



الدرس العملى  
الثانى عشر

دور الميكروبات فى إنتاج  
مواد ذات أهمية اقتصادية  
من المخلفات العضوية

أولاً : تكنولوجيا إنتاج الغاز  
الحيوي “البيوجاز”

## عملية هضم المواد العضوية لإنتاج البيوجاز تمر بثلاث مراحل

### • ١- مرحلة التحلل :

تتحلل فيها الجزيئات الكبيرة (سليولوز - لجنين - بروتين) إلى جزيئات صغيرة بواسطة إنزيمات ميكروبات هوائية.

### • ٢- المرحلة الحامضية :

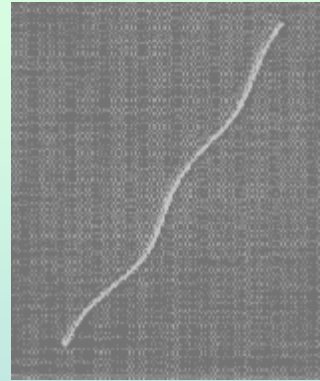
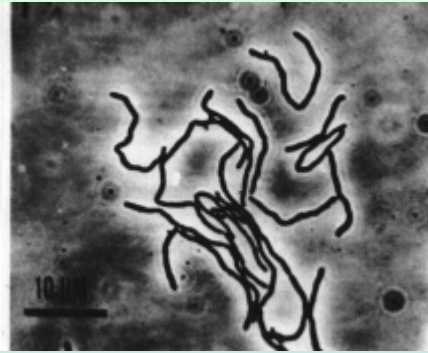
تتحلل فيها نواتج تحليل الجزيئات الكبيرة - من المرحلة السابقة - إلى أحماض عضوية وثاني أكسيد الكربون والهيدروجين والكحولات والألدهيدات والأمونيا والماء بواسطة بكتيريا اختيارية في ظروف لاهوائية.

*Ruminococcus – Bacteroides – Bacillus - Clostridium*

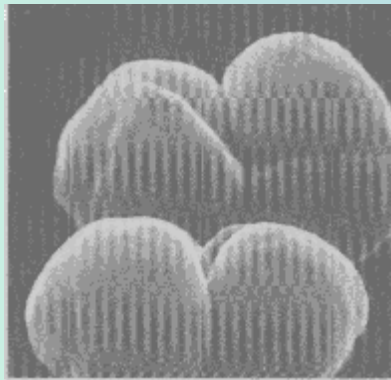
### • ٣- طور تكوين غاز الميثان:

وفيها تتحلل الأحماض العضوية والكحولات والألدهيدات إلى ثاني أكسيد الكربون والميثان بواسطة بكتيريا لاهوائية يطلق عليها بكتيريا الميثان.

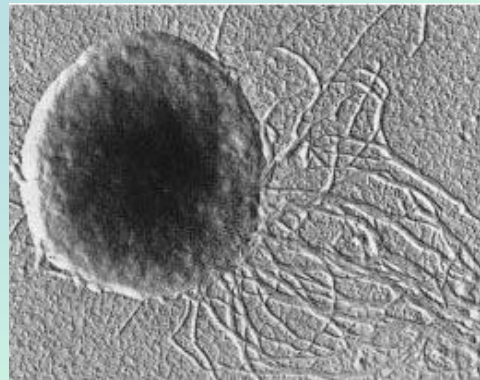
*Methanomicrobium – Methanobacterium –  
Methanospirillum - Methanococcus*



*Methanothermobacter Methanobacter*



*Methanosarcina*



*Methanococcus*

## مكونات وحدة البيوجاز

- ١- حوض لإنتاج الأحماض العضوية
- ٢- مخمر لإنتاج البيوجاز
- ٣- خزان لتجميع الغاز بنظام القبو – به مقلبات داخلية – ومركب عليه مصيدة للرطوبة



## خطوات تشغيل وحدة البيوجاز

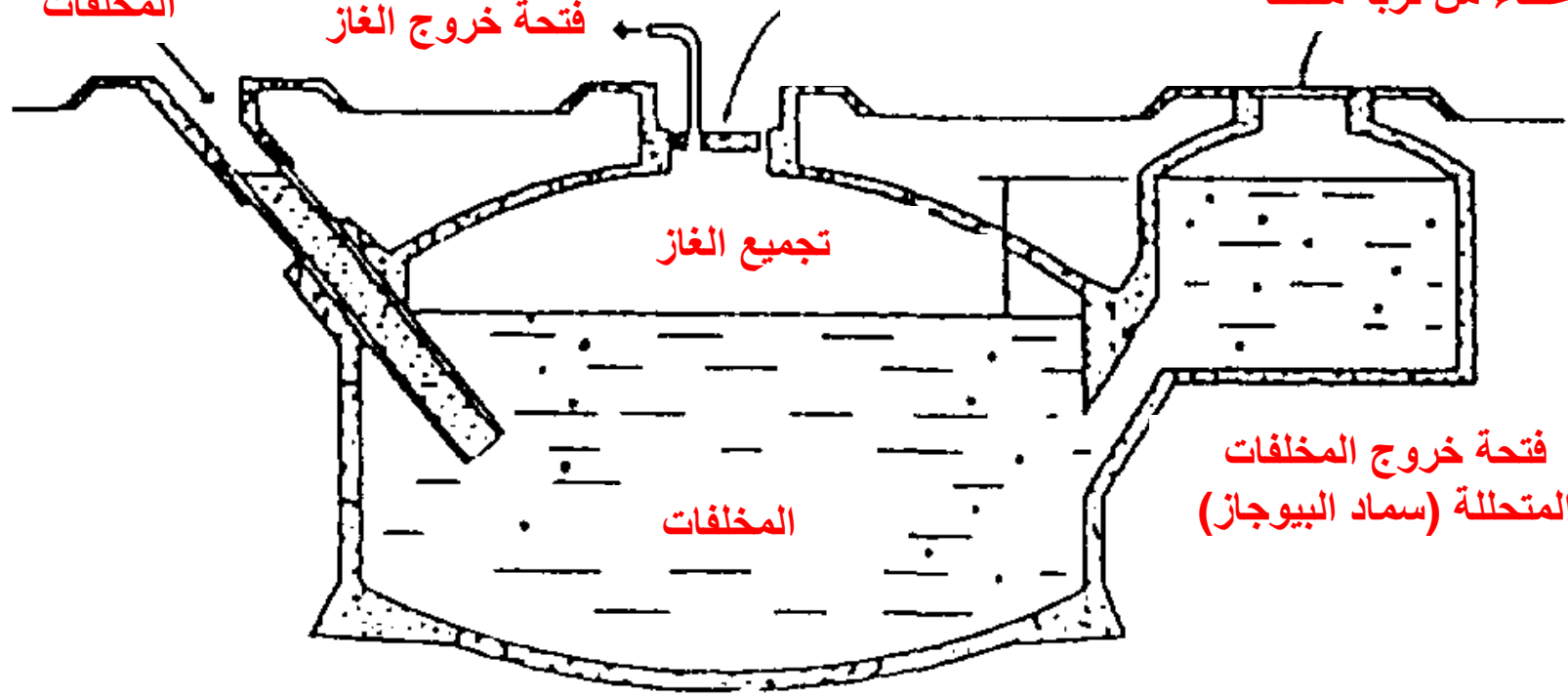
- ١- تملأ الوحدة بمخلوط المخلفات والماء.
- ٢- قفل جميع الفتحات للحفاظ على الظروف اللاهوائية (٢-٣ أسابيع)
- ٣- تتم تغذية الوحدة يومياً بمخلوط من المخلفات العضوية والماء .
- ٤- تفتح ماسورة الدخول فتتدع المخلفات بقوة داخل المخمر ويقابله في نفس الوقت خروج المواد الصلبة (السماد) إلى أحواض الترسيب.
- ٥- بعد جفاف السماد ينقل إلى أحواض لإستكمال تجفيفه في مكان ظليل ويعبأ لحين الإستخدام

فتحة الدخول  
المخلفات

فتحة خروج الغاز

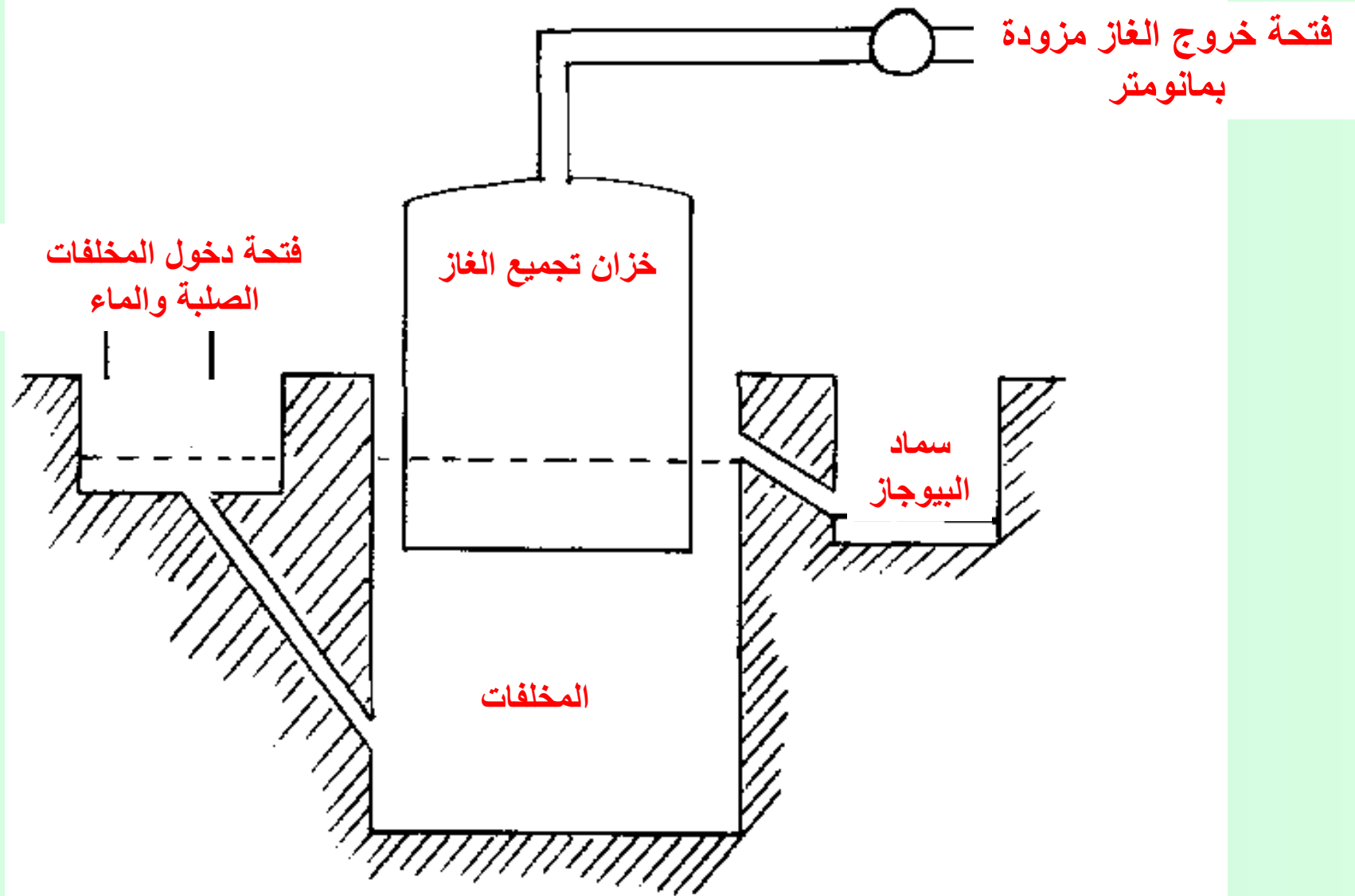
غطاء من التربة

غطاء من تربة مفككة



المخمر الصيني





المخمر الهندي

## المراجع :

[http://www.reproductionresources.com/cgi-bin/quikstore.cgi?category=Equine\\_Breeding](http://www.reproductionresources.com/cgi-bin/quikstore.cgi?category=Equine_Breeding)  
<http://www.fao.org/docrep/T0541E/T0541E09.htm>  
<http://opbs.okstate.edu/~leach/biochem203folder/bioch203%20classes/b203c19/dndp.htm>  
<http://www.unu.edu/unupress/unupbooks/80434e/80434E0k.htm>  
<http://www.apsnet.org/education/LabExercises/Microscopes/#comp1>  
[http://www.bioquest.se/photogallery%20biogas\\_india.htm](http://www.bioquest.se/photogallery%20biogas_india.htm)  
<http://www.vetmed.wisc.edu/pbs/courses/bact/labmanual/c4urease.html>  
<http://www.denniskunkel.com/index.php?cPath=3>  
[http://www.agen.ufl.edu/~chyn/age4660/lect/lect\\_21/f15\\_5.JPG](http://www.agen.ufl.edu/~chyn/age4660/lect/lect_21/f15_5.JPG)  
<http://www.labx.com/v2/b.cfm?a=794>  
<http://ejournal.sinica.edu.tw/bbas/content/2004/2/Bot452-02.html>  
<http://faculty.plattsburgh.edu/jose.deondarza/MicroWorld/Prokaryotes.htm>