

SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG BÌNH ĐỊNH  
TRUNG TÂM QUAN TRẮC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

**SỔ TAY**  
**QUẢN LÝ CHẤT THẢI TRONG**  
**HOẠT ĐỘNG CHĂN NUÔI**

*Bình Định, năm 2021*



# QUẢN LÝ CHẤT THẢI TRONG HOẠT ĐỘNG CHĂN NUÔI

## 1. Giới thiệu chung

### 1.1. Tổng quan về hoạt động chăn nuôi

Ngành chăn nuôi tại Việt Nam đóng một vai trò quan trọng trong nông nghiệp; chiếm trên 20% giá trị sản xuất nông nghiệp và là một trong những phân ngành nông nghiệp tăng trưởng nhanh nhất. Tuy nhiên, quy mô chăn nuôi của Việt Nam còn nhỏ bé, phổ biến nhất vẫn là trang trại quy mô chăn nuôi theo hộ gia đình, nên đa số hoạt động manh mún, nhỏ lẻ. Trong số 4.131,6 nghìn hộ chăn nuôi gia súc thì số quy mô nhỏ (dưới 10 con heo/hộ) chiếm tới 86,4%, riêng số hộ quy mô siêu nhỏ (01-04 con heo/hộ) chiếm 71,6% tổng số hộ chăn nuôi, nhưng chỉ sản xuất 43,2% tổng lượng thịt. Về gia cầm, trong tổng số 7.864 nghìn hộ chăn nuôi, số hộ quy mô nhỏ (dưới 100 con gia cầm/hộ) chiếm 89,62% (riêng quy mô siêu nhỏ 01-19 con chiếm 54,39%) nhưng chỉ sản xuất 30% tổng số thịt gia cầm. Chăn nuôi quy mô lớn, tập trung tăng lên 55% so với 40% trước kia. Số trang trại chăn nuôi heo 22.600 trang trại (trong tổng số 34.200 trang trại chăn nuôi của cả nước, chiếm gần 63%)... Từ đó cho thấy, người nông dân bắt đầu đã có tư duy chăn nuôi lớn hơn.

Theo Tổng cục Thống kê, tổng lượng phụ phẩm nông nghiệp năm 2020 cả nước là trên 156,8 triệu tấn, trong đó chăn nuôi chiếm tới 39,1% với 61,4 triệu tấn chất thải. Trong khi đó, 11 triệu tấn phân bón cho ngành trồng trọt sử dụng mỗi năm, phân bón hữu cơ chỉ chiếm 10%<sup>(1)</sup>. Chính sự bất cân đối này dẫn tới tác động tiêu cực đối với môi trường và phát triển nông nghiệp bền vững.

Nhận thức được vấn đề này, những năm qua Chính phủ Việt Nam đã tập trung vào tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng hiệu quả và bền vững, chú trọng quản lý và sử dụng chất thải nông nghiệp, trọng tâm là chất thải chăn nuôi nhằm phục vụ cho ngành nông nghiệp, với mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững, nền kinh tế nông nghiệp bền vững gắn với tăng trưởng xanh.

## ***1.2. Giới thiệu hoạt động chăn nuôi tại Bình Định***

Năm 2020, lĩnh vực chăn nuôi của tỉnh tiếp tục duy trì, phát triển theo hướng bền vững, trong bối cảnh dịch Covid-19, dịch bệnh động vật (nhất là dịch cúm gia cầm, dịch tả heo châu Phi,...) và yếu tố bất lợi của biến đổi khí hậu. Tiêm phòng vaccine cho vật nuôi được thực hiện đúng kế hoạch và tuyên truyền phòng chống dịch nhằm nâng cao nhận thức cộng đồng. Hoạt động kiểm dịch được các ngành chức năng tăng cường ở mức rất cao, duy trì tốt hoạt động tại các trạm, chốt kiểm dịch nhằm tăng cường công tác kiểm tra, giám sát việc xuất, nhập và quá cảnh động vật, sản phẩm động vật.

---

<sup>(1)</sup> *From waste to fertilizer, opportunities for Vietnamese agriculture (28/5/2018).*

**Bảng 1: Thống kê loài chăn nuôi trên địa bàn tỉnh  
Bình Định (Giai đoạn 2015 - 2020)**

	2015	2017	2018	2019	Sơ bộ 2020
<b>Số lượng (Con)</b>					
Trâu	21.539	20.723	19.254	17.897	17.685
Bò	266.031	294.717	289.453	292.525	296.657
Heo	797.701	685.373	758.326	593.700	666.870
Ngựa	33	7	7	7	2
Dê	10.433	13.492	15.449	14.265	15.490
Cừu	20	20	10	10	-
Gia cầm (Nghìn con)	6.927,9	7.099,9	8.166,6	8.486,3	8.784,0
Trong đó:					
Gà	4.632,2	4.987,5	5.835,5	6.234,0	6.535,8
Vịt, ngan, ngỗng	2.048,9	1.845,3	2.028,6	1.973,3	1.974,0
<b>Sản lượng (Tấn)</b>					
Thịt trâu hơi xuất chuồng	1.394	1.608	1.732	1.753	1.734
Thịt bò hơi xuất chuồng	27.692	29.868	31.078	33.244	35.361
Thịt heo hơi xuất chuồng	113.011	114.733	121.174	115.547	118.287
Thịt gia cầm giết bán	15.595	16.537	18.628	20.851	22.319
Trong đó: Thịt gà	11.588	12.547	14.063	16.165	17.403
Trứng (Nghìn quả)	429.694	447.230	495.548	531.726	549.105
Sữa tươi (Nghìn lít)	3.667	9.249	9.338	10.029	10.777
Mật ong (Nghìn lít)	41	63	65	59	58
Kén tằm (Tấn)	219	188	190	214	204

*Nguồn: Niên giám Thống kê tỉnh Bình Định năm 2020*

Giá trị sản xuất chăn nuôi tăng 5,4% so với năm 2019 (theo giá so sánh 2010), chiếm 8,1% trong cơ cấu nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi, dịch vụ).

Một số kết quả đạt được trong công tác BVMT đối với hoạt động chăn nuôi<sup>(2)</sup>: đã hướng dẫn, xây dựng, lắp đặt khoảng 23.500 công trình biogas để xử lý chất thải đối với hoạt động chăn nuôi quy mô nông hộ và hơn 60% trang trại quy mô lớn (2.000 con heo/lứa nuôi) đã đầu tư thêm các công trình xử lý chất thải bổ sung sau bể biogas. Một số cơ sở chăn nuôi áp dụng công nghệ cao (nuôi chuồng lạnh, đệm lót sinh học,...) và sử dụng các chế phẩm sinh học để hạn chế mùi hôi, góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường từ hoạt động chăn nuôi.

Nhận thấy những vấn đề môi trường phát sinh do hoạt động chăn nuôi, trên toàn quốc nói chung và tỉnh Bình Định nói riêng đã và đang hình thành những khu chăn nuôi tập trung để kiểm soát ô nhiễm môi trường. Tuy quá trình phân vùng đã bắt đầu ở một số tỉnh, đến nay vẫn chỉ ở quy mô thí điểm. Những khó khăn chính đối với chính sách phân vùng chăn nuôi là chi phí đầu tư cao, tốn nhiều diện tích để phát triển hạ tầng, người sản xuất phải chịu chi phí đầu tư cao từ việc di chuyển từ nơi sản xuất cũ đến những khu chăn nuôi tập trung.

## **2. Vấn đề môi trường phát sinh từ hoạt động chăn nuôi**

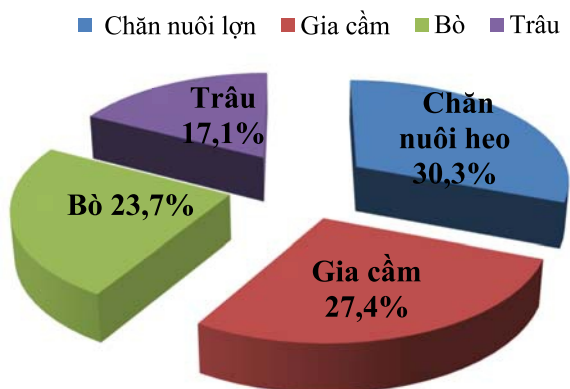
Dinh dưỡng và kháng sinh cùng những dư lượng khác

---

<sup>(2)</sup>Chi cục Bảo vệ môi trường tỉnh Bình Định, Báo cáo công tác BVMT nông thôn năm 2021.

trong phân động vật chưa qua xử lý, khi xả ra môi trường đất và môi trường nước, là những nguyên nhân chủ yếu gây ra ô nhiễm. Sự ô nhiễm môi trường do chất thải chăn nuôi đã làm ảnh hưởng trực tiếp tới hệ sinh thái, chuỗi thức ăn và sức khỏe con người. Theo đánh giá của dự án Hỗ trợ Nông nghiệp các-bon thấp của Bộ NNPTNT, nguyên nhân chính được xác định gây ô nhiễm môi trường trong ngành chăn nuôi là do các trang trại sử dụng nhiều nước. Kết quả cho thấy, các trang trại chăn nuôi sử dụng ít nước đều có thể dễ dàng thu gom chất thải rắn để bán làm phân bón hữu cơ. Chăn nuôi sử dụng ít nước, chất thải rắn từ chăn nuôi luôn có thể thu gom để bán nên ít thải ra môi trường. Chỉ có chăn nuôi heo thịt hoặc chăn nuôi bò sữa quy mô công nghiệp sử dụng nhiều nước (theo các quy trình chăn nuôi thâm canh quy mô lớn) mới là nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường.

Cùng với phát triển ngành chăn nuôi là vấn đề quản lý và xử lý chất thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi. Theo Báo cáo Công tác bảo vệ môi trường ngành nông nghiệp, nông thôn năm 2020 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (NN-PTNT), ước tính năm 2020, lượng chất thải phát sinh từ một số vật nuôi chính khoảng 60 triệu tấn chất thải rắn và 114 triệu m<sup>3</sup> nước thải. Trong đó, chất thải rắn phát sinh từ chăn nuôi như sau: Heo: 30,3%; Gia cầm: 27,4%; Bò: 23,7%; Trâu: 17,1% và 1,5% từ các loại vật nuôi khác. Nước thải từ chăn nuôi heo chiếm đa số với 75 triệu m<sup>3</sup> (chiếm khoảng 65,7% tổng lượng nước thải của ngành chăn nuôi).



**Hình 1: Tỷ lệ % lượng chất thải rắn phát sinh trong chăn nuôi**

Hiện nay, chỉ khoảng 20% lượng chất thải chăn nuôi được sử dụng hiệu quả (làm khí sinh học, ủ phân, nuôi trùn, cho cá ăn,...), còn lại 80% đã bị lãng phí và phần lớn thải ra môi trường gây ô nhiễm. Chất thải rắn từ các trang trại nuôi gà hầu như được tiêu thụ hết cho mục đích trồng rau, hoa, cây cảnh; hiện nay hình thành tự phát một hệ thống thu gom phân trâu bò khô từ đồng bằng sông Cửu Long đến vùng Nam Trung bộ để bán cho các cơ sở chế biến phân bón hữu cơ tại Tây Nguyên phục vụ trồng cây công nghiệp như cà phê, tiêu, cao su...; chất thải rắn thu gom từ chăn nuôi heo nái (do nuôi heo nái không được sử dụng nhiều nước) luôn được tiêu thụ tốt.

### **2.1. Vấn đề ô nhiễm môi trường từ quy mô chăn nuôi**

Đối với chăn nuôi trang trại, kết quả điều tra khảo sát cho thấy 41,8% trang trại có thực hiện xử lý chất thải thông qua các công trình khí sinh học, 32,4% trang trại áp dụng ủ phân và 3,1% trang trại áp dụng các hình thức xử lý khác



như nuôi giun, cá, phôi, bán,... Tỷ lệ trang trại chăn nuôi thực hiện xử lý chất thải rắn tương đối cao (khoảng 96,1%) do phải thực hiện cam kết theo báo cáo đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường (BVMT).

Đối với chăn nuôi nông hộ, tỷ lệ hộ chăn nuôi có áp dụng biện pháp xử lý chất thải trên 48%, trong đó có 59,7% cho hộ chăn nuôi heo, 56,6% cho hộ chăn nuôi bò sữa, 48,4% cho hộ chăn nuôi bò thịt, 46,9% cho hộ chăn nuôi trâu; 29,1% cho hộ chăn nuôi gà. Các hình thức xử lý chất thải đối với các hộ chăn nuôi có xử lý gồm 48,5% ủ phân truyền thống (compost), 30,6% thực hiện quản lý chất thải theo VietGAP, 11% áp dụng biogas và 6% sử dụng chế phẩm vi sinh để xử lý chất thải, 2,7% sử dụng đệm lót sinh học. Điều này cho thấy đã có nhiều chuyển biến trong quản lý chất thải chăn nuôi quy mô nông hộ.

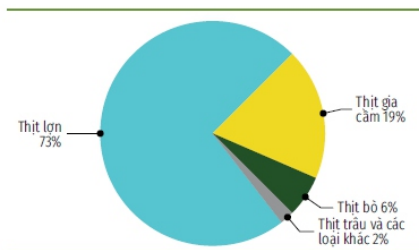
**Bảng 2. Hiện trạng xử lý chất thải và hình thức áp dụng xử lý chất thải tại các nông hộ chăn nuôi**

STT	Chỉ tiêu	Tỷ lệ %	Số lượng (Triệu hộ)
1	Số hộ áp dụng các biện pháp xử lý chất thải	53	2,2
2	Số hộ chưa áp dụng các biện pháp xử lý chất thải	47	1,9
3	Số hộ chăn nuôi có chuồng trại	85	3,5
4	Không chuồng trại	15	0,6
<b>Tổng</b>			<b>8,2</b>

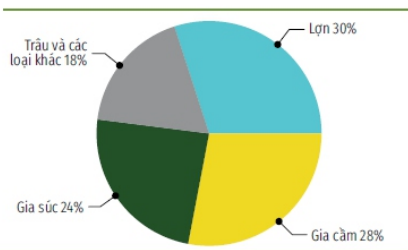
*Nguồn: Báo cáo Cục Chăn nuôi năm 2017*

## 2.2. Vấn đề ô nhiễm môi trường từ loại vật nuôi

**Hình 2: Tỷ lệ sản phẩm thịt theo loài**



**Hình 3: Tỷ lệ phân bón theo loài**



Nguồn: Tổng cục Thống kê năm 2014

Biểu đồ trên là tỷ lệ sản phẩm thịt cung cấp theo loài, thịt heo chiếm tỷ lệ cao nhất (chiếm 73%), tuy nhiên việc thu gom và tái sử dụng phân bón từ chăn nuôi heo chỉ tương đương với thịt gia cầm (chiếm chỉ 19% lượng thịt cung cấp) và thịt bò (tương đương 6% lượng thịt cung cấp).

### a. Chăn nuôi heo

Chăn nuôi heo tiêu thụ khoảng 70% trong tổng số 14,4 triệu tấn thức ăn công nghiệp/năm. Trên 2/3 cơ sở chăn nuôi heo sử dụng thức ăn công nghiệp. Loại chuồng trại phổ biến trong chăn nuôi heo là loại chuồng kiên cố. Trong chăn nuôi heo công nghiệp, các trại có chuồng kín chỉ chiếm 3%, chuồng trại bán kín chiếm 21% và chuồng hở chiếm 76%. Theo Ngân hàng thế giới, tổng quan về ô nhiễm nông nghiệp ở Việt Nam: Ngành chăn nuôi 2017.

Hiện tại, chất thải chăn nuôi heo được xử lý bằng nhiều cách như: ủ phân compost, biogas, đệm lót sinh

học,... Trong đó, việc sử dụng biogas được dùng tương đối rộng rãi. Khoảng 53% cơ sở chăn nuôi heo miền Nam, 60% cơ sở miền Bắc, 42% cơ sở miền Trung sử dụng biogas để quản lý chất thải. Khi sử dụng biogas, chất lỏng và chất rắn thường được trộn lẫn với nhau cho vào hầm. Có khoảng 35,5% cơ sở chăn nuôi heo được báo cáo là tích trữ chất thải mà không xử lý và khoảng 40% chất thải của heo được xả thẳng trực tiếp vào môi trường không qua xử lý<sup>(3)</sup>. Việc thu gom và tái sử dụng phân bón từ chăn nuôi heo chưa thực sự hiệu quả.

### ***b. Chăn nuôi gia cầm***

Gia cầm tiêu thụ khoảng 30% trong tổng số 14,4 triệu tấn thức ăn công nghiệp/năm. Hầu hết các cơ sở chăn nuôi gia cầm sử dụng thức ăn công nghiệp.

Chăn nuôi gia cầm ít phát sinh ô nhiễm hơn so với chăn nuôi gia súc. Bình quân 100 con gà mỗi ngày thải ra môi trường khoảng 07 - 30 kg phân mỗi ngày. Phân gia cầm có xu hướng trở thành loại phân hữu cơ được người dân ưa chuộng vì chứa hàm lượng chất đạm cao và những chất dinh dưỡng cần thiết khác cho cây. Ngoài ra, loại phân này có hàm lượng chất khô cao và dễ thu gom, xử lý, ít tổn kém trong vận chuyển so với những loại chất thải động vật khác.

Tuy nhiên, gia cầm rất dễ bị dịch bệnh. Việc xử lý xác

---

<sup>(3)</sup> Theo Ngân hàng thế giới, tổng quan về ô nhiễm nông nghiệp ở Việt Nam: Ngành chăn nuôi 2017.

vật nuôi không đúng quy cách sẽ dẫn đến ô nhiễm môi trường cho khu vực. Xác gia cầm chết mang theo mầm bệnh, các độc tố, khi phân hủy tạo nên sản phẩm độc. Nếu không được xử lý (tiêu hủy hoặc chôn lấp theo quy định), sẽ là nguồn phát tán dịch bệnh rất nguy hiểm.

### ***c. Nuôi chim yến***

Nuôi chim Yến là một nghề mang lại thu nhập cao cho người dân. Với lợi nhuận lớn nên việc phát triển nhà yến trong thời gian qua tăng nhanh và hầu hết mang tính tự phát. Hiện nay, toàn tỉnh có trên 1.100 nhà nuôi chim yến đang hoạt động, tập trung chủ yếu ở thị xã Hoài Nhơn, thành phố Quy Nhơn, huyện Tuy Phước...<sup>(4)</sup>. Nhưng việc nuôi chim yến một cách tự phát trong khu dân cư, không được quy hoạch đã gây nên tình trạng ô nhiễm tiếng ồn, ô nhiễm môi trường từ chất thải, nguy cơ dịch bệnh, ảnh hưởng đến đời sống dân cư. Tiếng ồn từ hoạt động nuôi chim yến (chủ yếu từ loa phóng dẫn dụ chim yến) trong khu dân cư lâu ngày, kết hợp với bụi và khí độc phát sinh do phân không được thu gom, vệ sinh nhà nuôi sạch sẽ sẽ ảnh hưởng tới trạng thái tâm lý, sức khỏe và sức đề kháng với bệnh tật của cộng đồng dân cư khu vực.

### ***d. Chăn nuôi trâu, bò***

Đối với chăn nuôi bò có hai loại khác nhau: chăn nuôi bò thịt và chăn nuôi bò sữa. Thống kê đầu năm 2021, trên

---

<sup>(4)</sup> Theo Chi cục Chăn nuôi Thú y tỉnh Bình Định, năm 2021.

cả nước, số lượng bò khoảng 7 triệu con. Số lượng khá lớn, tuy nhiên vẫn không đủ khả năng cung cấp cho nhu cầu tiêu dùng mà phải nhập khẩu rất nhiều. Vì vậy, ngành chăn nuôi bò đang được đầu tư phát triển mạnh. Đặc biệt là chăn nuôi bò sữa được phát triển với quy mô lớn. Theo đà phát triển, hàng loạt các trang trại chăn nuôi bò đang tập trung mở rộng và liên tục phát triển.

Chăn nuôi gia súc lớn hầu hết được nuôi trên những hệ thống quảng canh, bán thâm canh, và chất thải của chúng chưa gây ra những vấn đề lớn về mặt môi trường trong giai đoạn này. Phần lớn phân được thu gom hoặc tái sử dụng cho các khu đất chăn thả. Tuy vậy, với sự xuất hiện của một số cơ sở chăn nuôi thương phẩm quy mô lớn, vấn đề ô nhiễm môi trường có khả năng sẽ xảy ra trong tương lai. Những cơ sở chăn nuôi bò thường sử dụng phương pháp ủ phân compost để xử lý phân chuồng. Phần lớn chất thải lỏng được xả thẳng vào môi trường. Tỷ lệ các hộ gia đình nuôi trâu tại vùng miền núi phía Bắc, duyên hải Bắc Trung bộ và Nam Trung bộ thực hiện ủ phân chiếm khoảng 31,1%. Chỉ có 0,5% những hộ được khảo sát sử dụng biogas và phần lớn thuộc vùng miền núi phía Bắc.

#### ***e. Một số vật nuôi khác***

Ngoài chăn nuôi heo và gia cầm có quy mô, số lượng chăn nuôi lớn. Tại Việt Nam, hươu sao, dê, cừu, ngựa,... cũng phát triển mạnh những năm gần đây. Riêng Bình Định, chưa phát triển rộng rãi các loại vật nuôi này.

### 2.3. Ô nhiễm các thành phần môi trường

Sự chuyển đổi chăn nuôi quảng canh truyền thống sang sản xuất chăn nuôi thâm canh đang tạo ra ngày càng nhiều chất thải động vật. Ước tính có khoảng 36% tổng khối lượng phân động vật được thải trực tiếp ra môi trường với tỷ lệ 16% đối với chăn nuôi thâm canh và tới 40% đối với chăn nuôi quy mô nhỏ hộ gia đình. Từ khía cạnh loài, cơ sở chăn nuôi heo thải ra môi trường tỷ lệ phân là cao nhất (42,4%), tiếp theo là chăn nuôi trâu (41,1%), bò (32,6%) và gia cầm (28,8%). Tại tất cả các vùng, cơ sở chăn nuôi quy mô hộ gia đình thải trực tiếp vào môi trường với khối lượng phân nhiều hơn so với các cơ sở chăn nuôi thâm canh.

**Bảng 3: Khối lượng chất thải động vật thải vào môi trường theo vùng tại Việt Nam**

*Đơn vị: 1.000 tấn*

Loại cơ sở chăn nuôi	Đồng bằng sông Hồng	Miền núi phía Bắc	Duyên hải Trung bộ	Tây nguyên	Đông Nam bộ	Đồng bằng Sông Cửu long	Cả nước
<b>Heo</b>							
Hộ gia đình	2.469	2.993	1.901	334	554	1.140	8.755
Trang trại	392	181	190	48	185	253	1.606
<b>Gia cầm</b>							
Hộ gia đình	1.835	2.097	1.804	292	224	399	5.668
Trang trại	197	74	100	9	111	177	677

<b>Bò</b>							
Hộ gia đình	360	1.495	4.182	394	337	706	6.025
Trang trại	-	66	116	49	20	12	207
<b>Trâu</b>							
Hộ gia đình	221	4.375	1.761	195	108	96	5.913
Trang trại	-	38	-	-	-	-	-
<b>Tổng số</b>							
Hộ gia đình	4.885	10.960	9.647	1.214	1.220	2.340	26.361
Trang trại	-	360	406	106	315	443	1.630

*Nguồn: Word Bank (2017)*

### ***a. Ô nhiễm môi trường nước***

Ô nhiễm các vùng nước thường xảy ra thông qua nhiều con đường như xả thải trực tiếp chất thải rắn và nước thải chưa qua xử lý đảm bảo. Những chất gây ô nhiễm (từ những hồ ao, từ những nơi lưu giữ chất thải rắn, phân bón cho đất bị cuốn trôi, sự lắng đọng các chất gây ô nhiễm không khí trên bề mặt nước) gián tiếp ngấm vào tầng nước ngầm. Việc chất thải từ động vật bị xả thẳng vào môi trường làm các chất hữu cơ, mầm bệnh và dư lượng hóa chất từ phân thải ra theo các dòng nước và đi vào kênh rạch, sông ngòi tại địa phương; một phần ngấm sâu vào nước ngầm. Tùy vào nồng độ chất gây ô nhiễm, chúng gây ô nhiễm cả nước mặt và nước ngầm ở nhiều cấp độ khác nhau.

Về mặt ô nhiễm liên quan đến vi khuẩn, mức độ ô nhiễm của nước thải (do coliform) gây ra bởi chăn nuôi

nông hộ nhỏ được tính toán cao hơn 278 lần so với mức cho phép; trong khi ở các cơ sở chăn nuôi trang trại là 630 lần cao hơn mức cho phép. (Quy mô mỗi hộ chăn nuôi từ vài chục đến vài trăm con heo hầu như chưa có hầm biogas xử lý nước thải).

### ***b. Ô nhiễm đất***

Chất thải động vật từ các cơ sở chăn nuôi thải trực tiếp trên đất nông nghiệp mà không có kế hoạch quản lý dinh dưỡng thích hợp đã gây ra vấn đề quá tải phân cho đất, ô nhiễm nguồn nước và mầm bệnh từ các chất ô nhiễm. Điều này mang đến rủi ro cho môi trường nước xung quanh và có thể ảnh hưởng tới nguồn nước sinh hoạt. Nguyên nhân ô nhiễm đất chủ yếu liên quan tới chăn nuôi heo. Heo thải ra khoảng 70-90% ni-tơ, các khoáng chất (phốt-pho, kali, magie...) và những kim loại nặng có trong thức ăn.

### ***c. Ô nhiễm không khí***

Trong chăn nuôi gia súc và gia cầm, quá trình lưu trữ và sử dụng chất thải tạo nên nhiều chất độc như  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ , indole, scatole, mercaptan, phenol... và các vi sinh vật có hại như Enterobacteriaceae, E.coli, Salmonella, Shigella, Proteus, Klebsiella... hoặc các ký sinh trùng có khả năng lây bệnh cho người. Các yếu tố này có thể làm ô nhiễm khí quyển, nguồn nước, thông qua các quá trình lan truyền độc tố và nguồn gây bệnh hoặc quá trình sử dụng các sản phẩm chăn nuôi.



Chăn nuôi là một trong những nhân tố góp phần chính vào việc tạo ra khí nhà kính. Phân vật nuôi cũng là một nguồn ô nhiễm mùi và có rủi ro phát tán bệnh dịch. Ô nhiễm không khí gồm mùi hôi phát ra từ quá trình phân hủy và mục rữa của các chất hữu cơ trong phân, nước tiểu động vật và thức ăn thừa. Độ mạnh của mùi hôi phụ thuộc vào lượng phân được thải ra, điều kiện thông gió, nhiệt độ và độ ẩm. Tỷ lệ  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , và  $\text{CH}_4$  từ chất thải động vật thay đổi khác nhau tùy vào giai đoạn phân hủy, những chất hữu cơ, thành phần cấu tạo, vi sinh vật và điều kiện sức khỏe của động vật.

## **2.4. Tác động kinh tế - xã hội**

### ***a. Tác động tới sức khỏe con người***

Chăn nuôi có ảnh hưởng đến sức khỏe con người thông qua ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm, đất và không khí. Phân động vật và nước thải từ cơ sở chăn nuôi có chứa các loại virus (ví dụ như H5N1, H1N1), vi khuẩn và ký sinh trùng có thể được truyền sang người và gây ra các bệnh nghiêm trọng hoặc dịch bệnh. Chúng có thể sống sót trong môi trường nước và đất trong vài ngày hoặc vài tháng. Bệnh theo đường nước như dịch tả đều do ăn các loại thực phẩm hoặc nước bị ô nhiễm bởi chất thải của động vật. Một trong những bệnh lây truyền trong không khí nghiêm trọng là cúm gia cầm gây ra bởi virus cúm gia cầm A động lực cao (H5N1). Ngoài các bệnh do virus, vi khuẩn và ký sinh trùng, chất thải động vật và

nước thải từ cơ sở chăn nuôi cũng có chứa dư lượng thức ăn chăn nuôi và hóa chất có thể gây ô nhiễm nếu không được xử lý đúng cách. Tác động đối với sức khỏe cộng đồng phụ thuộc vào mức độ ô nhiễm thực phẩm hoặc nước uống, giới tính, điều kiện vệ sinh, và các phương pháp xử lý chất thải.

### ***b. Tác động lên sức khỏe động vật***

Quản lý chất thải động vật cũng rất quan trọng cho chính sức khỏe động vật. Vệ sinh môi trường tốt hơn có thể ngăn chặn sự lây lan của dịch bệnh động vật. Vệ sinh kém làm cho các bệnh truyền nhiễm có thể lây lan, ví dụ như cúm gia cầm, và hội chứng rối loạn sinh sản và hô hấp ở heo.

### ***c. Vấn đề kháng thuốc***

Sự lạm dụng kháng sinh trong thức ăn chăn nuôi đã làm tăng vấn đề kháng thuốc trong những năm vừa qua. Hơn 45 loại kháng sinh được báo cáo là được sử dụng rộng rãi trong sản xuất chăn nuôi ở Việt Nam, trong đó có hơn 17 loại kháng sinh được sử dụng trong chăn nuôi thương phẩm và 15 loại kháng sinh được sử dụng trong thức ăn chăn nuôi heo và gia cầm.

### ***d. Tác động kinh tế***

Chi phí kinh tế và lợi ích của sản xuất chăn nuôi gắn chặt với cách thức quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi. Chất thải chăn nuôi là nguồn phân bón hữu cơ tốt có thể

thay thế phân vô cơ nếu được xử lý đúng cách và được sử dụng một cách thích hợp trên cây trồng. Tuy nhiên, nếu không được quản lý đúng cách, chúng không chỉ gây ô nhiễm nguồn nước, môi trường đất và không khí mà còn gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cộng đồng. Chúng trực tiếp hoặc gián tiếp gây thiệt hại kinh tế cho nông dân, người dân địa phương xung quanh và đối với toàn xã hội. Nếu chất thải chăn nuôi không được quản lý, không chỉ gây lãng phí nguồn tài nguyên phân bón tốt mà còn gây thiệt hại cho xã hội và tốn kém cho việc làm sạch, phục hồi các hệ sinh thái bị hư hại và môi trường ô nhiễm tại địa phương. Hệ sinh thái bị suy thoái, đa dạng sinh học bị suy giảm, môi trường bị ô nhiễm và sức khỏe cộng đồng bị ảnh hưởng thì vô cùng khó khăn và tốn kém để khắc phục.

#### ***e. Tác động trật tự xã hội***

Việc ô nhiễm môi trường do chăn nuôi sẽ tạo ra những điểm nóng, gây tác động xung đột giữa người chăn nuôi và cộng đồng dân cư xung quanh, dẫn đến mất trật tự xã hội. Quản lý chất thải chăn nuôi sẽ giảm tác động tiêu cực gây ra, từ đó giảm tác động xung đột, mất trật tự xã hội tại khu vực.

Vì vậy, chính quyền địa phương cần phải quan tâm hơn nữa đến việc giảm thiểu tác nhân ảnh hưởng môi trường, việc xử lý chất thải của các cơ sở chăn nuôi ở bất kỳ quy mô nào.

### **3. Một số phương pháp xử lý chất thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi**

#### ***3.1. Phương pháp xử lý chất thải rắn***

Việc quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi tốt sẽ hạn chế được ô nhiễm môi trường. Chất thải chăn nuôi đặc biệt là phân và nước tiểu, ngay khi thải ra thì khả năng gây ô nhiễm thấp, khả năng này chỉ tăng khi phân và nước tiểu bị để lâu trong môi trường bên ngoài. Do đó, để hạn chế khả năng gây ô nhiễm của chất thải, cần phải quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi ngay từ lúc mới thải ra môi trường.

Phân và nước tiểu gia súc thải ra phải được thu gom và vận chuyển ra khỏi chuồng trại chăn nuôi càng sớm càng tốt để tránh vấy bẩn ra chuồng trại và gia súc, đồng thời tránh tạo mùi hôi thối trong chuồng nuôi làm thu hút ruồi muỗi. Việc thu gom và chuyển phân ra khỏi chuồng sớm cũng tạo thuận lợi cho việc dọn rửa chuồng trại, từ đó có thể tiết kiệm điện nước. Tùy theo tình trạng của phân và điều kiện chăn nuôi để có thể áp dụng biện pháp thu gom bằng cách hốt phân rắn hoặc xịt rửa cho phân trôi theo nước vào những thời điểm nhất định trong ngày.

#### ***a. Phương pháp biogas***

Biogas là công trình phân hủy các chất hữu cơ, chất thải động vật, thực vật trong môi trường kỵ khí. Quá trình phân hủy này sinh ra một hỗn hợp khí gọi là khí sinh học.

Khí sinh học bao gồm các khí  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$  và một phần nhỏ các khí khác như  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2$ ,...

### *Nguyên lý hoạt động của bể biogas*

Bể biogas hoạt động dựa trên sự hoạt động của các vi sinh vật hoạt động phân huỷ các chất hữu cơ và trải qua các giai đoạn sau:

+ *Giai đoạn 1* (Chuẩn bị nguyên liệu): Giai đoạn này cần làm lỏng phân gia súc và chất thải chăn nuôi, hoặc cắt nhỏ rác thải như rau, cỏ ăn thừa của gia súc hoặc một phần rơm rạ, thân cây bắp già, bèo tây, nhằm cung cấp nguyên liệu cho vi khuẩn thuỷ phân chất rắn thành các phân tử hoà tan.

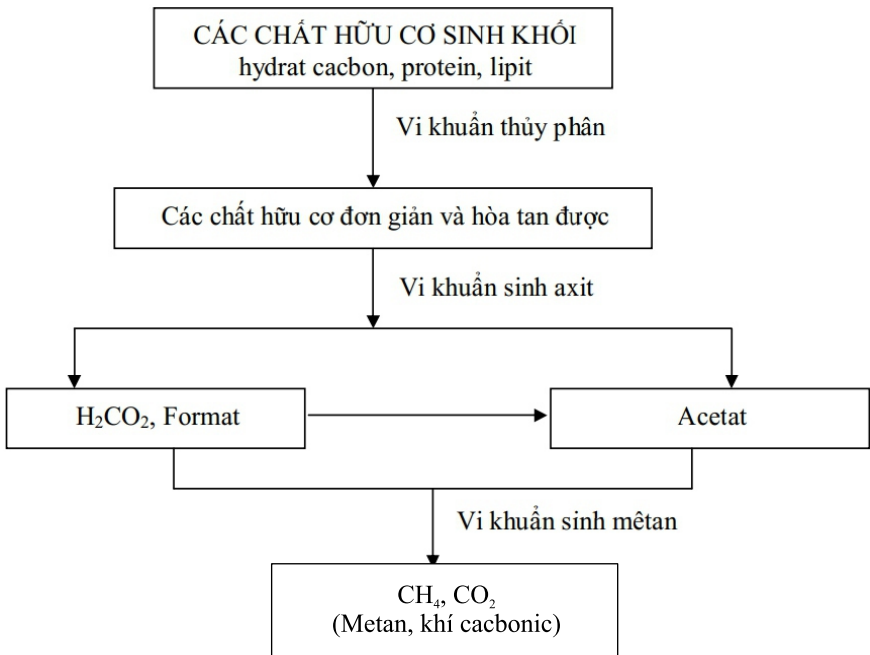
Nguyên liệu cung cấp cho hệ thống biogas như phân gia súc, gia cầm,... các bộ phận cơ thể của động vật như xác động vật chết, rác và nước thải lò mổ, cơ sở chế biến thủy, hải sản,....

Các loại phân gia súc, gia cầm đã được xử lý trong bộ máy tiêu hóa của động vật nên dễ phân huỷ và nhanh chóng tạo khí sinh học. Phân gia súc sẽ phân huỷ nhanh hơn phân gia cầm, nhưng sản lượng khí của phân gia cầm lại cao hơn. Trong nguyên liệu luôn có các chất khó phân huỷ như lignin, sáp,... chính vì vậy mà chúng tạo thành váng và lắng cặn.

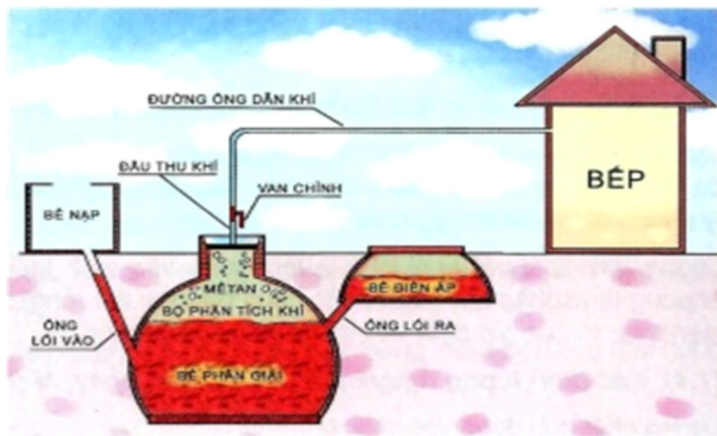
+ *Giai đoạn 2* (Giai đoạn thủy phân): Giai đoạn này các chất hữu cơ được ủ trong bể hở, hay ở tầng trên của

hầm biogas. Lúc này dưới tác động của các vi khuẩn lên men sẽ thủy phân các phân tử hữu cơ lớn chuyển thành các phân tử hữu cơ nhỏ, như axit béo, axit amin và hình thành khí  $H_2$ ,  $CO_2$ .

+ *Giai đoạn 3* (Giai đoạn sinh khí mêtan): Giai đoạn này nhờ hoạt động của hệ vi khuẩn yếm khí phân giải các hợp chất hữu cơ nhỏ (sản phẩm của giai đoạn 2) thành các axit béo nhẹ và chuyển hóa thành khí sinh học.



**Hình 4: Quá trình sinh khí metan**



**Hình 5: Mô hình bể Biogas**

1. Đầu vào/ống lối vào: là nơi để nạp nguyên liệu vào bể phân giải.
2. Bể phân giải: là bộ phận chủ yếu, có nhiệm vụ lưu giữ các nguyên liệu trong những điều kiện thích hợp để cho quá trình phân hủy kỵ khí xảy ra thuận lợi.
3. Bộ phận tích khí: có nhiệm vụ thu tích khí sinh học được sản xuất ra để sử dụng vào các mục đích hữu ích.
4. Bể điều áp: có nhiệm vụ tạo ra áp suất khí bằng cách lưu giữ phần dịch phân giải trào ra khỏi bể phân giải khi khí sinh học được tạo ra.
5. Đầu ra/ống lối ra: là nơi dịch phân giải được lấy ra khỏi bể phân giải.
6. Đầu thu khí: là nơi lấy khí khỏi bộ phận tích khí.
7. Đường ống dẫn khí: có nhiệm vụ dẫn khí từ đầu thu khí đến vị trí sử dụng khí sinh học.

Tùy theo quy mô chăn nuôi, xây dựng số lượng hầm và kích thước hầm biogas đảm bảo xử lý toàn bộ lượng

chất thải phát sinh. Thời gian lưu chất thải trong biogas phải đảm bảo ít nhất 30 ngày. Hoặc định mức 01 con/01 m<sup>3</sup> biogas. Do đó để đảm bảo đủ thời gian lưu chất thải trong biogas, cần hạn chế lượng nước rửa chuồng và nước tắm heo đi vào biogas. Vì vậy, đối với biogas có dung tích lớn cần làm biogas bằng vật liệu bạt HDPE. (Việc xây dựng biogas cần chọn các đơn vị có uy tín, có kỹ thuật để công trình được đảm bảo, hiệu quả).

Với quy mô chuồng trại từ 50 m<sup>2</sup> trở lên: sau các công trình biogas, cần xây dựng các hồ lắng, hồ lọc đủ dung tích và có chống thấm để tiếp tục phân hủy các chất ô nhiễm trong chất thải. Hồ lắng 1 nên có thời gian lưu nước ít nhất 15 ngày với chiều sâu mực nước từ 1m trở lên; hồ lắng 2 phải có thời gian lưu ít nhất 10 ngày, với chiều sâu mực nước tối đa 0,5m. Nước thải sau khi qua các hồ lắng, lọc này trở nên trong và không còn mùi hôi mới được sử dụng để tưới cây hoặc thải ra môi trường. Ngoài ra phân heo có thể được xử lý riêng bằng cách ủ.

Đối với quy mô 100 con heo trở lên, sau công trình biogas phải có các công trình xử lý kỹ thuật bổ sung để đảm bảo chất thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn môi trường.

### *Tận dụng khí sinh học*

Khí sinh học sản xuất từ công trình biogas bao gồm 2/3 CH<sub>4</sub>, 1/3 CO<sub>2</sub>, một tỷ lệ nhỏ khí H<sub>2</sub>S, hơi nước và các khí khác. Khí sinh học có năng lượng khoảng 4.500 - 6.000 calo/m<sup>3</sup>. Một mét khối (1m<sup>3</sup>) hỗn hợp khí với mức





**Hình 6: Biogas bạt HDPE**

6.000 calo có thể tương đương với 1 lít cồn, 0,8 lít xăng, 0,96 lít dầu thô, 1,4 kg than hoặc 1,2 kWh điện năng. Khí sinh học có thể sử dụng cho nhu cầu sử dụng nhiệt (đun nấu, thắp sáng, sưởi ấm) và chạy các động cơ đốt trong (máy bơm, máy xay xát, động cơ ô tô, máy phát điện). Ngoài ra khí sinh học còn có thể dùng để bảo quản nông sản. Sử dụng khí sinh học giúp giảm nhiên liệu như củi, than, điện, đồng thời giúp cảnh quan sạch sẽ, giảm thiểu bệnh tật.

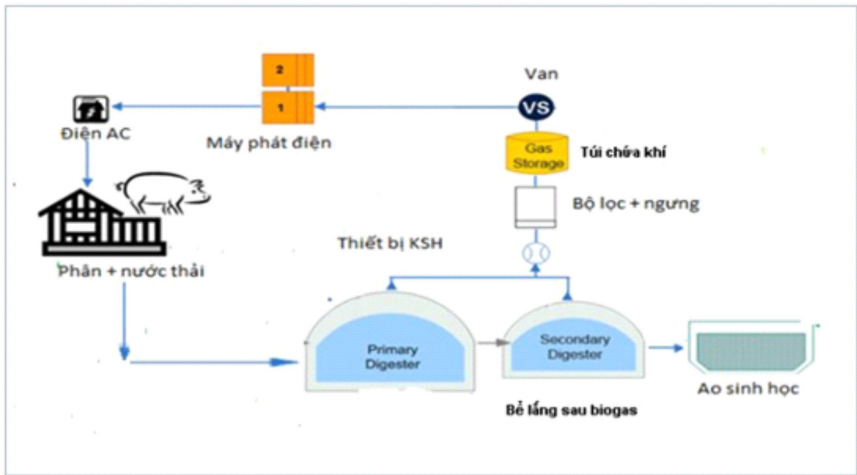
Sử dụng các thiết bị lọc khí sinh học được sử dụng để lọc khí tạp, hơi nước trong khí biogas trước khi đưa vào các thiết bị sử dụng khí sinh học như máy phát điện, bình đun nước nóng, đèn thắp,... nhằm nâng cao hiệu suất và tăng tuổi thọ cho các thiết bị sử dụng khí.

+ Loại bỏ hơi nước: phương pháp đơn giản nhất là lắp đường ống phải có độ dốc, đầu thấp nghiêng về bể biogas và có các điểm thu nước đọng. Nếu đường ống dẫn khí dài thì khoảng 400 - 500m nên đặt một hộp kỹ thuật có lắp van xả nước đọng. Cuối cùng trước khi dẫn vào hệ thống lọc, khí được dẫn qua một thiết bị ngưng để loại bỏ hoàn toàn lượng hơi nước có trong khí biogas.

+ Lọc khí Hydro sunfua ( $H_2S$ ): Khí  $H_2S$  là một loại khí không màu, có mùi trứng thối, khi tác dụng với nước tạo thành axit sunfuaric ( $H_2SO_4$ ) ăn mòn các bộ phận kim loại (kim phun của bếp, đèn khí sinh học, máy phát điện,...). Vì vậy cần phải loại bỏ khí  $H_2S$  ra khỏi khí biogas. Có nhiều phương pháp lọc  $H_2S$ . Phương pháp phổ biến là sử dụng than hoạt tính hoặc oxit sắt. Ngày nay các bình lọc được chế tạo sẵn đã rất phổ biến, được các nhà cung cấp thiết bị gắn cùng với hệ thống để đảm bảo cho thiết bị hoạt động ổn định và hiệu quả.

### *Máy phát điện từ biogas*

Nguyên lý hoạt động: Khí sinh học biogas được chứa và tích trữ trong những túi chứa khí đặc chủng rất dày. Trước khi cho vào túi, khí biogas được lọc sạch bằng bộ lọc và ngưng tụ hơi nước nhằm loại bỏ hơi nước và các loại khí tạp, bẩn, độc ( $H_2S$ ). Vật liệu lọc chủ yếu là oxit sắt. Khi vào động cơ, khí sinh học sẽ được đốt cháy để làm quay động cơ. Động cơ điện được kết nối với đầu phát để sinh ra điện.



**Hình 7: Sơ đồ bố trí hệ thống máy phát điện**

Để khai thác được nhiều khí biogas, từ bể gas ta mở van xả khí thật nhỏ để khí vào túi từ từ và khí được lọc sạch hơn. Hiệu suất của máy phát điện khí sinh học bằng 80% của máy cùng loại chạy bằng xăng hoặc diesel và mức tiêu thụ khí cho 01 kwh là 0,8 m<sup>3</sup> khí biogas/kwh.

Có nhiều loại máy phát điện để người tiêu dùng có thể lựa chọn phù hợp với điều kiện quy mô của gia đình chăn nuôi nhỏ lẻ hoặc các trang trại chăn nuôi quy mô lớn. Các hộ chăn nuôi nhỏ lẻ từ 08 - 10 heo thịt có thể xây dựng bể khí sinh học loại 06 -12 m<sup>3</sup>, ngoài đun nấu có thể đủ khí biogas sử dụng máy phát điện loại nhỏ 01 - 02 kW phục vụ sinh hoạt gia đình. Các hộ chăn nuôi quy mô trang trại sẽ sử dụng những máy phát điện có công suất lớn giúp cho việc tiết kiệm điện hiệu quả.

**Bảng 4: Tổng hợp quy mô phát điện khí sinh học theo số lượng vật nuôi và nhu cầu sử dụng điện**

<b>Quy mô chăn nuôi (con)</b>	<b>Kích thước công trình biogas (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Nhu cầu sử dụng điện (kwh)</b>	<b>Công suất máy phát điện (kW)</b>
30 - 50	35	2.555	<b>2,5</b>
50 - 100	70	6.132	<b>5,0</b>
200 - 300	70 - 210	14.290	<b>7,5</b>
300 - 500	210 - 350	23.816	<b>10</b>
800 - 1.000	350 - 700	47.632	<b>20</b>
1.000 - 2.000	700 - 1.400	95.265	<b>35</b>
2.000 - 3.000	1.400 - 2.100	142.898	<b>50</b>
3.000 - 5.000	2.100 - 3.500	238.163	<b>75</b>

**b. Phương pháp ủ**

Một trong những phương pháp xử lý phân gia súc để bón ruộng là phương pháp ủ phân. Phương pháp này vừa đơn giản vừa hiệu quả lại ít tốn kém. Phân sau khi xử lý sẽ bị hoại mục bón cho cây sẽ nhanh tốt và đặc biệt là phân gần như không còn mùi hôi, nhất là sau khi đã được ủ lâu. Cả chất rắn và chất thải rắn sau khi tách khỏi chất thải lỏng đều có thể ủ. Phương pháp này dựa trên quá trình phân hủy các chất hữu cơ có trong phân dưới tác dụng của vi sinh vật có trong phân. Tính chất và giá trị của phân bón phụ thuộc vào quá trình ủ phân, phương pháp ủ và kiểu ủ. Xử lý chất thải hữu cơ bằng phương pháp ủ nhằm cung cấp phân bón cho cây trồng, đảm bảo vệ sinh an toàn thực

phẩm cho con người và hạn chế sự lây lan của một số bệnh hại nguy hiểm.

Phương pháp ủ phân có thể xử lý được một lượng phân lớn, có thể áp dụng với chăn nuôi công nghiệp. Trong khi ủ phân, các vi sinh vật sẽ tiến hành phân hủy các chất cellulose, glucose, protein, lipit có trong thành phần của phân chuồng. Trong khi ủ có hai quá trình xảy ra đó là quá trình phá vỡ các hợp chất không chứa N và quá trình khoáng hóa các hợp chất có chứa N. Chính do sự phân hủy này mà thành phần phân chuồng thay đổi, có nhiều loại khí như  $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $NH_3$ ,... và hơi nước thoát ra làm cho đồng phân ngày càng giảm khối lượng. Để tăng hiệu quả quá trình ủ phân (rút ngắn thời gian ủ, tăng chất lượng sản phẩm), có thể bổ sung thêm chế phẩm vi sinh vào quá trình ủ.

Quá trình ủ phân gồm có 4 giai đoạn biến đổi:

- Giai đoạn phân tươi.
- Giai đoạn phân hoại dang dở.
- Giai đoạn phân hoại.
- Giai đoạn phân chuyển sang dạng mùn.

\* **Ủ phân theo phương pháp kỵ khí:** là quá trình phân hủy các chất hữu cơ trong điều kiện không có oxy hoặc chỉ có ở mức độ rất hạn chế.

Phân được lấy ra khỏi chuồng, trộn đều với chất độn (rơm rạ, phụ phẩm nông nghiệp, tro bếp,...) và các chất phụ gia (vôi, supe photphat, u rê, chế phẩm vi sinh vật,...). Sau đó đánh thành đồng và phủ một lớp bùn bên ngoài. Bùn

ướt thường được phủ lên các đống ủ với độ dày khoảng 02 - 3 cm để giảm mùi hôi thối, giảm mất đạm và hạn chế súc vật phá hoại. Hoặc có thể thay thế việc phủ bùn bằng sử dụng vật liệu khác để phủ như rơm rạ, bạt, nilon,... Do bị nén chặt, cho nên bên trong đống phân thiếu oxy, môi trường trở nên yếm khí, nhiệt độ trong đống phân tăng không cao và chỉ ở mức 30 - 35<sup>0</sup>C. Thời gian ủ phân khoảng 3 - 4 tháng, lúc đó phân ủ mới dùng được.

Ưu điểm: phân được phân hủy từ từ, ít mất đạm.

Nhược điểm: không tiêu diệt được mầm mống sâu bệnh và cỏ dại do nhiệt độ trong đống ủ thấp.

\* **Ủ phân compost:** là quá trình phân hủy các chất hữu cơ trong điều kiện có oxy và có sự kiểm soát giúp tăng hiệu quả quá trình ủ.

+ **Bước 1: Chuẩn bị nguyên liệu:** Nguyên liệu để làm 01 tấn phân bao gồm: Phế thải có nguồn gốc từ cây xanh: 5 - 8 tạ; Phế thải có nguồn gốc từ động vật, phân gia súc gia cầm: 2 - 5 tạ.

Chú ý: Kích thước nguyên liệu càng nhỏ càng tốt, cây bắp, lau sậy nên chặt ngắn khoảng 01 gang tay. Rơm rạ, rác, lá, cỏ khô nên tưới ẩm trước khi ủ 12 giờ. Các chất thải nhiều nước như bèo tây, bèo cái cần phơi héo trước khi ủ.

+ **Bước 2: Lựa chọn địa điểm ủ phân:** Chọn nơi khô ráo, không ngập nước, có nền đất, hoặc nền xi măng. Nên tạo rãnh xung quanh cho nước chảy vào hố gom, tránh nước phân chảy ra ngoài khi tưới nước quá ẩm. Khu đất phải đủ rộng để tiến hành đảo phân. Diện tích nền: 3m<sup>2</sup>/1 tấn phân ủ.



**Hình 8: Phương pháp ủ phân Compost**

+ **Bước 3: Chọn nguyên liệu và làm đống ủ:** Ủ phân theo tỷ lệ thể tích 1/3 phân và 2/3 chất xanh.

- Đầu tiên rải một lớp chất xanh xuống nền đất đã chọn dày 15 - 20cm.

- Tiếp theo rải một lớp phân mỏng lên bề mặt của chất xanh (3 - 5cm). Sau đó dùng bình tưới nước đều lên hỗn hợp vừa ủ (nước thải từ chăn nuôi càng tốt). Lượng nước tưới vừa đủ sao cho nguyên liệu đống ủ đạt độ ẩm 45%; thông thường lượng nước dùng từ 60 - 120 lít/tấn nguyên liệu.

- Tiếp tục tiến hành lần lượt: rải chất xanh, rải phân, tưới nước cho tới khi hoàn thành đống ủ. Đống phân sau khi ủ phải có hình dạng chóp cao 01 - 1,4 m.

+ **Bước 4: Che đậy đống ủ:** Che đậy đống ủ bằng bạt,

bao tải dừa hoặc nilon. Làm tấm che bằng lá hoặc mái lợp để tránh ánh nắng chiếu trực tiếp vào đồng ủ làm chết vi sinh vật và giữ nhiệt giữ ẩm tốt hơn. Mùa đông cần che dày kỹ để giữ nhiệt độ.

+ *Bước 5: Trộn phân và bảo quản phân:*

- Tiến hành trộn phân lần 1: sau khi ủ được 07 - 10 ngày, tiến hành trộn phân lần 1. (Mục đích của việc trộn phân: cung cấp đủ oxy cho vi sinh vật phát triển; trộn đều vi sinh vật trong đồng ủ; kiểm tra đồng ủ nếu khô thì bổ sung thêm nước cho vi sinh vật phát triển thuận lợi). Tiến hành trộn phân và chất xanh từ phía trong ra phía ngoài, từ phía ngoài vào phía trong, lặp lại nhiều lần. Khi trộn thấy khói bốc lên chứng tỏ quá trình phân hủy hợp chất hữu cơ đang diễn ra mạnh mẽ, nhiệt độ lúc này khoảng 40 - 50°C.

Khi tiến hành trộn phân cần kiểm tra độ ẩm của đồng ủ, nếu thấy khô cần bổ sung thêm nước. Có thể kiểm tra đồng phân thừa nước, thiếu nước, đạt tiêu chuẩn hay không bằng cách: cầm một nắm hỗn hợp lên, dùng tay bóp chặt và quan sát thấy nước chảy thành dòng là thừa nước, không thấy chảy là thiếu nước, còn nếu chảy nhỏ giọt là đủ (nước luồn qua kẽ tay).

Khi trộn phân nếu nhiệt độ quá nóng trên 50°C chứng tỏ khi ủ không đúng tỷ lệ, nhiều phân mà ít chất xanh. Để khắc phục cần cho thêm chất độn nghèo đạm (mùn cưa, lá khô,...) để làm giảm nhiệt độ của phân. Nếu nhiệt độ thấp (nhỏ hơn 40°C) chứng tỏ khi ủ cho ít phân, nhiều chất



xanh. Do đó cần tăng hàm lượng đạm bằng cách bổ sung lượng phân cho phù hợp. Đối với cả hai trường hợp này, sau khi bổ sung thêm phân hoặc chất xanh bắt buộc phải tiến hành quy trình lại từ đầu.

- Trộn đồng ủ tiếp theo: Sau khi trộn lần đầu, sau 2 ngày tiến hành trộn lần tiếp theo. Cứ như vậy sau 2 ngày đảo một lần, đến lần thứ 8 thì dừng lại.

Những lưu ý khi ủ và sử dụng sản phẩm:

❖ *Khi ủ:*

- Sau 2 ngày mà đồng ủ không tăng nhiệt độ là quy trình ủ bị sai. Các lỗi thường gặp như:

- + Không đủ 2 nguyên liệu là nguyên liệu từ cây xanh và nguyên liệu từ phân động vật.

- + Nguyên liệu đồng ủ quá khô hoặc quá ướt.

- + Không đủ oxy do nguyên liệu ủ không xốp hoặc ủ quá ướt.

- + Đồng ủ bị mất nhiệt do không che đậy kỹ.

Do đó cần ủ lại ngay và bổ sung những yếu tố còn thiếu nêu trên.

- Quá trình ủ phải đảm bảo đúng quy trình. Trộn 8 lần/đồng, đủ nước, nhiệt độ không quá cao hoặc quá thấp.

- Trong lúc ủ, nếu trời mưa phải dùng bạt che đồng phân. Làm rãnh xung quanh để nước không ngấm vào đồng ủ.

- Cần sử dụng đa dạng các loại nguyên liệu để phân ủ có chất lượng tốt.

❖ *Sử dụng sản phẩm:*

- Sau thời gian 45 - 60 ngày, phân có màu nâu đen, không mùi, có thể sử dụng được ngay. Lúc này nhiệt độ đồng phân ủ cân bằng với nhiệt độ môi trường.

- Phân ủ được sử dụng như phân chuồng hoai có thể bón cho tất cả các loại cây trồng cạn. Có thể bón lót hoặc bón thúc vào bất kỳ thời điểm nào trong năm. Đối với cây lâu năm: bón trực tiếp vào gốc cây trồng, để hở một khoảng trống xung quanh gốc tùy từng tuổi cây.

- Có thể cất trữ nếu chưa sử dụng (cất trữ bằng bao tải ở những vị trí thoáng, tránh ánh nắng trực tiếp).

Ưu điểm của phương pháp này: tiêu diệt được mầm mống sâu bệnh, cỏ dại, giun sán, phân phân giải nhanh. Nguyên nhân vì nhiệt độ của đồng ủ cao, có thể đạt khoảng 60°C, đủ để làm mất hoạt tính của vi sinh vật gây bệnh, virus và trứng giun sán.

***c. Chăn nuôi trên nền đệm lót lên men vi sinh***

Đệm lót sinh học: là đệm lót trên nền chuồng chăn nuôi (mùn cưa, trấu) kết hợp với lớp men vi sinh. Chăn nuôi sinh thái không có chất thải dựa trên nền tảng công nghệ lên men vi sinh đệm lót nền chuồng. Công nghệ này có những lợi ích rất lớn và sự tiện lợi có thể áp dụng vào bất cứ quy mô chăn nuôi nào. Toàn bộ phân và nước thải nhanh chóng được vi sinh vật phân hủy và chuyển thành

nguồn thức ăn protein sinh học cho chính gia súc. Hơn nữa, chăn nuôi theo công nghệ này không phải dùng nước rửa chuồng và tắm cho động vật nên không có nước thải. Trong chuồng nuôi không có mùi hôi thối vì vi sinh vật hữu ích trong chế phẩm đã cạnh tranh và tiêu diệt hết các vi sinh vật có hại và sinh mùi khó chịu. Vì không sử dụng nước rửa và tắm cho động vật nên trong chuồng không có chỗ cho muỗi sinh sôi và vì vi sinh vật nhanh chóng phân hủy chất thải nên cũng không có chỗ cho ruồi đẻ trứng. Nhờ hệ vi sinh vật hữu ích tạo được “bức tường lửa” ngăn chặn các vi sinh vật gây bệnh nên chăn nuôi theo công nghệ này hạn chế tới mức thấp nhất sự lây lan bệnh tật giữa gia súc với nhau cũng như giữa gia súc với người.

Cũng nhờ những lợi thế về mặt vệ sinh và môi trường trên mà sản phẩm chăn nuôi có độ vệ sinh an toàn thực phẩm rất cao. Hơn nữa chất lượng sản phẩm rất tốt nhờ đảm bảo được các điều kiện tốt nhất về chăn nuôi, con vật được vận động nhiều, không bị stress hay bệnh tật, lại tiêu hóa và hấp thu được nhiều axit amin. Thịt mềm, có màu, mùi và vị ngọt tự nhiên nên được người tiêu dùng đánh giá cao.

Về mặt kinh tế, đây là một công nghệ đưa lại hiệu quả cao nhờ tiết kiệm được 80% nước dùng (chỉ dùng nước cho uống và phun giữ ẩm), tiết kiệm được 60% sức lao động chăn nuôi (không phải tắm cho gia súc, không phải rửa chuồng và dọn phân), tiết kiệm được 10% thức ăn (nhờ heo ăn được nguồn vi sinh vật sinh ra trong độn lót, không những cung cấp nguồn protein chất lượng cao về dinh

dưỡng và còn là một nguồn men có tác dụng kích thích tiêu hóa và kích thích vi sinh vật có lợi trong đường ruột phát triển), giảm thiểu được chi phí thuốc thú y (do heo ít khi bị bệnh và chết).

Đối với khu vực miền Trung, công nghệ đệm lót sinh học chủ yếu áp dụng cho gia cầm; đối với gia súc chủ yếu áp dụng trong các tháng mùa đông. Nguyên nhân vì trong quá trình sử dụng đệm lót sinh học sẽ phát sinh nhiệt cao, không phù hợp với nền nhiệt cao của khu vực miền Trung.



*Hình 9. Chuẩn bị đệm lót sinh học*

♦ **Đối với heo:** Mật độ nuôi: heo lớn: 1 con/1,2 m<sup>2</sup>; heo nhỏ: 1 con/0,8 - 1 m<sup>2</sup> (Mùa đông 1 con/0,5 - 0,6 m<sup>2</sup>).

+ Phương pháp thực hiện: Thực hiện chuồng 20 m<sup>2</sup>, đệm dày 60 cm.

• Nguyên liệu gồm trấu và mùn cưa (số lượng đảm bảo rải đủ độ dày 60 cm); bột bắp 15 kg; chế phẩm BALASA N01 dùng 2 kg.

- Cách chế biến 200 lít dịch men: Cho 1 kg men gốc và 10 kg bột bắp vào thùng, thêm 200 lít nước sạch, khuấy đều, đậy kín. Để ở chỗ ấm trên 24 giờ là có thể dùng được, mùa đông có thể kéo dài đến 48h. Dịch men phải làm trước 1 - 2 ngày.

- Cách xử lý bột bắp (trước khi bắt đầu làm đệm lót 5-7 giờ): Lấy khoảng 2 lít dịch men đã làm trước đó cho vào 5 kg bột bắp, trộn ảm đều sau đó để ở chỗ ấm.

+ Các bước làm đệm lót sinh học:

- Rải lớp trấu dày 30cm.

- Dùng vòi phun mưa nước sạch lên lớp trấu, dùng cào đảo để cho trấu ảm đều và làm phẳng mặt cho đến khi đạt độ ảm 40% (bốc một nắm trấu trên tay quan sát thấy trấu thấm nước, bóp chặt không thấy nước làm ướt tay).

- Tươi đều 100 lít dịch men, sau đó rải đều một phần bã ngô có trong dịch men lên trên mặt lớp trấu.

- Tiếp tục rải lớp mùn cưa dày 30cm lên trên lớp trấu.

- Phun nước sạch đều lên trên mặt, dùng cào đảo để cho mùn cưa ảm đều đến khi đạt độ ảm khoảng 20% (mùn cưa thấm nước trở nên sẫm màu, lấy một nắm mùn cưa bóp mạnh có cảm giác nước hơi thấm ướt ra tay nhưng hạt mùn cưa vẫn tơi rời).

- Rải đều 5 kg bột bắp đã xử lý lên trên mặt lớp mùn cưa.

- Tươi đều 100 lít dịch men còn lại lên lớp mùn

cửa, tiếp tục rắc đều hết phần bã bấp còn lại lên mặt lớp mùn cửa.

- Làm phẳng đều toàn bộ bề mặt lớp mùn cửa.
- Đậy kín toàn bộ bề mặt bằng bạt hoặc bằng nilon.

♦ **Đối với gà:** Gà úm 50 - 70 con/m<sup>2</sup>, gà nhỡ 15 - 20 con/m<sup>2</sup>, gà lớn: 7 con/m<sup>2</sup>.

• **Làm đệm lót sinh học có diện tích chuồng dưới 35 m<sup>2</sup>:**

Bước 1: Rải trấu lên toàn bộ nền chuồng dày 10 cm (gà thịt) hoặc trên 15cm (gà đẻ), sau đó thả gà vào nuôi.

Bước 2: Sau một thời gian (sau 7 - 10 ngày đối với gà nuôi úm, sau 2 - 3 ngày đối với gà lớn) quan sát thấy khi nào phân rải khắp trên bề mặt chuồng thì rắc men.

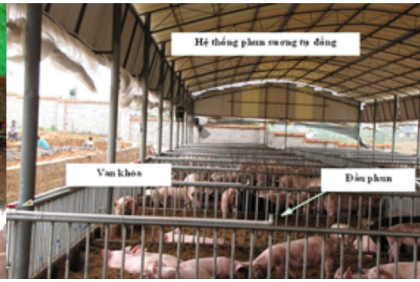
Cách rắc men: Lấy 1 kg BALASA-N01 đem trộn đều với 1 kg bột bấp (hoặc cám gạo, bột sắn), sau đó đem rắc đều lên toàn bộ bề mặt đệm lót.

• **Làm đệm lót sinh học có diện tích chuồng từ 35-50 m<sup>2</sup>:**

Tiến hành các bước 1 và 2 như trên, chỉ khác ở cách rắc men: Đem 1kg chế phẩm BALASA-N01 trộn đều với 3kg bột bấp hoặc cám gạo, cho thêm khoảng 1,2 lít nước sạch, xoa cho ẩm đều (bột phải ẩm nhưng vẫn tươi rời mới đạt yêu cầu), sau đó cho vào túi hoặc thùng đậy kín và để chỗ ẩm ủ trên dưới 2 ngày, khi nào có mùi thơm hơi chua thì đem rắc đều lên toàn bộ bề mặt đệm lót.



**Hình 10. Đệm lót sinh học trong trại nuôi gà**



**Hình 11. Đệm lót sinh học trong trang trại nuôi heo**

### • Sử dụng và bảo dưỡng đệm lót:

- Trước khi thả heo vào chuồng nhật phân heo có sẵn bỏ vào rải rác một số nơi trên đệm lót để không tạo cho heo có thói quen thải phân một chỗ.

- Phải đảm bảo độ ẩm của đệm lót: Tầng trên cùng luôn giữ độ ẩm ở 20% để đảm bảo sự lên men tiêu hủy phân tốt (nắm trên tay có cảm giác mủn vừa thấm đều nước, quan sát thấy có màu thẫm hơn so với khi khô là đạt độ ẩm 20%). Ở độ ẩm 20% này, heo sống thoải mái, không cảm thấy khó chịu, da được bảo vệ tốt, ít bị ban đỏ nổi mẩn ngứa như nuôi trên nền xi măng. Để đảm bảo cho tầng trên đệm lót không khô và ẩm quá cần chú ý phun ẩm bằng vòi phun (như mưa phèn).

- Phải chú ý làm tươi xốp bề mặt đệm lót: cứ sau 1 - 2 ngày cào trên bề mặt đệm lót một lần để giúp cho đệm lót được tươi xốp, phân sẽ được phân hủy nhanh hơn. Thời gian dài ngắn tùy thuộc vào mặt đệm lót bị nén chặt hay không và lượng phân nhiều hay ít. Trong

quá trình cào trên bề mặt đệm lót không được cào sâu xuống sát nền chuồng.

- Căn cứ vào mùi đệm lót để xác định nó hoạt động tốt hay không, bằng cách khi ngửi thấy có mùi của nguyên liệu kèm mùi của phân lên men, không có mùi thối là đệm lót hoạt động tốt. Nếu còn phân và có mùi thối là lên men không tốt, cần phải bảo dưỡng như sau: Xới tung đệm lót ở độ dày 15 cm để cho tới xốp trong trường hợp có kết tảng và độ ẩm cao, sau đó rắc thêm men bổ sung vào những chỗ đó.

- Cần thường xuyên quan sát phân: Đặc điểm của nền đệm lót là khi phân thải sẽ được vùi lấp tốt do sự vận động của heo. Tuy nhiên, nếu phát hiện thấy phân nhiều ở một chỗ cần phải nhanh chóng rải đều và vùi lấp. Nếu lượng phân quá nhiều, không được phân giải hết, có thể hút bớt phân đi. Trong trường hợp, nuôi heo có trọng lượng > 60kg/con thì lượng phân và nước tiểu thải nhiều, heo ít vận động và có thói quen bài tiết tập trung một nơi, cho nên đệm lót chỗ đó dễ bị hỏng do không tiêu hủy hết phân và nước tiểu. Vì vậy cần có biện pháp để heo không bài tiết tập trung một chỗ. Và có thể rắc nhiều men hơn chỗ khác. Trong trường hợp cá biệt, heo bị bệnh ỉa chảy nặng thì cần cách ly, chỗ phân heo bệnh cần rắc vôi hoặc rắc chế phẩm men, sau đó vùi sâu xuống 30cm.

- Tránh để bị nước mưa hắt làm ướt đệm lót, chú ý khu vực máng uống, nếu thấy nước rớt làm ướt đệm lót thì phải thay ngay bằng lớp trấu mới.



- Nuôi vịt cần chú ý không để vịt sau khi bơi ở ao hồ lên vào chuồng ngay.

- Thời gian sử dụng: Có thể kéo dài thời gian sử dụng từ 6 tháng đến một năm hoặc có thể dài hơn. Thời gian sử dụng phụ thuộc vào:

+ Nguyên liệu dùng làm đệm lót: Dùng chất độn là mùn cưa tốt nhất (nên tránh mùn cưa từ gỗ lim). Có thể sử dụng riêng mùn cưa hoặc cả trấu và mùn cưa, nhưng cần chú ý là trấu được rải ở dưới còn mùn cưa thường được rải ở lớp trên mặt.

+ Độ dày đệm lót: Nếu chất độn mỏng sẽ có thời gian sử dụng ngắn hơn so với chất độn dày.

- Chú ý:

+ Khi nuôi trên đệm lót sinh thái cần phải có biện pháp chống nóng tốt, do đệm lót luôn luôn sinh nhiệt. Lát gạch hoặc lát xi măng khoảng 1/3 diện tích nền chuồng để làm chỗ nằm cho heo khi nhiệt độ bên ngoài quá cao.

+ Khi bảo dưỡng lúc trong chuồng có gà vào những ngày nóng, thường bố trí thời gian để làm vào buổi chiều mát sẽ ít ảnh hưởng đến gà.

- Do nhiệt độ ở đệm lót luôn ấm nóng nên khi úm gà chỉ cần quây kín ở dưới khoảng trên dưới 50 cm còn phía trên phải để thoáng, đặc biệt trong mùa nóng.

+ Để sự tiêu hủy phân, nước tiểu được triệt để và kéo dài tuổi thọ của đệm lót, trong quá trình nuôi cần kết hợp

cho heo ăn thức ăn lên men hoặc men tiêu hóa. Việc sử dụng thức ăn lên men hoặc men tiêu hóa sẽ có tác dụng giảm tải phân và độ thối của phân, giảm chi phí thức ăn, giảm tỷ lệ mắc bệnh, tăng hiệu quả kinh tế. Cần chú ý cho heo ăn một lượng thức ăn thích hợp, không dư thừa.

#### ***d. Xử lý chất thải bằng trùn quế, ruồi lính đen***

*Đối với giun (trùn) quế:* Nuôi giun quế hiệu quả về xử lý môi trường và kinh tế. Giun quế có thể sử dụng mọi chất thải hữu cơ làm thức ăn và có thể tiêu thụ một lượng lớn thức ăn bằng với trọng lượng của chúng mỗi ngày. Phân giun sau khi thải ra là nguyên liệu giàu nitơ, photpho, kali, canxi và magie ở dạng dễ tiêu cho cây trồng. Môi trường lý tưởng cho hoạt động của giun là trong các hố có bóng râm với nguyên liệu hữu cơ mềm vừa phải. Sử dụng giun cho vào các đồng ủ để trộn đều các nguyên liệu ủ, làm thông khí đồng ủ và đẩy nhanh quá trình phân hủy chất hữu cơ.

Ưu điểm: Thông qua hoạt động sống của giun, các nguyên liệu hữu cơ được chuyển hóa, tiêu diệt mầm bệnh, giúp cây trồng dễ hấp thụ. Phân giun thích hợp cho canh tác nông nghiệp hữu cơ. Giun còn là thức ăn cho gia súc, gia cầm, thủy hải sản. Là thực phẩm, được phẩm cho con người, nguyên liệu để sản xuất mỹ phẩm.

Nhược điểm: Cần chi phí xây dựng khu ủ cho giun và thời gian nuôi giun dài (2 tháng).

Điều kiện để nuôi giun quế:

- Có sẵn nguồn phân động vật tại chỗ (phân trâu, bò, heo, gà,...);

- Các nguồn rác thải hữu cơ (rơm rạ, rau quả, bã trái cây, thân chuối,...);

- Có khu nuôi thích hợp, thoáng mát, nên có đèn vào ban đêm, có nguồn nước tưới thường xuyên, đảm bảo thoát nước, không ngập úng (có thể sử dụng thùng phuy, can nhựa, thùng, chậu, chuồng trại cũ bỏ không, lều lán,...);

- Có biện pháp ngăn ngừa thiên địch (kiến, cóc, nhái,...);

- Chất nền là yếu tố quan trọng trong thời gian đầu sinh sống của giun quế, phải đạt yếu tố như: tơi xốp, sạch, giàu dinh dưỡng, pH phù hợp phổ chịu đựng của giun...

- Nhiệt độ thích hợp của giun phát triển từ 20°C - 30°C. Vào mùa mưa gió, mùa đông phải che chắn kỹ, có đèn sưởi ở mức nhiệt thích hợp tránh trường hợp giun ngủ đông hoặc chết cứng.

- Thường xuyên giữ mức độ ẩm phù hợp cho chuồng, dùng tay nắm phần sinh khối trong chuồng sau đó thả ra, nếu phần sinh khối còn giữ nguyên và tay chỉ ướt là đủ, nếu thấy nước chảy hoặc sinh khối vỡ ra là quá ướt hoặc quá khô. Hàng ngày kiểm tra độ ẩm và tưới nước bổ sung, nhất là vào mùa nắng nên tưới nhiều lần với lượng nước vừa phải.

- Giun sợ ánh nắng nên ta phải che chắn chuồng thật kỹ. Nên có tấm phủ trên mặt luống nuôi.

- Thức ăn cho giun gồm: Phân bò, trâu, dê, heo, gà, vịt, rơm rạ, rác hữu cơ... Thức ăn là chất thải hữu cơ nên ở dạng đang phân hủy, không nên có hàm lượng muối và amoniac quá cao; chủng loại tương đối đa dạng nhưng thích hợp nhất là những chất liệu có tỷ lệ Cacbon/Nitơ vào khoảng 10:1 như phân gia súc, tốt nhất là các loại phân khô hoặc đã qua giai đoạn ủ. Chế biến thức ăn cho giun gồm rơm rạ, bã mía, mùn cưa... 50%; lá xanh, rau các loại, vỏ chuối... 20% và phân gia súc, gia cầm 30%. Cứ 2 kg giun giống (khoảng 5.000 con) tiêu thụ mỗi ngày 01-2 kg phân ủ, cứ 1.000 con hàng tháng ăn hết 100 kg phân ủ. Trộn đều các loại nguyên liệu theo tỷ lệ 70% nước, 30% phân rác... (cắt nguyên liệu rơm rạ...) đem ủ như ủ phân đống, ngoài trát bùn chặt kín, nhiệt độ tăng cao, cho đến 3 - 4 tuần lễ. Khi nhiệt độ hạ xuống bằng nhiệt độ môi trường thì cho giun ăn.

#### *Quy trình kỹ thuật nuôi giun quế:*

Tùy theo khả năng và quy mô kinh doanh mà chúng ta làm chuồng trại. Có các phương thức như: Nuôi giun trong hố đất, nuôi trong thùng hộp và nuôi trong bể xây.

- Nuôi giun quế trong hố, luống đất:

Chọn nơi cao ráo, đào hố sâu 0,4 - 0,5m, rộng 1 - 1,2m, dài 2 - 4m tùy yêu cầu. Xung quanh hố có rãnh thoát nước. Cũng có thể nuôi giun quế theo kiểu đắp luống trên mặt đất. Luống nuôi cao 0,3 - 0,4m, rộng 1m, dài từ 2 - 4m. Xung quanh luống quây ván, thân cây chuối, bao bì đựng

thức ăn, xếp gạch, xây bằng gạch để ngăn phân nuôi không tràn ra ngoài. Trên luống có mái che, mái cách mặt luống khoảng 1m. Luống nuôi giun rất thích hợp ở nông thôn vì có mặt bằng.

- Tự nuôi tròn quế trong thùng xốp, hộp, khay:

Nếu nuôi giun quế vào mục đích lấy giun nhằm tăng thành phần dinh dưỡng trong khẩu phần ăn của gia súc, gia cầm, thủy hải sản hoặc xử lý rác thải nhà bếp, thì việc làm chuồng cũng rất đơn giản. Có thể tận dụng những vật có sẵn để nuôi như: chum, chậu, thùng phuy, can nhựa, xô nhựa, những bể nước không còn sử dụng v.v... Cũng có thể đóng thùng nuôi giun gồm nhiều tầng chồng lên nhau. Tùy theo quy mô lớn nhỏ và tùy theo điều kiện tận dụng nguyên vật liệu của mỗi nơi, mà thiết kế thùng nuôi có kích thước phù hợp. Thùng nuôi giun quế phải đảm bảo có thể chứa được thức ăn cho giun và không làm thay đổi nhiệt độ của thức ăn. Nước trong thức ăn khi lắng xuống phải có chỗ thoát, để phần thức ăn bên dưới không quá ẩm. Đóng thùng nuôi giun quế phải đảm bảo kín, không cho giun bò ra ngoài. Thông thường các thùng làm bằng gỗ hoặc nhựa. Trong điều kiện chật hẹp như ở đô thị hoặc nhà cao tầng, người ta sử dụng hộp nuôi giun. Hộp nuôi giun quế có kích thước 50 x 35 x 20cm. Đáy hộp có khoan nhiều lỗ thoát nước đường kính khoảng 5mm và được lót dưới chất dẻo ngăn không cho giun bò ra ngoài. Bên trong hộp phủ giấy màu đen hoặc lá chuối để tạo ra môi trường tối.

Bốn góc hộp có chân cao khoảng 5cm, để khi chồng lên nhau vẫn có kẽ hở cho thông không khí. Dưới mỗi chồng hộp đặt một cái chậu để hứng nước từ các hộp trên chảy xuống. Nếu quy mô lớn hơn ta có thể làm chuồng bằng tấm bạt nylon. Nuôi trùn quế trong gia đình với quy mô nhỏ, có thể làm những thùng nuôi vuông 70 x 70cm và cao 45cm. Với kích thước này có thể nuôi được 10.000 con giun. Các thùng có thể xếp chồng lên nhau và đặt trong nhà có mái che mưa che nắng.

- Nuôi trong chuồng có ngăn bể xây:

Nếu nuôi trùn quế quy mô lớn nhằm kinh doanh thì nên xây chuồng. Có thể làm lán mái riêng để che mưa, che nắng hoặc tận dụng gian nhà sẵn có để làm chuồng. Tùy theo diện tích đất ta có thể xây chuồng dài rộng tùy ý. Thông thường chuồng xây ngang 1,5m, cao 0,5m, dài 2m trở lên. Có thể xây các ô liền nhau thành từng dãy dài. Ở hai mặt đối diện mỗi ô nuôi chứa mỗi bên một cặp lỗ nhỏ để thoát nước. Chuồng nuôi giun quế được xây bằng gạch hoặc bằng gỗ ván. Tùy theo lượng giun giống ban đầu mà xây ô chuồng nuôi giun rộng, hẹp khác nhau với mức 03 - 4kg giun giống/m<sup>2</sup>. Chiều cao của ô chuồng ban đầu là 30 - 40cm, sau đó nâng cao dần theo lượng phân cho vào nhiều lên. Chuồng được che phủ bởi lá dừa, lá cọ, rơm, rạ là tốt nhất, vì tạo được bóng mát và giữ được độ ẩm cao. Tuy nhiên chuồng trại phải bảo đảm sự thông thoáng, không khí phải ra vào lưu thông.



**Hình 12: Khu vực chuồng nuôi giun quế**

*Đối với ruồi lính đen:*

Ruồi lính đen có nguồn gốc từ Nam Mỹ, có tên khoa học là *Hermetia illucens*. Ruồi lính đen được sinh ra dưới dạng trứng nhỏ. Trứng nở ra thành ấu trùng. Sau đó, ấu trùng hóa nhộng. Khi nhộng ruồi lính đen bắt đầu tiến hành giai đoạn lột xác, nó sẽ không còn di chuyển nữa và con ruồi trưởng thành sẽ bắt đầu chui ra từ cái kén đó. Kích thước của ruồi trưởng thành có thể dài khoảng 12 - 20mm và chỉ có thể sống trong khoảng hơn một tháng (45 ngày) từ thời điểm sinh ra.

Ruồi lính đen được nhiều nước trên thế giới sử dụng như một phương thức hiệu quả trong việc xử lý rác thải để bảo vệ môi trường tối ưu. Bởi lẽ chúng không gây ra mùi hôi và không tăng thêm hiệu ứng nhà kính, trái lại còn có thể giảm chất thải hiệu quả, tiết kiệm nhiều chi phí dùng để xử lý rác thải. Đặc biệt là rác thải từ thức ăn thừa, rau cải hư, củ, quả... được phân hủy trong 10 - 12 giờ; đối với chất thải có thành phần cellulose cao như giấy vụn, rơm, lá chuối cần khoảng 10 - 15 ngày. Ấu trùng tiết ra emzim giúp tiêu hủy chất hữu cơ động vật, hữu cơ thực vật và phân hữu cơ vì loại enzym này có khả năng phân hủy được cả xenlulo và protein.

Ấu trùng của ruồi lính đen là loại côn trùng phàm ăn. Ấu trùng có hàm lượng dinh dưỡng cao nên được gọi là sâu canxi. Tùy vào nguyên liệu đầu vào mà tỷ lệ protein thô có thể đạt 28 - 48%, hàm lượng chất béo từ 12 - 42% và các thành phần khác như canxi, photpho... Đây là nguồn dinh dưỡng giàu đạm cho vật nuôi, nhất là thủy sản. Thức ăn cho ruồi lính đen chủ yếu để sử dụng trong giai đoạn ấu trùng (sâu canxi) vì sau khi hóa nhộng thành ruồi thì ruồi trưởng thành. Ruồi trưởng thành sống khoảng 03 - 5 ngày dưới bóng mát; mỗi con cái đẻ khoảng 500 - 800 trứng rồi chết. Chúng không bay khỏi khu vực nuôi, không có vòi hút nên không ăn, không bám vào thức ăn như các loài ruồi khác nên không mang mầm bệnh. Ruồi lính đen là loại sinh vật đặc biệt dễ nuôi, sinh sản rất nhanh. Chi phí dành cho nuôi ruồi rất thấp, trại nuôi không cần tốn nhiều



diện tích và cũng không ảnh hưởng xấu đến môi trường. Ruồi lính đen giúp xử lý rác thải nông nghiệp một cách triệt để, đồng thời thải ra lượng hữu cơ và phân bón giàu dinh dưỡng.

- Cách làm chuồng nuôi ruồi lính đen:

Chuồng nuôi ruồi lính đen thường sẽ được thiết kế bằng vải mùng, có diện tích từ 5 - 30m<sup>2</sup> và luôn khép kín để chúng khỏi bay ra ngoài. Mỗi chuồng nuôi ruồi lính đen, có thể thả khoảng 100.000 con ruồi.

Tập tính sinh sản của ruồi lính đen hay đẻ trứng ở những khe hở. Trong chuồng được đặt những thanh gỗ mỏng buộc với nhau cho chúng đẻ trứng. Ngoài ra, mỗi chuồng phải có xô để thực phẩm thối rữa nhằm kích thích ruồi bu lại sinh sản. Đây là bí quyết làm chuồng nuôi mang lại hiệu quả kinh tế cao.

#### ***d. Phương pháp vật lý***

Các phương pháp vật lý thường được dùng để tách chất thải rắn ra khỏi chất thải lỏng để xử lý theo các cách khác nhau. Chất thải rắn sau khi tách có thể được xử lý bằng phương pháp ủ trước khi làm phân bón.

Máy tách phân hiện nay được sử dụng rộng rãi nhằm tách chất thải rắn và chất thải lỏng. Đây là công nghệ hiện đại, hiệu quả và đang được nhiều cơ sở chăn nuôi quan tâm áp dụng. Dựa trên nguyên tắc “lưới lọc”, máy ép có thể tách hầu hết các tạp chất nhỏ đến rất nhỏ trong hỗn hợp chất thải chăn nuôi. Tùy theo tính chất của chất rắn mà có các lưới

lọc phù hợp. Khi hỗn hợp chất thải đi vào máy ép qua lưới lọc thì các chất rắn được giữ lại, ép khô và ra ngoài để xử lý riêng còn lượng nước theo đường riêng chảy ra ngoài hoặc xuống hầm khí sinh học xử lý tiếp. Độ ẩm của sản phẩm phân khô có thể được điều chỉnh tùy theo mục đích sử dụng. Quá trình xử lý này tuy đầu tư ban đầu tốn kém hơn nhưng rất hiện đại, nhanh gọn, ít tốn diện tích và đang là một trong những biện pháp hiệu quả nhất đối với các trang trại chăn nuôi heo, trâu bò theo hướng công nghiệp hiện nay.

### ***3.2. Phương pháp xử lý nước thải trong chăn nuôi***

Nước thải chăn nuôi là một tập hợp của nhiều thành phần ở cả trạng thái rắn và lỏng, có thể bao gồm phân, lông, vảy da, chất độn chuồng, nước tiểu gia súc, nước vệ sinh chuồng trại, nước tắm rửa gia súc, thức ăn rơi vãi và các bệnh phẩm thú y, xác gia súc, gia cầm chết... Thành phần của nước thải chăn nuôi có thể thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố như loại gia súc, gia cầm, quy mô chăn nuôi, chế độ dinh dưỡng và các phương thức thu gom chất thải. Nước thải chăn nuôi có hàm lượng các chất ô nhiễm cao, cần phải được xử lý trước khi thải ra ngoài môi trường.

Xử lý nước thải chăn nuôi là quá trình loại bỏ hoặc chuyển hóa các chất ô nhiễm trong nước thải sao cho nước sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn chất lượng xả thải. Các tiêu chuẩn đó phụ thuộc vào mục đích và cách thức sử dụng nước của nguồn tiếp nhận. Mục tiêu của xử lý nước thải là loại bỏ các chất hữu cơ trong nước thải chăn nuôi (BOD), các chất lơ lửng (SS), các chất nổi bề mặt, các yếu tố gây

bệnh sinh học. Ở mức độ cao hơn, việc xử lý nhằm mục đích giảm các yếu tố dinh dưỡng như Nitơ, Photpho hoặc loại bỏ các kim loại nặng...

Có nhiều phương pháp xử lý khác nhau có thể áp dụng trong xử lý nước thải chăn nuôi. Tùy thuộc vào các yếu tố sản xuất, điều kiện tài chính của chủ trang trại và quy định xả thải mà có thể chọn các phương pháp xử lý thích hợp. Để thiết kế một hệ thống công nghệ thích hợp xử lý nước thải cho một cơ sở chăn nuôi, ba yếu tố quan trọng cần được quan tâm là *nguồn thải phát sinh nước thải, nguồn tiếp nhận nước thải và tiêu chuẩn xả thải*.

Các phương pháp xử lý nước thải chăn nuôi bao gồm:

- Phương pháp vật lý: dùng các tác nhân vật lý để tách thành phần rắn khỏi dòng nước thải.
- Phương pháp hóa học: dùng hóa chất để tách hoặc chuyển hóa các chất ô nhiễm.
- Phương pháp sinh học: dùng các tác nhân sinh học để tách hoặc phân giải, chuyển hóa các chất ô nhiễm.

#### ***a. Phương pháp vật lý***

Các phương pháp áp dụng các quá trình vật lý như sàng lọc, tách cơ học, trộn, khuấy, kết tủa nổi, kết tủa lắng, lọc,... nhằm loại bớt một phần cặn ra khỏi nước thải chăn nuôi, tạo điều kiện cho quá trình xử lý hóa học và sinh học ở phía sau được thực hiện tốt hơn. Phương pháp vật lý thường được kết hợp với các phương pháp sinh học hoặc hóa học để tăng hiệu quả của các quá trình chuyển hóa.

## ***b. Phương pháp hóa học***

Là phương pháp dùng các tác nhân hóa học để loại bỏ hoặc chuyển hóa, làm thay đổi bản chất của các chất ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi. Các quá trình hóa học có thể áp dụng là: trung hòa, sử dụng các chất oxy hóa khử, kết tủa hoặc tuyển nổi hóa học, hấp phụ hóa học, và khử trùng hóa học... Xử lý hóa học thường gắn với phương pháp xử lý vật lý hoặc xử lý sinh học. Phương pháp xử lý hóa học thường hạn chế sử dụng trong thực tế do có một số bất lợi:

- Việc sử dụng hóa chất trong quá trình xử lý có thể tạo ra các ô nhiễm thứ cấp, đặc biệt là trong thành phần bùn thải sau xử lý, gây nên tổn kém phát sinh của hậu xử lý nước thải.

- Giá thành xử lý cao do chi phí về hóa chất, thiết bị của hệ thống phức tạp, thường bị hỏng hóc, khó vận hành, bảo trì hệ thống, tiêu tốn nhiều năng lượng.

- Cần có nhân lực có chuyên môn để vận hành.

Trong nước thải chăn nuôi thường chứa nhiều thành phần hòa tan hoặc các hạt có kích thước nhỏ, không thể tách khỏi dòng nước thải bằng phương pháp vật lý. Do đó, để tách các chất này ra khỏi nguồn nước, người ta thường sử dụng các tác nhân tạo keo tụ như phèn sắt, phèn nhôm, chất trợ keo tụ, polymer hữu cơ... để tăng tính kết tủa, lắng hoặc tuyển nổi của các hạt rắn và keo trong hỗn hợp phân lỏng và cuối cùng tách chúng ra khỏi dòng thải.

Phương pháp này loại bỏ được hầu hết các chất bản có

trong nước thải. Tuy nhiên, do chi phí đầu tư xây dựng và giá thành vận hành cao nên chỉ được áp dụng cho các hộ chăn nuôi có diện tích trang trại hẹp và yêu cầu chất lượng nước thải đầu ra cao.

Phương pháp này thường gặp nhất là khử trùng nước thải sau xử lý sinh học trước khi xả ra nguồn tiếp nhận. Có thể dùng canxihydrochloride, clorua vôi, cloramine để khử trùng nước thải.

### ***c. Phương pháp sinh học***

Nước thải chăn nuôi giàu thành phần hữu cơ dễ phân hủy, do đó phương pháp sinh học thường được sử dụng rộng rãi hơn so với các phương pháp khác. Phương pháp sinh học xử lý nước thải chăn nuôi là phương pháp dùng các tác nhân sinh học như tảo, vi khuẩn, nấm, động vật, thực vật nguyên sinh hoặc các động vật như cá, nhuyễn thể... hoặc thực vật nước để phân hủy, chuyển hóa và chuyển dạng các chất ô nhiễm trong nước thải chăn nuôi, từ chất ô nhiễm thành chất không ô nhiễm hoặc loại bỏ chúng ra khỏi dòng thải. Trong các hệ thống xử lý sinh học, các sinh vật khai thác năng lượng từ các chất thải để duy trì hoạt động và tăng trưởng nhờ hệ thống enzyme sinh học (men sinh học). Quá trình phân giải các chất hữu cơ tạo thành các chất đơn giản như  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ , khí  $\text{NO}_x$ ... và cuối cùng chúng sẽ bị loại bỏ khỏi nước thải bằng quá trình lắng bùn, chuyển thành dạng bền vững không độc của các hợp chất hữu cơ và vô cơ hòa tan và loại bỏ các chất dinh dưỡng (Nitơ, Phôtpo) trong nước thải.

- Ưu điểm của các phương pháp sinh học là phương pháp rẻ tiền, an toàn cho môi trường so với phương pháp hóa học. Ngoài lợi ích về môi trường, phương pháp xử lý sinh học còn có khả năng tạo các sản phẩm phụ có giá trị kinh tế như khí sinh học (biogas), phân vi sinh hoặc nhiều sản phẩm khác...

- Tuy nhiên phương pháp xử lý sinh học thường phụ thuộc vào một số yếu tố môi trường như thời tiết, nhiệt độ, thời gian xử lý khá lâu, đòi hỏi mặt bằng rộng và có thể phát sinh mùi hoặc các khí nếu không che phủ kín và quản lý tốt.

Có thể sử dụng nhiều quá trình sinh học khác nhau trong xử lý nước thải chăn nuôi, như: Quá trình hiếu khí, quá trình kỵ khí, quá trình thiếu khí, lọc sinh học, hồ sinh học, quá trình kết hợp.

#### ***\* Phương pháp xử lý sinh học hiếu khí***

Ở phương thức này, trong các hệ thống xử lý diễn ra quá trình oxy hóa các hợp chất hữu cơ hòa tan hoặc các hợp chất cao phân tử sinh học hòa tan như carbohydrate, protein, chất béo hoặc lipit trong nước thải chăn nuôi hoặc trong khối bùn hoạt tính đến sản phẩm cuối cùng là  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , và một lượng đáng kể bùn dư. Bùn hoạt tính là tập hợp của các vi sinh vật khoáng hóa có khả năng hấp phụ bề mặt các chất hữu cơ có trong nước thải. Bùn dư từ quá trình xử lý hiếu khí nước thải chăn nuôi có thể là một loại phân vi sinh có giá trị. Ngoài ra còn có một lượng nhỏ  $\text{NH}_3$  và  $\text{H}_2\text{S}$  được hình thành do quá trình phân hủy các axit amin chứa lưu huỳnh hoặc axit amin có cấu trúc mạch vòng.

Trong các hệ thống xử lý hiếu khí, oxy có thể được cung cấp bằng phương pháp bơm sục khí hoặc khuấy sục khí. Tuy nhiên trong thực tế xử lý nước thải chăn nuôi, người ta thường dùng phương pháp bơm sục khí mà ít khi sử dụng phương pháp khuấy. Nguyên nhân là do bơm sục khí có hiệu quả hơn và bể hiếu khí thường là bể kín để tránh sự bốc hơi các khí tạo mùi.

Quá trình xử lý sinh học hiếu khí có thể diễn ra trong điều kiện nhân tạo hoặc tự nhiên. Ở phương pháp xử lý nhân tạo có thể sử dụng bể phản ứng sinh học hiếu khí (Aerotan) hoặc một số phương pháp khác... Ở phương pháp xử lý tự nhiên có thể là cánh đồng tưới, hồ sinh học hoặc dùng thực vật trong các vùng đất ngập nước...

### *Bể Aerotan*

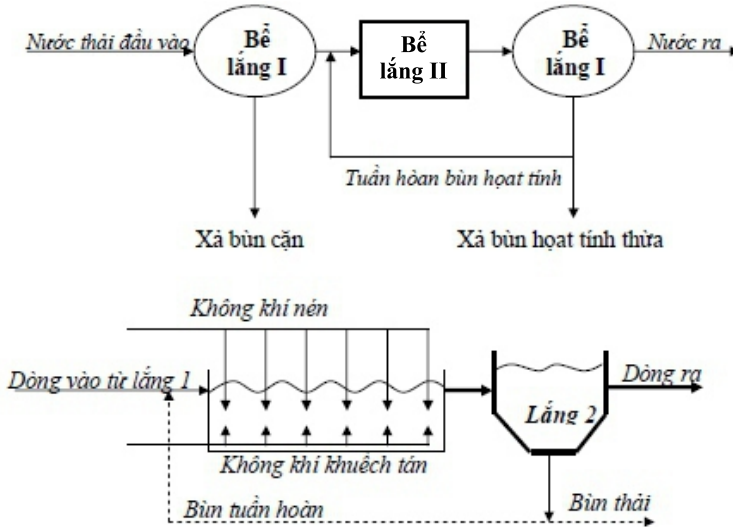
Bể aerotan là dạng bể kỹ thuật truyền thống và được ứng dụng nhiều trong xử lý hiếu khí nước thải do kỹ thuật đơn giản, dễ vận hành và chi phí thấp. Nguyên lý của quá trình là dòng chảy của nước thải và bùn hoạt tính ở trạng thái lơ lửng (bùn chứa vi sinh vật hoạt động) được nạp bão hòa oxy bằng phương pháp sục khí.

Ngoài ra còn có các vi sinh vật khác, như vi khuẩn hoại sinh... Bùn hoạt tính bao gồm cả tế bào chết, tế bào già và cả các tế bào trẻ hoạt động phân tán trong nước thải thành các dạng hạt nhỏ.

Ở các dây chuyền công nghệ aerotan truyền thống, đầu

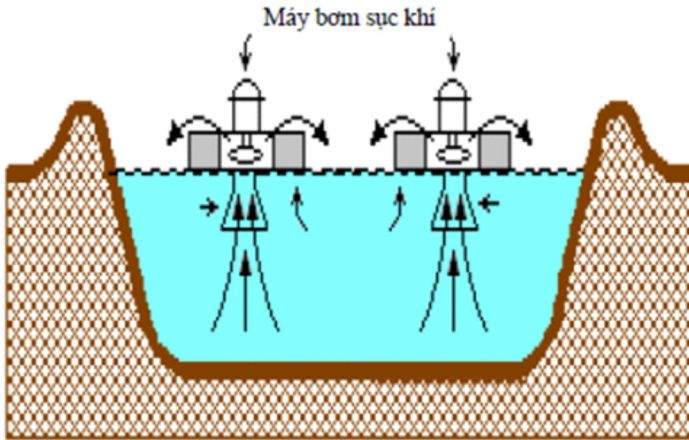
tiên nước thải được tách các chất rắn thông qua hệ thống chắn rác. Sau đó chúng được lắng sơ bộ trước khi được bơm vào bể sục khí (aeration tank). Ở đó, nước thải được hòa với dòng bùn hoạt tính của bể hiếu khí. Không khí sục đồng đều theo suốt chiều dài của bể và được khuấy trộn bằng cách sục khí. Các quá trình xảy ra trong bể bao gồm:

- Sục khí.
- Hấp thụ các chất lơ lửng.
- Kết bông của các tế bào vi sinh vật với các chất hữu cơ bị oxy hoá.
- Bùn hoạt tính thừa được lấy ra ở bể lắng thứ cấp.
- Tuần hoàn một lượng bùn hoạt tính về bể aeroten.



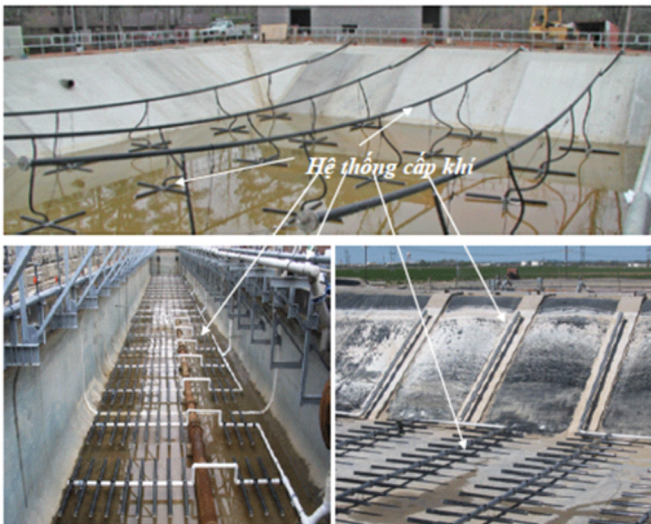
**Hình 13: Mô hình xử lý hiếu khí (aeroten) nước thải chăn nuôi**





**Hình 14. Bể Aeroen với hệ thống cấp khí bề mặt**

Oxy có thể cung cấp thông qua một trong các phương thức: Khuấy cơ học, thổi không khí hoặc nén không khí và nạp thông qua bộ phận khuếch tán khí ngậm trong nước thải.



**Hình 15: Các kiểu bể Aeroten nhân tạo xử lý nước thải chần nuôi**

### *Xử lý nước thải trong điều kiện tự nhiên*

Dựa trên cơ sở khả năng tự làm sạch của nước và đất, người ta có thể sử dụng các hệ thống tự nhiên như cánh đồng, hồ sinh vật, ao nuôi cá... để kết hợp việc xử lý nước thải chăn nuôi cùng với các mục đích kinh tế khác như trồng trọt hoặc nuôi cá... Tuy nhiên phương pháp này chỉ hạn chế cho những cơ sở chăn nuôi gần các cánh đồng, ao hồ hoặc cơ sở có diện tích đủ để xây các hồ sinh học. Hồ sinh học còn có thể đóng vai trò như một công đoạn bổ sung cuối cùng của quá trình xử lý, còn gọi là hồ hoàn thiện hoặc như một nguồn tiếp nhận nước thải chăn nuôi sau xử lý.

### *Cánh đồng lọc và cánh đồng tưới*

Cánh đồng lọc hay tưới có tác dụng vừa là phương thức kết hợp tưới nước, cung cấp dinh dưỡng cho đất và vừa kết hợp xử lý nước thải. Thực chất của quá trình xử lý nước thải trên cánh đồng tưới hay cánh đồng lọc là dùng hệ thống lọc tự nhiên là môi trường đất, các loại thực vật, vi sinh vật trong đất. Khi nước thải được tưới hay lọc qua đất, các chất rắn lơ lửng trong nước thải bị giữ lại, cùng với vi sinh vật trong đất tạo thành các màng vi sinh vật bao bọc xung quanh các hạt đất. Nhờ đó các màng vi sinh vật có thể hấp phụ và chuyển hóa các chất hữu cơ trong dòng nước thải thành các chất hữu cơ đơn giản dễ hấp thụ cho sinh vật đất hoặc cây trồng, đồng thời có thể loại bỏ các chất chứa nito trong nước thải. Nguồn cung cấp oxy từ không khí phân bố trong đất và không khí được nạp từ bề mặt đất uốn theo dòng nước tưới. Thực tế, quá trình xử lý nước thải qua lớp

đất bề mặt chỉ diễn ra ở độ sâu từ 0,5 -1,5m. Vì vậy cánh đồng tưới và cánh đồng lọc thường được thiết kế xây dựng chỉ đến độ sâu 0,5-1,5m tính từ mặt đất.

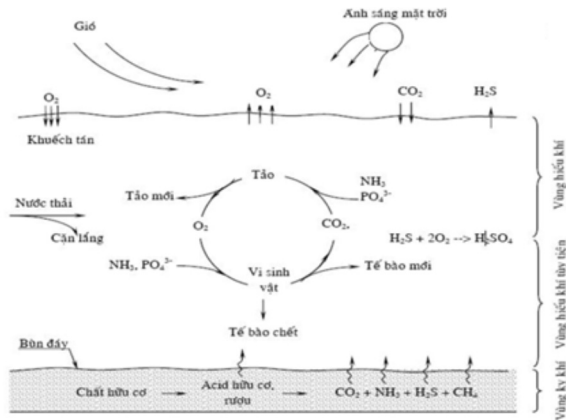
Biện pháp xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc đồng thời có thể đạt được bốn mục tiêu: xử lý nước thải, tưới nước cho cây, sử dụng các chất dinh dưỡng có trong nước thải và nạp lại nước cho các túi nước ngầm.

So với các hệ thống nhân tạo thì việc xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc hay tưới rẻ tiền hơn, ít tốn năng lượng. Việc vận hành và bảo quản hệ thống xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc dễ dàng và ít tốn kém. Xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc chỉ cần năng lượng để vận chuyển và tưới nước thải lên đất. Tuy nhiên, việc xử lý nước thải bằng cánh đồng lọc cũng có những hạn chế như cần diện tích đất lớn, phụ thuộc vào cấu trúc đất và có thể làm khuyếch tán các chất ô nhiễm vào nguồn nước dưới đất nếu như tải lượng hữu cơ trong nước thải quá cao hoặc có thể sinh các khí gây mùi phát tán vào không khí..

### *Hồ sinh học tự nhiên*

Là cách sử dụng hệ thống tác nhân sinh vật nước trong các hồ để xử lý nước thải. Các hồ sinh học tự nhiên là những hồ có bề mặt thoáng, ở đó các cộng đồng sinh vật nước như tảo, nấm, vi khuẩn, nguyên sinh động vật... hoặc các loài thực vật bậc cao phát triển. Nước thải sẽ là một nguồn cung cấp dinh dưỡng cho quá trình phát triển của các sinh vật nước này. Theo chiều sâu của hồ từ trên xuống có thể chia ra thành 3 vùng. Trên cùng, giáp với bề

mặt thoáng khí là vùng hiếu khí. Đây là khu vực cư trú chủ yếu của các sinh vật hiếu khí. Tiếp xuống, ở vùng giữa là vùng kỵ khí tùy nghi, là khu vực của các vi sinh vật kỵ khí linh hoạt có thể phân giải cơ chất theo kiểu kỵ khí hoặc hiếu khí. Dưới cùng, đáy hồ là vùng kỵ khí, nơi mà chỉ có các sinh vật kỵ khí phát triển. Ở vùng trên, các sinh vật hiếu khí trên bề mặt hồ oxy hóa các chất hữu cơ thành các sản phẩm cuối cùng như  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  nhờ nguồn oxy không khí tiếp nhận từ không khí thông qua bề mặt thoáng... Ngoài ra, trong hồ sinh học, có thể sử dụng kết hợp với một số mục đích khác như nuôi cá, tảo hoặc lưu trữ nước để tưới cho cây trồng. Chính vì vậy hồ sinh học thường được sử dụng rộng rãi nhất trong hệ thống kinh tế trang trại VAC. Sử dụng hồ sinh học, không cần đầu tư vốn cao, quá trình vận hành đơn giản do tận dụng ao hồ tự nhiên và không cần người vận hành thường xuyên; tuy nhiên diện tích đất phải rộng.



**Hình 16: Quá trình phân giải sinh học trong hệ thống hồ sinh học**

### *Sử dụng thực vật*

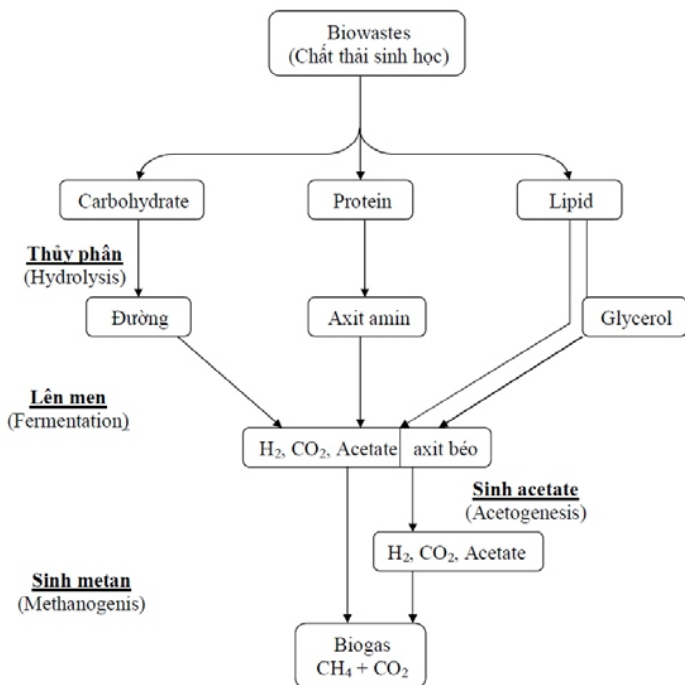
Các thí nghiệm sử dụng cây lục bình để xử lý nước thải từ hầm biogas (lục bình chiếm 75% diện tích mặt nước) cho kết quả sau 30 ngày xử lý hàm lượng COD, BOD<sub>5</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, Photpho và coliform nằm trong ngưỡng cho phép. Mặc dù vậy, việc áp dụng rộng rãi không được người chăn nuôi đón nhận do yêu cầu diện tích xử lý tương đối lớn, trong khi hầu hết các hộ chăn nuôi quy mô nhỏ, không có đủ diện tích.

### **\* Phương pháp xử lý sinh học kỵ khí**

Phương pháp sinh học kỵ khí là phương pháp xử lý chất ô nhiễm trong nước thải nhờ các vi sinh vật kỵ khí, không có sự tham gia của oxy. Ở điều kiện kỵ khí hoàn toàn, các chất thải sinh học hữu cơ (biowastes) trong phân rắn hoặc nước thải chăn nuôi bị phân hủy từng bước và cuối cùng hình thành các sản phẩm như CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>. Sự phân hủy hoàn toàn các hợp chất hữu cơ cao phân tử (polymer) hoặc các đơn vị cấu tạo của chúng trong nước thải bằng các con đường thủy phân, thủy phân/lên men, sinh acetate và sinh metan nhờ tác động của hệ thống vi sinh vật kỵ khí bao gồm vi khuẩn lên men, vi khuẩn sinh acetate và vi sinh vật sinh metan hoặc khử sulfate.

Quá trình xử lý sinh học kỵ khí có thể diễn ra trong điều kiện nhân tạo hoặc tự nhiên. Người ta thường kết hợp xử lý kỵ khí với sản xuất khí sinh học (metan) cho mục đích năng lượng. Do lợi thế này mà hầu hết các cơ sở chăn nuôi thường sử dụng bể kỵ khí để sản xuất khí đốt.

Để bể lên men đạt hiệu quả cao, một số các thông số môi trường cần phải được đảm bảo như nhiệt độ tối ưu vào khoảng từ 30 - 50°C, lượng chất hữu cơ hay tỷ lệ C/N thích hợp (25/1), tăng cường khả năng tiếp xúc giữa chất thải và vi sinh vật bằng cách khuấy và xáo trộn đều. Hiệu quả xử lý của quá trình kỵ khí được đánh giá dựa trên 2 thông số cơ bản là chất lượng nước sau xử lý và lượng khí đốt sinh ra trên một đơn vị chất hữu cơ được xử lý. Tùy theo loại hình kỵ khí trong công trình xử lý, có thể chia thành các kiểu sau:



**Hình 17: Phân giải kỵ khí các chất thải sinh học (biowastes)**

### *Bể tự hoại (bể phân hủy kỵ khí đơn giản)*

Điển hình của loại hình này là dạng hầm cầu (septic tank), là loại bể xử lý kỵ khí nước thải đơn giản nhất. Ở đó, các vi sinh vật kỵ khí sinh trưởng và phân giải chất hữu cơ trong nước thải cho mục đích năng lượng và tăng sinh tế bào mới. Tuy nhiên ở bể tự hoại, quá trình diễn ra tự nhiên, không có khuấy trộn nên khả năng tiếp xúc giữa chất hữu cơ và vi sinh vật kém, dòng nước thải chỉ vào bể một lần, không có công đoạn tuần hoàn để tái sử dụng vi sinh vật trong dòng ra. Do đó quá trình diễn ra chậm, hiệu quả xử lý thấp. Cho nên phương pháp này chỉ áp dụng cho các hộ chăn nuôi quy mô rất nhỏ. Bể tự hoại có thể áp dụng xử lý nước thải chăn nuôi cho những hộ chăn nuôi nhỏ lẻ có không quá 05 đầu heo trưởng thành hoặc số lượng các gia súc, gia cầm tương đương khác và không có điều kiện xây hầm biogas.

### *Bể phân huỷ kỵ khí tiếp xúc*

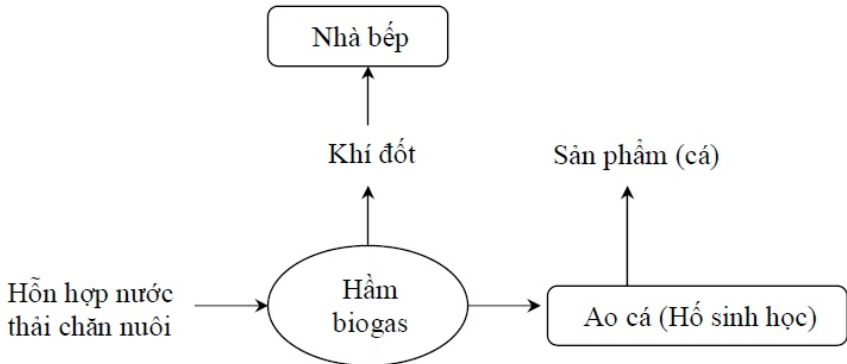
Đây là loại bể kỵ khí tăng cường. Loại bể này có thể khắc phục nhược điểm của bể phân hủy kỵ khí đơn giản nhờ thêm quá trình khuấy trộn và sử dụng thêm một bể lắng tách bùn và có công đoạn tuần hoàn vi sinh vật. Sự hồi lưu này vừa tận dụng triệt để lượng sinh vật, vừa nâng cao chất lượng dòng ra.

### *\* Các phương pháp sinh học kết hợp*

Nước thải chăn nuôi là loại nước thải có thành phần và nồng độ các chất ô nhiễm cao, chủ yếu là các chất

hữu cơ hay chất thải sinh học (biowastes). Nếu chỉ áp dụng một phương pháp độc lập rất khó đạt được hiệu quả xử lý theo tiêu chuẩn quy định. Chính vì vậy, trong thực tế người ta thường kết hợp nhiều phương pháp trong một dây chuyền công nghệ xử lý nước thải chăn nuôi. Các dây chuyền công nghệ bao gồm một số các bể xử lý, phần lớn kết hợp các quá trình sinh học kỵ khí với hiếu khí và thiếu khí. Các phương pháp kết hợp thường mang lại cả về hiệu quả trong xử lý, đồng thời có thể tạo ra các sản phẩm phụ có giá trị kinh tế như khí biogas hoặc phân vi sinh...

Sau đây là một số dây chuyền công nghệ tiêu biểu đã được áp dụng trong thực tế ở các cơ sở chăn nuôi theo các quy mô và hình thức chăn nuôi khác nhau.

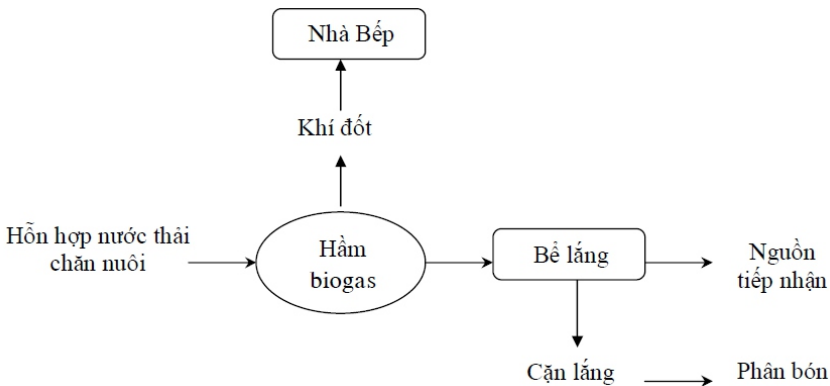


**Hình 18: Dây chuyền công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi kết hợp sản xuất khí biogas và nuôi cá trong hộ chăn nuôi quy mô nhỏ**

Đây là một dây chuyền công nghệ đơn giản xử lý nước thải chăn nuôi kết hợp sản xuất khí biogas và nuôi cá và có

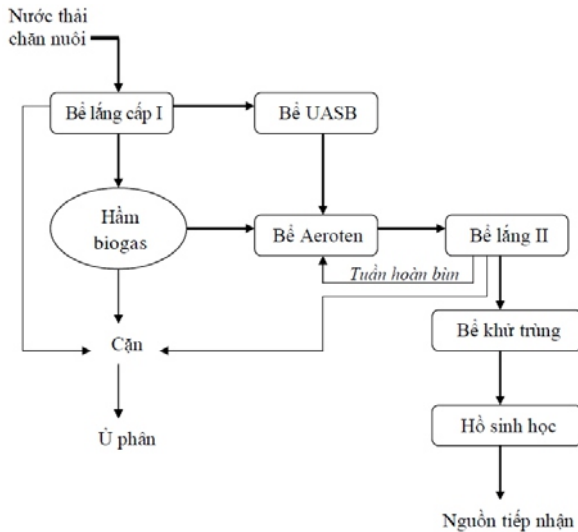


thể cả chăn nuôi thủy cầm. Mô hình này dễ xây dựng, có thể áp dụng cho những hộ chăn nuôi gia đình quy mô nhỏ ở nông thôn hoặc vùng ngoại thị, khu vực có ao sinh học. Đối với các cơ sở chăn nuôi không có ao sinh học có thể áp dụng theo mô hình ở hình sau:



**Hình 19: Dây chuyền công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi kết hợp sản xuất khí biogas cho cơ sở chăn nuôi gia súc quy mô nhỏ**

Đối với các cơ sở chăn nuôi thương phẩm quy mô vừa và lớn, do lượng nước thải phát sinh lớn nên cần xây dựng hệ thống quy mô thích hợp có khả năng xử lý nhanh và hiệu quả. Đồng thời kết hợp với việc tạo ra các sản phẩm để tái sử dụng chất thải vào mục đích kinh tế. Do vậy cần dành diện tích đất đủ lớn và xây dựng hệ thống xử lý đồng bộ với các hồ sinh học. Nên tách biệt với khu vực chăn nuôi, khu vực nhà ở. Ngay cả nước rò rỉ từ khu vực chế biến phân cũng phải được thu gom và đưa vào hệ thống xử lý.



**Hình 20: Dây chuyền công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi kết hợp cho cơ sở chăn nuôi gia súc quy mô vừa và lớn**

### **3.3. Phương pháp xử lý khí thải trong chăn nuôi**

Khí thải chăn nuôi phát sinh từ 3 nguồn chính:

- Khí thải từ hệ thống chuồng trại chăn nuôi

Lượng phát thải các khí ô nhiễm từ chuồng nuôi phụ thuộc một số yếu tố: loại hình chăn nuôi (ví dụ chăn nuôi heo sinh sản, heo thịt hay bò sữa, bò cày kéo, gia cầm, thủy cầm...), trình độ quản lý, cách thu gom chất thải (thu phân rắn chung hay tách khỏi chất thải lỏng) và lưu chứa chất thải (mương dẫn, hầm chứa chất thải...), mức độ thông gió của hệ thống chuồng nuôi (chuồng kín hay mở)... Lượng khí phát thải từ hệ thống chuồng nuôi còn phụ thuộc vào thời gian (ví dụ ban ngày khi gia súc gia cầm hoạt động

thường phát tán nhiều khí thải hơn ban đêm, hay mùa hè phát thải khí cao hơn mùa đông).

- Khí thải phát sinh từ hệ thống lưu chứa chất thải.

Tùy thuộc vào loại hình bể chứa, hệ thống thu gom, xử lý... (hố có nền xi măng hay hố đào dưới đất). Bể chứa bằng xi măng kín thường hạn chế phát thải khí ô nhiễm.

- Khí thải phát sinh từ đồng ruộng, vườn cây, ao cá... do bón phân gia súc hay sử dụng phân gia súc làm thức ăn cho cá. Lượng phân, trạng thái của phân hay kỹ thuật bón phân đều ảnh hưởng đến lượng khí thải từ phân. Nếu bón phân được ủ đúng kỹ thuật sẽ giảm khí gây mùi. Bón phân lỏng sẽ dễ phân giải tạo khí hơn phân rắn. Bón phân lấp kín sẽ hạn chế việc tạo và phát thải khí vào môi trường...

Sự thâm canh trong chăn nuôi, sự phát triển của các yếu tố phục vụ cho chăn nuôi tập trung như chuồng trại hay thức ăn tổng hợp đang làm trầm trọng thêm các vấn đề môi trường, làm ô nhiễm bầu khí quyển, góp phần gây nên tác động toàn cầu như hiệu ứng khí nhà kính (chủ yếu từ các khí  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ ... từ chăn nuôi), mưa axit (do sự đóng góp của  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ )... làm ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, phá hoại mùa màng và làm chết rừng.

Quá trình tạo các khí làm giảm chất lượng của phân bón; đồng thời sự phát tán các khí vào môi trường không khí có thể gây nên những tác động thứ cấp làm thay đổi theo hướng tiêu cực lên các hệ sinh thái trên cạn hay dưới nước.

### ***a. Kiểm soát ô nhiễm mùi trong chăn nuôi***

Nguyên tắc khống chế mùi:

Khống chế ô nhiễm mùi trong chăn nuôi là công việc phải thực hiện thường xuyên. Để khống chế mùi, chủ yếu dựa theo 3 hướng giải quyết:

- Ức chế sự hình thành mùi: các chất gây mùi nói chung là sản phẩm của sự phân giải sinh học các chất thải. Cho nên về nguyên lý, để kiểm soát ô nhiễm mùi cần ức chế quá trình phân giải vi sinh vật theo hướng giảm các quá trình tạo khí sinh mùi. Kiểm soát các yếu tố môi trường như giảm nhiệt độ, độ ẩm... của khu vực chăn nuôi và khu vực lưu chứa chất thải hoặc sử dụng các chất ức chế khác như điều chỉnh pH, bổ sung các men vi sinh, các chủng vi sinh vật...

- Giảm sự phát tán mùi vào không khí: Biện pháp đơn giản nhất để hạn chế sự phát tán các chất gây mùi là thu gom nhanh chóng và triệt để chất thải ngay sau khi thải ra, tránh sự ứ đọng chất thải trên nền chuồng nuôi, trên mặt đất. Cần che kín các bể chứa chất thải, giảm diện tích mặt thoáng giữa 2 pha lỏng và khí trong các thiết bị lưu chứa nước thải, nhằm hạn chế sự trao đổi qua lại các chất gây mùi giữa bề mặt thoáng của bể chứa nước thải với môi trường không khí.

- Làm sạch khí, loại bỏ các khí gây mùi ra khỏi không khí bằng các kỹ thuật tách khí như hấp phụ, hấp thụ và hóa lỏng khí.

***b. Kiểm soát ô nhiễm không khí chuồng nuôi bằng phương pháp điều chỉnh khẩu phần thức ăn của gia súc***

Sử dụng thức ăn “sạch” trong chăn nuôi nhằm điều khiển quá trình trao đổi chất của vật nuôi theo hướng có lợi cho môi trường. Chất thải chăn nuôi cơ bản là hỗn hợp của phân, nước tiểu của động vật và có thể trộn lẫn với một số thành phần khác như thức ăn thừa, đệm lót chuồng hoặc chứa các chất dinh dưỡng không được tiêu hóa, các dư lượng hóa dược thú y, các chất kích thích sinh trưởng, chất phụ gia, kháng sinh và tập hợp các vi sinh vật phong phú phát thải từ đường tiêu hóa của vật nuôi. Về thực chất, các chất ô nhiễm trong chất thải gia súc là sản phẩm bị loại thải từ quá trình tiêu hóa thức ăn hay sản phẩm cuối cùng của trao đổi chất của con vật. Chúng là những chất dễ bị phân giải sinh học tạo nên sản phẩm là các chất có khả năng gây ô nhiễm, nhất là các khí độc và gây mùi như các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC), các axit béo mạch ngắn dễ bay hơi (VFA), các hợp chất chứa lưu huỳnh như  $H_2S$ , mecaptan hoặc các hợp chất chứa nitơ như  $NH_3$ , indole, skatol...

Thức ăn sạch là loại thức ăn có thể tăng cường khả năng tạo sản phẩm tích lũy ở động vật, hạn chế việc bài tiết các chất dinh dưỡng qua phân hay tạo các chất thải có thành phần ít gây ô nhiễm môi trường. Chế độ dinh dưỡng cho động vật có thể làm thay đổi thành phần của phân, nước tiểu của heo, đặc biệt là dạng bài tiết của nitơ trong phân và nước tiểu. Có thể hạn chế ô nhiễm môi trường từ

chất thải chăn nuôi theo con đường điều khiển dinh dưỡng theo 3 hướng sau:

- Làm giảm sự phát thải các chất dinh dưỡng trong phân và nước thải.

- Chuyển dạng bài tiết các chất dinh dưỡng, tạo chất thải có thành phần bền vững hay khó bị chuyển hóa thành chất dễ gây ô nhiễm.

- Tạo môi trường của chất thải, ví dụ độ pH, để kiểm soát quá trình phân giải vi sinh vật của chất thải sau khi bài tiết.

### ***c. Kiểm soát tiếng ồn do hoạt động chăn nuôi***

Trước thực trạng ô nhiễm tiếng ồn từ hoạt động chăn nuôi, các cơ sở chăn nuôi tập trung phải có tường bao, trồng cây xanh nhằm giảm thiểu tiếng ồn, không gây ảnh hưởng tới cộng đồng dân cư xung quanh. Đặc biệt, đối với các cơ sở nuôi yến trong khu dân cư, phải quản lý thiết bị âm thanh dẫn dụ bảo đảm không vượt quá 70 de-xi-ben và chỉ được mở thiết bị loa phóng trong thời gian quy định. Bên cạnh đó, chỉ được phép hoạt động nuôi, dẫn dụ chim yến trong những khu vực được phép nuôi chim yến tập trung của tỉnh.

## ***3.4. Kiểm soát ô nhiễm bằng phương pháp sinh học khác***

### ***a. Xử lý chất thải bằng chế phẩm sinh học***

Chế phẩm AT-BiO (Bộ vi sinh vật hữu ích) là tập hợp nhiều vi sinh vật hữu hiệu gồm: Vi sinh vật phân giải

chất hữu cơ, vi sinh vật cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân, vi sinh vật sinh chất kích thích sinh trưởng, vi sinh vật tạo kháng sinh hoặc ức chế mầm bệnh,... Một gam chế phẩm AT-BiO chứa trên một tỉ con vi sinh vật có ích.

AT-BiO dạng dịch có tác dụng: Làm giảm tối đa mùi hôi thối của chuồng trại; Thúc đẩy nhanh quá trình làm sạch nước thải; Ức chế các mầm bệnh có trong nước thải.

***Quy trình kỹ thuật xử lý rác thải sinh hoạt kết hợp với chất thải chăn nuôi tại hộ gia đình***

### **Bước 1. Đào hố ủ và chọn vị trí đào hố ủ rác**

Có 2 cách: ủ dưới hố và ủ trên mặt đất.

- Ủ chất thải dưới hố thường được thực hiện ở nơi đất cao ráo, không bị ngập nước. Đào hố với kích thước sâu 1,0 - 1,2m, rộng 1,0 - 1,2m; dài tùy theo địa thế đất của nông hộ.

- Ủ chất thải trên mặt đất được tiến hành ở những nơi thấp trũng. Người ta đắp một nền đất, lấy đầm đầm đất thật chặt, có điều kiện có thể láng một lớp xi măng để hạn chế nước phân ngấm vào đất.

- Vị trí đặt hố ủ:

+ Khu đất trong vườn, không quá ẩm ướt, cách xa nơi ở trên 3m.

+ Tránh nước xâm nhập vào trong hố ủ (nước mưa,...).

+ Tránh đào hố gần mạch nước ngầm.

+ Chỉ cần hố đủ rộng và không quá sâu.

## **Bước 2. Chuẩn bị dụng cụ**

- Tấm phủ đồng ủ.
- Cào sắt: cào xới đồng rác, hoặc phân đã bị vón cục.
- Bình ô-doa để chứa dung dịch chế phẩm vi sinh tươi lên đồng ủ.
- Xô chậu, ca múc nước.

## **Bước 3. Chuẩn bị nguyên liệu**

- Chế phẩm vi sinh AT - BiO dạng bột (gói 200 gam): Một gói chế phẩm vi sinh AT - BiO dạng bột (200g) hòa trong 100 lít nước phun ủ 1m<sup>3</sup> rác hoặc chất thải chăn nuôi (có thể chia gói chế phẩm thành 05 phần, mỗi phần pha với 20 lít nước để phun ủ dần).

- Chế phẩm vi sinh AT- BiO dạng nước (chai 1 lít): Một chai chế phẩm vi sinh AT - BiO dạng nước (1 lít) hòa trong 20 lít nước phun cho diện tích 100m<sup>2</sup> bề mặt đồng ủ.

- Rác thải sinh hoạt hữu cơ cần xử lý.
- Chất thải chăn nuôi cần xử lý.

## **Bước 4. Tiến hành ủ chất thải**

- Khử mùi hôi thối ở đồng ủ: Pha 1 lít chế phẩm AT- BiO dạng dung dịch với 20 lít nước và phun đều cho 100m<sup>2</sup> bề mặt đồng ủ; cần phun trước khi tiến hành cào ủ chất thải.

- Đảo đồng ủ kết hợp với phun chế phẩm: Dùng cào sắt phá túi ni lon (nếu có), đảo rác từng lớp từ góc này sang góc kia; trong khi đảo đồng rác thì kết hợp phun chế phẩm;



pha 200 gam bột chế phẩm vi sinh AT - BiO với 100 lít nước, bổ sung 1 lít rỉ mật hoặc 1kg phân urê cùng với 1kg supe lân để phun đều cho 1m<sup>3</sup> chất thải, cứ mỗi lớp chất thải dày 30cm thì phun một lần, rồi đánh đồng ủ gọn lại.

- Đánh đồng, phun khử mùi và ủ: Sau khi đánh đồng ủ gọn lại tiếp tục phun lên bề mặt đồng ủ chế phẩm vi sinh AT - BiO dạng nước đã pha loãng để khử mùi hôi thối; Sau đó, phủ kín đồng ủ bằng bèo tây, rơm rạ, đất bùn, bạt ni lon hoặc bao phân tận dụng để tránh ánh nắng mặt trời (Tấm phủ đồng ủ).

- Theo dõi và kiểm tra đồng ủ: Sau khi ủ chất thải từ 7 - 10 ngày, mở tấm bạt ra kiểm tra độ ẩm đồng ủ, nếu khô thì phun thêm nước để đồng ủ đảm bảo độ ẩm 45% và tiến hành đảo trộn, khi đó nhiệt độ trong đồng ủ đạt 60 - 70°C để các vi sinh vật có lợi trong chế phẩm AT - BiO hoạt động, ức chế và tiêu hủy các vi sinh vật gây hại. Cứ tiến hành đảo trộn 7 - 10 ngày/1lần như vậy, sau 30 - 35 ngày chất thải sẽ phân hủy hết thành phân bón cho cây trồng.

### **Bước 5. Sử dụng chất thải sau khi ủ làm phân bón cho cây trồng**

Rác thải sinh hoạt và chất thải chăn nuôi sau khi ủ bằng chế phẩm vi sinh AT - BiO từ 30 - 35 ngày, sẽ phân hủy hoại mục có thể sử dụng làm phân bón cho cây trồng; giúp tăng độ phì nhiêu của đất, tránh phá hủy kết cấu đất; gia tăng chất lượng sản phẩm nông nghiệp.

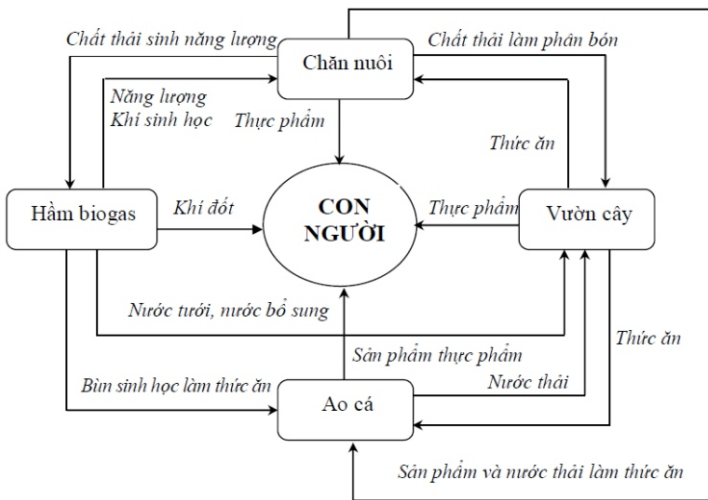
Các vi khuẩn ưa khí cộng sinh, được bán trên thị trường

với nhãn hiệu “Azofac”, khi đưa vào chất thải chăn nuôi lỏng sẽ tác động đến vi khuẩn kỵ khí (là vi khuẩn bình thường phát triển trong chất thải và phát thải các khí có mùi hôi).

***b. Kết hợp xử lý và tái sử dụng chất thải chăn nuôi trong hệ thống kinh tế trang trại VAC***

VAC là từ viết tắt của Vườn - Ao - Chuồng. Đó là hệ thống kinh tế trang trại bao gồm 3 thành phần sản xuất kết hợp: vườn, ao, chuồng. Trong quá trình vận hành của hệ thống, các yếu tố vườn, ao, chuồng gắn bó với nhau rất chặt chẽ, có mối quan hệ hỗ trợ lẫn nhau, thúc đẩy lẫn nhau phát triển. Đó là điểm khác nhau cơ bản giữa hệ thống VAC với cách làm vườn của nông dân ta trước đây.

Trong hệ thống VAC, dòng vật chất (bao gồm nguyên



**Hình 21: Mô hình VACB**

liệu, sản phẩm và chất thải) và năng lượng đi qua các thành phần của một hệ thống sinh thái vườn, bao gồm các thành phần đất, nước và sinh vật (động, thực vật). Ở đây chất thải, đầu ra của một yếu tố, ví dụ chất thải của vật nuôi (yếu tố chuồng) sẽ là nguyên liệu đầu vào của một yếu tố khác ví dụ phân bón cho cây (yếu tố vườn) hoặc thức ăn cho cá (yếu tố ao) và ngược lại...

VAC là hệ thống hoàn chỉnh tự làm sạch môi trường bằng con đường tái sử dụng các chất thải, phế thải hoặc phụ phẩm và làm giàu nguồn dinh dưỡng của hệ thống thông qua các chuỗi thức ăn giữa các thành phần trong hệ thống. Có thể nói VAC là một hệ thống sản xuất bền vững đáp ứng cả 3 yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường; cho nên có thể vận hành không phải chỉ ở quy mô kinh tế gia đình mà có thể áp dụng cho các cơ sở chăn nuôi thương phẩm quy mô vừa và lớn.

#### **4. Một số công cụ, giải pháp khác quản lý môi trường chăn nuôi**

##### ***4.1. Về truyền thông***

###### ***a. Vai trò:***

Truyền thông tác động đến nhận thức của người dân, từ nhận thức sẽ tác động đến hành động và ứng xử của người dân. Khi một ứng xử của người dân được lặp đi lặp lại sẽ thành nề nếp, tập quán và cuối cùng trở thành những chuẩn mực của xã hội. Ngoài ra, truyền thông thực hiện chức năng thông tin, giám sát và phản biện xã hội trước

những hiện tượng có liên quan đến ô nhiễm môi trường. Đồng thời, thông qua truyền thông, người dân với tư cách là những chủ thể trong xã hội sẽ nâng cao ý thức trong việc bảo vệ môi trường.

### ***b. Phương thức truyền thông:***

Đẩy mạnh tuyên truyền, giáo dục, nâng cao nhận thức về BVMT trong chăn nuôi, tăng trưởng xanh, phát triển kinh tế ít chất thải, các bon thấp theo hướng đổi mới nội dung, đa dạng hóa hình thức tuyên truyền, phù hợp với từng đối tượng, từng khu vực.

Phát huy vai trò của các tổ chức đoàn thể, tổ chức xã hội trong công tác vận động quần chúng nhân dân, các cơ sở chăn nuôi nâng cao nhận thức, ý thức chấp hành các quy định pháp luật về BVMT trong chăn nuôi, biết cách xử lý chất thải, bảo vệ môi trường trong chăn nuôi.

Phát hiện, nêu gương, tạo được phong trào, nhân rộng các điển hình, khu vực, mô hình, cách làm hay, tốt về bảo vệ môi trường chăn nuôi; thúc đẩy các nhân tố tích cực, điểm sáng, khu vực, địa bàn điển hình về BVMT trong chăn nuôi nhằm tạo sự chuyển biến tích cực; giảm dần, thu hẹp các địa bàn, cơ sở, hộ chăn nuôi gây ô nhiễm.

### ***Nội dung truyền thông***

- Ý nghĩa của công tác bảo vệ môi trường trong lĩnh vực chăn nuôi đối với đời sống người dân, cộng đồng, xã hội.
- Các quy định pháp lý về bảo vệ môi trường trong lĩnh

vực chăn nuôi (khu vực được phép chăn nuôi, số lượng vật nuôi tối đa của nông hộ, hồ sơ môi trường, quy chuẩn xả thải, các mức xử phạt vi phạm hành chính).

- Các kỹ thuật xử lý chất thải, các biện pháp giảm thiểu mùi hôi, các biện pháp bảo vệ môi trường trong chăn nuôi.

- Các dự án hỗ trợ xử lý chất thải.

- Các địa chỉ xây dựng các công trình biogas, công trình xử lý chất thải đạt chất lượng tốt.

- Các gương sáng về bảo vệ môi trường trong chăn nuôi.

- Các trường hợp gây ô nhiễm, vi phạm môi trường trong chăn nuôi.

#### *Hình thức truyền thông*

- Thông qua Đài truyền thanh huyện, xã: Xây dựng chuyên mục về môi trường chăn nuôi.

- Thông qua các buổi họp thôn.

- Thông qua sinh hoạt của các hội đoàn thể.

- Xây dựng các mô hình về bảo vệ môi trường trong chăn nuôi.

- Tài liệu hướng dẫn, tờ rơi, sổ tay về xử lý chất thải, các biện pháp giảm thiểu mùi hôi, các biện pháp bảo vệ môi trường trong chăn nuôi.

## **4.2. Về pháp lý và quản lý**

### **a. Các văn bản pháp lý:**

- **Một số quy định của các cơ quan Trung ương:**

- Luật Bảo vệ môi trường năm 2014, năm 2020;
- Luật Chăn nuôi năm 2018;
- Văn bản hợp nhất số 11/VBHN-BTNMT ngày 25/10/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Nghị định quy hoạch bảo vệ môi trường, đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;
- Văn bản hợp nhất số 09/VBHN-BTNMT ngày 25/10/2019 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Nghị định quản lý chất thải và phế liệu;
- Văn bản hợp nhất số 05/VBHN-BTNMT ngày 30/6/2021 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 13/2020/NĐ-CP ngày 21/01/2020 về Hướng dẫn chi tiết Luật Chăn nuôi;
- Nghị định số 167/2013/NĐ-CP ngày 12/11/2013 về quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực an ninh, trật tự, an toàn xã hội; phòng, chống tệ nạn xã hội; phòng cháy và chữa cháy; phòng, chống bạo lực gia đình (Nghị định 167/2013/NĐ-CP);
- Nghị định số 90/2017/NĐ-CP ngày 31/7/2017 về quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực thú y (Nghị định 90/2017/NĐ-CP);
- Nghị định số 14/2021/NĐ-CP ngày 01/3/2021 của Chính phủ quy định xử phạt vi phạm hành chính về chăn nuôi;

- Thông tư số 23/2019/BNNPTNT ngày 30/11/2019 về hướng dẫn một số điều của Luật Chăn nuôi về hoạt động chăn nuôi;

- Thông tư số 12/2021/BNNPTNT ngày 26/10/2021 về hướng dẫn việc thu gom, xử lý chất thải chăn nuôi, phụ phẩm nông nghiệp tái sử dụng cho mục đích khác.

- QCVN 62-MT/BTNMT:2016 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi;

- QCVN 01 - 14: 2010/BNNPTNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điều kiện trại chăn nuôi lợn an toàn sinh học;

- QCVN 01 - 15: 2010/BNNPTNT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về điều kiện trại chăn nuôi gia cầm an toàn sinh học.

- Công văn số 1290/TCMT-KSON ngày 19/5/2017 của Tổng cục Môi trường về hướng dẫn thực hiện một số nội dung thuộc tiêu chí số 17 về môi trường và an toàn thực phẩm;

• ***Một số quy định của tỉnh Bình Định:***

- Quy hoạch phát triển ngành chăn nuôi đến năm 2020 đã được UBND tỉnh phê duyệt tại Quyết định số 2664/QĐ-UBND ngày 28/7/2015;

- Kế hoạch số 35/KH-UBND ngày 11/9/2017 của UBND tỉnh về thực hiện Nghị quyết số 03-NQ/TU ngày 07/4/2017 của Tỉnh ủy tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác bảo vệ môi trường đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030;

- Chỉ thị số 12/CT-UBND ngày 20/7/2017 về tăng cường công tác bảo vệ môi trường nông thôn trên địa bàn tỉnh;

***b. Khu vực được phép chăn nuôi:***

- Thực hiện chăn nuôi ở những khu vực được quy hoạch cho hoạt động chăn nuôi, những khu vực được phép chăn nuôi (UBND tỉnh sẽ ban hành Quy định khu vực thuộc nội thành của thành phố, thị xã, thị trấn, khu dân cư không được phép chăn nuôi, Quy định vùng nuôi chim yến trên địa bàn tỉnh Bình Định).

- Đối với chăn nuôi trang trại, phải đảm bảo khoảng cách an toàn như sau:

+ Khoảng cách từ trang trại chăn nuôi quy mô nhỏ đến khu tập trung xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp, khu dân cư tối thiểu là 100 mét; trường học, bệnh viện, chợ tối thiểu là 150 mét.

+ Khoảng cách từ trang trại chăn nuôi quy mô vừa đến khu tập trung xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp, khu dân cư tối thiểu là 200 mét; trường học, bệnh viện, chợ, nguồn cung cấp nước sinh hoạt cho cộng đồng dân cư tối thiểu là 300 mét.

+ Khoảng cách từ trang trại chăn nuôi quy mô lớn đến khu tập trung xử lý chất thải sinh hoạt, công nghiệp, khu dân cư tối thiểu là 400 mét; trường học, bệnh viện, chợ, nguồn cung cấp nước sinh hoạt cho cộng đồng dân cư tối thiểu là 500 mét.



- Đối với chăn nuôi nông hộ: phải tách biệt với nơi ở của người; thực hiện vệ sinh phòng dịch; thu gom, xử lý phân, nước thải chăn nuôi, xác vật nuôi và chất thải chăn nuôi khác theo quy định.

***c. Số lượng vật nuôi tối đa tại nông hộ:***

Được thực hiện theo Nghị định 13/2020/NĐ-CP. Cụ thể đối với một số loại vật nuôi phổ biến như sau: heo thịt giống nội: 60 con, heo thịt giống ngoại: 50 con, heo nái giống nội: 30 con, heo nái giống ngoại: 20 con, gà giống nội: 3.330 con, gà công nghiệp hướng thịt: 2.000 con, gà công nghiệp hướng trứng: 2.780 con, vịt hướng thịt giống nội: 2.780 con, vịt hướng thịt giống ngoại: 2.000 con, vịt hướng trứng: 3.330 con, chim cú: 33.330 con, bồ câu: 8.330 con, bò thịt giống nội: 30 con, bò thịt giống ngoại, bò lai: 10 con, bò sữa: 10 con, trâu: 10 con, dê: 200 con.

***d. Quy chuẩn xả thải:***

Nước thải từ hoạt động chăn nuôi phải đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi QCVN 62-MT/BTNMT:2016.

***đ. Hồ sơ môi trường:***

Cơ sở chăn nuôi, hộ chăn nuôi phải lập Báo cáo Đánh giá tác động môi trường, hồ sơ đề nghị cấp giấy phép môi trường, đăng ký môi trường tùy theo quy mô chăn nuôi tại cơ quan quản lý nhà nước về môi trường có thẩm quyền.

***e. Các hành vi vi phạm phổ biến được quy định trong nghị định xử phạt vi phạm hành chính:***

❖ Các hành vi phạt theo nghị định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường:

❖ *Về hồ sơ môi trường*: hành vi không có hồ sơ môi trường được xác nhận theo quy định.

❖ *Về việc không xây dựng các công trình bảo vệ môi trường*:

+ Hành vi không thực hiện việc khắc phục ô nhiễm môi trường do hoạt động của mình gây ra;

+ Hành vi không có hệ thống thu gom nước thải riêng biệt với hệ thống thoát nước mưa; không có đủ phương tiện, thiết bị thu gom, lưu giữ, phân loại chất thải rắn tại nguồn; để phát tán khí độc hại ra môi trường; xây lắp, lắp đặt thiết bị, đường ống hoặc các đường thải khác để xả chất thải không qua xử lý ra môi trường; không vận hành thường xuyên hoặc vận hành không đúng quy trình đối với công trình bảo vệ môi trường;

+ Hành vi không có hệ thống xử lý nước thải, khí thải, bụi thải đạt quy chuẩn kỹ thuật;

+ Hành vi thực hiện không đúng một trong các nội dung trong hồ sơ môi trường đã được xác nhận;

+ Hành vi không thực hiện một trong các nội dung trong hồ sơ môi trường đã được xác nhận;

+ Hành vi không xây lắp công trình bảo vệ môi trường theo quy định.

❖ *Về mùi hôi*: hành vi thải mùi hôi thổi vào môi trường.

❖ *Về nước thải*: hành vi xả nước thải vượt quy chuẩn kỹ thuật về chất thải.

❖ *Về chất thải rắn*: các hành vi thu gom, vận chuyển, chôn, lấp, xử lý, thải chất thải rắn công nghiệp thông thường, vận chuyển nguyên liệu, vật liệu, hàng hóa gây ô nhiễm môi trường.

❖ *Về an ninh, trật tự, an toàn xã hội*:

Hành vi nuôi gia súc, gia cầm, động vật gây mất vệ sinh chung ở khu dân cư: Phạt theo Điểm e - Khoản 1 - Điều 7 - Nghị định 167/2013/NĐ-CP.

❖ *Về thú y*:

+ Hành vi vận chuyển hoặc vứt gia súc, gia cầm mắc bệnh, chết và sản phẩm của chúng ra môi trường: phạt theo Điểm a - Khoản 6 - Điều 5 - Nghị định 90/2017/NĐ-CP.

+ Hành vi chăn nuôi gia súc, gia cầm tập trung, ấp nở trứng gia cầm hoặc kinh doanh gia súc, gia cầm tại địa điểm không theo quy hoạch hoặc không được cơ quan có thẩm quyền cho phép: phạt theo Điểm b - Khoản 7 - Điều 7 - Nghị định 90/2017/NĐ-CP.

❖ *Các hành vi quy định tại Nghị định 14/2021/NĐ-CP*:

+ Hành vi chăn nuôi tại khu vực không được phép chăn nuôi.

+ Hành vi không bảo đảm khoảng cách an toàn trong chăn nuôi trang trại theo quy định.

+ Hành vi sử dụng loa phóng phát âm thanh để dẫn dụ chim yến trong trường hợp nhà yến nằm trong khu dân cư, nhà yến cách khu dân cư dưới 300m hoạt động trước ngày Nghị định số 13/2020/NĐ-CP có hiệu lực thi hành.

+ Hành vi sử dụng thiết bị phát âm thanh để dẫn dụ chim yến vượt mức tiếng ồn tối đa cho phép theo quy định;

+ Hành vi phát âm thanh để dẫn dụ chim yến ngoài khoảng thời gian theo quy định.

+ Hành vi vi phạm quy định về xử lý chất thải rắn có nguồn gốc hữu cơ không đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia.

+ Hành vi vi phạm quy định về xử lý nước thải chăn nuôi không đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi cho cây trồng.

+ Hành vi vi phạm quy định về xử lý khí thải từ hoạt động chăn nuôi không đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải chăn nuôi.

+ Hành vi không có biện pháp xử lý phân, nước thải chăn nuôi bảo đảm vệ sinh môi trường và gây ảnh hưởng đến người xung quanh.

### ***4.3. Về kinh tế***

Đối với kinh phí xây dựng các công trình xử lý chất thải tại các cơ sở chăn nuôi: từ nguồn kinh phí của chủ cơ sở; từ các chương trình, nhiệm vụ, dự án liên quan (như

các dự án về biogas, cacbon thấp, nông nghiệp sạch,...); từ nguồn Quỹ bảo vệ môi trường,...

Đối với kinh phí xây dựng các hệ thống xử lý nước thải tập trung tại các khu chăn nuôi tập trung: từ nguồn kinh phí của chủ đầu tư hạ tầng, các cơ sở trong khu chăn nuôi tập trung, ngân sách nhà nước,...

Phân loại chất thải phát sinh tại nguồn và tái sử dụng chất thải chăn nuôi là giải pháp kinh tế nhất, vừa đảm bảo an toàn cho môi trường lại thu được lợi nhuận, tăng doanh thu cho cơ sở chăn nuôi. Trong đó: tận dụng phân tươi, phân khô đem bán hoặc chế biến, sản xuất thành phân có chất lượng cao như phân vi sinh hữu cơ; đối với cơ sở có hầm biogas thì phải tận dụng khí sinh ra (là nguồn nhiên liệu sạch cho việc nấu ăn hoặc sử dụng cho máy phát điện để giảm thiểu tiền điện).

# MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<b>1. Giới thiệu chung</b>	3
<i>1.1. Tổng quan về hoạt động chăn nuôi</i>	3
<i>1.2. Giới thiệu hoạt động chăn nuôi tại Bình Định</i>	4
<b>2. Vấn đề môi trường phát sinh từ hoạt động chăn nuôi</b>	6
<i>2.1. Vấn đề ô nhiễm môi trường từ quy mô chăn nuôi</i>	8
<i>2.2. Vấn đề ô nhiễm môi trường từ loại vật nuôi</i>	10
a. Chăn nuôi heo	10
b. Chăn nuôi gia cầm	11
c. Nuôi chim yến	12
d. Chăn nuôi trâu, bò	12
e. Một số vật nuôi khác	13
<i>2.3. Ô nhiễm các thành phần môi trường</i>	14
a. Ô nhiễm môi trường nước	15
b. Ô nhiễm đất	16
c. Ô nhiễm không khí	16
<i>2.4. Tác động kinh tế - xã hội</i>	17
a. Tác động tới sức khỏe con người	17
b. Tác động lên sức khỏe động vật	18
c. Vấn đề kháng thuốc	18
d. Tác động kinh tế	18
e. Tác động trật tự xã hội	19
<b>3. Một số phương pháp xử lý chất thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi</b>	19
<i>3.1. Phương pháp xử lý chất thải rắn</i>	19
a. Phương pháp biogas	20

b. Phương pháp ủ	28
c. Chăn nuôi trên nền đệm lót lên men vi sinh	34
d. Xử lý chất thải bằng trùn quế, ruồi lính đen	42
đ. Phương pháp vật lý	49
<b>3.2. Phương pháp xử lý nước thải trong chăn nuôi</b>	50
a. Phương pháp vật lý	51
b. Phương pháp hóa học	52
c. Phương pháp sinh học	53
<b>3.3. Phương pháp xử lý khí thải trong chăn nuôi</b>	66
a. Kiểm soát ô nhiễm mùi trong chăn nuôi	68
b. Kiểm soát ô nhiễm không khí chuồng nuôi...	69
c. Kiểm soát tiếng ồn do hoạt động chăn nuôi	70
<b>3.4. Kiểm soát ô nhiễm bằng phương pháp sinh học khác</b>	70
a. Xử lý chất thải bằng chế phẩm sinh học	70
b. Kết hợp xử lý và tái sử dụng chất thải chăn nuôi trong hệ thống kinh tế trang trại VAC	74
<b>4. Một số công cụ, giải pháp khác quản lý môi trường chăn nuôi</b>	75
<b>4.1. Về truyền thông</b>	75
a. Vai trò	75
b. Phương thức truyền thông	76
<b>4.2. Về pháp lý và quản lý</b>	77
a. Các văn bản pháp lý	77
b. Khu vực được phép chăn nuôi	80
c. Số lượng vật nuôi tối đa tại nông hộ	81
d. Quy chuẩn xả thải	81
đ. Hồ sơ môi trường	81
e. Các hành vi vi phạm phổ biến được quy định...	81
<b>4.3. Về kinh tế</b>	84

# QUẢN LÝ CHẤT THẢI TRONG HOẠT ĐỘNG CHĂN NUÔI

---

*Chịu trách nhiệm xuất bản:*

**TRẦN ĐOÀN KHOA TIẾN**

*Giám đốc Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường*

---

*In 1.000 quyển, khổ 14,5 x 20,5 cm, tại Công ty TNHH in và bao bì Thành Công Bình Định. Địa chỉ: Cụm tiểu thủ công nghiệp Thanh Liêm - Nhơn An - An Nhơn - Bình Định. Giấy phép xuất bản số: 87/GPXB-STTTT do Sở Thông tin và Truyền thông tỉnh Bình Định cấp ngày 21/12/2021. In xong và nộp lưu chiểu tháng 01/2022.*