

ميكروبيولوجيا البترول

Petroleum Microbiology





تأثير بكتيريا الميثان على تحليل المادة البترولية



بكتيريا الميثان : Methanogens



هي مجموعة مختلفة من الميكروبات جميعها تكتسب الطاقة اللازمة لنموها من التفاعلات التي تؤدي إلى إنتاج الميثان . وهي تعد إحدى المجموعات الرئيسية في البكتيريا البدائية. فهي مجموعة مميزة لأنها الكائنات الوحيدة التي تنتج الميثان كنتاج هدم أيضي رئيسي

Catabolic metabolism تنتجه من ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين لتأخذ طاقتها الذاتية. وأفراد هذه المجموعة لا هوائية إجباراً .

صفاتھا العامة



” بكتيريا متحركة.

” لا هوائية إجباراً.

” غير متجترمة.

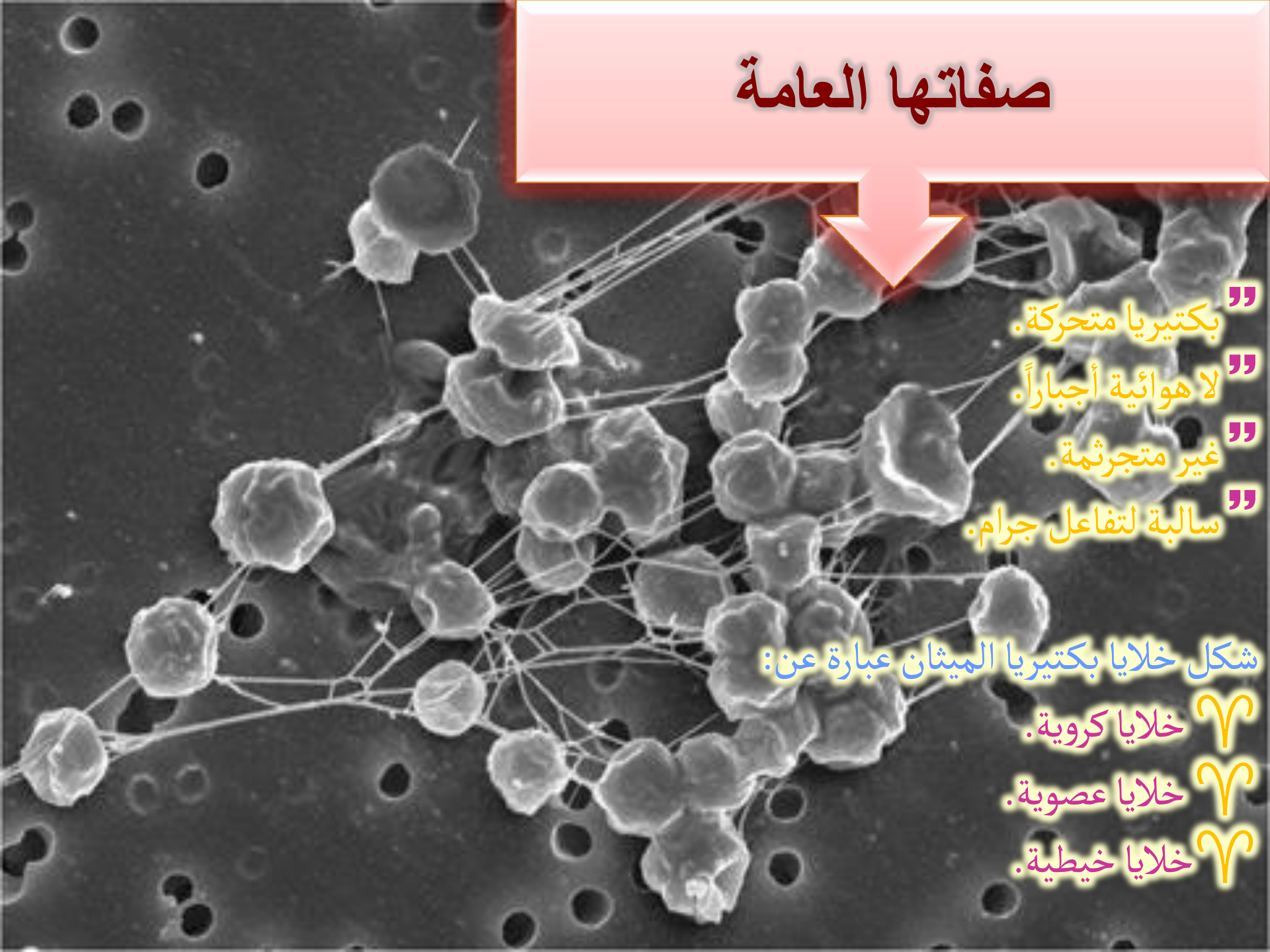
” سالبة لتفاعل جرام.

شكل خلايا بكتيريا الميثان عبارة عن:

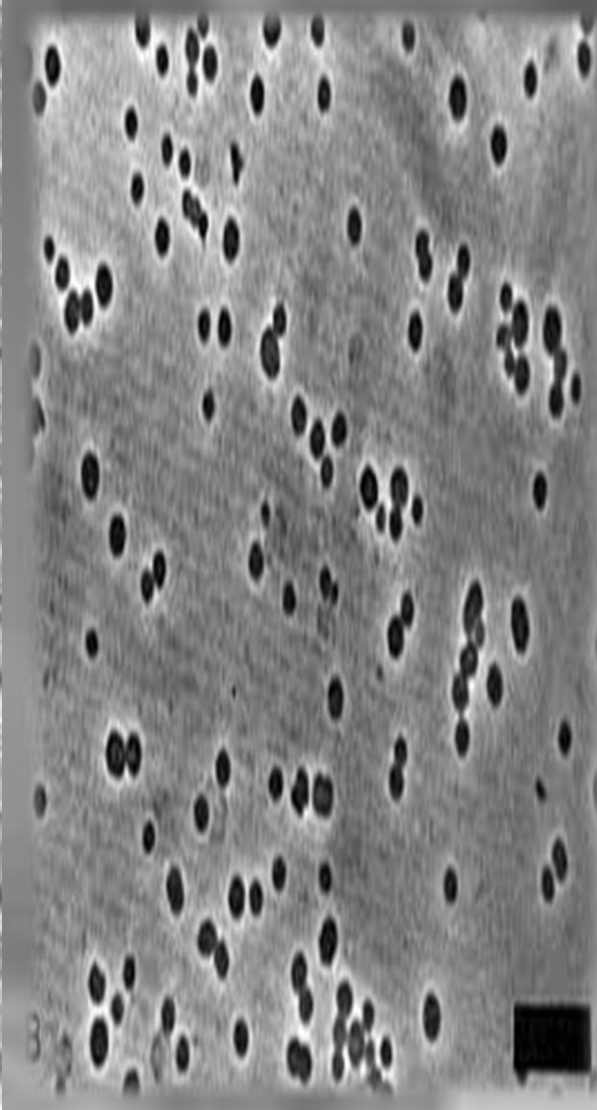
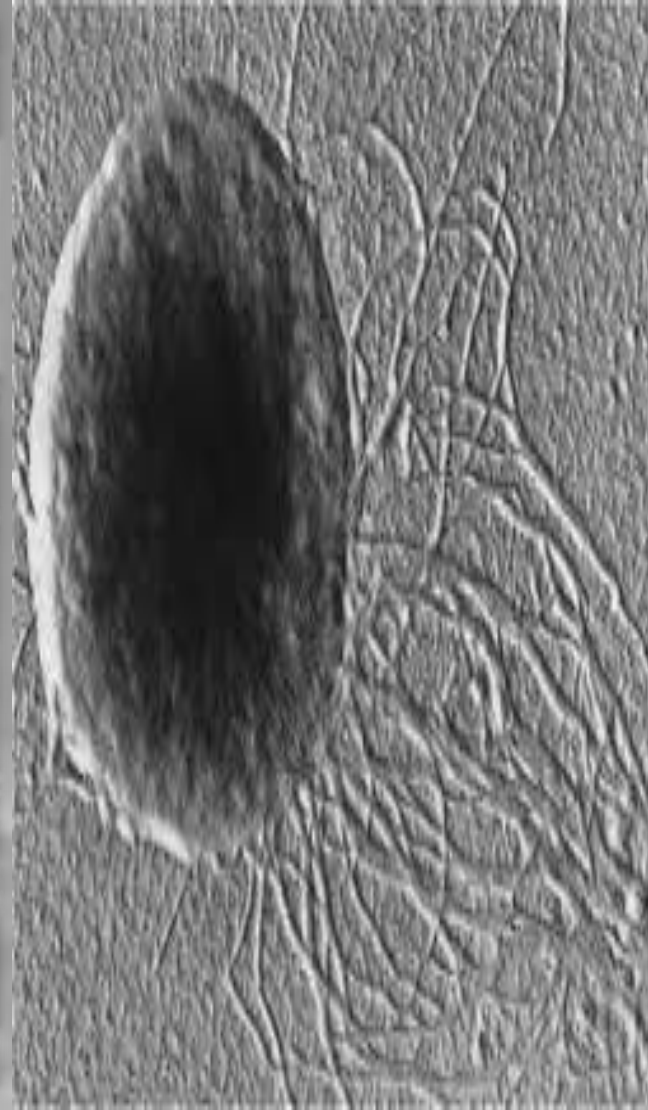
✓ خلايا كروية.

✓ خلايا عصوية.

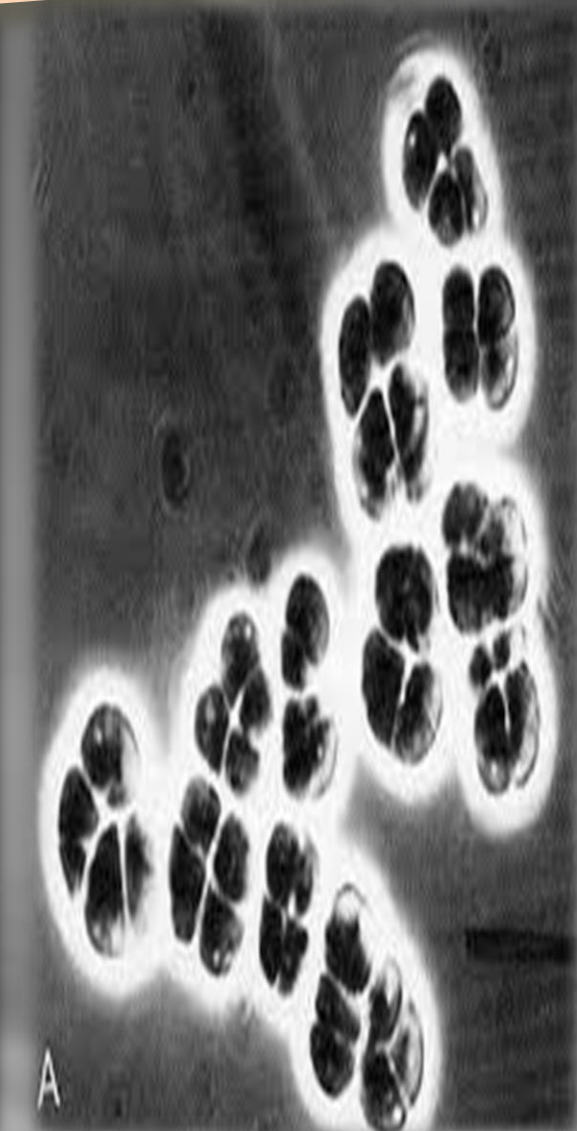
✓ خلايا خيطية.



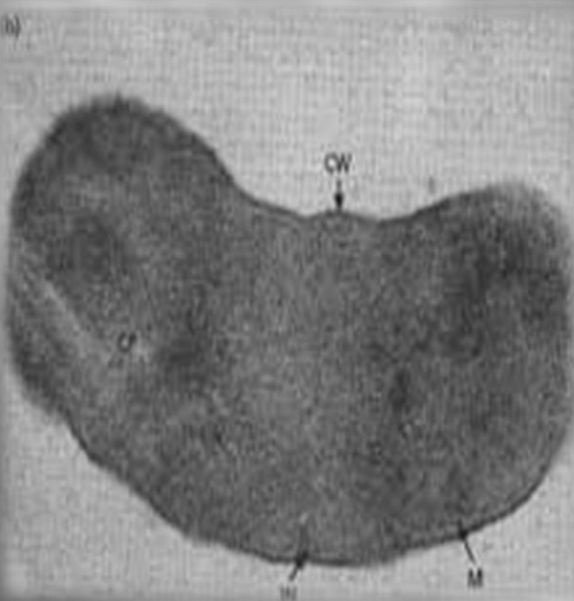
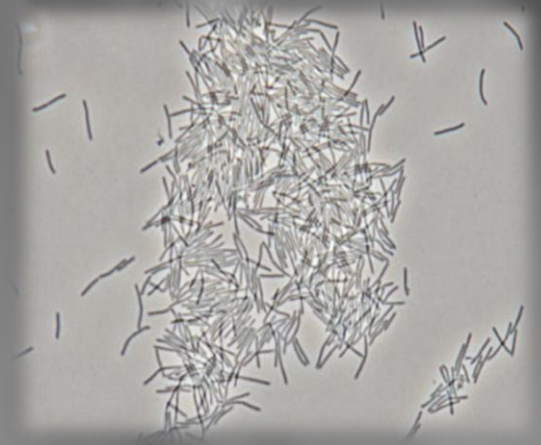
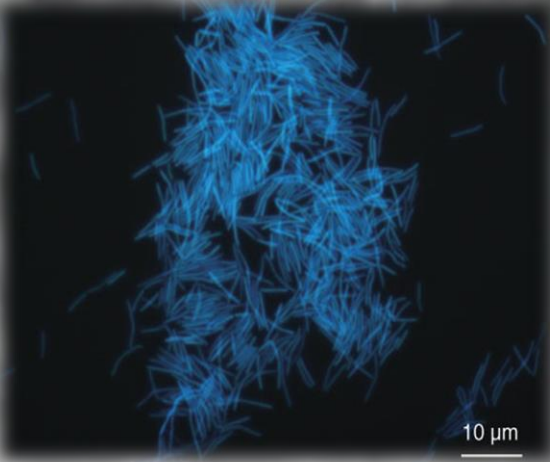
Methano ^{*}كروية قد تكون مفردة أو في تجمعات غير منتظمة وتسمى .COCCUS



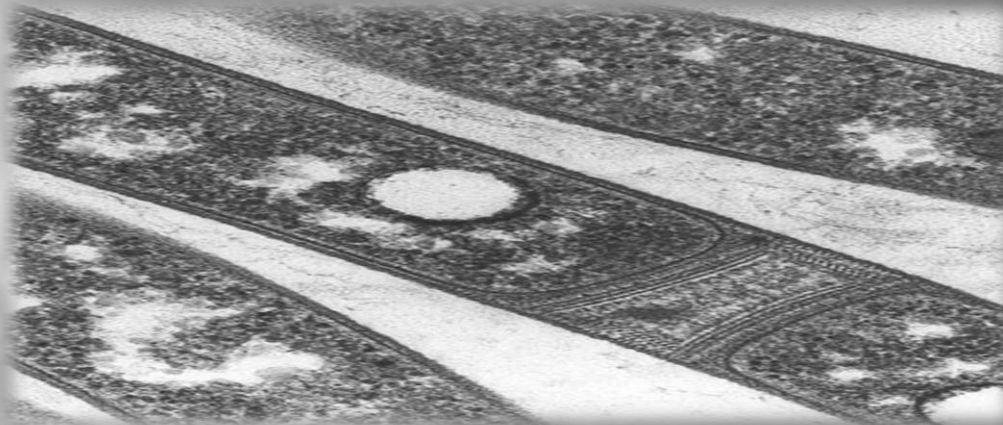
Methano ^{*}كروية تنتظم في مكعبات وتسمى .sarcina



Methano bacterium *عصوية ملتوية وتسمى



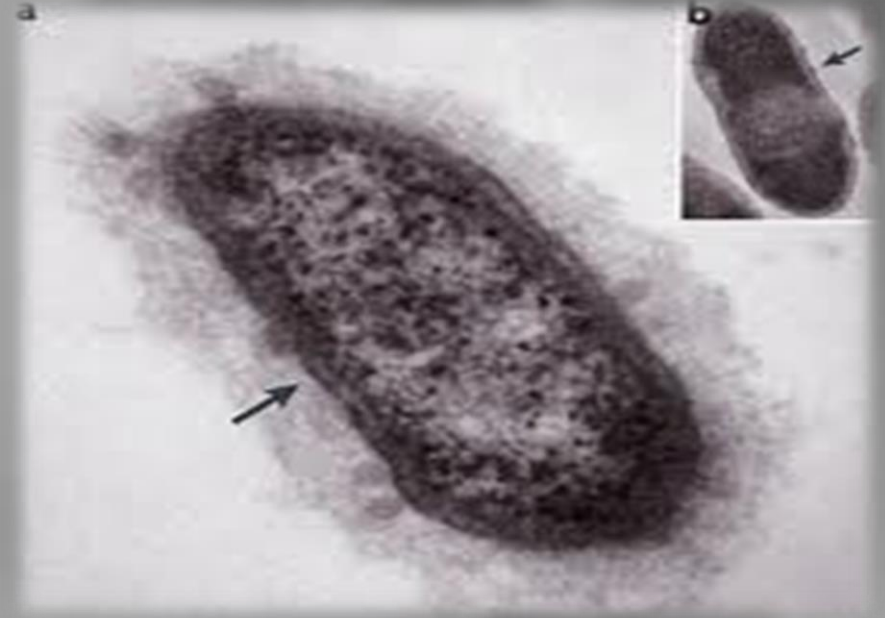
Methano ^{*}بكتيريا الميثان ذات الشكل الخيطي spirillum or Mithano thrix



Methanospirillum

بكتيريا الميثان ذات الشكل الخيطي*

Methanospirillum or Mithanothrix



Mithanothrix



وهي توجد في:

❖ معامل معالجة مياه الصرف الصحي.

❖ السبخات.

❖ مياه المستنقعات.

❖ بالقرب من فوهات البراكين.

❖ في البحار وفي أعماق المحيطات.

❖ وتعيش في القناة الهضمية للإنسان وفي الجهاز الهضمي للحيوان مثل

الماشية والثدييات المجترة الأخرى.

EF6691 5.0 kV X15.0K 2.00µm

مصادرها :

- ❖ تحليل المخلفات العضوية.
- ❖ مصادر طبيعية: المستنقعات ٢٣ % .
- ❖ وقود الحفريات ٢٠ % .
- ❖ عملية الهضم في الحيوانات ١٧ % .
- ❖ البكتيريا التي تتواجد أثناء زراعة الأرز.
- ❖ تسخين أو حرق الكتلة الحيوية لا هوائياً.

EF6691 5.0 kV X15.0K 2.00µm

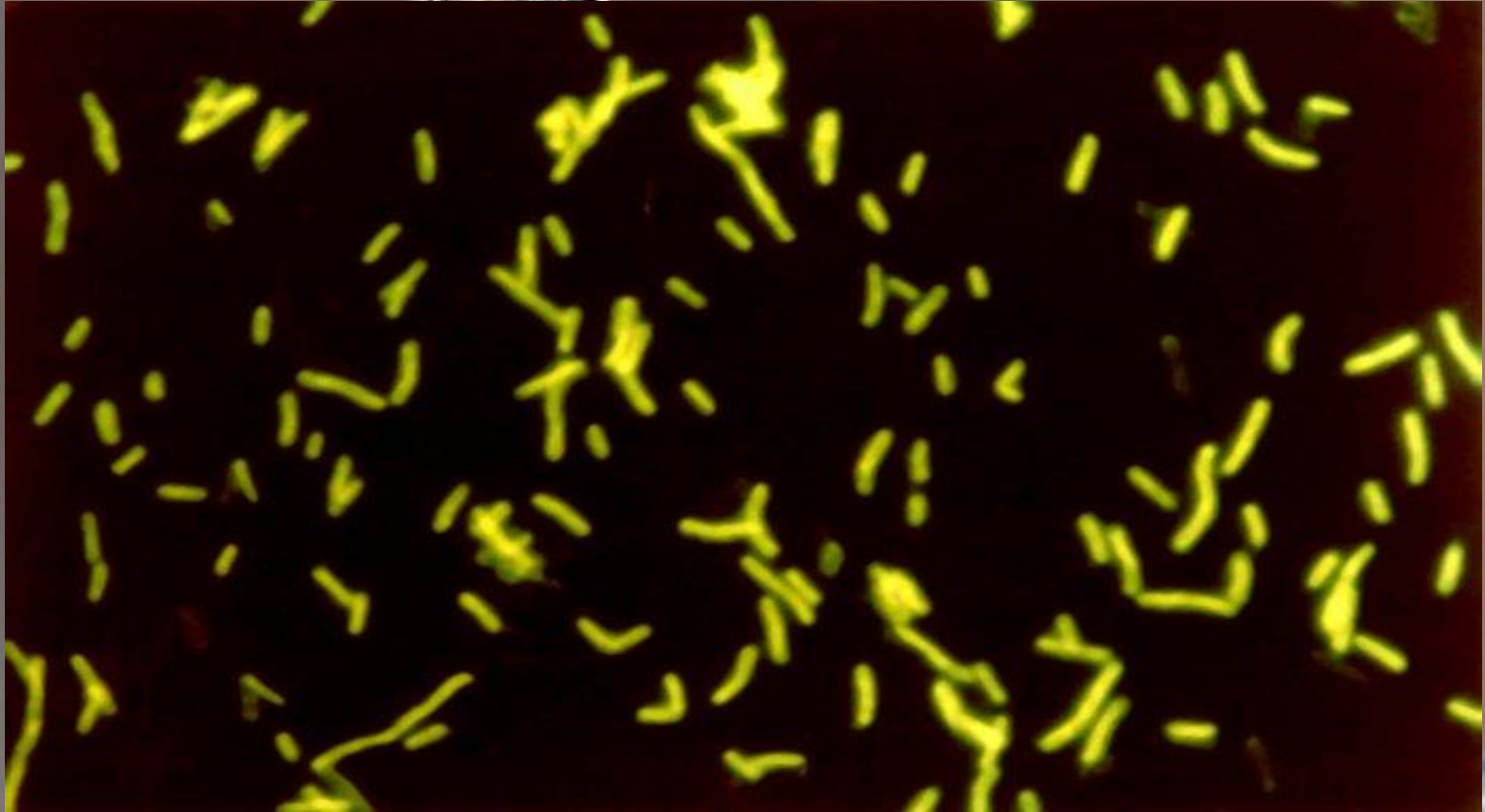
المواد الأولية لبكتريا الميثان



بدون بكتيريا الميثان لا يحدث هدم كامل للمادة العضوية تحت الظروف الغير هوائية حيث ستتوقف عملية الهدم عند نواتج مرحلة التخمر ، ومن أهم هذه المواد:

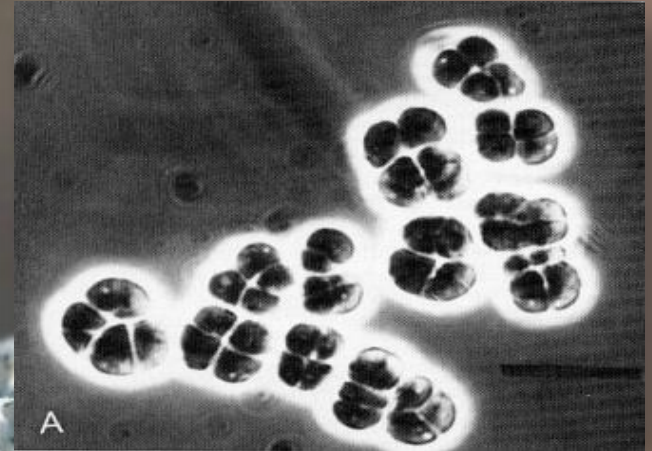
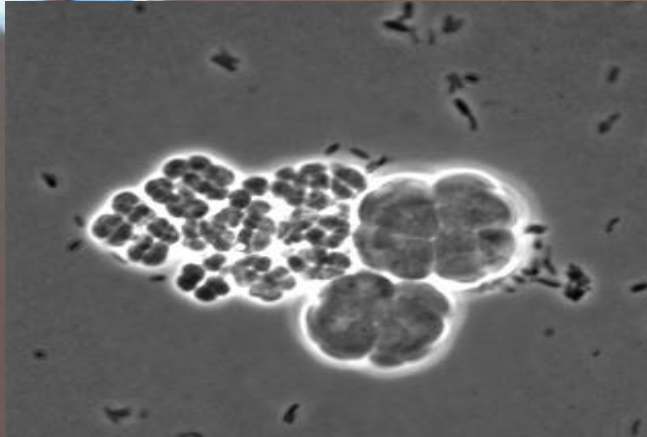
- ☆ الهيدروجين.
- ☆ الفورمات .
- ☆ الخلايا .

Methanobacterium formicicum

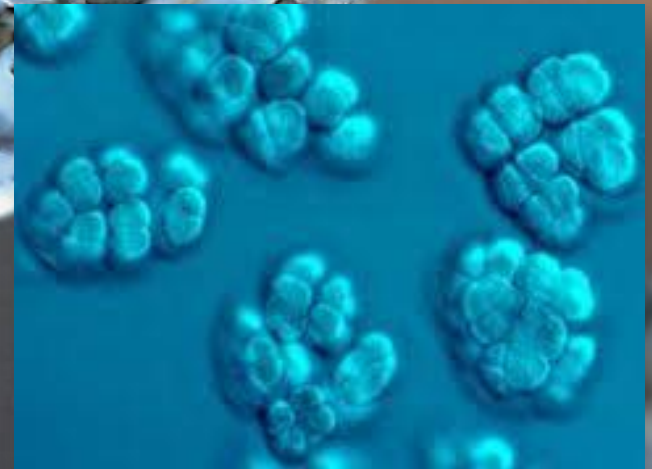
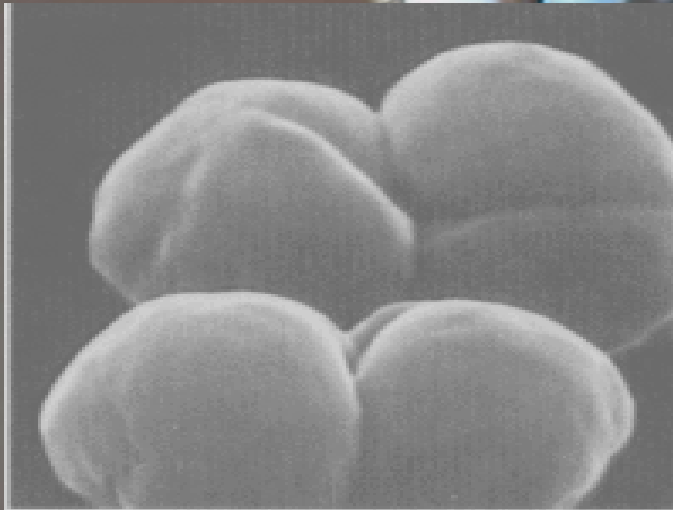


الفورمات

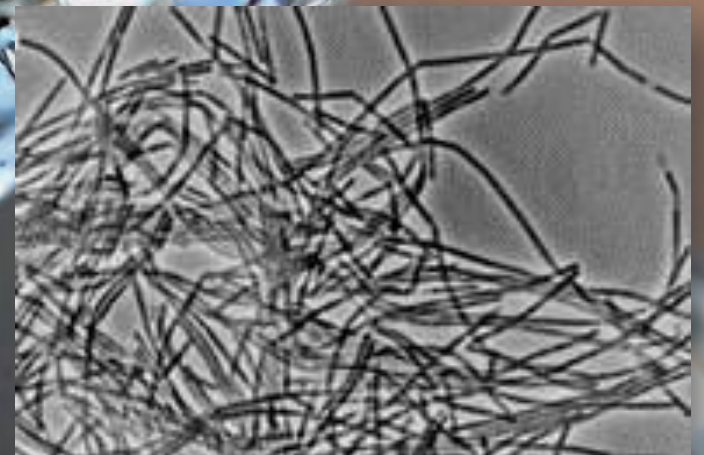
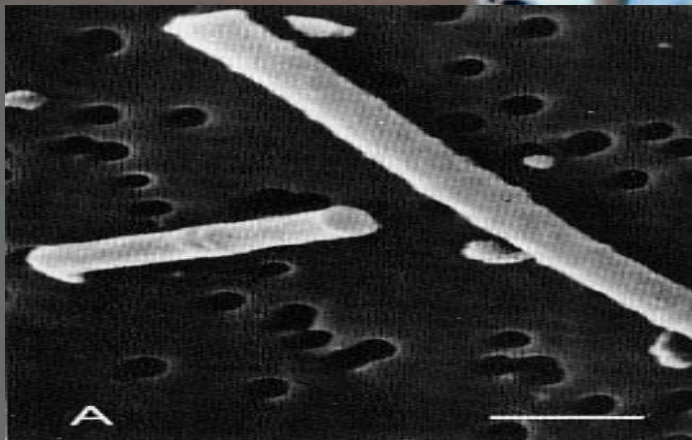
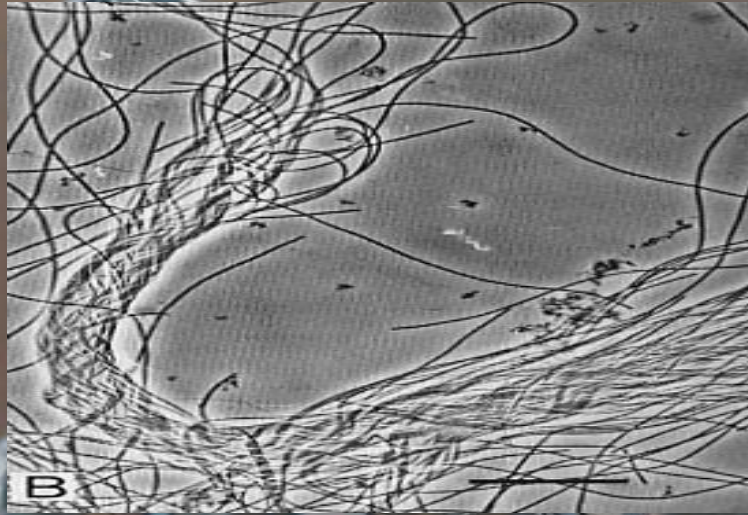
Methanosarcina



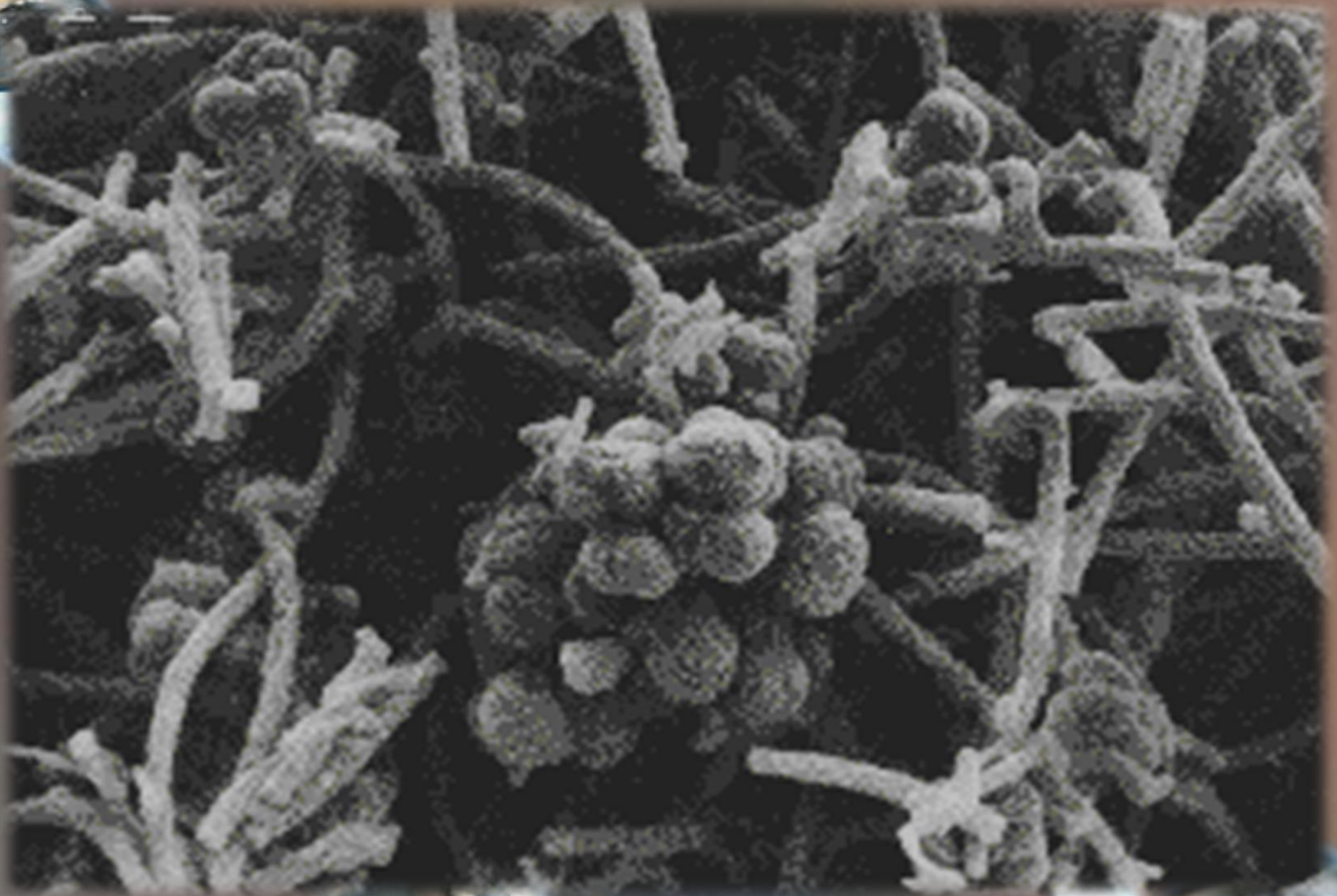
الخلايا



Methanosaaeta



الخلايا



Methanosarcina (cocci) and Methanosaeta (rods)

خواصها الفسيولوجية:

➤ قدرتها التأكسدية محدودة لا تستطيع أن تمثل السكريات البسيطة أو المعقدة كمصدر للكربون.

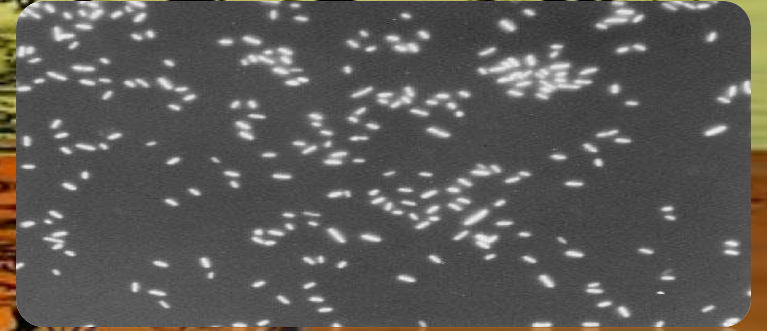
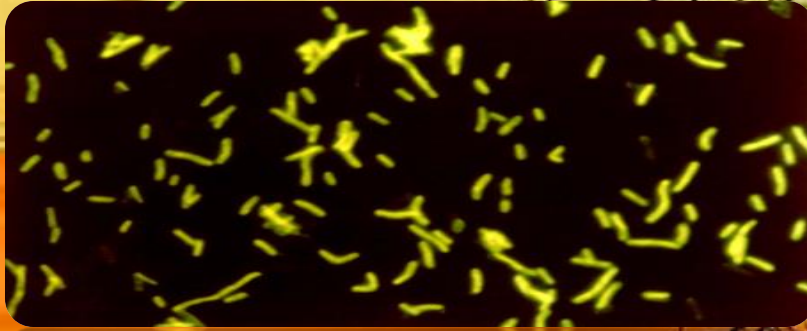
➤ يقتصر نشاطها الحيوي على الأحماض الدهنية والكحولات الأليفاتية وغازات الأيدروجين وأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون والخلات والفورمات وقليل من المركبات العضوية.

➤ بعض الأنواع من بكتيريا الميثان تبدي تخصص شديد بالنسبة للمواد الأولية المستخدمة وهذا التخصص جعل بكتيريا الميثان تعتمد على ميكروبات أخرى لكي تجهز لها موادها الأولية.

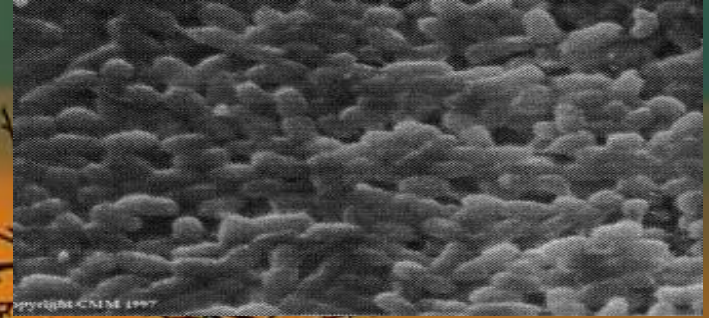
➤ تنتج الميثان كناتج هدم أيضي Catabolic metabolism.

➤ البعض من بكتيريا الميثان لديها القدرة على النمو الذاتي التغذية (تستخدم ثاني أكسيد الكربون كمصدر وحيد للكربون) مثل:

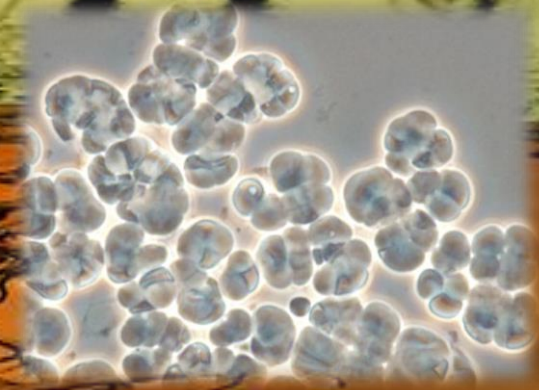
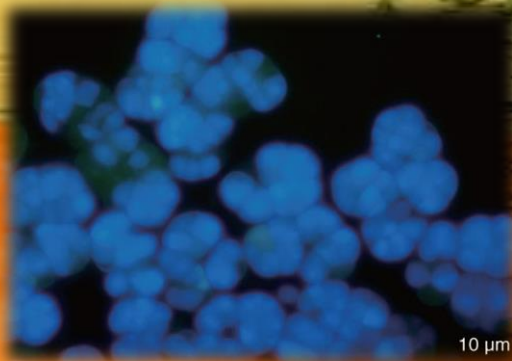
Methanobacterium formicicum



Methanobacterium thermoautotrophicum



➤ جنس الميثانوسارسينا *Methanosarcina* sp. (بكتيريا بدائية) لديه القدرة على تثبيت النيتروجين الجوي وهي خاصية تمتاز بها البكتيريا الحقيقية.



العوامل التي تؤثر على بكتيريا الميثان

من أهم العوامل التي تؤثر على معدل النمو وعلى النشاط الحيوي لبكتيريا الميثان:

* **درجة الحرارة:** وجد أن هناك مدى واسع جداً من درجة الحرارة بالنسبة لبكتيريا الميثان حيث أنها قد تنشط في أراضي القطب الشمالي عند درجة ٦ م° كما تنشط أيضاً عند درجة حرارة أعلى من ١٠٠ م° .

* **تأثير درجة ال PH:** الغالبية العظمى من بكتيريا الميثان تفضل درجة ال PH قريبة من التعادل على الرغم من أن بعضها تفضل ال PH منخفضة تصل إلى ٤ .

تابع.....

*تتأثر هذه البكتيريا أيضاً بالمركبات النيتروجينية حيث أن وجود هذه
المركبات يثبط إنتاج الغاز.
*وتتأثر أيضاً بالأوكسجين فوجوده يثبط إنتاج البكتيريا للغاز.

غاز الميثان (CH_4):

غاز الميثان (CH_4):

يعتبر غاز الميثان أبسط الألكانات ، ويكون ٩٠% من غاز المستنقعات حيث ينتج عن تحلل المواد العضوية ، ويوجد أيضاً ضمن غاز الفحم ، وهو أحد المكونات الرئيسية للغاز الطبيعي المتصاعد من آبار النفط ، كما ينتج في كثير من المزارع نتيجة عملية التحلل هذه لإنتاج " البتوجاز " الذي يحتوي على نسبة كبيرة من غاز الميثان لاستخدامه كوقود.

مميزات غاز الميثان

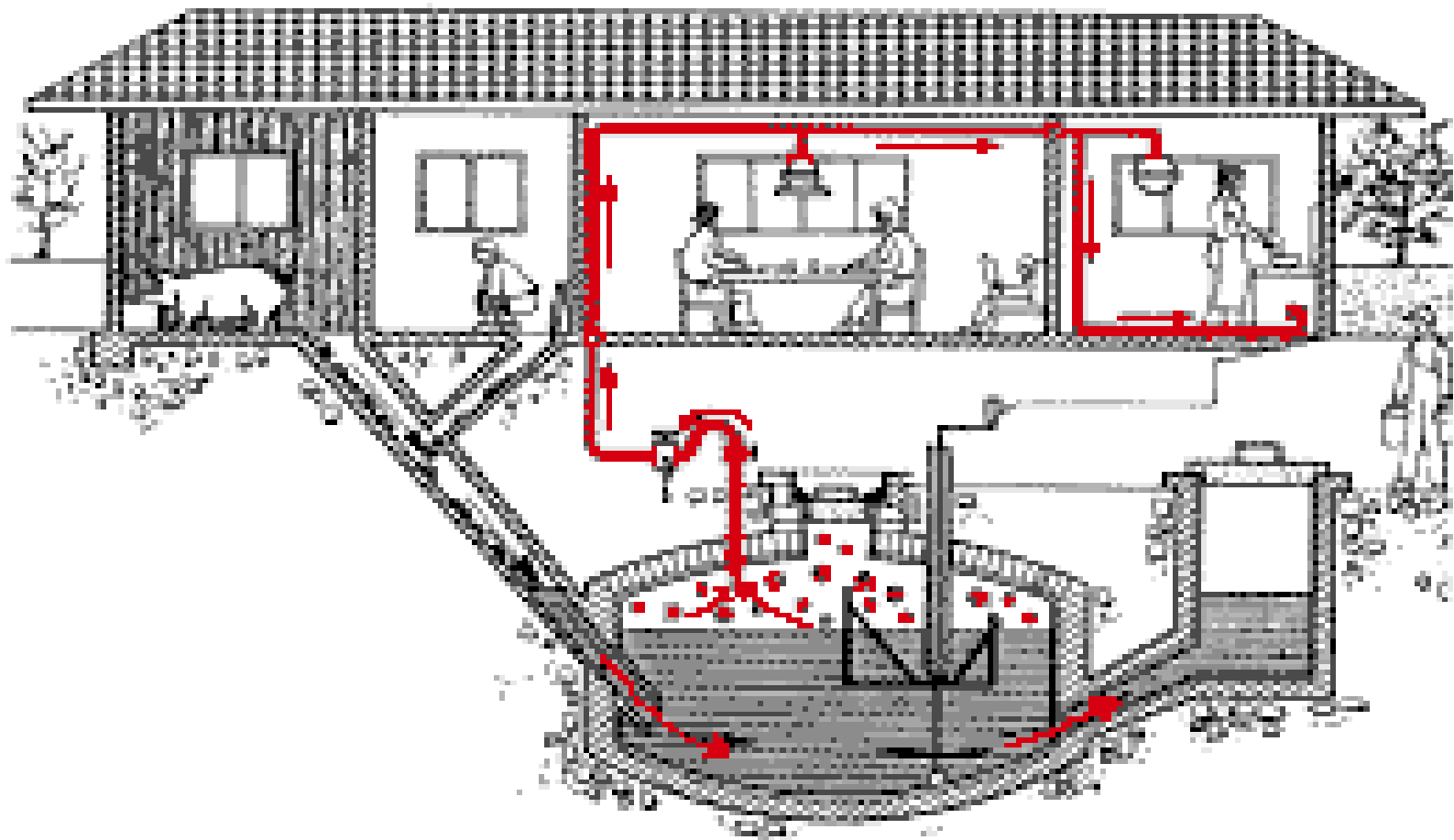
- غاز شفاف عديم اللون والرائحة.
- قابل للاشتعال أو الاحتراق.
- كثافته أقل من كثافة الهواء الجوي.
- شحيح الذوبان في الماء.
- قابل للإسالة بالضغط والتبريد الشديدين.

طريقة الحصول على غاز الميثان الحيوي

- ❑ اختيار موقع ملائم قريب من مصادر المخلفات و المياه و مناطق الاستخدام.
- ❑ تملأ غرفة التخمير بالمخلفات و كميه مناسبة من المياه و تغلق جيد.
- ❑ تترك لمدة من ٢ الي ٣ اسابيع حيث ينتج غاز الميثان الحيوي.



المخمر (الهاضم)



الأدوات المطلوبة:

❖ ٣ أنابيب لكل مجموعة تحتوي على ٥ مل من بيئة نمو مناسبة
(Nutrient Broth media).

❖ شريط من ورق الترشيح.

❖ تربة بترولية.

❖ ميزان.

❖ زيت بترولي.

❖ بارافيلم (Parafilm).

طريقة العمل :

يتم:

- وزن ١ جم من التربة ويوضع في الأنبوبة الأولى مع ورقة الترشيح.
- وزن ١ جم من التربة فقط ويوضع في الأنبوبة الثانية.
- وزن ١ جم من التربة ثم وضع نقطة زيت عليها في الأنبوبة الثالثة.
- يتم إحكام الغطاء بواسطة شريط البارافيلم (Parafilm).
- تحضن الأنابيب في درجة حرارة العمل.

تفحص ورقة الترشيح أسبوعياً للبحث عن التآكل والبقع أو ظهور الغاز.

كما يتم ملاحظة ما إذا تكون غشاء أو غاز على السطح في أي من الأنابيب وتسجيل جميع النتائج بالجدول التالي.

عنوان التجربة:

الهدف من التجربة:

الاناييب	أنبوبة ١	أنبوبة ٢	أنبوبة ٣
الأسبوع الأول			
الأسبوع الثاني			
الأسبوع الثالث			
الأسبوع الرابع			

النتيجة :

المناقشة :



أجيبني

❖ ماذا نقصد بالكتلة الحية ، اذكر أمثلة عليها ؟

❖ البكتيريا المنتجة للميثان من أكثر أنواع البكتيريا تأثيراً بتذبذب درجة

الحرارة فسري هذه العبارة ؟

❖ كيف يمكن الحصول على غاز الميثان من خلال تحليل المواد العضوية ذات المنشأ النباتي ؟



أ. منيرة الدوسري



THANK

