

KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG NƯỚC DÙNG CHO CHĂN NUÔI VÀ NƯỚC THẢI CHĂN NUÔI TẠI CÁC CƠ SỞ CHĂN NUÔI LỢN THUỘC CÁC TỈNH MIỀN ĐÔNG NAM BỘ

*Lê Hồng Phong, Võ Minh Châu, Bùi Huy Hoàng, Bùi Thị Diễm Hằng,
Nguyễn Thị Thi, Nguyễn Thị Kim Cúc, Nguyễn Minh Hiều
Trung tâm Kiểm tra vệ sinh thú y Trung ương II*

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm khảo sát chất lượng nước dùng và nước thải chăn nuôi tại các cơ sở chăn nuôi lợn thuộc các tỉnh Bình Dương, Bình Phước, Bình Thuận, Đồng Nai, Lâm Đồng và Tây Ninh. Tổng cộng 290 mẫu nước dùng, 111 mẫu nước thải chăn nuôi được thu thập trong 2 năm 2019-2020. Kết quả xét nghiệm nước dùng chăn nuôi có 100% mẫu đạt yêu cầu cho phép đối với các chỉ tiêu nitrite, TS, đồng, kẽm, xyanua, chì, thủy ngân và cadimi; 0,34-26,52% mẫu không đạt yêu cầu cho phép đối với một số chỉ tiêu khác, trong đó ghi nhận các mẫu khác nhau có chỉ tiêu sắt và mangan có hàm lượng phát hiện cao hơn 5,0 lần, chỉ tiêu *Coliforms* tổng số cao hơn 153 lần so với ngưỡng giới hạn cho phép tối đa của quy chuẩn, đặc biệt có trường hợp 48 mẫu nước dùng nhiễm Fecal *Coliforms*. Kết quả xét nghiệm nước thải chăn nuôi cho thấy có 100% mẫu đạt yêu cầu đối với các chỉ tiêu asen, thủy ngân, chì, cadimi; 1,80-65,77% mẫu không đạt yêu cầu với ngưỡng cho phép đối với một số chỉ tiêu khác, trong đó đã ghi nhận các mẫu khác nhau có chỉ tiêu phospho tổng cao hơn 5,42 lần; TSS cao hơn 7,75 lần; nitơ tổng cao hơn 29,61 lần; amoni cao hơn 35,44 lần; COD cao hơn 86,24 lần; BOD cao hơn 105,64 lần và chỉ tiêu *Coliforms* cao hơn 220 lần so với ngưỡng giới hạn cho phép của quy chuẩn.

Từ khóa: Lợn, nước dùng chăn nuôi, nước thải chăn nuôi, miền Đông Nam Bộ.

Survey on the quality of water for livestock and wastewater in pig farms in some provinces of the Southeast region

*Le Hong Phong, Vo Minh Chau, Bui Huy Hoang, Bui Thi Diem Hang,
Nguyen Thi Thi, Nguyen Thi Kim Cuc, Nguyen Minh Hieu*

SUMMARY

This study aimed at assessing the quality of water for livestock and wastewater in the pig farms in Binh Duong, Binh Phuoc, Binh Thuan, Dong Nai, Lam Dong and Tay Ninh provinces. A total of 290 water for livestock and 111 wastewater samples were collected in two years 2019-2020. The result of testing water for livestock showed that 100% of samples met the allowable requirements for nitrite, TS, copper, zinc, cyanide, lead, mercury and cadmium criteria; 0.34-26.52% of the samples did not meet the allowable requirements for other indicators, in which different samples were recorded with the results of iron and manganese indicators having the detected content at 5.0 times higher the allowable limit of the standard, the total *Coliforms* index was 153 times higher the maximum allowable limit of the standard, in particular, 48 samples of water were contaminated with Fecal *Coliforms*. The results of testing livestock wastewater indicated that there were 100% of samples met the allowable requirements for arsenic, mercury, lead, cadmium; 1.80 - 65.77% of samples did not meet the allowable requirements for other indicators, in which the different samples having total phosphorus at 5.42 times higher, TSS at 7.75 times higher, total nitrogen at 29.61 times higher, ammonium at 35.44 times higher, COD at 86.24 times higher, BOD at 105.64 times higher and *Coliforms* indicator at 220 times higher than the maximum allowable limit of the regulation were noted.

Keywords: Pig, water for livestock, livestock wastewater, Southeast region.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi hiện đang là một ngành mũi nhọn trong việc chuyển đổi cơ cấu sản xuất nông nghiệp theo hướng hàng hóa, đa dạng vật nuôi, đóng góp vào an ninh dinh dưỡng quốc gia và giảm sự phụ thuộc vào những nguồn nhập khẩu, trong đó có chăn nuôi lợn. “Phát triển chăn nuôi bền vững” được coi là có thể đạt được thông qua sử dụng thức ăn chăn nuôi hiệu quả hơn, quản lý chất thải động vật tốt hơn, cải thiện các tiêu chuẩn an toàn sinh học và an toàn thực phẩm (Tùng Xuân Đình, 2017). Tuy nhiên, chất lượng nước dùng phục vụ cho chăn nuôi chưa được quan tâm đúng mức và chất thải chăn nuôi chính là mối nguy hại lớn tác động đến môi trường và sức khỏe cộng đồng nếu không được xử lý triệt để.

Quá trình chăn nuôi hiện nay đang ngày một hiện đại hóa, nước dùng cho chăn nuôi đang được đưa vào tự động hóa nên có không ít cơ sở đang dần quên đi vai trò quan trọng của chất lượng nước dùng đối với sự thành bại trong chăn nuôi. Theo nghiên cứu của Sorathiya và cs. (2014), chất thải động vật và các chất hóa học được sử dụng vào những hoạt động chăn nuôi là nguyên nhân chính gây ra ô nhiễm cả nước mặt và nước ngầm ở nhiều cấp độ khác nhau. Tại thành phố Hồ Chí Minh, Sở Tài nguyên và Môi trường đã ghi nhận nước thải từ các trang trại chăn nuôi là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm nguồn nước uống, sau khi xả ra kênh rạch, nước thải chảy vào sông Sài Gòn, đây là nguồn cung cấp nước sinh hoạt và nước uống chính cho thành phố (Cassou và cs., 2017). Do đó, việc quản lý không tốt chất thải phát sinh từ các trang trại chăn nuôi lợn đã và đang gây ra những vấn

đề ô nhiễm môi trường nghiêm trọng, đặc biệt là đối với môi trường nước xung quanh các khu vực chăn nuôi lợn tập trung (Thị Lam Tra Ho và cs., 2010).

Xuất phát từ thực tiễn trên, vấn đề khảo sát chất lượng nước dùng và nước thải chăn nuôi tại cơ sở chăn nuôi lợn thuộc các tỉnh miền Đông Tây Nam Bộ cần phải được thực hiện thường xuyên hơn nhằm có cái nhìn tổng quan về thực trạng, đồng thời là cơ sở để đưa ra những khuyến cáo và đề xuất các giải pháp khắc phục trong thời gian tới.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Phân tích xác định, đánh giá các thông số hóa lý và vi sinh trên mẫu nước dùng chăn nuôi đã qua xử lý trước khi sử dụng tại các cơ sở chăn nuôi lợn.

Phân tích xác định, đánh giá các thông số hóa lý và vi sinh trên mẫu nước thải chăn nuôi đã qua xử lý trước khi thải ra môi trường bên ngoài tại các cơ sở chăn nuôi lợn.

2.2. Vật liệu

Các mẫu nước dùng đã qua xử lý trước khi sử dụng và nước thải chăn nuôi đã qua xử lý trước khi thải ra môi trường bên ngoài được thu thập tại cơ sở chăn nuôi lợn của các tỉnh Bình Dương, Bình Phước, Bình Thuận, Lâm Đồng, Đồng Nai và Tây Ninh.

Địa điểm phân tích xét nghiệm: Trung tâm Kiểm tra vệ sinh thú y Trung ương II - Cục Thú y (VILAS 514 ISO/IEC 17025:2017).

Bảng 1. Số mẫu được thu thập trong năm 2019 và 2020

TT	Tỉnh, thành phố	Số CSCN khảo sát			Số mẫu nước dùng khảo sát			Số mẫu nước thải khảo sát		
		2019	2020	Tổng	2019	2020	Tổng	2019	2020	Tổng
1	Bình Phước	55	70	125	55	70	125	46	29	75
2	Bình Dương	53	20	73	53	20	73	3	5	8
3	Bình Thuận	34	8	42	34	8	42	1	8	9
4	Đồng Nai	19	6	25	19	6	25	0	4	4
5	Lâm Đồng	8	7	15	8	7	15	6	1	7
6	Tây Ninh	4	6	10	4	6	10	8	0	8
Tổng cộng		173	117	290	173	117	290	64	47	111

Ghi chú: CSCN: cơ sở chăn nuôi

Thời gian thực hiện: năm 2019 và năm 2020. Trong đó, năm 2019 tổng cộng khảo sát 173 cơ sở chăn nuôi, thu thập 173 mẫu nước dùng và 64 mẫu nước thải. Năm 2020, tổng cộng khảo sát 117 cơ sở chăn nuôi, thu thập 117 mẫu nước dùng và 47 mẫu nước thải.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Lấy mẫu, bảo quản và vận chuyển mẫu

Phương pháp lấy mẫu theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006), gồm:

Phương pháp lấy mẫu nước dùng chăn nuôi theo phần 11 hướng dẫn lấy mẫu nước ngầm, cụ thể mẫu nước dùng chăn nuôi là mẫu nước đã qua xử lý trước khi sử dụng tại các cơ sở chăn nuôi lợn, được lấy ngay tại vị trí vòi nước bơm trực tiếp cho các dãy chuồng.

Phương pháp lấy mẫu nước thải chăn nuôi theo phần 10 hướng dẫn lấy mẫu nước thải, cụ

thể mẫu nước thải chăn nuôi là mẫu nước đã qua xử lý trước khi thải ra môi trường bên ngoài tại các cơ sở chăn nuôi lợn, được lấy ngay tại vị trí xả thải ra môi trường ngoài (như: đất, ao chứa, sông, rạch,...).

Phương pháp bảo quản mẫu theo phần 14 hướng dẫn đảm bảo chất lượng lấy mẫu và lưu giữ mẫu nước môi trường của tiêu chuẩn.

Ngay sau khi lấy mẫu, bình chứa mẫu được đóng nắp kỹ và được dán nhãn ký hiệu, bảo quản lạnh bằng thùng cách nhiệt (0 - 4°C), sau đó chuyển ngay về phòng thí nghiệm trong vòng 24 giờ.

2.3.2. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích

Đối với nước dùng chăn nuôi: chỉ tiêu và phương pháp phân tích được thực hiện theo mục 2 – Quy định kỹ thuật thuộc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vệ sinh nước dùng trong chăn nuôi, ký hiệu QCVN 01-39:2011/BNNPTNT.

Bảng 2. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích đối với nước dùng chăn nuôi

TT	Thông số	Đơn vị tính	Giới hạn định lượng	Phương pháp phân tích
1	pH trong khoảng	-	2 - 12	TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008)
2	Độ cứng	mg/L	5,0	TCVN 6224:1996 (ISO 6059:1984)
3	Nitrat	mg/L	0,002	TCVN 6180:1996 (ISO 7890-3:1988)
4	Nitrit	mg/L	0,01	TCVN 6178:1996 (ISO 6777:1984)
5	Clorua	mg/L	10,0	TCVN 6194:1996 (ISO 9297:1989)
6	Sắt	mg/L	0,03	TCVN 6177:1996 (ISO 6332:1988)
7	COD (I_{Mn})	mg/L	0,64	TCVN 6186:1996 (ISO 8467:1993)
8	BOD ₅	mg/L	3-4.000	TCVN 6001-1:2008 (ISO 5815-1:2003)
9	Tổng số chất rắn	mg/L	50,0	VS2-MT-02-15:2019 (Ref. SMEWW 2540.B:2017)
10	Đồng	mg/L	0,002	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
11	Xyanua	mg/L	0,1	TCVN 6181:1996 (ISO 6703-1:1984)
12	Mangan	mg/L	0,002	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
13	Kẽm	mg/L	0,002	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
14	Chì	mg/L	0,002	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
15	Thủy ngân	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
16	Asen	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
17	Cadimi	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
18	Vi khuẩn hiếu khí	CFU/mL	1,0	VS2-VS-01-02:2019 (ISO 6222:1999)
19	<i>Coliforms</i> tổng số	MPN/100mL	< 2	TCVN 6187-2:1996 (ISO 9308-2:2012)
20	<i>Fecal Coliforms</i>	MPN/100mL	< 2	TCVN 6187-2:1996 (ISO 9308-2:2012)

Đối với nước thải chăn nuôi được thực hiện theo phụ lục D – Yêu cầu vệ sinh nước thải chăn nuôi gia súc thuộc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia:

Cơ sở chăn nuôi gia súc, gia cầm – Quy trình kiểm tra, đánh giá điều kiện vệ sinh thú y, ký hiệu QCVN 01-79:2011/BNNPTNT.

Bảng 3. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích đối với nước thải chăn nuôi

TT	Thông số	Đơn vị tính	Giới hạn định lượng	Phương pháp phân tích
1	pH trong khoảng	-	2-12	TCVN 6492:2011 (ISO 10523:2008)
2	COD	mg/L	40,0	VS2-MT-02-08:2019 (Ref. SMEWW 5220C:2017)
3	BOD ₅	mg/L	3-4.000	TCVN 6001-1:2008 (ISO 5815-1:2003)
4	Tổng chất rắn lơ lửng	mg/L	5,0	TCVN 6625:2000 (ISO 11923:1997)
5	Nitơ tổng	mg/L	1,0	TCVN 5987:1995 (ISO 5663:1984)
6	Phospho tổng	mg/L	0,02	TCVN 6202:2008 (ISO 6878:2004)
7	Amoni	mg/L	0,5	TCVN 5988:1995 (ISO 5664:1984)
8	Asen	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
9	Thuỷ ngân	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
10	Chì	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
11	Cadimi	mg/L	0,001	VS2-TD-03-01:2020 (Ref. EPA 200.7-200.8)
12	Coliforms	MPN/100mL	< 2	TCVN 6187-2:1996 (ISO 9308-2:2012)

2.3.3. Xử lý số liệu

Nhập và bảo quản, phân tích số liệu bằng chương trình Excel.

Kết quả được tính toán ra tỷ lệ phần trăm (%), trung bình cộng (X) và độ lệch chuẩn (SD) của các mẫu theo từng chỉ tiêu khảo sát.

Số mẫu không đạt

$$\text{Tỷ lệ không đạt} = \frac{\text{Số mẫu không đạt}}{\text{Số mẫu khảo sát}} \times 100$$

III. KẾT QUẢ

3.1. Kết quả xét nghiệm nước dùng chăn nuôi

Bảng 4. Kết quả xét nghiệm nước dùng chăn nuôi – nhóm chỉ tiêu hóa lý thông thường

TT	Thông số (mg/L)	Kết quả khảo sát nước dùng chăn nuôi (nhóm chỉ tiêu hóa lý thông thường)						Giới hạn tối đa	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ không đạt
		n	Năm 2019	n	Năm 2020	n	Tổng cộng 2 năm			
1	Nitrite	133	0,51 ± 0,77	48	0,13 ± 0,15	181	0,41 ± 0,69	3	0	0,00
2	TS	133	132 ± 199	117	236 ± 204	250	175 ± 207	3000	0	0,00
3	Độ cứng	133	89,8 ± 84,8	48	90,5 ± 81,7	181	90,0 ± 83,8	350	1	0,55
4	Chlorua	133	38,6 ± 68,9	48	19,8 ± 51,2	181	33,6 ± 65,1	300	1	0,55
5	COD (I _{Mn})	133	2,87 ± 4,82	48	1,24 ± 2,10	181	2,44 ± 4,33	10	1	0,55
6	Nitrate	133	5,23 ± 9,39	48	4,60 ± 14,3	181	5,06 ± 10,9	50	3	1,66
7	BOD	133	1,97 ± 2,63	117	1,81 ± 2,39	250	1,90 ± 2,51	6	4	1,60
8	pH	133	7,15 ± 0,56	48	6,44 ± 0,63	181	6,96 ± 0,65	6,0-8,5	11	6,08
9	Sắt	133	0,47 ± 0,84	48	0,30 ± 0,32	181	0,43 ± 0,74	0,5	11	6,08

Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu lý hóa nước dùng chăn nuôi được so sánh đối chiếu với mức giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 01-39:2011/BNNPTNT. Kết quả trình bày tại bảng 4 cho thấy 100% các mẫu nước dùng chăn nuôi không phát hiện nitrite và TS; 0,55-1,66% các mẫu nước dùng chăn nuôi không đạt các chỉ tiêu độ cứng, nitrate, clorua, COD, BOD; và có 6,08% các mẫu nước dùng chăn nuôi không đạt chỉ tiêu sắt và pH, đặc biệt ghi nhận kết quả chỉ tiêu sắt có hàm lượng phát hiện cao gấp hơn 5,0 lần so với ngưỡng giới hạn cho phép tối đa của quy chuẩn. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Vũ Đình Tôn và cs. (2008)

ở các trang trại tại Hải Dương và Bắc Ninh có hàm lượng COD, Cl⁻ vượt quá tiêu chuẩn cho phép, riêng nồng độ sắt vượt quá tiêu chuẩn từ 2,3 – 38,3 lần; cao nhất là ở Bắc Ninh. Tuy nhiên kết quả này thấp hơn nghiên cứu của Phùng Đức Tiến và cs. (2009) ghi nhận cụ thể nhu cầu oxy hóa học (COD) nông hộ là 39,33 mg/L cao hơn 3,9 lần cho phép; gia trại là 120,08 mg/L cao hơn 12 lần cho phép; trang trại là 11,29 mg/L gấp 1,12 lần cho phép; nhu cầu oxy sinh học (BOD) nông hộ là 92,27 mg/L cao hơn 15,3 lần cho phép; gia trại là 123,08 mg/L cao hơn 20,5 lần cho phép; trang trại là 28,42 mg/L gấp 4,73 lần cho phép.

Bảng 5. Kết quả xét nghiệm nước dùng chăn nuôi – nhóm chỉ tiêu kim loại nặng và độc chất

TT	Thông số (mg/L)	Kết quả khảo sát nước dùng chăn nuôi (nhóm chỉ tiêu kim loại nặng và độc chất)						Giới hạn tối đa	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ không đạt
		n	Năm 2019	n	Năm 2020	n	Tổng cộng 2 năm			
1	Cu	133	0,00447±0,01151	117	0,00339±0,00919	250	0,00399±0,01047	2	0	0,00
2	Zn	133	0,02496±0,05919	117	0,01291±0,02226	250	0,01952±0,04612	5	0	0,00
3	CN ⁻	173	0,00000±0,00000	117	0,00238±0,00851	290	0,00096±0,00552	0,07	0	0,00
4	Pb	173	0,00336±0,01189	117	0,00400±0,01344	290	0,00362±0,01252	0,1	0	0,00
5	Hg	173	0,00168±0,00501	117	0,00128±0,00392	290	0,00152±0,00460	0,1	0	0,00
6	Cd	173	0,00000±0,00000	117	0,00000±0,00000	290	0,00000±0,00000	0,05	0	0,00
7	As	173	0,00431±0,00941	117	0,00418±0,00808	290	0,00426±0,00889	0,05	1	0,34
8	Mn	133	0,10369±0,25697	117	0,10423±0,19341	250	0,10515±0,22921	0,5	8	3,20

Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu kim loại nặng và độc chất trong nước dùng chăn nuôi được so sánh đối chiếu với mức giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 01-39:2011/BNNPTNT. Kết quả trình bày tại bảng 5 cho thấy, 100% các mẫu nước dùng chăn nuôi không phát hiện đồng, kẽm, xyanua, chì, thủy ngân và cadimi; trong đó có 1 mẫu nước dùng chăn nuôi không đạt chỉ tiêu asen chiếm 0,34% và có 8 mẫu không đạt chỉ tiêu mangan chiếm 3,20%, đặc biệt ghi nhận kết quả chỉ tiêu mangan có hàm lượng phát hiện cao gấp 5,0 lần so với ngưỡng giới hạn cho phép tối đa của quy chuẩn. Bằng chứng cụ thể mức độ ô nhiễm nước dùng chăn nuôi ở khía cạnh kim loại nặng và độc chất hiện có rất ít khảo sát tại các cơ sở chăn nuôi lợn ở Việt Nam. Thực tế, các cơ sở chăn nuôi chỉ thực hiện kiểm tra 1 lần ban đầu ngay từ khi xây dựng cơ sở, nếu hàm

lượng kim loại nặng quá nhiều hay có độc chất thì không sử dụng cho chăn nuôi lợn. Các cơ sở chăn nuôi chỉ thực hiện kiểm tra khi có xảy ra sự cố môi trường hay có nghi ngờ nguồn nước bị ô nhiễm do các thành phần trên, không thực hiện giám sát định kỳ như ô nhiễm liên quan đến vi sinh vật hay các chỉ tiêu hóa lý thông thường khác.

Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu vi sinh vật trong nước dùng chăn nuôi được so sánh đối chiếu với mức giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 01-39:2011/BNNPTNT. Kết quả ở bảng 6 cho thấy có 6,08-26,52% các mẫu nước dùng chăn nuôi không đạt yêu cầu cho phép đối với chỉ tiêu vi sinh, đặc biệt là nhiễm Fecal *Coliforms* cao đến 26,52% và ghi nhận có mẫu nhiễm *Coliforms* tổng số cao gấp hơn 153 lần so với ngưỡng giới hạn cho phép tối đa của quy chuẩn. Kết quả này cũng phù hợp với khảo

sát của tác giả Phùng Đức Tiến và cs. (2009) đã được ghi nhận chỉ tiêu *Coliforms* nông hộ là 7×10^3 MPN/100 mL cao hơn 233 lần cho phép; gia trại là $5,7 \times 10^3$ MPN/100 mL cao hơn 190,63 lần cho phép; trang trại là $7,1 \times 10^2$ MPN/100 mL gấp 23,76 lần cho phép. Đây là những dấu hiệu cho thấy nước

dùng chăn nuôi, mặc dù đã được xử lý trước khi sử dụng vẫn còn nhiễm bẩn, không đạt quy chuẩn cho phép. Theo nghiên cứu của Cao Trường Sơn và cs. (2014), hàm lượng nitơ có trong nguồn thải tại các trang trại chăn nuôi là rất lớn sẽ khiến cho các thành phần môi trường nước đều bị ô nhiễm.

Bảng 6. Kết quả xét nghiệm nước dùng chăn nuôi – nhóm chỉ tiêu vi sinh vật

TT	Thông số (MPN/100mL)	Kết quả khảo sát nước dùng chăn nuôi (nhóm chỉ tiêu vi sinh vật)			Giới hạn tối đa (*)	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ không đạt
		Năm 2019 (n=133)	Năm 2020 (n=48)	Tổng cộng 2 năm (n=181)			
1	VKHK	$1,0E+03 \pm 2,1E+03$	$6,8E+02 \pm 2,4E+03$	$9,2E+02 \pm 2,2E+03$	$1,0E+03$	11	6,08
2	<i>Coliforms</i> tổng số	$4,6E+02 \pm 1,2E+03$	$4,6E+01 \pm 1,6E+02$	$3,5E+02 \pm 1,1E+03$	$3,0E+01$	29	16,02
3	Fecal <i>Coliforms</i>	$1,8E+02 \pm 4,8E+02$	$9,0E+00 \pm 5,5E+01$	$1,3E+02 \pm 4,2E+02$	$0,0E+00$	48	26,52

Ghi chú: đơn vị VKHK là CFU/mL, VKHK: Vi khuẩn hiếu khí.

3.2. Kết quả xét nghiệm nước thải chăn nuôi

Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu lý hóa nước thải

chăn nuôi được so sánh đối chiếu với mức giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 01-79:2011/BNNT.

Bảng 7. Kết quả xét nghiệm nước thải chăn nuôi – nhóm chỉ tiêu hóa lý thông thường

TT	Thông số (mg/L)	Kết quả khảo sát nước thải chăn nuôi (nhóm chỉ tiêu hóa lý thông thường)						Giới hạn tối đa	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ không đạt
		n	Năm 2019	n	Năm 2020	n	Tổng cộng 2 năm			
1	pH	64	$7,59 \pm 0,60$	47	$7,38 \pm 0,57$	111	$7,50 \pm 0,60$	5,5–9,0	2	1,80
2	Phospho tổng	19	$10,5 \pm 14,9$	11	$2,18 \pm 1,55$	30	$7,44 \pm 12,4$	6	6	20,00
3	Nitơ tổng	64	$40,5 \pm 102$	47	185 ± 231	111	102 ± 183	30	44	39,64
4	TSS	64	135 ± 142	47	$98,4 \pm 105$	111	119 ± 129	100	47	42,34
5	Amoni	19	146 ± 158	11	$28,5 \pm 26,8$	30	103 ± 138	10	17	56,67
6	COD	64	554 ± 1.164	47	508 ± 742	111	535 ± 1.004	100	70	63,06
7	BOD	64	345 ± 737	47	236 ± 415	111	299 ± 621	50	73	65,77

Kết quả trình bày tại bảng 7 cho thấy có 1,80% các mẫu nước thải chăn nuôi không đạt yêu cầu chỉ tiêu pH; 20,0% các mẫu không đạt yêu cầu chỉ tiêu phospho tổng cao hơn gấp 5,42 lần cho phép; 39,64% các mẫu không đạt yêu cầu chỉ tiêu nitơ tổng cao hơn gấp 29,61 lần cho phép; 42,34% các mẫu không đạt yêu cầu chỉ tiêu TSS cao hơn gấp 7,75 lần cho phép; 56,67% các mẫu không đạt yêu cầu chỉ tiêu amoni cao

hơn gấp 35,44 lần cho phép; và hơn 60% các mẫu không đạt yêu cầu chỉ tiêu COD, BOD, ghi nhận kết quả COD cao hơn gấp 86,24 lần cho phép và BOD cao hơn gấp 105,64 lần cho phép. Kết quả này thấp hơn nghiên cứu khảo sát của Hồ Bích Liên (2017), 100% các chỉ tiêu photpho tổng, nitơ tổng, COD; 73,33% chỉ tiêu BOD₅; 93,33% chỉ tiêu TSS đều không đạt quy chuẩn và nghiên cứu của Từ Phương Bình và cs.

(2018) cho thấy chỉ có 9,2% cơ sở chăn nuôi có kết quả phân tích mẫu nước thải chăn nuôi đạt cả 3 chỉ tiêu nitơ tổng số, photpho tổng số và COD; hầu hết các mẫu nước thải (91%) tại các cơ sở chăn nuôi lợn quy mô vừa và nhỏ trong khảo sát đều không đạt quy chuẩn cho phép.

Kết quả xét nghiệm các chỉ tiêu kim loại nặng và vi sinh vật trong nước thải chăn nuôi được so sánh đối chiếu với mức giới hạn tối đa cho phép theo QCVN 01-79:2011/BNNPTNT. Kết quả trình bày tại bảng 8 cho thấy với 100% các mẫu nước thải chăn nuôi không phát hiện asen, thủy ngân, chì và cadimi; và kết quả ghi nhận có 29,73% mẫu nước thải chăn nuôi không đạt yêu cầu cho phép chỉ tiêu *Coliforms* cao gấp 220 lần so với ngưỡng giới hạn cho phép tối đa của quy chuẩn. Kết quả này cũng phù hợp với khảo sát của Phùng Đức Tiến và cs. (2009) cho thấy ô nhiễm liên quan đến vi khuẩn *Coliforms* trong

nước thải chăn nuôi do các nông hộ nhỏ thải ra cao hơn 278 lần, do các cơ sở chăn nuôi trang trại thải ra là 630 lần cao hơn mức cho phép và kết quả khảo sát của Hồ Bích Liên (2017) ghi nhận 100% chỉ tiêu *Coliforms* do các cơ sở chăn nuôi thải ra đều không đạt quy chuẩn. Trong khi đó, ô nhiễm về kim loại nặng của nước thải chăn nuôi tại Việt Nam hiện có rất ít nghiên cứu và dữ liệu. Nguyễn Thế Hình (2017) nhận định hiện trạng quản lý môi trường chăn nuôi hiện nay còn nhiều bất cập về quản lý và bề tặc về công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi. Mặc dù các cơ sở chăn nuôi đã sử dụng nhiều biện pháp xử lý chất thải phù hợp với điều kiện riêng của từng cơ sở nhưng chất lượng nước thải chăn nuôi vẫn chưa được xử lý triệt để (Nguyễn Thị Thùy Dung, 2015). Đây là những nguyên nhân chính dẫn tới hiện trạng ô nhiễm môi trường tại các cơ sở chăn nuôi lợn.

Bảng 8. Kết quả xét nghiệm nước thải chăn nuôi – nhóm chỉ tiêu kim loại nặng và VSV

TT	Thông số (mg/L)	Kết quả khảo sát nước thải chăn nuôi (nhóm chỉ tiêu kim loại nặng và vi sinh vật)						Giới hạn tối đa	Số mẫu không đạt	Tỷ lệ không đạt
		n	Năm 2019	n	Năm 2020	n	Tổng cộng 2 năm			
1	As	9	2,0E-03±2,0E-03	11	1,4E-03±9,7E-04	20	1,7E-03±1,5E-03	0,1	0	0,00
2	Hg	9	1,3E-04±3,8E-04	11	1,2E-03±9,2E-04	20	6,9E-04±8,8E-04	0,01	0	0,00
3	Pb	9	0,0E+00±0,0E+00	11	1,1E-03±5,9E-04	20	6,2E-04±7,2E-04	0,5	0	0,00
4	Cd	9	0,0E+00±0,0E+00	11	0,0E+00±0,0E+00	20	0,0E+00±0,0E+00	0,01	0	0,00
5	<i>Coliforms</i>	64	8,2E+04±2,5E+05	47	6,0E+04±1,9E+05	111	7,3E+04±2,2E+05	5,0E+03	33	29,73

Ghi chú: đơn vị *Coliforms* là MPN/100mL

IV. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát cho thấy nước dùng chăn nuôi có nhiều chỉ tiêu vượt ngưỡng giới hạn cho phép của quy chuẩn, cụ thể chỉ tiêu sắt và mangan đều có hàm lượng phát hiện cao hơn 5,0 lần; *Coliforms* tổng số cao hơn 153 lần, đặc biệt có trường hợp mẫu nước dùng nhiễm *Fecal Coliforms*. Nguyên nhân này có thể do các mạch nước ngầm đã bị ô nhiễm do nước thải trong cơ sở chăn nuôi đã bị ô nhiễm lây lan ngầm sang hay các nguồn ô nhiễm xung quanh cơ sở chăn nuôi mang đến hoặc có khả năng hệ thống xử lý nước chưa phù hợp với điều kiện thực tế.

Bên cạnh đó, nghiên cứu này cũng ghi nhận thực trạng nước thải chăn nuôi trước khi thải ra môi trường ngoài cũng chưa được quan tâm đúng mức, các mẫu nước thải khác nhau có nhiều chỉ tiêu vượt ngưỡng giới hạn cho phép của quy chuẩn như phospho tổng cao hơn 5,42 lần; TSS cao hơn 7,75 lần; nitơ tổng cao hơn 29,61 lần; amoni cao hơn 35,44 lần; COD cao hơn 86,24 lần; BOD cao hơn 105,64 lần và *Coliforms* cao hơn 220 lần. Kết quả này cũng tương đồng với nhiều nghiên cứu khảo sát trước đó, đánh lên hồi chuông cảnh báo nước thải chăn nuôi không được xử lý một cách triệt để sẽ góp phần gây ra các ô nhiễm khác liên quan.

Thời gian tới cần có những nghiên cứu sâu rộng hơn để đánh giá đúng thực trạng và đặc biệt là xác định nguồn ô nhiễm từ trang trại có khả năng dẫn đến ô nhiễm nước dùng chăn nuôi và ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng khu vực xung quanh cơ sở chăn nuôi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cao Trường Sơn, Bùi Phùng Khánh Hòa, Hồ Thị Lam Trà, 2014. Một số dạng của nitơ trong môi trường nước tại trang trại chăn nuôi lợn trên địa bàn Hà Nội. *Tạp chí Hoạt động khoa học công nghệ*, Số 1,2&3-2014.
2. Cassou, E., D. N. Tran, T. H. Nguyen, T. X. Dinh, C. V. Nguyen, B. T. Cao, S. Jaffee, và J. Ru., 2017. Tổng quan về ô nhiễm nông nghiệp ở Việt Nam. Báo cáo tóm tắt Nghiên cứu ô nhiễm nông nghiệp khu vực của Ngân Hàng Thế giới, Washington, DC.
3. Hồ Bích Liên, 2017. Đánh giá chất lượng nước thải chăn nuôi heo sau biogas tại thị xã Tân Uyên và huyện Bắc Tân Uyên tỉnh Bình Dương. *Tạp chí Khoa học Đại học Thủ Dầu Một*, Số 1 (32)-2017.
4. L. M. Sorathiya, A. B. Fulsoundar, K. K. Tyagi, M. D. Patel, R. R. Singh, 2014. Eco-friendly and modern methods of livestock waste recycling for enhancing farm profitability. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* ISSN 2195-3228, Volume 3, Number 1, DOI 10.1007/s40093-014-0050-6.
5. Nguyễn Thế Hình, 2017. Thực trạng xử lý môi trường chăn nuôi tại Việt Nam và đề xuất giải pháp quản lý. *Tạp chí Môi trường*, số 6, trang 28-29.
6. Nguyễn Thị Thùy Dung, Nguyễn Thanh Lâm, Phạm Trung Đức, Cao Trường Sơn, 2015. Đề xuất một số giải pháp bảo vệ môi trường cho quy trình chăn nuôi lợn tại các trang trại chăn nuôi trên địa bàn huyện Gia Lâm, Hà Nội. *J. Sci. & Devel.* 2015, Vol. 13, No. 3: 427-436.
7. Phùng Đức Tiến, Nguyễn Duy Điều, Hoàng Văn Lộc, Bạch Thị Thanh Dân, 2009. Đánh giá thực trạng ô nhiễm môi trường trong chăn nuôi. *Tạp chí Chăn nuôi* số 4/2009. Trang 10-16.
8. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vệ sinh nước dùng trong chăn nuôi, ký hiệu: QCVN 01-39:2011/BNNPTNT.
9. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia: Cơ sở chăn nuôi gia súc, gia cầm – Quy trình kiểm tra, đánh giá điều kiện vệ sinh thú y, ký hiệu: QCVN 01-79:2011/BNNPTNT.
10. Thi Lam Tra Ho, Truong Son Cao, Thi Loan Tran, Kiyoshi Kurosawa, Kazuhiko Egashira, 2010. Assessment of surface and groundwater quality in pigraising villages of Haiduong province in Vietnam. *Journal of the Faculty of Agriculture*, Kyushu University, Japan, 55 (1),123-130.
11. Từ Phương Bình, Thái Quốc Hiếu, Hồ Thị Kim Hoa, 2018. Chất lượng nước thải và nước giếng ở một số cơ sở chăn nuôi heo quy mô nhỏ và vừa tại một tỉnh thuộc đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí KHKT Chăn Nuôi* 239: 65-72.
12. Tùng Xuân Đình, 2017. Tổng quan về ô nhiễm nông nghiệp ở Việt Nam: Ngành chăn nuôi. Nghiên cứu ô nhiễm nông nghiệp khu vực của Ngân Hàng Thế giới, Washington, DC.
13. Vũ Đình Tôn, Lại Thị Cúc, Nguyễn Văn Duy, Đặng Vũ Bình, 2008. Chất lượng nước dùng trong trang trại nuôi lợn ở vùng đồng bằng sông Hồng. *Tạp chí Khoa học và Phát triển* 2008: Tập VI, Số 3: 279-283.

Ngày nhận 23-5-2021

Ngày phản biện 24-6-2021

Ngày đăng 1-1-2022