



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

SỔ TAY HỎI ĐÁP

**VỀ THỰC HÀNH TỐT AN TOÀN SINH HỌC
VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG CHĂN NUÔI LỢN
QUY MÔ VỪA VÀ NHỎ**



SỔ TAY HỎI ĐÁP

VỀ THỰC HÀNH TỐT AN TOÀN SINH HỌC
VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG CHĂN NUÔI LỢN
QUY MÔ VỪA VÀ NHỎ



NHÓM SOẠN THẢO:

Trần Văn Phùng, Võ Đình Tôn, Trịnh Hồng Sơn, Nguyễn Ngọc Phúc.

Required citation:

Phùng, T.V., Tôn, V.Đ, Sơn, T.H. and Phục, N.N. 2026. *Sổ tay hỏi đáp về thực hành tốt an toàn sinh học và xử lý chất thải trong chăn nuôi lợn quy mô vừa và nhỏ*. Hà Nội, 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

© FAO, 2026



Some rights reserved. This work is made available under the Creative Commons Attribution- 4.0 International licence (CC BY 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.en>).

Under the terms of this licence, this work may be copied, redistributed and adapted, 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 a translation or adaptation of this work is created, it must include the following disclaimer along with the required citation: "This translation [or adaptation] 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 [or adaptation]. The original [Language] edition shall be the authoritative edition."

Any dispute arising under this licence that cannot be settled amicably shall be referred to arbitration in accordance with the Arbitration Rules of the United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL). The parties shall be bound by any arbitration award rendered as a result of such arbitration as the final adjudication of such a dispute.

Third-party materials. This Creative Commons licence CC BY 4.0 does not apply to non-FAO copyright materials included in this publication. 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.

FAO photographs. FAO photographs that may appear in this work are not subject to the above-mentioned Creative Commons licence. Queries for the use of any FAO photographs should be submitted to: photo-library@fao.org.

Sales, rights and licensing. FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and print copies can be purchased through the distributors listed there. For general enquiries about FAO publications please contact: publications@fao.org. Queries regarding rights and licensing of publications should be submitted to: copyright@fao.org.

Cover photo: © FAO/Trần Văn Phùng

MỤC LỤC

I. THỰC HÀNH TỐT AN TOÀN SINH HỌC TRONG TRANG TRẠI CHĂN NUÔI LỢN QUY MÔ VỪA VÀ NHỎ	1
Câu hỏi 1: Hãy cho biết những mầm bệnh chính gây bệnh cho lợn?	2
Câu hỏi 2: Hãy cho biết các đặc điểm chính của mầm bệnh?	2
Câu hỏi 3: Mầm bệnh lây truyền từ lợn bệnh sang lợn khỏe như thế nào?	4
Câu hỏi 4: Mầm bệnh xâm nhập vào đàn lợn từ những nguồn nào?	5
Câu hỏi 5: Người chăn nuôi có thể làm gì để phòng ngừa và kiểm soát bệnh trên đàn lợn?	7
Câu hỏi 6: An toàn sinh học trong chăn nuôi lợn là gì?	7
Câu hỏi 7: Lợi ích của việc thực hiện an toàn sinh học trong cơ sở chăn nuôi lợn là gì?	8
Câu hỏi 8: Vì sao cần thực hiện tốt an toàn sinh học trong cơ sở chăn nuôi lợn?	8
Câu hỏi 9: An toàn sinh học gồm những nguyên tắc gì?	9
Câu hỏi 10: Làm gì để thực hiện nguyên tắc cách ly?	9
Câu hỏi 11: Vì sao phải tách riêng khu chăn nuôi lợn với nơi ở của người?	10
Câu hỏi 12: Tại sao phải có khoảng cách giữa các dãy chuồng nuôi lợn?	11
Câu hỏi 13: Vì sao cơ sở chăn nuôi cần có nơi nuôi cách ly lợn mới mua về?	12
Câu hỏi 14: Vì sao trại chăn nuôi cần có nơi nuôi cách ly lợn ốm (bệnh)?	13
Câu hỏi 15: Ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ người sang đàn lợn bằng cách nào?	13
Câu hỏi 16: Ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ dụng cụ, thiết bị, vật tư sang đàn lợn bằng cách nào?	14
Câu hỏi 17: Ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ phương tiện vận chuyển vào khu vực chăn nuôi lợn thế nào?	15
Câu hỏi 18: Nếu có nhiều chuồng nuôi khác nhau mà chỉ có một người trực tiếp chăm sóc lợn thì làm thế nào để đảm bảo cách ly?	15
Câu hỏi 19: Có nên sử dụng chung trang thiết bị và dụng cụ chăn nuôi giữa các dãy chuồng không? Tại sao?	16
Câu hỏi 20: Ngăn chặn mầm bệnh từ vật nuôi xâm nhập chuồng nuôi lợn như thế nào?	17
Câu hỏi 21: Phòng, chống chuột như thế nào để có hiệu quả?	17
Câu hỏi 22: Ngăn chặn mầm bệnh từ côn trùng xâm nhập chuồng nuôi lợn như thế nào?	19
Câu hỏi 23: Vì sao trong chăn nuôi lợn, để trống chuồng là biện pháp cách ly quan trọng?	20
Câu hỏi 24: Phương thức nuôi “cùng vào - cùng ra” là gì?	21

Câu hỏi 25: Vì sao phải thực hiện nguyên tắc vệ sinh làm sạch?.....	21
Câu hỏi 26: Làm thế nào để lợn được “ở sạch”?	21
Câu hỏi 27: Làm thế nào để lợn được “ăn sạch”?.....	22
Câu hỏi 28: Bảo quản thức ăn của lợn như thế nào là đúng?.....	23
Câu hỏi 29: Làm thế nào để lợn được “uống sạch”?.....	24
Câu hỏi 30: Vì sao phải thực hiện khử trùng, để khử trùng đạt hiệu quả tốt cần làm gì?	25
Câu hỏi 31: Có phải bố trí hố/khay khử trùng tại cổng ra vào trại chăn nuôi, khu chuồng nuôi và lối ra vào mỗi dãy chuồng nuôi không? Cách làm như thế nào?.....	25
Câu hỏi 32: Khử trùng không đạt hiệu quả tốt khi nào?	26
Câu hỏi 33: Hãy cho biết các nguyên tắc cần tuân thủ khi phun chất khử trùng?.....	27
Câu hỏi 34: Phun khử trùng thiết bị, chuồng trại như thế nào là đúng?	27
Câu hỏi 35: Vì sao không nên phun chất khử trùng trực tiếp vào đàn lợn?	28
Câu hỏi 36: Chất khử trùng ảnh hưởng đến con người như thế nào?	29
Câu hỏi 37: Khi sử dụng chất khử trùng cần trang bị những dụng cụ bảo hộ nào để đảm bảo an toàn cho người sử dụng?.....	30
Câu hỏi 38: Khi bị chất khử trùng bắn vào mắt hoặc da thì xử lý thế nào?	31
Câu hỏi 39: Các chất tẩy rửa hoặc xà phòng có tác dụng khử trùng như thế nào?	31
Câu hỏi 40: Xút có tác dụng khử trùng thế nào?	31
Câu hỏi 41: Chất khử trùng nhóm Ammonium bậc 4 (Quats) có tác dụng khử trùng như thế nào?	32
Câu hỏi 42: Chất khử trùng nhóm Phenol có tác dụng khử trùng như thế nào?.....	32
Câu hỏi 43: Chất khử trùng Iodophors có tác dụng khử trùng như thế nào?	33
Câu hỏi 44: Chất khử trùng Glutheraldehyde có tác dụng khử trùng như thế nào?	33
Câu hỏi 45: Hỗn hợp Glutheraldehyde - Ammonium bậc 4 có tác dụng khử trùng như thế nào?.....	34
Câu hỏi 46: Dùng vôi thế nào để có tác dụng khử trùng?.....	34
Câu hỏi 47: Để hạn chế sử dụng chất khử trùng, có thể sử dụng các biện pháp thay thế nào?	35
Câu hỏi 48: Sử dụng đèn phát ra bức xạ UV-C (tia cực tím bước sóng ngắn) có tác dụng khử trùng thế nào? Cần lưu ý gì?.....	36
Câu hỏi 49: Hãy cho biết các bước thực hiện vệ sinh, khử trùng chuồng nuôi lợn sau khi kết thúc một chu kỳ nuôi?	37
Câu hỏi 50: Hãy cho biết nguy cơ của việc vệ sinh, khử trùng chuồng trại không tốt trước khi đưa lợn vào nuôi?.....	37
Câu hỏi 51: Hãy cho biết cách tính lượng chất khử trùng cần dùng?	38

II. XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG TRANG TRẠI CHĂN NUÔI LỢN QUY MÔ VỪA VÀ NHỎ	40
Câu hỏi 52: Hãy cho biết các dạng chất thải trong trang trại chăn nuôi lợn?	41
Câu hỏi 53: Đặc điểm cơ bản của chất thải chăn nuôi lợn là gì?	41
Câu hỏi 54: Chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng như thế nào đến môi trường?	42
Câu hỏi 55: Chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng như thế nào đến vật nuôi?	43
Câu hỏi 56: Chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng như thế nào đối với sức khỏe con người?	43
Câu hỏi 57: Hãy cho biết các mầm bệnh chính trong chất thải chăn nuôi lợn?	43
Câu hỏi 58: Hãy cho biết các đường lây truyền mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi sang lợn?	44
Câu hỏi 59: Biện pháp làm giảm nguy cơ lây truyền mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi sang đàn lợn?	45
Câu hỏi 60: Vị trí phù hợp để đặt nơi xử lý chất thải chăn nuôi lợn trong trang trại?	45
Câu hỏi 61: Chất thải trong chăn nuôi lợn trước khi đưa ra ngoài cơ sở chăn nuôi phải đáp ứng yêu cầu gì?	46
Câu hỏi 62: Chất thải rắn trong chăn nuôi lợn gồm những thành phần nào?	46
Câu hỏi 63: Hãy cho biết một ngày một con lợn thải ra bao nhiêu kg phân?	47
Câu hỏi 64: Xử lý chất thải rắn có nguồn gốc hữu cơ như thế nào?	48
Câu hỏi 65: Việc thu gom phân hàng ngày có cần thiết không? Tại sao?	49
Câu hỏi 66: Hãy cho biết các phương pháp thu gom phân lợn?	50
Câu hỏi 67: Hãy cho biết ưu nhược điểm của công nghệ tách rắn - lỏng chất thải chăn nuôi lợn? ..	50
Câu hỏi 68: Lợi ích của việc ủ phân lợn sau khi thu gom?	51
Câu hỏi 69: Cần chuẩn bị những gì để ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí (ủ compost)	52
Câu hỏi 70: Hãy cho biết cách làm đồng ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí?	52
Câu hỏi 71: Trong quá trình ủ phân cần theo dõi những gì?	54
Câu hỏi 72: Cần lưu ý gì khi ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí?	56
Câu hỏi 73: Lợi ích của việc ủ phân bằng chế phẩm sinh học?	56
Câu hỏi 74: Cách ủ phân bằng chế phẩm sinh học?	56
Câu hỏi 75: Tại sao xác lợn chết là chất thải đặc biệt?	58
Câu hỏi 76: Xử lý xác lợn chết, nhau thai của lợn như thế nào?	58
Câu hỏi 77: Khi chôn xác lợn chết, cần tiến hành như thế nào?	59
Câu hỏi 78: Khi đốt xác lợn chết cần lưu ý gì?	60
Câu hỏi 79: Biện pháp xử lý chất thải rắn vô cơ?	61
Câu hỏi 80: Thành phần của nước thải chăn nuôi lợn gồm những gì?	62
Câu hỏi 81: Hãy cho biết lượng nước tiểu thải hàng ngày của lợn là bao nhiêu lít? Mùa đông và mùa hè có khác nhau không?	62
Câu hỏi 82: Có những phương pháp nào để xử lý chất thải lỏng?	63

Câu hỏi 83: Trong chăn nuôi lợn, việc xử lý chất thải rắn so với chất thải lỏng, loại chất thải nào xử lý phức tạp hơn?	64
Câu hỏi 84: Sơ đồ tổng quát của hệ thống xử lý nước thải chăn nuôi lợn như thế nào?	64
Câu hỏi 85: Tại sao cần phải có bể thu gom trước khi đưa nước thải chăn nuôi vào bể biogas? ...	65
Câu hỏi 86: Dựa trên cơ sở nào để xác định thể tích bể biogas phù hợp cho một trại chăn nuôi lợn?	66
Câu hỏi 87: Hãy cho biết nguyên tắc hoạt động của bể biogas?	67
Câu hỏi 88: Hãy cho biết thời gian chất thải cần phải lưu lại trong bể biogas là bao nhiêu ngày?	67
Câu hỏi 89: Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của bể biogas?	68
Câu hỏi 90: Trên thực tế thường có những loại bể biogas nào? Ưu nhược điểm của những loại bể đó?	68
Câu hỏi 91: Cần lưu ý gì khi vận hành bể biogas?	70
Câu hỏi 92: Tại sao bể biogas hay bị váng bề mặt? Cách xử lý như thế nào?	70
Câu hỏi 93: Cho biết nguyên nhân bể biogas không có khí sinh học hoặc có nhưng ít?	71
Câu hỏi 94: Một số biện pháp khắc phục hiện tượng bể biogas không sinh khí sinh học hoặc khí ít?	72
Câu hỏi 95: Nước thải sau biogas có phải xử lý tiếp hay không? Cách làm thế nào?	73
Câu hỏi 96: Nước thải chăn nuôi sau khi xử lý phải đạt tiêu chuẩn nào mới được xả ra môi trường?	74
Câu hỏi 97: Khí sinh học thu được trong quá trình xử lý biogas dùng để làm gì?	75
Câu hỏi 98: Làm thế nào để xử lý mùi hôi của khí sinh học?	75
Câu hỏi 99: Kỹ thuật nạo vét bã cặn từ bể phân hủy như thế nào?	76
Câu hỏi 100: Những nguy cơ gì có thể xảy ra khi làm việc với bể biogas và sử dụng khí sinh học? Cách phòng tránh?	77
Câu hỏi 101: Bã thải bể biogas dùng để làm gì?	78
Câu hỏi 102: Có những biện pháp nào để hạn chế chất thải lỏng trong chăn nuôi lợn không? ...	79
Câu hỏi 103: Chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học có những ưu điểm và hạn chế gì?	79
Câu hỏi 104: Hãy cho biết các bước làm đệm lót sinh học?	81
Câu hỏi 105: Trong quá trình chăn nuôi lợn bằng đệm lót sinh học cần lưu ý gì?	82
Câu hỏi 106: Tại sao chuồng nuôi lợn thường có mùi hôi? Cường độ mùi hôi phụ thuộc vào những yếu tố nào?	83
Câu hỏi 107: Khí thải trong chăn nuôi lợn được phát sinh từ đâu?	83
Câu hỏi 108: Những yếu tố nào ảnh hưởng đến sự tạo thành và phát tán khí thải chăn nuôi lợn?	84
Câu hỏi 109: Làm thế nào để giảm khí thải trong cơ sở chăn nuôi lợn?	85
Câu hỏi 110: Quy định về vệ sinh không khí chuồng nuôi lợn như thế nào?	85
Câu hỏi 111: Phương pháp làm giảm tiếng ồn trong trại chăn nuôi lợn?	86

LỜI CẢM ƠN

Cuốn **"Sổ tay hỏi đáp về thực hành tốt an toàn sinh học và xử lý chất thải trong chăn nuôi lợn quy mô vừa và nhỏ"** là kết quả của sự hợp tác giữa Trung tâm Phòng chống và Kiểm soát Khẩn cấp Dịch bệnh động vật xuyên biên giới (ECTAD), Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO) với Cục Chăn nuôi và Thú y, Trung tâm Khuyến nông Quốc gia, Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

Cuốn sổ tay được biên soạn dựa trên những kinh nghiệm thực tiễn và các tài liệu, văn bản quản lý nhà nước, tiến bộ trong nước và quốc tế nhằm hỗ trợ các cán bộ kỹ thuật và người chăn nuôi kiến thức về việc thực hành tốt các biện pháp an toàn sinh học và xử lý chất thải trong trang trại chăn nuôi vừa và nhỏ, góp phần thúc đẩy sự phát triển bền vững và mang lại lợi ích thiết thực cho ngành chăn nuôi lợn của Việt Nam trong thời gian tới.

Trân trọng cảm ơn nhóm tác giả: PGS.TS. Trần Văn Phùng (trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên); GS.TS. Vũ Đình Tôn (Học Viện Nông nghiệp Việt Nam); TS. Trịnh Hồng Sơn (Trung tâm Nghiên cứu Lợn Thụy Phương, Viện Chăn nuôi và Thú y Việt Nam). ThS. Nguyễn Ngọc Phục (Công ty Cổ phần Nông nghiệp BAF Việt Nam) đã dành thời gian và tâm huyết để soạn thảo cuốn tài liệu này.

Trân trọng cảm ơn các chuyên gia: TS. Pawin Padungtod, ThS. Nguyễn Thị Tuyết Minh, TS. Nhữ Văn Thụ, ThS. Đường Công Hoàn, TS. Nguyễn Trọng Tuyển, TS. Hạ Thúy Hạnh, TS. Nguyễn Thị Hải, ThS. Nguyễn Văn Hưởng, ThS. Hoàng Văn Định, TS. Nguyễn Duy Điều, TS. Nguyễn Thị Liên Hương, TS. Trịnh Quang Tuyên, TS. Nguyễn Thị Hương, PGS.TS. Trần Hiệp, TS. Vũ Hoàng Lâm và TS. Nguyễn Văn Trọng đã đóng góp ý kiến chuyên môn quý báu trong quá trình biên soạn tài liệu.

Cuốn sách này được hoàn thành và xuất bản với sự tài trợ của Chính phủ Hoa Kỳ và sự hỗ trợ về thủ tục của các cán bộ FAO.

LỜI TỰA

Những năm gần đây, nhiều hộ dân đã chuyển từ chăn nuôi nhỏ lẻ sang chăn nuôi lợn theo mô hình trang trại quy mô vừa và nhỏ, với số đầu con lớn hơn, mật độ nuôi cao hơn và mức độ chuyên môn hóa ngày càng tăng. Sự chuyển dịch này góp phần nâng cao năng suất, tăng thu nhập, cải thiện đời sống cho người chăn nuôi, đồng thời khẳng định vai trò quan trọng của trang trại chăn nuôi lợn vừa và nhỏ ở Việt Nam. Tuy nhiên, cùng với đó là những thách thức không nhỏ về quản lý dịch bệnh, an toàn thực phẩm và tác động môi trường.

Trong bối cảnh đó, an toàn sinh học (biosecurity) giữ vai trò trụ cột trong việc ngăn ngừa xâm nhập và lây lan mầm bệnh, giảm phụ thuộc vào kháng sinh, hạn chế rủi ro kháng kháng sinh, bảo vệ sức khỏe đàn lợn và giảm thiểu tổn thất kinh tế. Song song với đó, quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi theo quy trình kỹ thuật phù hợp có ý nghĩa then chốt trong việc giảm ô nhiễm môi trường không khí, đất, nước; giảm phát thải khí nhà kính, đồng thời tạo điều kiện tái sử dụng, tái chế chất thải (làm phân bón hữu cơ, khí sinh học...) theo hướng kinh tế tuần hoàn, góp phần nâng cao hiệu quả và hình ảnh của trang trại trong cộng đồng.

Với sự hỗ trợ tài chính từ Chính phủ Hoa Kỳ và sự hợp tác giữa Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO) tại Việt Nam (FAOVN) với Trung tâm Khuyến nông Quốc gia, Cục Chăn nuôi và Thú y, Bộ Nông nghiệp và Môi trường, cuốn Sổ tay hỏi đáp về **“Thực hành tốt an toàn sinh học và xử lý chất thải trong chăn nuôi lợn quy mô vừa và nhỏ”** đã được biên soạn nhằm cung cấp cho người chăn nuôi và cán bộ kỹ thuật một tài liệu cô đọng, dễ hiểu, dễ tra cứu, tập trung vào việc thực hành tốt an toàn sinh học và quản lý chất thải chăn nuôi phù hợp với điều kiện trang trại quy mô vừa và nhỏ.

Nội dung tài liệu được trình bày dưới dạng hỏi - đáp, xoay quanh những vấn đề thường gặp trong thực tiễn, như: xây dựng và vận hành hàng rào an toàn sinh học, kiểm soát vào ra, vệ sinh làm sạch, phun khử trùng, và các giải pháp thu gom, phân loại, xử lý và sử dụng chất thải rắn, chất thải lỏng, chất thải khí (hầm biogas, ủ compost, hệ thống xử lý nước thải...) đáp ứng yêu cầu vệ sinh thú y và bảo vệ môi trường. Cách tiếp cận này giúp bạn đọc nhanh chóng tìm được các khuyến nghị sát với tình huống cụ thể tại trang trại và có thể áp dụng ngay trong thực tế.

Cuốn sổ tay được xây dựng bởi các nhà khoa học trong lĩnh vực chăn nuôi thú y và môi trường, có sự tư vấn của các nhà quản lý, các chuyên gia tư vấn thuộc Trung tâm Phòng chống và Kiểm soát khẩn cấp các bệnh động vật lây truyền qua biên giới (ECTAD) của FAO tại Việt Nam và các cơ quan trung ương như Cục Chăn nuôi và Thú y, Trung tâm Khuyến nông Quốc gia, Viện Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Trường Đại học Nông Lâm - Đại học Thái Nguyên. Bản thảo đã được thử nghiệm và hoàn thiện nội dung dựa trên ý kiến góp ý của cán bộ khuyến nông và người chăn nuôi thông qua các lớp tập huấn được tổ chức tại nhiều tỉnh, thành phố. Nhờ đó, các khuyến nghị trong tài liệu vừa có cơ sở khoa học, vừa gắn liền với điều kiện sản xuất thực tế ở cơ sở.

Cuốn sổ tay được kỳ vọng sẽ trở thành tài liệu tham khảo hữu ích và người bạn đồng hành tin cậy của người chăn nuôi và đội ngũ cán bộ kỹ thuật ở cơ sở, góp phần thúc đẩy chăn nuôi lợn an toàn hơn, hiệu quả hơn và bền vững hơn, hài hòa giữa mục tiêu kinh tế, môi trường và sức khỏe cộng đồng. Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn, khó tránh khỏi những hạn chế, thiếu sót; rất mong tiếp tục nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc và đồng nghiệp để cuốn sổ tay được hoàn thiện hơn trong các lần tái bản sau.

Cục Chăn nuôi và Thú y
Bộ Nông nghiệp và Môi trường

PHẠM KIM ĐĂNG

Phó Cục trưởng Cục Chăn nuôi và Thú y

I. THỰC HÀNH TỐT AN TOÀN SINH HỌC TRONG TRANG TRẠI CHĂN NUÔI LỢN QUY MÔ VỪA VÀ NHỎ



Câu hỏi 1: Hãy cho biết những mầm bệnh chính gây bệnh cho lợn?

Những mầm bệnh chính gây bệnh cho lợn bao gồm:

Nhóm mầm bệnh	Ảnh minh họa	Gây bệnh
Vi rút		Bệnh lở mồm long móng, bệnh tai xanh, bệnh dịch tả lợn cổ điển, bệnh dịch tả lợn châu Phi, bệnh viêm dạ dày - ruột truyền nhiễm v.v.
Vi khuẩn		Bệnh đóng dấu lợn, bệnh tụ huyết trùng lợn, bệnh nghệt (bệnh do xoắn khuẩn), bệnh viêm phổi địa phương, bệnh viêm phổi - màng phổi, bệnh thiếu máu, bệnh sưng phù đầu, bệnh do liên cầu khuẩn, bệnh viêm da tiết dịch v.v.
Nấm		Bệnh nấm da.
Nội ký sinh trùng		Bệnh giun đũa, bệnh sán dây, bệnh cầu trùng, v.v.
Ngoại ký sinh trùng		Bệnh ghẻ.



Câu hỏi 2: Hãy cho biết các đặc điểm chính của mầm bệnh?

- Mầm bệnh có nhiều loại và mỗi loại thường gây bệnh với những đặc điểm riêng, nhưng có điểm chung là có tính gây bệnh đối với vật chủ:
- + Vi rút: Vi rút là nhóm tác nhân gây bệnh siêu nhỏ, không có cấu trúc tế bào, không thể sinh trưởng hoặc sinh sản bên ngoài tế bào chủ. Vì vậy,

nếu bất kỳ loại thuốc nào có thể tiêu diệt vi rút sẽ tiêu diệt luôn tế bào vật chủ. Nhiều loại vi rút gây nên các bệnh lây lan mạnh (bệnh dịch tả lợn châu Phi, bệnh tai xanh, bệnh lở mồm long móng,...), gây hiện tượng mang trùng (bệnh dịch tả lợn cổ điển, bệnh viêm dạ dày - ruột truyền nhiễm,...) và làm trỗi dậy những bệnh ghép khác. Bệnh do vi rút có thể phòng bằng vắc xin.

- + Vi khuẩn: Vi khuẩn là nhóm vi sinh vật đơn bào. Khi gây bệnh, vi khuẩn sinh sản và khuếch tán vào cơ thể vật chủ. Vi khuẩn tác động lên tế bào vật chủ bằng nội độc tố, ngoại độc tố hoặc bằng các cơ chế lý hóa khác. Một số vi khuẩn gây bệnh khi ra khỏi cơ thể vật chủ sẽ tạo thành nha bào (*Bacillus anthracis*, *Clostridium*,...) có khả năng chịu được nhiệt độ cao, điều kiện khô hạn hoặc tác động của hóa chất,... nên có thể tồn tại rất lâu trong môi trường. Khi gặp điều kiện thuận lợi, vi khuẩn thoát ra khỏi nha bào và hoạt động trở lại gây bệnh cho vật nuôi. Điều kiện môi trường thích hợp với vi khuẩn là nhiệt độ cao (gần 37 °C), ẩm độ cao và có sẵn các chất dinh dưỡng hữu cơ. Kháng sinh có thể gây ức chế phát triển hoặc tiêu diệt vi khuẩn.
- + Nấm: Nấm có cấu tạo là tế bào hoàn chỉnh, có thành tế bào vững chắc từ chất glucan và chitin. Chúng có thể đề kháng với các tế bào miễn dịch của cơ thể. Thành tế bào vững chắc này cũng không cho kháng sinh xâm nhập vào bên trong tế bào, do đó nhiều loại nấm trở nên trơ với kháng sinh. Các bệnh do nấm gây ra thường mãn tính và gây miễn dịch không vững chắc. Nấm gây bệnh cho vật nuôi phát triển mạnh ở nhiệt độ 35-42 °C. Bệnh do nấm điều trị bằng thuốc trị nấm.
- + Ký sinh trùng: Các nội ký sinh trùng và ngoại ký sinh trùng cũng như các độc tố do chúng sản sinh ra tác động xấu đến vật nuôi, làm giảm sức đề kháng của vật nuôi. Ký sinh trùng cướp đoạt dinh dưỡng, hút máu vật nuôi, gây tổn thương da, niêm mạc ruột và các cơ quan khác làm cho hàng rào phòng bệnh của vật nuôi bị phá hủy, từ đó tạo điều kiện cho các mầm bệnh khác xâm nhập vào cơ thể vật nuôi. Ngoại ký sinh trùng làm vật nuôi luôn ngứa ngáy dẫn đến giảm ăn, gây yếu, dễ nhiễm các bệnh khác. Bệnh do ký sinh trùng điều trị bằng thuốc điều trị ký sinh trùng.

– Đường cảm nhiễm bệnh:

- + Cảm nhiễm từ ngoài: vật nuôi khỏe mạnh có thể bị nhiễm mầm bệnh từ ngoài vào và mắc bệnh (ví dụ, bệnh dịch tả lợn châu Phi, bệnh tai xanh,...).
- + Cảm nhiễm từ trong: mầm bệnh nằm trong cơ thể vật nuôi, cơ thể và mầm bệnh tạm thời ở thể cân bằng (*E.coli*, *Mycoplasma*, *Clostridium*, vi rút gây bệnh viêm dạ dày ruột truyền nhiễm...); khi đó, mầm bệnh không thể hiện tính gây bệnh và cơ thể cũng không loại trừ được mầm bệnh. Khi cơ thể vật nuôi suy yếu, mầm bệnh biến đổi, tính gây bệnh tăng cường nên gây bệnh cho cơ thể. Các mầm bệnh gây cảm nhiễm từ trong thường là những mầm bệnh cảm nhiễm cơ hội.



Câu hỏi 3: Mầm bệnh lây truyền từ lợn bệnh sang lợn khỏe như thế nào?

Mầm bệnh có thể lây truyền trực tiếp, gián tiếp và lây truyền dọc từ lợn mẹ sang lợn con.

- Lây truyền trực tiếp: mầm bệnh lây trực tiếp từ lợn bệnh sang lợn khỏe do lợn tiếp xúc trực tiếp với nhau khi sống chung một chuồng, khi giao phối, khi bú mẹ, liếm hoặc cắn nhau. Dịch ho, dịch hắt hơi phát tán xung quanh lợn bệnh cũng là yếu tố gây lây truyền mầm bệnh trực tiếp.
- Lây truyền gián tiếp: mầm bệnh lây gián tiếp từ lợn bệnh sang lợn khỏe thông qua các yếu tố trung gian, như:
 - + Dụng cụ chăn nuôi, phương tiện vận chuyển: tất cả dụng cụ chăn nuôi, phương tiện vận chuyển có tiếp xúc với lợn bệnh đều có khả năng truyền mầm bệnh (vi rút, vi khuẩn, ký sinh trùng gây bệnh).
 - + Sản phẩm động vật: thịt tươi, thịt đông lạnh, sữa có thể chứa nhiều mầm bệnh và là nguyên nhân làm lây lan bệnh.
 - + Thức ăn, nước uống là yếu tố trung gian truyền bệnh phổ biến nhất do phần lớn bệnh truyền nhiễm lây qua đường tiêu hóa. Thức ăn, nước uống có thể bị nhiễm mầm bệnh từ các chất bài tiết của lợn bệnh (phân, nước tiểu, đờm, dãi...), từ dụng cụ cho ăn không sạch, do nhiều lợn ăn cùng một máng ăn, máng uống.

- + Nước tắm rửa bị nhiễm mầm bệnh.
- + Người ra vào nơi chăn nuôi (người chăn nuôi, nhân viên thú y, thợ tinh nhân tạo, người chở vật tư và thuốc thú y đến, người mua lợn...) là nguồn lây nhiễm do mầm bệnh có thể dính trên dây dép, ủng, quần áo, chân tay,... từ trước khi vào trại.
- + Không khí: không khí có chứa mầm bệnh là do mầm bệnh dính vào bụi, (khi quét chuồng, khi chải cho lợn) hoặc dính vào các bọt nước nhỏ khi lợn kêu, rên, ho, hắt hơi bắn ra. Mầm bệnh dính vào bụi và bọt nước có thể được gió đưa đi xa và lây nhiễm cho lợn khỏe qua đường hô hấp (bệnh suyễn lợn, bệnh dịch tả châu Phi, bệnh tai xanh, bệnh lở mồm long móng...).
- + Côn trùng: là yếu tố trung gian truyền bệnh nguy hiểm do chúng có thể chủ động mang mầm bệnh (vi rút, vi khuẩn, ký sinh trùng gây bệnh) từ chuồng nuôi này sang chuồng nuôi khác, từ cơ sở chăn nuôi này sang cơ sở chăn nuôi khác.
- + Chim hoang dã: có khả năng mang mầm bệnh (bệnh cúm,...) đi rất xa, từ trại chăn nuôi này sang trại chăn nuôi khác, từ vùng này sang vùng khác.
- + Chuột: là yếu tố trung gian truyền bệnh đặc biệt nguy hiểm do chuột có thể truyền nhiều bệnh như lợn nghệt, bệnh lở mồm long móng, bệnh đóng dấu lợn, bệnh tụ huyết trùng lợn, bệnh dịch tả lợn cổ điển, bệnh sẩy thai truyền nhiễm, bệnh dịch tả lợn châu Phi...
- Lây truyền dọc: mầm bệnh truyền từ lợn mẹ sang con qua trứng, qua tử cung hoặc qua đường sinh dục khi sinh đẻ, hoặc lợn con bị nhiễm do bú sữa (bệnh do cầu ký sinh trùng *Toxoplasma gondii*, bệnh viêm dạ dày - ruột truyền nhiễm...).



Câu hỏi 4: Mầm bệnh xâm nhập vào đàn lợn từ những nguồn nào?

Mầm bệnh xâm nhập vào đàn lợn chủ yếu từ:

- Lợn giống nhập về bị nhiễm mầm bệnh từ cơ sở chăn nuôi hoặc từ lợn mẹ bị bệnh;

- Những người vào trại chăn nuôi không thực hiện tốt yêu cầu vệ sinh, khử trùng cá nhân hoặc cách ly:
 - + Người chăn nuôi, người vận chuyển thức ăn, người mua lợn, nhân viên thú y... có thể mang mầm bệnh vào cơ sở chăn nuôi trên quần áo, giày dép, chân tay;
 - + Vật dụng người mang theo vào trại có thể bị nhiễm mầm bệnh;
- Phương tiện vận chuyển bị nhiễm mầm bệnh:
 - + Phương tiện vận chuyển lợn, vật tư, thiết bị khi vào trại không được vệ sinh, khử trùng triệt để;
 - + Phương tiện vận chuyển vật tư, thiết bị trong nội bộ trại, đi từ chuồng này sang chuồng khác;
 - + Phương tiện đi lại của người chăn nuôi.
- Dụng cụ, thiết bị, vật tư chăn nuôi, thú y bị nhiễm mầm bệnh, do:
 - + Không vệ sinh, khử trùng tốt;
 - + Mang từ trại, chuồng khác có lợn bị bệnh đến.
- Thức ăn, nước uống bị nhiễm mầm bệnh, do:
 - + Nguồn nước không đạt tiêu chuẩn vệ sinh;
 - + Sử dụng thức ăn thừa của đàn lợn bị bệnh;
 - + Nguyên liệu thức ăn bị nhiễm mầm bệnh;
 - + Tận dụng thức ăn thừa của người nhưng không nấu kỹ trước khi cho lợn ăn;
 - + Máng ăn, máng uống, không được vệ sinh sạch sẽ và khử trùng. Nhiều lợn ăn uống chung một máng;
 - + Rác thải trong nhà bếp, thức ăn thừa và thịt nhiễm bệnh.
- Môi trường chăn nuôi bị ô nhiễm mầm bệnh, do:
 - + Thực hiện không tốt các biện pháp cách ly, làm sạch, khử trùng;
 - + Nuôi nhiều loại lợn, nhiều lứa tuổi cùng một nơi;
 - + Không kiểm soát tốt động vật, gia cầm, loài gặm nhấm, côn trùng;
 - + Có lợn bị bệnh;
 - + Từ không khí có mầm bệnh.



Câu hỏi 5: Người chăn nuôi có thể làm gì để phòng ngừa và kiểm soát bệnh trên đàn lợn?

- Để phòng ngừa và kiểm soát bệnh trên đàn lợn, người chăn nuôi cần kết hợp 3 chương trình sau:
 - + Thực hiện các biện pháp an toàn sinh học tại cơ sở chăn nuôi;
 - + Sử dụng vắc xin phòng bệnh;
 - + Sử dụng thuốc để chữa bệnh.
- Trong đó, thực hiện các biện pháp an toàn sinh học là chương trình phòng bệnh hiệu quả nhất, rẻ nhất và hỗ trợ cho chương trình vắc xin phòng bệnh cũng như dùng thuốc chữa bệnh đạt hiệu quả cao nhất.



Câu hỏi 6: An toàn sinh học trong chăn nuôi lợn là gì?

- An toàn sinh học trong chăn nuôi lợn là tổng hợp các biện pháp kỹ thuật và quản lý được áp dụng nhằm ngăn ngừa và hạn chế sự lây nhiễm của các tác nhân gây bệnh có khả năng gây hại đến con người, vật nuôi và hệ sinh thái.
- Người chăn nuôi cần có sự thay đổi lớn về thái độ và hàng loạt hành vi, coi thực hiện an toàn sinh học là một phần công việc hàng ngày của mình.





Câu hỏi 7: Lợi ích của việc thực hiện an toàn sinh học trong cơ sở chăn nuôi lợn là gì?

Việc thực hiện tốt an toàn sinh học trong cơ sở chăn nuôi lợn mang lại nhiều lợi ích cho người chăn nuôi và cộng đồng, như:

- Giảm nguy cơ lợn mắc bệnh, giảm tỷ lệ lợn loại thải;
- Tăng số con sơ sinh sống; giảm tỷ lệ chết lưu và lưu thai; lợn sơ sinh khỏe mạnh, đạt tiêu chuẩn chất lượng con giống tốt;
- Giảm nhu cầu sử dụng thuốc thú y, góp phần làm giảm nguy cơ kháng kháng sinh;
- Giảm stress cho vật nuôi từ đó nâng cao phúc lợi động vật;
- Môi trường chăn nuôi được cải thiện: khô ráo, sạch sẽ hơn, giảm mùi hôi;
- Môi trường làm việc của người chăn nuôi được cải thiện tốt hơn, người lao động tránh được các bệnh truyền nhiễm từ lợn lây sang;
- Giảm chi phí, tăng lợi nhuận cho người chăn nuôi;
- Nâng cao an toàn thực phẩm;
- Nâng cao uy tín cho cơ sở chăn nuôi.



Câu hỏi 8: Vì sao cần thực hiện tốt an toàn sinh học trong cơ sở chăn nuôi lợn?

Thực hiện tốt an toàn sinh học tại cơ sở chăn nuôi lợn, nhằm:

- Ngăn chặn mầm bệnh xâm nhập từ ngoài vào cơ sở chăn nuôi và ngược lại;
- Giảm lây lan mầm bệnh giữa các khu vực chăn nuôi và lây sang người chăn nuôi;
- Giảm thiểu và tiêu diệt mầm bệnh có tại cơ sở chăn nuôi.



Câu hỏi 9: An toàn sinh học gồm những nguyên tắc gì?

An toàn sinh học gồm ba nguyên tắc, xếp theo thứ tự quan trọng từ trên xuống dưới là:

1	Cách ly và kiểm soát vào ra	Là các biện pháp nhằm ngăn chặn, phòng ngừa mầm bệnh từ bên ngoài xâm nhập vào cơ sở chăn nuôi lợn hoặc từ cơ sở chăn nuôi lợn (nếu có) ra môi trường bên ngoài. Đây là nguyên tắc quan trọng và hữu hiệu nhất.
2	Vệ sinh, làm sạch	Làm sạch là các hoạt động vệ sinh thường xuyên trong khu vực chăn nuôi nhằm loại bỏ bụi bẩn và các tác nhân chứa mầm bệnh bám trên bề mặt các dụng cụ, thiết bị, sàn, tường, trần nhà, xung quanh chuồng,... Có thể loại bỏ hầu hết mầm bệnh nếu làm sạch đúng cách.
3	Khử trùng	Là các hoạt động nhằm tiêu diệt các mầm bệnh còn lại sau khi đã tiến hành làm sạch.



Câu hỏi 10: Làm gì để thực hiện nguyên tắc cách ly?

Để thực hiện cách ly cần phải:

- Xây dựng chuồng trại xa cộng đồng dân cư, chợ, trường học và phải thuộc khu vực quy hoạch, kế hoạch chăn nuôi của địa phương.
- Có hàng rào bao quanh cơ sở chăn nuôi, có cổng và cửa có khóa nhằm kiểm soát người và động vật ra vào.
- Có bảng nội quy quy định việc ra vào trại cho người làm và khách tham quan trại; nêu ra những qui định thực thi cụ thể và áp dụng trong trang trại chăn nuôi lợn.
- Trang trại chăn nuôi phải bố trí riêng biệt các khu:
 - + Khu nhà ở/hành chính - phụ trợ, khu chăn nuôi, khu chuồng cách ly nuôi lợn mới nhập, lợn ốm (bệnh), khu xử lý chất thải...

- + Có nơi cho người chăn nuôi vệ sinh cơ thể, thay giày/ dép, mặc áo quần bảo hộ,... trước khi vào, ra khu vực chăn nuôi;
- + Có nơi vệ sinh, khử trùng dụng cụ/thiết bị chăn nuôi.
- Đảm bảo khoảng cách giữa các dãy chuồng nuôi;
- Nếu là chuồng kín, bố trí hệ thống quạt hút gió không thổi không khí của chuồng này vào chuồng khác;



Hình 1. Chuồng nuôi lợn xa khu dân cư và các công trình công cộng

- Xây dựng đường thoát nước thải riêng cho từng ô chuồng vào đường thoát nước thải chung của chuồng nuôi. Đường thoát nước thải từ chuồng nuôi đến khu xử lý chất thải phải đảm bảo kín và dễ thoát nước thải;
- Kiểm soát tốt việc vào/ ra cơ sở chăn nuôi, chuồng nuôi đối với con người, các phương tiện vận chuyển, vật tư, dụng cụ chăn nuôi, động vật...;
- Có biện pháp tổng hợp phòng trừ chuột, ruồi muỗi và côn trùng.



Câu hỏi 11: Vì sao phải tách riêng khu chăn nuôi lợn với nơi ở của người?

Cần phải tách riêng khu chăn nuôi lợn với nơi ở của người, vì:

- Người có thể mang mầm bệnh đến cho đàn lợn;
- Thức ăn cho người mang từ bên ngoài có thể mang mầm bệnh gây bệnh cho lợn;
- Một số bệnh từ lợn có thể lây sang người (ví dụ: bệnh do liên cầu khuẩn, bệnh uốn ván, lợn nghệt, v.v.);

- Ruồi, muỗi, chuột, chó, mèo... có thể mang mầm bệnh từ khu chăn nuôi lợn sang nơi ở của người và ngược lại;
- Mùi hôi thối và nấm mốc từ khu chăn nuôi lợn có thể lan sang nơi ở của người;



Hình 2. Cần giữ khoảng cách giữa khu chăn nuôi và nơi ở của người.



Câu hỏi 12: Tại sao phải có khoảng cách giữa các dãy chuồng nuôi lợn?

Giữa các dãy chuồng nuôi lợn trong một trại hay trong một khu chăn nuôi cần phải có khoảng cách, mục đích là:

- Tạo sự thông thoáng, lưu thông không khí như nhau cho tất cả các dãy chuồng;
- Hạn chế mầm bệnh của chuồng này lây lan sang chuồng khác;
- Tạo điều kiện cho ánh nắng mặt trời tiêu diệt mầm bệnh khi chúng phát tán từ chuồng nuôi lợn ra ngoài;
- Đảm bảo khoảng cách tối thiểu giữa hai chuồng nuôi là 10 m.



Hình 3. Khoảng cách giữa hai dãy chuồng nuôi lợn



Câu hỏi 13: Vì sao cơ sở chăn nuôi cần có nơi nuôi cách ly lợn mới mua về?

Cơ sở chăn nuôi cần có nơi nuôi cách ly lợn mới mua về vì:

- Lợn mới mua về phải nuôi cách ly để đề phòng trường hợp nếu lợn đang ủ bệnh thì trong thời gian nuôi cách ly lợn sẽ phát bệnh, người chăn nuôi có thể xử lý ngay, ngăn ngừa bệnh lây lan sang đàn lợn đang nuôi. Sau thời gian nuôi cách ly, nếu lợn khỏe mạnh sẽ đưa sang khu vực chăn nuôi chung.
- Thời gian nuôi cách ly tối thiểu 21 ngày.
- Do đó, mỗi cơ sở chăn nuôi lợn phải có nơi nuôi cách ly, cách xa khu vực chăn nuôi chung để nuôi lợn mới mua về.

Lưu ý: Trong chuồng cách ly chỉ có lợn mới nhập, có người chăm sóc và dụng cụ chăn nuôi riêng.



Hình 4. Chuồng nuôi cách ly lợn mới mua về



Câu hỏi 14: Vì sao trại chăn nuôi cần có nơi nuôi cách ly lợn ốm (bệnh)?

- Khi có lợn ốm (bệnh) trong khu vực chăn nuôi, cần cách ly ngay những lợn này để điều trị và tránh lây bệnh sang các lợn khác. Do đó, mỗi cơ sở chăn nuôi lợn cần có nơi nuôi cách ly lợn bị ốm (bệnh).
- Nơi nuôi cách ly lợn ốm được bố trí cách biệt với nơi nuôi lợn khỏe. Trong trường hợp không thể xây chuồng cách ly cách biệt với khu chăn nuôi lợn khỏe, có thể để dành một số ô chuồng cuối hướng gió để nuôi cách ly lợn ốm (bệnh).



Hình 5. Chuồng nuôi cách ly lợn ốm (bệnh)



Câu hỏi 15: Ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ người sang đàn lợn bằng cách nào?

Để ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ người sang đàn lợn, cần thực hiện các biện pháp sau:

- Cổng vào khu chăn nuôi có biển báo, cảnh báo và luôn đóng hoặc khóa để hạn chế người không có nhiệm vụ vào khu chăn nuôi;
- Trước cổng vào khu vực chăn nuôi và trước lối vào mỗi chuồng nuôi phải có hố/ khay chứa dung dịch khử trùng được pha đúng nồng độ và được thay thế, bổ sung thường xuyên;



Hình 6. Cổng ra vào cơ sở chăn nuôi luôn đóng

- Trước khi vào khu vực chăn nuôi tất cả mọi người phải mặc bảo hộ lao động (quần áo, dép/ ủng, mũ, khẩu trang) và rửa tay bằng xà phòng hoặc nước khử trùng, dẫm chân vào hố/ khay có dung dịch khử trùng;
- Hạn chế di chuyển giữa các khu nuôi các loại lợn khác nhau trong trại chăn nuôi. Nếu bắt buộc phải di chuyển, cần bắt đầu từ những chuồng nuôi lợn dễ mắc cảm nhất như lợn cai sữa, lợn nái nuôi con...
- Mỗi chuồng nuôi lợn đều phải có dép/ ủng riêng (nên khác màu nhau) cho người chăn nuôi; người chăn nuôi thay dép/ ủng và dẫm vào hố/ khay có dung dịch khử trùng mỗi khi vào một chuồng khác;
- Hạn chế mang đồ dùng theo người như túi xách, đồng hồ, tiền, điện thoại... vào khu chăn nuôi. Nếu cần thiết mang theo phải khử trùng trước khi mang vào trại;
- Không mang thực phẩm tươi sống dành cho người vào trại.



Câu hỏi 16: Ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ dụng cụ, thiết bị, vật tư sang đàn lợn bằng cách nào?

Để ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ dụng cụ, thiết bị, vật tư sang đàn lợn, cần thực hiện các biện pháp sau:

- Mỗi chuồng nuôi lợn đều phải có dụng cụ chăn nuôi, thú y riêng để ngăn ngừa sự lây lan mầm bệnh từ chuồng này sang chuồng khác qua việc sử dụng chung dụng cụ chăn nuôi, thú y;
- Có xe nội bộ chở thức ăn cho lợn, không dùng chung xe chở chất thải;
- Tất cả trang thiết bị, dụng cụ chăn nuôi trước khi đưa vào sử dụng phải được vệ sinh sạch sẽ và khử trùng;
- Các dụng cụ, thiết bị, vật tư chăn nuôi dùng hàng ngày phải được vệ sinh sạch sẽ, định kỳ 7 ngày khử trùng một lần;
- Dụng cụ thú y phải được vệ sinh, khử trùng trước và sau khi sử dụng.



Câu hỏi 17: Ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ phương tiện vận chuyển vào khu vực chăn nuôi lợn thế nào?

Để ngăn chặn mầm bệnh lây lan từ phương tiện vận chuyển vào khu vực chăn nuôi lợn, cần thực hiện các biện pháp sau:

- Phương tiện vận chuyển thức ăn từ ngoài trại chỉ đến kho thức ăn, tuyệt đối không được vào khu vực chăn nuôi. Phương tiện phải được khử trùng cẩn thận trước khi vào khu vực kho thức ăn;
- Phương tiện đến mua lợn xuất chuồng chỉ đỗ tại khu vực xuất lợn ngoài trại, tuyệt đối không được vào khu vực chăn nuôi. Phương tiện phải được vệ sinh sạch sẽ và khử trùng trước khi vào khu vực xuất lợn;
- Làm đường riêng cho lợn xuất chuồng đi ra khu vực xuất lợn;
- Xe thu gom chất thải chỉ được đến khu vực tập kết chất thải, không vào chuồng nuôi;
- Khi thực sự cần thiết và được cho phép vào khu vực chăn nuôi, phương tiện phải được khử trùng cẩn thận trước khi vào và ra khỏi khu vực chăn nuôi.



Câu hỏi 18: Nếu có nhiều chuồng nuôi khác nhau mà chỉ có một người trực tiếp chăm sóc lợn thì làm thế nào để đảm bảo cách ly?

Trường hợp này để đảm bảo cách ly, cần:

- Có dụng cụ chăn nuôi, thú y, dép/ủng riêng (nên khác màu) cho mỗi chuồng (tốt nhất là người chăn nuôi thay toàn bộ đồ bảo hộ mỗi khi vào một chuồng khác);
- Có khay chứa chất khử trùng đặt trước cửa mỗi chuồng để khử trùng dép/ủng của người chăn nuôi;
- Thay dép/ủng và rửa tay với xà phòng trước khi vào và ra khỏi chuồng nuôi;

- Đi theo thứ tự từ chuồng nuôi lợn con cai sữa đến chuồng lợn đẻ, lợn nái chữa, khu phối giống và lợn đực, cuối cùng đến chuồng lợn thịt. Đi một chiều, không đi ngược lại.



Hình 7. Giá để ủng của người chăn nuôi



Câu hỏi 19: Có nên sử dụng chung trang thiết bị và dụng cụ chăn nuôi giữa các dãy chuồng không? Tại sao?

Không nên sử dụng chung trang thiết bị, dụng cụ chăn nuôi giữa các dãy chuồng vì dễ làm lây lan mầm bệnh giữa các dãy chuồng với nhau.

Vì vậy, cần:

- Mỗi dãy chuồng cần có dụng cụ vệ sinh riêng (chổi quét, xẻng...);
- Các dụng cụ vệ sinh, xe rửa chở phân... sau khi sử dụng cần phải vệ sinh sạch sẽ, định kỳ phun khử trùng và để đúng nơi quy định;
- Mỗi ô chuồng nuôi lợn thịt cần bố trí đủ máng ăn, máng uống riêng biệt. Không sử dụng máng liên thông giữa các ô chuồng;
- Có rãnh thoát nước thải riêng cho từng ô chuồng, không để nước thải chảy từ ô chuồng này sang ô chuồng khác.



Câu hỏi 20: Ngăn chặn mầm bệnh từ vật nuôi xâm nhập chuồng nuôi lợn như thế nào?

Để ngăn chặn mầm bệnh từ vật nuôi xâm nhập chuồng nuôi lợn, cần thực hiện các biện pháp sau:

- Chỉ nhập lợn giống từ cơ sở chăn nuôi an toàn dịch bệnh và có nguồn gốc rõ ràng;
- Chỉ nhập lợn mới mua vào đàn đang nuôi sau khi đã được nuôi cách ly theo dõi sức khỏe ít nhất 3 tuần và đảm bảo lợn khỏe mạnh;
- Chỉ sử dụng tinh dịch có nguồn gốc rõ ràng, được khai thác từ những con đực khỏe mạnh, đạt tiêu chuẩn giống, có đầy đủ lý lịch và các hồ sơ quản lý giống theo đúng quy định;
- Tiêm phòng đầy đủ vắc xin cho lợn theo quy định hiện hành của cơ quan thú y; nếu có lợn ốm (bệnh) phải tách ngay khỏi đàn và đưa ra nơi nuôi cách ly;
- Không nuôi vật nuôi khác (trâu bò, gia cầm...) trong khu chăn nuôi lợn;
- Không thả rông chó, mèo trong khu vực nuôi lợn;
- Có biện pháp kiểm soát động vật gây hại, chim và côn trùng.



Câu hỏi 21: Phòng, chống chuột như thế nào để có hiệu quả?

Để phòng, chống chuột có hiệu quả, cần thực hiện các biện pháp sau:

a. Ngăn ngừa không cho chuột vào chuồng nuôi, kho chứa thức ăn

- Dùng tôn phẳng bao kín xung quanh chuồng nuôi và kho chứa thức ăn;
- Dùng lưới kim loại hoặc lưới inox bao quanh chuồng nuôi và kho chứa thức ăn;
- Bịt kín những chỗ hở chuột có thể vào được.



Hình 8. Dùng tôn phẳng bao quanh khu chuồng lợn để phòng chống chuột

b. Sử dụng các biện pháp diệt chuột

– Biện pháp thủ công:

- + Đào hang, đổ nước, hun khói hoặc lấp chặt hang để diệt chuột. Đây là biện pháp ít ảnh hưởng đến môi trường.
- + Dùng các loại bẫy: bẫy sập hình bán nguyệt, bẫy lồng, bẫy cò ke, bẫy dính, bẫy trà...

– Biện pháp sinh học:

- + Sử dụng bả diệt chuột sinh học.

– Biện pháp hóa học:

- + Thuốc hóa học rất độc với người và vật nuôi. Chỉ sử dụng những thuốc diệt chuột nằm trong danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam.
- + Trộn thuốc với mồi mà chuột ưa thích là thóc, ngô ủ, ốc, cua, củ, quả... để tạo thành bả.
- + Sử dụng thuốc diệt chuột định kỳ 3 tháng/1 lần và tại các chuồng sau khi đã chuyển hết lợn.

Lưu ý:

- + Khi trộn thuốc, rải mỗi người làm phải dùng găng tay, khẩu trang và dụng cụ riêng biệt.
- + Không được ăn uống trong khi tiếp xúc với thuốc.
- + Trước khi tổ chức diệt chuột bằng thuốc ở khu vực nào phải thông báo rộng rãi để mọi người biết, không chăn thả gia súc, gia cầm trong khu vực đó.
- + Phải thu gom bao bì, chuột chết và bã thừa để tiêu hủy bằng cách chôn hoặc đốt.
- + Nếu người bị ngộ độc thuốc cần cấp cứu sơ bộ, sau đó nhanh chóng chuyển đến cơ sở y tế nơi gần nhất. Mang theo vỏ bao bì thuốc để bác sĩ chẩn đoán, có các biện pháp xử lý phù hợp.



Câu hỏi 22: Ngăn chặn mầm bệnh từ côn trùng xâm nhập chuồng nuôi lợn như thế nào?

Để ngăn chặn mầm bệnh từ côn trùng xâm nhập chuồng nuôi lợn, người chăn nuôi cần:

- Làm lưới ngăn côn trùng xâm nhập vào chuồng nuôi;
- Dùng hóa chất, đèn... để bắt hoặc phun diệt côn trùng; Sử dụng thuốc phun diệt ruồi, muỗi định kỳ 3 tháng/1 lần;
- Hót phân, dọn sạch nền chuồng, rãnh thoát nước trong chuồng hàng ngày;
- Dọn dẹp, phát quang bụi rậm xung quanh chuồng nuôi thường xuyên, đảm bảo xung quanh chuồng luôn thông thoáng, sạch, khô, có ánh nắng mặt trời chiếu vào;
- Khơi thông, vệ sinh hệ thống cống rãnh thoát nước ngoài chuồng nuôi thường xuyên, tránh nước thải ứ đọng;
- Định kỳ phát quang bụi rậm, khơi thông và vệ sinh cống rãnh ngoài chuồng nuôi ít nhất 2 lần/tháng.



Hình 9. Hệ thống lưới chắn côn trùng xung quanh chuồng nuôi



Câu hỏi 23: Vì sao trong chăn nuôi lợn, để trống chuồng là biện pháp cách ly quan trọng?

Trong chăn nuôi lợn, để trống chuồng là biện pháp cách ly hiệu quả, vì:

- Một số mầm bệnh có khả năng tồn tại lâu trong môi trường chăn nuôi, thậm chí sau khi chuồng nuôi đã được dọn dẹp, vệ sinh và khử trùng.
- Thời gian trống chuồng sẽ hỗ trợ tiêu diệt mầm bệnh vì lúc này trong chuồng không có lợn là vật chủ thiết yếu cho mầm bệnh phát triển. Không có lợn, mầm bệnh sẽ không còn điều kiện để sinh sôi, phát triển.
- Do đó, để trống chuồng là biện pháp cách ly về thời gian rất quan trọng để tiêu diệt mầm bệnh, cắt đứt đường lây truyền bệnh.
- Thời gian để trống chuồng tối thiểu là 7 ngày.



Hình 10. Chuồng được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ và để trống tối thiểu 7 ngày



Câu hỏi 24: Phương thức nuôi “cùng vào - cùng ra” là gì?

Phương thức nuôi “cùng vào - cùng ra” là tất cả lợn cùng nhóm được nuôi nhốt ở cùng khu vực trong cùng thời gian.

- Cùng nhóm là:
 - + Cùng lô phối, cùng lô đẻ, cùng lô cai sữa.
 - + Cùng lứa tuổi, khoảng khối lượng cơ thể (ví dụ: lợn con có cùng khối lượng cơ thể thì nuôi cùng chuồng/ ô).
 - + Cùng mục đích chăn nuôi (ví dụ: lợn để chọn làm nái hậu bị nhốt cùng một ô, lợn nuôi thịt nhốt cùng một ô).
- Cùng khu vực là cùng nhà nuôi, cùng chuồng nuôi, cùng dãy, hoặc cùng ô chuồng.
- Cùng thời gian: cùng nhập vào và cùng xuất ra.



Câu hỏi 25: Vì sao phải thực hiện nguyên tắc vệ sinh làm sạch?

Phải thường xuyên thực hiện vệ sinh làm sạch vì:

- Vệ sinh làm sạch đúng cách sẽ loại bỏ được hầu hết mầm bệnh;
- Vệ sinh làm sạch kịp thời sẽ giúp ngăn chặn sự lây lan mầm bệnh;
- Vệ sinh làm sạch để loại bỏ tất cả bụi bẩn và các chất hữu cơ bám dính trên bề mặt dụng cụ, thiết bị chăn nuôi và chuồng nuôi, giúp đạt hiệu quả tốt nhất của bước khử trùng tiếp sau.



Câu hỏi 26: Làm thế nào để lợn được “ở sạch”?

Để lợn được «ở sạch» cần:

- Đảm bảo chuồng nuôi lợn luôn thông thoáng, khô ráo; không để nước đọng trong ô chuồng;
- Hàng ngày hót phân, dọn và rửa sạch nền chuồng, rãnh thoát nước trong chuồng; hạn chế tối đa mùi khai và thối trong chuồng nuôi;

- Quét dọn sạch sẽ lối đi, tường, lưới, rèm che đảm bảo không có rác, bụi và mạng nhện;
- Sau mỗi đợt nuôi, thu gom toàn bộ chất thải, dọn vệ sinh, rửa sạch và khử trùng chuồng nuôi, sau đó để trống chuồng ít nhất một tuần;
- Thường xuyên dọn dẹp, phát quang bụi rậm xung quanh chuồng nuôi, đảm bảo thông thoáng, sạch, khô, có ánh nắng mặt trời chiếu vào;
- Thường xuyên khơi thông, vệ sinh hệ thống cống rãnh thoát nước ngoài chuồng tránh nước thải ứ đọng.
- Duy trì mật độ nuôi hợp lý.



Hình 11. Ô chuồng nuôi lợn sạch sẽ, thông thoáng và khô ráo



Câu hỏi 27: Làm thế nào để lợn được “ăn sạch”?

Để lợn được «ăn sạch» cần thực hiện tốt các biện pháp sau:

- Chỉ cho ăn thức ăn có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đảm bảo chất lượng và an toàn, còn hạn sử dụng. Không cho ăn thức ăn kém chất lượng (bị mốc, nhiễm độc tố, mầm bệnh, v.v.);

- Không cho lợn ăn thức ăn có các chất cấm trong Danh mục hóa chất, sản phẩm sinh học, vi sinh vật cấm sử dụng trong thức ăn chăn nuôi gia súc, gia cầm do Bộ Nông nghiệp và Môi trường ban hành;
- Nếu tận dụng thức ăn thừa của người cho lợn ăn, thức ăn phải được đun sôi 30 phút;
- Có đủ số lượng máng ăn cho lợn; sử dụng vật liệu dễ cọ rửa, vệ sinh, không gây độc hại để làm máng ăn;
- Thu gom thức ăn rơi vãi, vệ sinh máng ăn sạch sẽ hàng ngày.



Câu hỏi 28: Bảo quản thức ăn của lợn như thế nào là đúng?

- Các bao thức ăn của lợn cần được bảo quản nơi khô ráo, thoáng mát, tránh ánh nắng mặt trời.
- Đặt các bao thức ăn trên kệ cao hơn nền tối thiểu 20 cm, cách tường tối thiểu 20 cm.



Hình 12. Bao thức ăn được đặt trên kệ và cách xa tường

- Ngăn chặn chuột và côn trùng xâm nhập nơi bảo quản thức ăn.
- Kho phải luôn được vệ sinh sạch sẽ.
- Trong kho thức ăn chỉ bảo quản thức ăn, không bảo quản thêm bất cứ thứ gì khác.
- Nếu có điều kiện, tốt nhất nên bảo quản thức ăn bằng silo.



Câu hỏi 29: Làm thế nào để lợn được “uống sạch”?

Để lợn được «uống sạch» cần thực hiện tốt các biện pháp sau:

- Cho lợn uống nước hợp vệ sinh, chất lượng tốt như nước sử dụng cho người (nước máy, nước giếng khoan đã qua lọc,...). Nếu phải sử dụng nước bề mặt thì cần lọc, sau đó xử lý để đảm bảo yêu cầu.
- Nước dùng để tắm, rửa, vệ sinh: có thể sử dụng nước máy, nước giếng khoan. Không được sử dụng nước ao bị nhiễm khuẩn hoặc nước thải sinh hoạt.
- Bể chứa nước phải có nắp đậy kín và có mái che tránh nắng.
- Định kỳ lấy mẫu nước phân tích chất lượng nước.
- Thường xuyên kiểm tra, vệ sinh hệ thống cấp nước từ đầu nguồn đến vòi uống.
- Đảm bảo đủ số lượng vòi uống cho lợn. Đặt vòi uống ở độ cao sao cho chiều cao của vòi ngang với lưng lợn và nước phải có đủ áp lực phù hợp từng loại lợn.
- Vệ sinh máng uống, vòi uống hàng ngày.



Hình 13. Hệ thống lọc nước của cơ sở chăn nuôi lợn



Hình 14.
Hệ thống diệt khuẩn làm sạch nước ở đầu dây chuồng nuôi



Câu hỏi 30: Vì sao phải thực hiện khử trùng, để khử trùng đạt hiệu quả tốt cần làm gì?

Khử trùng để tiêu diệt các mầm bệnh còn sót lại sau khi đã tiến hành vệ sinh làm sạch.

Để khử trùng đạt hiệu quả tốt, cần đảm bảo:

- Các bề mặt cần được vệ sinh làm sạch trước khi khử trùng, vì:
 - + Chất khử trùng chỉ có tác dụng tốt nhất trên các bề mặt sạch;
 - + Nhiều chất khử trùng bị mất tác dụng bởi các chất hữu cơ (phân, rác, lông...).
- Sử dụng các chất khử trùng được phép sử dụng và phù hợp với đối tượng cần khử trùng;
- Đảm bảo tỷ lệ pha, liều lượng, cách sử dụng chất khử trùng đúng như khuyến cáo của nhà sản xuất;
- Đảm bảo thời gian tiếp xúc của chất khử trùng với bề mặt cần khử trùng tối thiểu 10 phút;
- Nên sử dụng luân phiên các nhóm chất khử trùng để hạn chế khả năng kháng hóa chất của mầm bệnh.



Câu hỏi 31: Có phải bố trí hố/khay khử trùng tại cổng ra vào trại chăn nuôi, khu chuồng nuôi và lối ra vào mỗi dãy chuồng nuôi không? Cách làm như thế nào?

- Tại cổng ra vào trang trại, lối vào trước mỗi khu chuồng nuôi và mỗi dãy chuồng nuôi cần có hố/khay khử trùng, mục đích là:
 - + Khử trùng các phương tiện vận chuyển khi đi qua;
 - + Khử trùng ủng, giày dép của người đi qua;
 - + Nhắc nhở mọi người “đây là khu vực cách ly, không nhiệm vụ miễn vào”.
- Cách làm:
 - + Tại cổng ra vào, có thể làm hố khử trùng đủ rộng để phương tiện vận chuyển có thể ra vào, kết hợp với phun khử trùng.

- + Tại lối vào các khu chăn nuôi và dãy chuồng nuôi cần có hố hoặc khay khử trùng để khử trùng ủng của người đi qua.
- + Đảm bảo chất khử trùng trong hố/khay được pha đúng nồng độ, được thay thế hoặc bổ sung thường xuyên theo hướng dẫn của nhà sản xuất.



Hình 15. Hố/khay khử trùng trước cổng trại, lối vào chuồng nuôi



Câu hỏi 32: Khử trùng không đạt hiệu quả tốt khi nào?

Khử trùng không đạt hiệu quả tốt khi:

- Không vệ sinh hoặc vệ sinh chưa sạch trước khi khử trùng. Trên bề mặt đối tượng cần khử trùng còn chứa nhiều chất bẩn, chất hữu cơ (phân, rác, bụi, đất, v.v.);
- Pha chất khử trùng không đúng nồng độ, sử dụng không đủ liều, không đúng như hướng dẫn của nhà sản xuất;
- Sử dụng nước chất lượng kém để pha thuốc khử trùng (nước cứng, nước nhiễm phèn, nước chứa nhiều chất hữu cơ, nước nhiễm khuẩn, v.v.);
- Không thay chất khử trùng đã hết tác dụng trong hố khử trùng.



Hình 16. Không phun khử trùng lên đất vì hiệu quả rất kém



Câu hỏi 33: Hãy cho biết các nguyên tắc cần tuân thủ khi phun chất khử trùng?

Khi phun chất khử trùng cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

- Người phun chất khử trùng phải mang đầy đủ bảo hộ lao động, gồm mặc quần áo dài, đi ủng, đeo găng tay cao su, đội mũ, đeo kính, mang khẩu trang;
- Phun xuôi chiều gió;
- Phun từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài;
- Phun đều theo hình chữ Z, lượt sau phun đè lên một phần của lượt trước để dung dịch hóa chất thấm đều lên toàn bộ bề mặt cần khử trùng.

Hình 17.
Người phun chất khử trùng cần mang đầy đủ bảo hộ lao động



© FAO/Ki Jung Min



Câu hỏi 34: Phun khử trùng thiết bị, chuồng trại như thế nào là đúng?

Khi phun khử trùng thiết bị, chuồng trại, để đạt được hiệu quả cao cần phải thực hiện tốt các yêu cầu sau:

- Rửa sạch hết chất bẩn bám trên bề mặt thiết bị, chuồng nuôi;
- Chỉ sử dụng các chất khử trùng được phép lưu hành;
- Đọc kỹ và thực hiện đúng hướng dẫn sử dụng trên nhãn mác; cân, đong chính xác lượng chất khử trùng cần dùng; pha loãng đúng nồng độ khuyến cáo của nhà sản xuất;

- Phun dung dịch khử trùng đúng liều lượng quy định (tối thiểu 0,3 lít dung dịch khử trùng đã pha/1m²); đảm bảo thời gian chất khử trùng tiếp xúc với bề mặt cần khử trùng ít nhất 10 phút; Các thiết bị mới nhập về, sau khi phun khử trùng phải để ít nhất 30 phút mới đưa vào kho hoặc khu vực chứa dụng cụ, sau 48 giờ mới đưa vào sử dụng trong khu vực chăn nuôi;
- Nên phun khử trùng vào sáng sớm hoặc chiều mát, tránh buổi trưa nắng gắt để gây độc cho người sử dụng;
- Phun khử trùng xuôi chiều gió, không để thuốc khử trùng bay vào người phun;
- Cần tuân thủ các biện pháp cách ly đối với thiết bị, chuồng trại đã được khử trùng để tránh tái nhiễm mầm bệnh ngay sau khi khử trùng.

Lưu ý:

- + Không phun chất khử trùng lên mặt đất, rác bẩn, chất hữu cơ và cơ thể vật nuôi.
- + Không sử dụng các chất khử trùng có độ ăn mòn cao (nhóm chất khử trùng iodophors) hoặc có khả năng làm hư hại dụng cụ, thiết bị.



Câu hỏi 35: Vì sao không nên phun chất khử trùng trực tiếp vào đàn lợn?

- Chất khử trùng là những hóa chất độc hại, được sử dụng để tiêu diệt mầm bệnh, do vậy khi phun trực tiếp lên đàn lợn sẽ gây ảnh hưởng bất lợi đến chúng.
- Nhiều chất khử trùng có chứa gốc amonium bậc 4 (NH₄⁺), gốc này gây ảnh hưởng đến hô hấp do đó sẽ làm các triệu chứng trầm trọng hơn nếu đàn lợn đang mắc bệnh đường hô hấp.
- Hiệu quả tiêu diệt mầm bệnh trong chuồng đang nuôi lợn khi phun trực tiếp lên đàn lợn là rất thấp do còn nhiều chất hữu cơ trong chuồng.



Hình 18. Không phun chất khử trùng trực tiếp vào đàn lợn



Câu hỏi 36: Chất khử trùng ảnh hưởng đến con người như thế nào?

- Hiện nay có nhiều loại chất khử trùng được dùng trong chăn nuôi. Cần lưu ý rằng mọi chất khử trùng đều có thể gây độc cho con người nếu sử dụng không đúng cách.
- Chất khử trùng có thể xâm nhập vào cơ thể người qua 3 con đường:
 - + Qua phổi khi thở.
 - + Qua miệng khi ăn uống.
 - + Qua da và mắt.
- Chất khử trùng gây chóng mặt, buồn nôn, khó thở và ngứa ở mắt hoặc da. Nếu tiếp xúc thường xuyên, cơ thể có thể trở nên nhạy cảm với chất khử trùng.
- Chất khử trùng sẽ gây nguy hiểm hơn nếu sử dụng vào lúc thời tiết nắng nóng vì khi đó hóa chất sẽ được hấp thụ mạnh hơn, dễ gây ngộ độc cho người sử dụng.
- Người cao tuổi, người mang thai... không tiếp xúc với chất khử trùng.



Câu hỏi 37: Khi sử dụng chất khử trùng cần trang bị những dụng cụ bảo hộ nào để đảm bảo an toàn cho người sử dụng?

Mọi chất khử trùng đều có thể gây độc cho con người, vì vậy, khi sử dụng cần trang bị bảo hộ cá nhân đầy đủ, cụ thể như sau:

- Mặc quần áo bảo hộ: quần dài (chùm ngoài ủng), áo sơ mi dài tay (cài cả cúc cổ và cúc tay);
- Đeo mặt nạ phòng độc/ khẩu trang phòng độc; đeo kính bảo hộ; đội mũ;
- Đi ủng; đi găng tay (loại dài, mép gấp ngược lại).

Lưu ý:

- + Giặt quần áo, rửa tay, rửa mặt ngay sau khi sử dụng chất khử trùng.
- + Xúc rửa cẩn thận các dụng cụ pha, phun khử trùng.



© FAO/Tạ Ngọc Sinh

Hình 19. Những dụng cụ bảo hộ dùng cho người pha và phun chất khử trùng



Câu hỏi 38: Khi bị chất khử trùng bắn vào mắt hoặc da thì xử lý thế nào?

Nếu do sơ suất, bị chất khử trùng bắn vào mắt hoặc da thì xử lý như sau:

- Nếu chất khử trùng bắn vào mắt: rửa mắt ngay, rửa nhiều lần bằng nước sạch. Sau đó đến ngay cơ sở y tế gần nhất để nhân viên y tế khám, xử lý, điều trị.
- Nếu chất khử trùng bắn vào da: rửa ngay bằng nước sạch, sau đó rửa bằng xà phòng và dội rửa nhiều lần bằng nước sạch cho đến khi không cảm nhận được hóa chất khử trùng mới thôi.



Câu hỏi 39: Các chất tẩy rửa hoặc xà phòng có tác dụng khử trùng như thế nào?

- Các chất tẩy rửa hoặc xà phòng là những hóa chất sử dụng cho việc cọ rửa các bề mặt nhằm loại bỏ đất, bụi và các chất hữu cơ bám chặt.
- Chúng là những sản phẩm không đắt tiền, sẵn có, an toàn nhưng lại có thể loại bỏ hầu hết các loại mầm bệnh.
- Đối với các vi rút có vỏ bọc (vi rút gây bệnh Cúm lợn), các chất tẩy rửa và xà phòng có tác dụng như một chất khử trùng vì chúng dễ dàng làm hư hại vỏ bọc lipid (mỡ) của vi rút. Thời gian tiếp xúc trực tiếp của xà phòng với vi rút (thời gian xà phòng tiếp xúc với tay và dụng cụ) cần phải từ 30 giây trở lên.
- Lượng chất tẩy rửa cần dùng tùy thuộc vào chất lượng nước và bề mặt cần rửa. Lưu ý, cần đảm bảo có bọt xà phòng nổi lên trong hỗn hợp chất tẩy rửa và nước.



Câu hỏi 40: Xút có tác dụng khử trùng thế nào?

- Xút (NaOH) là chất khử trùng mạnh, xút thâm nhập vào các phân tử bám dính, vi sinh vật, làm tan hoặc biến đổi chúng.

- Do có pH từ 11-13 nên xút có khả năng tiêu diệt tất cả các vi khuẩn, vi rút gây bệnh thông thường. Ở nồng độ 5 %, xút có thể tiêu diệt được bào tử nhiệt thán.
- Dung dịch pha loãng 4-8 phần nghìn dùng để khử trùng dụng cụ chăn nuôi, nền, tường chuồng nuôi, phương tiện vận chuyển.



Câu hỏi 41: Chất khử trùng nhóm Ammonium bậc 4 (Quats) có tác dụng khử trùng như thế nào?

Chất khử trùng nhóm Ammonium bậc 4 (Quats) là lựa chọn tốt cho các cơ sở chăn nuôi, vì:

- Có cả tính năng tẩy rửa và khử trùng, hoạt động tốt trên sàn bê tông cũng như các bề mặt không bị gỉ, không xốp.
- Là những sản phẩm an toàn khi sử dụng do độ độc đối với người và động vật tương đối thấp.

Lưu ý:

- + Sử dụng đúng nồng độ ghi trên nhãn mác của sản phẩm;
- + Đảm bảo độ pH của nước để pha loãng chất khử trùng không thấp hơn 8 để hóa chất phát huy tối đa tác dụng;
- + Có thể sử dụng Quats ở nhiệt độ cao (tới 100 °C).



Câu hỏi 42: Chất khử trùng nhóm Phenol có tác dụng khử trùng như thế nào?

Tác dụng khử trùng của nhóm Phenol:

- Tiêu diệt được nhiều loại vi khuẩn, vi rút, nấm mốc;
- Có khả năng tạo một lớp bảo vệ nhằm kìm hãm sự phát triển trở lại của vi khuẩn;
- Có tác dụng kéo dài giúp khử trùng các bề mặt xốp như gỗ;
- Dễ bị hấp thụ bởi cao su và một số chất dẻo, do đó không thích hợp đối với những bề mặt làm từ các vật liệu này.

Lưu ý: Chất khử trùng nhóm Phenol có mùi khó chịu, tương đối độc và có thể gây kích ứng da và mắt.



Câu hỏi 43: Chất khử trùng Iodophors có tác dụng khử trùng như thế nào?

Tác dụng khử trùng của Iodophors:

- Có thể diệt được vi rút, vi khuẩn, nấm, đơn bào;
- Chỉ phát huy tác dụng tốt trên bề mặt đã được làm sạch vì rất dễ bị các chất hữu cơ vô hiệu hóa;
- Tác dụng khử khuẩn kéo dài trong vòng 4-6 giờ;
- Thường được sử dụng luân phiên với nhóm Phenol hoặc nhóm hợp chất Ammonium bậc 4 nhằm hạn chế khả năng kháng hóa chất của các mầm bệnh;
- Có thể sử dụng với nước cứng.

Lưu ý:

- + Khi dung dịch khử trùng mất màu vàng có nghĩa là tác dụng khử trùng đã hết.
- + Thường sử dụng để khử trùng dụng cụ, làm dung dịch pha trong chậu rửa khử trùng tay, chân.
- + Nhiệt độ cao (trên 35 °C) làm mất hoạt tính và ánh sáng làm phân hủy nhanh chất khử trùng (đổi màu).



Câu hỏi 44: Chất khử trùng Glutheraldehyde có tác dụng khử trùng như thế nào?

Glutheraldehyde là một chất khử trùng rất hiệu quả, do:

- Có tác dụng trên nhiều loại mầm bệnh như vi khuẩn (gồm cả bào tử), mycobacteria, vi rút, nấm, đơn bào;
- Có hiệu quả trên bề mặt có chất hữu cơ ở mức vừa phải;
- Ổn định về mặt hóa học và chỉ ăn mòn kim loại ở mức độ nhẹ.

Lưu ý: Do Glutheraldehyde khá độc nên:

- + Người tiếp xúc và sử dụng hóa chất cần mang đầy đủ bảo hộ lao động.
- + Cần sử dụng chính xác nồng độ khuyến cáo của nhà sản xuất để tránh gây độc cho môi trường.



Câu hỏi 45: Hỗn hợp Glutheraldehyde - Ammonium bậc 4 có tác dụng khử trùng như thế nào?

- Các chất khử trùng này được kết hợp với nhau để gia tăng hiệu lực khử trùng và giảm bớt độc tính.
- Hỗn hợp Glutheraldehyde - Ammonium bậc 4 diệt được nhiều loại mầm bệnh bao gồm vi khuẩn (gồm cả bào tử), mycobacteria, vi rút, nấm, đơn bào.
- Chúng thường được sử dụng để khử trùng chuồng trại, dụng cụ, phương tiện vận chuyển, tiêu độc xác động vật.



Câu hỏi 46: Dùng vôi thế nào để có tác dụng khử trùng?

- Vôi là một chất khử trùng hiệu quả và được khuyến cáo dùng thường xuyên cũng như trong các đợt xử lý dịch bệnh như bệnh Lở mồm long móng, bệnh Giã dại, bệnh Dịch tả lợn châu Phi. Vi rút gây bệnh bị diệt nhờ tác dụng làm tăng pH của vôi.
- Có thể dùng vôi để:
 - + Khử trùng bên trong và bên ngoài chuồng nuôi;
 - + Xử lý phân sau mỗi lứa nuôi hoặc khi bị bệnh dịch;
 - + Xử lý xác lợn chết hoặc phải tiêu hủy do dịch bệnh;

– Liều lượng và cách dùng vôi để khử trùng như bảng dưới đây:

Đối tượng dùng vôi để khử trùng	Liều lượng dùng	Cách làm
Khu vực đất bên ngoài chuồng nuôi.	0,5 kg vôi bột, vôi nghiền nhỏ/m ²	Trải đều vôi lên mặt đất, sau đó phun hoặc tưới nước vào vôi; sau khi vôi đã tan, ngấm vào đất, dọn sạch vôi cặn trên bề mặt.
Nền chuồng (bê tông hoặc gạch,...).	1 kg vôi bột, vôi nghiền nhỏ/m ²	Trải đều vôi lên nền chuồng, sau đó phun khoảng 1,5 lít nước/m ² làm ướt toàn bộ nền chuồng, để như vậy ít nhất 120 phút, sau đó quét sạch vôi cặn trên bề mặt.
Tường chuồng nuôi (làm bằng vật liệu cứng)	25 kg vôi tôi pha với 50 lít nước/200 m ² tường	Cho vôi vào nước, khuấy đều, rồi phun, quét lên tường cho trắng đều tất cả.
Tường chuồng nuôi (làm bằng vật liệu xốp)	25 kg vôi tôi pha với 50 lít nước/150 m ² tường	

Chú ý: Không dùng vôi khử trùng trong chuồng khi đang có lợn.



Câu hỏi 47: Để hạn chế sử dụng chất khử trùng, có thể sử dụng các biện pháp thay thế nào?

Để hạn chế sử dụng hóa chất khử trùng, có thể áp dụng các biện pháp đơn giản mà vẫn cho hiệu quả khử trùng tốt như sau:

- Phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời: những nguyên liệu thức ăn (như ngô, thóc); chất độn chuồng chưa sử dụng; dụng cụ chăn nuôi, chuồng nuôi sau khi đã vệ sinh sạch sẽ.
- Dùng nước sôi khử trùng dụng cụ thú y, dụng cụ chăn nuôi (chỉ những dụng cụ có thể khử trùng bằng nước sôi).
- Sau khi đã vệ sinh sạch sẽ nền chuồng, rải đều vôi cục (vôi chưa tôi) lên khắp nền chuồng, sau đó dội nước để vôi tỏa nhiệt khử trùng nền chuồng (mang đầy đủ bảo hộ lao động, găng tay, ủng cao su, kính, mũ, khẩu trang và rất thận trọng khi sử dụng vôi).



Câu hỏi 48: Sử dụng đèn phát ra bức xạ UV-C (tia cực tím bước sóng ngắn) có tác dụng khử trùng thế nào? Cần lưu ý gì?

- Tác dụng khử trùng của bức xạ UV-C (tia cực tím bước sóng ngắn từ 100-280 nm):
 - + Diệt vi khuẩn, vi rút và các vi sinh vật khác.
 - + Có thể sử dụng để khử trùng các bao thức ăn mới nhập về, quần áo bảo hộ của người chăn nuôi.



Hình 20. Khử trùng quần áo bảo hộ bằng tia UV

- Do chưa có đủ bằng chứng cho thấy sự an toàn nếu tiếp xúc lâu dài với bức xạ UV-C, vì vậy khi sử dụng đèn phát ra bức xạ cần lưu ý:
 - + Tuân thủ hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất.
 - + Tránh tiếp xúc trực tiếp với tia UV-C dù chỉ trong thời gian ngắn như không nhìn trực tiếp vào đèn, trước khi vào phòng phải kiểm tra đèn UV đã tắt hay chưa, không vào phòng khi đèn chưa tắt.
 - + Trường hợp đèn bị vỡ, mở cửa thông gió trong 30 phút.



Câu hỏi 49: Hãy cho biết các bước thực hiện vệ sinh, khử trùng chuồng nuôi lợn sau khi kết thúc một chu kỳ nuôi?

Vệ sinh, khử trùng chuồng nuôi lợn sau khi kết thúc một chu kỳ nuôi bao gồm các bước sau:

- *Bước 1:* chuyển hết toàn bộ lợn (nếu còn) ra khỏi khu vực cần vệ sinh, sau đó thu gom toàn bộ phân và chất thải. Dùng chổi, xẻng, để loại bỏ bụi và các chất hữu cơ khô trên bề mặt thiết bị, dụng cụ và chuồng nuôi.

Trong trường hợp đàn lợn nuôi có lợn bị bệnh, sau khi chuyển hết lợn, cần phun hóa chất khử trùng trước, để khô và tiến hành thu gom phân và chất thải trước khi rửa chuồng.

- *Bước 2.* Phun hoá chất chuyên dùng cho tẩy rửa chuồng trại (hoặc nước pha xà phòng) lên sàn chuồng, vách ngăn chuồng, các trang thiết bị và những chỗ cần vệ sinh. Phun ướt đảm đều và để ngâm khoảng 30 phút. Sau đó dùng máy bơm áp lực cao để rửa sạch chất tẩy rửa (hoặc xà phòng). Nếu có điều kiện, nên dùng máy rửa áp lực cao chuyên dụng có chức năng rửa hoá chất và nước nóng sẽ cho kết quả tẩy rửa tốt hơn.
- *Bước 3.* Để khô bề mặt chuồng nuôi, thiết bị, và dụng cụ;
- *Bước 4.* Pha dung dịch khử trùng theo nồng độ khuyến cáo của nhà sản xuất và phun lên toàn bộ bề mặt cần khử trùng với liều lượng tối thiểu là 0,3 lít dung dịch khử trùng đã pha cho 1 m² diện tích.



Câu hỏi 50: Hãy cho biết nguy cơ của việc vệ sinh, khử trùng chuồng trại không tốt trước khi đưa lợn vào nuôi?

Nếu vệ sinh, khử trùng chuồng trại không tốt trước khi đưa lợn vào nuôi sẽ dẫn đến:

- Không tiêu diệt hết mầm bệnh, một số vi sinh vật gây bệnh vẫn tồn tại dai dẳng trong môi trường chăn nuôi, gây nguy cơ nhiễm bệnh cao cho đàn lợn;

- Tổn chi phí mua chất khử trùng, mất công thực hiện khử trùng, gây ô nhiễm môi trường do sử dụng chất khử trùng không đúng kỹ thuật.



Câu hỏi 51: Hãy cho biết cách tính lượng chất khử trùng cần dùng?

- Việc tính toán đúng lượng chất khử trùng dùng cho diện tích cần phun là rất quan trọng để đảm bảo khử trùng có hiệu quả.
- Các bước tính lượng chất khử trùng cần dùng như sau:

Bước 1. Tính tổng diện tích cần phun khử trùng.

Tổng diện tích cần phun = Diện tích (sàn + trần + tường + vách ngăn) + diện tích các bề mặt của trang thiết bị có trong chuồng. Cụ thể:

- + Diện tích sàn chuồng (m^2) = chiều dài x chiều rộng.
- + Diện tích trần (m^2): bằng diện tích sàn chuồng.
- + Diện tích tường xung quanh: bằng chiều dài x chiều cao của tường.
- + Diện tích các vách ngăn giữa các ô chuồng: bằng số vách ngăn x diện tích của một vách ngăn x 2 mặt.
- + Ước tính diện tích các bề mặt của trang thiết bị có trong chuồng.

Bước 2. Tính lượng dung dịch khử trùng đã pha cần dùng

- + Liều lượng phun tối thiểu là 300 ml (0,3 lít) dung dịch đã pha cho $1m^2$ diện tích chuồng để đảm bảo thời gian chất khử trùng tiếp xúc với bề mặt cần khử trùng là 10 phút.
- + Lượng dung dịch khử trùng đã pha cần dùng (lít) = Tổng diện tích cần phun x 0,3.

Bước 3. Tính lượng chất khử trùng (dạng nguyên chất) cần dùng.

Căn cứ vào tỷ lệ pha loãng dung dịch khử trùng do nhà sản xuất khuyến cáo để tính.

- Ví dụ: Một chuồng nuôi lợn thịt có chiều dài 20 m, rộng 6 m, chiều cao tường 3,0 m; chia làm 5 ô, ước tính diện tích các bề mặt của trang thiết bị có trong chuồng bằng 10 % diện tích chuồng. Hỏi cần sử dụng bao nhiêu chất khử

trùng A dạng nước với tỷ lệ pha loãng 1 % và liều lượng là 0,3 lít dung dịch đã pha phun cho 1 m² để khử trùng chuồng nuôi trên?

Bước 1. Tính tổng diện tích cần phun khử trùng

- + Diện tích sàn chuồng nuôi: $20 \times 6 = 120 \text{ m}^2$
- + Diện tích trần: 120 m^2
- + Diện tích tường: $(20+6) \times 2 \times 3,0 = 156 \text{ m}^2$
- + Diện tích vách ngăn: 4 vách x 6 m (dài) x 1 m (cao) x 2 bên = 48 m^2
- + Tổng diện tích chuồng, tường, vách ngăn: $120 + 120 + 156 + 48 = 444 \text{ m}^2$
- + Diện tích diện các bề mặt của trang thiết bị có trong chuồng
- + $444 \text{ m}^2 \times 10 \% = 44,4 \text{ m}^2$
- + Tổng diện tích cần phun = $444 \text{ m}^2 + 44,4 \text{ m}^2 = 488,4 \text{ m}^2$.

Bước 2. Tính lượng dung dịch đã pha cần dùng

- + $488,4 \times 0,3 = 146,52 \text{ lít}$

Bước 3. Tính lượng chất khử trùng A dạng nước cần dùng

- + 1 % chất A nghĩa là: 1 ml chất A pha được 100 ml dung dịch hay 10 ml chất A pha được 1.000 ml (1 lít) dung dịch
- + Vậy lượng chất khử trùng A cần dùng là: $146,52 \times 10 = 1465,2 \text{ ml (1,46 lít)}$

Đáp số: Cần 1,46 lít chất khử trùng A để pha với 145,06 lít nước dùng phun khử trùng chuồng nuôi trên.



II. XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG TRANG TRẠI CHĂN NUÔI LỢN QUY MÔ VỪA VÀ NHỎ



Câu hỏi 52: Hãy cho biết các dạng chất thải trong trang trại chăn nuôi lợn?

- Chất thải trong hoạt động chăn nuôi lợn được chia thành ba dạng chính: rắn, lỏng và khí thải.
- Chất thải rắn bao gồm chất thải nguồn gốc hữu cơ (phân, thức ăn thừa, chất độn chuồng,...) và các chất thải khác như vỏ chai, vỏ lọ, bơm kim tiêm,...
- Chất thải lỏng là hỗn hợp bao gồm nước tiểu, nước tắm cho lợn, nước rửa chuồng và một phần phân, thức ăn thừa không thu gom hết.
- Khí thải là hỗn hợp các khí phát sinh trong quá trình chăn nuôi, do sự phân hủy chất thải rắn và lỏng...



Câu hỏi 53: Đặc điểm cơ bản của chất thải chăn nuôi lợn là gì?

Đặc điểm cơ bản của chất thải chăn nuôi lợn là:

- Hàm lượng chất hữu cơ khá cao nên bị phân hủy mạnh, sinh nhiệt lớn và tạo nhiều khí độc (NH_3 , H_2S ...) có mùi thối khó chịu gây ảnh hưởng đến người và vật nuôi.
- Chất thải chăn nuôi chứa nhiều vi sinh vật có thể gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của lợn và con người. Trong đó có vi khuẩn đường ruột *Enterobacteriaceae*, vi khuẩn *lactic*, *Bacillus*, *Clostridium*, *E.coli*...; đơn bào *Cryptosporidium parvum*, trùng lông *Ballantidium coli*... và một số vi sinh vật gây bệnh khác.
- Xử lý chất thải chăn nuôi lợn rất phức tạp, chi phí xử lý tốn kém, khó xử lý triệt để, đặc biệt đối với chất thải lỏng và khí thải.
- Trong quá trình xử lý chất thải chăn nuôi sẽ tạo khí có tính ăn mòn cao, dễ làm hư hỏng các thiết bị, bồn chứa, ống dẫn... Các khí sinh ra từ chất thải chăn nuôi có thể bắt cháy và gây nổ... cần quản lý chặt chẽ và đảm bảo an toàn.

Chất thải chăn nuôi lợn là tác nhân gây ô nhiễm môi trường cao.



Câu hỏi 54: Chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng như thế nào đến môi trường?

- Chất thải chăn nuôi sẽ gây ô nhiễm môi trường nếu không có biện pháp quản lý và xử lý hữu hiệu.
- Chất thải chăn nuôi gây ô nhiễm đất, ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm không khí và gây hiệu ứng nhà kính, cụ thể:
 - + Gây ô nhiễm đất, biến đất thành hiện tượng “đất chết”, cây cỏ và sinh vật không sinh sống được. Là nguồn lưu trữ mầm bệnh và các kim loại nặng, nếu với lượng lớn sẽ tạo ra các sản phẩm trồng trọt không an toàn.
 - + Gây ô nhiễm nguồn nước do làm tăng hàm lượng chất hữu cơ, chất vô cơ trong nước; làm giảm oxy hòa tan ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật nước, tạo ra các dòng nước màu đen, hôi thối ảnh hưởng lớn đến môi trường; đẩy nhanh quá trình phú dưỡng, sinh vật thủy sinh không sinh sống được.
 - + Gây ô nhiễm không khí do các vi sinh vật yếm khí phân hủy chất thải chăn nuôi tạo ra các khí độc, có mùi hôi thối như khí (H_2S , CO_2 , CH_4 ...)
 - + Gây hiệu ứng nhà kính do chất thải chăn nuôi không được thu gom kịp thời sẽ tạo ra các chất gây hiệu ứng nhà kính như khí CO_2 , NO_2 , CH_4 ,...



Hình 21. Nước thải chăn nuôi lợn chưa được xử lý triệt để



Câu hỏi 55: Chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng như thế nào đến vật nuôi?

Chất thải chăn nuôi nếu không được thu gom, xử lý thường xuyên theo đúng kỹ thuật sẽ gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng trực tiếp đến vật nuôi, cụ thể:

- Làm giảm khả năng sinh trưởng và chất lượng thịt của lợn thịt, giảm năng suất sinh sản của lợn nái;
- Làm tăng tỷ lệ mắc các bệnh về đường hô hấp, bệnh đường tiêu hóa, bệnh ký sinh trùng...;
- Làm tăng nguy cơ mắc các bệnh truyền nhiễm;
- Làm giảm hiệu quả chăn nuôi của trang trại.



Câu hỏi 56: Chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng như thế nào đối với sức khỏe con người?

- Chất thải chăn nuôi nếu không có biện pháp thu gom và xử lý đúng kỹ thuật sẽ ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người.
- Nếu môi trường bị ô nhiễm bởi chất thải chăn nuôi, con người có cảm giác rất khó chịu, làm tăng các vấn đề về sức khỏe do hít phải khí độc hoặc do sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm.
- Người sử dụng các loại nguyên liệu thức ăn trồng từ đất ô nhiễm, sử dụng hoặc tiếp xúc trực tiếp với nước, không khí bị ô nhiễm bởi chất thải chăn nuôi rất dễ mắc các bệnh về đường tiêu hóa, đường hô hấp, bệnh nội ký sinh trùng, bệnh ngoài da...



Câu hỏi 57: Hãy cho biết các mầm bệnh chính trong chất thải chăn nuôi lợn?

Chất thải chăn nuôi lợn thường có một số mầm bệnh chính là các loại vi khuẩn, vi rút hay các loại ký sinh trùng như sau:

Tên mầm bệnh	Gây bệnh
Vi khuẩn	
Salmonella spp.	Phó thương hàn
Leptospira spp.	Lép tô (Lợn nghê)
Staphylococcus	Mụn, ổ mủ
Vi rút	
Rotaviruses	Viêm dạ dày ruột
Influenza viruses	Cúm lợn
Aphthovirus	Lở mồm long móng
Pseudorabies	Giả dại
Pestivirus	Dịch tả lợn cổ điển
Ký sinh trùng	
Ascaris lumbricoides	Giun đũa
Taenia solium	Sán dây lợn
Trichuris suis	Giun tóc



Câu hỏi 58: Hãy cho biết các đường lây truyền mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi sang lợn?

Mầm bệnh có trong phân, nước thải chăn nuôi, bùn thải sau bể xử lý khí sinh học... có thể lây truyền sang lợn theo những cách sau:

- Tiếp xúc trực tiếp giữa lợn và chất thải chăn nuôi;
- Tiếp xúc giữa người chăn nuôi có tiếp xúc với chất thải và lợn;
- Công cụ lao động (chổi, xẻng...);
- Phương tiện vận chuyển nhiễm mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi lợn;
- Thức ăn, nước uống nhiễm mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi lợn;
- Các vật chủ trung gian mang mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi lợn như chuột, ruồi, muỗi, chó, mèo, động vật hoang dã...;
- Phát tán lây truyền qua đường không khí.



Câu hỏi 59: Biện pháp làm giảm nguy cơ lây truyền mầm bệnh từ chất thải chăn nuôi sang đàn lợn?

Để giảm nguy cơ lây truyền mầm bệnh từ chất thải sang đàn lợn cần thực hiện các biện pháp sau:

- Thu gom và quản lý tốt chất thải chăn nuôi, không để lợn thường xuyên tiếp xúc trực tiếp hoặc gián tiếp với chất thải chăn nuôi.
- Xử lý tốt chất thải chăn nuôi, diệt các mầm bệnh bằng các biện pháp như sử dụng chế phẩm sinh học, hóa chất, ủ sinh học, biogas...
- Hạn chế tối đa các vật chủ trung gian như chuột, chim, dơi... tiếp xúc với chất thải chăn nuôi lợn.
- Thực hiện tốt các biện pháp an toàn sinh học trong chăn nuôi lợn.

Câu hỏi 60: Vị trí phù hợp để đặt nơi xử lý chất thải chăn nuôi lợn trong trang trại?

- Cơ sở chăn nuôi phải bố trí một khu dành riêng để tập kết và xử lý chất thải.
- Khu xử lý chất thải chăn nuôi phải đảm bảo khoảng cách an toàn từ nơi xử lý đến khu vực chăn nuôi và đối tượng chịu ảnh hưởng của hoạt động chăn nuôi theo quy định như sau:

Quy mô chăn nuôi	Khoảng cách từ nơi xử lý chất thải đến khu công nghiệp, cộng đồng dân cư	Khoảng cách từ nơi xử lý chất thải đến trường học, bệnh viện, nguồn cung cấp nước sạch
Quy mô nhỏ (<60 lợn nái ngoại; <150 lợn thịt)	≥ 100 m	≥ 150 m
Quy mô vừa (<600 lợn nái ngoại; <1500 lợn thịt)	≥ 200 m	≥ 300 m

Nguồn: TT 23/2019/TT-BNNPTNT.

- Trong một trại chăn nuôi lợn, nơi xử lý chất thải thường được bố trí ở cuối trại và ở cuối hướng gió; vị trí đất thấp hơn và có khả năng tránh gây ô nhiễm nguồn nước.

- Diện tích đất để xây dựng hệ thống xử lý chất thải chăn nuôi phải phù hợp với khối lượng chất thải phát sinh.
- Nên có khu đất dành riêng cho việc chôn lấp, tiêu hủy lợn chết do dịch bệnh.



Hình 22. Khu xử lý chất thải lỏng chăn nuôi trong cơ sở chăn nuôi lợn



Câu hỏi 61: Chất thải trong chăn nuôi lợn trước khi đưa ra ngoài cơ sở chăn nuôi phải đáp ứng yêu cầu gì?

- Chất thải rắn có nguồn gốc hữu cơ phải được xử lý đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trước khi sử dụng cho cây trồng hoặc nuôi trồng thủy sản.
- Nước thải chăn nuôi lợn đã được xử lý đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi được sử dụng làm nước tưới cho cây trồng hoặc nuôi trồng thủy sản (QCVN 01-195:2022/Bộ NNPTNT).
- Nước thải chăn nuôi sau khi xử lý phải đáp ứng quy chuẩn quy định tại QCVN 62:2025/BTNMT mới được xả thải ra nguồn tiếp nhận.
- Trường hợp vận chuyển chất thải chăn nuôi lợn chưa xử lý đến nơi xử lý ngoài trang trại thì phải có phương tiện, thiết bị chuyên dụng. Phương tiện vận chuyển phải được vệ sinh, khử trùng sau khi sử dụng. (Điều 59 - Luật Chăn nuôi).



Câu hỏi 62: Chất thải rắn trong chăn nuôi lợn gồm những thành phần nào?

- Chất thải hữu cơ gồm phân, thức ăn thừa của lợn, chất độn chuồng, xác lợn chết, nhau thai...

- + Phân lợn có độ ẩm từ 56-83 % tùy theo tình trạng của phân và có tỉ lệ NPK (đạm, lân, kali) cao.
- + Xác lợn chết do bệnh thông thường, do bị dẫm đạp, đè chết, do sốc nhiệt, cần được thu gom và xử lý triệt để.
- Chất thải vô cơ gồm bao bì đựng thức ăn và thuốc thú y, chai lọ đựng thuốc thú y và thuốc sát trùng, bơm tiêm, dụng cụ thiết bị loại bỏ...



Phân lợn



Bao bì, chai lọ



Xác lợn chết

Hình 23. Các dạng chất thải rắn của trang trại chăn nuôi lợn



Câu hỏi 63: Hãy cho biết một ngày một con lợn thải ra bao nhiêu kg phân?

- Phân lợn là nguồn chất thải chủ yếu của chất thải chăn nuôi lợn.
- Khối lượng phân lợn thải ra phụ thuộc vào loại lợn và nguồn thức ăn cung cấp cho lợn (nếu sử dụng thức ăn thô xanh nhiều, lượng phân thải ra nhiều hơn). Tham khảo về khối lượng phân lợn thải ra hàng ngày của từng loại lợn ở bảng sau:

Loại lợn	Khối lượng phân (kg/con/ngày)
Dưới 10 kg	0,5 - 1,0
Từ 15 - 45 kg	1,0 - 3,0
Từ 45 - 100 kg	3,0 - 5,0
Lợn nái chữa và chờ phối (200 kg)	1,8 - 2,0
Lợn nái nuôi con	3,5 - 4,0

Nguồn: Lăng Ngọc Huỳnh, 2000; Vũ Đình Tôn, 2021)

– Thành phần hóa học của phân lợn:

Mức	Nitơ (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O	Tỷ lệ C/N
Tối đa	1,20	0,90	0,60	22
Tối thiểu	0,45	0,45	0,35	20
Trung bình	0,84	0,85	0,58	21

Nguồn: Nguyễn Đức Lượng và Nguyễn Thị Thùy Dương, 2003)



Câu hỏi 64: Xử lý chất thải rắn có nguồn gốc hữu cơ như thế nào?

- Chất thải rắn có nguồn gốc hữu cơ cần được thu gom hàng ngày và được xử lý bằng một trong các phương pháp sau: vật lý (nhiệt), hoá chất hoặc bằng chế phẩm sinh học phù hợp;
- Phân lợn có thể được xử lý bằng hầm biogas, ủ compost hoặc ủ với chế phẩm sinh học để làm phân bón cho cây trồng, sử dụng trong nuôi trồng thủy sản, hay nuôi giun quế, nuôi ruồi lính đen...;
- Xác gia súc chết và nhau thai được xử lý bằng cách luộc chín làm thức ăn cho thủy sản; đốt hoặc chôn lấp theo quy định.



Hình 24. Hồ ủ phân lợn



Câu hỏi 65: Việc thu gom phân hàng ngày có cần thiết không? Tại sao?

Việc thu gom phân lợn hàng ngày là cần thiết, vì:

- Phân lợn là nơi khu trú cho vi sinh vật có hại và mầm bệnh, nếu thu gom hàng ngày sẽ hạn chế sự tồn tại, phát triển và phát tán của các loại vi sinh vật này trong khu vực chăn nuôi;
- Giảm mùi hôi thối trong chuồng nuôi;
- Phân lợn không thu gom, nếu khô sẽ tạo nên các hạt bụi trong không khí, gây kích ứng cơ học, làm cho lợn khó chịu, hay mắc các bệnh đường hô hấp;
- Giảm tải cho quá trình xử lý chất thải lỏng;
- Phân lợn không thu gom, lợn có thể giẫm đạp, dẫm mình vào phân gây mất vệ sinh và tăng nguy cơ truyền lây bệnh qua phân;

Vì vậy, phân lợn sau khi thải ra cần phải được thu gom và vận chuyển ra khỏi chuồng nuôi càng sớm càng tốt.



Hình 25. Thu gom phân lợn hàng ngày



Câu hỏi 66: Hãy cho biết các phương pháp thu gom phân lợn?

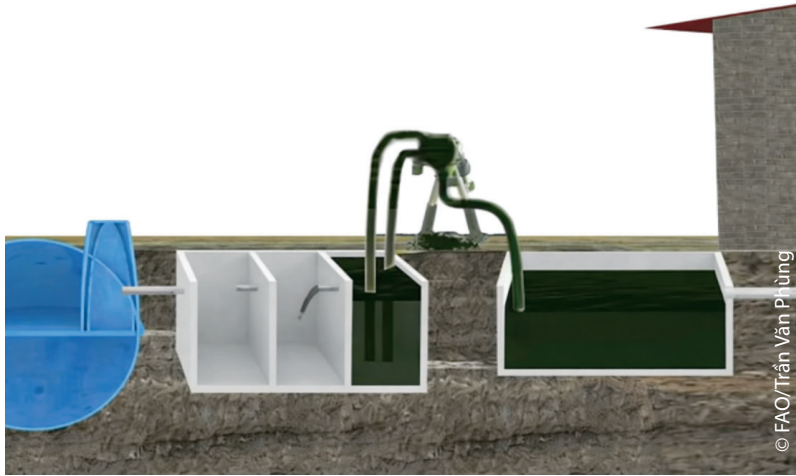
- Tùy vào tình trạng của phân và điều kiện chăn nuôi có thể thu gom phân lợn bằng các cách sau:
 - + Thu gom phân rắn: dùng xẻng hót phân vào bao hoặc thùng chứa.
 - + Xịt rửa phân bằng nước chảy về các bể lắng, sau đó thu phân tại các bể lắng. Việc xịt rửa phân có hạn chế là tốn nhiều nước, gây ẩm độ cao trong chuồng nuôi và làm tăng lượng nước thải chăn nuôi.
- Phân sau khi thu gom có thể lưu trữ bằng thùng, bao đậy kín. Nơi lưu trữ phân phải cách xa chuồng nuôi để không gây ảnh hưởng đến sức khỏe của lợn.



Câu hỏi 67: Hãy cho biết ưu nhược điểm của công nghệ tách rắn - lỏng chất thải chăn nuôi lợn?

Công nghệ tách rắn - lỏng là một trong những giải pháp để xử lý chất thải của các cơ sở chăn nuôi lợn tập trung hiện nay.

- Ưu điểm:
 - + Hỗ trợ xử lý chất thải chăn nuôi dạng lỏng tốt hơn do đã tách đại đa số chất rắn từ trong nước thải.
 - + Giảm áp lực cho hệ thống xử lý chất thải biogas, giảm thiểu tối đa lắng cặn.
 - + Tăng thêm thu nhập do sử dụng phần chất rắn tách được để làm phân ủ.
- Hạn chế:
 - + Chi phí đầu tư và vận hành cao (tăng thêm bể, thiết bị tách ép phân, chi phí điện, bảo dưỡng vận hành...).
 - + Chỉ phù hợp với những cơ sở chăn nuôi lợn quy mô lớn (>1500 con).
 - + Phân sau khi tách vẫn cần tiếp tục xử lý để có thể đảm bảo quy định chung về quản lý và sử dụng phân bón (Nghị định số 108/2017/NĐ-CP về quản lý phân bón).



Hình 26. Sơ đồ tách rắn lỏng chất thải chăn nuôi lợn



Hình 27. Thiết bị tách rắn lỏng chất thải chăn nuôi lợn



Câu hỏi 68: Lợi ích của việc ủ phân lợn sau khi thu gom?

Việc ủ phân lợn sau khi thu gom có những lợi ích sau:

- Hạn chế sự lây lan của một số mầm bệnh nguy hiểm cho vật nuôi và người;
- Phân sau khi ủ sẽ hoại mục sử dụng tốt cho cây trồng; sản phẩm cây trồng đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm cho người;
- Phân sau khi ủ có thể sử dụng trong nuôi trồng thủy sản...;
- Giảm thiểu mùi hôi của phân.



Câu hỏi 69: Cần chuẩn bị những gì để ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí (ủ compost)

Phương pháp ủ hiếu khí là phương pháp ủ phân nhờ hoạt động của vi sinh vật hiếu khí phân hủy phân và các chất thải có nguồn gốc thực vật, tạo nên phân bón hữu cơ giàu chất dinh dưỡng. Quá trình lên men và nhiệt độ tự sinh của đồng phân ủ sẽ tiêu diệt được phần lớn các mầm bệnh nguy hiểm.

Để ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí cần chuẩn bị:

- Địa điểm ủ phân:
 - + Chọn nơi khô ráo, không bị ngập nước;
 - + Nên chọn nơi thuận tiện cho việc vận chuyển nguyên liệu;
 - + Chọn nơi có nền đất khô ráo hoặc nền xi măng và làm mái che;
 - + Diện tích nền: $3\text{m}^2/1$ tấn phân ủ.
- Chuẩn bị nguyên liệu:
 - + Phân lợn để cung cấp các vi sinh vật cần thiết cho quá trình bắt đầu ủ phân;
 - + Chất đệm lót có nguồn gốc từ thực vật (rơm, dăm bào, trấu, cỏ khô, v.v...). Các chất đệm lót cần phải xốp để không khí có thể lọt qua;
 - + Phân lẫn đệm lót nuôi nền, tươi xốp thì mang ủ luôn, không cần bổ sung chất đệm.



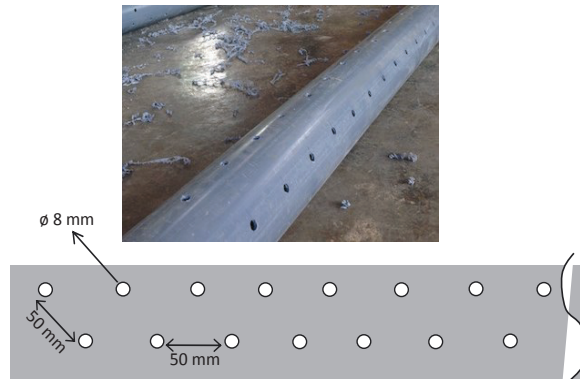
Câu hỏi 70: Hãy cho biết cách làm đồng ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí?

- Có thể làm đồng ủ xếp lớp hoặc đánh luống ủ.
- Kích thước đồng ủ: chiều cao từ 1-1,2 m; chiều rộng từ 1,5-2 m; tùy thuộc lượng phân ủ.
- Các lớp nguyên liệu ủ được bố trí như sau:

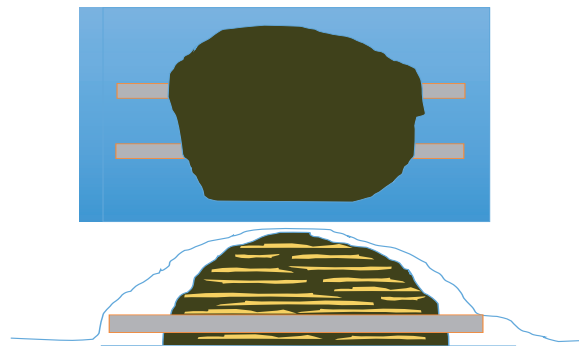
30 cm chất đệm lót có nguồn gốc từ thực vật (lớp dày trên cùng)
15 cm phân lợn
15 cm chất đệm lót có nguồn gốc từ thực vật
15 cm phân lợn
30 cm chất đệm lót có nguồn gốc từ thực vật (lớp dưới cùng)



- Có thể sử dụng ống cấp khí để tăng cường không khí cho đồng ủ theo cách của dự án do Bộ Nông Lâm Ngư nghiệp Nhật bản (MAFF) tài trợ như sau:
 - + Sử dụng ống nhựa PVC, đục các lỗ nhỏ đường kính 8mm, cách nhau 50mm dọc theo ống;
 - + Đặt 2-3 ống nhựa đục lỗ theo chiều ngang qua đồng ủ;
 - + Đổ phân, chất độn lót có nguồn gốc từ thực vật thành các lớp lên trên và tưới nước làm ẩm từng lớp ủ đó.



Hình 28. Cách đục lỗ thông khí trên ống nhựa
Nguồn: Dự án MAFF



Hình 29. Đặt ống thông khí theo chiều ngang qua đồng ủ
Nguồn: Dự án MAFF



Hình 30. Tưới nước làm ẩm từng lớp của đồng ủ

– Che đậy đồng ủ:

+ Sau khi làm xong đồng ủ, có thể che phủ bằng lá cây, bạt, bao tải dứa, nilon hoặc mái lợp để giữ nhiệt, giữ ẩm và tránh ánh nắng chiếu trực tiếp hoặc mưa vào đồng ủ, ảnh hưởng đến quá trình lên men của vi sinh vật.

+ Thời tiết lạnh cần che đậy kỹ hơn để giữ nhiệt độ.

– Thời gian ủ: 30-40 ngày.



Hình 31. Che đậy đồng ủ phân



Câu hỏi 71: Trong quá trình ủ phân cần theo dõi những gì?

– Theo dõi nhiệt độ: hàng ngày cần theo dõi nhiệt độ của đồng phân ủ:

+ Trong vài ngày đầu, nhiệt độ đồng ủ có thể đạt 60 °C đến 70 °C.

+ Sau 7-10 ngày, nhiệt độ giảm. Khi nhiệt độ giảm xuống dưới 50 °C, cần phải nâng nhiệt độ bằng cách đảo đồng phân đang ủ và thêm nước.

+ Phương pháp kiểm tra nhiệt độ đồng ủ:

Dùng nhiệt kế thủy ngân 100 °C: xiên đầu que có buộc nhiệt kế vào giữa đồng phân ủ. Để khoảng 5 phút thì rút ra, lau sạch rồi đọc nhiệt độ.

Dùng dây thép: Xiên sâu sợi dây thép (đường kính 2-3 mm) vào giữa đồng phân ủ khoảng 5 phút, rút ra và dùng tay chạm vào sợi dây. Nếu chạm được ít nhất hai lần trước khi ngón tay bị quá nóng thì nhiệt độ đồng ủ trên 60 °C. Nếu chạm được bốn lần trở lên có nghĩa là nhiệt độ dưới 50 °C.

– Theo dõi độ ẩm đồng ủ: dùng tay nắm chặt các nguyên liệu đã trộn đều và quan sát:

+ Thừa ẩm: nắm chặt phân ủ thấy nước rỉ ướt các ngón tay, hoặc nắm chặt tay, sau đó xòe bàn tay, các nguyên liệu vẫn liên kết chặt thành khối với nhau, bàn tay ướt.

+ Thiếu ẩm: nắm chặt phân ủ, sau đó xòe bàn tay, các nguyên liệu tơi, rời rạc ra.

+ Ẩm vừa: nắm chặt phân ủ, sau đó xòe bàn tay, các nguyên liệu liên kết thành khối tơi nhẹ, bàn tay ẩm.

– Đảo đồng ủ: mục đích là cung cấp đủ ô xi cho vi sinh vật phát triển, trộn đều vi sinh vật trong đồng ủ và kiểm tra đồng ủ (nếu khô thì bổ sung thêm nước cho vi sinh vật phát triển thuận lợi).



Hình 32. Kiểm tra nhiệt độ đồng ủ



Hình 33. Đảo đồng ủ và bổ sung thêm nước



Câu hỏi 72: Cần lưu ý gì khi ủ phân theo phương pháp ủ hiếu khí?

Trong quá trình ủ phân lợn theo phương pháp ủ hiếu khí cần lưu ý những điểm sau:

- Không rắc vôi bột vào nguyên liệu ủ;
- Không để nguyên liệu quá khô;
- Không để đống ủ bị ngập nước/thừa nước;
- Không ủ dưới hố hoặc bể;
- Không dẫm lên đống ủ;
- Không chỉ dùng chất độn lót là mùn cưa và trấu, mà cần bổ sung thêm rơm rạ hoặc phế phẩm thực vật khác để đảm bảo độ thoáng và cung cấp năng lượng cho vi sinh vật hoạt động.
- Nếu chất độn lót khô nên tưới nước trước trong khoảng 12 giờ trước khi ủ phân.



Câu hỏi 73: Lợi ích của việc ủ phân bằng chế phẩm sinh học?

Việc ủ phân bằng chế phẩm sinh học có những lợi ích sau:

- Giúp quá trình phân hủy chất hữu cơ nhanh hơn, thúc đẩy quá trình mùn hóa.
- Làm giàu hệ vi sinh vật có ích cho đất, sản sinh chất kháng khuẩn ức chế sự phát triển của mầm bệnh.
- Nhanh chóng giảm mùi hôi của phân chuồng. Giảm thiểu ô nhiễm môi trường do chất thải chăn nuôi.
- Giúp tiết kiệm chi phí và tăng năng suất cây trồng khi sử dụng phân được ủ bằng chế phẩm sinh học.



Câu hỏi 74: Cách ủ phân bằng chế phẩm sinh học?

- **Bước 1:** Chuẩn bị nguyên vật liệu ủ phân
 - + Phân lợn, chế phẩm sinh học, phụ gia, nước... Số lượng theo hướng dẫn của nhà sản xuất chế phẩm sinh học.

+ Phân lợn có độ ẩm cao nên cần phải phơi làm giảm độ ẩm trong phân cho phù hợp.

– *Bước 2: Ủ phân*

+ Rải 1 lớp phân chuồng lên mặt đất dày khoảng 10 -15 cm. Rắc chế phẩm sinh học đã trộn với phụ gia lên trên mặt phân chuồng sao cho độ ẩm đạt 50-55 % (có thể phun chế phẩm sinh học dạng lỏng). Kiểm tra độ ẩm bằng cách dùng tay nắm phân chuồng, nếu có nước rỉ ra ở kẽ tay là được.

+ Tiếp tục làm cho đến khi đống phân chuồng lên cao khoảng 1,6 m, đường kính đống ủ từ 1,8-2,2 m.

+ Dùng bạt che thật kín để tránh mưa nắng.

+ Sau 30-35 ngày có thể dùng phân ủ.

Chú ý: Trong quá trình ủ, nhiệt độ sẽ tăng lên đến 65 °C trong 3-5 ngày đầu. Nếu nhiệt độ đạt từ 70 °C trở lên, hãy mở bạt che phủ, hoặc tưới thêm nước.

– *Bước 3: Đóng bao*

+ Sau khi kết thúc 35 ngày ủ, tiến hành nghiền, sàng lọc phân để đóng bao hoặc đóng trực tiếp vào bao.

+ Có thể sản xuất phân vi sinh hữu cơ từ phân chuồng, bằng cách bổ sung thêm một số loại vi sinh, phân đạm, phân lân và phân kali với tỷ lệ phù hợp.



Hình 34. Phun chế phẩm sinh học vào phân ủ



Câu hỏi 75: Tại sao xác lợn chết là chất thải đặc biệt?

Xác lợn chết là loại chất thải đặc biệt của chăn nuôi lợn vì:

- Phần lớn lợn chết do bệnh, cho nên đây là nguồn ô nhiễm nguy hiểm, dễ lây lan dịch bệnh;
- Xác lợn chết có thể bị phân hủy tạo nên các sản phẩm độc gây nguy hiểm cho người, vật nuôi và môi trường;
- Xác lợn chết nếu xử lý không đúng cách sẽ phát tán ra mùi hôi thối rất khó chịu;
- Chăn nuôi lợn có quy mô càng cao, nguồn chất thải này càng lớn, cần phải có biện pháp xử lý thích hợp.



Câu hỏi 76: Xử lý xác lợn chết, nhau thai của lợn như thế nào?

Xác lợn chết, nhau thai... có thể xử lý bằng những cách sau:

- Chôn:
 - + Là giải pháp dễ thực hiện. Cần áp dụng các biện pháp tiêu độc khử trùng khi chôn;
 - + Phù hợp với khối lượng tiêu hủy không quá lớn, trại chăn nuôi xa khu dân cư, có đất rộng;
 - + Hạn chế là có thể ảnh hưởng đến nguồn nước ngầm hoặc lây nhiễm mầm bệnh nếu không thực hiện đúng kỹ thuật.
- Nấu chín:
 - + Là giải pháp phù hợp với quy mô trang trại vừa và nhỏ, diệt được mầm bệnh để hạn chế sự lây lan mầm bệnh.
 - + Tận dụng được nguồn thức ăn giàu protein, sau khi nấu chín có thể làm thức ăn nuôi chó, mèo, gia cầm và nuôi trồng thủy sản.
 - + Phương pháp này làm giảm ô nhiễm môi trường vào nguồn nước, nguồn đất và không khí.
- Đốt:
 - + Là giải pháp tốt để xử lý xác lợn chết, ngăn chặn dịch bệnh.
 - + Sử dụng nhiên liệu là điện, khí gas sinh ra từ hầm sinh khí biogas hoặc các loại nhiên liệu khác như củi, tre, gỗ, trấu...

+ Hạn chế là tăng chi phí; bụi, khói và mùi do chất đốt tạo ra có thể ảnh hưởng đến môi trường và người sống xung quanh.



Hình 35. Lò đốt xác lợn chết sử dụng khí biogas



Câu hỏi 77: Khi chôn xác lợn chết, cần tiến hành như thế nào?

Các bước tiến hành khi chôn xác lợn chết và các sản phẩm của lợn (Theo QCVN 01-41:2011 Bộ NN&PTNT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về yêu cầu xử lý vệ sinh đối với việc tiêu hủy động vật và sản phẩm động vật) như sau:

– **Bước 1:** Đào hố chôn.

+ Địa điểm chôn cuối hướng gió, ưu tiên khu vực có cây xanh; khoảng cách hố chôn cách nhà ở, khu chuồng trại tối thiểu là 50 m;

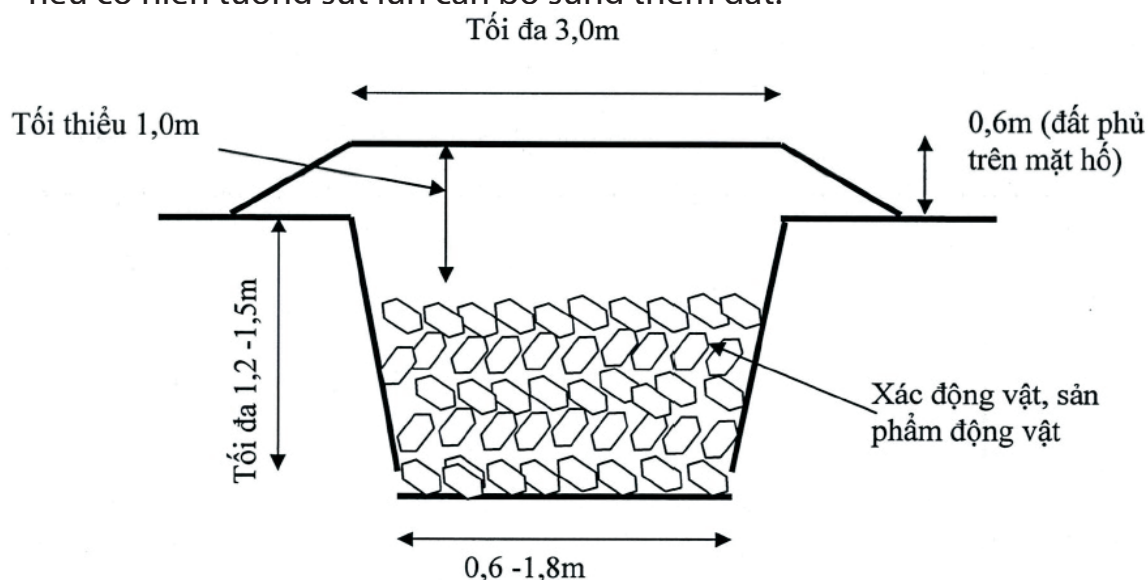
+ Hố chôn phải sâu từ 1,2-1,5 m; kích thước tùy theo số lượng tiêu hủy, chiều rộng tối đa không quá 3 m; đáy hố từ 0,6-1,8 m. Đảm bảo thể tích chôn gấp 3-4 lần khối lượng cần chôn.

– **Bước 2:** Cho phân rác, chất độn chuồng xuống đáy hố. Lượng phân rác được tính chung với khối lượng cần chôn lấp. Không cần rải vôi bột xuống đáy hố.

– **Bước 3:** Xếp xác lợn và sản phẩm cần tiêu hủy xuống hố.

– **Bước 4:** Rải một lớp phân rác lên trên đồng xác. Có thể rắc 0,8-1,0 kg vôi bột/ m² lên trên cùng của đồng xác.

- Bước 5: Lấp đất bằng miệng hố, nén chặt sau đó đắp thêm theo hình chóp cụt cao hơn mặt đất khoảng 0,6-1,0 m.
Đào rãnh thoát xung quanh hố chôn để nước không chảy vào hố; Rãnh cách hố chôn khoảng 1m, kích thước của rãnh rộng 20-30 cm và sâu 20-25 cm.
- Bước 6: rắc vôi bột lên trên bề mặt hố chôn ($0,8 \text{ kg/m}^2$) hoặc phun dung dịch sát trùng chlorine 2 % với liều $0,3 \text{ lít /m}^2$ để tiêu diệt mầm bệnh phát tán trong quá trình thao tác.
- Bước 7: sau khi hoàn tất, đặt biển cảnh báo; cử người quản lý, kiểm tra hố chôn trong 1-2 ngày đầu để tránh chó, mèo đào bới xác gây hậu quả nguy hiểm; hạn chế sự qua lại của người và vật nuôi quanh khu vực chôn lấp; nếu có hiện tượng sụt lún cần bổ sung thêm đất.



Hình 36. Sơ đồ mặt cắt hố chôn xác lợn chết và các sản phẩm từ lợn

Nguồn: QCVN 01-41:2011/BNNTNT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về việc yêu cầu xử lý vệ sinh đối với việc tiêu hủy động vật và sản phẩm động vật.



Câu hỏi 78: Khi đốt xác lợn chết cần lưu ý gì?

Khi đốt xác lợn chết cần lưu ý những vấn đề sau:

- Địa điểm đặt lò đốt phải xa khu chuồng nuôi và xa khu dân cư xung quanh; phải thuận tiện cho việc vận chuyển nhiên liệu, xác lợn cần đốt.
- Xác lợn chết cần phải được đốt càng sớm càng tốt.

- Phải đảm bảo đủ nhiên liệu để đốt hoàn toàn xác lợn cần đốt.
- Tạo khoảng không để không khí lưu thông bằng cách đào rãnh dưới giàn thiêu hoặc nâng cao giàn lửa.
- Cần thực hiện tốt công tác tiêu độc, khử trùng đối với người tham gia, phương tiện vận chuyển.



Hình 37. Giàn thiêu lợn chết sử dụng khí biogas



Câu hỏi 79: Biện pháp xử lý chất thải rắn vô cơ?

Cần phân loại chất thải rắn vô cơ để xử lý cho phù hợp và đúng quy định pháp luật:

- Các phế thải kim loại như khung chuồng, mái chuồng, các thiết bị bằng kim loại khác... phải được khử trùng trước khi đưa ra ngoài khu chăn nuôi;
- Các chất thải rắn có nguồn gốc từ thủy tinh như chai lọ, bóng đèn,... phải thu gom tập trung tại một nơi riêng để xử lý theo đúng quy định của pháp luật;
- Các chất thải rắn có nguồn gốc từ nhựa như lọ nhựa, bơm tiêm, dẫn tinh quản và các thiết bị bằng nhựa,... thu gom tập trung đưa đến nơi xử lý;
- Các chai lọ dụng cụ đựng và tiêm vắc xin: nếu là lọ nhựa, bơm tiêm thì phải thu gom đốt luôn sau khi sử dụng; nếu là lọ thủy tinh và dụng cụ kim loại thì sau khi sử dụng phải đun sôi tối thiểu 30 phút, sau đó thu gom vào nơi chứa chất thải rắn có nguồn gốc từ thủy tinh để đưa đến nơi xử lý chất thải chuyên dụng.



Câu hỏi 80: Thành phần của nước thải chăn nuôi lợn gồm những gì?

- Nước thải chăn nuôi lợn là hỗn hợp bao gồm cả nước tiểu, nước tắm cho lợn, nước rửa chuồng trại, nước làm mát, một phần hoặc toàn bộ phân của lợn thải ra, dung dịch hoá chất dùng để tiêu độc khử trùng...
- Thành phần của nước thải chăn nuôi lợn gồm có các chất rắn dạng lơ lửng, chất hữu cơ và vô cơ hòa tan, vi sinh vật, ký sinh trùng, nấm men...
- Nước thải chăn nuôi lợn chứa nhiều chất hữu cơ dễ bị vi sinh vật phân hủy tạo ra các sản phẩm gây ô nhiễm môi trường.
- Nồng độ các chất gây ô nhiễm trong nước thải phụ thuộc nhiều yếu tố, trong đó quan trọng nhất là phương pháp thu gom phân trước khi rửa chuồng và lượng nước sử dụng tắm cho lợn và vệ sinh chuồng trại.



Hình 38. Bể chứa nước thải của cơ sở chăn nuôi lợn



Câu hỏi 81: Hãy cho biết lượng nước tiểu thải hàng ngày của lợn là bao nhiêu lít? Mùa đông và mùa hè có khác nhau không?

- Nước tiểu là sản phẩm bài tiết của lợn, chứa nhiều độc tố khi phát tán vào môi trường có thể chuyển hóa thành các chất gây hại cho con người và môi trường.

- Lượng nước tiểu lợn thải ra hàng ngày tính theo khối lượng cơ thể như sau:

Loại lợn	Lượng nước tiểu (lít/con/ngày)
Dưới 10 kg	0,3-0,7
Từ 10-45 kg	0,7-2,0
Từ 45-100 kg	2,0-4,0

Nguồn: Lăng Ngọc Huỳnh, 2000.

- Lượng nước tiểu thải ra hàng ngày phụ thuộc vào mùa vụ. Do lượng nước uống thu nhận theo mùa, mùa hè lợn có nhu cầu uống nước nhiều hơn mùa đông nên mùa hè lượng nước tiểu thải ra nhiều hơn mùa đông.



Câu hỏi 82: Có những phương pháp nào để xử lý chất thải lỏng?

- Chất thải lỏng cần được dẫn trực tiếp từ các chuồng nuôi đến khu xử lý bằng đường thoát riêng.
- Các phương pháp xử lý chất thải lỏng gồm:
 - + Phương pháp sinh học: bể khí sinh học, bể lắng, bể lọc, ao sinh học, chế phẩm sinh học...
 - + Phương pháp keo tụ: đưa vào nước thải đã qua xử lý yếm khí và hiếu khí một loại hóa chất để kết hợp với chất thải ở dạng lơ lửng, làm biến đổi hóa học tạo thành chất khác dưới dạng cặn hoặc chất hòa tan không độc hại với môi trường.
 - + Xử lý vật lý: phương pháp lọc bằng cách dùng bể lắng để lọc bỏ cát, sỏi, xỉ, đá dăm... ra khỏi nước thải.
 - + Xử lý bằng hoá học: nhiều loại chất như kiềm, vôi... có hiệu quả cao tiêu diệt mầm bệnh, đồng thời có giá trị cải thiện đất trồng cây.



Câu hỏi 83: Trong chăn nuôi lợn, việc xử lý chất thải rắn so với chất thải lỏng, loại chất thải nào xử lý phức tạp hơn?

Trong chăn nuôi lợn, việc xử lý chất thải lỏng phức tạp hơn so với xử lý chất thải rắn. Bởi vì:

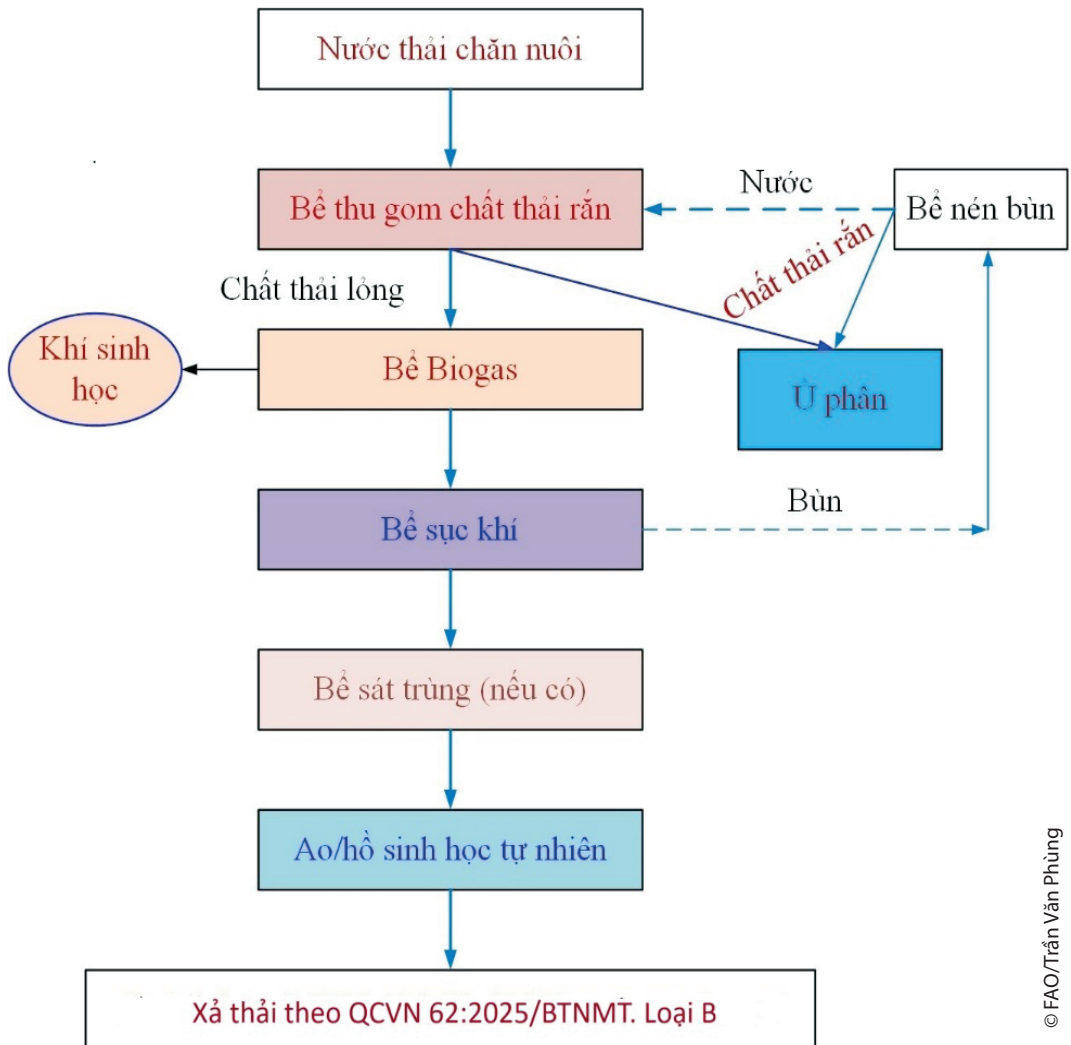
- Chất thải lỏng chăn nuôi bao gồm một phần chất thải rắn và nước tiểu, nước rửa chuồng... do đó quy trình xử lý phức tạp hơn, bao gồm xử lý yếm khí, xử lý hiếu khí, lắng lọc...
- Việc xử lý chất thải lỏng cần chi phí đầu tư lớn hơn trong xây dựng hệ thống xử lý.
- Chất thải rắn có nguồn gốc hữu cơ sau khi thu gom, chỉ sử dụng phương pháp ủ (ủ compost, ủ sinh học...) là có thể sử dụng được.
- Chất thải lỏng khó xử lý triệt để so với chất thải rắn và thời gian xử lý lâu hơn.
- Chất thải lỏng có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường cao hơn chất thải rắn do có thể gây ô nhiễm trên phạm vi rộng hơn, ngấm xuống mạch nước ngầm, hoặc thải trực tiếp vào nguồn nước mặt.
- Vì vậy, trang trại chăn nuôi lợn cần được thiết kế và xây dựng đồng bộ để giảm đến mức thấp nhất lượng chất thải lỏng hoặc áp dụng phương thức chăn nuôi tiết kiệm nước.



Câu hỏi 84: Sơ đồ tổng quát của hệ thống xử lý nước thải chăn nuôi lợn như thế nào?

- Công nghệ xử lý nước thải chăn nuôi có hiệu quả nhất về kinh tế và môi trường hiện nay là sử dụng bể khí sinh học lên men yếm khí, kết hợp hệ thống lắng, lọc và xử lý hiếu khí. Nước thải trước khi đưa vào bể biogas được thu gom một phần chất thải rắn thông qua bể thu gom.

– Sơ đồ tổng quát như sau:



© FAO/Trần Văn Phụng

Hình 39. Sơ đồ tổng quát của hệ thống xử lý nước thải chăn nuôi lợn



Câu hỏi 85: Tại sao cần phải có bể thu gom trước khi đưa nước thải chăn nuôi vào bể biogas?

- Cần phải có bể thu gom trước khi đưa nước thải chăn nuôi vào bể biogas để tách chất thải rắn ra khỏi nước thải trước khi đưa vào xử lý yếm khí càng nhiều càng tốt, tránh quá tải cho bể biogas, giúp hiệu quả xử lý trong bể biogas tốt hơn, kéo dài thời gian sử dụng bể biogas, giảm việc nạo vét hoặc hút cặn trong bể, đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

- Bể thu gom chất thải nên được thiết kế nhiều ngăn để quá trình thu gom tốt hơn.



Hình 40. Bể thu gom chất thải chăn nuôi lợn



Câu hỏi 86: Dựa trên cơ sở nào để xác định thể tích bể biogas phù hợp cho một trại chăn nuôi lợn?

Để xác định thể tích bể biogas phù hợp cho một trại chăn nuôi lợn cần dựa trên các thông số sau:

- Lượng phân lợn nạp hàng ngày (P, kg/ngày).
- Tỷ lệ pha loãng với nước: thông thường đối với phân lợn tỷ lệ pha loãng là 1 lít nước cho 1 kg phân.
- Hiệu suất sinh khí của phân lợn (Y): từ 40-60 lít khí/kg phân lợn/ngày.
- Thời gian lưu phân trong bể (T): tính bằng ngày.
- Hệ số trữ khí (K): theo nhu cầu sử dụng khí. Nếu dùng đun nấu, thắp sáng hàng ngày chỉ tích trữ khí ban đêm thì hệ số là 0,50; nếu dùng chạy máy phát điện, thắp sáng ban đêm thì hệ số là 0,833.
- Ví dụ: Một cơ sở chăn nuôi 100 lợn thịt, lượng phân thải ra trung bình là 250kg/ngày (P); thời gian lưu trữ phân là 60 ngày (T); Hiệu suất sinh khí (Y = 50); hệ số trữ khí 0,50 (K); Thể tích các bể như sau:
 - + Thể tích bể phân hủy = $P \times 2 \times T / 1000 = 250 \times 2 \times 60 / 1000 = 30 \text{ m}^3$.
 - + Thể tích bể trữ khí = $K \times P \times Y / 1000 = 0,5 \times 250 \times 50 / 1000 = 6,25 \text{ m}^3$.
 - + Thể tích bể điều áp = thể tích bể trữ khí = $6,25 \text{ m}^3$.

Chú ý: Thể tích bể biogas còn phụ thuộc rất lớn vào phương thức nuôi dưỡng lợn, nhất là lượng nước sử dụng hàng ngày. Nếu lượng nước sử dụng nhiều thì cần thể tích bể lớn hơn.



Câu hỏi 87: Hãy cho biết nguyên tắc hoạt động của bể biogas?

Bể biogas hoạt động dựa trên sự phân hủy các chất hữu cơ của các vi sinh vật yếm khí qua ba giai đoạn sau:

- Giai đoạn thủy phân: các vi khuẩn lên men sẽ thủy phân các phân tử hữu cơ lớn thành các phân tử nhỏ như axit béo, axit amin, khí hydro (H_2), khí cacbonic (CO_2)...
- Giai đoạn tạo axit: vi khuẩn Acetogenic bacteria phân hủy chất hữu cơ đã được phân hủy ở giai đoạn 1 thành các axit có phân tử lượng thấp, làm pH môi trường bể <5,0.
- Giai đoạn tạo khí sinh học: các vi sinh vật yếm khí phân giải các sản phẩm của giai đoạn tạo axit thành khí sinh học gồm CH_4 , CO_2 , H_2S , N_2 , H_2



Câu hỏi 88: Hãy cho biết thời gian chất thải cần phải lưu lại trong bể biogas là bao nhiêu ngày?

- Thời gian lưu của chất thải chăn nuôi trong bể biogas là khoảng thời gian chất thải lưu tại bể từ lúc vào đến lúc ra.
- Thời gian lưu càng lâu thì lượng khí thu được trên một lượng nguyên liệu nhất định càng nhiều. Tuy nhiên, thời gian lưu lâu sẽ cần thể tích bể lớn dẫn đến chi phí đầu tư cao. Cho nên, thời gian lưu thích hợp là thời gian sinh khí mạnh nhất, đạt khoảng 75 % tổng lượng khí sinh ra của nguyên liệu.
- Thời gian lưu tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường, nếu nhiệt độ môi trường thấp thời gian lưu dài hơn so với nhiệt độ môi trường cao. Trong điều kiện Việt Nam, thời gian lưu khoảng từ 40-60 ngày.



Câu hỏi 89: Những yếu tố nào ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của bể biogas?

Quá trình hoạt động của bể biogas chịu ảnh hưởng của các yếu tố sau:

- Điều kiện kỵ khí tuyệt đối: quá trình men phân hủy chất hữu cơ trong bể ủ yêu cầu điều kiện kỵ khí hoàn toàn. Nếu có oxi, hoạt động của vi sinh vật tạo khí bị ảnh hưởng, sự tạo khí giảm hoặc ngừng hẳn.
- Nhiệt độ: nhóm vi khuẩn yếm khí rất nhạy cảm với nhiệt độ. Nhiệt độ tối ưu cho nhóm này hoạt động là 31-36 °C. Nhiệt độ thấp < 10 °C, chúng sẽ hoạt động yếu, làm giảm lượng khí sinh ra.
- pH: vi khuẩn sinh khí sinh học hoạt động thích hợp ở pH = 4,5-5,0. Nếu pH cao hoạt động của chúng giảm xuống.
- Thời gian ủ trong bể và số lượng vi sinh vật sinh khí mê tan: nếu các điều kiện thích hợp và nhiệt độ môi trường trên 20 °C, thời gian ủ thông thường từ 40-45 ngày tính từ ngày nạp nguyên liệu sẽ đạt sản lượng khí cao nhất. Nếu trong quá trình đó, vi sinh vật không phát triển cần kiểm tra lại nguyên liệu hoặc bổ sung thêm vi sinh vật.
- Tỷ lệ các bon/nitơ của nguyên liệu: thích hợp từ 25/1 - 30/1.
- Các chất gây trở ngại quá trình lên men: vi khuẩn sinh khí sinh học dễ bị ảnh hưởng của các độc tố và các hợp chất vô cơ. Vì vậy, không được cho vào bể biogas các chất như thuốc sâu, thuốc diệt cỏ, thuốc khử trùng, xà phòng, dầu nhờn, thuốc kháng sinh...
- Ngoài ra, còn có các yếu tố khác như kích thước của bể sinh học, loại phân, tỷ lệ phân và nước...



Câu hỏi 90: Trên thực tế thường có những loại bể biogas nào? Ưu nhược điểm của những loại bể đó?

- Hiện nay đang có một số loại bể biogas đó là bể biogas xây bằng gạch, bể biogas composite, bể biogas nilon và bể biogas phủ bạt HDPE.

– Ưu nhược điểm:

Loại bể	Ưu điểm	Nhược điểm
Bể biogas xây bằng gạch	- Độ bền cao do xây bằng gạch. - Bề mặt phần giữ khí là dới cầu, có diện tích nhỏ nhất và không có góc cạnh nên giảm tổn thất khí và tránh rạn nứt về sau. - Bể phân hủy đặt ngầm, tốn ít diện tích, giữ được nhiệt ổn định, đặc biệt mùa đông. - Hạn chế tạo váng do bề mặt dịch phân hủy luôn lên xuống.	- Giá thành cao hơn so với hai loại bể biogas nilon và bể biogas phủ bạt (HDPE) nếu tính cho 1 m³ bể. - Tính toán thiết kế phức tạp. - Khó xây được bể có thể tích lớn.
Bể biogas composite	Có độ bền cao, chống ăn mòn do được làm bằng nhựa composite cốt sợi thủy tinh (FRP). Thi công nhanh, dễ bảo trì và ít hư hỏng. Ít rò rỉ khí, hiệu suất sinh khí cao.	Giá thành cao hơn nếu tính trên cùng đơn vị thể tích. Dễ bị hư hại do va đập mạnh và vật sắc nhọn. Thể tích bể hạn chế.
Bể biogas túi nilon	- Dễ tiêu chuẩn hóa do có thể sản xuất hàng loạt. - Giá thành hạ nên đầu tư ban đầu thấp. - Kỹ thuật lắp đặt đơn giản nhanh chóng. - Lắp đặt được tại các địa hình khác nhau.	- Tổn diện tích mặt bằng. - Thời gian sử dụng ngắn, dễ bị thủng, dễ hỏng. - Độ an toàn thấp (nguy cơ hỏa hoạn hoặc ngạt khí gas). - Nếu xây kè thành hố và đổ tấm đan đây thì giá thành không thấp hơn với thiết bị nắp cố định. - Khó lấy bỏ váng và lắng cặn sau khoảng 3 năm sử dụng, - Bảo ôn kém, đặc biệt với mùa đông. - Áp suất thấp nên sử dụng khí hiệu suất thấp, không dẫn được khí gas đi xa.
Bể biogas phủ bạt HDPE	- Có thể tích lớn theo số lượng lợn nuôi. - Độ bền cao, chịu được mưa, nắng, tác động của axit, vi sinh vật,... - Giá thành tính cho một đơn vị dung tích rẻ. - Có thể thi công và lắp đặt ở các địa hình khác nhau.	- Kém bền hơn so với loại hầm xây bằng gạch - Dễ chịu ảnh hưởng bởi nhiệt độ bên ngoài nên mùa đông khả năng phân hủy kém. - Dễ bị hỏng (thủng) nếu có các yếu tố cơ học tác động.



(1) Bể biogas xây bằng gạch;



(2) Bể túi nilon;



(3) Bể phủ bạt HDPE

Hình 41. Các loại bể biogas



Câu hỏi 91: Cần lưu ý gì khi vận hành bể biogas?

Bể biogas hoạt động tốt là bể có năng suất khí ổn định và áp suất khí hợp lý. Muốn vậy, khi vận hành cần lưu ý:

- Trước khi sử dụng phải thử độ kín khí, kín nước, đảm bảo chắc chắn hệ thống không bị rò rỉ.
- Lượng chất thải nạp lần đầu từ 300-350 kg/m³ ở phần phân hủy. Tỷ lệ pha loãng giữa chất thải và nước là 1:1. Trong quá trình nạp chất thải, các van chính phải được mở để không khí trong bể thoát ra.
- Hàng ngày, cần nạp bổ sung lượng chất thải hợp lý với tỷ lệ pha loãng thích hợp để quá trình lên men ổn định.
- Phòng ngừa và quản lý chặt chẽ không cho chất độc hại vào bể khí sinh học.
- Phải có hệ thống điều áp để phòng chống nổ.
- Khí ga thừa phải đốt, không thải trực tiếp ra môi trường.



Câu hỏi 92: Tại sao bể biogas hay bị váng bề mặt? Cách xử lý như thế nào?

- Những chất thải chăn nuôi nhẹ như lông, rơm rạ, cây cỏ... khi cho vào bể sẽ nổi và tạo lớp váng dày trên bề mặt dịch phân hủy. Nếu lớp váng quá dày sẽ ngăn cản quá trình sinh khí sinh học do khí không thoát lên được bề mặt và ức chế quá trình lên men ở lớp dưới.
- Váng gây nhiều trở ngại cho hoạt động của bể biogas, không chỉ cản trở khí thoát ra khỏi dịch phân hủy mà còn làm giảm thể tích hoạt động của

bể phân hủy. Cản trở hoạt động của hệ vi sinh vật bề mặt, lâu dài có thể làm bể biogas thành bể không hoạt động (bể chết).

- Hiện tượng hình thành váng chỉ có ở loại bể biogas xây theo bằng gạch.
- Cách xử lý khi bể bị đóng váng:
 - + Sử dụng cây sào qua ống xả để khuấy, đảo.
 - + Nếu bể có thiết kế cửa riêng để phá và lấy váng thì tiến hành phá váng qua cửa này.
 - + Mở nắp bể, để cho khí bay hết ra ngoài, sử dụng dụng cụ (gáo, thùng...) múc hết lớp váng sau đó khuấy đảo dịch phân hủy.



Hình 42. Sử dụng cây sào để khuấy đảo phá váng bể biogas



Câu hỏi 93: Cho biết nguyên nhân bể biogas không có khí sinh học hoặc có nhưng ít?

Bể biogas không có khí sinh học hoặc có nhưng ít là do những nguyên nhân sau:

- Thiết kế và thi công bể không đúng kỹ thuật.
- Rò rỉ khí trong hệ thống: cần đảm bảo chắc chắn rằng bể, ống dẫn khí, các mối nối không bị rò rỉ trước khi đưa bể vào hoạt động;

- Lượng nguyên liệu nạp không đủ;
- Có chất độc hại diệt khuẩn (chất sát trùng, hóa chất...) chảy vào bể;
- Bể bị đóng váng bề mặt;
- Tắc đường ống dẫn khí do nước...;
- Do nhiệt độ môi trường quá thấp ($<10^{\circ}\text{C}$) làm ức chế hệ vi sinh vật hoạt động.



Câu hỏi 94: Một số biện pháp khắc phục hiện tượng bể biogas không sinh khí sinh học hoặc khí ít?

Khi bể biogas không sinh khí sinh học hoặc khí ít, cần khắc phục bằng cách:

- Kiểm tra cẩn thận toàn hệ thống xem có rò rỉ hay không, đảm bảo bể phải được thử kín nước, kín khí.
- Nạp đủ lượng nguyên liệu lần đầu: Thông thường từ $300\text{--}350\text{ kg/m}^3$ phần phân hủy. Tỷ lệ pha loãng giữa chất thải và nước là 1:1.
- Hàng ngày cần nạp bổ sung lượng chất thải hợp lý vào bể phân hủy để đảm bảo quá trình lên men ổn định lâu dài.
- Không cho hóa chất độc hại diệt khuẩn (chất tẩy, xà phòng, vôi, chất sát trùng...) chảy vào bể biogas. Trường hợp có hóa chất độc hại chảy vào bể, xử lý như sau:
 - + Nếu bể chỉ giảm khí ít, bơm thêm nước để pha loãng chất độc hại (lượng nước bằng 50-60 % thể tích của bể phân hủy), sau đó nạp thêm chất thải chăn nuôi không chứa chất độc hại.
 - + Nếu bể ngừng hoạt động, mở nắp bể, hút hết cặn bã bị nhiễm độc hại, sau đó nạp phân mới như quá trình nạp chất thải lần đầu.
- Kiểm tra tình trạng đóng váng của bể phân hủy và bể điều áp, nếu bị đóng váng xử lý như hướng dẫn ở câu 92.
- Kiểm tra và tháo nước đọng trong đường ống dẫn khí.
- Dùng chế phẩm sinh học nhằm cung cấp thêm vi sinh vật của quá trình lên men sinh khí gas.



Câu hỏi 95: Nước thải sau biogas có phải xử lý tiếp hay không? Cách làm thế nào?

- Nước thải sau biogas cần phải tiếp tục xử lý mới đủ tiêu chuẩn xả thải ra môi trường.
- Cách xử lý nước thải sau biogas:

+ Xử lý hiếu khí: Nước thải sau biogas được đưa vào bể xử lý hiếu khí. Tại đây khí ô xi được cung cấp qua hệ thống bơm sục khí nhằm phân hủy các chất hữu cơ còn lại chưa được phân hủy ở giai đoạn trong hầm biogas.

Chất thải hữu cơ không phân hủy thường gọi là mùn sẽ được bơm hút vào bể lắng tụ và thu gom làm phân bón.

+ Khử trùng nước: Nước thải sau xử lý hiếu khí được đưa sang bể khử trùng. Sử dụng các chất khử trùng như clorin để xử lý mầm bệnh. Bể này được sử dụng trong trường hợp cơ sở chăn nuôi có dịch, nhằm tiêu diệt và ngăn chặn sự lây lan mầm bệnh ra ngoài môi trường.

+ Xử lý tự nhiên bằng ao/hồ sinh học: có thể xây nhiều ao/hồ sinh học. Diện tích các ao hồ này phụ thuộc vào lượng nước thải. Tại đây, nước thải tiếp tục được loại bỏ BOD (nhu cầu ô xi sinh hóa) và các cặn lơ lửng nhờ quá trình làm thoáng tự nhiên.

Có thể trồng thêm các loại cây tự nhiên như sậy, lục bình... tại các ao hồ sinh học để hỗ trợ xử lý.

Nước thải sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn QCVN 62:2025/BTNMT được xả thải ra môi trường.



Hình 43. Bể sục khí



Hình 44. Bể sinh học



Câu hỏi 96: Nước thải chăn nuôi sau khi xử lý phải đạt tiêu chuẩn nào mới được xả ra môi trường?

Nước thải chăn nuôi sau khi xử lý phải đáp ứng các tiêu chuẩn sau mới được xả thải ra môi trường:

Thông số	ĐV	A	B	C
pH		6,0 - 9,0	6,0 - 9,0	6,0 - 9,0
Nhu cầu ôxy sinh hóa (BOD ₅ ở 20 °C)	mg/l	≤ 40	≤ 60	≤ 100
Nhu cầu ôxy hóa học (COD)	mg/l	≤ 65	≤ 150	≤ 250
Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)	mg/l	≤ 40	≤ 100	≤ 120
Tổng nitơ (T-N)	mg/l	≤ 20	≤ 60	≤ 120
Tổng coliform	MPN hoặc CFU/100 ml	≤ 3000	≤ 5000	≤ 5000

- Ghi chú: Cột A quy định giá trị giới hạn cho phép của thông số ô nhiễm trong nước thải khi xả nước thải ra nguồn nước tiếp nhận có chức năng cấp nước cho mục đích sinh hoạt hoặc có mục đích quản lý, cải thiện chất lượng môi trường nước như Mức A Bảng 2, Bảng 3 QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt hoặc theo quy định của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh.
- Cột B quy định giá trị giới hạn cho phép của thông số ô nhiễm trong nước thải khi xả nước thải ra nguồn nước tiếp nhận có mục đích quản lý, cải thiện chất lượng môi trường nước như Mức B Bảng 2, Bảng 3 QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt hoặc theo quy định của Ủy ban nhân dân cấp tỉnh.
- Cột C quy định giá trị giới hạn cho phép của thông số ô nhiễm trong nước thải khi xả nước thải ra nguồn nước tiếp nhận không thuộc các trường hợp quy định tại cột A và cột B
- Nguồn: QCVN 62:2025/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi.



Câu hỏi 97: Khí sinh học thu được trong quá trình xử lý biogas dùng để làm gì?

- Khí sinh học là sản phẩm thu được của quá trình phân hủy các chất thải hữu cơ của các vi sinh vật trong môi trường yếm khí. Thành phần chủ yếu của khí sinh học là mê tan (CH_4) và cacbonic (CO_2), ngoài ra còn có khí H_2S , nitơ, oxi, amoniac...
- Khí sinh học có thể dùng để:
 - + Đun nấu.
 - + Thắp sáng.
 - + Sưởi ấm cho lợn.
 - + Đốt xác lợn chết.
 - + Chạy máy phát điện.



Hình 45. Sử dụng khí sinh học để đun nấu



Câu hỏi 98: Làm thế nào để xử lý mùi hôi của khí sinh học?

- Khí sinh học thường có mùi hôi do có thành phần khí hydro sulfua (H_2S) gây ra. Chính vì vậy, khi sử dụng khí sinh học thường phải khử loại khí này.

- Các phương pháp khử /lọc H_2S :
 - + Công nghệ hấp phụ là dùng các dung dịch kiềm (amin hay NaOH) hoặc dung dịch chứa sắt để hấp phụ khí H_2S . Công nghệ này sẽ khử H_2S thành lưu huỳnh. Các vật liệu hấp phụ là các hợp chất của sắt (oxit sắt, hydroxit sắt), oxit kẽm, than hoạt tính, các loại khoáng sét,...
 - + Công nghệ màng: dùng các màng làm từ polyme lọc (cellulose acetate, polyimide, polypropylene).
- Ở Việt Nam chủ yếu dùng công nghệ hấp phụ thông qua hệ thống lọc (máy lọc) H_2S .



Hình 46. Hệ thống thiết bị lọc khí H_2S



Câu hỏi 99: Kỹ thuật nạo vét bã cặn từ bể phân hủy như thế nào?

- Bã cặn là đất, cát và một phần chất thải hữu cơ khó phân hủy tích tụ dưới đáy bể phân hủy. Cần định kỳ nạo vét bã cặn, nếu để nhiều bã cặn sẽ làm giảm sản lượng khí sinh học.
- Cách nạo vét bã cặn:
 - + Bơm nước vào bể phân hủy để hòa với bã cặn sau đó bơm hút ra ngoài.
 - + Mở nắp bể phân hủy, bơm toàn bộ dịch và bã cặn trong bể phân hủy ra ngoài.

- Đối với những bể biogas phủ bạt HDPE có dung tích lớn:
 - + Cần thiết kế hệ thống tuần hoàn hút cặn định kỳ theo quy trình hoạt động.
 - + Cần phải có sân phơi để phơi và xử lý bã cặn trong bể khi được bơm hút ra ngoài.

Lưu ý: Việc bơm vét bã cặn phải tuân thủ đúng quy trình an toàn lao động của kỹ thuật viên khí sinh học.



Hình 47. Hút và nạo vét cặn bể biogas



Câu hỏi 100: Những nguy cơ gì có thể xảy ra khi làm việc với bể biogas và sử dụng khí sinh học? Cách phòng tránh?

- Khí sinh học nói chung là không độc nhưng không duy trì sự sống nên gây ngạt. Trong thành phần khí sinh học có khí hydro sulfua (H_2S) mùi trứng thối, nếu hàm lượng khí này cao thì cũng độc hại, gây choáng váng và đau đầu, vì vậy phải cẩn trọng khi làm việc và sử dụng khí.
- Các thiết bị sử dụng khí sinh học phải được lắp đặt ở nơi thoáng khí, đường ống dẫn khí không đi qua những nơi dễ cháy nổ. Nếu có hiện tượng rò rỉ phải khóa ngay van tổng, để thoáng gió mới được sửa chữa.

- Nếu muốn xuống bể để nạo vét cặn bã hay sửa chữa phải tiến hành như sau:
 - + Mở nắp bể phân hủy để một thời gian dài cho toàn bộ khí biogas bay đi;
 - + Trước khi xuống bể phải kiểm tra cẩn thận. Nên sử dụng quạt máy, hoặc cầm cành cây quạt liên tục để đảo chiều không khí trước khi xuống;
 - + Khi xuống bể, phải đeo dây bảo hiểm, trang bị bảo hộ lao động đầy đủ và có một người khác ở bên ngoài theo dõi, hỗ trợ.
 - + Cần có phương án cứu hộ khi xảy ra sự cố.

Làm việc với bể biogas được xếp vào nhóm công việc có yếu tố nguy hiểm, không gian hạn chế và khí độc dễ cháy, nên phải tuân thủ cả quy định chung về an toàn lao động và quy định chuyên ngành khí cháy - không gian kín.



Câu hỏi 101: Bã thải bể biogas dùng để làm gì?

Bã thải biogas là một loại phân hữu cơ có hàm lượng dinh dưỡng cao, có thể dùng:

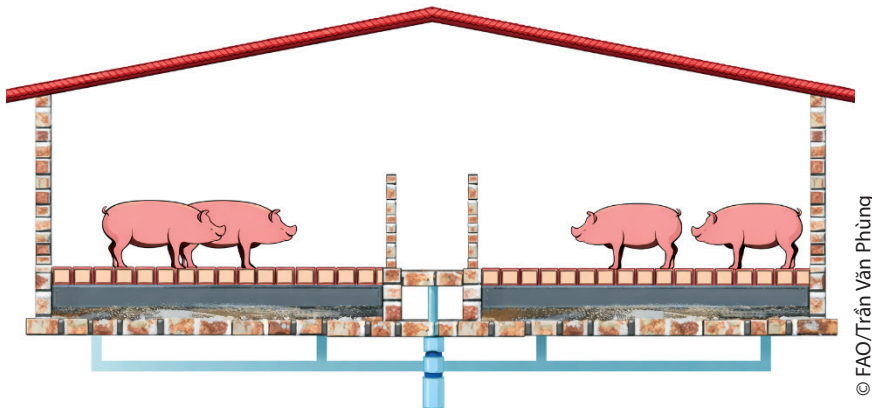
- Làm phân bón cho cây trồng:
 - + Bã thải đặc sau khi được ủ hỗn hợp hoặc phơi khô sử dụng bón cho cây trồng.
 - + Bã thải lỏng có nhiều chất dinh dưỡng hòa tan, cây trồng dễ hấp thu, hiệu quả và tác dụng nhanh. Nên bổ sung nước hoặc tích trong bể vài ngày mới bón cho cây trồng với lượng nhất định tùy theo từng loại cây.
- Làm chất xúc tác trong việc ủ phân hỗn hợp:
 - + Kết hợp bã thải với các xác hữu cơ thực vật hạn chế hiện tượng mất chất dinh dưỡng trong phân.
 - + Tạo sự cân bằng dinh dưỡng NPK trong phân.
- Để nuôi trồng thủy sản:
 - + Làm cho thủy sinh vật phát triển, hoạt động sống của ao cá được tăng cường.
 - + Tạo điều kiện thuận lợi cho việc bảo quản oxy hòa tan trong nước.
 - + Hạn chế các loại bệnh cho cá do sau quá trình lên men yếm khí các mầm bệnh đã bị tiêu diệt.



Câu hỏi 102: Có những biện pháp nào để hạn chế chất thải lỏng trong chăn nuôi lợn không?

Một số biện pháp để hạn chế chất thải lỏng trong chăn nuôi lợn như sau:

- Thu gom chất thải rắn triệt để tại chuồng sẽ góp phần làm giảm lượng nước rửa chuồng.
- Thiết kế, xây dựng hệ thống chuồng trại đồng bộ, phù hợp góp phần làm giảm lượng nước rửa chuồng và tắm mát cho lợn.
- Thiết kế kiểu chuồng sàn - hầm (sàn tắm đan nhựa, tấm đan bê tông), dưới nền sàn có bể hầm chứa chất thải chăn nuôi, trong quá trình nuôi sẽ không cần rửa chuồng và tắm rửa cho lợn.
- Ứng dụng công nghệ chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học ở những vùng phù hợp sẽ góp phần tiết kiệm nước rửa chuồng và nước tắm cho lợn.



Hình 48. Mô hình chuồng sàn nuôi lợn có bể chứa phân bên dưới



Câu hỏi 103: Chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học có những ưu điểm và hạn chế gì?

- Chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học có những ưu điểm như sau:
 - + Thiết kế chuồng nuôi đơn giản, đầu tư ban đầu ít, nhưng lại có giá trị sử dụng cao, lâu dài.

- + Giảm thiểu ô nhiễm môi trường do phân hủy hết phân và nước tiểu, giảm khí độc trong chuồng nuôi, giảm mùi hôi thối, tạo môi trường sống tốt cho lợn, cải thiện môi trường làm việc cho người lao động...
- + Tạo cơ hội cho lợn sống theo bản năng như được đi lại, đào bới đệm lót... kích thích khả năng tiêu hóa.
- + Đệm lót sau khi chăn nuôi được sử dụng làm phân bón có chất lượng cao cho cây trồng.
- + Tăng hiệu quả kinh tế do giảm tỷ lệ chết, giảm lượng nước sử dụng trong chăn nuôi, giảm công lao động làm vệ sinh chuồng trại, giảm chi phí thuốc thú y...
- Tuy nhiên, có những hạn chế sau:
 - + Chỉ phù hợp với nhiệt độ môi trường thấp ($<28^{\circ}\text{C}$) và quy mô chăn nuôi nhỏ.
 - + Vị trí làm chuồng đệm lót sinh học phải cao, thoát nước, nếu không nước sẽ làm hỏng đệm lót.
 - + Cần diện tích chuồng nuôi lớn với mật độ nuôi thấp để đảm bảo tiêu hủy hết phân và giữ tuổi thọ của đệm lót.
 - + Cần lượng nguyên liệu lớn để làm chất độn chuồng.
 - + Hạn chế việc tiêu độc khử trùng chuồng nuôi do các chất khử trùng sẽ tiêu diệt men, vi sinh trong đệm lót.
 - + Đệm lót cần phải được sử dụng và duy trì đúng cách để phát huy khả năng phân hủy chất thải của vi sinh vật trong đệm lót.



Hình 49. Chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học



Câu hỏi 104: Hãy cho biết các bước làm đệm lót sinh học?

- **Bước 1:** thiết kế nền chuồng thành 2 phần.
 - + Phần nền chuồng lán xi măng phía trước, giáp hành lang để tiện đi lại và đổ thức ăn, có diện tích bằng $\frac{1}{3}$ tổng diện tích chuồng.
 - + Phần nền chuồng đất ở phía sau, thấp hơn so với nền chuồng lán xi măng 70-80 cm.
- **Bước 2:** chuẩn bị dung dịch men vi sinh theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- **Bước 3:**
 - + Rải đều một lớp nguyên liệu (trấu, mùn cưa,...) dày 30 cm.
 - + Phun nước sạch dạng mưa lên lớp đệm lót, dùng cào đảo đều và làm phẳng mặt cho đến khi đạt độ ẩm 30 % (bốc một nắm đệm lót sinh học trên tay quan sát thấy nguyên liệu thấm nước, bóp chặt không thấy nước làm ướt tay).
 - + Nếu nguyên liệu là mùn cưa: bốc một nắm mùn và nắm chặt trong bàn tay, khi mở tay ra nắm mùn cưa không tự vỡ bung, nếu chọc nhẹ ngón tay vào thì vỡ bung ra là đủ 30 % độ ẩm; nếu khô quá thì mở tay ra nắm mùn cưa tự vỡ; nếu ướt quá thì chọc nhẹ ngón tay vào không thể vỡ được.
- **Bước 4:** phun đều 50 % lượng dung dịch chế phẩm sinh học lên trên mặt lớp đệm lót.
- **Bước 5:** tiếp tục rải lớp nguyên liệu làm đệm lót dày 30 cm lên trên. Phun nước sạch đều lên trên mặt, dùng cào đảo để cho lớp đệm lót ẩm đều (đạt độ ẩm khoảng 20-30 %).
- **Bước 6:** tiếp tục phun lượng dung dịch men vi sinh còn lại lên lớp nguyên liệu đệm lót sinh học.
- **Bước 7:** làm phẳng đều toàn bộ bề mặt lớp đệm lót sinh học. Đậy kín toàn bộ bề mặt bằng bạt hoặc bằng ni-lon.
 - + Sau 3-5 ngày, lớp đệm nóng (chúng tỏ hệ vi sinh trong lớp đệm đã hoạt động) thả lợn vào nuôi với mật độ $1,5 \text{ m}^2/\text{con}$ (lợn từ sau cai sữa đến 70 ngày tuổi), $2 \text{ m}^2/\text{con}$ (lợn từ 30 kg đến 60 kg) và $2,5 \text{ m}^2/\text{con}$ (lợn từ 61 kg đến 110 kg).
 - + Sau 4 tuần, bổ sung bằng cách rắc đều chế phẩm sinh học lên đệm lót sinh học (có thể đảo bề mặt lớp đệm lót, làm cho lớp đệm lót tươi xốp đều).

Lưu ý: Cần chọn nguyên liệu làm đệm lót cho phù hợp. Đối với rơm rạ, xơ quả dừa chỉ trộn theo tỉ lệ nhất định vì hai loại nguyên liệu này hút nhiều nước làm hỏng đệm lót.

Không dùng mùn cưa từ các loại gỗ có độc tố (gỗ lim, gỗ xoan...).



Câu hỏi 105: Trong quá trình chăn nuôi lợn bằng đệm lót sinh học cần lưu ý gì?

- Phải đảm bảo độ ẩm của đệm lót:
 - + Tầng trên cùng của đệm lót phải luôn giữ độ ẩm ở 20-30 % để đảm bảo cho sự lên men, tiêu hủy phân tốt và tạo độ ẩm thích hợp cho lợn.
 - + Khi thấy đệm lót bị khô cần phun ẩm bằng vòi phun sương. Nếu đệm lót bị khô sẽ tạo ra bụi dẫn đến làm tăng tỉ lệ mắc bệnh đường hô hấp.
 - + Đệm lót cần phải tránh bị nước mưa hoặc nước từ các nguồn khác làm ướt. Khi đệm lót bị ướt cần bổ sung đệm lót khô.
- Phải đảm bảo độ tươi xốp của đệm lót:
 - + Định kỳ (2-3 ngày/lần tùy mật độ nuôi) xới và đảo tươi đệm lót ở độ sâu trong khoảng 15-30 cm, đặc biệt ở chỗ đệm lót có hiện tượng kết tảng.
 - + Trong quá trình chăn nuôi, nếu lớp đệm lót sinh học bị sụt giảm phải bổ sung thêm. Phương pháp thực hiện như cách làm đệm lót sinh học ban đầu.
 - + Cần lưu ý đến nhiệt độ chuồng nuôi và nhiệt độ bề mặt đệm lót. Nếu nhiệt độ chuồng nuôi trên 30 °C, cần sử dụng hệ thống làm mát.
 - + Không nên sử dụng nhiều các loại nguyên liệu có đặc tính hút và chứa nhiều nước như vỏ xơ quả dừa, rơm rạ.
- Thường xuyên quan sát phân của lợn:
 - + Phân phải được vùi lấp tốt vào trong đệm lót do sự vận động của lợn. Nếu thấy phân tập trung nhiều ở một chỗ cần phải san đều ra và vùi lấp vào lớp đệm lót.
 - + Trường hợp có lợn bị bệnh ỉa chảy nặng thì cần cách ly, xúc phân tiêu chảy ra khỏi đệm lót và xử lý bằng vôi bột. Chỗ lợn thải phân cần rắc vôi hoặc phun chế phẩm sinh học, sau đó vùi sâu xuống khoảng 30 cm.

- Đảm bảo nhiệt độ môi trường nuôi phù hợp cho lợn:
 - + Giữ nhiệt độ chuồng nuôi phù hợp dưới 28 °C.
 - + Nên sử dụng chuồng kín có thể điều chỉnh được nhiệt độ để nuôi lợn bằng đệm lót sinh học.
 - + Nên nuôi lợn trên đệm lót sinh học vào mùa đông vì khi đó nhiệt độ môi trường thấp.



Câu hỏi 106: Tại sao chuồng nuôi lợn thường có mùi hôi? Cường độ mùi hôi phụ thuộc vào những yếu tố nào?

- Mùi hôi của chuồng nuôi là do hỗn hợp khí sinh ra trong quá trình phân hủy chất thải chăn nuôi, quá trình thối rữa chất hữu cơ trong phân, nước tiểu, thức ăn thừa...
 - + Các loại khí chính phát sinh trong chuồng nuôi lợn gồm: NH_3 , H_2S , CO_2 , NO_2 , CH_4 ,...;
 - + Thành phần chất khí trong chuồng nuôi phụ thuộc vào giai đoạn phân hủy, thành phần thức ăn, hệ thống vi sinh vật và tình trạng sức khỏe của lợn;
 - + Hầu hết các khí thải chăn nuôi đều có thể gây độc cho lợn, cho người và môi trường.
- Cường độ mùi hôi phụ thuộc vào thành phần thức ăn, mật độ chăn nuôi, sự thông thoáng của chuồng, nhiệt độ và ẩm độ không khí...



Câu hỏi 107: Khí thải trong chăn nuôi lợn được phát sinh từ đâu?

- Khí thải trong chăn nuôi lợn được phát sinh từ:
- Từ chuồng trại đang nuôi lợn và hệ thống rãnh thoát chất thải chăn nuôi: phụ thuộc vào kiểu chuồng nuôi, cách quản lý thu gom chất thải; lượng chất thải phát sinh hàng ngày...
 - Từ hệ thống chứa, xử lý chất thải chăn nuôi: phụ thuộc vào loại hình bể chứa, hệ thống thu gom, xử lý... Bể chứa bằng xi măng, HDPE kín thường hạn chế phát thải khí ô nhiễm.

- Từ đồng ruộng, vườn cây sử dụng chất thải chăn nuôi lợn: tùy thuộc lượng chất thải sử dụng, trạng thái của phân hay kỹ thuật bón... mà lượng khí phát thải khác nhau. Bón phân đã ủ và lấp đúng kỹ thuật sẽ hạn chế việc tạo và phát tán khí thải vào môi trường.



Câu hỏi 108: Những yếu tố nào ảnh hưởng đến sự tạo thành và phát tán khí thải chăn nuôi lợn?

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự tạo thành và phát tán khí thải chăn nuôi lợn gồm có:

- Thức ăn: Thức ăn là nguyên liệu đầu tiên tạo nên các khí thải, đặc biệt là khí gây mùi. Lượng thức ăn và thành phần thức ăn ảnh hưởng đến việc tạo thành khí thải chăn nuôi.
- Bản thân con vật: Trạng thái sức khỏe và giai đoạn sinh trưởng của lợn ảnh hưởng đến quá trình sản sinh ra khí ô nhiễm và gây mùi (khả năng tiêu hóa...).
- Chuồng nuôi: Các kiểu chuồng nuôi khác nhau (chuồng sàn, chuồng kín, chuồng hở) ảnh hưởng đến sự phát tán khí thải.
- Phân và nước tiểu: phân và nước tiểu là nguồn phát sinh ô nhiễm chủ yếu của chăn nuôi lợn. Hầu hết các khí gây mùi đều được tạo ra trong quá trình phân giải kỵ khí các hợp chất hữu cơ trong phân và nước tiểu của lợn.
- Nước thải chăn nuôi: là nguồn phát sinh khí thải. Tuy nhiên, lượng khí thải phát sinh sẽ giảm hơn khi tách riêng phân, nước tiểu của lợn. Ngoài ra, độ pH và bề mặt tiếp xúc với không khí của nước thải chăn nuôi ảnh hưởng lớn đến sự phát tán khí thải vào môi trường.
- Khí hậu và thời tiết: ảnh hưởng đến quá trình hình thành và phát tán khí thải. Khi nhiệt độ và ẩm độ cao sẽ làm tăng quá trình sinh khí. Tốc độ gió mạnh làm giảm tích tụ khí trong chuồng nhưng làm tăng phát tán khí ra bên ngoài môi trường...



Câu hỏi 109: Làm thế nào để giảm khí thải trong cơ sở chăn nuôi lợn?

Giảm thải khí trong cơ sở chăn nuôi lợn bằng cách:

- Đảm bảo mật độ nuôi phù hợp;
- Sử dụng khẩu phần thức ăn cân đối về thành phần dinh dưỡng;
- Sử dụng các chế phẩm sinh học trộn vào thức ăn, phun lên nền chuồng hoặc trộn vào đệm lót để xử lý phân;
- Vệ sinh chuồng trại sạch sẽ, khơi thông cống rãnh;
- Thường xuyên thu gom chất thải rắn, lỏng;
- Đảm bảo độ thông thoáng trong chuồng nuôi (bằng cách điều chỉnh số lượng và tốc độ quạt gió trong chuồng nuôi);
- Sử dụng các biện pháp hấp thụ mùi hôi bằng các chất hấp thụ mùi như than hoạt tính, đá xốp, mùn cưa...;
- Làm loãng không khí bằng cách thông gió tự nhiên hoặc quạt. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ áp dụng với các cơ sở chăn nuôi xa khu dân cư.
- Khu chứa phân phải cách xa chuồng trại và khu hành chính;
- Trồng cây xanh xung quanh khu chăn nuôi.



Câu hỏi 110: Quy định về vệ sinh không khí chuồng nuôi lợn như thế nào?

- Quy định về vệ sinh không khí chuồng nuôi lợn như sau:

Số TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Giới hạn tối đa
1	Vi khuẩn hiếu khí	vk/m ³	106
2	NH ₃	ppm	10
3	H ₂ S	ppm	5

Nguồn: QCVN 01-79/2011/BNNPTNT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Cơ sở chăn nuôi gia súc, gia cầm
- Quy trình kiểm tra, đánh giá điều kiện vệ sinh thú y.



Câu hỏi 111: Phương pháp làm giảm tiếng ồn trong trại chăn nuôi lợn?

Giảm thiểu và xử lý tiếng ồn trong chăn nuôi lợn bằng cách:

- Thực hiện nghiêm túc quy trình chăm sóc nuôi dưỡng (thời gian vệ sinh chuồng, thời gian cho ăn...).
- Sử dụng các máy móc, thiết bị có độ ồn thấp, thường xuyên kiểm tra bảo dưỡng các thiết bị (quạt, máy bơm bị khô dầu mỡ, hỏng vòng bi,...).
- Xây tường bao quanh trại chăn nuôi lợn.
- Đào hào xung quanh trại chăn nuôi.
- Trồng cây xanh trong và xung quanh khu vực chăn nuôi.



Hình 50. Cảnh quan một cơ sở chăn nuôi

Cuốn ***Sổ tay hỏi đáp về thực hành tốt an toàn sinh học và xử lý chất thải trong chăn nuôi lợn quy mô vừa và nhỏ*** giới thiệu các nguyên tắc an toàn sinh học, các nhóm hóa chất khử trùng thường dùng, hướng dẫn thực hiện khử trùng đúng kỹ thuật và các biện pháp xử lý chất thải phù hợp với điều kiện trang trại quy mô vừa và nhỏ.

Thông qua các câu hỏi và trả lời ngắn gọn, súc tích cho từng vấn đề, cuốn sổ tay này là tài liệu hướng dẫn, tham khảo phù hợp cho tất cả các đối tượng gồm người chăn nuôi, cán bộ khuyến nông, giảng viên các trường dạy nghề và sinh viên ngành chăn nuôi - thú y.

Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO) tại Việt Nam

Ngôi nhà Xanh Liên Hợp Quốc, 304 Kim Mã, Hà Nội, Việt Nam

Email: FAO-VN@fao.org

Website: www.fao.org/vietnam

