

**Đánh giá chất lượng của nước xả từ các công trình Khí sinh học
để sử dụng bón cho cây trồng**

Cao Kỳ Sơn⁽¹⁾, Nguyễn Thanh Sơn⁽²⁾, Lê Thị Xuân Thu⁽³⁾ Trần Thị Mỹ Dung⁽¹⁾

(1) Viện Thổ nhưỡng Nông hoá, (2) Cục Chăn nuôi, (3) Văn phòng Khí sinh học

Abstract

**Assess quality of bioslurry under Biogas Program for the Animal Husbandry sector in
Vietnam**

Cao Ky Son¹, Nguyen Thanh Son², Le Thi Xuan Thu³, Tran Thi My Dung¹

*1. Institute for Soils and Fertilizers, 2. Livestock Production Department, 3. Biogas Project
Division in Hanoi*

Research was conducted at nine households having biogas digesters which constructed strictly following the Project model designs in two communes of Thanh Xuan and Bac Phu, Soc Son district, Hanoi. Cow dung, pig dung and mixture of cow dung and pig dung were used to feed into digesters. Samples of liquid bioslurry were taken at two stages: stage 1 and; stage 2 was 45 days after stage 1. The research shows that the dilution ratio of dung and water = 1/ 1-1/ 2 should be applied for diluting animal dung. Liquid bioslurry can be used for watering fertilizer or as foliar fertilizers for all kinds of crop. When used as watering fertilizer, liquid bioslurry from cow dung, pig dung and mixture cow dung and pig dung should be added with water 3,8-4 times (eg. 1 bioslurry and 3 water), 3 times (eg. 1 liquid bioslurry and 2 water) and, 3 time (eg. 1 liquid of bioslurry and 2 water) respectively.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ Khí sinh học đã biến phế thải chăn nuôi thành nguồn năng lượng cho người nông dân sử dụng tại chỗ. Sản phẩm chính của công trình Khí sinh học là khí đốt, sản phẩm phụ là nước xả, bã cặn, váng.

Phụ phẩm của công trình Khí sinh học đã được nghiên cứu sử dụng làm phân bón ở Trung Quốc, Ấn Độ và nhiều nước trong khu vực Nam Á (Yao Yongfu, 1989; Lylian và Preston, 1996; Chau, 1998; Francese và cộng sự, 2000).

Trong nước, đã thực hiện các nghiên cứu sử dụng phụ phẩm của công trình Khí sinh học làm phân bón cho cây trồng (Trần Thị Tâm và cộng sự, 2003-2004; Nguyễn Như Hà và cộng sự, 2004-2005); làm thức ăn bổ sung cho gia súc (Hoàng Hương Giang và cộng sự, 2003-2004; Trần Thị Bích Ngọc và cộng sự, 2007-2008).

Đánh giá chất lượng của phụ phẩm khí sinh học thuộc Dự án KSH để có hướng sử dụng phụ phẩm đó bón cho một số cây trồng. Đề tài này tập trung nghiên cứu về nước xả.

II. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nội dung

Đánh giá giá trị dinh dưỡng của nước xả qua các chỉ tiêu pH, N, P_2O_5 , K_2O tổng số; P_2O_5 , K_2O dễ tiêu, NH_4^+ , NO_3^- , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , S, Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, B.

Đánh giá mức độ an toàn khi sử dụng nước xả (độ mặn, tồn dư kim loại nặng, sự có mặt của các vi sinh vật có hại, mầm bệnh...) qua các chỉ tiêu Cl, Cd, Pb, Hg, As, vi sinh vật tổng số, Ecoli, Samollena, trứng giun sán.

Đánh giá một số chỉ tiêu khác như lipid và glucxit tổng số.

2. Vật liệu nghiên cứu

Chọn 9 hộ gia đình xã Thanh Xuân và Bắc Phú, huyện Sóc Sơn, Hà Nội có công trình KSH đạt tiêu chuẩn của dự án, là những công trình có thiết kế phù hợp với loại gia súc, quy mô chăn nuôi và vận hành theo đúng quy trình của dự án. Nguyên liệu nạp vào bể phân giải có 3 loại: phân lợn, phân bò, hỗn hợp phân bò và lợn.

Tỷ lệ pha trộn phân/nước

Đợt 1: tỷ lệ pha loãng phân/nước dao động trong khoảng 1/2,5 đến 1/2,7 (trung bình 1/2,6) đối với phân bò; 1/1,7 đến 1/2,3 (trung bình 1/2,1) đối với phân lợn và 1/2,4 đến 1/2,5 (trung bình 1/2,4) đối với hỗn hợp phân bò và lợn.

Đợt 2: điều chỉnh tỷ lệ pha loãng phân/nước dao động trong khoảng 1/1 đến 1/1,4 (trung bình 1/1,2) đối với phân bò; 1/1 đến 1/1,3 (trung bình 1/1,1) đối với phân lợn và 1/1 đến 1/1,3 (trung bình 1/1,2) đối với hỗn hợp phân bò và lợn.

3. Phương pháp nghiên cứu

a. Thu thập mẫu

Phương pháp nghiên cứu là lấy mẫu chất thải (dạng đặc), mẫu nước xả 2 đợt (dạng nước) tại các gia đình đã được lựa chọn và sau đó tiến hành phân tích các chỉ tiêu theo nội dung yêu cầu. Lấy mẫu đợt 1 vào ngày 16 tháng 12 năm 2007 (cùng ngày lấy mẫu chất thải), đợt 2 vào ngày 31 tháng 01 năm 2008, sau lấy mẫu đợt 1 45 ngày.

Lấy mẫu trung bình theo phương pháp được ghi trong " Sổ tay phân tích đất - nước - phân bón và cây trồng " của Viện Thổ nhưỡng Nông hoá.

Bảo quản mẫu dạng đặc trong túi ni lông để giữ nguyên độ ẩm. Tiến hành phân tích mẫu tươi trong khoảng 24 giờ kể từ sau khi lấy mẫu đối với các chỉ tiêu pH, Nts, P_2O_5 ts, K_2O ts, P_2O_5 dt, K_2O hh, NH_4^+ , NO_3^- , lipid, glucxit. Hàm lượng của các chất này được biểu thị trên đơn vị mẫu tươi. Phân tích các nguyên tố khác như Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , S, Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, B, Cl, Cd, Pb, Hg, As tiến hành với mẫu đã được sấy khô không khí và nghiền nhỏ, sau khi đã xác định độ ẩm. Hàm lượng của các chất này được biểu thị trên đơn vị mẫu khô.

Mẫu dạng nước được bảo quản trong chai nhựa. Tiến hành phân tích các chỉ tiêu trực tiếp trên dung dịch nước xả.

b. Phương pháp phân tích mẫu

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu áp dụng được cho cả hai dạng mẫu: mẫu chất thải (dạng đặc) và mẫu nước xả (dạng nước)

Chỉ tiêu hoá học: phân tích tại phòng thí nghiệm Trung tâm nghiên cứu Phân bón và Dinh dưỡng cây trồng thuộc Viện Thổ nhưỡng Nông hoá; phòng thí nghiệm của Viện Hoá học thuộc Viện Khoa học Việt Nam theo các phương pháp quy định trong " Sổ tay phân tích đất - nước - phân bón và cây trồng " của Viện Thổ nhưỡng Nông hoá.

Các chỉ tiêu như lipít và gluxít tổng số: theo phương pháp áp dụng của Viện Chăn nuôi, phân tích tại phòng thí nghiệm Viện Chăn nuôi và Viện Hóa học.

Chỉ tiêu vi sinh vật tổng số, Ecoli, Samollena, trứng giun sán: phân tích tại phòng thí nghiệm Vi sinh vật thuộc Viện Thổ nhưỡng Nông hoá.

c. Xử lý số liệu phân tích

Phương pháp thống kê toán học trên Excel và Chương trình phân tích phương sai của Nguyễn Đình Hiền, 1996.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Hàm lượng dinh dưỡng của nước xả

a) Các nguyên tố đa lượng và pH

Hàm lượng N-NO₃ và N-NH₄ trong nước xả từ các loại phân là tương đương ($P = 0,05$). So sánh hàm lượng N-NO₃ và N-NH₄ trong nước xả đợt 1 và đợt 2 của cùng một loại chất thải cho thấy không khác nhau (trừ hỗn hợp phân bò + phân lợn). Điều này nói lên các loại chất thải khác nhau và tỷ lệ pha loãng phân/ nước không ảnh hưởng đến hàm lượng N-NO₃ và N-NH₄

Hàm lượng lân dễ tiêu của nước xả đợt 1 từ phân lợn cao hơn 4,3 lần so với từ phân bò, nhưng đối với kali hữu hiệu thì ngược lại, hàm lượng kali hữu hiệu trong nước xả đợt 1 và đợt 2 từ phân bò cao hơn 1,7 lần so với từ phân lợn ($P = 0,05$). Như vậy các loại chất thải khác nhau ảnh hưởng rõ đến hàm lượng lân dễ tiêu và kali hữu hiệu trong nước xả.

Các loại chất thải khác nhau ảnh hưởng không rõ đến hàm lượng đạm và kali tổng số trong nước xả, nhưng ảnh hưởng rất rõ đến hàm lượng lân tổng số. Hàm lượng lân tổng số trong nước xả đợt 1 từ phân lợn cao hơn 4 lần so với từ phân bò ($P = 0,05$).

Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong nước xả đợt 1 và đợt 2 sai khác nhau không nhiều. Như vậy tỷ lệ pha loãng phân/nước 1/1,1-1/1,2 và 1/2,1-1/2,6 không làm ảnh hưởng nhiều tới độ pH cũng như hàm lượng đạm, lân, kali tổng số và dễ tiêu trong nước xả ($P = 0,05$).

Nước xả từ phân bò, phân lợn và hỗn hợp phân bò phân lợn có pH axit nhẹ hoặc trung tính có thể sử dụng để tưới cho tất cả các loại cây trồng. Hàm lượng đạm và kali tổng số cao, lân tổng số khá, chủ yếu nằm ở dạng dễ sử dụng đối với cây trồng như N-NO₃, N-NH₄, lân dễ tiêu và kali hữu hiệu, cho nên đây là nguồn phân bón quý cho sản xuất nông nghiệp.

Bảng 1. Hàm lượng các nguyên tố đa lượng và pH trong chất thải và nước xả

TT	Nts (%)	N-NO ₃ (mg/ 100ml) *	N-NH ₄ (mg/ 100ml) *	P ₂ O ₅ ts (%)	P ₂ O ₅ dt (mg/ 100ml) *	K ₂ O ts (%)	K ₂ O hh (mg/ 100ml) *	pH H ₂ O
<i>Phân bò</i>								
Chất thải	0,61	2,10	127	0,78	69	0,76	5197	7,42
Nước xả đợt 1	0,05 a	0,27 a	43,83 a	0,007 a	5,2 a	0,114 a	956,67 b	7,04 a
Nước xả đợt 2	0,04 a	0,22 a	36,04 a	0,009 a	19,4 ab	0,092 a	885,7 b	6,92 a
<i>TB**</i>	<i>0,05</i>	<i>0,25</i>	<i>39,94</i>	<i>0,008</i>	<i>12,30</i>	<i>0,103</i>	<i>921,19</i>	<i>6,98</i>
<i>Phân lợn</i>								
Chất thải	0,70	2,80	151	1,42	126	0,54	3596	6,97
Nước xả đợt 1	0,06 a	0,39 a	50,03 a	0,028 b	22,4 b	0,175 a	557 a	6,71 a
Nước xả đợt 2	0,07 ab	0,39 a	58,85 a	0,02 ab	20,5 ab	0,069 a	531 a	6,63 a
<i>TB**</i>	<i>0,07</i>	<i>0,39</i>	<i>54,44</i>	<i>0,024</i>	<i>21,45</i>	<i>0,122</i>	<i>544</i>	<i>6,67</i>
<i>Phân bò + phân lợn</i>								
Chất thải	0,50	3,60	85,10	0,51	30	0,59	4001	7,57
Nước xả đợt 1	0,07 ab	0,43 a	65,73 a	0,02 ab	18,6 ab	0,098 a	823 b	6,94 a
Nước xả đợt 2	0,1 b	0,39 a	102,16 b	0,009 a	27,7 b	0,095 a	882 b	6,98 a
<i>TB**</i>	<i>0,085</i>	<i>0,41</i>	<i>83,95</i>	<i>0,01</i>	<i>23,15</i>	<i>0,097</i>	<i>852,5</i>	<i>6,96</i>

Ghi chú: Các chữ cái a,b trong cùng một cột dọc khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P = 0,05$). (mg/100ml)*: đối với chất thải (dạng đặc) là mg/100g. TB**: giá trị trung bình của 2 đợt mẫu nước xả

Để khẳng định giá trị nguồn dinh dưỡng có trong nước xả, tham khảo quy định giới hạn cao nhất của dung dịch dinh dưỡng được dùng trong trồng cây thủy canh.

Bảng 2. So sánh dinh dưỡng đa lượng của nước xả với tiêu chuẩn dung dịch thủy canh

Chỉ tiêu	Giới hạn dinh dưỡng cao nhất của dung dịch thủy canh *, %	Dinh dưỡng trong nước xả **, %	Tỷ lệ dinh dưỡng nước xả/ thủy canh
N tổng số	0,020	0,05 - 0,085	2,5 - 4,3
P ₂ O ₅ tổng số	0,021	0,008 - 0,024	0,38 - 1,14
K ₂ O tổng số	0,048	0,097 - 0,122	2,02 - 2,54

Ghi chú: * Nguồn Nguyễn Xuân Nguyên, 2004. ** Giới hạn thấp nhất và cao nhất giá trị trung bình của 2 đợt mẫu nước xả theo bảng 1

So với dung dịch thủy canh hàm lượng đạm tổng số trong nước xả nhiều gấp 2,5 - 4,3 lần (trung bình 3,4 lần), lân tổng số giao động khá lớn từ 0,38 đến 1,14 lần, kali tổng số nhiều hơn

2,02 - 2,54 lần.

b) Các nguyên tố trung, vi lượng

Bảng 3. Hàm lượng các nguyên tố trung lượng, vi lượng trong chất thải và nước xả (mg/l)*

TT	Cu	Zn	Mn	Mg	Ca	Na	Fe	S	Mo	B
Phân bò										
Chất thải	59,45	302,99	214,50	2900	500	1300	5400	1400	7,18	34,55
NX đợt 1	1,18	2,44	2,82	147,60	8,97	188,6	14,85	39,63	0,46	0,70
NX đợt 2	0,99	1,81	2,42	43,17	103,1	143,3	5,37	47,47	0,41	0,73
<i>TB**</i>	<i>1,09</i>	<i>2,13</i>	<i>2,62</i>	<i>95,39</i>	<i>56,04</i>	<i>165,95</i>	<i>10,11</i>	<i>43,55</i>	<i>0,44</i>	<i>0,72</i>
Phân lợn										
Chất thải	597,99	584,47	417,85	5500	900	2000	4400	1300	13,99	38,36
NX đợt 1	0,19	0,59	0,58	68,29	4,82	183,3	3,89	33,75	0,36	0,87
NX đợt 2	0,17	0,52	0,49	18,99	119,4	153,9	0,77	41,06	0,3	0,78
<i>TB**</i>	<i>0,18</i>	<i>0,56</i>	<i>0,54</i>	<i>43,64</i>	<i>62,11</i>	<i>168,60</i>	<i>2,33</i>	<i>37,41</i>	<i>0,33</i>	<i>0,83</i>
phân bò và phân lợn										
Chất thải	80,61	197,17	354,39	2900	900	1000	2000	1600	8,48	29,98
NX đợt 1	0,28	0,48	0,45	68,88	5,0	213,2	2,3	46,9	0,3	0,6
NX đợt 2	0,41	0,90	0,47	23,97	95,8	181,4	1,93	65,2	0,31	0,77
<i>TB**</i>	<i>0,35</i>	<i>0,69</i>	<i>0,46</i>	<i>46,43</i>	<i>50,40</i>	<i>197,30</i>	<i>2,12</i>	<i>56,05</i>	<i>0,31</i>	<i>0,69</i>

Ghi chú:(mg/l)*: đối với chất thải (dạng đặc) là mg/kg. TB**: giá trị trung bình của 2 đợt mẫu nước xả

Trong nước xả hàm lượng Ca, Mg, S và B thấp; hàm lượng Cu, Zn, Mo cao; hàm lượng Mn, Fe khá. Theo quy định mức giới hạn tối đa cho phép của một số chất trong nước tưới như B (1- 4 mg/l), Zn (< 5 mg/l) thì hàm lượng các nguyên tố này đều thấp dưới ngưỡng cho phép. Do vậy, nước xả là nguồn nước tưới an toàn, cung cấp cho cây trồng nhiều nguyên tố vi lượng, đặc biệt là Cu, Zn, Mo rất có ích cho cây hoa màu, cây ăn quả, cây rau, cây họ đậu. Nước xả có nhiều Mn và Fe rất tốt cho cây hoa để tạo màu sắc tươi thắm.

So với giới hạn dinh dưỡng tối đa của dung dịch thủy canh thì dinh dưỡng của nước xả có nhiều nguyên tố vi lượng cao hơn rất nhiều như Cu cao hơn 1,8-10,9 lần; Zn cao hơn 2,8-10,7 lần, Mo cao hơn 3,1- 4,4 lần. Một số nguyên tố khác như Mn, Mg, Fe có giá trị tương đương hoặc cao hơn chút ít. Một số nguyên tố khác có hàm lượng thấp hơn như Ca, B.

**Bảng 4. So sánh một số dinh dưỡng trung lượng, vi lượng của nước xả
với tiêu chuẩn dung dịch thủy canh**

Chỉ tiêu	Giới hạn dinh dưỡng cao nhất của dung dịch thủy canh *, mg/l	Dinh dưỡng trong nước xả **, mg/l	Tỷ lệ dinh dưỡng nước xả/ thủy canh
Cu	0,1	0,18 - 1,09	1,8 - 10,9
Zn	0,2	0,56 - 2,13	2,8 - 10,7
Mn	1	0,46 - 2,62	0,5 - 2,6
Mg	60	43,64 - 95,39	0,7 - 1,6
Ca	240	50,40 - 62,11	0,2 - 0,3
Na		165,95 - 197,30	
Fe	5	2,12 - 10,11	0,4 - 2,0
S		37,41 - 56,05	
Mo	0,1	0,31 - 0,44	3,1 - 4,4
B	1	0,69 - 0,83	0,7 - 0,8

*Ghi chú: * Nguồn: Nguyễn Xuân Nguyên, 2004. ** Giới hạn thấp nhất và cao nhất giá trị trung bình của 2 đợt mẫu nước xả theo bảng 3.*

c) Một số chỉ tiêu khác

Hàm lượng lipít và glucít trong phân lợn cao hơn trong phân bò và hỗn hợp phân bò + phân lợn. Hàm lượng lipít rất thấp, từ 0,00004 % (trong nước xả phân lợn) đến 0,006% (trong nước xả phân bò) và glucít 0,001% (trong nước xả phân lợn) đến 0,003% (trong nước xả phân bò). Tuy vậy, các chất lipít và glucít trong nước xả khi tưới cho cây có tác dụng làm cho các vi sinh vật đất hoạt động mạnh hơn, qua đó làm tăng hàm lượng các chất dễ tiêu trong đất, tạo điều kiện cho cây trồng hấp thu dinh dưỡng tốt hơn.

2. Đánh giá về mức độ an toàn của nước xả

a) Mức độ an toàn về độ mặn và kim loại nặng

Tỷ lệ pha phân/nước ảnh hưởng rõ đến hàm lượng các kim loại nặng trong nước xả ($P = 0,05$). Các mẫu nước xả đợt 2 có hàm lượng kim loại nặng thấp hơn so với nước xả đợt 1. Giá trị pH của nước xả khác nhau không rõ trong 2 đợt lấy mẫu. Đối với phân lợn, hàm lượng clo trong mẫu nước xả đợt 2 cao hơn mẫu nước xả đợt 1 do lượng nước pha trộn với phân ít hơn khi nạp nguyên liệu.

Như vậy có thể sử dụng tỷ lệ pha loãng phân/ nước của đợt 2 là 1/1,0-1/1,2 để giảm bớt hàm lượng kim loại nặng trong nước xả..

Theo quyết định số 04/2007/QĐ-BNN ngày 19 tháng 01 năm 2007 của Bộ NN&PTNT Ban hành Quy định về quản lý sản xuất và chứng nhận rau an toàn có quy định về mức giới hạn tối đa cho phép của một số chất trong nước tưới (theo TCVN 6773:2000), mức các thông số cho

phép là : B 1-4 mg/lít, pH 5,5-8,5 , Cl < 350 mg/lít, Hg < 0,001 mg/lít, Cd 0,005-0,01 mg/lít, As 0,05-0,1 mg/lít, Pb < 0,1 mg/lít, Cr < 0,1 mg/lít, Zn < 1 mg/lít (khi pH < 6,5) và < 5 mg/lít (khi pH > 6,5), Fecal coliform < 200 MPN/100ml.

Các thông số trên tương tự với Quy định về sản xuất và kinh doanh rau an toàn (Ban hành kèm theo quyết định số 106 /2007/QĐ- BNN ngày 28 tháng 12 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp & PTNT).

Bảng 5. Hàm lượng Cl và một số kim loại nặng trong chất thải và nước xả (mg/l)*

TT	Cl	Cd	Pb	Hg	As
<i>Phân bò</i>					
Chất thải	3450	0,578	9,601	0,078	3,543
Nước xả đợt 1	466,50 b	0,085 b	0,462 b	0,00997 c	0,17297 b
Nước xả đợt 2	539 b	0,038 a	0,076 a	0,00057 a	0,01827 a
<i>TB**</i>	502,8	0,062	0,269	0,00527	0,09562
<i>Phân lợn</i>					
Chất thải	2490	0,247	10,536	0,034	6,36
Nước xả đợt 1	250,28 a	0,018 a	0,469 b	0,00343 b	0,25303 c
Nước xả đợt 2	442 b	0,006 a	0,18 a	0,00048 a	0,07053 a
<i>TB**</i>	346,14	0,012	0,325	0,00196	0,16178
<i>Phân bò + phân lợn</i>					
Chất thải	3450	0,889	10,246	0,063	2,726
Nước xả đợt 1	463,58 b	0,019 a	0,422 b	0,004467 b	0,0667 a
Nước xả đợt 2	581 b	0,01 a	0,107 a	0,000543 a	0,071133 a
<i>TB**</i>	522,29	0,015	0,265	0,00251	0,06892

Ghi chú: các chữ cái a,b,c trong cùng một cột dọc khác nhau chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P = 0,05$). (mg/l) đối với chất thải (dạng đặc) là mg/kg. TB** giá trị trung bình của 2 đợt mẫu nước xả.*

Nước xả đợt 1: hàm lượng cadimi (Cd) trong nước xả từ phân bò vượt ngưỡng cho phép 8,5 lần, từ phân lợn vượt ngưỡng 1,8 lần, từ hỗn hợp phân bò và phân lợn vượt ngưỡng 1,9 lần; hàm lượng chì (Pb) trong nước xả từ phân bò vượt ngưỡng cho phép 4,8 lần , từ phân lợn vượt ngưỡng 4,9 lần, từ hỗn hợp phân bò và phân lợn vượt ngưỡng 4,2 lần; hàm lượng thủy ngân (Hg) thấp dưới ngưỡng cho phép; hàm lượng asen (As) trong nước xả từ phân bò vượt ngưỡng cho phép 1,7 lần, từ phân lợn vượt ngưỡng 2,5 lần, từ hỗn hợp phân bò và lợn có hàm lượng asen thấp dưới ngưỡng cho phép; hàm lượng clo (Cl) trong nước xả từ phân bò vượt ngưỡng cho phép 1,3 lần, từ phân lợn dưới ngưỡng cho phép, từ hỗn hợp phân bò và lợn vượt ngưỡng cho phép 1,3 lần

(bảng 6)

Nước xả đợt 2: hàm lượng cadmi (Cd) trong nước xả từ phân bò vượt ngưỡng cho phép 3,8 lần, từ phân lợn dưới ngưỡng cho phép, từ hỗn hợp phân bò và phân lợn dưới ngưỡng cho phép; hàm lượng chì (Pb) trong nước xả từ phân bò dưới ngưỡng cho phép, từ phân lợn vượt ngưỡng 1,8 lần, từ hỗn hợp phân bò và lợn vượt ngưỡng 1,1 lần; hàm lượng asen (As) và thủy ngân (Hg) trong nước xả từ các loại phân bò, từ phân lợn, từ hỗn hợp phân bò và lợn đều thấp dưới ngưỡng cho phép; hàm lượng clo (Cl) trong nước xả từ phân bò vượt ngưỡng cho phép 1,5 lần, từ phân lợn vượt ngưỡng 1,3 lần, từ hỗn hợp phân bò và phân lợn vượt ngưỡng 1,7 lần (bảng 6)

Hàm lượng cadmi, chì, asen trong nước xả sau xử lý Biogas cao hơn ngưỡng cho phép chỉ có thể lý giải là do xâm nhập vào từ nguồn thức ăn hoặc từ nước lã. Bản thân quá trình phân huỷ Biogas không sinh thêm kim loại nặng, mà chỉ có thể thay đổi động thái của các kim loại này từ trong bã thải đặc hoặc váng sang trạng thái mới trong nước xả. Xử lý vấn đề này cũng khá đơn giản, nếu muốn để các kim loại này lắng lại trong bã thải đặc hoặc váng thì chỉ cần nâng cao pH nước xả. Bã thải đặc và váng sau khi bổ sung thêm rơm rạ, lá cây... chế biến thành phân hữu cơ có thể sử dụng bón cho cây an toàn. Còn như muốn sử dụng nước xả để tưới cho cây trồng thì chỉ cần pha loãng đến hàm lượng các kim loại nặng này dưới ngưỡng cho phép.

Bảng 6. Đánh giá mức độ an toàn về độ mặn và kim loại nặng đối với nước xả

TT	Cl	Cd	Pb	Hg	As
<i>Mức cho phép (mg/l)</i>					
Theo quy định	< 350	0,005- 0,01	< 0,1	0,005-0,01	0,05-0,1
<i>Đánh giá số lần vượt mức cho phép của mẫu nước xả đợt 1</i>					
Phân bò	> 1,3	>8,5	>4,8	CP	>1,7
Phân lợn	CP	>1,8	>4,9	CP	>2,5
Phân bò + Lợn	>1,3	>1,9	>4,2	CP	CP
<i>Đánh giá số lần vượt mức cho phép của mẫu nước xả đợt 2</i>					
Phân bò	> 1,5	> 3,8	CP	CP	CP
Phân lợn	> 1,3	CP	> 1,8	CP	CP
Phân bò + Lợn	> 1,7	CP	>1,1	CP	CP

b) Mức độ an toàn vi sinh vật

Mật độ vi sinh vật trong phân bò $1,27 \times 10^8$, trong phân lợn $1,39 \times 10^8$ và trong hỗn hợp phân bò + phân lợn $2,52 \times 10^8$ CFU/g phù hợp với phân bố thông thường của vi sinh vật trong phân chuồng tại Việt Nam. Trong chất thải không tìm thấy vi sinh vật gây bệnh tả, thương hàn và mật độ trứng giun sán cũng hầu như không có.

Mật độ vi sinh vật tổng số trong nước xả ở mức độ cho phép, trung bình khoảng 2×10^6

CFU/ml (trong nước xả phân bò), $5,79 \times 10^6$ CFU/ml (trong nước xả phân lợn) và $2,82 \times 10^6$ CFU/ml (trong nước xả hỗn hợp phân bò + phân lợn). Trong nước xả không tìm thấy vi sinh vật gây bệnh, chỉ phát hiện số ít trứng giun sán 1,7-3,7 trứng/25ml có thể do du nhập từ ngoài vào trong quá trình lấy nước xả để sử dụng hoặc do nguyên nhân khác chưa lý giải được.

3. Biện pháp sử dụng nước xả

Nguyên tắc truyền thống để sử dụng nước xả là pha loãng để lá cây không bị cháy, không gây tổn thương đến hệ rễ. Trên cơ sở đã trình bày ở các phần trên, nguyên tố dễ ảnh hưởng xấu đến lá và rễ cây trước hết là đạm, có hàm lượng trong nước xả cao hơn dung dịch thủy canh 3,4 lần, sau đó là clo cao hơn mức cho phép 1,7 lần (trong nước xả từ phân bò + phân lợn), các nguyên tố kim loại nặng như Cd cao hơn mức cho phép 3,8 lần (trong nước xả từ phân bò) và Pb cao hơn mức cho phép 1,8 lần (trong nước xả từ phân lợn).

Đề nghị áp dụng tỷ lệ pha loãng phân/nước = 1/1-1/1,2 để giảm hàm lượng kim loại nặng trong nước xả. Giải pháp sử dụng nước xả an toàn là pha loãng; nước xả từ phân bò cần pha loãng 3,8 - 4 lần (1 nước xả + 3 nước lã), từ phân lợn pha loãng 3 lần (1 nước xả + 2 nước lã) và từ hỗn hợp phân bò và lợn pha loãng 3 lần (1 nước xả + 2 nước lã).

IV. KẾT LUẬN

Nước xả từ phân bò, phân lợn, hỗn hợp phân bò và phân lợn là nguồn dinh dưỡng tốt cho cây trồng, có đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng, trung lượng, vi lượng và không có vi sinh vật gây bệnh tả, thương hàn, có thể sử dụng an toàn đối với tất cả các loại cây trồng bằng cách tưới vào đất hoặc phun qua lá.

Đề nghị áp dụng cách pha chế tỷ lệ phân/nước = 1/1-1/1,2 trong quá trình vận hành Biogas. Sử dụng nước xả từ các loại phân sau xử lý Biogas cần pha loãng; từ phân bò 3,8 - 4 lần (1 nước xả + 3 nước lã), từ phân lợn 3 lần (1 nước xả + 2 nước lã) và từ hỗn hợp phân bò và lợn 3 lần (1 nước xả + 2 nước lã).

Tài liệu tham khảo

1. Viện Thổ Nhưỡng Nông Hoá (1998). *Sổ tay phân tích Đất, Nước, Phân bón, Cây trồng*. NXB Nông nghiệp.
2. Nguyễn Xuân Nguyên (2004). *Kỹ thuật thủy canh và sản xuất rau sạch*, Tr 173-175, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
3. Quyết định số 04/2007/QĐ-BNN ngày 19 tháng 01 năm 2007. *Ban hành Quy định về quản lý sản xuất và chứng nhận rau an toàn*. Bộ NN&PTNT.
4. Yao Yongfu, Chengdu Biogas Research Institute of the Ministry of Agriculture, P.R.C. (1989). *The biogas technology in China*. Agricultural Publishing House.

Bài đã đăng trên Tạp chí Khoa học đất, số 31/2009