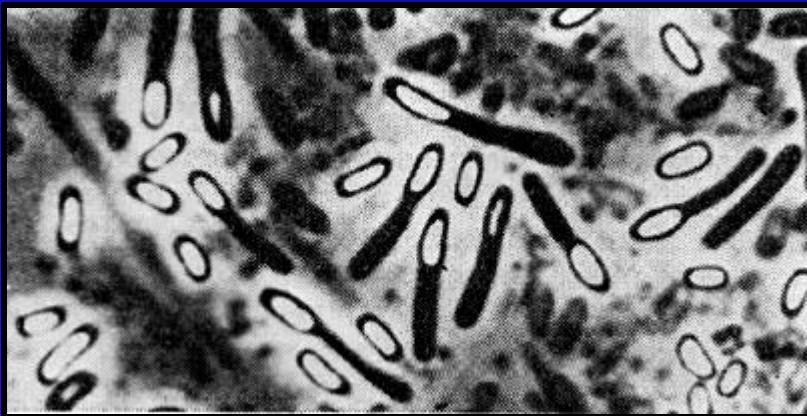


Саратовский ГАУ им. Вавилова
Кафедра: Микробиология, вирусология и биотехнология

*Курсовая работа по микробиологии
на тему: Термофильные метанобразующие
бактерии*



Выполнила: студентка 3 курса
Группа БТ-301
Савкина Мария Андреевна
Проверила: Потемкина Е.Г.

Саратов 2013

Введение

Метанобразующие бактерии - строгие анаэробы, самая большая группа архей из филума **Euryarchaeota**, и представляют собой уникальный объект для микробиологических, биохимических, молекулярно-генетических и биотехнологических исследований. Особый интерес представляют термофильные метаногены, поскольку они обладают высокими скоростями роста, способны осуществлять интенсивный процесс метаногенеза и в связи с этим, рассматриваются в настоящий момент в качестве наиболее перспективных объектов для использования в биотехнологии.

Главная цель данной курсовой работы :

- изучение строения термофильных метановых бактерий;
- изучение морфологии термофильных метановых бактерий
- изучение особенностей жизнедеятельности термофильных метановых бактерий.

Систематическое положение

Надцарство: Procaryota

Домен: Archaea

Тип: Euryarchaeota

Группа: Methanogenes (группа 31)

Подгруппы:

Порядок 1 (Methanobacteriales):

Род: Methanobacterium, Methanobrevibacter,
Methanosphaera, Methanothermus

Порядок 2 (Methanomicrobiales):

Род: Methanococcus, Methanocorpusculum, Methanoculleus,
Methanogenium, Methanomicrobium, Methanospirillum,
Methanoplanus

Порядок 3 (Methanococcales):

Род: Methanococcoides, Methanosarcina, Methanotherix,
Methanohalobium, Methanohalophilus

Морфология

Метанобразующие бактерии (метаногены) - морфологически разнообразная группа, объединяемая двумя общими для всех представителей признаками: облигатным анаэробизмом и способностью образовывать метан. Среди них есть палочки *Methanobacterium* с клеточной стенкой из псевдомуреина, кокки *Methanococcus* с белковой клеточной стенкой, плоские угловатые формы *Methanohalobium*, псевдопаренхиматозные агрегаты *Methanosarcina* с гетерополисахаридом, цепи палочек в трубчатых чехлах *Methanothrix* (*Methanosaeta*) и спирали *Methanospirillum* с белковой клеточной стенкой.

Клетки неподвижны или передвигаются с помощью перетрихиально или полярно расположенных жгутиков. Жгутики состоят из одной или нескольких фибрилл, не окружены мембраной. Грамположительные или грамотрицательные (Окраска по Граму неопределенная, так как пептидогликан в стенке отсутствует). Споры в чистых культурах не обнаружены. Так, например, род *Methanobacterium* – неспорообразующие палочки, изогнутые или прямые, от длинных и нитевидных до кокковидных, шириной около 0,5-1,0 мкм, от грамположительных до грамотрицательных, неподвижные или же подвижные с монотрихальными полярными жгутиками. А род *Methanosarcina* – крупные сферические клетки 1,5-2,5 мкм в диаметре, образуют правильные пакеты, от грамвариабельных до грамположительных, неподвижные. ЭПС, аппарат Гольджи, лизосомы, митохондрии, пластиды (хлоропласты) отсутствуют. Имеются органеллы, окружённые однослойной белковой мембраной (хлоросомы, магнитосомы, карбоксисомы, фикобилисомы) Клеточная оболочка термофильных метаногенов обладает заметной устойчивостью к действию температур



Дыхание

Именно из-за высокой чувствительности метаногенов к кислороду сведения об их физиологии пока сравнительно скудны. Только после разработки специальных методов (например, метода Хангейта) появилась возможность пересевать и выделять метанобразующие бактерии без доступа кислорода.

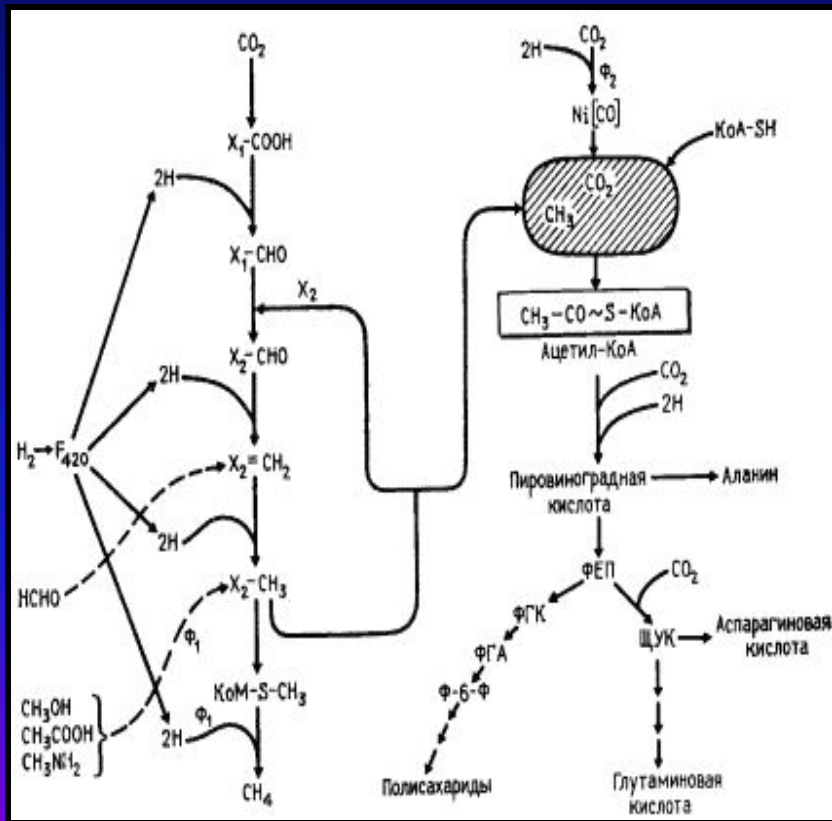
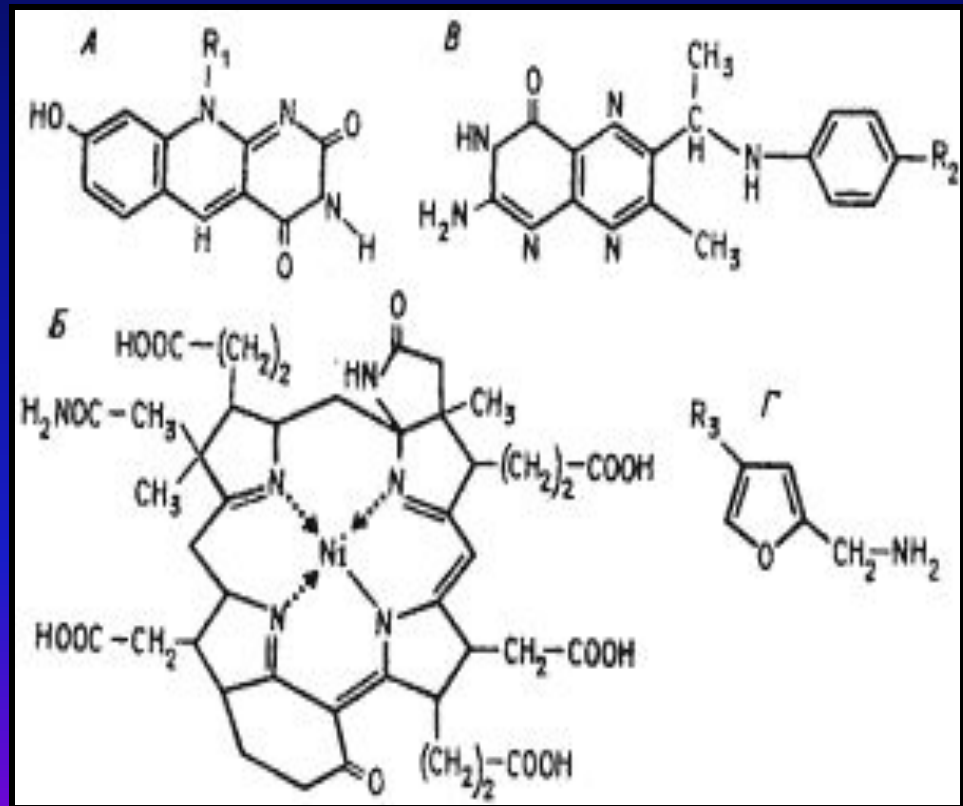


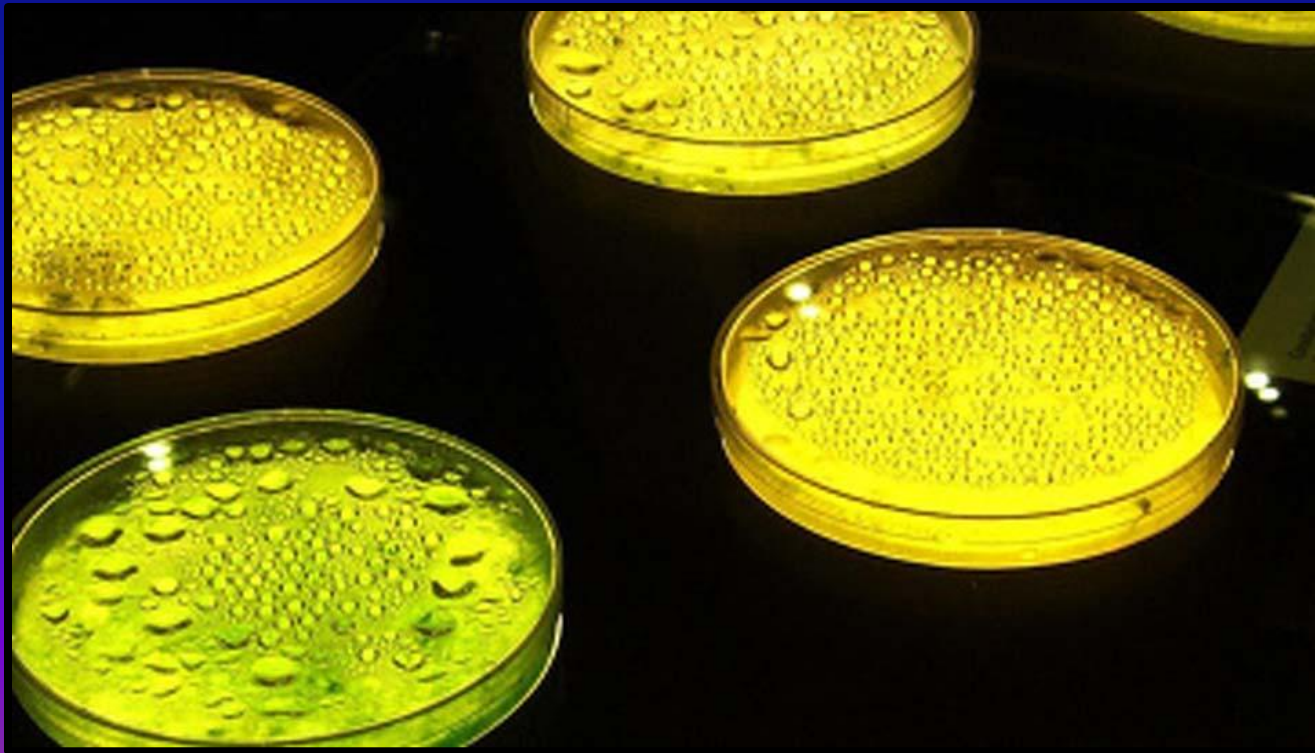
Схема начальных этапов метаболизма



Коферменты и простетические группы метанобразующих археобактерий

Размножение

Размножаются метаногены очень медленно и проявляют повышенную чувствительность к изменениям окружающей среды. Как и все археи, они размножаются бесполом путём: бинарным или множественным делением, фрагментацией или почкованием. Мейоза не происходит, поэтому даже если представители конкретного вида архей существуют более чем в одной форме, все они имеют одинаковый генетический материал.



Влияние факторов окружающей среды

Для того, чтобы бактерии, необходимые для получения биогаза могли хорошо работать в таком многоступенчатом анаэробном процессе, для них нужно создать определенные подходящие жизненные условия. Метаногенам необходимы:

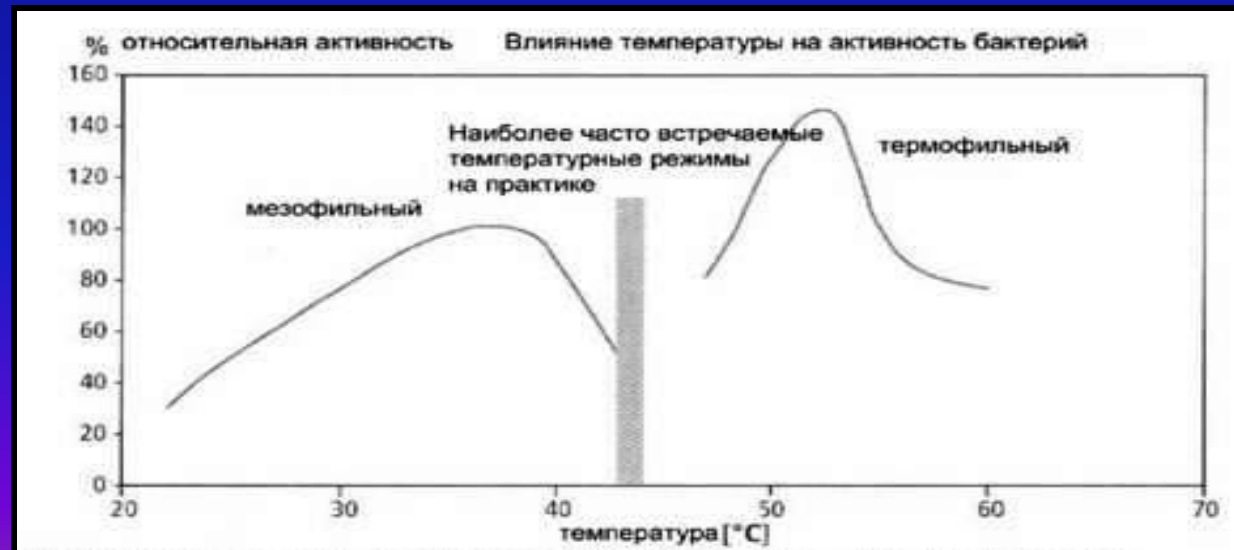
1. Влажная среда
2. Отсутствие кислорода
3. Исключение света
4. Равномерная температура

Существует три типичных температурных режима, в которых себя хорошо чувствуют соответствующие штаммы бактерий:

Психрофильные штаммы при температуре ниже 25°C,

Мезофильные штаммы при температуре 25-45°C,

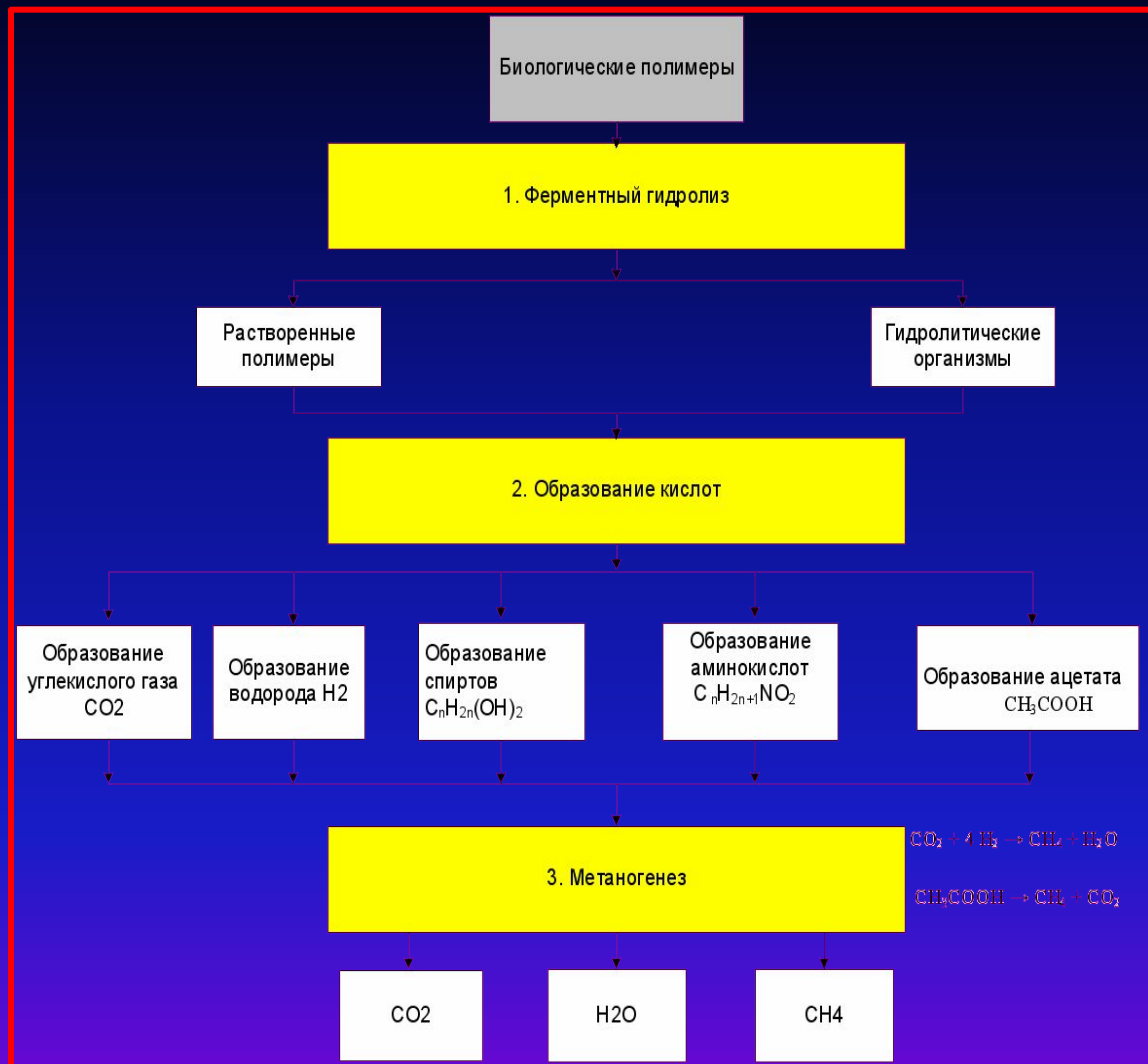
Термофильные штаммы при температуре свыше 45°C



Влияние температуры на активность бактерий

Экологическое значение

Важная особенность метаногенов - способность активно развиваться в анаэробных условиях в тесном симбиозе с другими группами бактерий, создающими для них благоприятные условия и обеспечивающих необходимыми субстратами для роста и синтеза метана. О масштабности процессов, связанных с деятельностью метановых бактерий, свидетельствует тот факт, что более 20% мировых запасов CH_4 имеют биогенное происхождение.



Утилизация навозных стоков крупного рогатого скота метановым брожением с получением биогаза

Промышленное значение

Неоценима практическая польза термофильных метановых бактерий в современной жизни. Одна из главных отличительных особенностей термофилов - ускоренный обмен веществ. За последние годы благодаря новейшим методам исследования удалось накопить данные, частично раскрывающие механизмы, при помощи которых клетка защищается от воздействия высокой температуры. Благодаря высокой скорости роста термофильные микроорганизмы могут найти широкое применение в самых различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Так, существуют методы утилизации органических отходов в так называемых метантенках. Также термофильные бактерии издавна применяются для очистки сточных вод. Интерес к метановому брожению резко возрос, когда была обнаружена способность бактерий продуцировать витамин В₁₂.



Методы исследований

Для преимущественного развития, роста, выделения и очистки метаногенов используют среду следующего состава (г/л): KH_2PO_4 - 0,38; Na_2HPO_4 - 0,53; NH_4Cl - 0,30; NaCl - 0,30; $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - 0,11; $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,10⁴; резазурин² - 0,001⁴ (индикатор восстановительных условий), раствор микроэлементов - 1,0 мл/л; раствор витаминов - 0,5 мл/л.

Конечная концентрация микроэлементов в среде должна составить (мг/л): $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 0,944; H_2BO_3 - 0,062; CuCl_2 - 0,013; $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 0,061; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,066; $\text{Ni}(\text{OH})_2$ - 0,400; ZnCl_2 - 0,068; Na_2SeO_3 - 0,017; Na_2WO_4 - 0,029; Na_2MoO_4 - 0,021.

Конечная концентрация витаминов в среде должна составлять (мг/л): биотин - 0,01; фолиевая кислота - 0,01; никотинамид - 0,10; п-аминобензойная кислота - 0,05; тиамин - 0,10; пантотеновая кислота - 0,05; пиридоксамин - 0,25; цианкобаламин - 0,05; рибофлавин - 0,05.

Заключение

Вхождение метаногенов в состав археобактерий указывает на их древнейшее происхождение. Данные о составе атмосферы первобытной земли позволяют предположить, что метаногены могли возникнуть около **3-3,5** млрд. лет назад. Предшественники их могли быть первично анаэробные бродильщики, поскольку метаногены обладают более организованным механизмом получения энергии по сравнению с брожением. На последующее уменьшение в биосфере необходимого для них источника энергии - молекулярного водорода — привело к тому, что метаногены оказались эволюционно тупиковой ветвью.

Список

1. Герхард Ф. Методы общей бактериологии. М.: Мир.1986. С.470.
2. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. М : Academia, 2005.С. 216-219.
3. Логинова Л. Г., Н.И.Позмогова. Введение. Бактерии и аскомицеты. М.: Просвещение, 1974.С.403-412.
4. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М.: Академия, 2008.С.423-426.
5. Определитель бактерий Берджи. М.: Мир, 1980.Т.2 С.262-263.



Спасибо за внимание!

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!