

MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN SINH HỌC CỦA MỘT SỐ GIẢI PHÁP XỬ LÝ XÁC CHẾT VẬT NUÔI

Nguyễn Thành Trung

Bộ môn nghiên cứu Hệ thống và Môi trường chăn nuôi - Viện Chăn nuôi

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thành Trung; Tel: 096 2011 497; Email: trung0475@yahoo.com

TÓM TẮT

Xác chết vật nuôi là phần không thể tách rời của hoạt động chăn nuôi và xử lý hợp lý xác chết vật nuôi là cần thiết cho việc kiểm soát hiệu quả dịch bệnh. Có nhiều phương pháp xử lý xác chết vật nuôi khác nhau trên thế giới, phụ thuộc vào luật pháp ở mỗi nước. Ở các nước đang phát triển, giải pháp thường được áp dụng nhiều nhất là chôn lấp, thiêu đốt, làm thức ăn gia súc và ủ compost. Có một số vấn đề về môi trường, an toàn sinh học, xã hội và kinh tế liên quan đến các giải pháp đó. Các vấn đề về môi trường liên quan như ô nhiễm không khí, đất và nước, đặc biệt do một số bệnh truyền nhiễm như bệnh dịch tả lợn Châu Phi. Vấn đề xã hội liên quan các giải pháp đó như mùi, ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt và nguồn thực phẩm. Tương tự, vấn đề kinh tế liên quan đến chi phí chất đốt như điện, dầu diesel và củi cho thiêu đốt. Vấn đề như chi phí lao động, sự sẵn có của đất và vận chuyển xác chết vật nuôi đến nơi xử lý. Trong bài tổng quan này, các vấn đề về môi trường, xã hội, an toàn sinh học và kinh tế sẽ được thảo luận cho mỗi phương pháp.

Từ khóa: *Xác chết vật nuôi, giải pháp xử lý, môi trường, an toàn sinh học*

GIỚI THIỆU

Xác chết vật nuôi là một phần tất yếu của hệ thống chăn nuôi (Gwyther và cs., 2011). Với số lợn 28,15 triệu con năm 2018, giảm xuống còn 19,6 triệu con năm 2020 và đàn bò thịt có hơn 5 triệu con, trâu có 2,39 triệu con, gia cầm 481,08 triệu con (GSO, 2020), vật nuôi chết do dịch bệnh, tai nạn và thiên tai. Xác chết vật nuôi thường bị ném ra đường, khu đất trống hoặc ra ngoài sông suối gây ô nhiễm môi trường và lây lan dịch bệnh. Chiến lược xử lý xác chết vật nuôi, đặc biệt khi xảy ra ở quy mô lớn, cần có sự chuẩn bị trước nhằm ứng phó tốt nhất nếu nó xảy ra. Giải pháp hiệu quả nhất là phát huy được tất cả những thứ sẵn có, và là lựa chọn phù hợp với mức độ đầy đủ nhất có thể, bất kể lựa chọn là cái gì. Phương pháp xử lý phải an toàn, dễ áp dụng, kinh tế và đảm bảo an toàn sinh học (Sakthivadivu và cs., 2015). Xác chết vật nuôi thường được xử lý bằng các phương pháp truyền thống như chôn lấp, thiêu đốt, làm thức ăn cho vật nuôi (rendering) và ủ compost (Blake, 2004). Trong trường hợp số lượng lớn vật nuôi bị chết, mỗi phương pháp có những ưu nhược điểm riêng. Chôn vật nuôi có thể dẫn đến ô nhiễm nguồn nước. Giải pháp thiêu đốt sẽ tốn kém và có thể gây ô nhiễm không khí. Chế biến làm thức ăn cho vật nuôi gây tốn kém do chi phí vận chuyển và bị hạn chế bởi quy định về vận chuyển vật bị bệnh từ nơi này đến nơi khác. Các phương pháp khác nói chung có nhược điểm như chi phí, tổn công lao động, sản sinh chất ô nhiễm môi trường và gây mùi hôi. Khi xử lý với vật nuôi chết do dịch bệnh, nhiều nhân tố khác như sự truyền bệnh, sức khỏe cộng đồng cũng cần phải được cân nhắc. Trong bài tổng quan này, các phương pháp xử lý xác chết vật nuôi được thảo luận với các vấn đề liên quan như an toàn sinh học, môi trường và chi phí xử lý.

MỘT SỐ GIẢI PHÁP XỬ LÝ XÁC VẬT NUÔI TRÊN THẾ GIỚI

Phương pháp chôn lấp

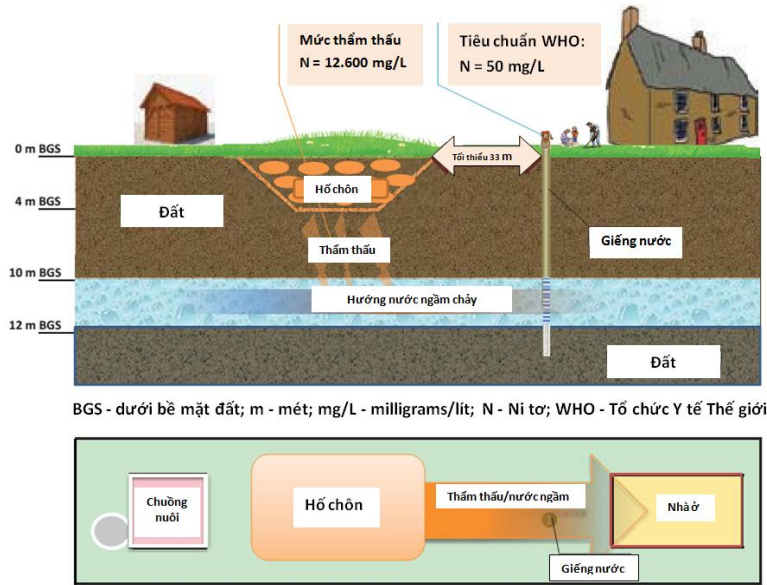
Chôn lấp là phương pháp nhanh và chi phí thấp. Phương pháp này đã bị cấm ở nhiều nước phát triển do sự lây lan những mầm bệnh truyền nhiễm vào chuỗi thức ăn cho người và gây ô nhiễm môi trường (Anonymous, 2002). Chôn lấp lượng lớn gia súc ở những vùng nhiều thiên tai có thể dẫn đến các mầm bệnh và hóa chất sử dụng để xử lý xác chết làm ô nhiễm nguồn

nước ngầm (NABC, 2004). Việc sử dụng vôi đã làm giảm đáng kể mầm bệnh (Sanchez và cs., 2008). Việc sử dụng quá nhiều vôi bột trong quá trình xử lý làm giảm sự phát triển của tất cả các loại vi sinh vật, và do đó làm chậm sự phân hủy của xác động vật (Baba và cs., 2017).

Khi chôn lấp, xác động vật trải qua quá trình phân hủy yếm khí thành khoáng chất và chất hữu cơ (FAO, 2018). Quá trình phân hủy này xảy ra rất chậm và có thể kéo dài hàng chục năm. Phân hủy yếm khí sản sinh dịch, dịch này thấm xuống các tầng đất và có thể ngấm vào mạch nước ngầm. Phụ thuộc vào loại đất và mực nước ngầm, việc ngấm này có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và môi trường liên quan đến việc nguồn nước ngầm bị nhiễm (FAO, 2018). Có hai phương pháp chôn lấp:

Chôn sâu

Phương pháp này đào hố chôn sâu từ 3- 4 m, xúc đổ đất sang bên cạnh để sử dụng sau, đưa xác vật nuôi xuống hố, và sau đó lấp đất đã đào lên. Sau khi chôn, xác vật nuôi trải qua quá trình phân hủy yếm khí và phân giải thành khoáng và chất hữu cơ. Quá trình này lâu dài và có thể mất hàng chục năm. Quá trình phân hủy yếm khí thường sản sinh ra dịch, dịch này ngấm dần xuống lớp đất phía dưới hố chôn và có thể ngấm vào nguồn nước ngầm (Hình 1).



Nguồn: Lori Miller và Gary Flory (2018).

Hình 1. Sơ đồ phương pháp chôn sâu

Phụ thuộc vào loại đất và độ sâu của nguồn nước ngầm, điều này có thể gây hại cho sức khỏe con người và ô nhiễm môi trường do nguồn nước ngầm bị ô nhiễm. Ví dụ, dịch từ xác vật nuôi phân hủy có hàm lượng nitơ như ammonium lớn hơn 12.000mg/l, trong khi đó hàm lượng tối đa cho phép trong nước uống là 10mg/l. Nitrate quá nhiều có thể gây thiếu máu, điều này có hại cho trẻ em; ngoài ra nitrate nhiều gây hiện tượng phú dưỡng, điều này gây hại cho cá. Sự biến động của các quá trình vật lý, hóa học và sinh học trong điều kiện thích hợp có thể giảm khối lượng, độc tố, lưu chuyển và dung lượng hay nồng độ của các chất gây ô nhiễm trong đất hoặc nước qua thời gian.

Phân giải xác vật nuôi còn sản sinh khí methane, một khí gây cháy nổ, nó có thể thoát qua các lớp đất và tích tụ lại trong nhà hoặc chuồng nuôi, nơi nó có thể thay thế không khí bình

thường và gây ngạt cho người và gia súc; hoặc nó có thể tích tụ đến nồng độ nhất định trong không khí gây cháy nổ nếu gặp tia hoặc ngọn lửa. Methane còn là khí gây hiệu ứng nhà kính. Mặc dù có những vấn đề như vậy, chôn lấp là việc được áp dụng để xử lý xác chết vật nuôi từ trước đây, và là việc mọi người vẫn thường làm hiện nay.

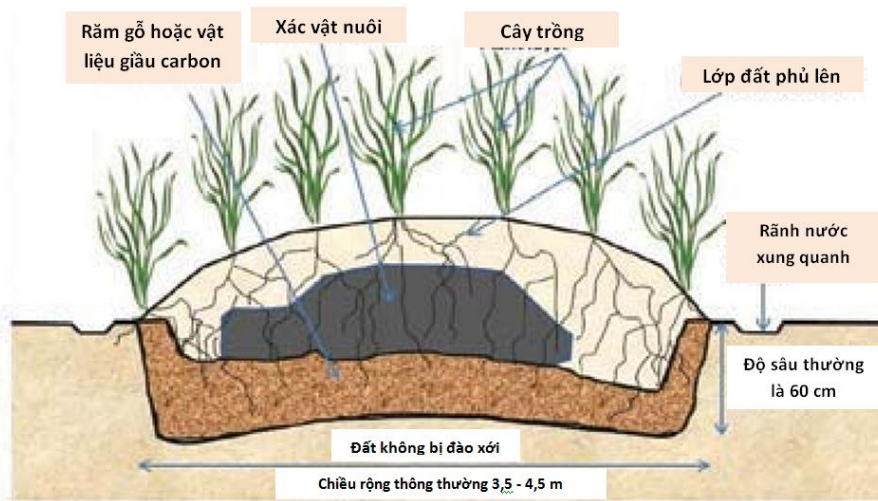
Rãnh và hố chôn là hai hình thức thường áp dụng với phương pháp chôn lấp. Rãnh thường có chiều dài hơn nhiều chiều rộng, trong khi đó hố chôn có chiều dài và rộng tương đương. Bảng 2 dưới đây là những ưu nhược điểm cơ bản của phương pháp chôn sâu.

Bảng 2. Ưu nhược điểm của phương pháp chôn sâu

Ưu điểm	Nhược điểm	Thời gian/ chi phí	Cần nhắc
<ul style="list-style-type: none"> - Ngay tại trang trại - Dễ thực hiện 	<ul style="list-style-type: none"> - Sức khỏe cộng đồng - Nguy cơ an toàn sinh học - Mầm bệnh có thể còn tồn tại - Không bền vững - Hạn chế về mặt pháp lý - Mất quỹ đất sử dụng trong tương lai - Cần máy xúc hoặc lao động nặng 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhanh - Chi phí thấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Chôn sâu có thể áp dụng với số lượng vật nuôi ít, ở chỗ đất phù hợp

Chôn nông

Đây là phương pháp kết hợp của chôn sâu và ủ compost. Giống như phương pháp chôn sâu, phương pháp này chôn gia súc vào rãnh tại trang trại. Tuy nhiên, hố chôn nông hơn nhiều và còn dùng thêm cả vật liệu giàu carbon như rơm và rơm gỗ để ủ cùng. Hố ủ được tiết kế để kích thích sự phát triển của vi sinh vật và hạn chế khả năng thẩm thấu của dịch phân hủy xuống nguồn nước ngầm.



Nguồn: Lori Miller và Gary Flory (2018).

Hình 2. Sơ đồ phương pháp chôn nông

Phương pháp này đào rãnh nông khoảng 60cm xuống đất (Hình 2). Vật liệu giàu carbon như rơm và rơm gỗ được lót bên dưới đáy dày khoảng 30cm, sau đó một lớp xác chết vật nuôi được đưa xuống. Đất được lấp lên thành một cái gò, và cây được trồng lên phía trên. Cây được trồng bên trên phải có sẵn ở địa phương và có trong mùa đó. Cuối cùng, xung quanh gò đó phải được tạo rãnh để hạn chế nước bề mặt ảnh hưởng đến hồ xử lý. Khi xác chết vật nuôi được phân hủy, nơi xử lý này phải được ghi biển báo và được quy trở lại như hiện trạng ban đầu. Trong phần lớn điều kiện thời tiết, quá trình xử lý này kéo dài từ 9 đến 12 tháng.

Bảng 3. Ưu nhược điểm của phương pháp chôn nông

Ưu điểm	Nhược điểm	Thời gian/chi phí	Cần nhắc
<ul style="list-style-type: none"> - An toàn - Ngay tại trang trại - Tiến hành nhanh - Dễ thực hiện - Cộng đồng chấp nhận - Hiệu quả 	<ul style="list-style-type: none"> - Mầm bệnh có thể còn tồn tại - Động vật ăn thịt có thể đào để ăn xác 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhanh - Chi phí thấp 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiến hành các nghiên cứu thực địa đánh giá hiệu quả, an toàn sinh học, v.v.

Phương pháp thiêu/đốt

Đốt thủ công

Đốt thủ công xử lý xác động vật chết ngay tại trang trại là phương pháp thường được thực hiện ở nhiều nước, đặc biệt là các nước đang phát triển. Phương pháp này ít ảnh hưởng đến môi trường đất và nước (Baba và cs., 2017).



Open burning

Hình 3. Đốt xác gia cầm bên ngoài môi trường. Nguồn: FAO (2018)

Nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe con người liên quan đến đốt xác động vật chết tại trang trại (một phần từ việc đốt thủ công và hít phải khói trực tiếp) bao gồm cả việc phát thải dioxin từ việc đốt chất thải không triệt để (Baba và cs., 2017). Dioxin và furans là các nhân tố gây ung thư và có thể ảnh hưởng bất lợi đến khả năng sinh sản, phát triển và hệ thống miễn dịch (Rier, 2008). Phương pháp đốt thường được áp dụng cho gia cầm, lợn và gia súc nhỏ như cừu, dê, v.v.

Thieu bằng lò chuyên dụng

Là phương pháp dùng nhiệt để thiêu hủy xác động vật bằng những nhiên liệu có nhiệt lượng cao như propane, diesel hoặc khí gas. Thiết bị đốt hiện đại xử lý xác chết động vật thành tro và đảm bảo vệ sinh an toàn. Phương pháp này cần lượng nhiên liệu lớn, và không được xem là giải pháp xử lý kinh tế do chi phí cao và tốn lao động.



Hình 4. Lò đốt gia cầm. *Nguồn: Rahman và Berg (2017)*

Phương pháp này đốt xác động vật ở nhiệt độ cao ($>850^{\circ}\text{C}$) thành tro. Phương pháp này tiêu diệt tất cả các loại mầm bệnh. Tro chỉ chiếm 1-5% so với khối lượng xác động vật ban đầu. Phương pháp này có ưu điểm là giảm tối thiểu khí độc hại như polycyclic aromatic hydrocarbon (Chen và cs., 2003) và các chất độc khác như dioxin và furan do sản phẩm sau đốt được quản lý tốt trong lò giúp giảm đáng kể lượng chất độc phát tán ra bên ngoài (Mari và cs., 2008; Nadal và cs., 2008; Yan và cs., 2008). Vấn đề sức khỏe khác đó là sự sản sinh dioxin và furan do quá trình đốt không triệt để và có thể phát tán ra khu vực xung quanh và có thể nhiễm vào thực phẩm thông qua gia súc ăn cỏ hoặc qua việc con người sử dụng rau quả bị nhiễm. Tuy nhiên, sản phẩm sau đốt được quản lý tốt trong lò đốt giúp giảm đáng kể lượng chất độc phát tán ra bên ngoài (Mari và cs., 2008; Nadal và cs., 2008; Yan và cs., 2008). Trong điều kiện Việt Nam hiện nay, việc áp dụng phương pháp này chưa khả thi bởi cần đầu tư thiết bị chuyên dụng và sử dụng nhiên liệu đốt như dầu diesel, gas, điện có giá thành cao, và việc tiêu hủy không thể tiến hành với số lượng xác lợn chết lớn.

Ưu, nhược điểm của phương pháp thiêu/đốt

Ưu điểm:

Xử lý triệt để mầm bệnh từ gia súc, gia cầm chết;

Không tốn đất, có thể xử lý ở quy mô nhỏ và quy mô tương đối lớn;

Dễ tiến hành, không đòi hỏi cơ sở vật chất, kỹ thuật cao;

Phù hợp với những địa phương không áp dụng được biện pháp xử lý chôn lấp; và những nơi có mực nước ngầm cao.

Nhược điểm:

Tốn nhiều chất đốt do đó chi phí xử lý tương đối cao;

Có thể sản sinh chất độc dioxin và một số chất khác, do đó cần tiến hành phân tích mẫu chất thu được sau xử lý;

Chất sau xử lý không có giá trị sử dụng.

Phương pháp dùng hóa chất và nhiệt

Bản chất của phương pháp

Toàn bộ hoặc một phần xác động vật được đưa vào thùng bằng thép không gỉ. Xác định lượng kiềm NaOH hoặc KOH đưa vào dưới dạng dung dịch hoặc khô (nồng độ ban đầu: 1 molar), thùng chứa được đậy kín lại và đun đến nhiệt độ 150°C trong 3 đến 6 giờ ở áp suất cao (khoảng 5 Bars). Trong thực tế, lượng dung dịch kiềm và thời gian đun có thể được điều chỉnh theo lượng và thành phần xác động vật đưa vào. Nồng độ thông thường ≈ 1 N, gần như không có sự khác nhau giữa NaOH và KOH. Ở đầu giai đoạn của quá trình xử lý, toàn bộ xác động vật có thể được sử dụng. Sáu phần dung dịch kiềm được sử dụng cho 4 phần xác động vật. Việc khuấy đảo trong quá trình đun nấu sẽ giúp quá trình phân hủy nhanh hơn.

Dưới quá trình xử lý, các phần mô cơ sẽ được hòa tan và phần xương, răng sẽ mềm ra. Phần chất rắn còn lại là phân nhỏ so với khối lượng ban đầu. Việc sử dụng kiềm sẽ hạn chế sự phát sinh khí CO₂, NO₂ và SO₂.

Theo Ủy ban thành phố Edinburgh (European Commission, 2002), thành phần của 4 kg dịch sền sệt màu nâu là sản phẩm của việc xử lý kiềm một con cừu có khối lượng 46kg ở nhiệt độ 150°C trong 3 giờ ở áp suất cao có thành phần dưới đây:

Nước:	51,0%
Khoáng:	47,6%
Chất hữu cơ và chất dễ bay hơi:	1,4%
Calcium (dưới dạng phosphate):	47,6%
Giá trị pH:	12,9
Ammonia (dưới dạng ammonium hydroxide):	0,06%

Hóa chất sinh ra từ quá trình xử lý

Dịch thu được có giá trị pH kiềm (10,3-11,5), và BOD cao (50.000-70.000 mg/l) và có nồng độ COD (lên tới 100.000 mg/l). Hai nhóm chất có thể hình thành do quá trình xử lý này gồm có (1) Chlorophenols, dioxins và các polychlorinated hydrocarbons, và (2) Sản phẩm sinh khí và khí gas ở cuối quá trình xử lý.

Chlorophenols, dioxins và các polychlorinated hydrocarbons:

Một trong những lo lắng của xã hội về việc xử lý chất thải là sự hình thành dioxin. Điều lo lắng này là đúng do đó cần cân nhắc có hay không sự hình thành có thể sản sinh chất độc hại. Các nghiên cứu cho thấy các chất chlorophenols, dioxins, v.v. được hình thành trong điều

kiện liên quan đến quá trình như:

Trong môi trường kiềm yếu cho đến mạnh;

Trong môi trường có nhiệt độ vượt quá 150°C (đặc biệt 25°C - 400°C);

Trong môi trường có chloride và/hoặc các hợp chất organochlorine.

Chloride đương nhiên là thành phần có trong tế bào động vật. Do quá trình xử lý liên quan đến môi trường kiềm mạnh và ở nhiệt độ 150°C, sự hình thành các hợp chất chlorophenols, dioxins, và các polychlorinated hydrocarbons cần được phân tích.

Ưu, nhược điểm của phương pháp

Ưu điểm:

Xử lý triệt để mầm bệnh từ vật nuôi chết;

Không tốn đất, có thể xử lý ở quy mô nhỏ và quy mô tương đối lớn;

Phù hợp với những địa phương không áp dụng được biện pháp xử lý chôn lấp như đồng bằng sông Cửu Long, và những nơi có mực nước ngầm cao;

Chất sau xử lý có thể làm thức ăn gia súc, phân bón.

Nhược điểm:

Chi phí hóa chất và một số cơ sở vật chất;

Cần có kiến thức, kỹ thuật về an toàn sử dụng hóa chất, v.v.;

Chất sau xử lý có thể có dioxin và một số chất độc hại khác hình thành trong quá trình xử lý.

Phương pháp lên men acid lactic

Bản chất của phương pháp

Đây là phương pháp đơn giản và cần ít trang thiết bị. Thực tế, phương pháp này chỉ cần bể ủ và máy nghiền/xay. Lên men là quá trình yếm khí và có thể thực hiện trong bất cứ thùng sạch nào và có thể đậy kín. Trong quá trình ủ, thân thịt được xử lý một số mầm bệnh và sản phẩm cuối cùng có thể làm thức ăn chăn nuôi. Sản phẩm ủ có thể bảo quản được ít nhất 25 tuần và có thể độn được cho đến khi vận chuyển đến nơi xử lý cuối cùng.

Thân thịt được nghiền nhỏ, trộn với các nguồn tinh bột có thể lên men và vi sinh vật, sau đó đưa vào bể/thùng ủ. Để cho acid lactic lên men, đường lactose, glucose, sucrose, rỉ mật là những nguồn tinh bột phù hợp. Tinh bột được lên men thành acid lactic bởi *Lactobacillus acidophilus*.

Trong điều kiện tối ưu, nhiệt độ ủ khoảng 35°C và giá trị pH của thân thịt tươi giảm xuống dưới 4,5 trong 2 ngày. Lên men với *Lactobacillus acidophilus* tiêu diệt phần lớn vi khuẩn trong đó có *Salmonella spp.*

Ưu, nhược điểm của phương pháp lên men acid lactic

Ưu điểm:

Sản phẩm có thể làm thức ăn cho gia súc, cá sấu, thủy sản ?! Phù hợp với trang trại chăn nuôi lợn kết hợp nuôi cá sấu và thủy sản.

Tương đối dễ thực hiện, không đòi hỏi yêu cầu kỹ thuật cao.

Nhược điểm:

Chi phí nguyên vật liệu như men vi sinh, tinh bột, thùng ủ, máy phay/băm/nghiền gia súc;

Cần nghiên cứu thêm về khả năng xử lý mầm bệnh mặc dù thân thịt được nghiền nhỏ và lên men với pH trong khoảng 4,3-4,5 và nhiệt độ khoảng 35°C (nếu như quá trình lên men tối ưu).

Một số bệnh như dịch tả lợn Châu Phi, do virus có khả năng tồn tại lâu trong môi trường nên giải pháp này sẽ không thể áp dụng được.

Phương pháp ủ compost

Ủ compost xác chết vật nuôi đã được áp dụng rộng rãi ở những nơi việc áp dụng phương pháp thiêu/đốt hoặc chôn lấp không khả thi hoặc bị cấm. Phương pháp này sẽ tiêu diệt gần phần lớn các virus và vi khuẩn gây bệnh nếu như được áp dụng đúng (Rahman và Berg, 2017). Xử lý xác động vật chết bằng cách ủ compost được tổ chức về an toàn sinh học của Mỹ và các nước xem là một phương pháp hữu hiệu để quản lý xác động vật chết trong trường hợp thông thường và khẩn cấp (Wilkinson, 2007).



(a)



(b)



(c)



(d)

Hình 5. Ủ compost xác động vật chết

Quản lý đồng ủ được thực hiện phần lớn thông qua việc đo nhiệt độ. Nhiệt độ bên trong đồng ủ ảnh hưởng đến sự phân hủy xác động vật cũng như các vi khuẩn và các mầm bệnh. Khoảng nhiệt độ hiệu quả nhất cho việc ủ compost là từ 40°C đến 60°C. Nhiệt độ đồng ủ phụ thuộc vào có bao nhiêu nhiệt được sinh ra bởi vi sinh vật bị mất đi qua quá trình thông thoáng và nhiệt độ bề mặt đồng ủ. Khi quá trình phân hủy giảm, nhiệt độ đồng ủ giảm dần và duy trì ở nhiệt độ trong khoảng một vài °C nhiệt độ môi trường. Giải pháp ủ compost không phù hợp với xử lý xác chết vật nuôi ở một số dịch bệnh như dịch tả lợn Châu Phi, v.v.

Phương pháp rendering

Phương pháp rendering là xử lý xác chết vật nuôi thành thức ăn gia súc. Đây là phương pháp kinh tế nhất để xử lý xác chết vật nuôi; tuy nhiên, cơ sở có khả năng xử lý bằng phương pháp này không phải lúc nào cũng sẵn có. Việc vận chuyển xác chết vật nuôi đến cơ sở xử lý còn tiềm ẩn nguy cơ phát tán mầm bệnh.

Tất cả quá trình rendering liên quan đến việc sử dụng nhiệt, giảm tỷ lệ nước và tách mỡ. Hệ thống công nghệ rendering bao gồm tiếp nhận và làm sạch nguyên liệu (phụ phẩm quá trình giết mổ, xác vật nuôi chết đủ tiêu chuẩn chế biến thành thức ăn gia súc, v.v.) và đưa đến bộ phận nghiền/xay nhỏ, và sau đó được đưa vào thùng đun/nấu. Quá trình đun/nấu thường kết hợp với hơi nước ở nhiệt độ 115 đến 145°C trong vòng 40 đến 90 phút, phụ thuộc vào loại hệ thống xử lý và nguyên liệu đưa vào. Mỡ chảy ra được tách khỏi protein và xương, và phần lớn nước trong nguyên liệu được loại bỏ.

Những ưu điểm của phương pháp này áp dụng cho xử lý xác vật nuôi thông thường, và cũng có thể áp dụng trong trường hợp xử lý lượng lớn xác vật nuôi chết. Cụ thể, rendering được quy định chặt chẽ là phải an toàn với môi trường; sản phẩm cuối cùng an toàn về mặt sinh học; và sản phẩm có thể thương mại được, cho phép thu hồi một phần chi phí xử lý. Hạn chế của phương pháp này là công suất của hệ thống xử lý không thể đáp ứng được khi lượng lớn xác chết vật nuôi được đưa đến trong thời gian ngắn.

Bằng chứng về vai trò của việc áp dụng phương pháp rendering trong việc xử lý lợn bị bệnh và chết đã được ghi nhận trong các trường hợp ở Châu Á và Châu Âu. Trong dịch lở mồm long móng xảy ra năm 1997 ở Đài Loan, kiểm soát dịch bệnh dựa vào chương trình sử dụng vaccine cùng với tiêu hủy 3,85 triệu lợn từ các trang trại bị nhiễm bệnh. Bao gồm cả lợn chết do bị bệnh, số lợn bị tiêu hủy lên tới 4,18 triệu con trong vòng 4 tháng. Chuyên gia thú y và chính quyền lựa chọn giải pháp xử lý dựa vào sự sẵn có của diện tích đất công và đất tư, cơ sở xử lý đốt chuyên dụng và rendering, mực nước ngầm, và vị trí của dân cư. Trong các đại dịch đó, rendering được áp dụng để xử lý 15% số lượng xác vật nuôi, chiếm 26,1% chi phí xử lý. Ngược lại, chôn lấp chiếm 80% số lượng lợn chết và sử dụng hết 32,5% tổng lượng kinh phí xử lý, và đốt bằng lò chuyên dụng 5% số lượng xác lợn chết, chiếm 41,4% tổng chi phí xử lý (Yang và cs., 1999).

GIẢI PHÁP XỬ LÝ XÁC CHẾT VẬT NUÔI QUY MÔ LỚN TRÊN THẾ GIỚI

Phương pháp chôn lấp và thiêu đốt được áp dụng rộng rãi ở các nước đã xảy ra dịch bệnh có số lượng lớn gia súc chết trong thời gian ngắn. Năm 2001, nước Anh trải qua đợt bùng phát bệnh lở mồm long móng (LMLM) mà cho đến nay, dịch đó đã cho "bài học tốt nhất trong lịch sử" về xử lý số lượng lớn xác động vật chết (USDA, 2004). Chính phủ Anh phải đối mặt với thách thức là tìm giải pháp cho số lượng lớn xác động vật với sự hạn chế về nguồn lực xử lý trong thời gian hạn hẹp. Vào giai đoạn cao điểm, mỗi ngày có 100.000 vật nuôi bị giết và xử lý trong chiến dịch lớn và phức tạp như vậy. Các giải pháp được lựa chọn là đốt (29%),

rendering - xử lý làm thức ăn gia súc (28%), chôn lấp bãi rác (22%) và chôn lấp (18%) (USDA, 2004). Dịch lở mồm long móng (LMLM) xảy ra trên lợn ở Đài Loan năm 1997 đã khiến cho 3,85 triệu con lợn bị tiêu hủy; và phương pháp xử lý lợn chết do bệnh LMLM là chôn lấp, thiêu/đốt thủ công và đốt bằng thiết bị chuyên dụng (Zeng-Yei Hseu và Zueng-Sang Chen, 2017).

Bệnh dịch tả lợn Châu Phi đã và đang xảy ra trên diện rộng ở Trung Quốc, Việt Nam và bắt đầu lan sang một số nước khác. Bệnh dịch tả lợn Châu phi là bệnh nghiêm trọng gây ra bởi virus, bệnh để lại hậu quả nặng nề về sức khỏe vật nuôi và thiệt hại kinh tế. Việc xử lý xác lợn chết là nhiệm vụ hết sức quan trọng nhằm ngăn chặn sự lây lan dịch bệnh, hạn chế ô nhiễm môi trường. Việc xử lý xác lợn chết do bệnh dịch tả Châu phi cần xem xét khả năng tồn tại của virus. Virus dịch tả lợn Châu phi có thể tồn tại lâu trong phân lỏng và nước tiểu (EFS, 2014; Davies và cs., 2017), cũng như trong các sản phẩm từ lợn nhiễm bệnh (USDA, 2018).

Theo khuyến cáo của FAO (2000) xác lợn chết do dịch tả lợn Châu phi phải xử lý bằng cách đốt và/hoặc chôn sâu. Trung Quốc xử lý lợn chết do dịch tả Châu phi bằng cách dùng hóa chất, thiêu đốt hoặc chôn lấp (Qui Chen, 2019). Sử dụng hóa chất phân hủy xác lợn là giải pháp tốn kém nhất và cần có trung tâm thu gom sản phẩm sau quá trình xử lý. Đầu tiên xác lợn được cắt ra, và sau đó đưa vào thùng có áp suất cao. Thân thịt được xử lý bằng cách sử dụng nhiệt trong vòng 4 giờ hoặc dung dịch hóa chất trong khoảng 30 phút. Phương pháp đốt ít tốn kém hơn so với xử lý bằng hóa chất và phương pháp chôn lấp ít tốn kém nhất (Qui Chen, 2019). Chôn sâu được xem là giải pháp xử lý xác chết vật nuôi đơn giản nhằm hạn chế sự phát tán virus ra ngoài môi trường. Phương pháp đốt yêu cầu một số kỹ năng cần thiết để đạt hiệu quả. Ở phần lớn trường hợp xử lý, xác động vật không được đốt cháy triệt để mà chỉ là quay/nướng (FAO, 2000).

KẾT LUẬN

Mặc dù xác chết vật nuôi được xử lý bằng các phương pháp như chôn lấp, thiêu đốt, dùng hóa chất và nhiệt, ủ compost và làm thức ăn chăn nuôi, nhưng mỗi phương pháp đó đều có những hạn chế. Chôn lấp gây ô nhiễm nguồn nước; thiêu đốt liên quan đến chi phí và ô nhiễm không khí. Dùng hóa chất và nhiệt liên quan đến chi phí và ô nhiễm; ủ compost ảnh hưởng đến an toàn sinh học, và rendering cần có chi phí vận chuyển. Phương pháp lên men acid lactic và ủ compost không phù hợp với bệnh dịch tả lợn Châu Phi do vấn đề an toàn sinh học. Do sự khác nhau về các thủ tục pháp luật người chăn nuôi phải tuân theo, việc không tuân thủ đã dẫn đến nguy cơ về môi trường lớn hơn do vứt xác chết vật nuôi ra ngoài môi trường, etc (Kirby, 2010). Xử lý xác chết vật nuôi tại trang trại được nông dân ưu dùng bởi những lợi ích về môi trường, dễ thực hiện, kinh tế và an toàn sinh học. Phương pháp rendering và ủ compost được áp dụng ở nhiều nước do sản phẩm cuối cùng có thể sử dụng được. Cần phải nghiên cứu phương pháp xử lý mới và được xác nhận bởi các quy định pháp luật của từng nước. Điều quan trọng là hệ thống xử lý xác chết vật nuôi dựa trên tiếp cận thực tế là phải an toàn cho môi trường và an toàn sinh học. Có một số khía cạnh cần được nghiên cứu thêm trong tương lai như sử dụng sản phẩm cuối cùng và tách triết các sản phẩm có giá trị. Khía cạnh kinh tế cũng cần được nghiên cứu nhằm đánh giá hoạt động xử lý ở trong và ngoài trang trại. Do đó giải pháp khả thi về mặt kinh tế và kỹ thuật sẽ có lợi cho cả trang trại chăn nuôi lớn, nhỏ và đơn vị xử lý. Về vấn đề này, xử lý xác chết vật nuôi sớm với giải pháp hiệu quả là công cụ quản lý chất thải quan trọng cho việc phát triển chăn nuôi an toàn và có lãi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Alberta Agriculture and Rural Development (AARD). 2011. Livestock mortality management (disposal). Technology and Innovation Branch (Environmental Stewardship Division), Alberta Agriculture and Rural Development.
- Anonymous. 2002. The Animal By-Products Regulations (EC) No. 1774/2002. European Commission, Brussels, Belgium.
- Baba, I. A., Banday, M. T., Khan, A. A., Khan, H. M. and Nighat, N. 2017. Traditional methods of carcass disposal: a review. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*. 5(1): 00128. DOI: 10.15406/jdvar.2017.05.00128
- Blake, J.P. 2004. Methods and Technologies for Handling Mortality Losses. *World Poultry Science Journal*. 60:489-499.
- Carcass Disposal: A Comprehensive Review National Agricultural Biosecurity Center Consortium, USDA APHIS Cooperative Agreement Project Carcass Disposal Working Group, August 2004.
- Chen, S.J., Hsieh, L.T. and Chiu, S.C. 2003. Emission of polycyclic aromatic hydrocarbons from animal carcass incinerators. *Sci. Total Environ*. 313(1-3), pp. 61-76.
- Davies, K., et al. 2017. "Survival of African Swine Fever Virus in Excretions from Pigs Experimentally Infected with the Georgia 2007/1 Isolate." *Transboundary and Emerging Diseases* 64(2): 425-431
- EFSA. 2014. Scientific Opinion on African swine fever, EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) European Food Safety Authority (EFSA), *EFSA Journal* 2014;12(4):3628
- Erickson, Larry, E., Eric Fayet, Bala Krishna Kakumanu and Lawrence C. Davis. 2004. Carcass Disposal: A Comprehensive Review National Agricultural Biosecurity Center Consortium USDA APHIS Cooperative Agreement Project Carcass Disposal Working Group. National Agricultural Biosecurity Center, Kansas State University.
- European Commission. 2002. Health & Consumer protection directorate-general. Updated opinion and report on: A treatment of animal waste by means of high temperature (150°C, 3 hours) and high pressure alkaline hydrolysis. Initially adopted by the Scientific Steering Committee at its meeting of 16 May 2002 and revised at its meeting of 7-8 November 2002.
- European Commission. 2002. Health & Consumer Protection Directorate-General. Updated opinion and report on: A treatment of animal waste by means of high temperature (150°C, 3 hours) and high pressure alkaline hydrolysis.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nation (FAO). 2000. Recognizing African swine fever - a field manure. *FAO Animal Health Manual*. Trích dẫn ngày 17/6/2019 từ trang <http://www.fao.org/3/X8060E/X8060E00.htm#ch7.2>
- Food and Agriculture Organisation of the United Nation (FAO). 2018. Carcass management for small- and medium-scale livestock farms - Practical considerations. Focus on. No 13. Oct 2018.
- Freedman, R. and Fleming, R. 2003. Water quality impacts of burying livestock mortalities. Ontario, Canada: Livestock Mortality Recycling Project Steering Committee
- Glanville, T. 2000. Impact of livestock burial on shallow groundwater quality. *Proceedings of the American Society of Agricultural Engineers, Mid-Central Meeting*. St. Joseph, Michigan: ASAE
- GSO. 2020. Tổng Cục Thống kê - Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản. Tham khảo từ trang <https://www.gso.gov.vn>
- Gwyther, C. L., Williams, A. P., Golyshin, P. N., Edwards-Jones, G. and Jones, D. L. 2011. The environmental and biosecurity characteristics of livestock carcass disposal methods: A review. *Waste Management*. 31, pp. 767-778

- Kirby, M. 2010. Personal Communication. Harper Adams University College, Shropshire, UK.
- Lomax and Malone. 1988. Proc Intl Summer Mtg of Am Soc of Ag Eng
- Lori Miller and Gary Flory. 2018. Carcass management for small- and medium-scale livestock farms - Practical considerations. FOCUS ON, No. 13, October 2018. Rome. FAO
- Malone, E. W. 1988. Proc Natl Poultry Waste Mgmt Symp, pp. 73-75
- Mari, M., Nadal, M., Schuhmacher, M. and Domingo, J. L. 2008. Monitoring PCDD/Fs, PCBs and Metals in the Ambient Air of an Industrial Area of Catalonia, Spain. *Chemosphere* 73, pp. 990-998.
- NABC. 2004. Carcass Disposal: a Comprehensive Review. Report Written for the USDA Animal and Plant Health Inspection Service, National Agricultural Biosecurity Centre, Kansas State University, USA.
- Nadal, M., Perello, G., Schuhmacher, M., Cid, J. and Domingo, J. 2008. Concentrations of PCDD/PCDFs in Plasma of Subjects Living in the Vicinity of a Hazardous Waste Incinerator: Follow-up and Modeling Validation. *Chemosphere* 73(6), pp. 901-906.
- Oonk, J. and Boom, A. 1995. Landfill gas formation, recovery and emissions; TNO; Apeldoorn; The Netherlands
- Qui Chen. 2019. What is China going to do with millions of dead pigs?. Trích dẫn ngày 17/6/2019 từ <https://www.inkstonenews.com/health/what-china-going-do-millions-dead-pigs/article/3010177>
- Rahman, S. and Mary Berg. 2017. Animal carcass disposal options. NDSU Extension Service. NM1422
- Rier, S. E. 2008. Environmental immune disruption: a co-morbidity factor for reproduction. *Fertility and Sterility* 89, pp. 103-108.
- Sakthivadivu, R., Sivakumar, K., Kumar, R. S. V. and Natarajan, A. 2015. Chemical Changes during Composting of Poultry Waste with Coirpith Waste and Sugarcane Top. *International Journal of Environment Science and Technology* 4(1), pp. 40-49.
- Sanchez, M., Gonzalez J. L., Gutierrez, M. A. D., Guimaraes, A. C. and Gracia, L. M. N. 2008. Treatment of Animal Carcasses in Poultry Farms using Sealed Ditches. *Bioresour Technol* 99(15), pp. 7369-7376.
- U.S. Department of Agriculture. 2005. Operational Guidelines: Disposal. Animal and Plant Health Inspection Service.
- United Kingdom Department of Health. 2001. Foot and Mouth – an update on risks to health of emission from pyres and other methods of burning used for disposal of animals. UK Department of Health.
- United Kingdom Department of Health. 2003. Foot and Mouth Disease, United Kingdom .Retrieved September 20, 2003 from <http://www.doh.gov.uk/fmdguidance>.
- USDA. 2004. USDA APHIS Cooperative Agreement Project "Carcass Disposal: A Comprehensive Review". National Agricultural Biosecurity Center Consortium. Carcass Disposal Working Group
- USDA. 2018. African swine fever standard operating procedures: 1. Overview of etiology and ecology. FAD PRoP. Foreign Animal Disease Preparedness & Response Plan
- Wilkinson, K.G. 2007. The biosecurity of on-farm mortality composting. *Journal of Applied Microbiology*. 102(3), pp. 609-618.
- Yan, J. H., Xu, M. X., Lu, S. Y., Li, X. D., Chen, T. et al. 2008. PCDD/F concentrations of agricultural soil in the vicinity of fluidized bed incinerators of co-firing MSW with coal in Hangzhou, China. *J Hazard Mater* 151(2-3), pp. 522-530.
- Yang, P. C., Chu, R. M., Chung, W. B. and Sung, H. T. 1999. Epidemiological characteristics and financial costs of the 1997 foot-and-mouth disease epidemic in Taiwan. *Vet Rec* 145, pp. 731-734.
- Zeng-Yei Hseu and Zueng-Sang Chen. 2017. Review: Experiences of Mass Pig Carcass Disposal Related to Groundwater Quality Monitoring in Taiwan. *Sustainability* 2017, 9(1), 46; <https://doi.org/10.3390/su9010046>

ABSTRACT

Review on the environmental and biosecurity characteristics of livestock carcass disposal methods

Animal mortality is an integral part of livestock farming and proper disposal of these mortalities is necessary for effective disease control measures. Various disposal methods are being used throughout the world depending upon the legislations which are followed in different countries. In developing countries, the most widely used disposal methods are the traditional methods like: burying, burning, incineration, rendering and composting. There are some environmental, biosecurity, social and economic issues associated with these methods. Environmental constraints associated with these disposal methods are like: contamination of air, soil and water particularly due to persistency of some infections like ASF (African swine fever). Social concerns with these traditional disposal methods are: odour, contamination of drinking water and food chain. Similarly the economic constraints are associated with the alarming increase in the costs of raw materials like: electric, diesel and wood for burning. Issues are also related with the labor cost, availability of land and transportation of mortalities to site of disposal. In this review, environment and social issues, biosecurity risks and economic constrains will be discussed for each of these traditional methods.

Keywords: *Animal mortality, disposal methods, environment, biosecurity*

Ngày nhận bài: 06/8/2020

Ngày chấp nhận đăng: 27/8/2020