

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG GIẤM GỖ (AXIT PYROLYGNEUS) TRONG XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG CHĂN NUÔI

Lương Hữu Thành¹, Vũ Thúy Nga¹, Đỗ Phương Chi¹,
Trần Quốc Vương¹, Hứa Thị Sơn¹, Tống Hải Vân¹,
Đàm Trọng Anh¹, Võ Tuấn Toàn²

TÓM TẮT

Giấm gỗ là một sản phẩm có nguồn gốc sinh học rất an toàn với con người, động thực vật và môi trường sinh thái. Với mục tiêu tìm kiếm những sản phẩm sinh học thân thiện với môi trường phục vụ sản xuất nông nghiệp theo hướng sinh thái, nhóm cán bộ nghiên cứu thuộc Viện Môi trường Nông nghiệp đã tiến hành đánh giá độ an toàn và khả năng ứng dụng giấm gỗ, đặc biệt là ứng dụng của giấm gỗ trong việc kiểm soát mùi hôi chuồng trại chăn nuôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm giấm gỗ sản xuất tại Việt Nam có độ an toàn cao khi so sánh với Quy chuẩn Việt Nam về ngưỡng chất nguy hại QCVN 07: 2009/BTNMT và QCVN 01 - 39: 2011/BNNPTNT: QCVN về chất lượng nước dùng cho chăn nuôi. Sử dụng giấm gỗ trong xử lý mùi hôi chuồng trại chăn nuôi gà, lợn cho kết quả rất khả quan: sau 10 giờ phun giấm gỗ, nồng độ khí ô nhiễm H₂S tại khu vực chăn nuôi gà (qui mô 50 - 200 con) giảm 37 ± 2%, nồng độ NH₃ giảm 53 ± 2%; đối với khu vực chăn nuôi lợn qui mô 5 - 20 con nồng độ khí ô nhiễm H₂S tại khu vực chăn nuôi giảm 49 ± 2%, nồng độ NH₃ giảm 58 ± 2% so với đối chứng.

Từ khóa: Axit pyrolygneus, giấm gỗ, xử lý, mùi hôi

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Giấm gỗ là chất lỏng có màu nâu nhạt, chảy xuống từ ống khói của các lò đốt than. Theo Sindhu Mathew (2015), giấm gỗ còn gọi là axit pyrolygneous (PA) là một sản phẩm phụ từ sản xuất than củi. Khi gỗ tươi cháy trong điều kiện không có không khí, khí thải được ngưng tụ thành chất lỏng khi gặp nhiệt độ thấp. Giấm gỗ có chứa hơn 200 hóa chất như axit axetic, formaldehyde, ethyl-valerate, methanol... Giấm gỗ có khả năng chống lại sự phân hủy của các chất có hoạt tính sinh học và được sử dụng như là chất bảo quản. Hoạt động kháng khuẩn của giấm gỗ là do sự hiện diện của các hợp chất như các hợp chất phenolic, carbonyls và axit hữu cơ (Lee *et al.*, 2011). Các tác giả cho rằng, các hợp chất phenolic của 4-etyl-2-methoxyphenol và 4-propyl-2-methoxyphenol chứa bên trong Pyrolygneus acid có thể có một số tác dụng bảo quản nông sản và khử mùi hôi chuồng trại chăn nuôi (Kadotta and Niimi, 2004; Tsuzuki *et al.*, 2000).

Hiện nay, giấm gỗ được sản xuất nhiều ở các nước trên thế giới. Tại Nhật Bản, sản phẩm giấm gỗ truyền thống dạng chai 1,5 lít chưng cất và tinh chế đã được bán với giá 680 yên. Tại Brazil, Australia, Canada... sản phẩm giấm gỗ cũng đã được sản xuất và sử dụng cho sản xuất nông nghiệp an toàn (Zulkarami *et al.*, 2011).

Đối với Việt Nam thì giấm gỗ là sản phẩm hoàn toàn mới, việc nghiên cứu ứng dụng giấm gỗ trong sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam còn rất hạn chế. Với mục tiêu tìm kiếm những sản phẩm sinh học

thân thiện với môi trường phục vụ sản xuất nông nghiệp theo hướng sinh thái, nhóm cán bộ nghiên cứu thuộc Viện Môi trường Nông nghiệp đã tiến hành đánh giá độ an toàn và khả năng ứng dụng giấm gỗ, đặc biệt là ứng dụng của giấm gỗ trong việc kiểm soát mùi hôi chuồng trại chăn nuôi.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giấm gỗ do Công ty Cổ phần phân bón và dịch vụ tổng hợp Bình Định cung cấp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân tích thành phần lý, hóa, sinh học

- Phân tích các chỉ tiêu pH; Axit axetic; Benzen; Methanol; Asen; Thủy ngân; H₂S; NH₃ theo các TCVN hiện hành.

- Xác định mật độ vi sinh vật tổng số.

- Xác định mật độ *E.Coli* theo TCVN 6187-1:2009.

- Xác định mật độ *Salmonella* theo TCVN 4884:2001.

2.2.2. Đánh giá độ an toàn sinh học của giấm gỗ

- Đối tượng thí nghiệm là chuột bạch.

- Xác định khả năng gây độc tính cấp và độc tính bán thường của giấm gỗ trên chuột bằng thí nghiệm cho chuột uống giấm gỗ với các liều lượng từ 0; 0,25 ml/10 g; 0,5 ml/10 g đến 0,75 ml/10 g; thí nghiệm lặp lại 3 lần, mỗi lô 6 con chuột. Theo dõi trọng lượng, hoạt động của chuột, giải phẫu chuột sau thí nghiệm để quan sát gan, thận, lá lách.

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp; ² Công ty Cổ phần Phân bón và Dịch vụ Tổng hợp Bình Định

2.2.3. Hiệu quả xử lý mùi hôi chuồng trại của giấm gỗ

- Đối tượng thí nghiệm: Hộ chăn nuôi gà qui mô 50 - 200 con; chăn nuôi lợn qui mô 5 - 20 con.

- Liều lượng của chế phẩm: Sử dụng 1lít giấm gỗ pha loãng với 50 lít phun cho diện tích 1000 m² sàn trang trại, phun xung quanh khu vực chăn nuôi.

- Chỉ tiêu phân tích: Phân tích chỉ tiêu H₂S và NH₃ tại các thời điểm trước phun, sau phun 1; 2; 4; 6; 8; 10 giờ. Khí được lấy vào bình đựng mẫu khí thông qua máy bơm chuyên dụng và được chuyển phân tích qua hệ thống sắc ký khí tại Viện Môi trường Nông nghiệp.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện tại các hộ chăn nuôi lợn, gà tại xã Nghi Ân, xã Hưng Đông, Thành phố Vinh; xã Nghi Văn, huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An từ tháng 1 đến tháng 11/2017.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất lượng, thành phần của giấm gỗ sản xuất tại Việt Nam

Mẫu giấm gỗ sử dụng trong nghiên cứu được thu nhận từ Công ty Cổ phần phân bón và dịch vụ tổng hợp Bình Định - là một thành viên của Hiệp hội nghiên cứu giấm gỗ Nhật Bản GBT. Kết quả phân tích một số thành phần lý, hóa sinh học của giấm gỗ được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Chất lượng và thành phần chế phẩm giấm gỗ

Thành phần	Kết quả phân tích	Ngưỡng chất thải nguy hại
pH	3,62	≤ 2,0 (theo QCVN 07: 2009/BTNMT)
Axit axetic (mg/l)	45,82	NR
Methanol (mg/l)	3,95	3000 (theo QCVN 07: 2009/BTNMT)
Benzen (mg/l)	ND	0,5 (theo QCVN 07: 2009/BTNMT)
Phenol (mg/l)	0,75	1000 (theo QCVN 07: 2009/BTNMT)
Asen (mg/l)	ND	2 (theo QCVN 07: 2009/BTNMT)
Thủy ngân (mg/l)	ND	0,2 (theo QCVN 07: 2009/BTNMT)
Vi sinh vật tổng số (CFU/ml)	1,5. 10 ²	10000 (theo QCVN 01 - 39: 2011/BNNPTNT)
E.coli	ND	= 0 theo QCVN 01 - 39: 2011/BNNPTNT
Salmonella	ND	= 0 theo QCVN 01 - 39: 2011/BNNPTNT

Ghi chú: ND: không phát hiện ở nồng độ nào; NR: không được quy định bởi QCVN.

Kết quả phân tích trình bày trong bảng 1 cho thấy một số chỉ tiêu hóa học nguy hại và vi sinh vật gây bệnh trong giấm gỗ đều ở dưới mức giới hạn cho phép về chất thải nguy hại với môi trường, con người, gia súc, gia cầm. Số liệu phân tích cho thấy giấm gỗ có độ an toàn cao với môi trường, con người và động vật. Ví dụ như: giá trị hàm lượng methanol chỉ từ 3,8 đến 5,0 (mg/l) thấp hơn giá trị giới hạn nguy hiểm khoảng 600 - 1000 lần (theo QCVN 07: 2009/BTNMT); ngoài ra, các chất hóa học gây độc cho người, môi trường, gia súc, gia cầm ngay ở nồng độ thấp như là Benzen, Asen, thủy ngân đều không phát hiện thấy trong thành phần của giấm gỗ sản xuất tại Việt Nam; kết quả phân tích cũng cho thấy không phát hiện được các nhóm vi sinh vật chỉ thị cho sự nguy hiểm, bệnh tật với người và gia súc như là *E.coli*, *Salmonella* trong giấm gỗ.

3.2. Độ an toàn sinh học của giấm gỗ

Thí nghiệm đánh giá khả năng gây độc cấp tính và độc tính bán thường của giấm gỗ trên chuột bằng thí

th nghiệm cho chuột uống giấm gỗ với các liều lượng 0; 0,25ml/10 g; 0,5 ml/10 g; sau đó tiến hành theo dõi trọng lượng chuột và tỷ lệ chuột chết sau 0; 7; 17; 21; 28 ngày. Kết quả nghiên cứu được thể hiện ở các bảng 2 và bảng 3.

Kết quả nghiên cứu cho thấy sau khi cho chuột thí nghiệm uống giấm gỗ với liều lượng 0,25 - 0,5 ml giấm gỗ/10 g trọng lượng, trọng lượng chuột không có sự thay đổi đáng kể ở công thức thí nghiệm so với đối chứng. Tuy nhiên sau 28 ngày theo dõi, trọng lượng chuột ở các công thức cho uống giấm đã giảm so với đối chứng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy với liều gây chết 50% động vật thí nghiệm LD₅₀ = 0,5 ml/10 g hay 50 ml/kg của thí nghiệm thì so sánh với LD₅₀ của Australia = 33.000 mg/kg (Zulkarami *et al.*, 2011), độ an toàn của giấm gỗ sản xuất tại Việt Nam = 50 ml × 1,05 = 52, 5 g/kg = 52.500 mg/kg. Kết quả đánh giá cho thấy giấm gỗ sản xuất tại Việt Nam an toàn khoảng 1,7 - 1,8 lần so với giấm gỗ của Australia.

Bảng 2. Sự thay đổi trọng lượng của chuột thí nghiệm khi cho uống giấm gỗ sinh học

Đơn vị tính: g/con

Lô thí nghiệm	Ngày 0	Sau 7 ngày	Sau 17 ngày	Sau 21 ngày	Sau 28 ngày
Đối chứng	21,87 ± 0,63	24,62 ± 0,80	27,83 ± 0,86	28,87 ± 0,97	30,83 ± 1,26
Chế phẩm sinh học: 0,25 ml/10g	22,05 ± 0,52	24,12 ± 0,34	26,05 ± 0,53	26,53 ± 0,55	27,05* ± 0,67
Chế phẩm sinh học: 0,5 ml/10g	21,92 ± 0,62	23,35 ± 0,89	25,88 ± 1,02	26,23 ± 0,97	26,67* ± 0,85

Bảng 3. Số lượng chuột chết, biểu hiện bên ngoài của chuột thí nghiệm khi uống giấm gỗ

Lô thí nghiệm	Mẫu (ml/10g)	Số chuột chết	Biểu hiện bên ngoài
1	Đối chứng	0	Sau khi uống nước chuột di chuyển và ăn uống bình thường, phản xạ ánh sáng và âm thanh tốt
2	0,25	0	Sau khi uống chế phẩm sinh học chuột di chuyển và ăn uống bình thường, phản xạ ánh sáng và âm thanh tốt
3	0,3	1	Sau khi uống chế phẩm sinh học chuột di chuyển và ăn uống bình thường, phản xạ ánh sáng và âm thanh tốt
4	0,4	2	Sau khi uống chế phẩm sinh học một số con giảm ăn, lông hơi xù, phản xạ ánh sáng và âm thanh tốt
5	0,5	3	Sau khi uống chế phẩm sinh học chuột giảm ăn uống, lông hơi xù
6	0,6	4	Sau khi uống chế phẩm sinh học chuột giảm ăn uống có những con không ăn, lông hơi xù, di chuyển ít hoặc chậm
7	0,75	6	Sau khi uống chế phẩm sinh học, chuột không ăn uống, ít và không di chuyển

3.2.1. Khả năng khử mùi của giấm gỗ

a) Khả năng khử mùi hôi với trang trại chăn nuôi gà

Mùi hôi chuồng trại chăn nuôi chủ yếu do mùi H₂S và NH₃ phát sinh trong quá trình chuyển hóa phế thải chăn nuôi, thức ăn dư thừa, chúng gây mùi

khó chịu và ảnh hưởng xấu đến môi trường không khí xung quanh khu vực chăn nuôi. Để đánh giá khả năng xử lý mùi hôi chuồng trại chăn nuôi, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích chỉ tiêu H₂S và NH₃ trước và sau khi sử dụng giấm gỗ.

Bảng 4. Nồng độ H₂S tại trang trại chăn nuôi gà trước và sau sử dụng giấm gỗ

Đơn vị tính: µg/m³/h

Nồng độ (H ₂ S)	Trước phun	H%	Sau phun 4 giờ	H %	Sau phun 10 giờ	H%
Thí nghiệm 1 (TN1)	79 ± 2	-	64 ± 2	29 ± 2	48 ± 2	37 ± 2
Đối chứng 1 (ĐC1)	80 ± 2	-	84 ± 2	-	87 ± 2	-
QCVN 06:2009/BTNMT	42		42		42	

Ghi chú: “-“ : không bổ sung giấm gỗ, không tính hiệu quả khử mùi; H %: hiệu suất giảm mùi so với thời điểm trước phun trong ngày; TN 1: phun giấm gỗ theo hướng dẫn (2.2.3); ĐC1: Phun nước trắng thay cho giấm gỗ.

Kết quả bảng 4 cho thấy nồng độ H₂S phát thải trong không khí ở mức ô nhiễm gấp 2 lần so với QCVN và gây mùi hôi khó chịu và duy trì trạng thái này ở công thức đối chứng suốt quá trình thí nghiệm. Tại công thức thí nghiệm, nồng độ H₂S giảm đáng

kể sau 10 giờ phun, hiệu suất giảm H₂S là 37±2 %, mùi hôi chuồng trại giảm đi đáng kể, nồng độ H₂S giảm xuống gần đến giá trị quy định theo QCVN về ô nhiễm không khí.

Bảng 5. Nồng độ NH₃ tại trang trại chăn nuôi gà trước và sau sử dụng giảm gỗ

Đơn vị tính: µg/m³/h

Nồng độ NH ₃	Trước phun	H%	Sau phun 4 giờ	H %	Sau phun 10 giờ	H%
THÍ NGHIỆM 1 (TN1)	1167 ± 2	-	826,9 ± 2	29 ± 2	532,7 ± 2	55 ± 2
ĐỐI CHỨNG 1 (ĐC1)	1127 ± 2	-	1322 ± 2	-	1485 ± 2	-
QCVN 06:2009/BTNMT	200		200		200	

Ghi chú: “-“: không bổ sung giảm gỗ, không tính hiệu quả khử mùi; H %: hiệu suất giảm mùi so với thời điểm trước phun trong ngày.

Số liệu bảng 5 cho thấy rằng việc phun bổ sung chế phẩm giảm gỗ có hiệu quả đáng kể trong khử mùi hôi, đặc biệt là mùi gây ra bởi NH₃. Kết quả nghiên cứu cho thấy mặc dù chưa đạt được chất lượng về khí NH₃ theo QCVN nhưng kết quả phân

tích cho thấy sau khi phun giảm gỗ khoảng 10 giờ nồng độ NH₃ giảm mạnh, đạt hiệu suất giảm mùi 55±2%, đánh giá cảm quan cho thấy mùi hôi chuồng trại đã giảm hẳn.

Bảng 6. Nồng độ H₂S tại trang trại chăn nuôi lợn trước và sau sử dụng giảm gỗ

Đơn vị tính: µg/m³/h

Nồng độ (H ₂ S)	Trước phun	H%	Sau phun 4 giờ	H%	Sau phun 10 giờ	H%
Thí nghiệm 2 (TN2)	78 ± 2	-	56 ± 2	28 ± 2	40 ± 2	49 ± 2
Đối chứng 2 (ĐC2)	76	-	80	-	82	-
QCVN 06:2009/NTNMT	42		42		42	

Ghi chú: “-“: không bổ sung giảm gỗ, không tính hiệu quả khử mùi; TN 2: phun giảm gỗ theo hướng dẫn (2.2.3); ĐC 2: Phun nước trắng thay cho giảm gỗ.

Kết quả bảng 6 cho thấy nồng độ H₂S phát thải trong không khí tại chuồng chăn nuôi lợn ở mức ô nhiễm gấp 1,7 - 1,8 lần so với Quy chuẩn Việt Nam và gây mùi hôi khó chịu và duy trì trạng thái này ở công thức đối chứng suốt quá trình thí nghiệm.

Tại công thức thí nghiệm, nồng độ H₂S giảm đáng kể sau 10 giờ phun, hiệu suất giảm H₂S là 49%, mùi hôi chuồng trại giảm đi đáng kể, nồng độ H₂S giảm xuống giá trị quy định theo QCVN về ô nhiễm H₂S trong không khí.

Bảng 7. Nồng độ NH₃ tại trang trại chăn nuôi lợn trước và sau sử dụng giảm gỗ

Đơn vị tính: µg/m³/h

Nồng độ amoniac (NH ₃)	Trước phun	Sau 4 giờ	H%	Sau 10 giờ	H%
Công thức 2 (CT2)	1.574±2	845,3±2	46±2	992±2	58±2
Đối chứng 2 (ĐC2)	1.681	1.822		2.085	
QCVN 06:2009/BTNMT	200	200		200	

Số liệu bảng 7 cho thấy rằng việc phun bổ sung chế phẩm giảm gỗ có hiệu quả đáng kể trong khử mùi hôi, đặc biệt là mùi gây ra bởi NH₃. Kết quả nghiên cứu cho thấy sau khi phun giảm gỗ khoảng 10 giờ nồng độ NH₃ giảm mạnh, đạt hiệu suất giảm mùi 58%, đánh giá cảm quan cho thấy mùi hôi chuồng trại đã giảm hẳn.

độ an toàn cao khi so sánh với Quy chuẩn Việt Nam về ngưỡng chất nguy hại QCVN 07: 2009/BTNMT và QCVN 01 - 39: 2011/BNNPTNT: Quy chuẩn Việt Nam về chất lượng nước dùng cho chăn nuôi

- Sử dụng giảm gỗ trong xử lý mùi hôi chuồng trại chăn nuôi gà, lợn ho kết quả rất khả quan: sau 10 giờ phun giảm gỗ, nồng độ khí ô nhiễm H₂S tại khu vực chăn nuôi gà giảm 37 ± 2%, nồng độ NH₃ giảm 55 ± 2%; đối với khu vực chăn nuôi lợn qui mô 5 - 20 con nồng độ khí ô nhiễm H₂S tại khu vực chăn nuôi giảm 49 ± 2%, nồng độ NH₃ giảm 58 ± 2%. Kết quả nghiên cứu cho thấy mặc dù chưa đạt được chất

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Sản phẩm giảm gỗ sản xuất tại Việt Nam có chứa một số thành phần hóa học, hóa lý, sinh học có

lượng về khí gây ô nhiễm H₂S, NH₃ theo QCVN 06:2009/NTNMT nhưng kết quả đánh giá cảm quan cho thấy sau khi phun giấm gỗ 10 giờ mùi hôi tại khu vực chăn nuôi đã giảm hẳn.

4.2. Đề nghị

Giấm gỗ là sản phẩm có nguồn gốc sinh học rất an toàn với môi trường, con người. Các kết quả nghiên cứu trên mới chỉ là bước đầu của nhóm nghiên cứu về khả năng có thể ứng dụng giấm gỗ trong phạm vi hẹp do vậy cần có các nghiên cứu sâu hơn như nghiên cứu về cơ chế tác động, phạm vi ứng dụng đặc biệt ứng dụng cho bảo quản nông sản và bảo vệ môi trường để có thể nhanh chóng đưa sản phẩm ứng dụng trong thực tiễn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Khoa học và Công nghệ**, 2001. TCVN 4884:2001 (ISO 4883 : 1991). Tiêu chuẩn Việt Nam về Vi sinh vật học - Hướng dẫn chung về định lượng vi sinh vật - Kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30°C. Tổng cục đo lường và chất lượng.
- Bộ Khoa học và Công nghệ** TCVN 6187-1:2009 (ISO 9308 - 1 : 2000) về Chất lượng nước - Phát hiện và đếm *Escherichia coli* và vi khuẩn coliforms. Tổng cục đo lường và chất lượng.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường**, 2009. QCVN 06:2009/ BTNMT. Quy chuẩn Việt Nam về Một số chất độc hại trong không khí.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường**, 2009. QCVN 07: 2009/ BTNMT. Quy chuẩn Việt Nam về Ngưỡng chất thải nguy hại.
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn**, 2011. QCVN 01 - 39: 2011/BNNPTNT. Quy chuẩn Việt Nam về Chất lượng nước dùng cho chăn nuôi. Bộ NN&PTNT.
- Lee S.H., P.S. H'ng, M.J. Chow, A.S. Sajap, B.T. Tey, U. Salmiah and Y.L. Sun**, 2011. Effectiveness of Pyrolygneous Acids from Vapour Released in Charcoal Industry Against Biodegradable Agent under Laboratory Condition. *Journal of Applied Sciences - Asian Network for Scientific Information*, 11: 3848-3853.
- Kadotta, M.; Niimi, Y**, 2004. Effects of charcoal with pyrolygneous acid and barnyard manure on bedding plants. *Scientia Horticulturae*, 101(3): 327-332.
- Tsuzuki et al.**, 2000. Effect of chemical compounds in pyrolygneous acid on root growth in rice plants. *Japan Journal of CropScience*, 66 (4): 15-16.
- Sindhu Mathew, Zainul Akmar Zakaria**, 2015. Pyrolygneous acid - the smoky acidic liquid from plant biomass. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 99 (2): 611-622.
- Zulkarami B., Ashrafuzzaman, M.O. Husni and Mohd. Razi Ismail**, 2011. Effect of pyrolygneous acid on growth, yield and quality improvement of rockmelon in soilless culture. *Australian Journal of Crop Science*, 5 (12): 1508 - 1514.

Application of wood vinegar (Pyrolygneous acid) in handling of livestock environment

Huu Thanh Luong, Thuy Nga Vu, Phuong Chi Do,
Quoc Vuong Tran, Thi Son Hua, Hai Van Tong,
Trong Anh Dam, Tuan Toan Vo

Abstract

Pyrolygneous acid (wood vinegar) is a product of biological origin that is safe to the environment, human. With the aim of finding environment friendly bio products for eco-friendly agriculture production, the team of researchers from the Institute of Agricultural Environment has assessed safety and applicability of pyrolygneous acid, especially the application of pyrolygneous acid to control the bad smell of livestock, farm. The results of the study showed that the pyrolygneous acid produced in Vietnam was highly safe compared with the Vietnam Standards on Hazardous Substances Specification QCVN07:2009/NTNMT and QCVN01-39:2011/BNNPTNT:QCVN on the quality of water used for livestock. Using pyrolygneous acid on treatment of bad smell of chicken manure and pig manure, the results were positive: after 10 hours of using acid pyrolygneous, concentration of H₂S gas pollution in the chicken farming area (scale of 50 - 200 chickens) decreased 37 ± 2%, NH₃ concentration decreased 53 ± 2% compare with control; For pig farm (scale of 5 - 20 pigs/farm), concentration of H₂S decreased 49 ± 2%, NH₃ concentration decreased 58 ± 2% compare with control.

Keywords: Pyrolygneous acid, wood vinegar, control, bad smell

Ngày nhận bài: 25/5/2018

Ngày phản biện: 1/6/2018

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Kiều Bằng Tâm

Ngày duyệt đăng: 18/6/2018