



THE CURRENT SITUATION OF CHICKEN RAISING AND WASTE TREATMENT IN PHU LUONG DISTRICT, THAI NGUYEN PROVINCE

Hoang Thi Thanh Huong^{1,*}, Ha Minh Tuan¹, Lieu Thanh Hung¹, Pham Thi Huong¹, Duong Hong Viet¹, Tran Hai Dang¹, Bui Ngoc Son¹

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry, Vietnam

*Email address: hoangthithanhhuong@tuaf.edu.vn

<http://doi.org/10.51453/2354-1431/2021/454>

Article info

Received: 07/6/2021

Accepted: 05/7/2021

Keywords:

chicken raising; poultry waste treatment; environmental pollution; health impact; farm household.

Abstract:

This study was conducted in Phu Luong during October 2020 to evaluate the current situation of local chicken raising activities and waste treatment. The research was carried out through personal interviews with 90 households in Dong Dat and Phan Me communes. As a result, scale of chicken raising of the households is small with about 1,200 chicken heads/household. Chicken sheds are mainly located in residential areas. Most of the households have applied different methods to treat chicken waste. Nonetheless, the current treatment efficiency is rather limited, causing environmental pollution and adverse impacts on human health. The most common methods for treating chicken waste are spraying probiotics to treat odors and using probiotic bedding. The major proportion of the producers has been trained on how to mitigate livestock environment issues. However, the proportion of farmers learning through production groups, cooperatives and technical guidelines from off-taker companies are very small. Results of this research would serve as a useful basis for relevant agencies and farmers to take appropriate action to protect the rural environment and the health of local households and animals.



HIỆN TRẠNG SẢN XUẤT VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG CHĂN NUÔI GÀ TẠI HUYỆN PHÚ LƯƠNG, TỈNH THÁI NGUYÊN

Hoàng Thị Thanh Hương^{1,*}, Hà Minh Tuấn¹, Liêu Thanh Hùng¹, Phạm Thị Hương¹, Dương Hồng Việt¹, Trần Hải Đăng¹, Bùi Ngọc Sơn¹

¹Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên, Việt Nam

*Địa chỉ email: hoangthithanhhuong@tuaf.edu.vn

<http://doi.org/10.51453/2354-1431/2021/454>

Thông tin bài viết

Ngày nhận bài: 07/6/2021

Ngày duyệt đăng: 05/7/2021

Từ khóa:

chăn nuôi gà; xử lý chất thải chăn nuôi; ô nhiễm môi trường; ảnh hưởng sức khỏe; nông hộ.

Tóm tắt

Nghiên cứu này được triển khai nhằm đánh giá thực trạng chăn nuôi và xử lý chất thải chăn nuôi gà tại huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu được triển khai trong tháng 10/2020 thông qua phỏng vấn trực tiếp cá nhân đối với 90 hộ dân tại hai xã Phấn Mễ và Động Đạt. Kết quả nghiên cứu cho thấy, quy mô chăn nuôi gà của các hộ là quy mô nhỏ, khoảng 1.200 con/hộ và chuồng trại chăn nuôi chủ yếu nằm trong khu dân cư. Đa số các hộ có áp dụng biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi gà nhưng hiệu quả chưa cao, gây ô nhiễm môi trường và có ảnh hưởng xấu tới sức khỏe người dân. Các biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi gà phổ biến nhất là phun chế phẩm sinh học xử lý mùi hôi vào chuồng nuôi và sử dụng đệm lót sinh học. Người dân tiếp cận thông tin về các biện pháp xử lý môi trường chăn nuôi phần lớn thông qua tập huấn. Kênh học hỏi thông qua nhóm sản xuất và thông qua công ty liên kết là rất thấp. Kết quả nghiên cứu sẽ là căn cứ hữu ích để các cơ quan liên quan và người chăn nuôi có hành động phù hợp nhằm bảo vệ môi trường, sức khỏe của người chăn nuôi và vật nuôi tại địa phương.

1. Mở đầu

Sự chuyển hướng sang chế độ ăn nhiều thịt ở các nước đang phát triển, trong đó có Việt Nam, đã dẫn tới sự phát triển mạnh mẽ của ngành chăn nuôi [1]. Tuy nhiên, bên cạnh việc mang lại giá trị kinh tế cao thì hoạt động sản xuất chăn nuôi cũng ảnh hưởng xấu đến môi trường và sức khỏe con người khi các chất thải không được xử lý đúng cách [2, 3]. Ô nhiễm chất thải chăn nuôi có ảnh hưởng đến sức khỏe người chăn nuôi, cộng đồng xung quanh và vật nuôi thông qua ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm và không khí [4]. Theo báo cáo của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014), chất thải chăn nuôi

đang là một trong những nguồn gây ô nhiễm lớn nhất trong sản xuất nông nghiệp ở nước ta [3]. Chất thải của gia cầm trong các trang trại chăn nuôi mật độ cao có thể gây ô nhiễm không khí khi sản sinh ra lượng lớn bụi mịn, vi sinh vật gây bệnh, các chất gây mùi hôi và các khí độc như amoniac (NH_3), metan (CH_4), hydro sunfua (H_2S) [5, 6, 7]. Nồng độ NH_3 trong chuồng nuôi quá cao làm giảm sức ăn, hạn chế tăng trọng và sản lượng trứng, phá hủy hệ thống hô hấp, tăng khả năng nhiễm bệnh Newcastle, bệnh viêm túi khí, viêm kết mạc và bệnh hen ở gà [6]. Tuy nhiên, dữ liệu và nghiên cứu về tình trạng ô

nhằm hiện nay liên quan tới cơ sở chăn nuôi tại Việt Nam nói chung hiện còn hạn chế [4].

Phú Lương là huyện miền núi, nằm ở phía Bắc của tỉnh Thái Nguyên. Huyện có tổng diện tích đất tự nhiên là khoảng 35.071 ha, trong đó đất Nông – Lâm nghiệp chiếm 82,7%. Dân số toàn huyện là 102 nghìn người với tỉ lệ dân số sống ở vùng nông thôn là 88,2% [8]. Trong giai đoạn 2016-2020, giá trị sản xuất ngành chăn nuôi của huyện tăng bình quân 5,8%/năm. Huyện cũng chủ trương chuyển dịch cơ cấu nội ngành nông nghiệp theo hướng tăng tỉ trọng ngành chăn nuôi. Theo đó, tỉ trọng ngành chăn nuôi đã tăng từ 37,6% (năm 2016) lên 41,9% (năm 2020) và chỉ tiêu phấn đấu đến năm 2025 là 43% [9]. Kể từ năm 2018, số lượng gà trên địa bàn huyện liên tục tăng. Tốc độ tăng trưởng số lượng gà hàng năm đạt 8% - 12% [8]. Hiện nay trên địa bàn huyện có 98 gia trại nuôi gia cầm từ 2.000 con trở lên và 21 trại gà quy mô 10.000 con, tập trung ở các xã Phấn Mễ, Cổ Lũng, Động Đạt và thị trấn Đu [9]. Tuy nhiên, hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu sâu về mặt phát thải và tác động của hoạt động chăn nuôi gà tại địa phương đối với môi trường và sức khỏe người dân.

Do đó, nghiên cứu này được triển khai nhằm mục đích đánh giá thực trạng xử lý chất thải chăn nuôi gà tại địa bàn huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu này sẽ là căn cứ hữu ích để các cơ quan liên quan và người sản xuất có hành động phù hợp nhằm đảm bảo vệ sinh môi trường, an toàn sức khỏe của người chăn nuôi và vật nuôi tại địa phương cũng như tại các địa phương khác có điều kiện chăn nuôi tương tự.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được triển khai tại xã Phấn Mễ và xã Động Đạt, huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên trong tháng 10 năm 2020 nhằm: 1) đánh giá thực trạng chăn nuôi của nông hộ tại huyện Phú Lương; 2) đánh giá hiện trạng xử lý chất thải chăn nuôi gà của người dân địa phương; và 3) đánh giá hiện trạng tiếp cận thông tin khoa học kỹ thuật về xử lý chất thải chăn nuôi gà của người dân địa phương. Nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp phỏng vấn cá nhân trực tiếp với 90 hộ chăn nuôi gà đại diện trên địa bàn hai xã nghiên cứu. Bên cạnh đó, kế hoạch và báo cáo kinh tế - xã hội hàng năm của hai xã từ năm 2016 đến năm 2020 cũng được thu thập để phục vụ nghiên cứu. Các hộ dân được lựa chọn theo phương pháp lựa chọn mẫu phân tầng, đại diện

các nhóm hộ giàu – nghèo; vị trí địa lý trong địa bàn xã; giới tính; dân tộc và lứa tuổi. Trong 90 hộ tham gia trả lời phỏng vấn có: 4 hộ thuộc nhóm khá/giàu, 79 hộ thuộc nhóm trung bình, 11 hộ thuộc nhóm cận nghèo. Tiêu chí phân loại hộ áp dụng cho khu vực nông thôn theo Quyết định số 59/2015/QĐ-TTg như sau: Hộ nghèo: thu nhập bình quân ≤ 700.000 đồng/người/tháng; Hộ cận nghèo: thu nhập từ trên 700.000 -> 1.000.000 đồng/người/tháng; Hộ có mức sống trung bình: thu nhập trên 1.000.000 -> 1.500.000 đồng/người/tháng. Bảng câu hỏi bán cấu trúc được thiết kế nhằm khai thác các thông tin chi tiết từ người được phỏng vấn. Thông tin thu thập gồm: thực trạng chăn nuôi của các nông hộ tại địa phương; thực trạng xử lý chất thải chăn nuôi gà tại địa phương; và hiện trạng tiếp cận thông tin khoa học kỹ thuật về xử lý chất thải chăn nuôi của người dân địa phương. Dữ liệu phỏng vấn cá nhân được xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS (phiên bản 20). Đồ thị được vẽ bằng Microsoft Excel.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thực trạng chăn nuôi của nông hộ huyện Phú Lương

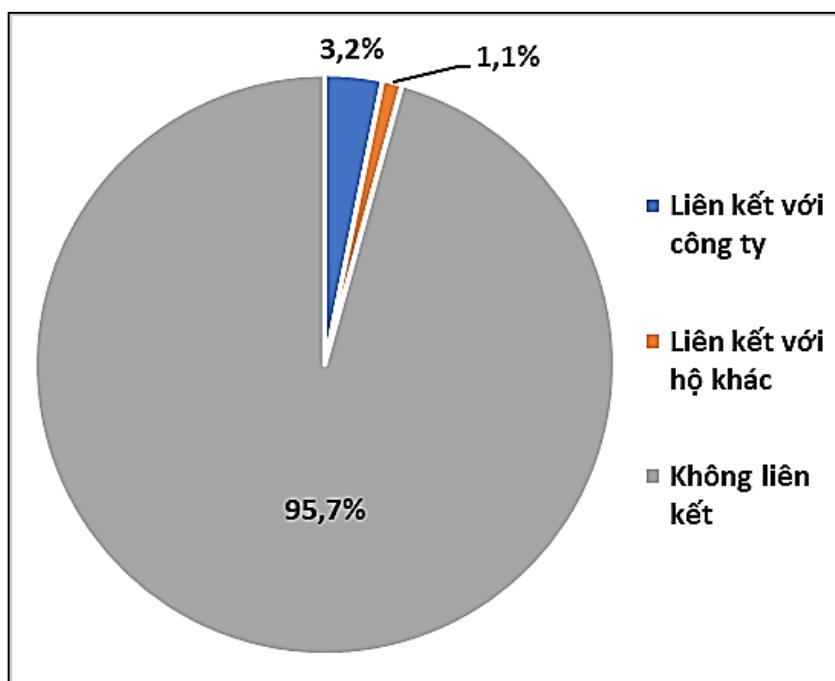
Nhìn chung, quy mô sản xuất Nông Lâm nghiệp của các hộ dân địa phương khá nhỏ. Trung bình, mỗi hộ có khoảng $2.500 \pm 232,6$ m² đất nông nghiệp và khoảng 4.500 ± 2.196 m² đất lâm nghiệp (Bảng 1). Số lượng gia súc dao động trong khoảng 0-3 con/hộ, các hộ chủ yếu chăn nuôi gà. Trung bình mỗi hộ nuôi khoảng 1.200 ± 212 con gà. Hình thức chăn nuôi gà chính tại địa phương là nuôi nhốt với chuồng trại chăn nuôi chủ yếu vẫn nằm trong khu dân cư. Trung bình, mỗi hộ có khoảng 243 ± 42 m² diện tích chuồng gà với khoảng cách trung bình giữa nhà và chuồng gà là $46,7 \pm 6,5$ m.

Liên kết trong sản xuất đem lại nhiều lợi ích cho người chăn nuôi. Sản xuất theo kế hoạch, áp dụng quy trình chăn nuôi tiên tiến khi tham gia liên kết dẫn đến giảm giá thành đầu vào, đảm bảo an toàn dịch bệnh và đảm bảo đầu ra [10]. Tuy nhiên, kết quả điều tra tại huyện Phú Lương cho thấy mức độ liên kết trong chăn nuôi gà tại địa phương còn ở mức thấp. Tỉ lệ hộ chăn nuôi không có liên kết chiếm 95,7% trong khi tỉ lệ hộ liên kết với doanh nghiệp chỉ đạt 1,1%, tỉ lệ các hộ liên kết với nhau theo nhóm sở thích (Hợp tác xã/Tổ hợp tác) chỉ đạt 3,2% (Hình 1).

Bảng 1: Thực trạng về sản xuất nông nghiệp của nông hộ thuộc huyện Phú Lương

Các thông tin về nông hộ	TB	S.E
Diện tích sản xuất (m²)		
Đất nông nghiệp	2.537,6	232,6
Đất lâm nghiệp	4.485,1	2.196,3
Diện tích ao, hồ	86,5	44,4
Chăn nuôi (con)		
Trâu	0,1	0,1
Bò	0,1	0,1
Lợn	2,9	1,3
Gà	1.265,1	212,7
Chuồng nuôi gà		
Tổng diện tích chuồng (m ²)	243,5	42,0
Khoảng cách nhà - chuồng (m)	46,7	6,5

(Ghi chú: kết quả điều tra năm 2020; TB: Trung bình; S.E: sai số chuẩn của trung bình mẫu)

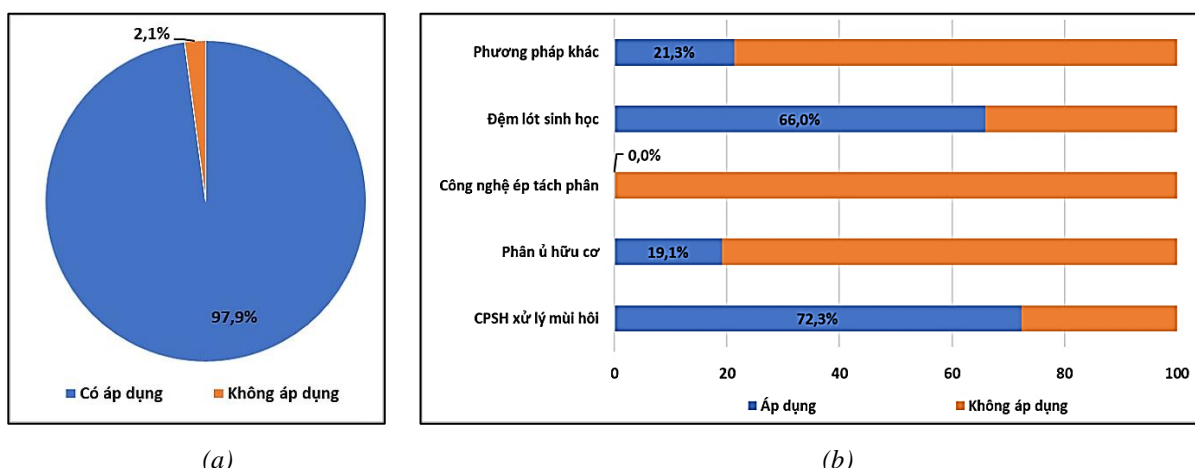
**Hình 1.** Hiện trạng liên kết sản xuất trong chăn nuôi gà tại huyện Phú Lương

3.2. Hiện trạng xử lý chất thải chăn nuôi gà

3.2.1. Các biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi gà tại địa phương

Tỉ lệ hộ dân áp dụng biện pháp xử lý môi trường trong chăn nuôi gà tại huyện Phú Lương đạt khá cao. Có tới 97,9% số người được hỏi có áp dụng biện pháp xử lý môi trường trong chăn nuôi gà (Hình 2a). Trong đó, các biện pháp xử lý phổ

biến nhất là xử lý bằng cách phun chế phẩm sinh học xử lý mùi hôi vào chuồng nuôi (72,3%) và xử lý bằng đệm lót sinh học (66,0%). Tỉ lệ người dân áp dụng ủ phân hữu cơ và các phương pháp khác là tương đương nhau, khoảng 20% (Hình 2b). Các biện pháp khác bao gồm: lót trấu trong chuồng nuôi, phun khử trùng và rắc vôi khu vực chuồng trại; thu dọn chất thải thường xuyên để ủ với vôi bột; phun khử trùng và quét dọn thường xuyên.



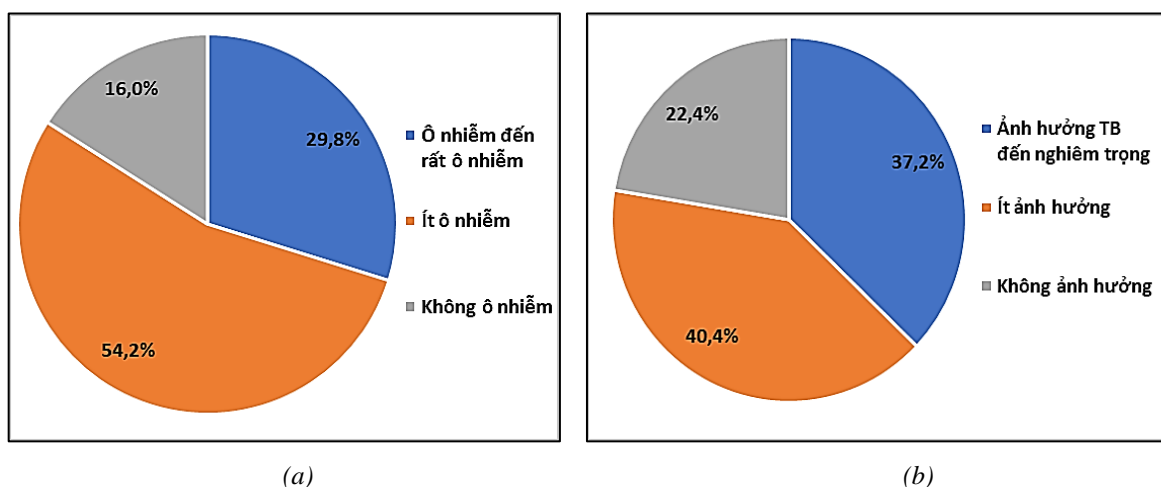
Hình 2. Tình hình áp dụng các biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi gà tại địa phương (CPSH: chế phẩm sinh học)

3.2.2. Hiệu quả của các biện pháp xử lý chất thải đang áp dụng tại địa phương

Nhằm thu thập đánh giá của người dân về mức độ ô nhiễm của môi trường chăn nuôi tại địa phương, mỗi người trả lời phỏng vấn đã được yêu cầu lựa chọn một trong 5 mức độ ô nhiễm (rất ô nhiễm, khá ô nhiễm, ô nhiễm, ít ô nhiễm và không ô nhiễm) theo cảm nhận của họ. Mặc dù hầu hết hộ chăn nuôi gà tại Phú Lương có áp dụng biện pháp xử lý chất thải, có đến 29,8% người được phỏng vấn đánh giá môi trường bị ô nhiễm đến rất ô nhiễm. Có khoảng 54,2% số người được hỏi cho rằng môi trường ít bị ô nhiễm. Chỉ có 16,0% số người được hỏi cho rằng môi trường không bị ô nhiễm (Hình 3a). Tuy nhiên, các nghiên cứu thực nghiệm là cần thiết để xác định chính xác mức độ ô

nhiễm tại địa phương và có biện pháp xử lý phù hợp và kịp thời.

Về mức độ ảnh hưởng của ô nhiễm tới sức khỏe, có đến 37,2% số người được phỏng vấn cho rằng ô nhiễm môi trường chăn nuôi đang có ảnh hưởng ở mức trung bình (TB) đến nghiêm trọng đối với sức khỏe của các thành viên trong gia đình. Có khoảng 40,4% số người được hỏi cho rằng ô nhiễm môi trường ít ảnh hưởng đến sức khỏe các thành viên trong gia đình họ (Hình 3b). Điều này đặt ra đòi hỏi cấp thiết đối với các giải pháp xử lý ô nhiễm môi trường chăn nuôi hiệu quả cao để đảm bảo sức khỏe cho người dân.

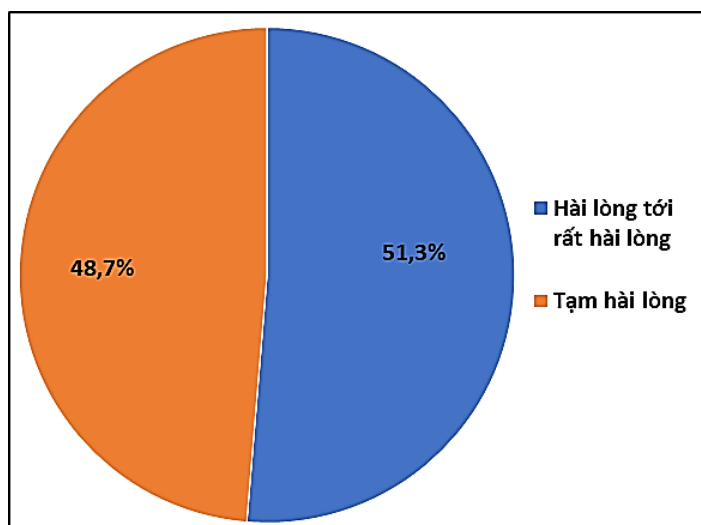


Hình 3. Đánh giá của người dân địa phương về (a) mức độ ô nhiễm môi trường chăn nuôi gà và (b) tác động của ô nhiễm đối với sức khỏe con người.

Sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi đem lại nhiều lợi ích như giảm mùi hôi, giảm mật độ các vi sinh vật gây bệnh và giảm đáng kể nồng độ khí độc trong chuồng nuôi [11]. Các hộ chăn nuôi có sử dụng đệm lót sinh học tham gia phỏng vấn đã được yêu cầu đánh giá về hiệu quả xử lý môi trường của các loại chế phẩm sinh học đang sử dụng. Có 51,36% số người được hỏi đánh giá ở mức hài lòng tới rất hài lòng. Gần 1/2 số người được hỏi tạm hài lòng với các chế phẩm đang dùng (Hình 4).

Như vậy, có thể đánh giá rằng các biện pháp xử lý môi trường mà người dân đang áp dụng chưa

thực sự hiệu quả. Kết quả phỏng vấn trực tiếp cho thấy hầu hết người dân không biết tên của loại chế phẩm sinh học mình đang sử dụng. Việc sử dụng chế phẩm sinh học cũng không theo quy trình kỹ thuật nghiêm ngặt mà chủ yếu theo cảm tính của người chăn nuôi. Bên cạnh đó, vấn đề quản lý chất thải chăn nuôi để hạn chế ô nhiễm môi trường cũng chưa được chú trọng tại các địa phương nghiên cứu. Ở cấp xã chưa có các chỉ tiêu cụ thể hàng năm đối với hoạt động quản lý môi trường chăn nuôi trong các bản Kế hoạch và Báo cáo kinh tế - xã hội hàng năm của địa phương.

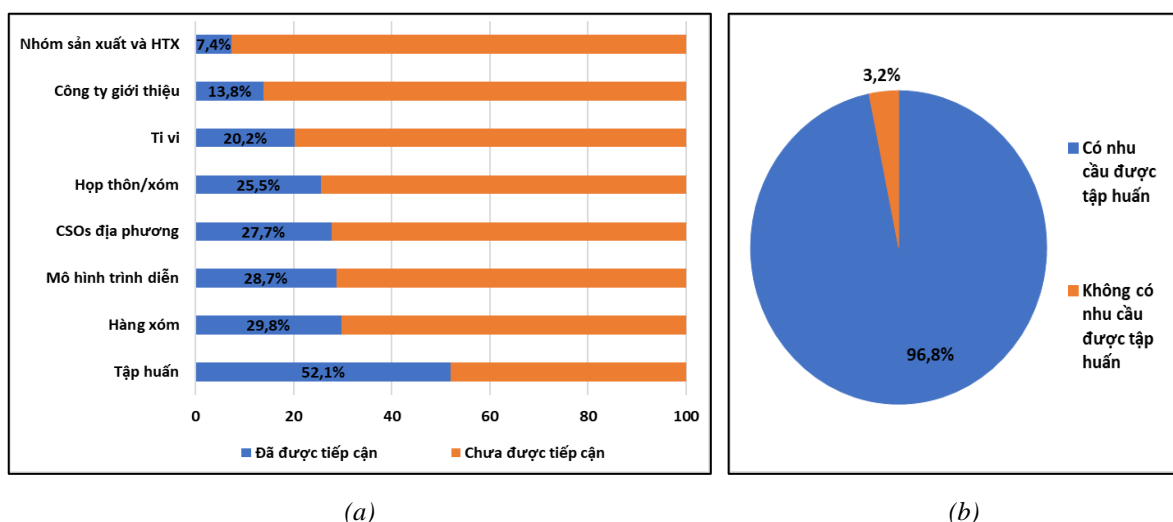


Hình 4. Đánh giá của người dân địa phương về hiệu quả của các loại chế phẩm sinh học đang sử dụng.

3.3. Tình hình tiếp cận thông tin về các biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi

Kênh thông tin chính mà người dân địa phương học hỏi biện pháp xử lý môi trường chăn nuôi là thông qua tập huấn (52,1%). Các kênh thông tin về kỹ thuật thông qua ti vi, các cuộc họp thôn/xóm, các buổi sinh hoạt với tổ chức dân sự địa phương (CSOs), mô hình trình diễn và hàng xóm thứ hai (chiếm khoảng 20-30%). Mức độ tiếp cận thông tin

qua nhóm sản xuất và Hợp tác xã (THX) và thông qua sự giới thiệu của các công ty rất thấp, đạt lần lượt 7,4% và 13,8% (Hình 5a). Điều này phản ánh đúng thực trạng chăn nuôi riêng lẻ, mang tính tự phát và chưa có liên kết với doanh nghiệp và liên kết giữa các hộ tại địa phương. Khi được hỏi về nhu cầu tập huấn sử dụng đệm lót sinh học, khoảng 96,8% số người được hỏi có nguyện vọng được tập huấn kỹ thuật đệm lót sinh học (Hình 5b).



Hình 5. Tình hình tiếp cận thông tin về biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi và nhu cầu tập huấn

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, quy mô chăn nuôi gà của các hộ trên địa bàn huyện Phú Lương là quy mô nhỏ, tỉ lệ hộ có tham gia liên kết sản xuất rất thấp, chuồng trại chăn nuôi ở rất gần khu vực nhà ở. Các biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi gà phổ biến nhất là phun chế phẩm sinh học xử lý mùi hôi vào chuồng nuôi và sử dụng đệm lót sinh học. Mặc dù tỉ lệ hộ có áp dụng biện pháp xử lý chất thải là rất lớn, đa số người dân đánh giá môi trường có bị ô nhiễm và ảnh hưởng xấu tới sức khỏe người dân. Như vậy có thể thấy rằng các biện pháp xử lý môi trường đang được áp dụng chưa thực sự hiệu quả. Nguyên nhân của sự kém hiệu quả trên có thể là do chất lượng của chế phẩm, quy trình áp dụng hoặc kỹ thuật áp dụng của người dân chưa đảm bảo. Nhóm nghiên cứu kiến nghị thực hiện đồng bộ các giải pháp sau đây để góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường và bảo vệ sức khỏe con người cũng như vật nuôi: (1) thực hiện các mô hình trình diễn xử lý chất thải chăn nuôi gà tại hộ dân địa phương với quy trình nghiêm ngặt để đánh giá hiệu quả của một số loại chế phẩm sinh học mà người dân đang sử dụng. Kết quả thực hiện mô hình sẽ là cơ sở để khuyến cáo người dân trong lựa chọn chế phẩm và kỹ thuật áp dụng phù hợp để xử lý chất thải đạt hiệu quả cao; (2) tăng cường triển khai các hoạt động tuyên truyền về tác hại của ô nhiễm môi trường đối với sức khỏe người và vật nuôi; đồng thời (3) cơ quan quản lý cần có biện pháp xử phạt hợp lý đối với các trường hợp vi phạm quy định bảo vệ môi trường; và (4) đưa các chỉ tiêu cụ thể về môi trường

vào trong định hướng phát triển kinh tế - xã hội của các địa phương để làm căn cứ đánh giá hàng năm.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Mạng lưới Một sức khỏe các trường Đại học Đông Nam Á (SEAOHUN) trong đề tài “Giảm thiểu ô nhiễm môi trường chăn nuôi gà thông qua sử dụng đệm lót sinh học tại Thái Nguyên” thực hiện từ 10/2020 đến 03/2021.

REFERENCES

- [1] Alexandratos, N., Bruinsma, J. (2012). *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision, ESA Working paper No. 12-03*. Food and Agriculture Organization, Rome.
- [2] Rodic, V., Stojcic, M. D., Peric, L., Vukelic, N. (2011). The environmental impact of poultry production. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27:1673-1679.
- [3] Ministry of Natural Resources and Environment (2014). *National Environment Report 2014 - Rural environment*. MONRE - Viet nam, Ha Noi, Vietnam.
- [4] Dinh, T. X. (2017). *An Overview of Agricultural Pollution in Vietnam: The Livestock Sector*. World Bank, Washington DC.
- [5] Bunton, B., O’Shaughnessy, P., Fitzsimmons, S., Gering, J., Hoff, S., Lyngbye, M., Thorne, P.S., Wasson, J., Werner, M. (2007). Monitoring and modeling of emissions from concentrated animal feeding operations: overview of methods. *Environmental health perspectives*, 115(2):303-307.

- [6] Broucek, J. (2015). Emission of harmful gases from poultry farms and possibilities of their reduction. *Ekologia Bratislava*, 34(1):89-100.
- [7] Le, H. A., Dinh, M. C., Dang, T. X. H. (2017). Emission Inventory for NH₃, N₂O, and CH₄ of Animal Husbandry Activities: A case in Tho Vinh Commune, Kim Dong Distric, Hung Yen Province. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 33(4):117-126, Vietnam.
- [8] Thainguyen Statistics Office. (2020). *Thainguyen Statistical Yearbook 2019*. Thainguyen Statistics Office. Available: http://cucthongkethainguyen.gov.vn/nien-giam-thong-ke/asset_publisher/H6ZZmmTe73rP/content/niem-giam-thong-ke-tinh-thai-nguyen-nam-2019?redirect=%2Fniem-giam-thong-ke&inheritRedirect=true, accessed Feb 16, 2021.
- [9] Division of Agriculture and Rural Development of Phu Luong District (2020). *Report: Evaluate the performance of agricultural, forestry and fishery production tasks according to the Resolution of the XXIII District Party Congress in the 2016-2020 period; direction and missions for the period of 2021-2025*. Division of Agriculture and Rural Development of Phu Luong District, Thai Nguyen Province, Vietnam.
- [10] Le, T. M. C., Tran, M. H., Tran, T. H. P. (2016). Collective action in pig production in Tan Yen District, Bac Giang Province. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 14(8):1386-1394.
- [11] Tran, H. N, Nguyen, K. B. T. (2016). Application of biological padding to improve some environmental indexes of poultry farms in two communes, Ha Nam province. *VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences*, 32(1S):296-300.