

**CƠ CHẾ PHÂN GIẢI CHẤT HỮU CƠ
HÌNH THÀNH KHÍ SINH HỌC
TRONG QUÁ TRÌNH XỬ LÝ CHẤT
THẢI CHĂN NUÔI**

Dự án LCASP – Bộ NN&PTNT

2017

Người soạn thảo: B.V. Chính

Nội dung chính

- A. Mục tiêu xử lý chất thải chăn nuôi bằng công nghệ khí sinh học
- B. Các điều kiện cần thiết cho quá trình lên men hình thành KSH trong bể phân giải
- C. Những đặc điểm về chất thải chăn nuôi và chất hữu cơ
- D. Phân giải chất hữu cơ hình thành KSH

A . Mục tiêu xử lý chất thải chăn nuôi bằng công nghệ khí sinh học

- **Phân giải chất hữu cơ** để bảo vệ môi trường, (chất khoáng, NH_4 , CO_2 , H_2O ...)
- **Tiêu diệt các loại vi trùng gây bệnh** cho con người và vật nuôi,
- **Sử dụng KSH và nước xả** công trình KSH có hiệu quả,

1) Phân giải chất hữu cơ để bảo vệ môi trường,

- Chất hữu cơ là yếu tố chính gây ra ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm (BOD, COD, N, P...)

Chất thải hữu cơ từ nhà máy Bột Ngọt Vedan đã làm ô nhiễm nặng nề hàng ngàn héc ta hạ lưu sông Thị Vải (Đồng Nai) là 1 thí dụ điển hình



- Xử lý tốt chất thải chăn nuôi: Sẽ **bảo vệ nguồn nước mặt, nước ngầm** lâu dài



3) Tiêu diệt các loại vi trùng gây bệnh, trứng giun sán, phòng bệnh cho con người và vật nuôi,

Thí dụ1: Bệnh Lepto (bệnh nghệt, xoắn khuẩn) truyền từ vật nuôi sang người: gây tắc mật, vàng da, gây chết người và vật nuôi...)



- **Thí dụ 2: Bệnh liên cầu khuẩn**
- Thể nhẹ ở người: Viêm màng não – nguy hiểm!!



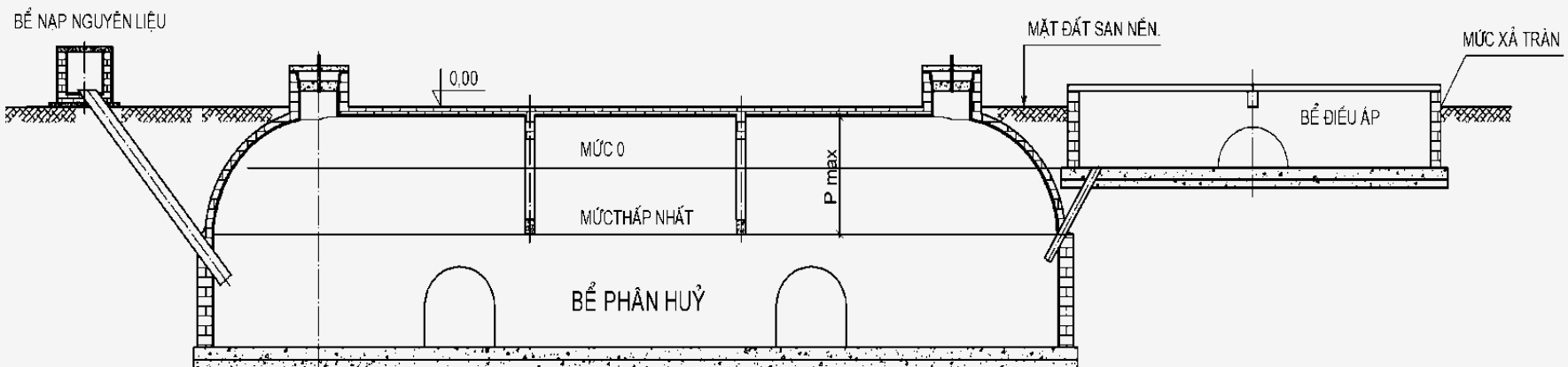
**Thể nặng của
bệnh liên cầu
khuẩn:**

Nhiễm khuẩn
huyết cấp tính,
xuất huyết toàn
thân, trụy mạch,
và hôn mê.

.



- Chất thải chăn nuôi được xử lý bằng công nghệ KSH: **Tiêu diệt hoàn toàn vi trùng gây bệnh và trứng giun sán (99,9%)**
- Chất thải chăn nuôi cần được lưu lại trong bể KSH **20-30 ngày** (đối với bể KSH phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên), nhưng chỉ cần **8-15 ngày** (đối với bể KSH có thiết bị cung cấp nhiệt) tiêu diệt được hoàn toàn mầm bệnh



THIẾT BỊ KHÍ SINH HỌC DẠNG ỐNG

3) Sử dụng KSH và nước xả công trình KSH có hiệu quả,

Sử dụng KSH cho đun nấu, chạy máy phát điện...

Sử dụng nước xả bể KSH cho cây trồng, nuôi cá...



B. Các điều kiện cần thiết cho quá trình lên men hình thành KSH trong bể phân giải (điều kiện thuận lợi cho VSV phát triển)

- 1) Điều kiện yếm khí,**
- 2) Có độ pH thích hợp (6,8-7,5)**
- 3) Không có **chất độc hại** (chất kháng khuẩn, xút, axit...) chảy vào bể KSH**
- 4) **Nhiệt độ** thích hợp**

3) Không có **chất độc hại** (chất kháng khuẩn, xút, axit...) chảy vào bể KSH

- **Tuyệt đối không cho các chất tẩy rửa** chuồng trại (xút, chất kháng khuẩn, vôi, xà phòng...), xi măng (khi sửa chữa chuồng trại), **dầu nhờn, thuốc trừ sâu, trừ cỏ...** chảy vào bể KSH;
- Các chất này kìm hãm và tiêu diệt các loại vi sinh vật phân giải chất hữu cơ tạo thành KSH

4) Nhiệt độ thích hợp

Có 3 nhóm vi sinh vật yếm khí phân giải chất hữu cơ trong bể KSH

- Nhóm “ưa lạnh” (Psychrophilic): 10-20⁰ C
- Nhóm “ưa ấm” (Mesophilic): **20-40⁰ C**
- Nhóm “ưa nhiệt” (Termophilic): **40-60⁰ C**

Bể KSH xây ngầm: Nhiệt độ bể **cao hơn** nhiệt độ ngoài trời **5-8⁰ C (về mùa đông)** và **thấp hơn** nhiệt độ ngoài trời **4-6⁰ C (về mùa hè)**

VN quanh năm thuận lợi cho quá trình hoạt động của bể KSH

C. Những đặc điểm về chất thải chăn nuôi và chất hữu cơ

- Tất cả các loại vật nuôi chỉ **tiêu hóa được 70-80%** các chất dinh dưỡng trong thức ăn;
- Chất thải chăn nuôi chứa: Các **chất hữu cơ chưa được tiêu hóa**;

Có thể xử lý
yếm khí hoặc
hiếu khí chất
thải chăn nuôi;



- Việt Nam là nước nhiệt đới nên sử dụng **nhều nước** để tắm cho vật nuôi và làm vệ sinh chuồng trại, do đó việc xử lý nước thải trở thành vấn đề bức thiết



Đặc điểm chất hữu cơ

- Tất cả chất thải chăn nuôi đều chứa 3 loại chất hữu cơ như sau: **Hydrate carbon; protein và lipide** (chưa được tiêu hóa);
- a) **Hydrate carbon** bao gồm: **Tinh bột, đường, chất xơ**; (chiếm khoảng **60-70%** của tổng chất khô trong chất thải chăn nuôi)
- b) **Protein** (chất đạm) bao gồm các **peptide, axit amin**;
- c) **Lipide** (chất béo) bao gồm mỡ động vật, dầu thực vật...

a) Hydrate carbon bao gồm:

- **Tinh bột, đường: dễ dàng phân giải** trong bể KSH
- **Chất xơ:** Rất bền vững, **rất khó phân giải**
Chất xơ bao gồm: **Cellulose, hemicellulose và lignin**
Lignin liên kết với Cellulose và hemicellulose tạo ra hợp chất **vô cùng bền vững**

- **Chất xơ liên kết với lic-nin** tạo ra các hợp chất bền vững, thí dụ như các loại gỗ quý (đinh, lim, sến, táu...) có thể tồn tại trong tự nhiên hàng ngàn năm (như cọc gỗ Bạch Đằng).



b) Protein do các axit amin (chứa nitơ) liên kết với nhau – dễ được phân giải,

c) Lipide do các axit béo liên kết với glicerol - dễ được phân giải trong bể KSH



D. Phân giải chất hữu cơ hình thành KSH

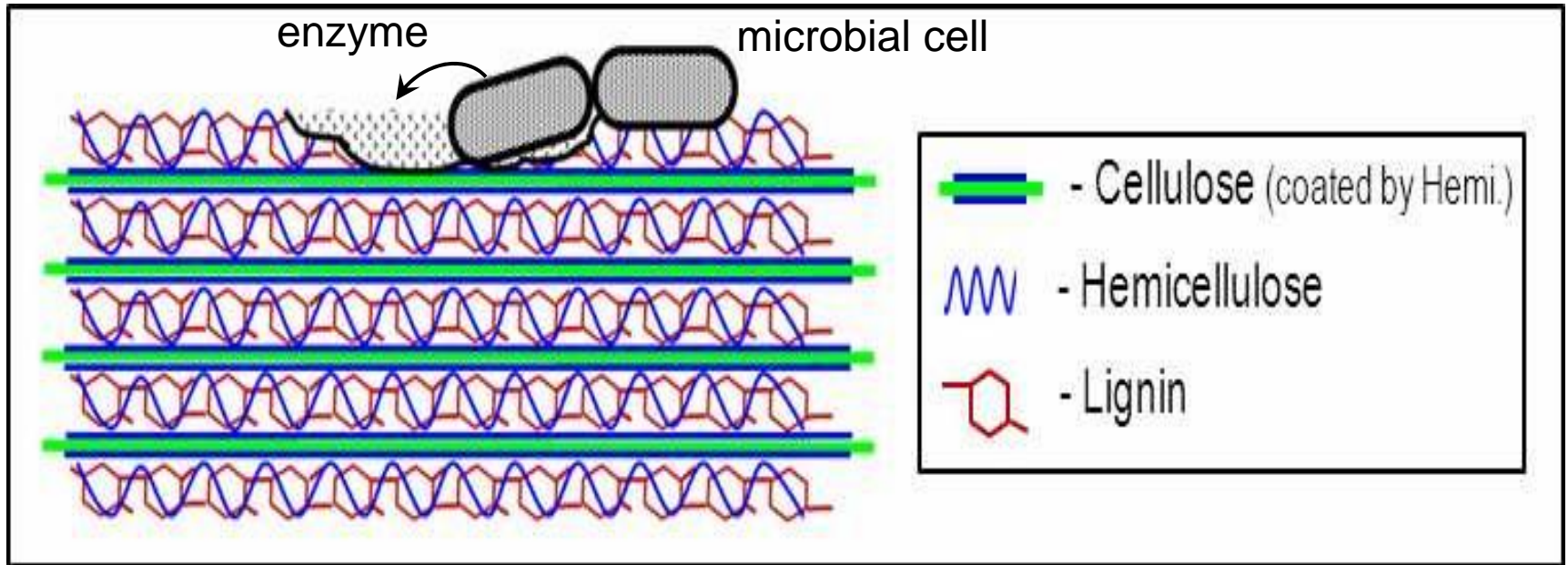
- Do hàng trăm loại vi sinh vật tham gia phân giải chất hữu cơ;
- Tốc độ sinh sản của vi sinh vật là vô cùng nhanh; trong điều kiện thuận lợi **cứ sau 30 phút sinh khối của chúng có thể tăng gấp đôi.**
(sau 1 giờ tăng lên 4 lần; sau 2 giờ: 16; 4 giờ: 256 lần; 5 giờ: 1000 lần...nhưng đến 1 thời điểm sẽ cân bằng - số lượng VSV sinh ra và chết đi sẽ bằng nhau)

- Trong chất thải chăn nuôi: **Phần lớn protein, chất béo chứa trong các tế bào chưa được tiêu hóa.**
- Do đó hệ vi sinh vật **phải phân hủy được thành tế bào mới có thể giải phóng ra các chất dinh dưỡng** rất cần thiết cho sự phát triển của hệ VSV.
- Nhưng **thành tế bào thực vật là chất xơ liên kết với lignin rất bền vững.** Do đó đây là **khâu mấu chốt để phân giải chất hữu cơ** xử lý chất thải chăn nuôi.

- **Phần lớn VSV phải bám vào các mẫu chất thải chăn nuôi để phân giải chúng** (nhờ chất nhầy của VSV),
- **Chỉ 1 phần nhỏ VSV sống trôi nổi** trong dịch chất thải chăn nuôi và phân giải các phân tử đường, peptid hòa tan trong nước...






- **Phân giải chất xơ (thành tế bào)**



VSV bám vào thành tế bào (chất xơ), tiết ra các enzyme và phân giải chúng, nhờ đó các chất dinh dưỡng chứa trong tế bào được giải phóng và các loài VSV khác lập tức phân giải các chất dinh dưỡng này rồi hình thành KSH

- Mỗi 1 loài chỉ tham gia **phân cắt một vài mối liên kết trong các phân tử lớn** (xơ, tinh bột, protein, chất béo)
- Nhờ vậy chất hữu cơ sẽ nhanh chóng được phân giải **thành các phân tử nhỏ hơn** (như các peptide, đường đa phân tử, glicerol...)

Hoạt động của VSV trong quá trình lên men tạo KSH

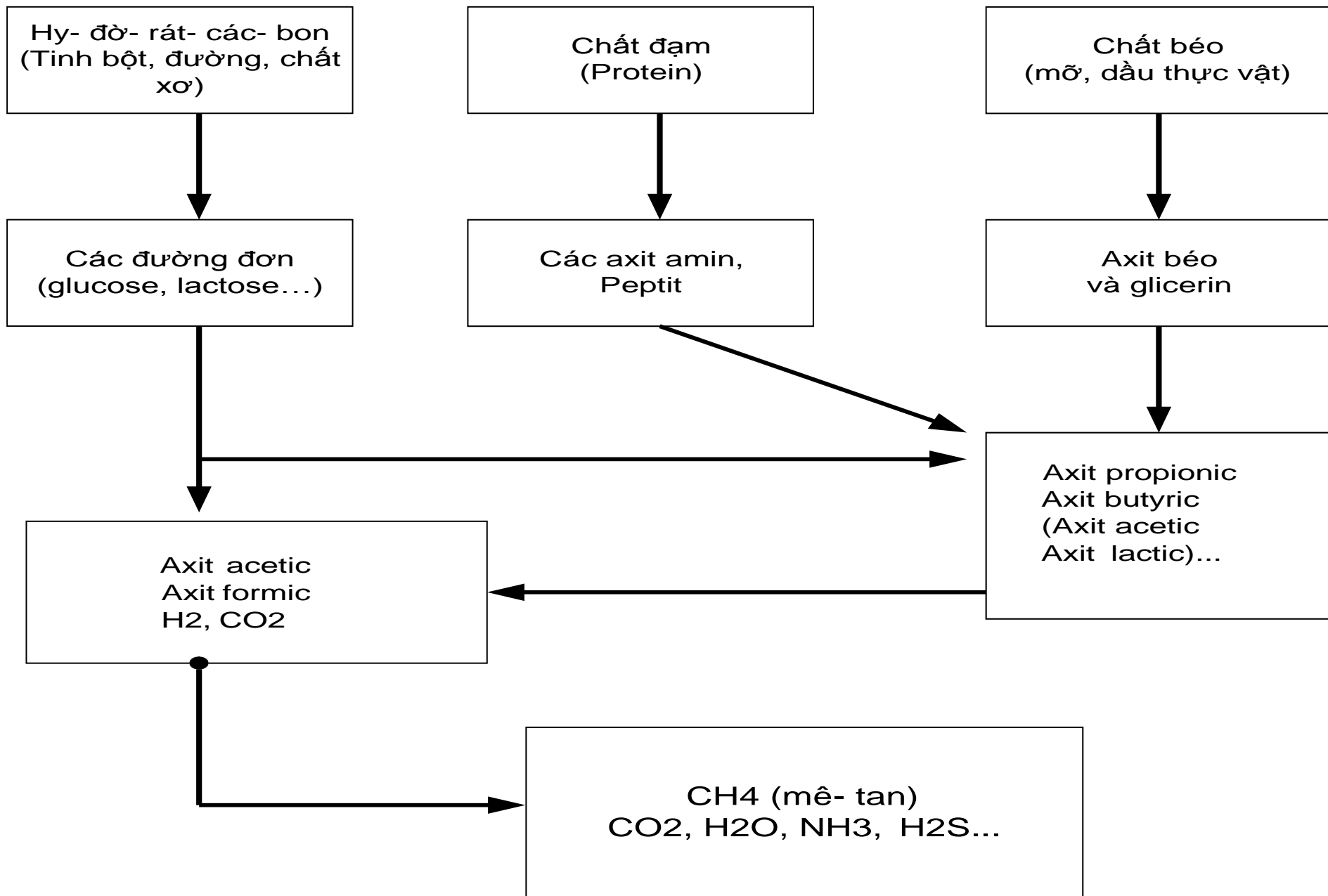
- Các chất hữu cơ **dễ hòa tan** (đường đơn, pep-tit, axit amin, axit hữu cơ...) được vi sinh vật **hấp thụ** và được đồng hóa  vi sinh vật phát triển **tăng số lượng lên hàng ngàn lần, tạo ra sinh khối.**
- Các chất hữu cơ **khó hòa tan** (chất xơ, tinh bột, protein, chất béo...) được **vi sinh vật bám lên các chất này và tiết ra các men** (en-zym)  phân giải chúng **thành các chất dễ hấp thụ** cho vi sinh vật,  **tạo ra KSH và sinh khối.**

- **Cả 3 chất hữu cơ kể trên đều được cấu tạo từ các nguyên tố hoá học chính như sau:**



- **Các chất hữu cơ khi được vi sinh vật phân giải trong điều kiện không có không khí (yếm khí) sẽ hình thành nên khí $\mathbf{CH_4}$ (mê-tan), $\mathbf{CO_2}$, $\mathbf{H_2O}$, $\mathbf{NH_3}$ và $\mathbf{H_2S}$...**
- **85-90% chất hữu cơ được phân giải trong bể KSH (bã thải còn lại rất ít)**

Sơ đồ quá trình hình thành mê-tan



Thành phần của khí sinh học

- **Mê-tan:** **50 - 70%**
- **CO₂:** **30 - 40%**
- **H₂, O₂, NH₃:** **2 - 8.0%**
- **H₂S:** **0 - 3.0%**



Công trình KSH qui mô nông hộ



- Hồ phủ bạt 2500 m³ ở Thanh Oai, Hà nội



Công trình KSH dạng ống được xây bằng gạch, xi măng với thể tích: 50- 200 m³



Công trình KSH (UASB) cho các trang trại lớn ở VN



Kết luận

- Chất thải chăn nuôi được xử lý trong bể KSH vừa **phân giải được triệt để chất hữu cơ**, bảo vệ môi trường, vừa **tiêu diệt được tất cả mầm bệnh**, do đó đã góp phần phòng bệnh cho con người và vật nuôi;
- Xử lý bằng công nghệ KSH đã phân giải được **80-85% chất hữu cơ của chất thải chăn nuôi thành KSH** để sử dụng cho đun nấu, phát điện...

Cảm ơn sự chú ý lắng nghe của quý vị!

