

Lượng, thành phần phân và chất thải từ chăn nuôi

Vũ Đình Tuấn, V. Porphyre, J.L. Farinet,
Trần Đức Toàn

Lời mở đầu

Rất khó xác định giá trị phân bón của chất thải chăn nuôi do trạng thái tồn tại ban đầu khá đa dạng, do nồng độ chất dinh dưỡng trong chất thải luôn biến đổi và do việc lấy mẫu rất khó khăn. Với mục tiêu xử lý một cách hiệu quả, những thông tin về thành phần cụ thể của chất thải chăn nuôi sẽ giúp xác định rõ hơn mức độ kỹ thuật cần thiết của thiết bị xử lý (1). Trong những chương khác, chúng tôi đã sử dụng một số tham số đã thu thập và tính toán được (2). Tuy nhiên cần đánh giá mức độ đa dạng trong thành phần hoá học của phân ủ và phân chuồng người dân Thái Bình sử dụng, sau đó xuất phát từ kết quả thu được có thể hoàn thiện kỹ thuật chuẩn đoán bằng phương pháp phân tích quang phổ hấp phụ cận hồng ngoại. Vì lượng chất thải lỏng khá lớn cũng như những khó khăn gặp phải trong việc xử lý sản phẩm lỏng gây ô nhiễm này nên vấn đề thực tiễn thứ hai chúng tôi đề cập trong phần này chính là vấn đề đánh giá khối lượng thực của khối chất thải lỏng mà các trang trại chăn nuôi lợn thải ra hệ thống muong máng.

Phân hữu cơ và chất thải từ chăn nuôi tại Thái Bình

Chất thải đa dạng về chủng loại

Những phương pháp quản lý chất thải của người dân Thái Bình đã được chúng tôi đề cập trong chương 5. Chính những phương pháp quản lý chất thải quy định dạng chất thải thu được. Trước hết, đối với phân không qua xử lý, cũng có rất nhiều dạng khác nhau. Điều này chủ yếu phụ thuộc vào cách thức dọn chuồng của người chăn nuôi.

Chất thải chung

Dạng chất thải cơ bản nhất là hỗn hợp phân rắn và nước tiểu chưa qua xử lý. Tính theo khối lượng, chất thải chăn nuôi thường bao gồm 54% phân rắn và 46% nước tiểu. Lượng phân thải ra dao động tùy theo từng đối tượng vật nuôi (lợn thịt/lợn nái) và từng giai đoạn tăng trưởng (đối với lợn thịt).

Việc hót phân: một cách làm cần được bảo vệ

Một phương pháp rất phổ biến tại Thái Bình là hót phân rắn trước khi rửa chuồng. Tùy theo từng cách thức, phân thu được sẽ có độ ẩm khác nhau. Trong chương 5, chúng tôi đã đưa ra giả thiết là người dân thu được 95% phân rắn và 60% nước tiểu. Họ có thể sử dụng ngay sản phẩm thu được hoặc tích trữ một thời gian. Trong trường hợp tích trữ, sản phẩm thu được sẽ mất một phần nước (do bay hơi hoặc thấm vào đất) và trở nên khô hơn. Phân hót được có độ ẩm nhỏ hơn chất thải hỗn hợp và dễ dàng vận chuyển hơn. Loại phân này thường được người nuôi cá sử dụng ngay nhưng cũng có khi được chế biến. Người ta cũng chủ yếu trao đổi loại phân này.

Theo cách ước tính kinh điển, lượng phân rắn thải ra khoảng 0,05 kg/kg trọng lượng lợn sống một ngày.

Hoặc có thể tính tương đối tùy loại: lợn đực/lợn nái: 10kg/ngày, lợn sau cai sữa (8-30kg): 8-30kg/ngày, lợn thịt (30-110kg): 6kg/ngày. Tuy nhiên, tỷ lệ này chưa tính đến các yếu tố liên quan đến giống, thức ăn, và lượng urine mất đi từ nước tiểu.

Nước thải từ chăn nuôi lợn: một mối quan ngại thực sự

Cũng như ở các nước nhiệt đới, người chăn nuôi lợn ở Việt Nam sử dụng nhiều nước rửa chuồng, lượng nước này còn có tác dụng tắm mát cho lợn vào mùa nóng. Lượng nước sử dụng cho hộ chăn nuôi nhỏ lẻ ở miền Nam - Việt Nam theo ước tính bước đầu khoảng 100 lít/ngày/đầu lợn, con số này ở Tahiti Island là 75 lít/ngày/đầu lợn (3).

Sau khi dọn chuồng, 5% phân rắn và 40% nước tiểu còn lại trong chuồng, dính trên nền bê-tông hoặc được rửa trôi theo nước rửa chuồng. Đôi khi loại chất thải này được sử dụng trực tiếp tại nông hộ nhưng chủ yếu vẫn được thải ra hệ thống muong máng trong làng hoặc ra sông. Khối lượng nước rửa chuồng dao động tùy theo từng phương pháp rửa chuồng nhưng đặc biệt là tùy theo từng mùa. Và tùy theo khối lượng nước dùng rửa chuồng, nồng độ ni-tơ và phot-pho trong sản phẩm thu được cũng thay đổi. Vào mùa đông, tần số rửa chuồng ít hơn, trung bình 2-3 ngày một lần vì nhiệt độ thấp hơn mùa hè.

Nước tiểu

Nước tiểu thải ra thường lẫn với phân rắn và nước rửa chuồng. Chúng tôi gặp một số hộ chăn nuôi khéo léo dùng cách để tách và thu riêng nước tiểu không để chúng lẫn với nước rửa chuồng (Thực tế, họ dùng một máng tre/nứa hoặc ống nhựa dẫn nước tiểu vào một hố riêng). Thao tác này cho phép tập trung các chất dinh dưỡng có giá trị làm phân bón của nước tiểu trong một thể tích hợp lý.

Những sản phẩm từ chất thải chăn nuôi và quy trình xử lý

Hoà với nước

Trong những hộ chúng tôi phỏng vấn, có một hộ tích trữ phân. Trong hố chứa, hộ này hoà phân với nước và để nhiều ngày trước khi sử dụng, sau một thời gian tích trữ, thường lại được hoà lẫn với nước. Thực ra, phân tích trữ lâu đã khô đi. Và để sử dụng, một số người đã làm một cách nhanh chóng là lại trộn phân với nước cho phân ẩm hơn. Do vậy, phân giống như phân hót được vẫn còn tươi, nhưng chắc chắn hàm lượng ni-tơ và phot-pho đã giảm đi (vì bay hơi và hoà tan). Sau đó, người ta có thể sử dụng loại phân này cho ao nuôi cá.

Phân ủ “hay phân hỗn hợp”

Phân hót được vẫn giữ nguyên dạng khi được chuyển cho hộ khác. Nhưng nếu người ta quyết định tích trữ ngay tại nông hộ thì phân thường được trộn lẫn với tro hay vôi bột. Thực ra, trộn như vậy để bớt mùi khó chịu cho nông hộ vì thực tế chuồng trại chăn nuôi thường rất gần nơi ở (của chính nông hộ hay/và của hàng xóm). Hơn nữa, phương pháp này cũng đảm bảo môi trường nơi ở vệ sinh hơn. Hộ chăn nuôi thường có một nơi để tích trữ phân hót được. Đó chỉ đơn giản là một hố bằng đất hay xây bằng gạch hoặc xi-măng, cũng có khi nơi tích trữ là một ô chuồng nuôi lợn hoặc nuôi gà cũ. Hàng ngày, sau mỗi lần dọn chuồng, người dân gom phân cho vào hố rồi phủ một lớp tro hay vôi bột lên trên. Như vậy, người ta có thể coi hỗn hợp này là đồng nhất.

Loại phân ủ được người sử dụng đánh giá cao vì vôi bột có tác dụng làm tăng độ pH đồng thời giảm mùi hôi do đó làm phân trở nên vệ sinh hơn. Tro cũng làm tăng hàm lượng ka-li trong phân và khiến thao tác bón phân dễ dàng hơn. Vì hàm lượng chất dinh dưỡng giảm đi, nên phân trở nên ít nguy cơ hơn đối với cây trồng và có tác dụng cải tạo cấu trúc của đất. Do vậy, thao tác trộn làm tăng chất lượng của phân. Bên cạnh đó, công tác vận chuyển cũng đơn giản hơn phân lỏng. Với loại phân này, người dân không thấy bất kỳ một hạn chế nào khi sử dụng. Tuy nhiên, theo ý kiến một hộ nuôi cá, khi trộn vôi bột với phân sẽ làm giảm hàm lượng chất dinh dưỡng trong phân và do vậy, năng suất cá thu được thấp hơn so với khi sử dụng phân tươi.

Phân chuồng truyền thống

Phân chuồng truyền thống là loại phân thu được trong kiểu chuồng nuôi truyền thống ở Việt Nam. Kiểu chuồng truyền thống không có sự phân cách thực sự giữa chỗ ở của vật nuôi/lợn với hố chứa chất thải/phân.

Lợn nái hay lợn thịt ở trên một ngăn chuồng hẹp có lát bê-tông và liền ngay với hố chứa phân, là ngăn dưới, thấp hơn. Phân và nước tiểu thải trực tiếp ngay xuống ngăn dưới. Người dân thường dọn thêm rơm, rạ, vón là ổ nằm của lợn, đôi khi có thêm lá cây, cỏ hay chất thải sinh hoạt khác. Với kiểu chuồng này rất hiếm khi người chăn nuôi tiến hành rửa chuồng. Nền ngăn chứa phân có thể là nền đất. Trong trường hợp này, chất thải lỏng có thể thấm xuống đất và thoát ra ngoài. Nền ngăn chứa phân cũng có thể bằng bê-tông hoặc xi-măng, khi đó người ta có thể coi phân lỏng được lưu lại trong ngăn chứa. Trong kiểu chuồng nuôi này, chất thải chăn nuôi tự phân huỷ theo thời gian. Chất thải thường được để trong ngăn chứa trong khoảng từ 6 tháng đến 1 năm. Người dân không đảo phân bằng tay. Hàng ngày họ thường dọn thêm rơm, rạ và khi lợn xuống dạo hoặc nằm ngủ trên đó, lợn đã đảo phân. Do vậy, người ta có thể coi quá trình chế biến được thực hiện trong môi trường có ô-xy.

Phân “ủ”

Phân ủ có thể có nhiều loại tùy theo thời gian ủ dài hay ngắn nhưng dù trong trường hợp nào thì nguyên liệu cơ bản vẫn là phân rắn hót được với độ ẩm khác nhau. Người dân có thể ủ phân bên bờ ruộng trong một vài tháng trước khi bắt đầu mùa vụ. Họ đào hố rồi đổ phân hót được vào đó cùng với một số chất độn khác (rơm, rạ, trấu, tro, vôi bột,...) với khối lượng khác nhau. Phía trên đồng phân phủ một lớp bùn hay một tấm vải bạt để phân không bị các yếu tố thiên nhiên (nắng, mưa) tác động quá nhiều. Họ để đồng phân nguyên như vậy trong suốt quá trình ủ. Như vậy, môi trường phân huỷ ở đây là môi trường yếm khí. Điều này góp phần hạn chế lượng ni-tơ thất thoát trong quá trình ủ.

Quá trình ủ thời gian dài được thực hiện trong hố tích trữ. Người dân tích trữ phân rắn hót được trong hố cùng với một số chất độn khác, tùy theo cách thức của mỗi người. Nhưng nói chung, rơm/rạ luôn là chất độn chủ yếu. Như vậy, môi trường phân huỷ ở đây là môi trường hiếu khí và thời gian ủ cũng lâu hơn. Như vậy là hoàn toàn có lý khi cho rằng lượng ni-tơ mất đi lớn hơn so với phương pháp ủ trước. Không có một dữ liệu nào cho phép xác định tỷ lệ ni-tơ mất đi trong hai phương pháp ủ này.

Chất thải sau xử lý biogaz

Biện pháp xử lý bằng phương pháp lên men cuối cùng này xuất hiện ngày càng nhiều trong các trang trại chăn nuôi quy mô lớn và trung bình. Kỹ thuật xử lý biogaz (hàm khí sinh học kiểu Trung Quốc) được

chính quyền địa phương khuyến khích sử dụng mạnh mẽ. Sau khi qua hầm xử lý, phân cho ra hai loại sản phẩm. Một là chất thải lỏng, với khối lượng rất lớn, vẫn còn chứa nhiều yếu tố dinh dưỡng. Thứ hai là chất rắn, là cặn lắng (gần như cát khô, dễ vận chuyển và có thể bón được) cần phải thỉnh thoảng đưa ra ngoài (khoảng vài năm một lần) tùy theo thể tích hầm ủ và số lợn nuôi.

Dòng nước rửa chuồng thường được tập trung vào rãnh xi măng/bê tông, hoặc ống nhựa cung cấp cho bể Biogas (mẫu Trung Quốc). Phải lưu ý rằng giai đoạn nước rửa chuồng trải qua phân huỷ yếm khí này không có vai trò làm giảm khả năng gây ô nhiễm. Thực chất nó chỉ làm bề gãy các chất hữu cơ, thành phần khoáng trong đó hoàn toàn được duy trì (N, P). Ở một số hộ chăn nuôi, dòng nước rửa chuồng xả thẳng ra sông hoặc qua cống tạo ra khu vực bãi lầy tanh tưởi sau chuồng trại.

Khó khăn chính của việc quản lý chất thải lỏng từ chăn nuôi là nó bị pha loãng và do vậy có nồng độ chất dinh dưỡng thấp. Ở nghiên cứu từ dự án khác, hàm lượng chất hữu cơ qui khô (DM) thường thấp hơn 1% (ở châu Âu, thông thường từ 3-12%). Nguyên nhân do việc sử dụng lượng lớn nước phun rửa chuồng, một phần nữa để tắm mát cho lợn. Nghiên cứu khác tiến hành gần đây cho thấy có trường hợp người chăn nuôi không tách riêng phân rắn, rửa và tắm mát cho lợn với lượng nước lớn làm pha loãng tới <0,5% (3). Do vậy, mục tiêu của bài này là định lượng dòng thải lỏng trong cân bằng ở qui mô nông hộ và vùng trong điều kiện Việt Nam. Mục tiêu thứ hai nhằm phân tích đánh giá biến động của tính chất, thành phần của phân chuồng và chất thải chăn nuôi bón cho cây trong điều kiện địa phương. Kỹ thuật đo bằng quang phổ hấp phụ gần hồng ngoại (Near Infra-red spectrometry) cũng được sử dụng trong nghiên cứu này để kiểm nghiệm khả năng sử dụng vào đánh giá nhanh thành phần chất thải động vật.

Khung 1: Hầm ủ kiểu Trung Quốc, thường gọi là Biogaz

Biogaz không thể được coi là một kỹ thuật xử lý chất thải hữu cơ vì nó không làm giảm các yếu tố dinh dưỡng gây ô nhiễm trong chất hữu cơ. Thực tế, chất thải lỏng sau khi xử lý biogaz còn chứa đến 95% ni-to và toàn bộ lượng phốt-pho ban đầu. Ưu điểm chính của biogaz là tạo ra khí mê-tan làm nguồn năng lượng/chất đốt và giảm thể tích khối chất thải một cách đáng kể bằng cách chuyển hoá các chất hữu cơ. Nhưng trên thực tế, sau khi chuyển hoá, lượng chất hữu cơ vẫn còn đến 55% lượng ban đầu.

Hệ thống xử lý biogaz gồm có hai ngăn: một là hầm xử lý và một là hố chứa chất thải sau xử lý. áp suất giữa hai ngăn này cân bằng nhau. Trong hầm xử lý, chất hữu cơ lên men trong môi trường kỵ khí. Chất thải sau đó là chất thải rắn, cặn, lắng xuống đáy hầm và chất thải lỏng chảy vào hố chứa chất thải sau xử lý. Sản phẩm của phương pháp xử lý bằng hầm xử lý Trung Quốc là khí gaz, một nguồn năng lượng có thể sử dụng được mặc dù có một mùi rất đặc biệt và những chất thải khác trong suốt không màu, không mùi. Ở những hộ chăn nuôi dùng bể Biogas, sau khi cung cấp cho bể Biogas, dòng nước ra thường được xả vào ao, có thể là những ao cá. Thực tế, nhiều ao quá nhỏ so với lượng nước thải sau Biogas thải ra dẫn đến cá bị chết hoàn toàn trong thời gian dài, do vậy, nó chỉ còn như là một ao chứa đầy bùn thải. Khi kích thước ao đủ lớn so với lượng thải, thường trên 12m² cho một đầu lợn, nước ao trong không có biểu hiện phú dưỡng hay cá chết. Ở đây, cần nói rõ rằng loại chất thải này chứa các chất dinh dưỡng có giá trị làm phân bón và cũng có khả năng gây ô nhiễm.

Vật liệu và phương pháp

Trên cơ sở hiểu biết về thực tiễn chăn nuôi của địa phương và mục tiêu cần đạt, nhóm nghiên cứu đã quyết định tiến hành hai cuộc khảo sát: một nhằm định lượng phân rắn và lỏng thải ra ở 10 hộ chăn nuôi, hai nhằm định lượng dinh dưỡng cũng như phạm vi biến thiên trong phân chuồng (bón cho cây và cho cá ăn).

Tính chất của chất thải chăn nuôi và nước rửa chuồng

Để tính lượng chất thải từ chăn nuôi chính xác, lượng phân rắn thải ra được cân và lượng nước rửa chuồng cũng được đo trong một ngày. Do có sự khác nhau về lượng thải giữa mùa nóng và lạnh, phép định lượng này được tiến hành giữa hai mùa đông và mùa hè ở hai huyện Vũ Thư (xã Vũ Đoài và Vũ Tiến), huyện Đông Hưng (xã Đông Động và Đông Kinh). Đợt thứ nhất được tiến hành giai đoạn 9/9-6/10/2005, đợt thứ hai được tiến hành giữa tháng 12/2005.

Ở mỗi hộ chăn nuôi, số lượng và chủng loại lợn ở các chuồng được ghi lại, sau đó cào phân và cân phân tươi thu được ở riêng từng chuồng. Tất cả phân của các

lần cân trong ngày được gộp lại và trộn đều và lấy mẫu. Mẫu được để trong túi nilong với trọng lượng mỗi mẫu khoảng 1kg tươi. Sau khi cào phân người chăn nuôi thường rửa chuồng bằng bơm nước, trừ 1 hộ dùng xô xách nước rửa chuồng. Lượng nước rửa được tính bằng cách trừ chỉ số đồng hồ nước sau khi rửa cho chỉ số trước khi rửa. Nước rửa chảy ra được lấy tại điểm tập trung nước thải của khu chuồng mỗi phút một lần khi người chăn nuôi đang rửa. Mỗi lần rửa chuồng như vậy sẽ giữ lại một mẫu nước 1 lít, đến cuối ngày một mẫu nước lấy phân tích được trộn từ nhiều mẫu lấy trong ngày theo đúng tỷ lệ lượng nước đã dùng của các lần rửa chuồng. Mẫu nước sau đó được thêm 1 ml HCl (67%) nhằm khống chế không cho vi sinh vật hoạt động. Mẫu nước được ghi nhãn, để trong hộp lạnh và phân tích tại phòng phân tích Viện Thổ nhưỡng Nông hoá.

Lấy mẫu phân chuồng và phân cho cá ăn

Tất cả có 66 mẫu phân được lấy ở bốn huyện Đông Hưng, Vũ Thư, Quỳnh Phụ, Thái Thụy, trong đó có 46 mẫu phân chuồng ủ, 20 mẫu phân tươi cho cá ăn, chi tiết được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Mẫu phân lấy tại Thái Bình

Huyện	Số xã	Số mẫu	Phân chuồng	Phân cho cá ăn
Đông Hưng	4	17	12	5
Vũ Thư	4	16	10	6
Quỳnh Phụ	4	17	12	5
Thái Thụy	4	16	12	4
Tổng	16	66	46	20

Trong tổng số 66 mẫu (cụ thể là trong 46 mẫu phân chuồng ủ) có 35 mẫu được thêm rơm rạ, 12 được thêm vỏ trấu, 14 được thêm cỏ. Có 8 mẫu được thêm tro, 9 thêm vôi, có hộ thêm phân lân, một hộ thêm bèo để ủ (lưu ý rằng nhiều hộ dân có thể thêm đồng thời nhiều vật liệu để ủ). Thời gian ủ rất khác nhau tùy thuộc từng hộ, trung bình 3,3 tháng ở hộ gia đình (CV=0,84), 5 ngày ở ngoài ruộng, tối đa lên 6 tháng ở hộ và 60 ngày ngoài đồng. Phân được ủ ở hộ gia đình trong các hố xi măng hoặc đất thường đặt cạnh chuồng nuôi, ngoài ruộng phân được che bằng nilon, rơm hoặc đắp bùn đất.

Trong 20 mẫu phân cho cá ăn, 18 mẫu là phân lợn, một là phân vịt, 1 là phân ngỗng và gà trộn lại. Có ba mẫu được thêm trấu và/hoặc vôi. Hai trong số 20 mẫu đã được để ủ 10 ngày trước khi cho cá ăn. Lượng cho cá ăn dao động 0,55-6,7 kg/sào/ngày trừ phân vịt chỉ 0,1 kg/sào/ngày. Thông thường nước rửa chứa urine cũng được xả ra ao cá.

Xét về loại phân, trong 46 mẫu phân chuồng ủ 1 là phân gà, 1 là phân trâu bò, 6 là phân trâu bò trộn với phân lợn còn lại 38 mẫu là phân lợn ủ. Phân chuồng được đem ra ruộng và ủ thành đống ngoài ruộng trước khi bón: thời gian ủ phụ thuộc nhiều vào người nông dân. Kết quả điều tra cho thấy 5 trường hợp trong số 23 ủ tại ruộng 15 ngày trước khi bón, 18 người ủ tại ruộng ít hơn 15 ngày. Về cách ủ: 28 có phủ đống phân, 16 không phủ. Trong số trường hợp phủ có 12 phủ đống phân như sau: 6 bằng bùn, 2 bằng bao bì đựng phân, 2 bằng rơm rạ, 1 bằng cỏ, 1 bằng bao nilông+rơm rạ. Phân ủ thường được bón cho lúa lượng bón 133-750 kg tươi/sào, tương đương 3,7-20,8 tấn/ha, chỉ có 2-3 hộ bón cho tỏi, bí (do đây là vụ hè).

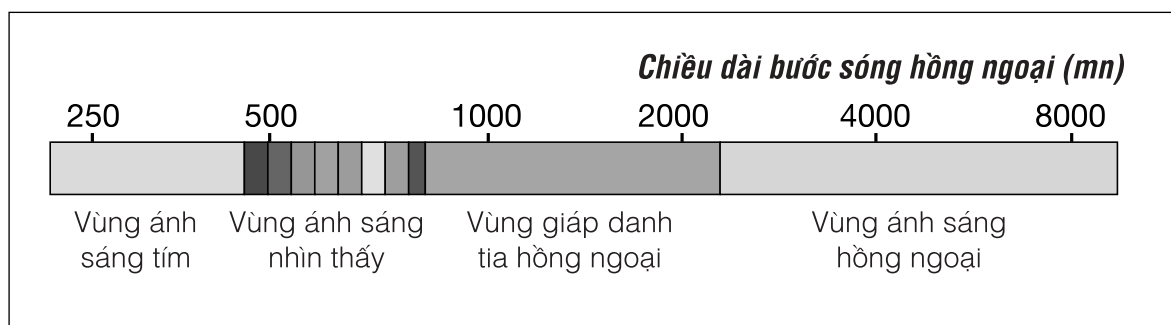
Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Phương pháp phân tích cổ điển

Mẫu phân bón được phân tích theo tiêu chuẩn ngành 10TCN 301-97-MARD, Hà Nội Việt Nam. pH được đo bằng pH meter. Xác định độ ẩm bằng sấy ở nhiệt độ 105°C trong 6-8h đến khi trọng lượng ổn định. Hữu cơ tổng số được phân tích bằng phương pháp Walkley Black. Mẫu phân được công phá bằng hỗn hợp HNO₃+HCl (tỷ lệ 1:3) sau đó xác định đạm tổng số bằng phương pháp Kjeldahl. Dịch công phá cũng được dùng để xác định lân tổng số với molybdate vanadate bằng máy so màu bước sóng 420 nm, kali được đo bằng quang phổ hấp phụ nguyên tử bước sóng 768 nm (AAS). Mẫu được chiết bằng HCl 0,05N (1:20) để xác định Amôn bằng Kjeldahl.

Quang phổ hấp phụ cận hồng ngoại

Mẫu được sấy khô ở 450C, qua rây 1mm, được đưa vào chén trụ có đường kính 50mm, dán giấy mặt sau và đưa vào máy phổ hấp phụ gần hồng ngoại (NIRS 5000 Foss NIRSystems, Silver Spring, MD, USA) với diện tích quét có đường kính 20 nm ở chế độ phản xạ. Dữ liệu phổ được thu thập theo 2 nm trong dải 1100-2498 nm. Phổ trung bình của 32 lần quét được ghi dạng log (1/chỉ số phản xạ). Mỗi mẫu được làm nhắc lại hai lần, giá trị lấy là trung bình của hai lần đo. Phổ (hình 1) được chuyển theo phương pháp toán thông qua phần mềm WinISI software (Infrasoft International, Port Matilda, PA, USA) (4).



Hình 1: Các vùng quang phổ ánh sáng

Khung 2: Kỹ thuật SPIR

Kỹ thuật phân tích quang phổ hấp phụ cận hồng ngoại (SPIR) (tiếng Anh là: Near Infrared Spectroscopy; NIRS), cho phép phân tích nhanh chóng đồng thời không phá huỷ các thành phần hữu cơ trong vật chất phân tích. Phương pháp quang phổ dựa trên đặc tính hấp thụ năng lượng của các phân tử hữu cơ. Trong kỹ thuật cận hồng ngoại, năng lượng là một chùm tia sáng có bước sóng từ 800 đến 2500 nanomet và phần lớn các chất hữu cơ đều hấp thụ năng lượng trong vùng cận hồng ngoại. Chúng ta có thể lấy ví dụ các thành phần cơ bản tạo nên thế giới sinh vật như nước, protein, chất béo, glucit và chất xơ. Mỗi thành phần có một đặc thù riêng và duy nhất trong vùng cận hồng ngoại.

Thực tế, các thành phần này luôn đi cùng nhau và quang phổ của một mẫu nhất định chính là tổng những phổ hấp thụ năng lượng của tất cả các yếu tố. Phân tích quang phổ cận hồng ngoại là một phương pháp gián tiếp. Do vậy, trước khi tiến hành phân tích, cần kiểm chứng thiết bị phân tích. Trước hết, trên máy phân tích, cần phân tích so sánh vài chục, thậm chí vài trăm mẫu của cùng một sản phẩm nhất định. Các thông số khác nhau đã được phân tích trước bằng phương pháp phân tích mẫu chuẩn. Bước thứ hai liên quan đến vấn đề tối ưu hoá một mô hình toán học liên kết các dữ liệu quang phổ với những giá trị phân tích mẫu chuẩn. Khi quá trình kiểm chứng kết thúc, mô hình chuẩn đoán được sử dụng nhằm hoàn thiện công tác phân tích hàng loạt.

Ban đầu chỉ thiết kế để phân tích hàm lượng nước, thiết bị phân tích quang phổ cận hồng ngoại đã được cải tiến rất nhiều và bây giờ có thể phân tích đồng thời nhiều thành phần hữu cơ. Trong bối cảnh kinh tế hiện nay, nền nông nghiệp và cả công nghiệp chế biến đều phải sản xuất một cách có chất lượng hơn chứ không chỉ chú trọng về số lượng sản phẩm. Với kỹ thuật SPIR, khái niệm về chất lượng phải được xem xét dưới góc độ mới. Phần lớn trường hợp áp dụng kỹ thuật phân tích quang phổ cận hồng ngoại đều liên quan đến việc xác định chất lượng thực và giá trị dinh dưỡng vốn gắn liền với thành phần và khả năng tiêu hoá được của thực phẩm đó. Chúng ta có thể lấy ví dụ như ngũ cốc, hạt cây họ đậu, họ đậu, rau, quả, sản phẩm chế biến từ sữa, đồ uống, cỏ, thức ăn hỗn hợp và thịt. Các thành phần cơ bản cần phân tích là độ ẩm, protein, chất xơ, chất béo, trong đó có cả axit amin, cò, tanin và cả các yếu tố khác, mang tính chất tổng quát hơn, như tính dễ tiêu hoá của thực phẩm.

Kỹ thuật phân tích quang phổ cận hồng ngoại có rất nhiều ưu điểm:

- Nhanh: chỉ một vài phút (so với vài ngày khi phân tích bằng phương pháp truyền thống) là có thể thu được phổ hấp thụ để chuẩn đoán thành phần của một mẫu vật chất. Các bạn hãy so với thời gian khá dài của quá trình phân tích thành phần hoá học xem!
- Không phá huỷ: mẫu vẫn sẽ nguyên vẹn sau khi phân tích. Đặc tính này đặc biệt quan trọng khi phân tích vật chất có số lượng mẫu hạn chế/không giàu yếu tố dinh dưỡng hay cần bảo quản để phân tích thêm về sau.
- 4 đến 5 g là đủ! Không cần một số lượng mẫu lớn. Thậm chí trong một số điều kiện, người ta có thể thực hiện lấy phổ với một khối lượng mẫu rất nhỏ: chưa tới 1 g mẫu, thậm chí chỉ một hạt duy nhất (điều này rất phù hợp trong việc nghiên cứu gien di truyền của cây trồng). Hạn chế lớn nhất của việc giảm khối lượng mẫu phân tích chính là ở chỗ làm sao lấy được một lượng mẫu đại diện cho một sản phẩm cần phân tích (thức ăn, cỏ).
- Không mấy tốn kém: ngoài vốn đầu tư ban đầu mua máy phân tích và thiết lập “những đường biểu diễn quang phổ” đối với mỗi sản phẩm, chi phí phân tích mẫu rất thấp. Chỉ cần tiến hành một số phân tích mẫu chuẩn ở phòng thí nghiệm là có thể xác minh tính chính xác của đường biểu diễn quang phổ theo thời gian và mức độ phù hợp của nó với những mẫu mới. Nói chung, người ta chỉ phân tích kiểm tra khoảng 10% tổng số mẫu của một sản phẩm nhất định.

Kết quả và thảo luận

Lượng thải rắn, lỏng và thành phần của chúng

Định lượng thải rắn, lỏng từ chăn nuôi lợn

Mùa hè người chăn nuôi rửa chuồng 1-4 lần trong 1 ngày, trong 10 hộ theo dõi, có 7 hộ rửa 2 lần/ngày, ba hộ còn lại 1 hộ chỉ rửa 1 lần, hai hộ rửa 3 lần và có 1 hộ rửa tới 4 lần. Người chăn nuôi giải thích vào mùa hè rửa chuồng bằng nước ngoài tác dụng làm sạch chuồng còn có tác dụng tắm mát cho lợn. Về cách rửa 9 trong tổng số 10 hộ dùng bơm phun nước rửa, chỉ có 1 hộ dùng xô xách nước. Lượng nước rửa phụ thuộc vào số lợn, chủng loại lợn, kinh nghiệm của người chăn nuôi cũng như điều kiện chuồng trại. Tính trung bình, mùa nóng rửa và dọn phân 2.2 lần/ngày, lượng nước dùng 0,449 m³/ngày, tương ứng 0,469 m³/ngày cho 1 tấn lợn hơi, với thời gian rửa lên tới 18,6 phút/hộ/ngày.

Mười hộ chăn nuôi này tiếp tục được theo dõi mùa đông 2005, tuy nhiên số lợn, tổng trọng lượng mỗi hộ khác so với mùa hè. Với nhiệt độ thấp 12-18°C, người chăn nuôi ít rửa chuồng và dọn phân hơn so với mùa đông: trung bình 10 hộ là 0,8 lần rửa và 1,4 lần dọn phân /ngày với thời lượng rửa 4,7 phút/hộ/ngày. Trong 10 hộ, bốn dọn phân 2 lần/ngày, 6 hộ chỉ dọn 1 lần/ngày. Để tránh ảnh hưởng nhiệt độ thấp lên lợn vào mùa đông, chỉ có bảy hộ rửa chuồng, tuy nhiên, họ không rửa chuồng lợn con và lợn Móng cái mẹ những ngày lạnh. Lượng nước rửa cũng thấp hơn hẳn so với mùa hè: 0,098m³/ngày/hộ, tương đương 0,071m³/tấn lợn hơi (bảng 2).

Kết quả khảo sát cho thấy, nhìn chung lượng phân thải ra mùa đông nhiều hơn mùa hè (bảng 3). Lợn nái lai F1 thải ra trung bình 3kg/ngày/con vào mùa đông và chỉ 2kg/ngày/con vào mùa hè. Lợn Móng Cái mẹ thải 1,64 kg/ngày/con vào mùa hè, lượng này lên 3.9 kg/con/ngày vào mùa đông. Điều đó có lẽ do vào mùa đông, người chăn nuôi hai ngày mới dọn phân cho lợn Móng Cái mẹ một lần, hay như ông Chấn 3 ngày mới dọn 1 lần, do đó lượng phân tích tụ lại. Lợn nái ngoại thải ra trung bình 0,94 kg/ngày/con vào mùa hè, tăng lên 1,9 kg/con/ngày vào mùa đông (số liệu ở hộ số 10, với 17 nái). Trung bình, một lợn con (10-25 kg/con) thải ra 0.25 kg/con/ngày vào mùa hè, lên đến 0,68 kg/con/ngày vào mùa đông. Lợn thịt 25-50 kg/con và >50kg/con thải ra lần lượt là 0,60 kg và 0,65 kg/con/ngày vào mùa hè, tăng lên 0,75 kg và 1,00 kg/con/ngày vào mùa đông. Kết quả khác so với số liệu nghiên cứu ở Hungary, lợn nái 1 tuổi thải ra 7,5-8,5 kg/ngày, lợn con (30-60 ngày tuổi) và lợn thị 1 tuổi thải ra lần lượt là 0,9-1,4 kg và 4,0-6,0 kg/con/ngày (5). Tuy nhiên, lượng phân thải hoàn toàn phụ thuộc vào chất lượng, số lượng nước ăn và thức uống. So với số liệu gần đây của mô hình NuFluxAWI thu thập được ở Thái Lan, một con lợn trung bình thải ra 2-6,5 kg/ngày/con (dạng sền sệt). Nghiên cứu này thống nhất với số liệu Lê Văn Căn trung bình lợn thải ra 1,5-3 kg phân /ngày, với độ ẩm 66% (6).

Qui số lượng phân thải theo tấn lợn hơi, trung bình 10 hộ vào mùa hè là 14,86 kg/ngày/tấn lợn hơi (độ lệch chuẩn=6,96), mùa đông là 24,05kg/ngày/tấn lợn hơi (độ lệch chuẩn=16,73) (bảng 3).

Bảng 2. Lượng thải lỏng ở 10 hộ chăn nuôi lợn ở Thái Bình

	Mùa hè		Mùa đông	
	TD	SD	TD	SD
Số hộ	10		10	
Số lần rửa/ngày	2.2	0.79	0.8	0.63
Số lần dọn phân/ngày	2.2	0.79	1.4	0.52
Thời gian rửa chuồng (phút)	18.6	12.9	4.7	7.3
Trọng lượng lợn hơi	1.178	1.058	1.140	0.905
Lượng nước sử dụng, m ³ /ngày	0.449	0.385	0.098	0.124
Lượng nước sử dụng m ³ /tấn lợn hơi/ngày	0.469	0.276	0.071	0.053

SD: độ lệch chuẩn

TB: trung bình

Bảng 3. Lượng thải rắn ở 10 hộ ở Thái Bình (kg phân tươi cho 1 tấn)

	Mùa hè			Mùa đông		
	TB	SD	Số mẫu*	TB	SD	Số mẫu*
Trọng lượng phân thải ra, kg/tấn lợn hơi	14.86	6.96	10 hộ	24.05	16.73	10 hộ
Lợn nái lai	2.00	-	1	3.05	1.48	2
Lợn Móng Cái	1.64	0.94	5	3.90	0.61	4
Lợn nái ngoại	0.94	-	17	1.79	1.33	18
Lợn con (10-25 kg)	0.25	0.14	51	0.68	0.56	81
Lợn thịt 25-50 kg	0.60	0.24	91	0.75	0.26	45
Lợn thịt >50 kg	0.65	0.23	64	1.00	0.52	82

SD: độ lệch chuẩn

TB: trung bình

* Số đầu lợn, trừ chỗ được ghi rõ

Thành phần chất thải rắn

Phân “rắn” ở 10 hộ quan trắc chứa 50% nước (SD=10,2) ở mùa hè, mùa đông là 56% (SD=7,2). Phân tươi lấy vào mùa hè chứa 17,3% OM (SD=4,56), N, P₂O₅ và K₂O tổng số tính theo trọng lượng tươi lần lượt là: 1,60%, 3,51% và 0,59. Hàm lượng dinh dưỡng của phân vào mùa đông tính theo trọng lượng tươi: 14,2% OM; N, P₂O₅, K₂O lần lượt là 1,57%, 1,99% và 0,50%. Hàm lượng đạm, lân và kali trong phân chuồng mùa hè có xu hướng cao hơn vào mùa đông (bảng 4).

Có thể thấy rằng lượng lân trong phân lợn tươi rất cao, lên đến 25% so với phân supe lân đơn, có nghĩa lượng lân trong 1 tạ phân chuồng tươi gần bằng 25 kg supe lân chưa kể các yếu tố dinh dưỡng khác. Điều này cho thấy giá trị dinh dưỡng của phân lợn, nhưng nếu xét theo khía cạnh môi trường cần phải lưu tâm bởi lân tồn lưu lâu hơn so với đạm và kali.

Trong 1 kg phân lợn tươi lấy ở mùa hè chứa 472 mg N-NH₄, nếu tính theo trọng lượng khô là 1000 mg. Các con số này vào mùa đông lần lượt là 1552 mg/kg và 3583 mg/kg (bảng 4).

Trong 1 lít nước rửa chuồng thu được mùa hè chứa 20,6mg N, 226,8mg P₂O₅ và 3,0 mg K₂O, ở mùa đông con số lần lượt là 155 mg N, 61 mg P₂O₅ và 241 mg K₂O. Nhìn chung hàm lượng lân trong nước rửa chuồng ở mùa hè thấp hơn mùa đông, ngược lại nitơ và kali mùa đông lớn hơn mùa hè (bảng 5).

Lượng đạm, lân và kali trong phân lợn

Phần phân rắn chiếm hầu hết đạm lân và kali trong tổng lượng. Trung bình, một tấn lợn hơi mùa nóng thải ra 0,269 kg N, 0,662 kg P₂O₅ và 0,099kg K₂O, trong đó lượng thải trong nước rửa chuồng chỉ chiếm lần lượt là 9.9%, 15.6% and 1.5%. Vào mùa lạnh, 1 tấn lợn hơi thải ra 0,352 kg N, 0,229 kg P₂O₅ và 0,148 kg K₂O trong đó phần nước rửa chuồng chiếm 5.5%, 2.1% và 2.8% (bảng 6 và hình 2).

Khi so sánh lượng dinh dưỡng thải ra giữa hai mùa, lượng lân ở nước rửa chuồng mùa hè cao hơn mùa đông (p=0,002), nhưng kali ở nước rửa chuồng mùa hè thấp hơn mùa đông (p<10⁻⁴) (bảng 6 và hình 3, 4).

Bảng 4. Tính chất hoá học của phân rắn (10 mẫu lấy ở 10 hộ)

	Đơn vị	Mùa hè		Mùa đông	
		TB	SD	TB	SD
Độ ẩm	%	49,9	10,2	56,0	7,2
pH _{H₂O}		7,47	0,25	8,09	0,30
OM	%, FW	17,30	4,56	14,20	2,60
OM	%, DW	34,58	5,21	32,19	2,43
N	%, FW	1,60	0,38	1,57	0,47
N	%, DW	3,33	1,17	3,66	1,36
P ₂ O ₅	%, FW	3,51	1,57	1,99	0,42
P ₂ O ₅	%, DW	6,85	1,90	4,56	0,93
K ₂ O	%, FW	0,59	0,22	0,50	0,22
K ₂ O	%, DW	1,17	0,28	1,13	0,49
N-NH ₄	g.kg ⁻¹ , FW	472	149	1,552	226
N-NH ₄	g.kg ⁻¹ , DW	1.000	428	3,583	653

TB: trung bình

FW: trọng lượng tươi

DW: trọng lượng khô

Bảng 5. Tính chất hoá học của phân rắn (10 mẫu lấy ở 10 hộ)

	Đơn vị	Mùa hè		Mùa đông	
		TB	SD	TB	SD
pH _{H₂O}		6,20	1,63	7,1	0,4
OM	mg.l ⁻¹	990	429	786	588
N	mg.l ⁻¹	20,6	9,8	155	145
P ₂ O ₅	mg.l ⁻¹	226,8	79,0	61	30
K ₂ O	mg.l ⁻¹	3,0	0,8	241	105
N-NH ₄	mg.l ⁻¹	60,5	41,5	197	106

SD: độ lệch chuẩn

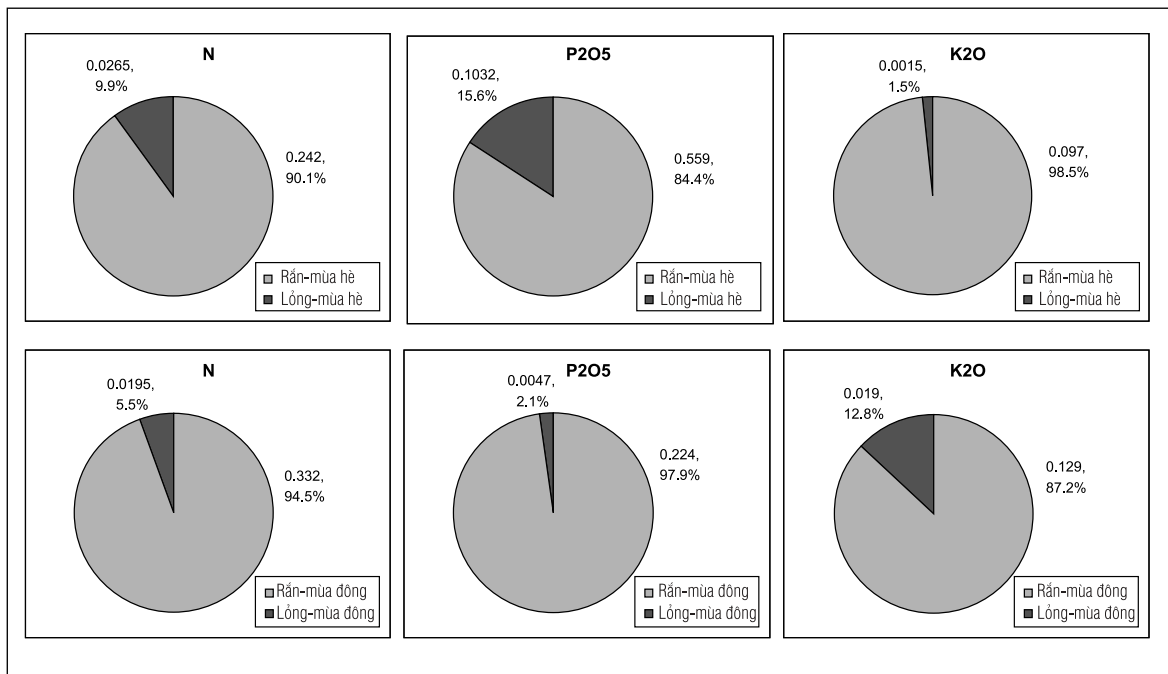
TB: trung bình

Bảng 6. Lượng đạm, lân và kali thải ra ở 1 tấn lợn hơi trong 1 ngày (kg N, P₂O₅ và K₂O)

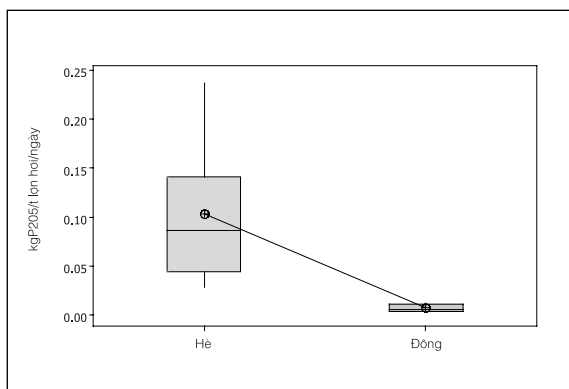
Nguồn	Mùa hè		Mùa đông		P
	TB	SD	TB	SD	
N-Phân rắn	0,242	0,139	0,332	0,168	0,210
N-Nước rửa chuồng	0,0265	0,0223	0,0195	0,0190	0,462
P ₂ O ₅ -Phân rắn	0,559	0,570	0,224	0,187	0,094
P ₂ O ₅ -Nước rửa chuồng	0,1031	0,681	0,0067	0,0041	0,002**
K ₂ O-Phân rắn	0,097	0,088	0,129	0,114	0,495
K ₂ O-Nước rửa chuồng	0,0015	0,0012	0,0271	0,0162	0,000**

SD: độ lệch chuẩn

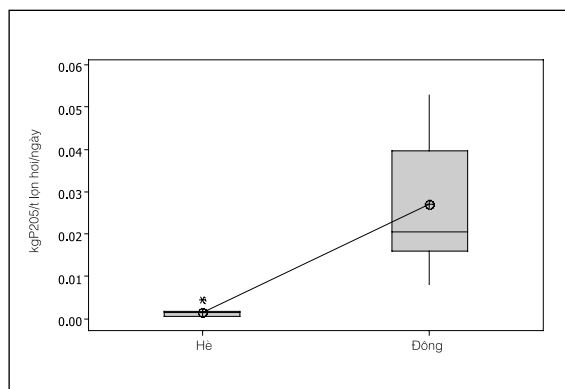
TB: trung bình



Hình 2: Lượng đạm, lân và kali thải ra ở 1 tấn lợn hơi trong thời gian 1 ngày (kg N, P₂O₅, K₂O).



Hình 3: Lượng lân từ nước rửa chuồng thải ra trong 1 ngày ở 1 tấn lợn hơi (kg P₂O₅).



Hình 4: Lượng kali thải ra từ nước rửa chuồng trong 1 ngày ở 1 tấn lợn hơi (kg K₂O).

Thành phần phân chuồng và phân vật nuôi làm thức ăn cho cá

Phương pháp phân tích truyền thống

Độ ẩm của phân chuồng và phân vật nuôi làm thức ăn cho cá dao động lớn, giá trị lần lượt là 37-90% và 48-

94%. Hàm lượng dinh dưỡng chứa trong phân ở thể khô lớn hơn so với thể tươi. Trung bình trong phân tươi vật nuôi chứa 0,72%N, 1.37 P₂O₅ và 0.28% K₂O; trong phân chuồng tươi chứa 0.46 %N, 0.64 P₂O₅ và 0.53% K₂O, (Bảng 7). Hình 5 thể hiện biến động của độ ẩm, K₂O, P₂O₅, N-NH₄ (tính theo trọng lượng khô) của phân chuồng và phân vật nuôi làm thức ăn cho cá.

Bảng 7. Tính chất của phân chuồng và phân vật nuôi làm thức ăn cho cá

		Độ ẩm %	pH _{H₂O}	OM %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	N - NH ₄ mg/kg
Phân vật nuôi làm thức ăn cho cá (TL khô, n=20)	Min			26,01	1,34	0,72	0,48	
	Max			50,47	4,69	8,25	2,14	
	Mean			36,83	2,51	4,23	0,96	
	SD			6,25	0,79	1,93	0,39	
Phân vật nuôi làm thức ăn cho cá (TL tươi, n=20)	Min	48,24	6,9	2,46	0,21	0,21	0,07	56
	Max	94,46	8,2	21,07	1,71	4,22	0,67	4.603
	Mean	69,30	7,62	10,89	0,72	1,37	0,28	1.572
	SD	12,95	0,37	4,50	0,32	1,05	0,15	1.059
Phân chuồng (TL khô, n=46)	Min			8,14	0,55	0,23	0,55	
	Max			37,51	3,79	7,90	3,64	
	Mean			25,63	1,66	2,19	1,71	
	SD			6,80	0,57	1,52	0,74	
Phân chuồng (TL tươi, n=46)	Min	37,47	6,88	2,46	0,13	0,06	0,11	34
	Max	89,50	8,87	13,70	0,97	2,69	2,28	4.838
	Mean	70,35	7,74	7,07	0,46	0,64	0,53	731
	SD	12,34	0,49	2,15	0,18	0,49	0,42	967

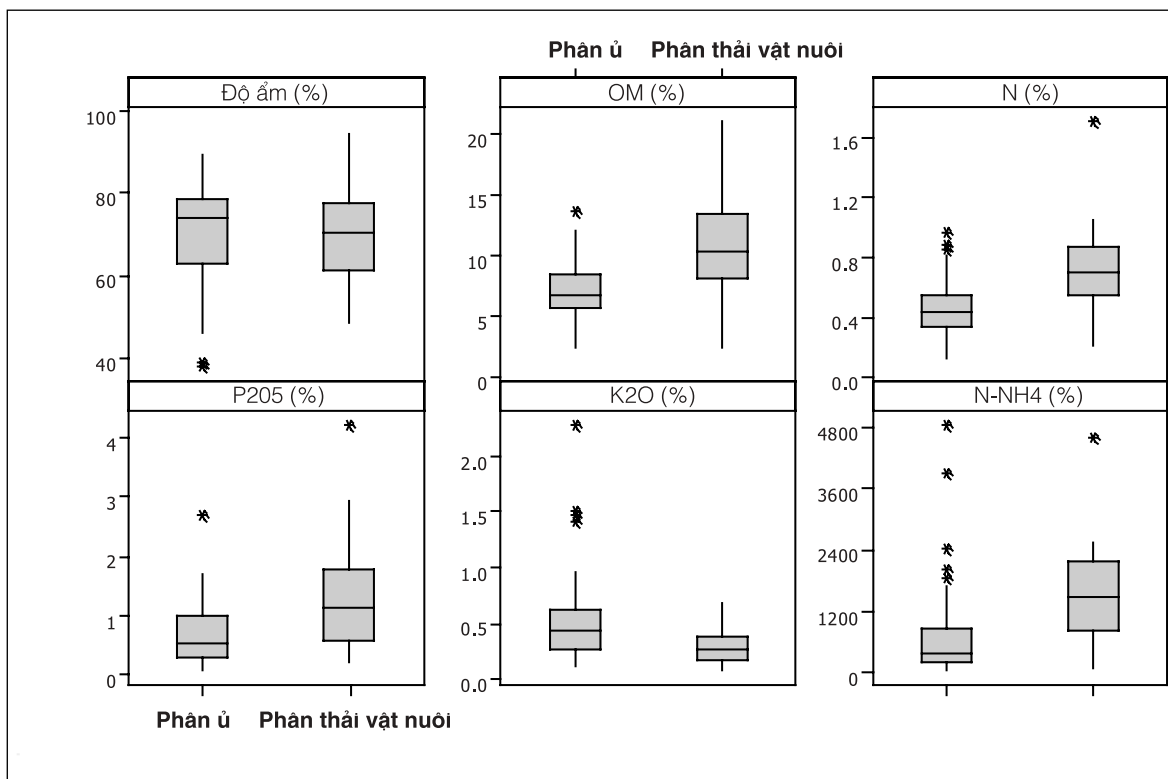
Min: Giá trị nhỏ nhất

Max: giá trị lớn nhất

TB: trung bình

SD: độ lệch chuẩn

n: số mẫu



Hình 5: Biến động độ ẩm, K₂O, P₂O₅, N-NH₄ (tính theo trọng lượng tươi) của phân chuồng (compost) và phân vật nuôi cho cá ăn (animal waste as fish feed).

Phương pháp phân tích dùng phổ hấp phụ gần hồng ngoại (NIRS)

Xác định đặc điểm của toàn bộ mẫu cần thiết lập mô hình biểu diễn

Số lượng mẫu phân tích (n), giá trị trung bình (TB) và độ lệch chuẩn (SD) cho thấy đặc tính của các mẫu sử dụng để thiết lập những đường biểu diễn quang phổ chuẩn

đoán từ phổ hấp thụ. Người ta thường coi một hình biểu diễn quang phổ phải dựa trên tối thiểu từ 60-100 mẫu tùy theo bản chất của vật chất cần phân tích. Tuy nhiên, ở đây, số lượng mẫu phân tích ít hơn (30-50) cho phép “nghiên cứu khả thi” phương pháp chuẩn đoán SPIR đối với sản phẩm “phân bón hữu cơ nguồn gốc động vật”. Mẫu phân tích đa dạng cho phép tăng cường độ chuẩn xác của những đường biểu diễn quang phổ.

Bảng 8: Thành phần phân chuồng (n=66) và phương trình dự đoán trong NIRS

	Mẫu			Hồi qui		Hiệu chỉnh	
	n	TB	SD	SEC	RSQ	SECV	RPD
Độ ẩm	56	72.53	10.27	8.07	0.38	10.27	1.00
pH	60	7.73	0.46	0.21	0.80	0.28	1.64
OC	60	28.89	8.17	3.49	0.82	3.90	2.10
N	57	1.79	0.56	0.13	0.94	0.18	3.16
P ₂ O ₅	61	2.68	1.82	0.41	0.95	0.69	2.66
K ₂ O	57	1.40	0.63	0.22	0.87	0.39	1.60
NH ₄	58	81.17	83.77	25.07	0.91	30.57	2.74
NH ₄ K	58	291.85	281.43	154.71	0.70	177.39	1.59

n: số mẫu

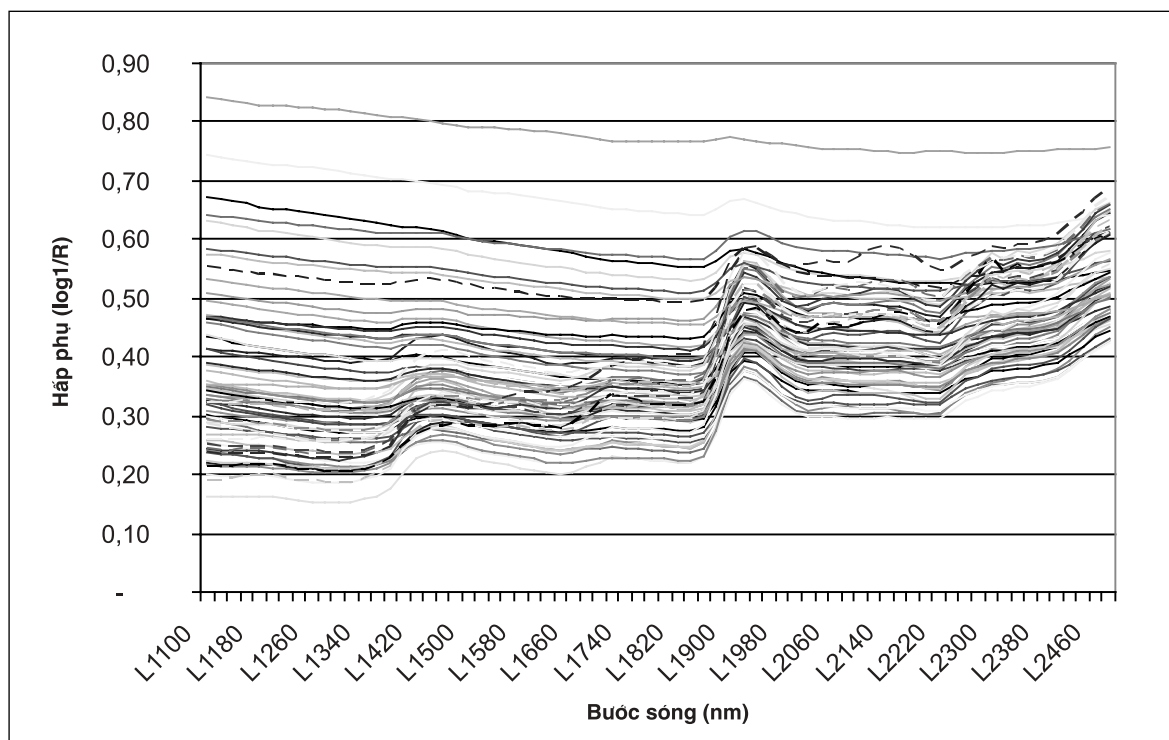
SD: Độ lệch chuẩn

SEC: sai số sau khi hiệu chỉnh

RSQ: hệ số tương quan

SECV: SD sai số sau khi hiệu chỉnh chéo

RPD = SD/SECV



Hình 6: Phổ hấp phụ trong mẫu phân chuồng đem phân tích (n=66), lấy tại Việt Nam, 2005

Phân loại mẫu

Phân loại mẫu sau khi phân tích các thành phần chính (ACP) không cho thấy được cấu trúc cụ thể trên hình biểu diễn. Thực tế, một tập hợp các điểm đen được biểu diễn theo 3 thành phần chính không minh họa được bất kỳ một cấu trúc rõ ràng nào trên 3 trục chính (Hình 7) và do vậy không cho phép phân biệt các mẫu phân tích theo từng loại sản phẩm, theo thời gian ủ tại hộ chăn nuôi hay ngoài cánh đồng.

Tính đồng nhất của các mẫu phân tích với cơ sở dữ liệu hiện có

Phân tích thành phần chính (PCA) của các mẫu cho phép so sánh với một số cơ sở dữ liệu hiện có của CIRAD với trên 10.000 mẫu thu thập trên rất nhiều loại phân, chất hữu cơ, từ các vùng ở châu Âu, châu Phi. Kết quả phân tích cho thấy 66 mẫu thu được ở đây khác so với dữ liệu hiện có. Do đó phân tích sâu hơn là cần thiết để hoàn chỉnh thông tin cho phù hợp với vùng đồng bằng sông Hồng. Điều này cần thiết làm cơ sở cho

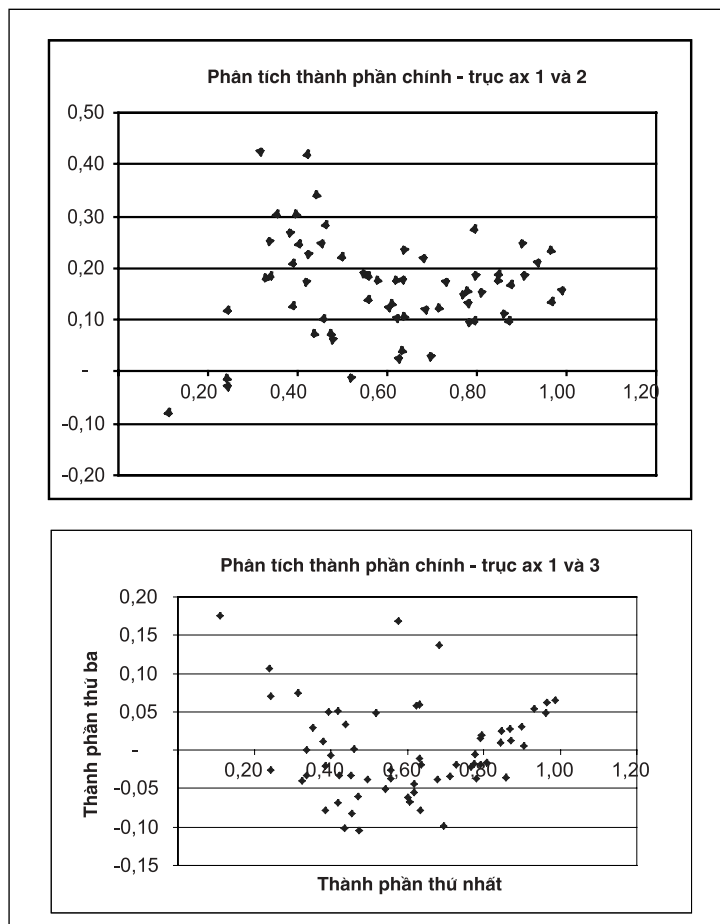
quyết định ra khuyến cáo liều lượng phân bón với điều kiện cụ thể ở địa phương.

Phương trình dự đoán

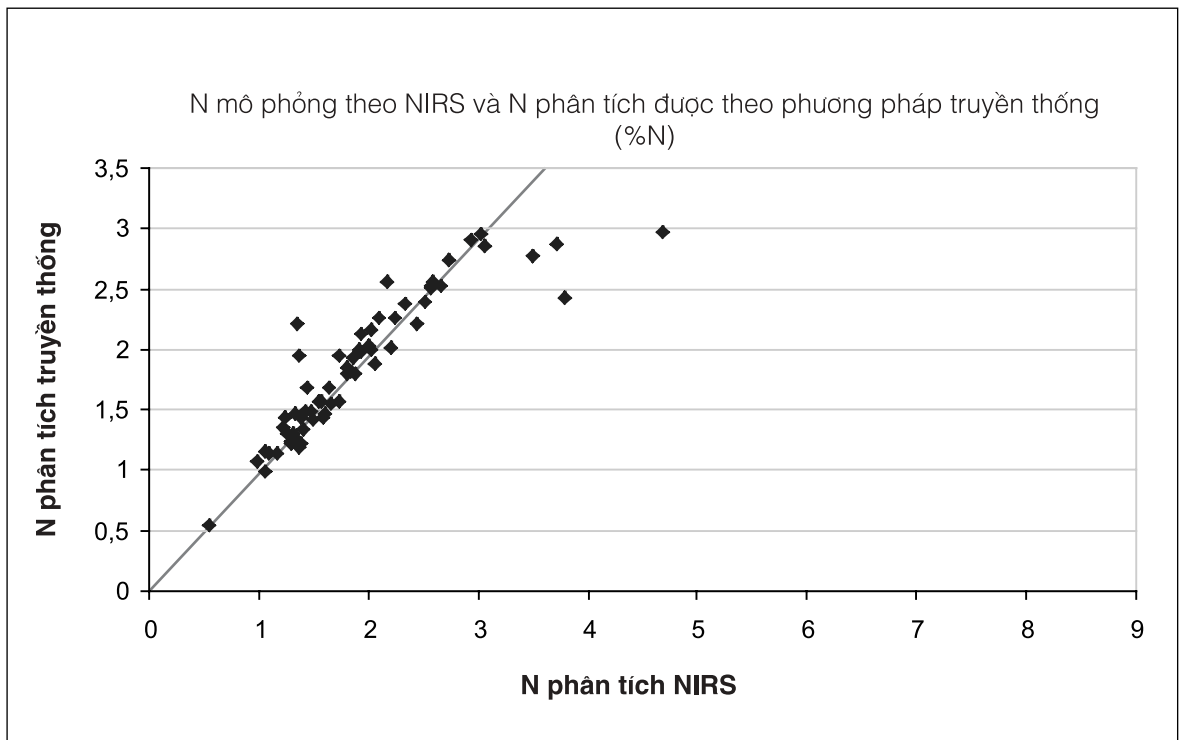
Đường biểu diễn quang phổ là đường biểu diễn đặc tính của các mẫu xét nghiệm (hàm lượng các thành phần hoá học,...) và thông tin “hồng ngoại” (giá trị hấp thụ ánh sáng ở các bước sóng khác nhau). Do vậy, việc phân tích kết quả thu được có dùng đến những tiêu chí thống kê “cổ điển” để đánh giá chất lượng của một phương trình biểu diễn quang phổ. Việc hiểu biết những tiêu chí chủ yếu xác định đặc tính các mô hình cho phép đánh giá nhanh chóng độ chuẩn xác của các đường biểu diễn phổ. Ba nhóm thông tin bổ xung được biểu diễn trong bảng 2 cho thấy hình biểu diễn quang phổ đối với các thông số về thành phần của 66 mẫu phân ủ và phân tươi chúng tôi thu được: xác định đặc điểm của toàn bộ mẫu phân tích mà chúng tôi đã thiết lập mô hình, chất lượng của đường biểu diễn quang phổ, xác nhận đường biểu diễn, có nghĩa là đánh giá mức độ chuẩn xác trong khi sử dụng thực tiễn hình biểu diễn quang phổ.

SEC (sai số biểu diễn quang phổ) và R^2 (Hệ số xác định) là những chỉ số cho thấy độ chính xác của đường biểu diễn quang phổ và mức độ phù hợp của các số liệu. Một mô hình biểu diễn quang phổ “tốt” có SEC gần trùng với giá trị thu được trong phân tích mẫu chuẩn. SECV là chỉ số cho thấy độ chính xác mà hình biểu diễn quang phổ có thể dự đoán cho các mẫu đưa vào phân tích về sau. SECV xác định khả năng đó trên các mẫu của một sản phẩm cần thiết lập đường biểu diễn quang phổ. Hệ số này phải càng gần với hệ số phân tích mẫu chuẩn càng tốt. RPD là mối tương quan giữa tính đa dạng của toàn bộ mẫu xét nghiệm (độ lệch chuẩn /ecart-type) và độ chính xác của đường biểu diễn quang phổ (SECV). Như vậy, mối tương quan này là một chỉ số thông tin do mô hình biểu diễn cung cấp. Thường thì một mô hình biểu diễn được coi là tốt khi có $RPD=3-4$, là rất tốt khi lớn hơn 6 nhưng đánh giá trên cần phải tính đến tính đa dạng trong mẫu phân tích và độ chính xác trong phương pháp phân tích mẫu chuẩn.

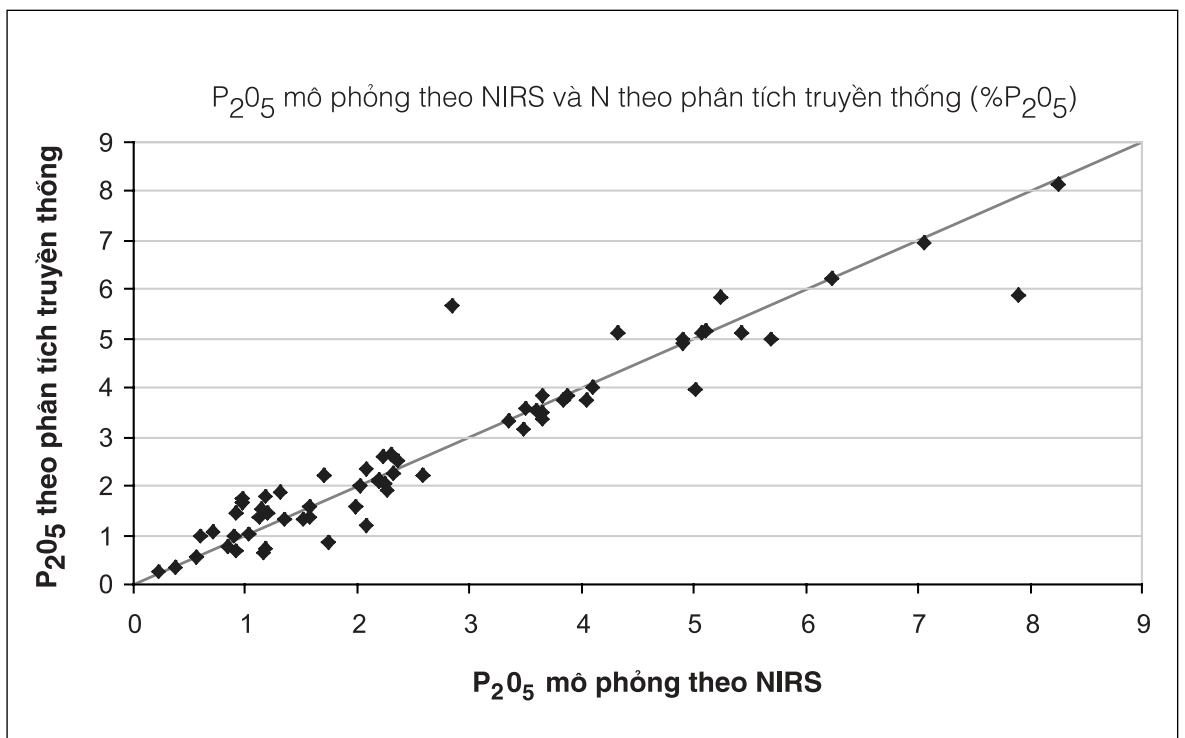
Ở đây, chất lượng đường biểu diễn trong các biểu đồ dự đoán-giá trị đối với các thông số về Ni-tơ (N), photpho (P_2O_5) và ka-li (K_2O) có vẻ rất tốt (R^2 dao động trong khoảng từ 0.94, 0.95 và 0.87). Tuy nhiên, dự đoán liên quan tới các yếu tố là P_2O_5 và K_2O cần phải được bổ xung thêm. Hơn nữa, những dự đoán cho các thông số khác vẫn còn sai lệch rất lớn đặc biệt là do rất khó thiết lập được một đường biểu diễn quang phổ đối với các yếu tố khoáng.



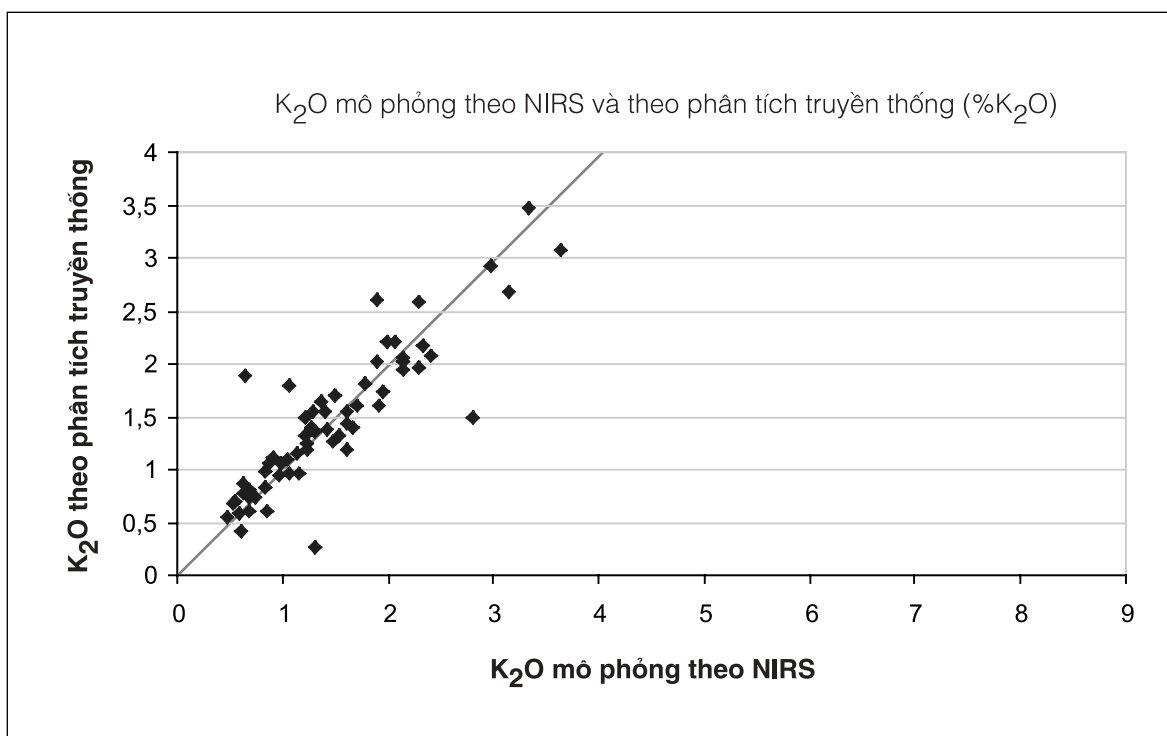
Hình 7. Phân loại mẫu phân ủ và phân tươi trong phân tích thành phần chính và sơ đồ biểu diễn theo 3 thành phần chính



Hình 8. N mô phỏng theo NIRS và N theo phân tích truyền thống



Hình 9. P₂O₅ mô phỏng theo NIRS và theo phân tích truyền thống



Hình 10. K₂O mô phỏng theo NIRS và theo phân tích truyền thống

Kết luận

Lượng phân lợn rắn thải ra mùa đông lớn hơn mùa hè. Số lần rửa chuồng mùa hè nhiều hơn mùa đông (2,2 lần so với 0,8 lần). Lượng nước rửa chuồng nhìn chung phụ thuộc vào lượng lợn và mùa. Mùa hè, người chăn nuôi dùng 0,469 m³, mùa lạnh chỉ có 0,071 m³ cho 1 tấn lợn hơi.

Độ ẩm của phân rắn người chăn nuôi hót trung bình 49,9% với 10,2% (10 hộ theo dõi). Độ ẩm trung bình của phân lợn cho cá ăn hoặc giữ lại để ủ làm phân chuồng là 69%. Trong phân lợn tươi vào mùa hè (ở 10 hộ theo dõi) chứa 17,3%OM (SD=7,2). N, P₂O₅ và P₂O₅ tổng số lần lượt là: 1,60%, 3,51%, 0,59%. Các con số này vào mùa đông là 14,2% OM (SD = 2,6). N, P₂O₅ và K₂O tổng số lần lượt là: 1,57%, 1,99%, 0,50%.

Phần lớn đạm, lân và kali trong phần rắn của chất thải chăn nuôi. Vào mùa hè trung bình cứ 1 tấn lợn hơi thải ra 0,269 kg N, 0,662 kg P₂O₅ và 0,099kg K₂O trong 1 ngày; phần nước rửa chuồng chỉ chiếm lần lượt 9,9%, 15,6% và 1,5%. Vào mùa đông 1 tấn lợn hơi thải ra 0,352 kg N, 0,229 kg P₂O₅ và 0,148 kg K₂O trong 1 ngày,

trong đó phần nước rửa chuồng chiếm lần lượt 5,5%, 2,1% and 12,8%. Với số liệu quan trắc 10 hộ ở Thái Bình, đạm thải ra ở 1 tấn lợn hơi không khác nhau do mùa, nhưng lần ở nước rửa chuồng mùa đông cao hơn mùa hè, kali ngược lại mùa hè lại cao hơn mùa đông

Sáu sáu mẫu phân chuồng bón cho cây và phân cho cá ăn được lấy vào mùa hè, trong đó có bốn sáu mẫu là phân chuồng cho cây trồng, hai mươi mẫu là phân cho cá ăn. Phân chuồng thường là phân lợn được bổ sung rơm rạ, trấu, tro và vôi rồi ủ ít nhất 15 ngày trước khi bón. Độ ẩm phân chuồng do động từ 37-90%, phân cho cá ăn 48-94%. Trung bình phân cho cá ăn (tính theo trọng lượng tươi) chứa 0,72%, 1,37 P₂O₅ và 0,28% K₂O; phân chuồng tươi chứa 0,46 %N, 0,64 P₂O₅ và 0,53% K₂O

Kết quả nghiên cứu này cho thấy phân thải từ chăn nuôi lợn ở Thái Bình có thể là nguồn dinh dưỡng chính cho cây trồng, đặc biệt cho lúa. Nó không chỉ cung cấp ba yếu tố dinh dưỡng chính mà còn chứa các vi lượng cũng như chất hữu cơ. Theo ước tính sơ bộ phân thải ra từ chăn nuôi lợn đáp ứng đủ lượng lân cho lúa, tuy nhiên không đủ đạm và kali. Mặc dù nước rửa chuồng có hàm

lượng đạm, lân và kali thấp nhưng việc khuyến cáo người dân tái sử dụng nước rửa chuồng này rất hữu ích, vì giúp thay thế một phần phân hoá học và tránh xả ra nguồn nước gây ô nhiễm.

Việc bước đầu sử dụng phương pháp ứng dụng máy đo phổ hấp phụ gần hồng ngoại để xác định tính chất của phân lợn, phân chuồng... rất khả quan để nghiên cứu cứu phục vụ phát triển cho địa phương. Viện nghiên cứu tại địa phương (Việt Nam) có thể xây dựng công cụ hỗ trợ cho phép đánh giá nhanh thành phần của đạm, lân, kali trong phân bón cũng như phân chuồng. Rõ ràng thông tin về giá trị của các nguồn phân bón từ chất thải chăn nuôi là rất hữu ích nếu ứng dụng phương pháp đánh giá nhanh, rẻ và tin cậy để cung cấp kịp thời cho người dân địa phương (nhất là thành phần N).

Lời cảm ơn

Các tác giả xin tỏ lời cảm ơn đến người chăn nuôi và cán bộ ở bốn huyện Vũ Thư, Quỳnh Phụ, Đông Hưng và Thái Thụy đã tận tình giúp đỡ trong quá trình thu thập mẫu và quan trắc. Cảm ơn các ông Denis Bastianelli, Laurent Thuriès, Laurent Bonnal, Paulo Salgado, Trần Văn Thủ, và bà Đoàn Thị Khang giúp đỡ kỹ thuật NIRS. Đồng thời cảm ơn hai em Vũ Trọng Hoà và Nguyễn Trung Điện trong quá trình làm luận văn tốt nghiệp đại học đã tham gia và đóng góp vào dự án.

Tài liệu tham khảo

1. Levasseur P. Mieux connaître les lisiers de porc: compositions, volumes et analyses. Paris: Institut Technique du Porc, 1999.
2. Hillion B. Adéquation entre la production d'effluents d'élevage et leur utilisation potentielle pour fertiliser les cultures et les étangs aquacoles dans un district du nord Vietnam. Paris-Grignon: INAPG, 2005:70.
3. Menzi H, Gerber P. The land: livestock balance approach and its implications for intensive livestock production in South-East Asia. In: BSAS A, ed. Thailand, 2005:131-144.
4. Thuriès L, Bastianelli D, Davrieux F, Bonnal L, Oliver R, Pansu M, Feller C. Prediction by near infrared spectroscopy of the composition of plant raw materials from the organic fertiliser industry and of crop residues from tropical agrosystems. *J.Near Infrared Spectrosc.* 2005; 13:187-199.
5. Woyanovich. Report of Consultancy to Penang, Malaysia, Regarding Animal Waste Management Problem, 1979.
6. Lê Văn Cẩn. Guide des engrais. Hanoi: Hanoi agricultural publishing house, 1975.