



Petroleum Microbiology

مكروبيولوجيا البترول

المعمل السادس

By: Aljawharah Alabbad

2025

تأثير بكتيريا الميثان على تحلل المادة البترولية

بكتيريا الميثان Methanogens

- هي مجموعة مختلفة من الميكروبات جميعها تكتسب الطاقة اللازمة لنموها من التفاعلات التي تؤدي إلى إنتاج الميثان .
- تعد إحدى المجموعات الرئيسية في البكتيريا البدائية.
- عباره عن مجموعة مميزة لأنها الكائنات الوحيدة التي **تنتج الميثان** كنتاج **هدم أيضا** رئيسي **Catabolic metabolism** تنتجه من ثاني أكسيد الكربون والهيدروجين لتأخذ طاقتها الذاتية.

صفات بكتيريا الميثان

Methanogens

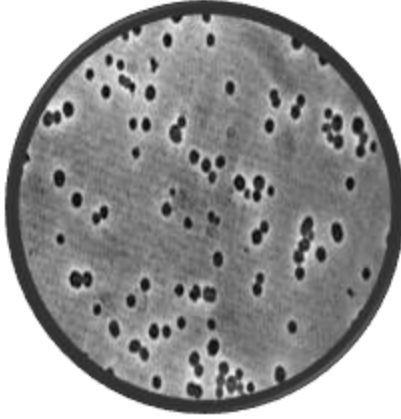
العامّة

- بكتيريا متحركة
- لاهوائية إجباراً
- غير متجرثمه
- سالبة لصبغة جرام

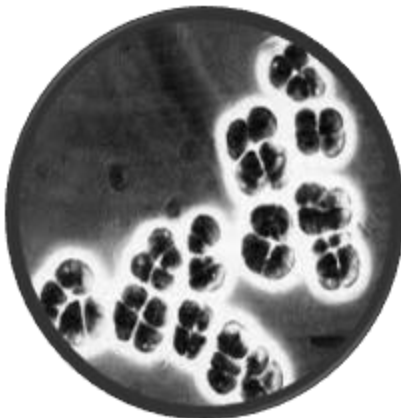
الشكلية

- خلايا كروية
- خلايا عصوية
- خلايا خيطية

أشكال وتجمعات بكتيريا الميثان

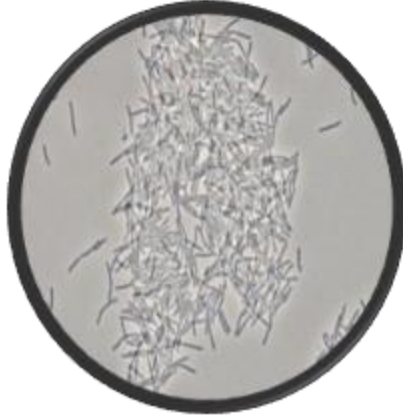


كروية مفردة أو في تجمعات غير
منتظمة، تسمى Methano
COCCUS.



كروية تنتظم في مكعبات
وتسمى Methano sarcinae

أشكال وتجمعات بكتيريا الميثان



عصوية ملتوية وتسمى
Methano bacterium



بكتيريا الميثان الخيطية
Methano spirillum or
Mithano thrix

أماكن تواجدها

١. معامل معالجة مياه الصرف الصحي.

٢. السبخات.

٣. بالقرب من فوهات البراكين.

٤. مياه المستنقعات، وأعماق البحار والمحيطات

٥. القناة الهضمية للإنسان والحيوان مثل الماشية.

المواد الأولية لبكتيريا الميثان

• لا يحدث هدم كامل للمادة العضوية تحت الظروف الغيرهوائية بدون بكتيريا الميثان، حيث ستتوقف عملية الهدم عند نواتج مرحلة التخمير.

• من أهم هذه المواد العضوية:

➤ الهيدروجين.

➤ الفورمات

➤ الخلايا

خواصها الفسيولوجية

- **مقدرتها التأكسدية محدودة**، فهي لا تستطيع أن تستهلك السكريات البسيطة أو المعقدة كمصدر للكربون.
- **يقتصر نشاطها الحيوي** على الأحماض الدهنية والكحولات الأليفاتية وغازات الهيدروجين وأول وثاني أكسيد الكربون والخلات والفورمات وقليل من المركبات العضوية.
- **بعض أنواعها لها تخصص شديد** بالنسبة للمواد الأولية المستخدمة وهذا التخصص جعل بكتيريا الميثان تعتمد على ميكروبات أخرى لكي تجهز لها موادها الأولية.

خواصها الفسيولوجية

- البعض من بكتيريا الميثان لديها القدرة على النمو بالتغذية الذاتية، حيث تستخدم ثاني أكسيد الكربون كمصدر وحيد للكربون، مثل:

Methanobacterium formicicum

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



العوامل التي تؤثر على نمو ونشاط بكتيريا الميثان

١. درجة الحرارة: هناك مدى واسع جداً من درجة الحرارة، حيث أنها قد تنشط في أراضي القطب الشمالي عند درجة 6 م°، كما تنشط أيضاً عند درجة حرارة أعلى من 100 م°.

٢. تأثير درجة الحموضة PH: الغالبية العظمى من بكتيريا الميثان تفضل درجة الـ PH قريبة من التعادل، على الرغم من أن بعضها تفضل الـ PH منخفضة تصل إلى 4.

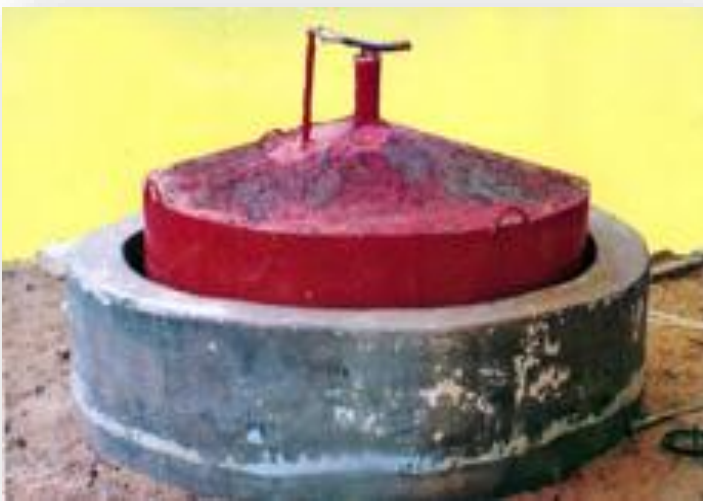
٤. الأوكسجين والمركبات النيتروجينية، حيث أن وجودها يثبط إنتاج البكتيريا للغاز.

مميزات غاز الميثان CH_4



- 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 والمياه و مناطق الاستخدام.
- تملأ غرفة التخمر بالمخلفات وكميه مناسبة من المياه وتغلق جيداً.
- تترك لمدة من ٢ الي ٣ أسابيع حيث ينتج غاز الميثان الحيوي.



التجربة ٥: دراسة تأثير بكتيريا الميثان على تحليل المادة البترولية

الأدوات



- 3 أنابيب تحتوي على 5 مل من بيئة نمو مناسبة (Broth media Nutrient).

- شريط من ورق الترشيح.

- تربة بترولية.

- ميزان.

- زيت بترولي.

- بارافيلم (Parafilm).

طريقة العمل

1. يوزن 1 جم من التربة ويوضع في الأنبوبة الأولى مع ورقة الترشيح.
2. يوزن 1 جم من التربة فقط ويوضع في الأنبوبة الثانية (كنترول).
3. يوزن 1 جم من التربة ثم وضع نقطة زيت عليها في الأنبوبة الثالثة مع ورقة ترشيح.
4. يتم إحكام الغطاء بواسطة شريط البارافيلم.
5. تحضن الأنابيب في درجة حرارة المعمل لمدة أربعة أسابيع.
6. تفحص ورقة الترشيح كل ثلاثة أيام للبحث عن التآكل والبقع أو ظهور الغاز.
7. يتم ملاحظة ما إذا تكوّن غشاء أو غاز على السطح في أي من الأنابيب.

النتائج

• تسجل جميع النتائج في الجدول، ويتم مناقشتها والمقارنة بينها في التقرير.

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



alalabbad@ksu.edu.sa