



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



Hướng dẫn
Phòng ngừa và kiểm soát
bệnh dịch tả lợn châu Phi (ASF)
trong chăn nuôi lợn quy mô nhỏ ở châu Á

GIẾT BỎ VÀ TIÊU HỦY LỢN KHI BÙNG PHÁT BỆNH DỊCH TẢ LỢN CHÂU PHI



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Hướng dẫn

Phòng ngừa và kiểm soát

bệnh dịch tả lợn châu Phi (ASF)

trong chăn nuôi lợn quy mô nhỏ ở châu Á

GIẾT BỎ VÀ TIÊU HUỖ LỢN KHI BÙNG PHÁT BỆNH DỊCH TẢ LỢN CHÂU PHI

Jeremy Ho

Cục Nông nghiệp, Thủy sản và Bảo tồn

Trung Quốc, Hồng Kông

Andrew Bremang

Đại học Thành phố Hồng Kông

Trung Quốc, Hồng Kông

Anne Conan

Đại học Thành phố Hồng Kông

Trung Quốc, Hồng Kông

Hao Tang

Văn phòng FAO khu vực châu Á-Thái Bình Dương

Yooni Oh

Văn phòng FAO khu vực châu Á-Thái Bình Dương

Dirk Pfeiffer

Đại học Thành phố Hồng Kông

Trung Quốc, Hồng Kông

Trường Đại học Thú y Hoàng gia

Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland

**Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc
Băng Cốc, 2023**

Required citation:

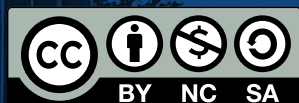
Ho, H.P.J., Bremag, A., Conan, A., Tang, H., Oh, Y. & Pfeiffer, D.U. 2023. *Hướng dẫn Phòng ngừa và kiểm soát bệnh dịch tả lợn châu Phi (ASF) trong chăn nuôi lợn quy mô nhỏ ở châu Á - Giết bỏ và tiêu huỷ lợn khi bùng phát bệnh dịch tả lợn châu phi*. Bangkok, FAO.

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

The views expressed in this information product are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views or policies of FAO.

ISBN 978-92-5-137225-8

© FAO, 2023



Some rights reserved. This work is made available under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

Under the terms of this licence, this work may be copied, redistributed and adapted for non-commercial purposes, provided that the work is appropriately cited. In any use of this work, there should be no suggestion that FAO endorses any specific organization, products or services. The use of the FAO logo is not permitted. If the work is adapted, then it must be licensed under the same or equivalent Creative Commons licence. If a translation of this work is created, it must include the following disclaimer along with the required citation: “This translation was not created by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO is not responsible for the content or accuracy of this translation. The original [Language] edition shall be the authoritative edition.”

Disputes arising under the licence that cannot be settled amicably will be resolved by mediation and arbitration as described in Article 8 of the licence except as otherwise provided herein. The applicable mediation rules will be the mediation rules of the World Intellectual Property Organization <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> and any arbitration will be conducted in accordance with the Arbitration Rules of the United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL).

Third-party materials. Users wishing to reuse material from this work that is attributed to a third party, such as tables, figures or images, are responsible for determining whether permission is needed for that reuse and for obtaining permission from the copyright holder. The risk of claims resulting from infringement of any third-party-owned component in the work rests solely with the user.

Sales, rights and licensing. FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and can be purchased through publications-sales@fao.org. Requests for commercial use should be submitted via: www.fao.org/contact-us/licence-request. Queries regarding rights and licensing should be submitted to: copyright@fao.org.

Mục lục

Lời cảm ơn	iv
Các chữ và từ viết tắt	v
Tóm tắt các nội dung chính	vii
Sơ đồ tư duy	xv
1. Giới thiệu	1
2. Giết bỏ	3
2.1. Lên kế hoạch hoạt động giết bỏ	3
2.2. Các phương pháp giết bỏ	7
3. Tiêu hủy	19
3.1. Các mối quan tâm về môi trường và an toàn sinh học	19
3.2. Khu vực tiêu hủy	20
3.3. Phương pháp tiêu hủy	22
4. Làm sạch và khử trùng	37
5. Giai đoạn giảm dần	39
6. Các mối quan tâm và định hướng tương lai	41
Phụ lục:	
Bảng kiểm lựa chọn thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE)	42
Tài liệu tham khảo	45
Chú giải thuật ngữ	47

Lời cảm ơn

Ấn phẩm này là kết quả của sự hợp tác giữa Văn phòng khu vực châu Á - Thái Bình Dương của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO RAP) và Đại học Thành phố Hồng Kông. Ấn phẩm này được thực hiện thông qua sự hỗ trợ của Văn phòng Hỗ trợ Nhân đạo (BHA), Cơ quan Phát triển Quốc tế Hoa Kỳ (USAID), trong khuôn khổ của Viện trợ số 720FDA19IO00092 **“Tăng cường năng lực thực địa để phát hiện và ứng phó khẩn cấp với bệnh dịch tả lợn châu Phi”**. Các ý kiến được trình bày trong tài liệu hướng dẫn này là của các tác giả và không nhất thiết phản ánh quan điểm của USAID.

Định nghĩa về trang trại chăn nuôi lợn quy mô nhỏ không được áp dụng nhất quán ở tất cả các nước trong khu vực châu Á - Thái Bình Dương. Mặc dù hướng dẫn này dành cho các hộ chăn nuôi nhỏ, nhưng tất cả các biện pháp được mô tả trong các hướng dẫn này đều có thể áp dụng để giảm nguy cơ bệnh dịch tả lợn châu Phi (ASF) ở tất cả các doanh nghiệp chăn nuôi lợn.

FAO RAP bày tỏ lòng biết ơn tới các tác giả Jeremy Ho, Andrew Bremang, Anne Conan, Hao Tang, Yooni Oh và Dirk Pfeiffer đã soạn thảo tài liệu hướng dẫn này. Chúng tôi ghi nhận sự hỗ trợ của các đồng nghiệp tại FAO là David Hadrill, Fusheng Guo, Pawin Padungtod và Renee Willis vì những ý kiến đóng góp quý báu của họ cho bản dự thảo của tài liệu. Bản chỉnh sửa của tài liệu này đã được bình duyệt lại bởi các chuyên gia Carolyn Benigno (Công ty Dịch vụ Sức khỏe Philvet.), Caitlin Holley (Đại diện của OIE khu vực châu Á và Thái Bình Dương), Tao Yang (Chương trình đào tạo dịch tễ học thực địa dành cho Bác sỹ thú y Trung Quốc) và Tổ công tác về ASF của Cục Chăn nuôi Philippines với sự cố vấn của Nhóm Chuyên gia Thường trực về bệnh dịch tả lợn châu Phi (SGE-ASF) cho khu vực châu Á và Thái Bình Dương, Khuôn khổ Toàn cầu về Phòng chống Dịch bệnh Động vật Xuyên biên giới (GF-TADs). Chúng tôi cảm ơn các chuyên gia đã dành thời gian và có những đóng góp quý báu để nâng cao tính thực tiễn của tài liệu hướng dẫn này.

Kachen Wongsathapornchai - Giám đốc Khu vực của Trung tâm Phòng chống và Kiểm soát khẩn cấp Dịch bệnh động vật Xuyên biên giới (ECTAD) tại FAO RAP, đã cung cấp hướng dẫn kỹ thuật trong quá trình xây dựng tài liệu này. Các đồng nghiệp Daniela Scalise và Domingo Caro III cũng đã hỗ trợ để chúng tôi hoàn thành ấn phẩm này.

Các chữ và từ viết tắt

ASF	Bệnh dịch tả lợn châu Phi
ASFV	Virus gây bệnh dịch tả lợn châu Phi
AVMA	Hiệp hội thú y Hoa Kỳ
CFSPH	Trung tâm An ninh Lương thực và Sức khỏe Cộng đồng, Đại học Khoa học và Công nghệ Bang Iowa
DEFRA	Bộ Môi trường, Thực phẩm và Các vấn đề nông thôn Vương quốc Anh
FAO	Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc
ICA	Khu vực kiểm soát nhiễm trùng
IP	Cơ sở nhiễm bệnh
OIE	Tổ chức Thú y Thế giới
Terrestrial Code	Bộ luật Sức khỏe Động vật Trên cạn của OIE
USDA	Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ



Tóm tắt các nội dung chính

1.

Giới thiệu

Tài liệu này nhằm cung cấp hướng dẫn cho các quan chức chính phủ và chủ cơ sở chăn nuôi lợn quy mô nhỏ trong việc:

- Lập kế hoạch và tiến hành các hoạt động giết bỏ và tiêu hủy lợn;
- Các hành động liên quan khác, chẳng hạn như làm sạch và khử trùng, trong bối cảnh ASF để lập kế hoạch sẵn sàng và dự phòng trong trường hợp ASF bùng phát.

2.

Giết bỏ

2.1. Lập kế hoạch giết bỏ

- Xây dựng kế hoạch hành động cho việc giết bỏ (kế hoạch giết bỏ) trước khi thực hiện các hoạt động liên quan với sự tham vấn của các quan chức thích hợp và các bên liên quan.
- Các hoạt động vận hành giết bỏ phải được dẫn đầu bởi một cán bộ thú y được cơ quan thú y chỉ định, hoặc một người được đào tạo thích hợp. Người đứng đầu này cần cung cấp hướng dẫn tổng thể cho nhân sự và hỗ trợ hậu cần để thực hiện các hoạt động giết bỏ tuân thủ các khuyến nghị của Tổ chức Thú y Thế giới (OIE) về sức khỏe và phúc lợi động vật.

2.1.1. Chọn địa điểm giết bỏ

- Nếu có thể, tốt nhất nên tiến hành giết bỏ tại chỗ để giảm thiểu việc lừa dẫn và di chuyển động vật.
- Nếu không áp dụng được việc giết bỏ tại chỗ thì động vật phải được chuyển đến một địa điểm khác để giết bỏ, và cần phải bố trí vận chuyển thích hợp với các biện pháp an toàn sinh học thích hợp.
- Các phương pháp thực tiễn để chuyển xác động vật khỏi các cơ sở trang trại cần được lên kế hoạch trước.
- Các yếu tố cần được xem xét khi lựa chọn địa điểm giết bỏ phụ thuộc vào phương pháp giết bỏ được sử dụng cũng như các yếu tố khác như cơ sở vật chất, an toàn cho động vật, khu vực tiêu hủy, an toàn của nhân viên, khả năng chấp nhận đối với các bên liên quan, vận chuyển xác động vật, nguy cơ gây hư hại cho tài sản và dịch vụ, và tránh khỏi tầm nhìn của công chúng.

2.1.2. Thứ tự giết bỏ

- Thông thường, thứ tự ưu tiên giết bỏ sẽ là:
 - Động vật bị nhiễm bệnh;
 - Tiếp xúc trực tiếp với động vật bị nhiễm bệnh; và
 - Các động vật mẫn cảm khác theo thứ tự quan trọng về mặt dịch tễ học dựa trên nguy cơ nhiễm virus ASF để ứng phó với đợt bùng phát.

2.2 Các phương pháp giết bỏ

- Phương pháp giết bỏ được chọn phải đảm bảo vấn đề phúc lợi động vật nhiều nhất có thể và đáng tin cậy ổn định để đảm bảo rằng tất cả các động vật được chỉ định đều được giết một cách nhân đạo, nhanh chóng và an toàn.
- Khi áp dụng bất kỳ phương pháp giết bỏ nào, cần xác nhận động vật đã chết trước khi tiêu hủy xác động vật.
- Một tổ hợp các tiêu chí là đáng tin cậy nhất để xác nhận con vật đã chết, bao gồm:
 - Không còn mạch đập, nhịp thở, phản xạ giác mạc và phản ứng ngón chân khi bị véo mạnh
 - Biểu hiện thờ đẫn cố định ở mắt;
 - Không nghe thấy tiếng thở và nhịp tim khi sử dụng ống nghe (ống nghe phải được khử trùng đúng cách sau đó);
 - Niêm mạc nhợt nhạt; và
 - Không thể nâng đỡ cơ thể của chính mình.

2.2.1. Súng cầm tay

- Những người vận hành súng phải được đào tạo bài bản và có kinh nghiệm trong việc bắn lợn, và có thể liên hệ nhanh chóng để ứng phó với các tình huống bùng phát khẩn cấp.
- Cần tìm hiểu và tuân thủ các yêu cầu cấp phép sử dụng súng và luật hoặc quy định liên quan.
- Những người không phải là người vận hành súng và phụ tá phải ra khỏi khu vực hoặc được bố trí thích hợp.
- Để đảm bảo hiệu quả giết bỏ thì cần phải bắn lợn ở vị trí thích hợp. Khoảng cách bắn nên càng ngắn càng tốt, nhưng nòng súng không được tiếp xúc với đầu của con vật.
- Không nhả đạn trong tòa nhà có tường kiên cố, vì đạn bắn ra có thể gây thương tích hoặc tử vong.

2.2.2. Bắn bu-lông hãm và chọc tuỷ

- Cần cố định lợn sao cho có thể tiếp cận được đầu của con vật.
- Người vận hành nên bắn bu-lông hãm vuông góc với hộp sọ ở vị trí tối ưu.
- Sự kết hợp của chiều dài bu lông và viên tạo áp phải phù hợp với kích cỡ và độ tuổi của lợn bị giết bỏ.
- Để đảm bảo hiệu quả sử dụng súng bắn bu-lông hãm trong giết bỏ, việc chọc tuỷ phải được thực hiện càng sớm càng tốt sau cú bắn để đảm bảo con vật chết.
 - Chọc tuỷ là quá trình phá hủy mô thần kinh trong vùng cuống não để đảm bảo làm con vật chết, được thực hiện bằng cách đưa một que qua lỗ bắn bu-lông ở đầu con vật.

2.2.3. Tiêm thuốc độc

- Quá liều thuốc mê có thể được sử dụng để giết bỏ nhưng có thể không thực tế khi cần giết bỏ số lượng lớn.
- Lý tưởng là tiêm thuốc độc vào tĩnh mạch hoặc tim.
- Động vật bị giết bỏ bằng phương pháp này không được làm thức ăn cho người hoặc động vật.
- Nhân viên thực hiện phương pháp này cần được đào tạo và am hiểu về kỹ thuật gây mê.
- Việc sử dụng các chất gây mê và tiêu hủy xác lợn giết bỏ bằng phương pháp này cần phải tuân theo các quy định và luật liên quan.
- Cần cố định lợn một cách thích hợp để tạo điều kiện cho việc dùng thuốc hiệu quả. Nếu cần thì có thể dùng thuốc an thần trước khi tiêm.

2.2.4. Giết bằng điện

- Biện pháp giết bằng điện là gây chết động vật bằng cách truyền một dòng điện thích hợp qua tim để gây rung thất làm ngừng bơm máu.
- Để giết bỏ hiệu quả, cần đảm bảo rằng các điện cực tiếp xúc hoàn toàn với lợn trước khi nối điện và duy trì tiếp xúc trong suốt thời gian sử dụng điện.
- Những con lợn chuẩn bị giết bỏ cần phải được đặt trong chuồng có nguồn điện đáng tin cậy và phải được cố định thích hợp.
- Nhóm thực hiện giết bỏ cần phải mặc quần áo bảo hộ thích hợp có khả năng cách điện (ví dụ như găng tay và ủng cao su).
- Một dòng điện gây choáng cần được tạo ra bằng cách sử dụng gọng kẹp gây choáng dạng cây kéo ở vị trí chạy xuyên qua não trong tối thiểu ba (3) giây; sau đó ngay lập tức chuyển các điện cực đến vị trí chạy xuyên qua tim rồi tiếp tục duy trì dòng điện trong tối thiểu ba (3) giây nữa.

2.2.5. Các phương pháp dùng khí

2.2.5.1. Carbon dioxide (CO₂)

- Hít phải CO₂ gây nhiễm toan hô hấp và chuyển hóa, do đó làm giảm độ pH của dịch não tủy và tế bào thần kinh, gây bất tỉnh và cuối cùng là tử vong sau khi tiếp xúc lâu dài.
- Bẫy buộc phải có buồng (tức là thiết bị hoặc khoang chứa đầy khí) để thực hiện giết bỏ bằng khí CO₂ đối với một số lượng lớn gia súc.
- Để giết bỏ hiệu quả bằng CO₂, động vật phải tiếp xúc với bầu không khí có ít nhất 30% CO₂ để đảm bảo bất tỉnh và sau đó là bầu không khí có ít nhất 70% CO₂ để đảm bảo chết.
- Có thể đạt được nồng độ CO₂ cần thiết bằng cách sử dụng các bình CO₂ hoặc đá khô và được theo dõi bằng máy dò CO₂.
- Để đảm bảo con vật chết, tốt nhất nên duy trì cho con vật tiếp xúc với khí CO₂ tối thiểu 20 phút, hoặc thậm chí lâu hơn đối với động vật sơ sinh hoặc chưa trưởng thành.

2.2.6. Giết mổ

- Việc giết mổ có thể được cân nhắc nếu việc giết bỏ tại chỗ không phải là phương án khả thi với lợn và động vật cần giết bỏ đang ở gần cơ sở giết mổ hiện có.
- Các điều kiện cụ thể cần được đáp ứng, bao gồm:
 - Được phép vận chuyển lợn đến cơ sở giết mổ.
 - Chủ cơ sở giết mổ sẵn lòng thực hiện giết mổ.
 - Lợn bị giết bỏ không gây ra rủi ro an toàn công cộng.
 - Lợn vẫn đi lại được, không có dấu hiệu bên ngoài về bệnh tật.
 - Trong quá trình vận chuyển/di chuyển động vật, cần áp dụng các biện pháp an toàn sinh học thích hợp để giảm thiểu nguy cơ đối với các động vật mắc cảm khác.
 - Lợn phải được kiểm tra trước và sau khi giết mổ tại lò mổ.
 - Nhân viên lò mổ phải được đào tạo về an toàn sinh học thích hợp để tránh lây lan virus ASF.

3.

Tiêu hủy

3.1. Các mối quan tâm về môi trường và an toàn sinh học

3.1.1. Các mối quan tâm về môi trường

- Các khía cạnh môi trường của các hoạt động tiêu hủy để xuất cần được xem xét một cách hợp lý, có tính đến luật hiện hành với sự tư vấn của các cơ quan môi trường liên quan nếu có thể.
- Cần tham vấn với các cơ quan hữu quan, ví dụ: cơ quan bảo vệ môi trường.
- Lập kế hoạch tiêu hủy nên bao gồm các biện pháp để ngăn ngừa hoặc giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường mà cuối cùng cũng có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người hoặc động vật.
- Vị trí của các khu vực tiêu hủy phải được lập thành tài liệu toàn diện.

3.1.2. Các mối quan tâm về an toàn sinh học

- Trong trường hợp bùng phát dịch ASF, cơ quan thú y cùng với chính quyền địa phương phải xác định các vùng và khu vực khác nhau có cơ sở bị nhiễm bệnh để thực hiện các biện pháp an toàn sinh học và kiểm soát dịch bệnh phù hợp.
- Các biện pháp an toàn sinh học (ví dụ kiểm soát di chuyển) đối với người, động vật và các nguồn lực có thể khác nhau giữa các vùng và tùy thuộc vào quyết định của cơ quan thú y.
- Lập kế hoạch dự phòng một cách cẩn thận và thực hiện kế hoạch an toàn sinh học để ngăn chặn sự lây lan của virus ASF từ phương tiện vận chuyển và các thiết bị khác liên quan đến vận chuyển là rất quan trọng để hạn chế ảnh hưởng của bệnh đối với lợn rừng và lợn nhà.
- Việc nhân viên tiêu hủy tuân thủ các biện pháp an toàn sinh học, làm sạch và khử trùng nghiêm ngặt là rất quan trọng để ngăn chặn sự lây lan của virus ASF giữa các cơ sở.

3.2. Khu vực tiêu hủy

- Mục tiêu chính của việc tiêu hủy xác động vật và các vật liệu liên quan khác là để ngăn chặn sự lây lan của virus ASF và ô nhiễm môi trường.
- Việc tiêu hủy phải được hoàn thành càng sớm càng tốt sau khi giết mổ và nên hạn chế sử dụng phương tiện vận chuyển đến mức thấp nhất có thể.
- Từ góc độ an toàn sinh học, tùy thuộc vào hoàn cảnh địa phương, các phương pháp tiêu hủy tại chỗ được ưu tiên hơn là vận chuyển xác động vật đi nơi khác.
- Khi xem xét việc tiêu hủy ở một nơi khác, cần đặc biệt chú ý duy trì các biện pháp an toàn sinh học nghiêm ngặt đối với việc vận chuyển xác động vật và các vật liệu liên quan.

3.3. Các phương pháp tiêu hủy

3.3.1. Tiêu hủy bằng nhiệt

- Phương pháp tiêu hủy bằng nhiệt sử dụng quá trình thiêu ở nhiệt độ cao để tiêu hủy xác động vật và các vật liệu liên quan.
- Vì lợn thường có nhiều mỡ, nên tiêu hủy bằng nhiệt được coi là một phương pháp hiệu quả.

3.3.1.1. Thiêu lộ thiên

- Thiêu lộ thiên là việc thiêu xác động vật ở những bãi đất trống, trên các đống dễ cháy hoặc bằng các kỹ thuật thiêu khác mà không dùng đến thiết bị thiêu.
- Cần tiến hành thiêu lộ thiên càng xa nơi công cộng và cộng đồng địa phương càng tốt.
- Dàn thiêu cần được xây dựng trước khi thiêu theo lịch trình với các điểm đốt cách nhau 10 mét dọc theo chiều dài của dàn thiêu. Nhìn chung, chiều dài dàn thiêu 1 mét có thể chứa 4 đến 5 xác lợn tùy theo kích cỡ của lợn.
- Hướng dẫn chung về yêu cầu nhiên liệu cho 4 đến 5 xác lợn trưởng thành:
 - Gỗ nặng: 3 miếng, 2,5 m × 100 mm × 75 mm;
 - Rơm: 220 kg;
 - Gỗ nhỏ: 35 kg;
 - Than đá: 200 kg;
 - Nhiên liệu lỏng: 5 lít.

3.3.1.2. Thiêu hố

- Thiêu hố có thể được tiến hành trong rãnh, hoặc trong hộp chịu lửa.
- Thiêu hố là một kỹ thuật đốt vật liệu bằng cách sử dụng không khí từ quạt. Thiết bị bao gồm một quạt công suất lớn và các ống dẫn để đưa không khí vào cạnh dài của rãnh hoặc hộp.
- Nên sử dụng các nhiên liệu rắn như rơm, rạ, cỏ khô, than đá, gỗ nặng và gỗ xẻ chưa qua xử lý. Để thiêu hiệu quả, cần tính đến một tỷ lệ cân nặng của nhiên liệu rắn với xác động vật phù hợp là 1:1 hoặc 2:1.

3.3.1.3. Thiêu tại cơ sở cố định

- Việc thiêu xác lợn tại các cơ sở cố định thường diễn ra trong một môi trường được kiểm soát cao và khép kín hoàn toàn.
- Lò thiêu cố định được trang bị bộ đốt sau để đốt các vật liệu bay hơi còn lại thoát ra khỏi buồng đốt.
- Việc vận chuyển xác lợn và các vật liệu liên quan để thiêu tại cơ sở cố định cần được xem xét cẩn thận, các quy trình an toàn sinh học thích hợp phải được thiết lập và tuân thủ nghiêm ngặt.
- Một số cơ sở chăn nuôi lớn hơn, trường thú y và phòng thí nghiệm chẩn đoán có thể có lò thiêu tại chỗ có thể được xem xét sử dụng cho các mục đích khẩn cấp.

3.3.2. Chôn lấp

- Xác lợn ở mọi lứa tuổi và các vật liệu bị ô nhiễm (như rác và phân) có thể được xử lý bằng cách chôn lấp nếu có các bãi chôn lấp thích hợp.
- Có nhiều phương pháp chôn lấp khác nhau, chẳng hạn như chôn lấp trong rãnh, chôn lấp thương mại, chôn lấp hàng loạt và chôn lấp trên mặt đất.
- Bãi chôn lấp phải có chiều rộng sao cho thiết bị có thể lấp đều vật liệu cần chôn.
- Nói chung, cần phải có ít nhất 0,6 mét đất không thấm nước giữa đáy của bãi chôn lấp và mực nước ngầm, và ít nhất phải có 0,6 mét đất dày để phủ lên xác lợn.
- Cần thường xuyên kiểm tra bãi chôn lấp sau khi hoàn thành để có thể thực hiện các hành động thích hợp trong trường hợp bị thấm hoặc các vấn đề khác.

3.3.3. Tái chế

- Tái chế là quá trình làm nóng nguyên liệu thô để giải phóng chất béo khỏi các mô và tách chất béo khỏi các mô rắn khác.
- Mục tiêu của việc tái chế là chuyển đổi xác động vật thành thức ăn chăn nuôi giàu protein sạch bệnh và các sản phẩm có giá trị khác đồng thời giảm tác động tiêu cực của xác động vật đối với sức khỏe cộng đồng và môi trường. Sản phẩm cuối cùng của quá trình tái chế phải đạt yêu cầu về xét nghiệm vi sinh vật có liên quan trước khi xuất xưởng.
- Nguồn lực chính cần thiết để tái chế chính là thiết bị tái chế. Phương pháp tái chế có thể được xem xét để xử lý xác lợn với điều kiện là có sẵn thiết bị tái chế phù hợp.
- Các quy trình tái chế phải được thực hiện trong vòng 24 đến 48 giờ sau khi động vật chết trừ khi xác động vật được bảo quản ở nhiệt độ thích hợp (dưới 4°C).

3.3.4. Ủ phân

- Ủ phân là một phương pháp xử lý xác lợn có thể thực hiện trong nhà hoặc ngoài trời, và thúc đẩy quá trình phân hủy thông qua việc đặt xác lợn giữa các lớp vật liệu hữu cơ giàu carbon.
- Để tiến hành ủ phân, cần xây dựng khu chuồng ủ phân.
- Quá trình ủ phân với nhiệt độ 60°C được duy trì trong hai ngày có thể làm vô hoạt virus ASF trong xác lợn một cách hiệu quả, ngay cả trong tủy xương.
- Trong quá trình ủ phân, cần bổ sung đầy đủ carbon (tức là vật liệu hữu cơ giàu carbon như mùn cưa, gỗ vụn, thân cây ngô và rơm rạ nghiền/bấm nhỏ) để hấp thụ độ ẩm dư thừa và giữ nhiệt/duy trì nhiệt độ bên trong cao để phân hủy nhanh và diệt mầm bệnh.
- Xác lợn có thể được ủ toàn bộ hoặc xay và trộn với nguyên liệu khác (tức là vật liệu hữu cơ giàu carbon). Cứ với 500kg xác lợn, dự tính sẽ cần 2,5 m³ đến 5 m³ vật liệu carbon.

4.

Làm sạch và khử trùng

- Sau các hoạt động giết bỏ và tiêu hủy, cần tiến hành làm sạch và khử trùng kỹ lưỡng các nhà xưởng bị ảnh hưởng và môi trường xung quanh.
- Mọi vật liệu còn lại có khả năng bị vấy nhiễm như phân, chất độn chuồng, rơm rạ và thức ăn chăn nuôi cần được loại bỏ và xử lý thích hợp.
- Cần làm sạch sơ bộ trước khi sử dụng bất kỳ chất khử trùng nào. Sau khi làm sạch sơ bộ, việc khử trùng phải được thực hiện bằng cách sử dụng (ví dụ: phun) các chất khử trùng thích hợp cho bất kỳ bề mặt nào có nguy cơ bị ô nhiễm.

5.

Giai đoạn giảm đàn

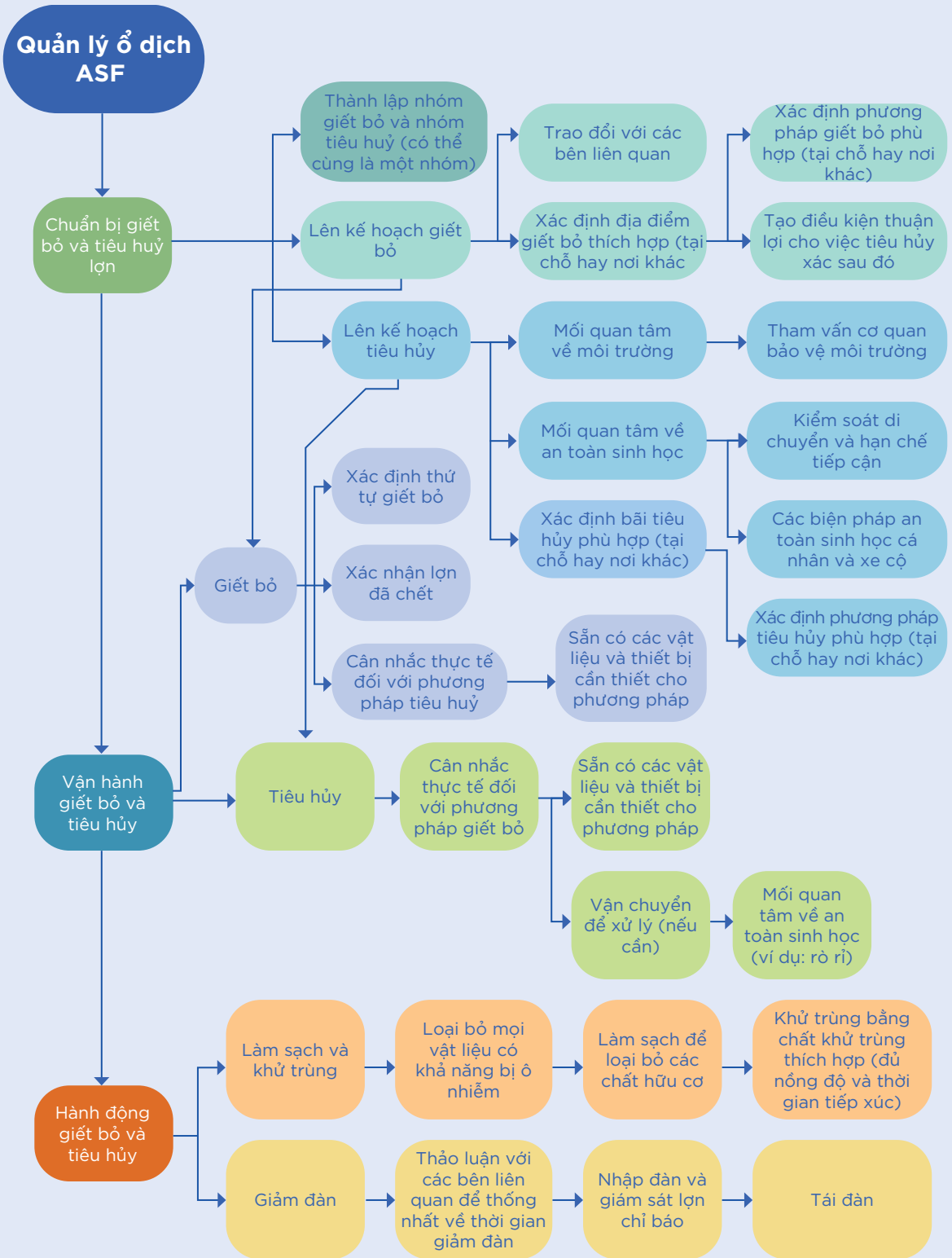
- Giai đoạn giảm đàn phải được thảo luận và thống nhất giữa cơ quan thú y, chủ hộ chăn nuôi và các bên liên quan khác.
- Theo nguyên tắc chung, giai đoạn giảm đàn ở vùng khí hậu nóng sẽ ngắn hơn so với vùng khí hậu lạnh hoặc ôn đới, với thời gian khuyến nghị tối thiểu là 40 ngày.
- Khi kết thúc giai đoạn giảm đàn đã thống nhất, có thể đưa lợn mới vào cơ sở chăn nuôi bị ảnh hưởng dịch bệnh trước đó, bắt đầu bằng việc đưa lợn chỉ báo vào trước.
- Trong trường hợp xuất hiện ASF có liên quan đến vật trung gian truyền bệnh là ve mềm, thường áp dụng giai đoạn giảm đàn dài hơn.

6.

Các mối quan tâm và định hướng tương lai

- Cần nghiên cứu thêm để đánh giá hiệu quả của phương pháp giết bỏ từng phần theo kiểu nhỏ rãnh trong quản lý ổ dịch ASF.
- Các phương pháp giết bỏ và tiêu hủy phù hợp và thiết thực nhất nên được lựa chọn áp dụng trong bối cảnh địa phương và các điều kiện thực địa cụ thể.
- Để duy trì sẵn sàng ứng phó trong quản lý ổ dịch ASF, cần thường xuyên đào tạo và bồi dưỡng cho các nhân viên có liên quan.
- Các phương pháp khả thi và thích hợp để giết bỏ và tiêu hủy lợn rừng cần được xem xét và khám phá có tính đến hệ sinh thái lợn rừng địa phương.
- Các cơ quan thú y được khuyến khích kêu gọi sự tham gia của khu vực tư nhân, hiệp hội chăn nuôi và các bên liên quan khác để khám phá khả năng thực hiện một chương trình bồi thường hợp lý.

Sơ đồ tư duy





1

Giới thiệu

Trong trường hợp không có phương pháp điều trị và tiêm vaccine phòng bệnh dịch tả lợn châu Phi (ASF), biện pháp kiểm soát chính với bệnh ASF là giết bỏ và tiêu hủy động vật để ngăn chặn và kiểm soát sự lây lan thêm của dịch bệnh. Điều quan trọng là động vật phải được giết bỏ nhanh chóng, nhân đạo và được xác nhận là đã chết trước khi bắt đầu tiêu hủy xác (FAO, 2001). Vì bất kỳ động vật sống nào cũng sẽ tiếp tục sản sinh và có thể gây phát tán virus ASF, tốc độ và vị trí rất quan trọng khi bệnh đã được xác nhận. Tuy nhiên, trong việc lập kế hoạch giết bỏ, lợi ích của cộng đồng cần được xem xét (FAO, 2001). Sau khi giết bỏ, công tác tiêu hủy xác động vật và các vật liệu liên quan rất quan trọng nhằm ngăn chặn sự lây lan của virus ASF. Việc tiêu hủy phải được hoàn thành càng sớm càng tốt sau khi giết bỏ để giảm thiểu cơ hội phát tán virus của bất kỳ vật liệu lây nhiễm nào (FAO, 2001). Các hành động tiếp theo khác, bao gồm làm sạch và khử trùng các cơ sở bị ảnh hưởng và thực hiện thời gian giảm đàn, nên được áp dụng để tăng cường kiểm soát ASF.

Tài liệu này cung cấp hướng dẫn cho các quan chức chính phủ và người chăn nuôi lợn quy mô nhỏ trong việc lập kế hoạch và tiến hành các hoạt động giết bỏ và tiêu hủy lợn, cũng như các hành động liên quan khác như làm sạch và khử trùng, trong bối cảnh ASF để chuẩn bị và lập kế hoạch dự phòng trong trường hợp bùng phát ASF. Phụ lục cung cấp bảng kiểm lựa chọn thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE) về các thủ tục liên quan cho nhân viên tham gia vào các quy trình giết bỏ và tiêu hủy.



2.1. Lên kế hoạch giết bỏ

Việc xây dựng bản kế hoạch hành động cho việc giết bỏ (kế hoạch giết bỏ) là rất quan trọng. Kế hoạch giết bỏ cần được xây dựng có tính đến tình hình cụ thể của quốc gia/vùng lãnh thổ (AVMA, 2018). Các yếu tố cần được xem xét trong kế hoạch giết bỏ thường bao gồm các hạn chế về thời gian, an toàn lao động, quyền sở hữu động vật, tiền bồi thường, nhận thức của cộng đồng, số lượng và kích cỡ lợn, môi trường động vật (ví dụ như trong nhà hoặc ngoài trời), nguồn nhân lực và thiết bị giết bỏ, sắp xếp nhân lực và thiết bị, lừa dẫn động vật, phương pháp giết bỏ, phương pháp chuyển đi và tiêu hủy xác động vật (AVMA, 2018). Ngoài những điều này, nguồn bồi thường sẽ là mối quan tâm quan trọng đối với chủ sở hữu động vật và có thể ảnh hưởng đến hiệu quả của hoạt động giết bỏ. Điều này cũng cần được xem xét cẩn thận, thảo luận với các bên liên quan trước khi lên kế hoạch dự phòng.

Kế hoạch giết bỏ cần được xây dựng với sự tham vấn của các quan chức thích hợp và các bên liên quan. Các hoạt động giết bỏ phải được chủ trì bởi một cán bộ thú y được cơ quan thú y chỉ định hoặc, trong trường hợp không có cán bộ thú y chính thức thì một người được đào tạo thích hợp (ví dụ người chăn nuôi trong khu lân cận/trong làng đã qua đào tạo được cơ quan thú y công nhận). Người đứng đầu công tác này phải đưa ra hướng dẫn tổng thể và có thẩm quyền bổ nhiệm nhân viên có năng lực cần thiết trong các nhóm vận hành (ví dụ như nhóm giết bỏ và nhóm tiêu hủy) và đảm bảo tuân thủ các khuyến nghị về sức khỏe động vật, tiêu chuẩn an toàn sinh học và phúc lợi động vật của OIE (FAO, 2001).

Cán bộ thú y, hoặc người được đào tạo thích hợp, phải đảm nhận những công việc này (FAO, 2001):

- Thảo luận tình hình với những hộ nuôi lợn bị ảnh hưởng, trưởng thôn bản và các bên liên quan khác, và tóm tắt cho họ về những gì sẽ xảy ra, bao gồm cả phương thức bồi thường nếu có.
Tham khảo ý kiến của người nuôi lợn, chủ trang trại /người quản lý và /hoặc trưởng thôn bản để thiết lập:
 - bố trí trang trại, cơ sở vật chất và thiết bị;
 - số lượng và vị trí của những con lợn được chỉ định để giết mổ;
 - phương pháp giết mổ sẽ áp dụng; và
 - khung thời gian bắt đầu và hoàn thành việc giết mổ.
- Quyết định các phương pháp và cơ sở vật chất cần thiết để giết mổ lợn an toàn, nhân đạo và hiệu quả.
- Tư vấn cho các nhóm thực hiện giết mổ về nguồn lực dự kiến cần thiết chuẩn bị cho hoạt động giết mổ.
- Tham khảo ý kiến của nhóm thực hiện tiêu hủy, nếu khác với nhóm giết mổ, để xác định phương pháp và địa điểm giết mổ phù hợp.
- Lập kế hoạch giết mổ (cũng có thể là kế hoạch dự phòng):
 - (các) địa điểm giết mổ
 - (các) phương pháp giết mổ
 - thứ tự giết mổ
 - nhân sự cần thiết
 - dụng cụ và thiết bị cần thiết
- Mô tả các cơ sở nhiễm bệnh (IP) và khu vực kiểm soát nhiễm trùng (ICA) trên bản đồ bao gồm các chi tiết của (các) địa điểm thực hiện giết mổ.
- Trong trường hợp có bồi thường cho số lợn bị giết mổ, cần xác định giá trị của tất cả số lợn được chỉ định trước khi giết mổ và đảm bảo có sẵn toàn bộ số lợn sẽ bị giết mổ; nếu không có thỏa thuận trước về định giá thì cần giám sát chặt chẽ hoạt động giết mổ để đảm bảo rằng tất cả số lợn được chỉ định đều có sẵn để giết mổ. Liên hệ với cơ quan pháp luật bất cứ khi nào cần thiết để xác định việc giết mổ kịp thời nhằm tránh ảnh hưởng đến hiệu quả của hoạt động giết mổ đối với việc kiểm soát ASF.
- Yêu cầu chủ hộ chăn nuôi tập hợp, nhốt và cố định lợn đúng cách trước khi nhóm giết mổ bắt đầu thực hiện.
- Đảm bảo rằng động vật không bị giết mổ, nếu có, bao gồm cả thú cưng, được nhốt cách xa nơi thực hiện giết mổ.
- Kiểm tra các vùng nông thôn xung quanh để đánh giá sự hiện diện của các động vật mắc cảm thả rông hoặc không nuôi nhốt (ví dụ như lợn rừng). Nếu có thì hãy sắp xếp để các nhóm thực hiện giết mổ gom tập trung và giết mổ những con vật này một cách thích hợp (ví dụ: bắn bởi nhân viên đã qua đào tạo) với các biện pháp tiêu hủy thích hợp.
- Đảm bảo có sẵn các dịch vụ hỗ trợ cần thiết, chẳng hạn như cảnh sát và quân đội.

Trước khi bắt đầu và trong quá trình giết bỏ, nhóm giết bỏ cần thực hiện các công việc dưới đây, tốt nhất là dưới sự giám sát của cơ quan thú y (FAO, 2001):

Di chuyển các động vật được chỉ định để giết bỏ đến vị trí được chỉ định của cơ sở nhiễm bệnh hoặc đến các khu vực cách xa nhất với các động vật mắc bệnh khác, bao gồm cả lợn rừng, nếu thích hợp.

Đảm bảo rằng các phương tiện, phương pháp và điều kiện làm việc của công tác giết bỏ phù hợp với sự an toàn của con người và phúc lợi của động vật.

Tránh thiệt hại tài sản đến mức có thể; bất kỳ thiệt hại nào cũng phải được ghi lại và báo cáo một cách thích hợp và kịp thời.

Kiểm tra lại số lợn đã giết bỏ so với lượng tồn kho được phép để đảm bảo rằng tất cả các động vật dự kiến giết bỏ đều được giết bỏ vào cuối mỗi ngày.

Báo cáo tình hình giết bỏ vào cuối mỗi ngày.

Hàng ngày đưa ra ước tính về yêu cầu nguồn lực trong 48 giờ tiếp theo và sắp xếp việc bổ sung nguồn lực khi cần thiết.

Báo cáo với cơ quan thú y thường xuyên về tiến độ giết bỏ và ngay sau khi hoạt động giết bỏ hoàn thành để đảm bảo các nhiệm vụ khác như tiêu hủy và khử trùng có thể được thực hiện nhanh chóng.

Các mục nhỏ sau đây cung cấp hướng dẫn về việc lựa chọn (các) địa điểm giết bỏ thích hợp và quyết định thứ tự giết bỏ động vật.

2.1.1. Lựa chọn địa điểm giết mổ

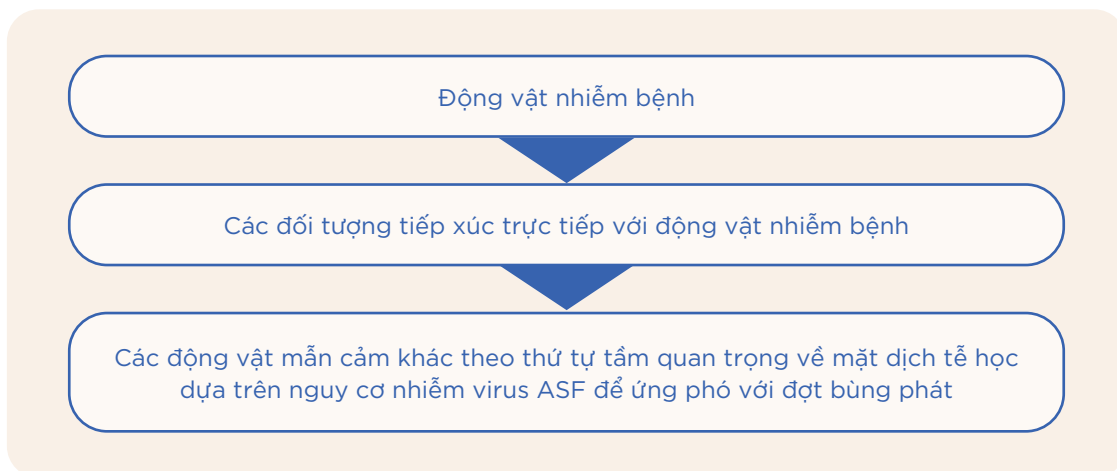
Bất cứ khi nào có thể, tốt nhất là nên tiến hành giết mổ tại chỗ để giảm thiểu việc lừa dẫn và di chuyển động vật (OIE, 2019). Tuy nhiên, có thể có những trường hợp buộc phải chuyển động vật đến địa điểm khác, chẳng hạn như lò mổ, để giết mổ. Cần bố trí phương tiện vận chuyển thích hợp (ví dụ: các phương tiện vận chuyển chống rò rỉ đưa lợn qua con đường ngắn nhất có ít lợn nhà/ lợn rừng gần đó). Xác lợn có thể không dễ dàng đưa ra khỏi trang trại sau khi giết mổ, đặc biệt là đối với các hộ chăn nuôi lợn quy mô nhỏ, nơi những hạn chế vật lý của môi trường cơ sở có thể gây khó khăn cho các công cụ (ví dụ: xe kẹp và xe cẩu) tiếp cận chuyển xác lợn đi. Vì vậy, điều đặc biệt quan trọng là phải lập kế hoạch phương pháp thực tiễn để chuyển xác lợn ra khỏi cơ sở trước khi áp dụng bất kỳ phương pháp giết mổ nào. Tốt nhất, lợn nên được chuyển đến một địa điểm được chỉ định để có thể tạo thuận lợi hơn cho việc loại bỏ xác trước khi bắt đầu hoạt động tiêu hủy. Nhìn chung, các yếu tố cần được xem xét trong việc lựa chọn địa điểm giết mổ phụ thuộc vào phương pháp giết mổ cũng như các yếu tố khác bao gồm nhưng không giới hạn những điều sau (FAO, 2001):

- cơ sở vật chất sẵn có tại chỗ (ví dụ: súng cầm tay, buồng khí thích hợp, súng bắn bu-lông hãm, thiết bị giết bằng điện, v.v.);
- cơ sở vật chất và thiết bị bổ sung cần thiết cho phương pháp giết mổ ưu tiên;
- an ninh động vật (ví dụ: liệu lợn có thể được nhốt trong một khu vực an toàn hay được thả rông trong khu vực giết mổ);
- gần nơi tiêu hủy và dễ tiếp cận. Nói chung, tốt hơn hết là địa điểm giết mổ nên ở gần và từ đó có thể dễ dàng tiếp cận bãi tiêu hủy;
- an toàn của nhân viên (ví dụ: liệu phương pháp được ưu tiên sử dụng có cho phép nhân viên tại địa điểm giết mổ được đảm bảo an toàn trước các rủi ro nghề nghiệp, chẳng hạn như sử dụng và bảo quản an toàn súng cầm tay hay không);
- khả năng chấp nhận đối với chủ sở hữu/người quản lý (ví dụ: chủ sở hữu/người quản lý của cơ sở chăn nuôi lợn có phản đối việc thực hiện giết mổ tại đó không?);
- phương tiện an toàn và chắc chắn để vận chuyển xác lợn ra khỏi nơi giết mổ;
- khả năng xảy ra thiệt hại đối với tài sản và dịch vụ; và
- che chắn khỏi tầm nhìn của công chúng.

Cũng có thể tiến hành giết mổ tại lò mổ theo các khuyến nghị trong Chương 7.5 của Bộ luật về Động vật Trên cạn của OIE (OIE, 2019).

2.1.2. Thứ tự giết bỏ

Cơ quan thú y sẽ xác định thứ tự giết bỏ dựa trên tình hình thực tế. Công tác giết bỏ thường được thực hiện theo thứ tự sau (FAO, 2001):



Những con vật dễ bị kích động và có khả năng gây nguy hiểm, chẳng hạn như lợn nái nuôi con và lợn đực giống, cần được giết bỏ trước để tạo điều kiện cho hoạt động giết bỏ diễn ra suôn sẻ (FAO, 2001).

2.2. Các phương pháp giết bỏ

Khi thiết kế một kế hoạch giết bỏ, điều quan trọng là phương pháp giết bỏ được chọn phải đáng tin cậy ổn định để đảm bảo rằng tất cả các động vật được chỉ định đều được giết một cách nhân đạo, nhanh chóng và an toàn (OIE, 2019). Phúc lợi động vật cần được đảm bảo tốt nhất có thể trong hoạt động giết bỏ. Nói chung, các phương pháp được sử dụng cần dẫn đến chết hoặc bất tỉnh ngay lập tức và kéo dài cho đến khi chết. Khi động vật không bất tỉnh ngay lập tức, việc làm cho con vật bất tỉnh phải không gây kích thích hoặc ít gây kích thích nhất có thể, và không được gây ra những căng thẳng, đau đớn, khổ sở hoặc sự chịu đựng có thể tránh được ở động vật (OIE, 2019). Phần này trình bày một số phương pháp giết bỏ làm ví dụ.

Bảng 1 tóm tắt đặc điểm của các phương pháp giết bỏ này làm tài liệu tham khảo cho việc lựa chọn phương pháp thích hợp có xem xét đến từng trường hợp cụ thể. Các phương pháp giết bỏ sau đây không được trình bày theo thứ tự ưu tiên mà là từ phương pháp đơn giản đến phức tạp nhất. Là hướng dẫn chọn phương pháp giết bỏ thích hợp, **Hình 1** trình bày cây mô phỏng quá trình ra quyết định lựa chọn phương pháp giết bỏ. Khi áp dụng bất kỳ phương pháp giết bỏ nào trong số này, đều cần phải xác nhận động vật đã chết trước khi xử lý xác. Một tổ hợp các tiêu chí đáng tin cậy nhất để xác nhận con vật đã chết, bao gồm (AVMA, 2018; Humane Slaughter Association, 2017):

- Không có mạch đập, nhịp thở, phản xạ giác mạc và phản ứng khi véo mạnh ở ngón chân;
- Biểu hiện đờ đẫn cố định ở mắt;
- Không thể nghe thấy tiếng thở và nhịp tim khi sử dụng ống nghe (ống nghe phải được khử trùng đúng cách sau đó);
- Niêm mạc nhợt nhạt; và
- Không thể nâng đỡ trọng lượng của bản thân.

Bảng 1. Đặc điểm của các phương pháp giết bỏ khác nhau.

Phương pháp giết bỏ	Thời lượng*	Yêu cầu kỹ thuật	Chi phí#	Khả năng áp dụng	Ưu điểm	Nhược điểm
Súng cầm tay	+	✓✓	\$\$	Thích hợp cho động vật không thể nuôi nhốt trong một khu vực kín.	<ul style="list-style-type: none"> Nhanh chóng và hiệu quả. Yêu cầu tối thiểu hoặc không hạn chế động vật. Áp dụng cho trường hợp giết từ xa. Thích hợp để giết động vật bị kích động trong không gian mở. 	<ul style="list-style-type: none"> Có thể gây nguy hiểm cho con người và các động vật khác trong khu vực. Tiềm ẩn nguy cơ gây vết thương không gây chết. Các quy định pháp lý có thể cản trở việc sử dụng. Nguồn nhân lực có năng lực hạn chế. Rò rỉ chất lỏng từ cơ thể có thể gây ra nguy cơ an toàn sinh học.
Bắn bu-lông hãm và chọc tuỷ	++	✓✓✓	\$\$	Thích hợp cho một số lượng nhỏ lợn lớn không dễ dàng di chuyển (ví dụ lợn ốm hoặc tàn tật).	<ul style="list-style-type: none"> Ít phải di chuyển động vật. Gây bất tỉnh ngay lập tức cho con vật. 	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng không đúng cách có thể tổn hại phúc lợi động vật. Cơ giết sau choáng có thể gây khó khăn và nguy hiểm. Khó sử dụng trên động vật bị kích động. Sử dụng nhiều lần có thể khiến súng quá nóng. Rò rỉ chất lỏng từ cơ thể có thể gây ra nguy cơ an toàn sinh học.
Tiêm thuốc độc	++	✓✓	\$\$\$	Thích hợp để giết bỏ số lượng lợn nhỏ đến vừa phải nếu có đủ thuốc hoặc như một phương pháp gây chết dự phòng cho các phương pháp giết bỏ khác.	<ul style="list-style-type: none"> Gây chết một cách êm ái. 	<ul style="list-style-type: none"> Có thể cần phải cố định hoặc an thần cho con vật. Có thể gây ra đau đớn khổ sở nếu sử dụng không thích hợp. Có thể có giới hạn pháp lý rằng thuốc tiêm chỉ được sử dụng bởi bác sĩ thú y.

Source: AVMA, 2018; OIE, 2019.

Bảng 1. Đặc điểm của các phương pháp giết bỏ khác nhau (tiếp).

Phương pháp giết bỏ	Thời lượng*	Yêu cầu kỹ thuật	Chi phí#	Khả năng áp dụng	Ưu điểm	Nhược điểm
Giết bằng điện	++	✓✓✓	\$\$\$	Thích hợp để giết bỏ số lượng lợn nhỏ đến vừa phải nếu có nguồn điện đáng tin cậy.	<ul style="list-style-type: none"> Giảm thiểu co giật sau choáng. Phương pháp không xâm lấn nên ít gây rủi ro an toàn sinh học. 	<ul style="list-style-type: none"> Cần có nguồn cung cấp điện đáng tin cậy. Định vị chính xác là rất quan trọng để ứng dụng hiệu quả. Trở kháng tiếp xúc có thể ảnh hưởng đến hiệu quả của phương pháp. Quy trình đòi hỏi khắt khe về mặt thể chất có thể khiến người vận hành mệt mỏi và ảnh hưởng đến hiệu quả xử lý.
Phương pháp dùng khí	+++	✓	\$\$	Thích hợp để giết bỏ một số lượng lợn vừa phải đến lớn.	<ul style="list-style-type: none"> Áp dụng đơn giản. Có thể dễ dàng tính được thể tích khí. Hoạt động ngoài trời cải thiện sức khỏe và an toàn của nhân viên. Các buồng có thể dễ dàng được làm sạch và khử trùng. Các kỹ năng bắt động vật và thiết bị liên quan luôn sẵn có trong ngành. Phương pháp không xâm lấn nên ít gây rủi ro an toàn sinh học. 	<ul style="list-style-type: none"> Cần có buồng thích hợp. Bản chất gây khó chịu của các tác nhân khí. Động vật không bất tỉnh ngay lập tức. Nguy cơ ngạt thở do quá đông. Khó xác minh cái chết của động vật trong buồng.

Source: AVMA, 2018; OIE, 2019.

Bảng 1. Đặc điểm của các phương pháp giết mổ khác nhau (tiếp).

Phương pháp giết mổ	Thời lượng*	Yêu cầu kỹ thuật	Chi phí#	Khả năng áp dụng	Ưu điểm	Nhược điểm
Giết mổ	+	✓	\$^	Thích hợp để giết mổ số lượng lớn lợn nếu địa điểm gần một cơ sở giết mổ hiện có.	<ul style="list-style-type: none"> Sử dụng cơ sở giết mổ hiện có được xây dựng để giết động vật nhân đạo quy mô lớn. Áp dụng cho việc giết mổ số lượng lớn động vật. Sản phẩm thịt có thể bán được (tùy thuộc vào sự chấp nhận). 	<ul style="list-style-type: none"> Yêu cầu vận chuyển động vật, có thể gây ra rủi ro an toàn sinh học đáng kể. Chủ cơ sở giết mổ có thể không sẵn sàng tiến hành hoạt động giết mổ đó. Khả năng nhiễm chéo đối với sản phẩm thịt không có ASF. Các hạn chế thương mại sau đó có thể được áp dụng đối với sản phẩm thịt từ cơ sở giết mổ. Cần làm sạch và khử trùng kỹ lưỡng cơ sở giết mổ sau khi vận hành.

Đánh giá:

+	Ngắn	++	Vừa phải	+++	Dài
✓	Thấp	✓✓	Vừa phải	✓✓✓	Cao
\$	Không tốn kém	\$\$	Vừa phải	\$\$\$	Tốn kém

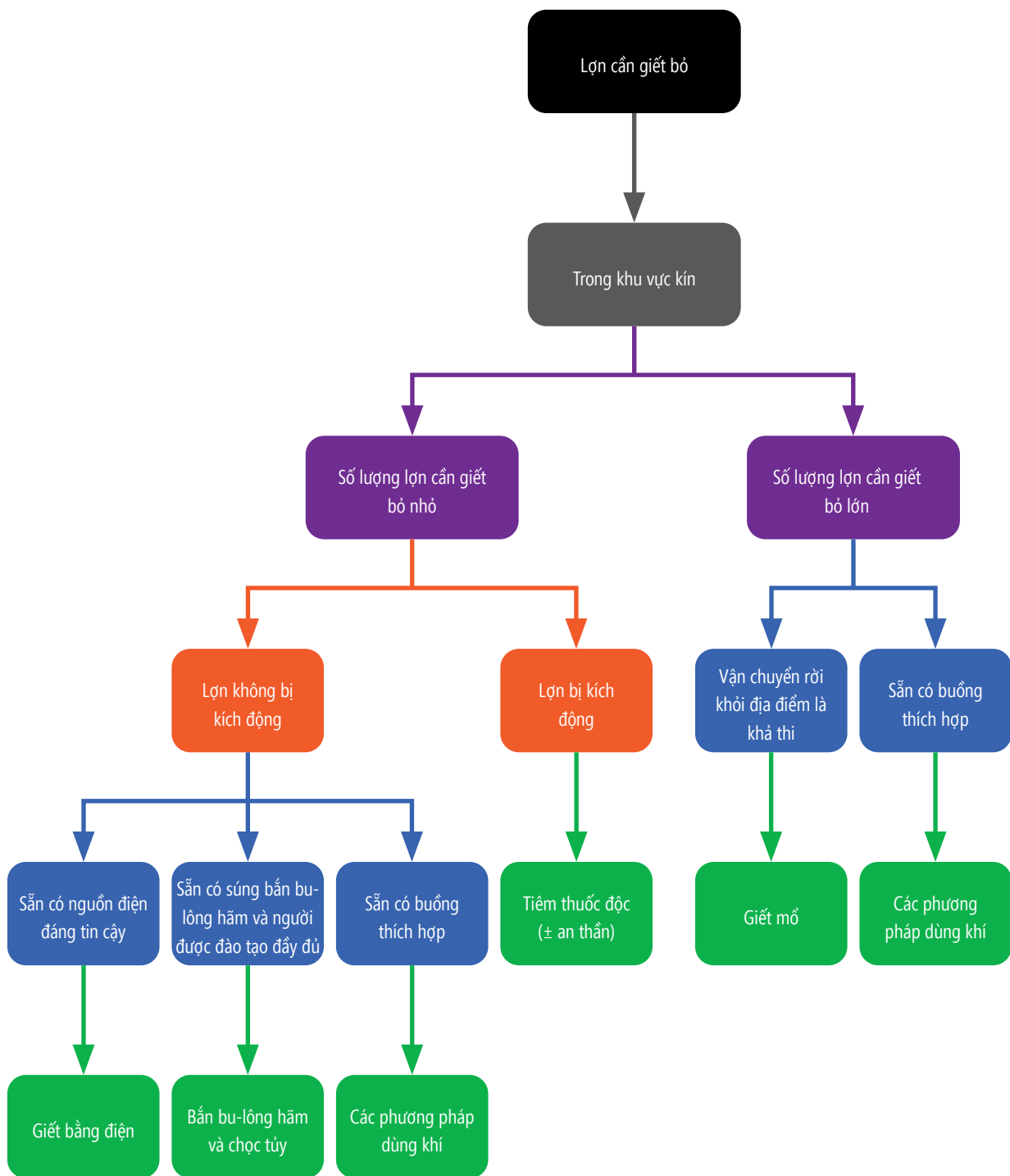
* Ước tính định tính về thời gian dành cho việc chuẩn bị và thực hiện hoạt động giết mổ bằng phương pháp nhất định cho đến khi động vật chết.

Bao gồm chi phí của thiết bị để thực hiện các phương pháp tiêu huỷ và các chi phí liên quan khác.

^ Giá sử sẵn có cơ sở giết mổ hiện tại.

Nguồn: AVMA, 2018; OIE, 2019.

Hình 1. Cây quyết định cho các phương pháp giết bỏ.



Ghi chú: Súng cầm tay có thể được coi là thích hợp trong khu vực mở.

2.2.1. Súng cầm tay

Giới thiệu

Đây là phương pháp sử dụng đạn bắn bằng súng cầm tay (tầm gần: dưới 10 cm), súng ngắn (tầm trung: 5–25 cm), súng trường (tầm xa: đến vài mét) hoặc các loại súng cầm tay khác được thiết kế để giết động vật một cách nhân đạo (EFSA, 2004). Để đảm bảo hiệu quả giết bỏ lợn, cần phải bắn ở vị trí thích hợp (**Hình 2a**). Người sử dụng súng cần được đào tạo bài bản và có kinh nghiệm trong việc bắn lợn, và có thể sẵn sàng tham gia ngay khi được liên hệ trong thời gian ngắn để ứng phó với các tình huống bùng phát khẩn cấp (OIE, 2019). Điều quan trọng là phải đảm bảo tuân thủ mọi yêu cầu về giấy phép sử dụng vũ khí và các luật hoặc quy định liên quan, bao gồm cả việc sử dụng những người vận hành đã được đào tạo và phê duyệt cho phép dùng súng (OIE, 2019). Bất cứ khi nào có thể, hãy thông báo cho cảnh sát trước khi sử dụng súng để giết bỏ lợn, đặc biệt là gần các khu vực đông dân cư (FAO, 2001).

Những mối quan tâm thực tế khi giết bỏ

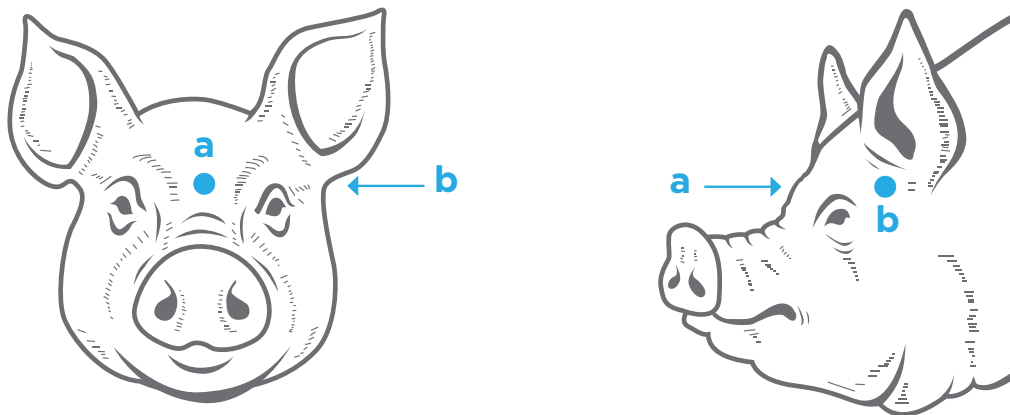
- Những người không phải là người vận hành súng và trợ lý phải ra khỏi khu vực hoặc được bố trí vị trí thích hợp (ví dụ: phía sau người bắn). Đường bắn phải được lựa chọn trước để ngăn ngừa tai nạn hoặc thương tích do đạn lạc hoặc đạn văng ra (FAO, 2001).
- Để tạo ra tác động tối đa và ít khả năng bị lệch hướng nhất, tầm bắn phải càng ngắn càng tốt, nhưng nòng súng không được tiếp xúc với động vật (FAO, 2001; OIE, 2019).
- Khi bắn ở cự ly ngắn, nên sử dụng đạn đầu rỗng/đầu mềm có tốc độ tương đối thấp. Nên tránh sử dụng đạn đầu rắn, vì đạn có thể rời mục tiêu ở tốc độ cao, gây nguy hiểm cho nhân viên trong khu vực (FAO, 2001).
- Khi bắn ở cự ly xa, nên sử dụng đạn đầu rỗng/ đầu mềm tốc độ cao và nhắm mục đích xuyên qua hộp sọ hoặc mô mềm ở đỉnh cổ của động vật (bắn vào cổ cao) để gây chấn động không thể hồi phục và dẫn đến chết (FAO, 2001; OIE, 2019).
- Không nhả đạn trong tòa nhà có tường kiên cố vì đạn bật ra có thể gây thương tích hoặc tử vong.
- Động vật bị bắn phải được kiểm tra để xác nhận đã chết (OIE, 2019).

2.2.2. Bắn bu-lông hãm và chọc tuỷ

Giới thiệu

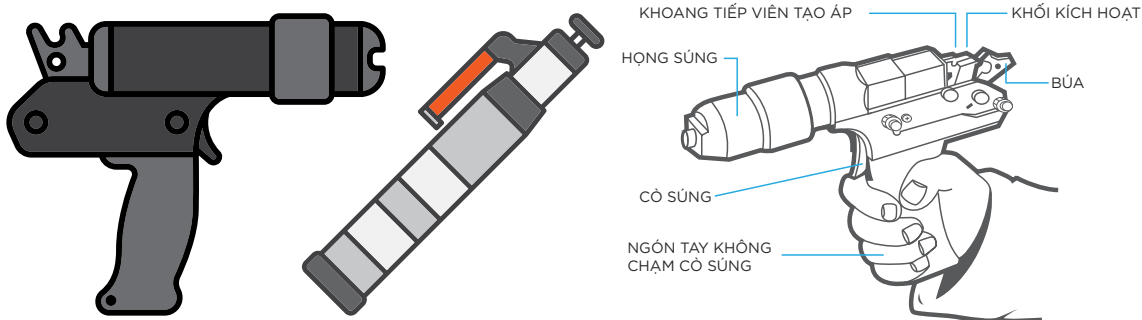
Máy bắn bu-lông hãm là một giải pháp thay thế cho súng cầm tay trong trường hợp động vật được cố định phù hợp và tốt nhất nên được thực hiện bởi người được đào tạo thích hợp. Cần lưu ý rằng động vật có thể bị choáng thay vì bị chết (FAO, 2001) vì lợn trưởng thành có xoang trán rộng và xương sọ chắc khỏe. Bu-lông hãm được bắn từ súng hoạt động bằng khí nén hoặc viên tạo áp (thuốc súng), không có viên đạn bay ra (**Hình 2b**). Súng cần được đặt ở phía trước của hộp sọ của lợn để phóng ra đòn va chạm ở vị trí thích hợp (**Hình 2a**) (OIE, 2019). Để đảm bảo hiệu quả sử dụng máy bắn bu-lông hãm trong quá trình giết bỏ, việc chọc tuỷ cần thực hiện càng sớm càng tốt sau phát bắn để đảm bảo làm chết con vật (OIE, 2019). Chọc tuỷ là quá trình phá hủy mô thần kinh ở vùng thân não để đảm bảo làm chết con vật. Việc này được thực hiện bằng cách đưa một que chọc qua lỗ do bu lông tạo ra ở đầu con vật (FAO, 2001). Phương pháp chọc tuỷ tốt hơn so với phương pháp tháo tiết bởi vì tháo tiết có thể thải ra một lượng lớn hơn nhiều vật liệu truyền nhiễm làm ô nhiễm môi trường và làm cho địa điểm thực hiện trơn trượt và nguy hiểm (FAO, 2001).

Hình 2a. Các vị trí và hướng bắn được khuyến nghị để giết lợn một cách nhân đạo (a) vị trí trực diện ở đường giữa trán cao hơn tầm mắt 1-2 cm (thích hợp với súng bắn đạn hoặc bu-lông hãm); hoặc (b) vị trí thái dương ở điểm giữa mắt và gốc tai ở cùng một bên đầu (chỉ phù hợp với súng cầm tay).



Nguồn: EFSA, 2004; FAO, 2001.

Hình 2b. Hai ví dụ về máy bắn bu lông hãm.



Nguồn: Humane Slaughter Association.

Các mối quan tâm thực tiễn

- Để đảm bảo khả năng gây choáng hiệu quả, cần phải bảo dưỡng súng bắn bu lông hãm thường xuyên (FAO, 2001).
- Kết hợp giữa chiều dài bu lông và khối lượng viên tạo áp phải phù hợp với kích cỡ và độ tuổi của lợn bị giết mổ (AVMA, 2018).
- Lợn cần được cố định để đầu của con vật có thể tiếp cận được (OIE, 2019).
- Người vận hành cần bắn bu lông theo chiều vuông góc với hộp sọ ở vị trí tối ưu (Hình 2a).
- Cần có súng bắn bu lông dự phòng để tránh quá nhiệt và phòng khi bắn không hiệu quả (FAO, 2001; OIE, 2019).
- Để đảm bảo việc động vật chết, cần tiến hành chọc tuỷ càng sớm càng tốt sau cú bắn (OIE, 2019). Cần lưu ý rằng con vật phải đủ choáng (ví dụ kiểm tra xem có phản xạ giác mạc không) trước khi chọc tuỷ vì chọc tuỷ khi động vật chưa đủ choáng là hành động vô nhân đạo (FAO, 2001).
- Động vật cần được theo dõi liên tục cho đến khi xác nhận đã chết (OIE, 2019).

2.2.3. Tiêm thuốc độc

Giới thiệu

Tiêm quá liều thuốc mê có thể được sử dụng để giết bỏ nhưng có thể không thực tế khi giết bỏ số lượng lớn (AVMA, 2018). Trên thực tế, sử dụng quá liều bất kỳ loại thuốc barbiturat nào hoặc kết hợp với các loại thuốc khác, có thể được sử dụng để gây tử vong do suy nhược thần kinh trung ương, bất tỉnh và tử vong (OIE, 2019). Tốt nhất, đối với lợn, phương pháp này nên được thực hiện bằng tiêm tĩnh mạch hoặc nội tim, nếu có thể thực hiện được. Lợn cần phải được nhốt và lừa dẫn hết sức cẩn thận. Có sẵn các dung dịch gây tử vong cụ thể (ví dụ natri pentobarbitone 325 mg/kg) (FAO, 2001). Không nên tiêm barbiturat bằng đường tiêm trong lồng ngực, tiêm dưới da hoặc tiêm bắp, vì thuốc cực kỳ kích ứng với các mô (AVMA, 2018). Lưu ý rằng động vật bị giết bỏ bằng phương pháp này thì không được dùng làm thức ăn cho người hoặc động vật do có nguy cơ tiếp xúc với chất độc tiềm ẩn và phải được xử lý thích hợp để tránh bị động vật khác vô tình tiêu thụ.

Các mối quan tâm thực tiễn

- Nhân viên thực hiện tiêm chất độc phải được đào tạo và am hiểu về kỹ thuật gây mê (OIE, 2019).
- Việc sử dụng các chất gây mê (ví dụ do bác sĩ thú y sử dụng hoặc dưới sự giám sát của cơ quan thú y) và xử lý xác lợn đã giết bỏ bằng phương pháp này phải tuân thủ luật pháp và quy định liên quan (FAO, 2001).
- Lợn cần được cố định thích hợp để tạo điều kiện dùng thuốc hiệu quả (OIE, 2019).
- Với con vật bị kích động hoặc hung dữ thì có thể phải dùng thuốc an thần trước. Thuốc an thần, thuốc giảm đau hoặc thuốc trầm cảm (ví dụ: ketamine, opioid hoặc xylazine) có thể được sử dụng bằng đường tiêm dưới da hoặc tiêm bắp. Sau đó, quá liều barbiturat có thể được tiêm tĩnh mạch để làm chết con vật (FAO, 2001; OIE, 2019).
- Lợn phải được theo dõi chặt chẽ sau khi sử dụng thuốc cho đến khi xác nhận đã chết (OIE, 2019).

2.2.4. Giết bằng điện

Giới thiệu

Giết bằng điện bằng cách truyền một dòng điện thích hợp qua tim để gây rung thất và do đó làm ngừng bơm máu đi khắp cơ thể. Khi bị rung thất, các sợi cơ tim sẽ co lại một cách nhanh chóng và không phối hợp, làm ngừng tuần hoàn máu và gây tử vong nhanh chóng do chứng thiếu oxy não (Humane Slaughter Association, 2017).

Dòng điện áp dụng hai giai đoạn có hiệu quả để giết lợn với cường độ dòng điện và điện áp thích hợp tùy theo lứa tuổi của lợn. Giai đoạn đầu tiên bao gồm việc áp dụng dòng điện vào đầu bằng kẹp kiểu cắt kéo chạy xuyên qua não và làm choáng con vật (**Hình 3**), giai đoạn thứ hai sẽ diễn ra ngay sau đó với việc áp dụng kẹp qua ngực ở vị trí chạy xuyên qua tim để gây chết lợn do ngừng tim (Humane Slaughter Association, 2017). Việc áp dụng đủ dòng điện vào đầu trong giai đoạn đầu sẽ gây ra chứng động kinh ‘trương lực/đông máu’ và bất tỉnh. Một khi con vật bất tỉnh, giai đoạn thứ hai sẽ gây rung thất dẫn đến ngừng tim và tử vong. Giai đoạn thứ hai chỉ nên áp dụng cho động vật đã bất tỉnh để không gây ra mức độ đau không thể chấp nhận được cho con vật (OIE, 2019).

Hình 3. Giết bằng điện: kẹp kiểu cắt kéo và truyền dòng điện vào đầu lợn ở vị trí chạy xuyên qua qua não.



Để giết mổ hiệu quả, cần đảm bảo rằng các điện cực tiếp xúc hoàn toàn với lợn trước khi sử dụng điện và tiếp xúc với lợn trong suốt thời gian chích điện (Humane Slaughter Association, 2017). Điện áp và dòng điện tối thiểu cần thiết cho lợn ở các lứa tuổi khác nhau được tóm tắt trong **Bảng 2**.

Bảng 2. Các thông số điện tối thiểu để gây choáng và giết chết lợn

Tuổi của lợn	Dòng điện tối thiểu (A)*^	Điện áp tối thiểu (V)
> 6 tuần	1.3	220
< 6 tuần	0.5	125

* Tần số của dòng điện không được lớn hơn 80Hz vì khi tần số tăng lên, thì ít có khả năng gây ra rung thất hơn.

^ Điện trở tiếp xúc phải càng thấp càng tốt để dòng điện chạy tối đa. Độ dẫn điện bên ngoài của động vật có thể được cải thiện bằng cách làm ướt da hoặc lông, và đặt các điện cực vào đúng vị trí và với áp suất không đổi trong suốt thời gian chích điện.

Nguồn: Humane Slaughter Association, 2017; OIE, 2019.

Các mối quan tâm thực tiễn

- Nhóm thực hiện giết mổ phải mặc quần áo bảo hộ thích hợp để cách điện (ví dụ như găng tay và ủng cao su) (Humane Slaughter Association, 2017).
- Nên nhốt lợn trong chuồng có nguồn điện đáng tin cậy và được cố định thích hợp (Humane Slaughter Association, 2017).
- Yêu cầu tối thiểu một tổ có hai người trong nhóm giết mổ: một người cố định con vật, và một người đặt các điện cực (OIE, 2019). Có thể cần thêm nhân lực để di chuyển động vật từ chuồng nhốt đến địa điểm sẽ tiến hành chích điện (AASV, 2020).
- Một dòng điện gây choáng nên được đưa vào qua kẹp gây choáng kiểu cắt kéo ở vị trí chạy xuyên qua não trong tối thiểu ba giây; ngay lập tức sau đó chuyển các điện cực đến một vị trí chạy xuyên qua tim để tạo ra dòng điện trong tối thiểu ba giây nữa (OIE, 2019).
- Cần làm sạch thường xuyên các điện cực để đảm bảo tiếp xúc điện tối ưu (OIE, 2019).
- Lợn cần phải được theo dõi chặt chẽ sau khi chích điện cho đến khi xác nhận đã chết (OIE, 2019).

2.2.5. Các phương pháp dùng chất khí

2.2.5.1. Carbon dioxide

Giới thiệu

Sử dụng carbon dioxide (CO₂) là một phương pháp thực tiễn để giết mổ bằng khí được kiểm soát, với điều kiện đáp ứng các tiêu chí nhất định để giải quyết số lượng và kích cỡ của lợn cũng như sản lượng tổng thể, có nghĩa là năng suất tổng thể của phương pháp giết mổ (số lượng lợn bị giết mổ) dựa trên mức độ đầu ra (AVMA, 2018). Hít phải CO₂ gây nhiễm toan chuyển hóa và hô hấp, làm giảm độ pH của dịch não tủy và tế bào thần kinh, do đó gây bất tỉnh và cuối cùng là tử vong sau khi tiếp xúc kéo dài (OIE, 2019). Bắt buộc phải có buồng (tức là thùng chứa hoặc thiết bị chứa đầy khí) để thực hiện giết mổ bằng cách hít CO₂ đối với một số lượng lợn lớn, có thể được thiết kế riêng hoặc sửa từ thùng chứa chất thải được bao bọc bằng cách che bằng tấm polyetylen trong suốt (**Hình 4**) (Meyer và cộng sự, 2014). Những hạn chế của việc sử dụng CO₂ trong hoạt động giết mổ bao gồm lượng khí có sẵn, thể tích buồng và kích cỡ của lợn. Để giết mổ hiệu quả, động vật phải được tiếp xúc với bầu không khí có ít nhất 30% CO₂ để đảm bảo bất tỉnh và sau đó ít nhất 70% CO₂ để đảm bảo chết. Để đảm bảo động vật bị chết, khuyến cáo duy trì động vật tiếp xúc với CO₂ đến 20 phút, hoặc thậm chí lâu hơn (ví dụ 30 phút) với động vật sơ sinh hoặc chưa trưởng thành, những động vật có khả năng chịu được khí CO₂ tốt hơn (FAO, 2001). Nồng độ CO₂ cần thiết có thể đạt được bằng cách sử dụng các bình CO₂ hoặc đá khô và được theo dõi bằng máy dò CO₂ (FAO, 2001). Để đảm bảo an toàn cho nhân viên, có thể trang bị máy dò oxi để cảnh báo cho nhân viên về nguy cơ tiềm ẩn trong quá trình vận hành.

Các mối quan tâm thực tiễn

- Buồng được sử dụng phải cho phép duy trì và đo chính xác nồng độ CO₂ cần thiết, đồng thời quan sát động vật bên trong buồng (OIE, 2019).
- Động vật phải được đưa vào buồng một cách thích hợp (ví dụ như sử dụng đường dốc xếp hàng) (Meyer và cộng sự, 2014).

- Khi sử dụng các bình CO₂ trong một buồng thích hợp, tốc độ bơm CO₂ là 20% thể tích buồng/phút trong năm phút là một phương pháp hiệu quả để đạt được nồng độ CO₂ cần thiết cho việc giết mổ tại chỗ (Meyer và cộng sự, 2014). Ngoài ra, buồng có thể chứa đầy CO₂ trước khi đưa động vật vào tùy thuộc vào khả năng thực tế (FAO, 2001).
- Khi sử dụng đá khô để ướp lạnh, đá khô phải được đặt dưới đáy buồng dưới sàn băng để không có sự tiếp xúc trực tiếp giữa động vật và đá khô. Sau đó, động vật phải được đặt vào thùng chứa và để ở đó cho đến khi bất tỉnh và/hoặc chết (FAO, 2001).
- Nhóm thực hiện giết mổ cần đảm bảo có đủ thời gian cho phép để đảm bảo chết từng lô động vật trước khi các lô tiếp theo được đưa vào buồng (OIE, 2019).
- Phải xác nhận động vật đã chết trước khi tiêu hủy xác. Nếu cần thiết, những con vật đã bất tỉnh có thể được giết chết bằng các phương pháp khác (ví dụ như bằng cách tiêm thuốc barbiturate quá liều) (FAO, 2001).

Hình 4. Buồng giết mổ động vật bằng CO₂: buồng giết mổ bằng CO₂ làm từ thùng chứa chất thải được bao bọc bởi lớp phủ polyethylene trong suốt.



2.2.6. Giết mổ

Các cơ sở giết mổ (ví dụ: lò mổ) được xây dựng có chủ đích để thực hiện giết nhân đạo một số lượng lớn động vật hàng ngày. Nếu việc giết mổ lợn tại chỗ không khả thi và động vật cần giết mổ nằm gần cơ sở giết mổ hiện có thì động vật có thể được vận chuyển đến cơ sở giết mổ nơi có các phương pháp gây choáng và giết thông thường. Phương pháp này được khuyến nghị với điều kiện đáp ứng một số trường hợp nhất định, bao gồm cả những điều sau đây (Securing Indiana Pork's Supply, 2019):

- Cơ quan có thẩm quyền cấp phép vận chuyển lợn từ cơ sở nhiễm bệnh và/hoặc khu vực kiểm soát nhiễm trùng đến cơ sở giết mổ.
- Chủ cơ sở giết mổ sẵn sàng giết mổ khẩn cấp.
- Lợn bị giết không gây nguy hiểm cho sức khỏe hoặc an toàn cộng đồng.
- Lợn vẫn có thể di chuyển, không có dấu hiệu bệnh tật bên ngoài (cả ASF và các bệnh khác).
- Việc di chuyển động vật áp dụng các biện pháp an toàn sinh học thích hợp (chẳng hạn như phương tiện vận chuyển lợn chống rò rỉ có mái che thích hợp qua tuyến đường ngắn nhất và ít có lợn nhà/lợn hoang ở gần) và ít gây ra rủi ro cho các động vật mắc cảm khác.
- Lợn cần được kiểm tra trước và sau khi giết mổ tại cơ sở giết mổ.
- Nhân viên tại cơ sở giết mổ được đào tạo thích hợp về an toàn sinh học, bao gồm thay quần áo và giày/thiết bị bảo hộ cá nhân, và tắm rửa sau khi hoàn thành công việc trước khi rời lò mổ để tránh lây lan virus ASF.



3

Tiêu hủy

Sau khi giết bỏ để đối ứng với sự bùng phát ASF, việc tiêu hủy đúng cách sẽ ngăn ngừa hoặc giảm thiểu sự lây lan của virus ASF cũng như ô nhiễm môi trường. Mục tiêu là tiến hành các hoạt động kịp thời, an toàn, an toàn sinh học, có thể chấp nhận được về mặt thẩm mỹ và có trách nhiệm với môi trường. Vật liệu cần tiêu hủy bao gồm xác động vật, phân bị nhiễm bệnh, chất độn chuồng, thức ăn bị nhiễm bẩn, thiết bị bảo hộ cá nhân bị nhiễm bẩn và các vật liệu và thiết bị nhiễm bẩn không thể làm sạch và khử trùng (USDA & CFSPH, 2012).

3.1. Mối quan tâm về môi trường và an toàn sinh học

Mối quan tâm về các tác động tiêu cực có thể xảy ra với môi trường và các yếu tố an toàn sinh học phải được bao gồm trong việc lập kế hoạch và ứng phó tiêu hủy hiệu quả. Tất cả các phương án tiêu hủy đều có một số tác động tiêu cực tiềm tàng đến môi trường mà phải được tính đến trong quá trình lên kế hoạch. Nguy cơ về an toàn sinh học cũng xuất hiện ở các mức độ khác nhau trong tất cả các phương pháp tiêu hủy (USDA & CFSPH, 2012).

3.1.1. Mối quan tâm về môi trường

Việc tiêu hủy xác động vật và các vật liệu lây nhiễm khác có thể gây ra một số hậu quả xấu về môi trường. Những hậu quả này cần được xem xét một cách hợp lý và có tính đến luật pháp hiện hành, cùng với lời khuyên từ các cơ quan môi trường liên quan nếu có thể, để đảm bảo giảm thiểu các tác động. Tham vấn với các cơ quan có liên quan, ví dụ: các cơ quan bảo vệ môi trường, là cần thiết để có được thông tin cụ thể về các yếu tố này (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015; FAO, 2001). Các cơ quan quản lý môi trường thích hợp và các bên liên quan cần tham gia vào quá trình lập kế hoạch lựa chọn địa điểm tiêu hủy. Cần xem xét các tác động môi trường tiềm tàng của phương pháp tiêu hủy đã chọn đến chất lượng không khí, chất lượng nước, tính toàn vẹn của đất và các yếu tố môi trường khác. Điều quan trọng nữa là lập kế hoạch tiêu hủy bao gồm các biện pháp để ngăn ngừa hoặc giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường, các tác động này cũng có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người hoặc động vật (USDA & CFSPH, 2012).

Ngoài ra, việc giám sát và khắc phục sau tiêu hủy cần được thảo luận với các cơ quan bảo vệ môi trường để xác định vai trò và trách nhiệm phù hợp. Chi phí giám sát và quản lý nguy cơ dài hạn có thể sẽ được xem xét trong tương lai. Vị trí tiêu hủy phải được đưa đầy đủ vào tài liệu, có thể bao gồm việc sử dụng hệ thống thông tin địa lý để lập bản đồ cho các địa điểm tiêu hủy xác động vật tiềm năng (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015).

3.1.2. Mối quan tâm về an toàn sinh học

Trong trường hợp bùng phát ASF, cơ quan thú y cùng với chính quyền địa phương cần xác định các vùng và khu vực thích hợp để thực hiện các biện pháp an toàn sinh học và kiểm soát dịch bệnh phù hợp với kế hoạch dự phòng quốc gia (ví dụ: kiểm soát di chuyển và hạn chế tiếp cận). Phần 4.1 của tài liệu Hướng dẫn về An toàn sinh học trong chăn nuôi, Giết mổ và Tái đàn để Phòng ngừa và Kiểm soát ASF cung cấp thêm hướng dẫn để xác định các vùng và khu vực khác nhau.

Giám sát và an toàn sinh học hiệu quả đóng vai trò quan trọng trong việc phát hiện và ngăn chặn ASF lan rộng hơn nữa. Các biện pháp an toàn sinh học (ví dụ kiểm soát di chuyển) đối với con người, động vật và nguồn lực có thể khác nhau giữa các vùng và khu vực tùy theo quyết định của cơ quan thú y (USDA & CFSPH, 2012). Các biện pháp an toàn sinh học cho con người cũng như cho phương tiện và thiết bị là rất quan trọng để giúp ngăn chặn dịch bệnh và ngăn ngừa lây lan thêm. Cần phải tính đến lưu lượng người và phương tiện giao thông tiềm năng, và cần thực hiện các biện pháp để duy trì an toàn sinh học trong các vùng và khu vực tương ứng. Trong việc lập kế hoạch tiêu hủy, các giai đoạn đầu tiên sẽ yêu cầu tiếp cận với các con đường và các khu vực mở có thể làm đường cho xe tải lớn và các phương tiện khác tiếp cận bãi tiêu hủy. Lập kế hoạch dự phòng cẩn thận và thực hiện kế hoạch an toàn sinh học để ngăn ngừa lây lan virus ASF từ xe cộ và các thiết bị khác tham gia vào quá trình vận chuyển cũng rất quan trọng để hạn chế ảnh hưởng của bệnh đối với lợn rừng và lợn nhà (Natural Resources Conservation Service, 2016; USDA & CFSPH, 2012). Phần 4.2 của Hướng dẫn về An toàn sinh học trong chăn nuôi, Giết mổ và Tái đàn cung cấp thêm hướng dẫn về việc kiểm soát di chuyển trong thời gian bùng phát ASF.

Ngoài ra, việc tuân thủ các biện pháp an toàn sinh học nghiêm ngặt và các biện pháp làm sạch và khử trùng của nhân viên tiêu hủy cũng rất cần thiết để ngăn ngừa sự lây lan virus ASF có thể xảy ra giữa các cơ sở. Nhân viên tiêu hủy phải biết họ đang ở trong khu vực nào và các quy định về an toàn sinh học nào được áp dụng. Nói chung, các đội tiêu hủy phải làm sạch và khử trùng quần áo của họ, bao gồm cả ủng và mũ, theo một quy trình đã thiết lập nếu thích hợp. Ví dụ, khi đến lối vào cơ sở, đội tiêu hủy có thể cần thay quần áo bảo hộ (quần yếm, ủng cao su và mũ) và tuân theo các quy trình an toàn sinh học liên quan khác. Khi rời khỏi cơ sở, cần duy trì tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình an toàn sinh học. Cần có các quy trình thích hợp để loại bỏ thiết bị bảo hộ cá nhân (USDA & CFSPH, 2012).

3.2. Bãi tiêu hủy

Mục tiêu chính của việc tiêu hủy sau khi giết mổ là ngăn chặn sự lây lan của virus ASF và ô nhiễm môi trường. Do đó, việc tiêu hủy cần phải được hoàn thành càng sớm càng tốt sau khi giết mổ với việc vận chuyển diễn ra ít nhất có thể để giảm thiểu khả năng các vật liệu lây nhiễm phát tán virus (FAO, 2001). Các biện pháp ngăn chặn động vật ăn xác cũng cần được áp dụng càng rộng càng tốt.

3.2.1. Tiêu hủy tại chỗ

Tùy thuộc vào hoàn cảnh địa phương, từ quan điểm an toàn sinh học, các phương pháp tiêu hủy tại chỗ được ưu tiên hơn là vận chuyển xác động vật ra khỏi địa điểm giết mổ (FAO, 2001).

Các yếu tố chung cần được xem xét đối với các phương pháp tiêu hủy tại chỗ là:

- Bản chất và số lượng xác lợn và (các) vật liệu liên quan cần tiêu hủy để lựa chọn địa điểm và phương pháp tiêu hủy.
- Sẵn có các địa điểm phù hợp với phương pháp tiêu hủy liên kế với địa điểm giết mổ.
- Khả năng tiếp cận bãi tiêu hủy bằng các phương tiện vận chuyển phù hợp để tạo điều kiện di chuyển các thiết bị và vật liệu cần thiết.
- Loại đất/đá và cảnh quan tại các khu vực sẵn có để xác định sự phù hợp cho việc chôn lấp.
- Mức nước ngầm và mức độ gần với các khu vực chứa nước, lỗ khoan và giếng để khắc phục nguy cơ mầm bệnh xâm nhập vào nguồn nước.
- Sự hiện diện của các dịch vụ như nước, khí đốt, điện, đường dây điện thoại, hệ thống thoát nước, hệ thống cống rãnh và các công trình hoặc công trình cải tiến khác, bao gồm cả các đường dây trên không cần tránh khi lựa chọn bãi tiêu hủy.
- Độ gần các khu vực và nhà ở đã xây dựng, đặc biệt trong trường hợp xử lý nhiệt.
- Các quy định và nguy cơ cháy nổ trong trường hợp thiêu.
- Điều kiện thời tiết như gió và độ ẩm có thể ảnh hưởng đến hiệu quả của việc thiêu.
- Sẵn có các nguồn lực cần thiết cho phương pháp tiêu hủy, chẳng hạn như địa điểm để chôn lấp và nơi cung cấp nhiên liệu thích hợp để thiêu.
- Cần tránh sự hiện diện của các công trình trên cao như đường dây điện khi chọn địa điểm chôn lấp và thiêu.
- Các kế hoạch sử dụng đất tiếp theo, ví dụ: đất nơi chôn xác lợn có thể không ổn định để xây dựng cơ sở hạ tầng.

Nguồn: FAO, 2021.

3.2.2. Tiêu hủy ngoài địa điểm giết mổ

Trong trường hợp việc tiêu hủy tại chỗ không được coi là thực tế hoặc khó thực hiện do các lý do như chủ đất từ chối hoặc không tuân thủ các quy định về môi trường, thì cần phải chuyển xác và/hoặc các vật liệu liên quan khác đến một địa điểm khác để tiêu hủy bằng các phương pháp thích hợp khác. Điều này cũng có thể cần thiết khi xem xét việc tiêu hủy vật liệu trong các tình huống mà các hạn chế về địa điểm, chẳng hạn như không có không gian hoặc mực nước ngầm cao, cản trở đáng kể việc tiêu hủy tại chỗ (FAO, 2001). Nếu các cơ sở bị ảnh hưởng do dịch bệnh ở gần nhau thì có thể sử dụng một bãi tiêu hủy chung (FAO, 2001). Khi việc tiêu hủy ngoài địa điểm giết mổ được xem xét, cần đặc biệt chú ý đến việc vận chuyển xác động vật và các vật liệu bị ô nhiễm. Giường, xe kéo, thùng rác, v.v. sẽ được sử dụng để vận chuyển lợn chết đến vị trí khác để tiêu hủy phải là thiết bị không rò rỉ, được phủ bạt và che kín khi thích hợp để tránh sự phát tán virus trong quá trình vận chuyển (Natural Resources Conservation Service, 2016).

3.3. Các phương pháp tiêu hủy

Phần này mô tả một số phương pháp tiêu hủy làm ví dụ để hướng dẫn. **Bảng 3** tóm tắt những lưu ý chung, ưu điểm và nhược điểm, và **Bảng 4** cung cấp các chỉ số định tính về chi phí của các phương pháp tiêu hủy này làm tài liệu tham khảo để lựa chọn phương pháp tiêu hủy phù hợp trong các tình huống khác nhau. Là hướng dẫn để lựa chọn một phương pháp tiêu hủy thích hợp, Hình 5 trình bày một cây mô phỏng quá trình đưa ra quyết định để lựa chọn một phương pháp tiêu hủy cho mục đích sử dụng thực tiễn. Cần cân nhắc từng trường hợp cụ thể khi lựa chọn phương pháp tiêu hủy để ứng phó với sự bùng phát ASF.

Bảng 1. Những lưu ý chung, ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp tiêu hủy khác nhau.

Phương pháp tiêu hủy	Lưu ý chung	Ưu điểm	Nhược điểm
Các phương pháp dùng nhiệt			
<ul style="list-style-type: none"> • Thiêu lộ thiên • Thiêu hố 	<ul style="list-style-type: none"> • Mức độ đốt cháy hoàn toàn của xác. • Giới hạn dung lượng. • Ô nhiễm không khí. • Các quy định và phê duyệt liên quan. • Cần có nhân viên được đào tạo. • Các vấn đề về an toàn sinh học trong vận chuyển (để tiêu hủy ngoài khu giết mổ). • Công chúng phản đối. • Sự chấp nhận của chủ sở hữu và các điều khoản sử dụng (đối với tiêu hủy tại cơ sở cố định). 	<ul style="list-style-type: none"> • An toàn sinh học. • Không tốn kém. • Có thể sử dụng tại chỗ khi việc chôn lấp tại chỗ không khả thi. • Vị trí thiêu có thể được phục hồi dễ dàng và nhanh chóng chỉ với việc theo dõi ngắn hạn. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sử dụng nhiều nhiên liệu/nhân công. • Khói/mùi tiềm ẩn. • Có thể tốn nhiều thời gian để đốt cháy hoàn toàn. • Nguy cơ hỏa hoạn cao vào một số mùa nhất định. • Nhận thức của công chúng còn hạn chế. • Xử lý tro cần được xem xét. • Hiệu suất thiêu bị ảnh hưởng bởi điều kiện thời tiết. • Yêu cầu hoạt động 24 giờ để duy trì và theo dõi quá trình thiêu. • Khó thực hiện trong mùa mưa.
<ul style="list-style-type: none"> • Thiêu tại cơ sở cố định 		<ul style="list-style-type: none"> • An toàn sinh học. • Xử lý tro xỉ đồng thời. • An toàn đối với môi trường. • Hiệu quả cao và được kiểm soát. • Không yêu cầu sửa chữa hoặc giám sát địa điểm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sử dụng nhiều nhiên liệu. • Hạn chế dung lượng. • Hạn chế về cơ sở vật chất. • Mối quan tâm về an toàn sinh học trong vận chuyển. • Có thể cần thêm thời gian để sắp xếp.

Nguồn: Miller và cộng sự, 2018 & Miller và cộng sự, 2020.

Bảng 3. Những lưu ý chung, ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp tiêu hủy khác nhau (tiếp).

Phương pháp tiêu hủy	Lưu ý chung	Ưu điểm	Nhược điểm
Chôn lấp			
Chôn lấp	<ul style="list-style-type: none"> • Khí phân hủy. ◦ Xác trương phình lên có thể làm dịch chuyển đồng chôn. ◦ Đâm/chọc lỗ xác trước khi chôn. • Địa điểm chôn lấp. ◦ Đặc điểm của đất. ◦ Diện tích đất cần thiết và khả năng tiếp cận. ◦ Dự định sử dụng địa điểm trong tương lai. ◦ Sự hiện diện của động vật ăn xác. • Tác động môi trường. ◦ Nguồn nước. ◦ Chất lượng không khí (mùi). ◦ Điều kiện thời tiết. • An toàn sinh học. ◦ Kiểm soát di chuyển. ◦ Làm sạch và khử trùng xe / trang thiết bị. • An ninh của địa điểm chôn. ◦ Hạn chế ra vào trái phép. • Các quy định và phê duyệt liên quan. • Nhận thức của cộng đồng. 	<ul style="list-style-type: none"> • An toàn sinh học. • Không tốn kém. • Dễ vận hành. • Cho phép xử lý bất kỳ số lượng động vật nào. • An toàn đối với môi trường (trừ nước ngầm). • Giảm thiểu nguy cơ mùi hôi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hạn chế về sự sẵn có và năng lực đất đai. • Việc lựa chọn địa điểm là rất quan trọng, đòi hỏi địa chất và diện tích đất phù hợp. • Có thể cần xử lý nước rỉ rác và khí. • Không thích hợp ở khu vực mực nước nông và gần cộng đồng địa phương. • Có thể cần thiết bị lớn cho các hoạt động lớn. • Mất thẩm mỹ nếu thực hiện không đúng cách. • Có thể ảnh hưởng đến việc sử dụng và phục hồi đất trong tương lai. • Yêu cầu giám sát địa điểm liên tục. • Việc tìm nguồn cung cấp đất phù hợp có thể làm trì hoãn các hoạt động tiêu hủy (khi tiêu hủy ngoài khu vực giết mổ). • Mối quan tâm về an toàn sinh học trong vận chuyển (khi tiêu hủy ngoài khu vực giết mổ).
Tái chế			
Tái chế	<ul style="list-style-type: none"> • Các cơ sở thường có quy trình được thiết lập để xử lý an toàn sinh học, nước thải và sản phẩm phụ. • Các cơ sở tái chế được quản lý chặt chẽ để duy trì an toàn môi trường. • Các vấn đề về an toàn sinh học trong vận chuyển. • Yêu cầu điều phối giao hàng để tránh gây quá tải tại cơ sở. • Có thể cần lưu trữ tạm thời nếu không thể tái chế xác ngay lập tức. 	<ul style="list-style-type: none"> • An toàn sinh học. • Có sẵn các cơ sở vật chất hiện có và được xây dựng theo mục đích đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật cần thiết. • Sản phẩm cuối cùng có thể sử dụng được và nguy cơ thấp (tùy thuộc vào việc sử dụng được chấp nhận). 	<ul style="list-style-type: none"> • Ít cơ sở có sẵn với năng lực hạn chế. • Mối quan tâm về an toàn sinh học trong vận chuyển. • Sự phức tạp liên quan đến việc làm sạch và khử trùng cơ sở. • Chi phí tổng thể sẽ cao hơn nếu không có thị trường có sẵn hoặc dễ tiếp cận cho sản phẩm cuối cùng.

Nguồn: Miller và cộng sự, 2018 & Miller và cộng sự, 2020.

Bảng 3. Những lưu ý chung, ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp tiêu hủy khác nhau (tiếp).

Phương pháp tiêu hủy	Lưu ý chung	Ưu điểm	Nhược điểm
Ủ phân			
Ủ phân	<ul style="list-style-type: none"> Tần suất giám sát cao để duy trì nhiệt độ ủ phân tối ưu. Quy trình tại chỗ làm giảm nguy cơ an toàn sinh học liên quan đến vận chuyển. Bị ảnh hưởng bởi thời tiết và nhiệt độ môi trường. Tác động tiềm ẩn từ gió, mưa, điều kiện làm khô và độ ẩm vật ăn xác. 	<ul style="list-style-type: none"> Không tốn kém. Có thể thực hiện tại chỗ khi không áp dụng được các phương pháp xử lý khác. Sản phẩm cuối cùng có thể sử dụng được và nguy cơ thấp (tùy thuộc vào việc sử dụng được chấp nhận). Không yêu cầu theo dõi hoặc khắc phục lâu dài. An toàn đối với môi trường. 	<ul style="list-style-type: none"> Hạn chế số lượng. Quá trình chậm. Có thể yêu cầu diện tích lớn và nguồn cung cấp lớn vật liệu đồng ủ. Khả năng gây mùi cục bộ và ô nhiễm đất nếu quản lý kém. Yêu cầu kiểm soát và giám sát hàng ngày trong giai đoạn đầu. Nguy cơ về an toàn sinh học nếu không đạt được nhiệt độ yêu cầu. Hiệu quả có thể bị ảnh hưởng bởi các điều kiện khí hậu bất lợi. Mối quan tâm về an toàn sinh học trong vận chuyển (để xử lý ngoài khu vực giết mổ). Có thể yêu cầu xét nghiệm sản phẩm cuối cùng trước khi tiêu thụ.

Nguồn: Miller và cộng sự, 2018 & Miller và cộng sự, 2020.

Bảng 4. Các chỉ số liên quan đến chi phí của các phương pháp tiêu hủy khác nhau.

Phương pháp tiêu hủy	Các chỉ số chi phí trực tiếp				Các chỉ số chi phí trực tiếp		Nhận xét
	Bắt đầu	Vận chuyển*	Nhân công	Đầu vào	Sức khoẻ môi trường/cộng đồng	Nhận thức cộng đồng	
Các phương pháp dùng nhiệt							
<ul style="list-style-type: none"> • Thiêu lộ thiên • Thiêu hố 	\$	\$	\$\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$	
• Thiêu tại cơ sở cố định	\$\$^	\$\$\$	\$\$\$	\$	\$	\$\$\$	
Chôn lấp	\$	\$	\$\$\$	\$	\$\$\$	\$\$\$\$	
Tái chế	^	\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$	\$	\$	Sản phẩm cuối có thể sử dụng được có thể bán để giảm chi phí tổng thể tùy thuộc vào sự chấp nhận.
Ủ phân	\$\$	\$\$\$	\$	\$\$	\$	\$	Sản phẩm cuối có thể sử dụng được có thể bán để giảm chi phí tổng thể tùy thuộc vào sự chấp nhận.

\$ - chi phí thấp

\$\$ - chi phí trung bình

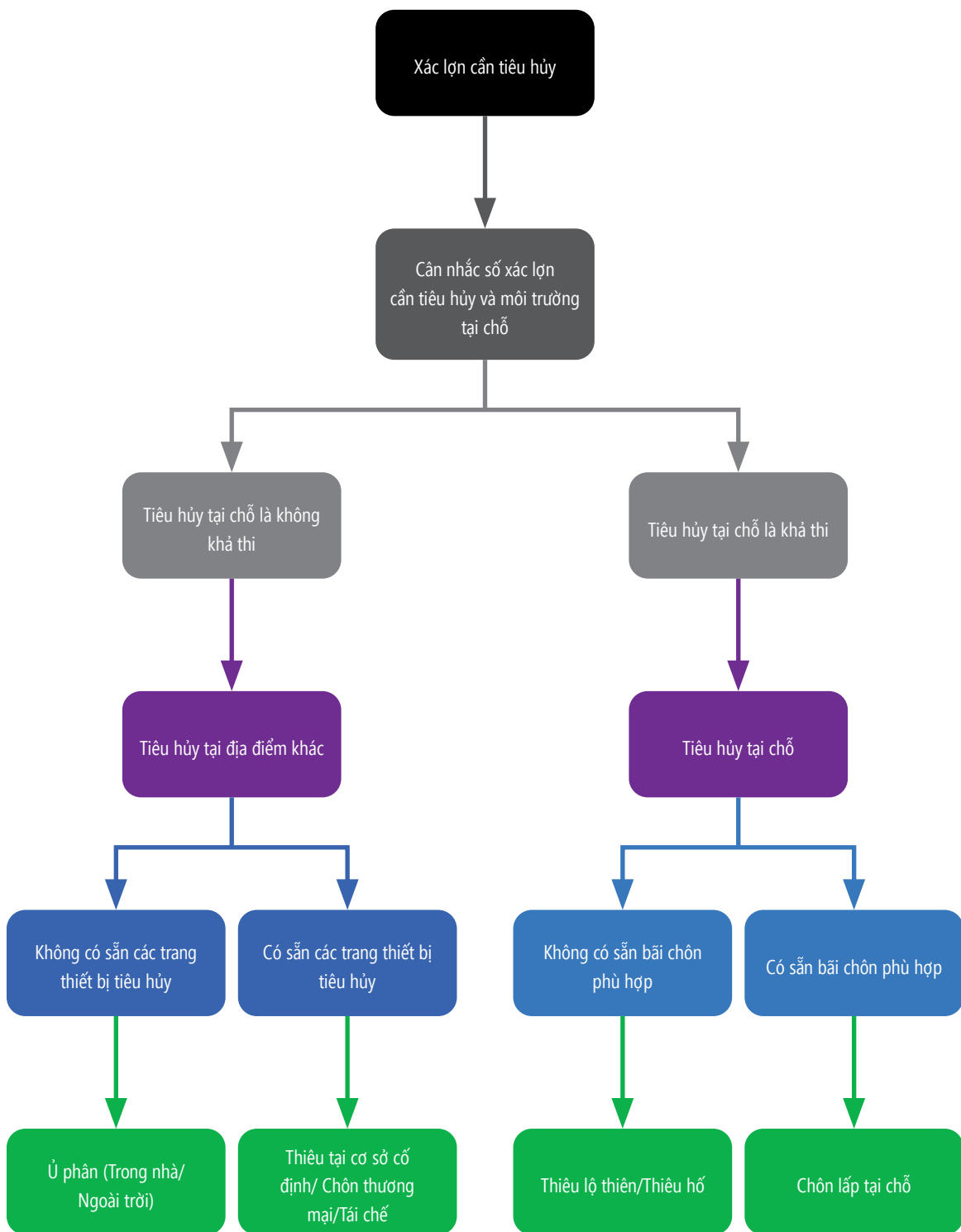
\$\$\$ - chi phí rất cao

* Chi phí có thể thay đổi theo khoảng cách vận chuyển thực tế và các vật liệu và thiết bị liên quan cần vận chuyển.

^ Giả sử có sẵn các phương tiện hiện có.

Nguồn: Australian Veterinary Emergency Plan, 2015; Baba và cộng sự, 2017; USDA & CFSPH, 2012.

Hình 5. Cây quyết định phương pháp tiêu hủy.



3.3.1. Tiêu hủy bằng nhiệt

Phương pháp tiêu hủy bằng nhiệt sử dụng quá trình đốt ở nhiệt độ cao để tiêu hủy xác động vật và các vật liệu liên quan (USDA & CFSPH, 2012). Hàm lượng chất béo của xác động vật ảnh hưởng đến thời gian cần thiết để đốt cháy, tỷ lệ mỡ động vật càng lớn thì xác thịt sẽ đốt cháy hiệu quả hơn. Vì lợn thường có hàm lượng chất béo cao, nên xử lý bằng nhiệt được coi là một phương pháp tiêu hủy xác lợn hiệu quả (USDA & CFSPH, 2012). Khi các phương pháp nhiệt được xem xét để áp dụng ngoài trời, cần phải quan tâm một số khía cạnh quan trọng khi chọn một địa điểm thích hợp, bao gồm:

- **Vị trí:** xem xét các tác động có thể có của nhiệt, khói và mùi đối với các công trình lân cận, các tiện ích dưới lòng đất và trên không, đường xá và các khu dân cư (FAO, 2001).
- **Tiếp cận:** xem xét các thiết bị cần thiết để xây dựng và duy trì đám cháy và cung cấp nhiên liệu, xác động vật hoặc các vật liệu khác sẽ bị thiêu huỷ (FAO, 2001).
- **Môi trường:** xem xét khí hậu của nơi xử lý, nếu cần thì hỏi ý kiến của đội cứu hỏa địa phương hoặc người dân để được tư vấn, xin giấy phép cho các thiết bị cứu hỏa tại chỗ trong quá trình đốt (FAO, 2001).
- **Nhiên liệu:** số lượng và loại nhiên liệu có sẵn có thể thay đổi đáng kể tùy thuộc vào phương pháp được sử dụng và xác được thiêu; và tất cả nhiên liệu cần thiết phải có tại thực địa trước khi bắt đầu thiêu (FAO, 2001) với việc tiếp nhiên liệu được thực hiện khi cần thiết (USDA & CFSPH, 2012).
- **Xử lý tro:** tro nên được chôn tại chỗ, hoặc xử lý theo cách khác nếu thích hợp, để phục hồi địa điểm về tình trạng ban đầu một cách tốt nhất có thể (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015).

Các phương pháp tiêu hủy bằng nhiệt phổ biến bao gồm thiêu lộ thiên, thiêu trong hố và thiêu tại cơ sở cố định (FAO, 2001). Các phương pháp này được mô tả thêm bên dưới.

3.3.1.1. Thiêu lộ thiên

Thiêu lộ thiên là phương pháp thiêu xác động vật ở những bãi đất trống, trên các đống đễ cháy được gọi là giàn thiêu, hoặc bằng các kỹ thuật thiêu khác không sử dụng các thiết bị thiêu. Đây là phương pháp kéo dài nhất trong tất cả các phương pháp tiêu hủy bằng nhiệt (**Hình 6**). Nguyên tắc là đặt xác động vật lên trên lớp vật liệu dễ cháy, đảm bảo rằng sự sắp xếp của nhiên liệu và xác động vật cho phép luồng không khí thích hợp đi vào giàn thiêu từ bên dưới, để đạt được ngọn lửa nóng nhất và đốt cháy hoàn toàn nhất trong thời gian ngắn nhất (FAO, 2001). Các vật liệu dễ cháy có thể bao gồm cỏ khô, rơm rạ, gỗ khô hoặc các loại cây gỗ khác. Ngoài ra, dầu diesel hoặc các loại nhiên liệu khác thường được sử dụng để thiêu lộ thiên. Cần lưu ý rằng khả năng lây truyền mầm bệnh bằng sol khí do thiêu lộ thiên phải được giải quyết khi cân nhắc phương pháp tiêu hủy này, ví dụ: hạn chế nhân viên và vật liệu trong khu vực gần nơi thiêu, tiếp theo là làm sạch và khử trùng khu vực kỹ lưỡng trước khi dỡ bỏ lệnh hạn chế tiếp xúc (USDA & CFSPH, 2012).

Phương pháp thiêu lộ thiên tương đối khó kiểm soát và cần được tiến hành càng xa địa điểm công cộng và cộng đồng địa phương càng tốt. Chỉ những nhân viên được đào tạo và có chứng chỉ phù hợp mới được tiến hành thiêu lộ thiên, và cơ quan cứu hỏa địa phương phải luôn tham gia vào quá trình ra quyết định. Nhận thức của công chúng về việc thiêu lộ thiên là rất tiêu cực, điều này cũng phải được giải quyết trong quá trình lập kế hoạch (FAO, 2001).

Trước khi tiến hành thiêu lộ thiên, địa điểm thiêu đã chọn phải được cắm cọc và rào lại để xây dựng bãi thiêu (Mukhtar và cộng sự, 2008). Tính sẵn có tại địa phương sẽ quyết định chủng loại và số lượng nhiên liệu sẽ được sử dụng. Thông tin sau đây có thể được sử dụng như một hướng dẫn chung về yêu cầu nhiên liệu cho 4 đến 5 xác lợn trưởng thành (FAO, 2001):

● **Gỗ nặng: ba khúc, 2,5 m × 100 mm × 75 mm**

● **Rơm: 220 kg**

● **Gỗ nhỏ: 35 kg**

● **Than: 200 kg**

● **Nhiên liệu dạng lỏng: 5 lít**

Nhìn chung, chiều dài giàn thiêu 1 mét sẽ đủ cho 4 đến 5 xác lợn, tùy thuộc vào kích thước của con lợn (Mukhtar và cộng sự, 2008). Xác lợn nên được đặt nằm ngửa trên giàn thiêu, chân hướng lên trên giàn thiêu đặt giữ đầu đuôi xen kẽ nhau (Mukhtar và cộng sự, 2008). Sử dụng máy kéo có lưới gắn phía trước hoặc máy tải phía trước. Khi xác lợn đã được chất lên giàn thiêu và điều kiện thời tiết thích hợp, tưới dầu diesel hoặc dầu nóng lên giàn thiêu và xác lợn (KHÔNG sử dụng xăng) và chuẩn bị mỗi lửa (ví dụ giẻ tẩm dầu hỏa) ở khoảng cách 10 mét dọc theo chiều dài của giàn thiêu. Di chuyển tất cả các phương tiện, nhân viên và các thiết bị khác ra khỏi bãi thiêu. Bắt đầu nhóm lửa từ hướng ngược gió và đốt các điểm bắt lửa trên đường đi. Ngọn lửa phải được chú ý quan sát mọi lúc và được tiếp nhiên liệu khi cần thiết. Đảm bảo rằng mọi xác lợn hoặc các bộ phận của thân thịt rơi ra khỏi đám cháy đều được thiêu lại (FAO, 2001).

Hình 6. Thiêu lộ thiên.



© NAPHR/ S. Tum

3.3.1.2. Thiêu hố

Thiêu hố, còn được gọi là thiêu màn không khí, là một kỹ thuật đốt vật liệu trong hố, sử dụng luồng không khí tạo ra bằng quạt. Thiêu hố có thể được tiến hành trong một rãnh, hoặc trong một hộp chịu lửa, khi địa điểm khó hoặc không thực tế để xây rãnh. Hộp chịu lửa giúp thiêu sạch hơn và tạo ra ít khí carbon monoxide và khí thải hơn so với rãnh. Thiết bị cần có bao gồm một quạt công suất lớn, thường chạy bằng động cơ diesel và các ống dẫn để cung cấp không khí, có thể được làm nóng trước, vào thành dài của rãnh. Góc của luồng không khí tạo ra một bức màn không khí cung cấp oxy cho hố. Việc sử dụng lượng không khí cao này làm tăng đáng kể nhiệt độ và đẩy nhanh quá trình thiêu xác lợn so với thiêu lộ thiên (USDA & CFSPH, 2012). Kết quả là, không khí nóng tuần hoàn trong hố, đạt được quá trình đốt cháy hoàn toàn hơn (FAO, 2001), và có thể nhanh hơn tới sáu lần so với thiêu lộ thiên. Thiêu hố có công suất xử lý cao hơn so với thiêu tại cơ sở cố định, đồng thời tạo ra ít tro hơn vì nhiệt độ thiêu cao hơn. Do đó, phương án này có thể phù hợp để xử lý một số lượng lớn xác động vật hơn là thiêu tại cơ sở cố định hoặc thiêu lộ thiên. Nhiên liệu bổ sung là cần thiết để bắt đầu quá trình đốt cháy, tuy nhiên, khi ngọn lửa đang bùng cháy, nhu cầu nhiên liệu có thể giảm xuống (USDA & CFSPH, 2012). Trước và trong quá trình thiêu hố, cần theo dõi hướng gió và yêu cầu những người thực hiện thiêu phải tránh đường đi của ngọn lửa. Nên sử dụng nhiên liệu rắn như rơm rạ, cỏ khô, than đá, gỗ rắn, và gỗ xẻ chưa qua xử lý. Để thiêu thích hợp, phải sử dụng tỷ lệ nhiên liệu rắn trên khối lượng xác lợn thích hợp từ 1: 1 đến 2: 1, được xác định bằng độ ẩm trong nhiên liệu rắn, chất béo và độ ẩm của xác lợn (Mukhtar và cộng sự, 2008).

3.3.1.3. Thiêu tại cơ sở cố định

Việc thiêu tại các cơ sở cố định thường diễn ra trong một môi trường được kiểm soát cao và hoàn toàn khép kín (USDA & CFSPH, 2012). Cơ sở thiêu cố định được trang bị một lò thiêu tro xỉ có thể thiêu cháy các vật liệu bay hơi còn lại thoát ra khỏi buồng đốt và thường được cấp nhiên liệu bằng dầu diesel, khí tự nhiên hoặc propan. Lò thiêu cố định có kiểm soát có nhiệt độ đốt phân bố đều hơn và thiêu xác hiệu quả hơn và hoàn toàn hơn so với thiêu lộ thiên và thiêu trong hố (Mukhtar và cộng sự, 2008). Việc vận chuyển xác lợn và các vật liệu liên quan để thiêu tại cơ sở cố định phải có các quy trình thích hợp được thiết lập và tuân thủ nghiêm ngặt, bao gồm cả việc khử trùng các thùng chứa và phương tiện. Mặc dù thiêu tại cơ sở cố định là một phương pháp xử lý xác lợn hiệu quả, nhưng việc xử lý hoàn toàn và an toàn với mức ô nhiễm tối thiểu có thể khó khăn, đồng thời chi phí thiết lập và vận hành cũng như thiếu tính di động có nghĩa là lò thiêu có thể không sẵn sàng hoạt động (FAO, 2001). Một số cơ sở chăn nuôi lớn hơn, trường thú y và phòng thí nghiệm xét nghiệm chẩn đoán có thể có lò thiêu tại chỗ có thể được xem xét sử dụng trong các tình huống khẩn cấp, mặc dù những cơ sở này có thể không có đủ năng lực liên tục để xử lý số lượng lớn xác lợn hoặc các vật liệu bị ô nhiễm khác (USDA & CFSPH, 2012).

Lò thiêu thường chỉ thích hợp để xử lý một lượng nhỏ vật liệu (FAO, 2001). Do hàm lượng chất béo cao điển hình ở lợn, nhân viên nên tránh đặt quá nhiều chất béo cao trong thiết bị cùng một lúc vì chất béo lỏng có thể tích tụ và tràn lò đốt ra các khu vực xung quanh (USDA & CFSPH, 2012).

3.3.2. Chôn lấp

Xác lợn và các vật liệu ô nhiễm khác có thể được xử lý bằng cách chôn lấp nếu có địa điểm chôn lấp phù hợp (**Hình 7**). Những mối quan tâm chính khi lựa chọn địa điểm chôn lấp phù hợp bao gồm (FAO, 2001; USDA & CFSPH, 2012):

- Tiếp cận và cung cấp các thiết bị đào đất (ví dụ như máy xúc, máy xúc lật, máy ủi, máy san đường, máy đánh nền, v.v.) để đào hố và chuyển xác hoặc các vật liệu chôn.
- Mối quan tâm về môi trường:
 - Gần các vùng nước, giếng, khu vực công cộng, đường xá, nhà ở, khu dân cư, thành phố, hoặc đường chỉ giới; độ dốc của khu đất; và hệ thống thoát nước đến và đi từ khu chôn lấp.
 - Tính chất của đất (kết cấu, độ thấm, phân mảnh bề mặt, độ sâu tới mực nước ngầm, độ sâu đến lớp nền đá) và không gian để lưu trữ tạm thời phần quá tải.
 - Hướng gió chính (mùi).
 - Động vật ăn xác có thể đào xác ra ngoài.
- Mối quan tâm về xây dựng:
 - Tránh các khu vực nhiều đá, làm chậm quá trình đào và tăng chi phí.
 - Chọn loại đất ổn định có thể chịu sức nặng của thiết bị đào và lấp hố chôn.
 - Xây dựng bờ dẫn dòng để ngăn dòng chảy bề mặt vào hố.
 - Xây dựng các bờ tương tự để ngăn chất lỏng thoát ra khỏi bãi chôn lấp.
 - Bảo vệ bằng hàng rào nếu cần thiết để ngăn chặn các động vật mẫn cảm khác cho đến khi địa điểm an toàn để sử dụng.
 - Mục đích sử dụng đất trong tương lai.

Các phương pháp chôn lấp khác nhau có sẵn và đặc điểm của chúng được mô tả trong **Bảng 5**.

Kích thước của bãi chôn lấp phụ thuộc vào thiết bị sử dụng, mối quan tâm về địa điểm và khối lượng xác và các vật liệu chôn khác. Phạm vi tiếp cận của máy móc, loại đất và mực nước ngầm là những hạn chế thường gặp. Bãi chôn lấp phải đủ rộng để thiết bị có thể lấp đều vật liệu cần chôn. Khi quyết định kích thước của bãi chôn lấp, cần phải xem xét phương pháp lấp đầy bãi chôn với xác và các vật liệu liên quan khác (USDA & CFSPH, 2012). Nói chung, phải có ít nhất 0,6 mét đất không thấm nước giữa đáy của bãi chôn lấp và mực nước ngầm, và ít nhất 0,6 mét dày đất phủ xác (Mukhtar và cộng sự, 2008). Khi đóng bãi chôn lấp, đất dư thừa nên được chất thành đống để lấp thêm. Trọng lượng của đất đủ ngăn xác lợn trôi lên khỏi hố do khí tạo ra, ngăn động vật ăn xác đào lên, giúp cản mùi và hỗ trợ hấp thụ chất lỏng của quá trình phân hủy. Sau khi bãi chôn lấp bị sụt lún, cần phải thay thế bất kỳ lớp đất mặt nào không được sử dụng trong quá trình đóng (FAO, 2001).

Hình 7. Chôn lấp.



(Ảnh trên) Thiết bị bảo hộ cá nhân được khuyến khích sử dụng cho nhân viên khi tiến hành chôn lấp. (Ảnh giữa) Khu chôn lấp phải có độ sâu thích hợp.

Bảng 5. Đặc điểm của các phương pháp chôn khác nhau.

Chôn rãnh	Đặc điểm
Chôn rãnh	Với phương pháp chôn lấp này, cần đào rãnh, đặt xác và các vật liệu chôn khác vào rãnh không có lớp lót đáy và phủ bằng lớp đất đã đào lên. Thường thì phương pháp này áp dụng ngay tại nơi nuôi giữ động vật.
Bãi chôn thương mại	Phương pháp chôn lấp này sử dụng cơ sở xử lý chất thải sẵn được phê duyệt và quản lý chặt chẽ, thường được thiết kế với hệ thống quản lý phụ phẩm tinh vi (ví dụ như khí mê-tan và nước rỉ rác) để bảo vệ môi trường.
Chôn hàng loạt	Chôn lấp hàng loạt bao gồm việc đưa toàn bộ xác động vật xuống dưới mặt đất và phủ bằng đất, phương pháp này phù hợp nếu không có bãi chôn lấp được phê duyệt nào gần đó chấp nhận xác động vật. Một bãi chôn lấp như vậy thường không phải là tại một cơ sở chất thải đã có từ trước; tuy nhiên, vị trí địa điểm chôn lấp có thể đã được đánh giá trước cho mục đích này. Phương pháp này có thể được sử dụng khi phải tiêu hủy số lượng lớn xác động vật từ nhiều địa điểm. Đây là một công nghệ được thiết kế đòi hỏi thời gian thực hiện để thiết kế và xây dựng phù hợp kết hợp việc sử dụng các hệ thống quản lý phụ phẩm chôn lấp phức tạp cũng như các phê duyệt theo quy định trước đó. Chôn lấp không có lớp phủ đáy áp dụng khi loại đất hoặc địa chất địa phương có thể kiểm soát được nguy cơ rò rỉ nước rỉ rác, trong khi đó việc chôn lấp có lót bạt được sử dụng khi có nguy cơ rò rỉ nước rỉ rác xuống lòng đất hoặc mực nước ngầm.
Chôn trên mặt đất	Phương pháp chôn trên mặt đất được thực hiện bằng cách đặt xác lên bề mặt tự nhiên của đất và phủ chúng bằng đất lấy từ một nguồn khác. Thường thì phương pháp này áp dụng ngay tại nơi nuôi giữ động vật.

Nguồn: Australian Veterinary Emergency Plan, 2015.

Cần thường xuyên kiểm tra bãi chôn lấp sau khi đóng cửa để có thể xử lý kịp thời trong trường hợp thối hoặc các vấn đề khác. Mục tiêu là bãi chôn lấp sẽ trở lại tình trạng ban đầu. Đối với chôn lấp tại chỗ, trước khi cho phép tái đàn, bãi chôn lấp phải được kiểm tra lại để đảm bảo rằng không có nguy cơ sinh học hoặc vật lý nào có thể xảy ra đối với đàn mới được đưa vào (FAO, 2001). Khối lượng xác lợn bị phân hủy theo thời gian có thể làm thay đổi kết cấu khu vực chôn. Do đó, có thể cần phải lấp thêm để ngăn chặn sự tích tụ nước tại khu vực chôn và giúp khôi phục bề mặt đất tự nhiên. Tùy thuộc vào khối lượng xác lợn và các vật liệu liên quan được chôn lấp, có thể cần một số bước sửa chữa bổ sung để ngăn chặn khí hoặc nước rỉ (USDA & CFSPH, 2012).

3.3.3. Tái chế

Tái chế là quá trình làm nóng nguyên liệu thô để giải phóng chất béo khỏi các mô và tách chất béo khỏi các mô rắn khác (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015). Nguồn lực chính cần thiết để tái chế là chính bản thân trang thiết bị tái chế. Các nguồn lực khác có thể là thêm nhân viên để giám sát an toàn sinh học, thiết bị và phương tiện bổ sung, bao gồm cả nguồn cung cấp nước và điện (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015).

Một số ví dụ về các quy trình an toàn sinh học khi sử dụng phương pháp tái chế xử lý xác được liệt kê dưới đây để tham khảo:

- Nhân viên không có nhiệm vụ và xác lợn không bị nhiễm bệnh phải ở bên ngoài cơ sở tái chế dùng để xử lý xác lợn bị nhiễm bệnh (Mukhtar và cộng sự, 2008).
- Nhân viên tham gia giám sát các hoạt động tại cơ sở tái chế cần nhận thức được khả năng tiếp xúc với vật liệu lây nhiễm và được đào tạo đầy đủ về các quy trình an toàn sinh học ngăn ngừa lây lan dịch bệnh (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015).
- Bảo trì đúng cách khu vực tiếp nhận xác lợn là khu “bẩn” và khu vực thành phẩm là khu “sạch” của cơ sở tái chế, và giữ hai khu này tách biệt nhau về chức năng (Mukhtar và cộng sự, 2008):
 - Không cho công nhân di chuyển từ khu bẩn sang khu sạch trừ khi họ đã thực hiện các biện pháp làm sạch và khử trùng thích hợp.
 - Hạn chế di chuyển thiết bị để tránh việc lây nhiễm từ khu bẩn sang khu sạch.
 - Ngăn chặn sự thoát chất lỏng từ khu bẩn sang khu sạch để tránh làm ô nhiễm thành phẩm và hệ thống vận chuyển của chúng.
 - Hướng luồng không khí trong nhà máy tái chế từ khu vực sạch sang khu vực bẩn.
- Theo dõi quá trình tái chế theo định kỳ. Biểu hiện nấu chín tốt là bề mặt xác có hạt nhỏ và có cấu trúc dạng tơ sợi (biểu hiện giòn). Xác trơn nhẵn cho thấy nấu chưa chín; thiếu cấu trúc tơ sợi cho thấy nấu quá chín (Mukhtar và cộng sự, 2008).
- Thường xuyên vệ sinh thiết bị và bảo dưỡng các dụng cụ dùng trong cơ sở tái chế bằng hơi nước nóng hoặc chất khử trùng thích hợp (Mukhtar và cộng sự, 2008).
- Đảm bảo rằng sản phẩm cuối cùng được xét nghiệm các tác nhân gây bệnh (không giới hạn ở virus ASF) và ghi vào tài liệu rằng quá trình tái chế đã tạo ra sản phẩm an toàn trước khi xuất xưởng (Mukhtar và cộng sự, 2008).

Trong quy trình tái chế, xác động vật được phân rã bởi nhiệt và tiệt trùng trong một thùng kín có thể kiểm soát được bằng hơi nước áp suất cao; quá trình sẽ làm chuyển đổi xác thành các sản phẩm an toàn, giàu dinh dưỡng và có giá trị. Mục tiêu của việc tái chế là chuyển đổi xác động vật thành thức ăn chăn nuôi giàu protein sạch bệnh và các sản phẩm cuối cùng có giá trị khác, đồng thời giảm tác động tiêu cực của xác động vật đối với sức khỏe cộng đồng và môi trường. Việc tái chế tách chất béo, protein và nước khỏi xác động vật và tiệt trùng các sản phẩm cuối cùng cũng như các sản phẩm phụ, bao gồm mỡ động vật, thịt, bột xương và nước thải (Mukhtar và cộng sự, 2008). Sản phẩm cuối cùng của quá trình tái chế phải đạt yêu cầu về xét nghiệm vi sinh vật có liên quan trước khi xuất xưởng (FAO, 2001).

Phương pháp tái chế có thể được xem xét để xử lý xác lợn với điều kiện là có sẵn phương tiện tái chế phù hợp. Quá trình tái chế phải được thực hiện trong vòng 24 đến 48 giờ sau khi động vật chết trừ khi xác con vật được bảo quản ở nhiệt độ thích hợp (dưới 4°C). Mặc dù việc đông lạnh hoặc làm lạnh nguyên liệu có thể cho phép lưu trữ tạm thời để xử lý tiếp theo trong một khoảng thời gian dài hơn, nhưng nó sẽ làm tăng chi phí và có thể làm tăng nguy cơ lây lan dịch bệnh do yêu cầu xử lý tăng lên (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015).

Nếu việc tái chế được chọn làm phương án xử lý xác động vật, việc lựa chọn cơ sở có các quy trình an toàn sinh học tối ưu là rất quan trọng (USDA & CFSPH, 2012).

Hai loại phương pháp tái chế có sẵn, đó là tái chế liên tục và tái chế theo mẻ. Từ quan điểm an toàn sinh học, tái chế liên tục thường được ưu tiên hơn so với tái chế theo mẻ vì có thể giảm nguy cơ lây lan bệnh truyền nhiễm. Trong quá trình tái chế theo mẻ, mỗi khi một bình được mở ra (ví dụ như để xả các chất được tái chế hoặc để nạp lại), các hạt trong không khí sẽ thoát ra và có nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn sinh học. Các hạt thải ra trong không khí có thể ảnh hưởng đến an toàn sinh học (USDA & CFSPH, 2012). Khi xem xét tái chế để xử lý xác động vật, cần phải đánh giá mức độ gắn của cơ sở tái chế với cơ sở bị nhiễm bệnh. Khi khoảng cách di chuyển dài, hoặc con đường duy nhất có thể là đi qua các khu vực chăn nuôi thâm canh hoặc các thị trấn yêu cầu vận chuyển an toàn sinh học, thì cần phải cân nhắc thêm về thời gian và chi phí (Australian Veterinary Emergency Plan, 2015). Để ứng phó với sự bùng phát dịch bệnh khẩn cấp, tính khả dụng và khả năng tái chế cần phải được đánh giá cẩn thận để đảm bảo thực hiện giết bỏ động vật trong một khung thời gian hợp lý. Công suất của cơ sở (tức là số lượng xác động vật có thể được xử lý mỗi ngày) sẽ xác định thời gian cần thiết để xử lý xác động vật.

3.3.4. Ủ phân

Ủ phân là phương pháp tiêu hủy xác động vật làm thúc đẩy quá trình phân hủy thông qua việc đặt xác động vật giữa các lớp vật liệu hữu cơ giàu carbon (USDA & CFSPH, 2012). Sản phẩm cuối cùng của quá trình ủ phân xác động vật là một vật liệu đồng nhất, có màu nâu sẫm, giống như đất được gọi là 'mùn'. Vật liệu này chủ yếu chứa vi khuẩn ưa nhiệt và thích hợp để sử dụng làm chất bổ sung cho đất. Virus ASF nhạy cảm với nhiệt và có thể ngừng hoạt động ở 50°C trong 30 phút, ở 56°C trong vòng 90 giây và ở 60°C trong vòng vài giây. Quá trình ủ phân với nhiệt độ 60°C được duy trì trong hai ngày có thể làm vô hoạt virus ASF trong xác lợn một cách hiệu quả, ngay cả trong tủy xương. Do đó, quy trình ủ phân được thực hiện đúng cách được coi là phương pháp xử lý xác lợn thích hợp sau khi bùng phát ASF (Franke-Whittle & Insam, 2013).

Các mục tiêu chính của việc ủ xác lợn là (Mukhtar và cộng sự, 2008):

- **Cung cấp các điều kiện thích hợp để phân hủy sinh học xác lợn**
- **Vô hiệu hóa một số mầm bệnh nhất định, bao gồm virus ASF**
- **Ngăn xác lợn tạo ra chất gây ô nhiễm môi trường**
- **Chuyển xác lợn thành sản phẩm cuối cùng hữu ích cho đất nông nghiệp**

Xác động vật có thể được ủ nguyên con hoặc nghiền nhỏ và trộn với các nguyên liệu ủ khác (tức là vật liệu hữu cơ giàu carbon như mùn cưa, gỗ vụn, cây bắp và rơm nghiền/cắt nhỏ) để cải thiện hoạt động của vi sinh vật và tốc độ phân hủy (USDA & CFSPH, 2012). Việc nghiền/cắt nhỏ tạo độ xốp đồng đều và điều kiện hiếu khí, do đó cải thiện đáng kể hoạt động của vi sinh vật và tốc độ phân hủy (Mukhtar và cộng sự, 2008). Quá trình ủ phân bao gồm hai pha chính: pha hoạt động (Pha 1) và pha chín (Pha 2) được mô tả như dưới đây (USDA & CFSPH, 2012):

- Pha hoạt động (Pha 1)

- Có các yếu tố đặc trưng: các phản ứng hiếu khí, nhiệt độ cao và giảm lượng lớn chất rắn phân hủy sinh học. Việc tạo điều kiện hiếu khí đầy đủ là rất quan trọng để duy trì nhiệt độ và độ ẩm đồng đều trong toàn bộ đồng ủ.
- Nhiệt độ lõi của đồng ủ phải được nâng lên 56°C đến 60°C trong vòng 15 ngày, và duy trì ở nhiệt độ này trong vài ngày nếu ủ xác đã nghiền nhỏ, hoặc 3 đến 12 tuần nếu ủ nguyên xác tùy theo kích cỡ.
- Thể tích sinh khối có thể giảm đến 50%.

- Pha chín (Pha 2)

- Tạo điều kiện hiếu khí không phải là một yếu tố quan trọng, một loạt các phản ứng tốc độ chậm (ví dụ: sự phân hủy lignin) xảy ra ở nhiệt độ dưới 40°C.
- Nhiệt độ lõi của đồng ủ từ 25°C đến 30°C, nhiệt độ này sẽ được duy trì trong khoảng 6 đến 8 tháng để phân hủy tùy thuộc vào kích thước của xác lợn.
- Thể tích sinh khối có thể giảm 25%.

Trong quá trình ủ phân, việc bổ sung đầy đủ carbon (tức là vật liệu hữu cơ giàu carbon) là cần thiết để hấp thụ độ ẩm dư thừa và giữ nhiệt/duy trì nhiệt độ bên trong cao để phân hủy nhanh chóng và ngăn chặn mầm bệnh (USDA & CFSPH, 2012). Do đó, khi lựa chọn ủ phân làm phương pháp tiêu hủy xác lợn, một điều quan trọng cần quan tâm đó là sự sẵn có của các nguồn carbon với số lượng lớn. Đối với mỗi 500 kg xác lợn, ước tính sẽ cần 2,5 m³ đến 5 m³ vật liệu carbon (USDA, 2017). Nếu cần phải xử lý một số lượng lớn xác lợn, thì việc xác định vị trí, vận chuyển và nghiền đủ lượng vật liệu carbon sẽ là một nhiệm vụ quan trọng (USDA & CFSPH, 2012).

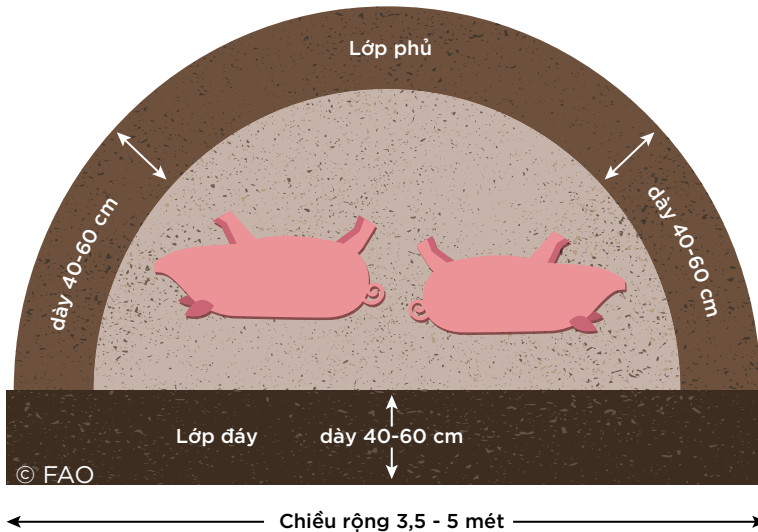
Để tiến hành ủ phân, cần xây dựng một chuồng ủ phân (Hình 8), bao gồm ba yếu tố quan trọng (USDA, 2017):

- 1.** Lớp đáy cung cấp khả năng thấm hút, cấu trúc và luồng không khí (vật liệu carbon xốp).
- 2.** Lõi chuồng ủ có chứa hỗn hợp xác động vật, phân và thức ăn chăn nuôi.
- 3.** Một nắp đậy vừa đủ.

Với các nguyên tắc tương tự, lõi chuồng ủ cũng có thể được kết cấu bằng cách xen kẽ các lớp xác động vật và vật liệu carbon.

Tùy thuộc vào tình hình thực tế, việc ủ phân có thể diễn ra trong nhà hoặc ngoài trời, với các nguyên tắc khoa học cơ bản tương tự (USDA & CFSPH, 2012). Ủ phân trong nhà có thể được áp dụng để xử lý động vật có kích thước và số lượng nhỏ. Quá trình này ít bị ảnh hưởng bởi thời tiết, chẳng hạn như nhiệt độ xung quanh và yếu tố thời tiết theo mùa so với ủ phân ngoài trời. Khi so sánh với ủ phân ngoài trời, ủ phân trong nhà được bảo vệ tốt hơn khỏi các yếu tố môi trường khác nhau như gió, động vật ăn xác và các điều kiện làm khô. Tuy nhiên, việc ủ phân trong nhà gặp khó khăn về giới hạn không gian và điều kiện để tiếp cận và sử dụng các thiết bị nặng. Khi cân nhắc phương pháp ủ phân ngoài trời, việc lựa chọn địa điểm là rất quan trọng và cần phải tham khảo ý kiến của các chuyên gia có liên quan để xác định và đảm bảo một địa điểm ủ phân tối ưu. Nói chung, các địa điểm tiềm năng để làm ủ phân ngoài trời phải cách xa các vùng nước ít nhất 100 mét, phải thoát nước tốt và ở cuối hướng gió so với các khu vực công cộng hoặc cộng đồng. Khả năng tiếp cận địa điểm ủ phân không bị cản trở bởi những thay đổi thời tiết theo mùa điển hình và phải có kế hoạch hợp lý để kiểm soát dòng chảy. Vì phương pháp ủ phân rất nhạy cảm với độ ẩm của môi trường, nên các đồng ủ ngoài trời cần được che phủ bằng bạt hoặc mái che trong môi trường ẩm ướt để tránh tình trạng ẩm ướt quá mức làm kéo dài quá trình ủ (USDA & CFSPH, 2012).

Hình 8. Mặt cắt ngang của đồng ủ.



Lớp đáy: vật liệu hấp thụ, giàu carbon, chẳng hạn như cỏ khô/rơm, phân trộn, mùn cưa, v.v.



Hỗn hợp phân trộn: xác động vật, phân chuồng và vật liệu carbon, chẳng hạn như mùn cưa hoặc dăm gỗ.



Phải đủ dày để ngăn động vật ăn thịt và được làm bằng vật liệu tương tự như lớp đáy.

Tùy chọn: Trong thời tiết ẩm ướt hoặc khu vực mưa, hãy thực hiện các biện pháp để giữ cho địa điểm ủ phân khô ráo.

4

Làm sạch và khử trùng

Sau khi giết mổ và tiêu hủy, cần làm sạch và khử trùng kỹ lưỡng các cơ sở bị ảnh hưởng và môi trường xung quanh, tốt nhất là dưới sự giám sát của cơ quan thú y, đặc biệt chú ý đến những nơi có động vật tụ tập (ví dụ: chuồng, bãi, máng nước và địa điểm giết mổ) (FAO, 2001). Bất cứ vật liệu nào còn lại có khả năng bị ô nhiễm như phân, chất độn chuồng, rơm rạ, nước thải và thức ăn chăn nuôi đều phải được loại bỏ và xử lý thích hợp, tức là theo cách tương tự như xác động vật, hoặc xử lý theo cách khác để làm vô hoạt bất kỳ virus ASF nào hiện diện. Vì sự hiện diện của các chất hữu cơ sẽ ảnh hưởng đáng kể đến hiệu quả của chất khử trùng, nên cần làm sạch sơ bộ trước khi sử dụng bất kỳ chất khử trùng nào. Chải cơ học với dung dịch tẩy rửa có hiệu quả cao trong việc làm sạch các bề mặt và đồ vật bị nhiễm bẩn, và rất quan trọng để đạt được hiệu quả khử trùng (Guberti và cộng sự, 2019). Sau khi làm sạch sơ bộ, việc khử trùng phải được thực hiện bằng cách sử dụng (ví dụ: phun) các chất khử trùng thích hợp lên bất kỳ bề mặt nào có khả năng bị ô nhiễm (ví dụ như những khu vực mà động vật bị nhiễm bệnh đã ở và khu vực được sử dụng để tiêu hủy). Hoặc đơn giản hơn là đốt bỏ chuồng nuôi kém chất lượng, nơi có bọ ve mềm *Ornithodoros*. Nếu không có bọ ve mềm thì cần phải sử dụng chất khử trùng có hiệu quả để làm vô hoạt virus ASF (FAO, 2001). **Phần 3.9 của Hướng dẫn về An toàn sinh học trong chăn nuôi, Giết mổ và Tái đàn** cung cấp hướng dẫn thêm về làm sạch và khử trùng, cũng như các chất khử trùng thích hợp để làm vô hoạt virus ASF.





© FAO & GDAH



© FAO & GDAH

5

Giai đoạn giảm đàn

Sau khi hoàn thành việc giết bỏ, tiêu hủy, làm sạch và khử trùng, các cơ sở bị ảnh hưởng nên được để trống trong một khoảng thời gian thích hợp được xác định bởi thời gian sống sót ước tính của virus ASF. Thời gian giảm đàn phải được thảo luận và thống nhất giữa cơ quan thú y, chủ trang trại và các bên liên quan khác. Theo nguyên tắc chung, giai đoạn này sẽ ngắn hơn ở vùng khí hậu nóng so với vùng khí hậu lạnh hoặc ôn đới, với thời gian giảm đàn tối thiểu được khuyến nghị là 40 ngày. Trên thực tế, không chắc chắn rằng việc tiêu diệt dứt điểm trong một khu vực sẽ được hoàn thành trong vòng chưa đầy 40 ngày (FAO, 2001).

Khi kết thúc thời hạn giảm đàn đã thống nhất thì lợn mới có thể được đưa vào cơ sở chăn nuôi đã bị ảnh hưởng trước đó, bắt đầu từ việc đưa lợn chỉ báo vào nuôi (DEFRA, 2014; FAO, 2001). Lợn chỉ báo chết hoặc ốm cần được xét nghiệm ASF nếu thích hợp. **Phần 6** của *Hướng dẫn về An toàn sinh học trong chăn nuôi, Giết mổ và Tái đàn* cung cấp hướng dẫn thêm về việc tái đàn tại các cơ sở chăn nuôi bị ảnh hưởng.

Trong trường hợp xuất hiện ASF có liên quan đến vật trung gian truyền bệnh là ve mềm thì nên áp dụng thời gian giảm đàn dài hơn, tùy thuộc vào quyết định của cơ quan thú y. Có thể phải xem xét giám sát bổ sung với vật trung gian truyền bệnh.



6

Các mối quan tâm và định hướng tương lai

Hiện nay ở nhiều quốc gia, việc giảm số lợn hoàn toàn là một phương pháp phổ biến để quản lý ổ dịch ASF. Tuy nhiên, gần đây có ghi nhận rằng phương pháp giết bỏ từng phần theo kiểu nhỏ rãng (tức là chỉ giết bỏ tĩa những con lợn được chỉ định từ các chuồng, đàn hoặc trang trại bị ảnh hưởng thay vì toàn bộ đàn hoặc chuồng) cũng đang được coi là một lựa chọn quản lý ổ dịch ASF. Để đạt được kết quả quản lý ổ dịch thành công bằng cách tiếp cận này, ổ dịch ASF cần được phát hiện sớm và cách ly hiệu quả những con lợn bị ảnh hưởng khỏi đàn hoặc chuồng khác bằng các biện pháp an toàn sinh học tương ứng mà các cơ sở chăn nuôi lợn quy mô nhỏ khó có thể đạt được. Vẫn cần nghiên cứu thêm để đánh giá hiệu quả của phương pháp này trong quản lý ổ dịch ASF, đặc biệt khi xét đến sự xuất hiện gần đây của các chủng virus ASF độc lực thấp có thể cản trở đáng kể việc phát hiện sớm ASF. Mặc dù có nhiều phương pháp giết bỏ và tiêu hủy khác nhau nhưng cần chọn các phương pháp thực tế và thích hợp nhất để sử dụng, thích ứng với bối cảnh địa phương và điều kiện thực địa cụ thể. Để duy trì sự sẵn sàng quản lý ổ dịch ASF, cũng cần có chương trình đào tạo và bồi dưỡng thường xuyên cho các nhân viên có liên quan. Tính đến vai trò có thể có của lợn rừng trong việc lây truyền virus ASF ở các nước châu Á, các phương pháp khả thi và thích hợp để giết bỏ và tiêu hủy lợn rừng cũng cần được xem xét và khám phá có tính đến hệ sinh thái lợn rừng địa phương.

Trong Hội thảo Khu vực của FAO về Chuẩn bị và Ứng phó với ASF được tổ chức từ ngày 9 đến ngày 10 tháng 3 năm 2021, các ý kiến cho thấy có sự khác nhau về mức độ sẵn có của chương trình tập huấn bồi thường tiêu hủy ở các quốc gia châu Á. Xét rằng việc bồi thường sẽ tạo ra động lực cho việc báo cáo dịch bệnh tích cực cho phép thực hiện các hành động kịp thời (ví dụ như giết bỏ và tiêu hủy), và sau cùng là tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm soát và quản lý các đợt bùng phát ASF, các cơ quan thú y nên tham gia vào các khu vực tư nhân, hiệp hội chăn nuôi và các cơ quan liên quan khác để khám phá khả năng thực hiện chương trình bồi thường hợp lý. Quan hệ đối tác công-tư về vấn đề này rất được khuyến khích.

FAO sẽ tiếp tục tổ chức các cuộc họp và hội thảo thường xuyên cũng như đột xuất với sự tham vấn của các chuyên gia và các bên liên quan để nắm bắt tình hình ASF mới nhất trong khu vực và cung cấp các cập nhật và khuyến nghị kịp thời, cũng như hỗ trợ kỹ thuật, nếu thích hợp.

Phụ lục:

Bảng kiểm lựa chọn thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE)

Quy trình	Nguy cơ phơi nhiễm/ô nhiễm mầm bệnh**	PPE*
Chuyển động vật tới địa điểm giết bỏ	Sol khí (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Mặt nạ (N95/Phẫu thuật/NA)
	Chất lỏng bắn lên mặt (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Bảo vệ mắt (Kính bảo hộ/Kính/NA)
	Chất lỏng bắn lên tay (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Găng tay (Latex/Nitrile) (Đôi/Đơn/NA)
	Chất lỏng bắn lên quần áo (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Quần áo (Bộ liền thân/Áo choàng/NA)
	Môi trường bị ô nhiễm (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Giày dép (Bọc ủng/Ủng/NA)
Hoạt động giết bỏ (tuỳ vào phương pháp giết bỏ)	Sol khí (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Mặt nạ (N95/Phẫu thuật/NA)
	Chất lỏng bắn lên mặt (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Bảo vệ mắt (Kính bảo hộ/Kính/NA)
	Chất lỏng bắn lên tay (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Găng tay (Latex/Nitrile) (Đôi/Đơn/NA)
	Chất lỏng bắn lên quần áo (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Quần áo (Bộ liền thân/Áo choàng/NA)
	Môi trường bị ô nhiễm (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Giày dép (Bọc ủng/Ủng/NA)
Chuyển xác động vật và các vật liệu khác ra khỏi địa điểm giết bỏ	Sol khí (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Mặt nạ (N95/Phẫu thuật/NA)
	Chất lỏng bắn lên mặt (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Bảo vệ mắt (Kính bảo hộ/Kính/NA)
	Chất lỏng bắn lên tay (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Găng tay (Latex/Nitrile) (Đôi/Đơn/NA)
	Chất lỏng bắn lên quần áo (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Quần áo (Bộ liền thân/Áo choàng/NA)
	Môi trường bị ô nhiễm (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Giày dép (Bọc ủng/Ủng/NA)

Quy trình	Nguy cơ phơi nhiễm/ô nhiễm mầm bệnh**	PPE*
Vận chuyển xác động vật và các vật liệu khác tới bãi tiêu hủy	Sol khí (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Mặt nạ (N95/Phẫu thuật/NA)
	Chất lỏng bắn lên mặt (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Bảo vệ mắt (Kính bảo hộ/Kính/NA)
	Chất lỏng bắn lên tay (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Găng tay (Latex/Nitrile) (Đôi/Đơn/NA)
	Chất lỏng bắn lên quần áo (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Quần áo (Bộ liền thân/Áo choàng/NA)
	Môi trường bị ô nhiễm (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Giày dép (Bọc ủng/Ủng/NA)
Hoạt động tiêu hủy (tùy vào phương pháp tiêu hủy)	Sol khí (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Mặt nạ (N95/Phẫu thuật/NA)
	Chất lỏng bắn lên mặt (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Bảo vệ mắt (Kính bảo hộ/Kính/NA)
	Chất lỏng bắn lên tay (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Găng tay (Latex/Nitrile) (Đôi/Đơn/NA)
	Chất lỏng bắn lên quần áo (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Quần áo (Bộ liền thân/Áo choàng/NA)
	Môi trường bị ô nhiễm (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Giày dép (Bọc ủng/Ủng/NA)
Làm sạch và khử trùng cơ sở chăn nuôi bị ảnh hưởng	Sol khí (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Mặt nạ (N95/Phẫu thuật/NA)
	Chất lỏng bắn lên mặt (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Bảo vệ mắt (Kính bảo hộ/Kính/NA)
	Chất lỏng bắn lên tay (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Găng tay (Latex/Nitrile) (Đôi/Đơn/NA)
	Chất lỏng bắn lên quần áo (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Quần áo (Bộ liền thân/Áo choàng/NA)
	Môi trường bị ô nhiễm (Cao/Thấp/Không đáng kể)	Giày dép (Bọc ủng/Ủng/NA)

* Khoanh tròn lựa chọn của bạn NA – Không áp dụng

^ Hướng dẫn chung cho các loại nguy cơ

Loại nguy cơ	Diễn giải
Không đáng kể	Sự kiện quá hiếm hoặc hậu quả tiềm ẩn của việc phơi nhiễm/nhiễm bệnh là không đáng kể nên không đáng để xem xét.
Thấp	Sự kiện đôi khi xảy ra mà việc phơi nhiễm/nhiễm bệnh có thể dẫn đến hậu quả đáng kể.
Cao	Sự kiện xảy ra rất thường xuyên với hậu quả đáng kể do phơi nhiễm/nhiễm bệnh.



Tài liệu tham khảo

Accles & Shelvoke Ltd. 2018. *CASH Special Captive Bolt Stunner Product Data Sheet*. (Also available at www.acclesandshelvoke.co.uk).

American Association of Swine Veterinarians (AASV). 2020. *Recommendations for the Depopulation of Swine*. (also available at www.aasv.org/Resources/welfare/depopulation_recommendations.pdf).

American Veterinary Medical Association (AVMA). 2018. *Guidelines for the Depopulation of Animals: 2019 Edition*. American Veterinary Medical Association (AVMA).

Australian Veterinary Emergency Plan (AUSVETPLAN). 2015. *The Australian Veterinary Emergency Plan Operation Manual: Disposal Version 3.1*. National Biosecurity Committee, Livestock and Pastoral Division, Department of Primary Industries and Energy.

Baba, I.A., Banday, M.T., Khan, A.A., Khan, H.M., & Nighat, N. 2017. Traditional methods of carcass disposal: A Review. *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 5(1). (Also available at <https://doi.org/10.15406/jdvar.2017.05.00128>).

Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA). 2014. *Disease Control Strategy for African and Classical Swine Fever in Great Britain*. Department for Environment Food and Rural Affairs, United Kingdom, 63.

The European Food Safety Authority (EFSA). 2004. *Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals*. The European Food Safety Authority (EFSA) Journal.

FAO. 2001. *Manual on Procedures for Disease Eradication by Stamping Out*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. (Also available at <http://www.fao.org/3/y0660e/Y0660E00.htm#TOC>).

FAO. 2001. *Manual on the Preparation of African Swine Fever Contingency Plans*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. (Also available at <http://www.fao.org/3/Y0510E/Y0510E00.htm#TOC>).

Franke-Whittle, I.H., & Insam, H. 2013. Treatment alternatives of slaughterhouse wastes, and their effect on the inactivation of different pathogens: A review. *Critical Reviews in Microbiology*, 39(2), 139–151 (Also available at <https://doi.org/10.3109/1040841X.2012.694410>).

Guberti, V., Khomenko, S., Masiulis, M., & Kerba, S. 2019. *African swine fever in wild boar ecology and biosecurity*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), World Organisation for Animal Health (OIE) and European Commission. (Also available at www.fao.org/3/ca5987en/CA5987EN.pdf).

Humane Slaughter Association. 2013. *Captive-Bolt Stunning of Livestock*. (Also available at www.hsa.org.uk/downloads/publications/captive-bolt-stunning-of-livestock-updated-logo-2016.pdf).

Humane Slaughter Association. 2017. On-farm killing for disease control purposes. (Also available at www.hsa.org.uk/downloads/killing-for-disease-control.pdf).

Meyer, R.E., Morrow, W.E.M., Stikeleather, L.F., Baird, C.L., Rice, J.M., Byrne, H., Halbert, B.V., & Styles, D.K. 2014. Evaluation of carbon dioxide administration for on-site mass depopulation of swine in response to animal health emergencies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(8), 924–933 (Also available at <https://doi.org/10.2460/javma.244.8.924>).

Miller, L.P. & Flory, G.A. 2018. Carcass management for small- and medium-scale livestock farms – Practical considerations. *FOCUS ON*, No. 13, October 2018. Rome. FAO. (Also available at <http://www.fao.org/3/CA2073EN/ca2073en.pdf>).

Miller, L.P., Miknis, R.A. & Flory, G.A. 2020. Carcass management guidelines – Effective disposal of animal carcasses and contaminated materials on small to medium-sized farms. *FAO Animal production and health Guidelines no. 23*. Rome, FAO. (Also available at <https://doi.org/10.4060/cb2464en>).

Mukhtar, S., Boadu, F.O., Jin, Y.H., Shim, W.B., Vestal, T.A. “Andy”, & Wilson, C.L. 2008. *Managing Contaminated Animal and Plant Materials: Field Guide on Best Practices*. (Also available at <https://texashelp.tamu.edu/wp-content/uploads/2016/02/managing-contaminated-animal-and-plant-materials.pdf>).

Natural Resources Conservation Service. 2016. *Conservation Practice Standard—Emergency Animal Mortality Management (Code 368)*. United States Department of Agriculture (USDA). (Also available at https://efotg.sc.egov.usda.gov/references/public/AL/368_cps_EmergencyAnimalMortalityMngmnt.pdf).

OIE. 2019. *Terrestrial Animal Health Code Chapter 7.6 Killing of Animals for Disease Control*. (Also available at www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_killing.pdf).

Securing Indiana Pork’s Supply. 2019. *Swine Depopulation Summary* (Modified from the AVMA Guidelines for the Depopulation of Animals: 2019 Edition). (Also available at www.state.in.us/boah/files/Swine%20Depopulation_AVMA_2019_Summary.pdf).

United States Department of Agriculture (USDA) & Centre for Food Security and Public Health (CFSPH). 2012. *NAHEMS Guidelines: Disposal*. National Centre for Animal Health Emergency Management, Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS), Iowa State University of Science and Technology, 61.

United States Department of Agriculture (USDA) 2017. *Composting Livestock 2017: Livestock Mortality Composting Protocol*. (Also available at www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/nahems_guidelines/livestock-mortality-compost-sop.pdf).

Chú giải thuật ngữ

An toàn sinh học

Một tập hợp các biện pháp quản lý và vật lý được thiết kế để giảm nguy cơ xâm nhập, hình thành và lây lan các bệnh động vật, nhiễm trùng hoặc lây nhiễm đi vào, ra khỏi và trong phạm vi quần thể động vật.

Giết bỏ

Việc loại bỏ một quần thể động vật khỏi một khu vực cụ thể để kiểm soát hoặc ngăn chặn sự lây lan của dịch bệnh.

Chất khử trùng

Một hóa chất được sử dụng để tiêu diệt các tác nhân gây bệnh bên ngoài động vật sống.

Khử trùng

Việc áp dụng các quy trình nhằm tiêu diệt các tác nhân truyền nhiễm bệnh động vật được áp dụng cho các cơ sở chăn nuôi, xe cộ và các đồ vật khác có thể đã bị nhiễm bẩn trực tiếp hoặc gián tiếp.

Tiêu hủy

Xử lý vệ sinh xác động vật và các vật liệu liên quan bằng một quy trình thích hợp để ngăn ngừa dịch bệnh lây lan.

Nước ngầm

Bất kỳ nước nào chứa trong tầng chứa nước.

Cơ sở bị nhiễm bệnh

Một khu vực xác định có thể là tất cả hoặc một phần của cơ sở chăn nuôi mà các động vật thỏa mãn với định nghĩa ca bệnh ASF đã/đang có mặt; hoặc virus ASF hiện diện; hoặc có nghi ngờ hợp lý rằng virus ASF hiện diện tùy thuộc vào quyết định của cơ quan thú y.

Nước rỉ rác

Các tạp chất lỏng do phân hủy có khả năng thấm qua đất.

Cơ sở

Một vùng đất bao gồm các tòa nhà, hoặc một trang trại hoặc cơ sở riêng biệt được duy trì bởi một nhóm dịch vụ và nhân viên duy nhất.

Khắc phục hậu quả

Việc sửa chữa một địa điểm để đảo ngược hoặc ngăn chặn thiệt hại cho môi trường.

Lợn chỉ báo

Lợn có tình trạng sức khỏe đã biết trước được theo dõi để phát hiện sự hiện diện của một bệnh cụ thể (tức là ASFV).

Động vật miễn cảm

Động vật có thể bị nhiễm một căn bệnh cụ thể (tức là ASF).

Vật trung gian truyền bệnh

Một sinh vật sống (ví dụ như động vật chân đốt) truyền tác nhân gây bệnh (tức là virus ASF) từ vật chủ này sang vật chủ khác.

THEO DÕI VÀ GIÁM SÁT
BỆNH DỊCH TẢ LỢN
CHÂU PHI

GIẾT BỎ VÀ TIÊU HỦY
LỢN KHI BÙNG PHÁT
BỆNH DỊCH TẢ LỢN
CHÂU PHI

AN TOÀN SINH HỌC
TRONG CHĂN NUÔI,
GIẾT MỔ VÀ TÁI ĐÀN

CÁCH TIẾP CẬN CHUỖI
SẠCH VỚI BỆNH DỊCH
TẢ LỢN CHÂU PHI
TRONG CHĂN NUÔI
QUY MÔ NHỎ

Văn phòng Khu vực Châu Á và Thái Bình Dương

FAO-RAP@fao.org
fao.org/asiapacific
@FAOAsiaPacific

**Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp
Liên Hợp Quốc**
Bangkok, Thái Lan

ISBN 978-92-5-137225-8



9 789251 372258

CB9188VI/1/05.23