

**NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ MỨC ĐỘ Ô NHIỄM  
CỦA NƯỚC THẢI SINH HOẠT QUY MÔ HỘ GIA ĐÌNH  
TẠI HUYỆN ĐẠI TỪ, TỈNH THÁI NGUYÊN**

**LÊ ĐỒNG TẤN**

*Trung tâm Phát triển công nghệ cao,  
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

**NGUYỄN THỊ KIM THOA**

*Viện Thổ nhưỡng Nông hóa,  
Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*

Nước thải sinh hoạt từ nhà bếp, nhà tắm, nhà vệ sinh, thực phẩm thừa đều chứa các chất hữu cơ và vô cơ như nitơ, photpho; ngoài ra, còn có các loại vi khuẩn, vi rút, ký sinh trùng có thể gây bệnh cho con người. Trong nguồn phát thải gây ô nhiễm cần được xử lý có hàm lượng các chất và các yếu tố gây bệnh đó là khá cao, nhất là các ở vùng nông thôn khi công tác xử lý nước thải chưa thể đáp ứng được một cách đầy đủ.

Cho đến nay, trên thế giới và ở Việt Nam đã có nhiều nghiên cứu xử lý làm sạch nước thải sinh hoạt để bảo vệ môi trường đã đạt được một số thành tựu đáng kể. Trong đó, đáng chú ý là những kết quả trong việc tuyển chọn tập đoàn vi sinh vật, thực vật có khả năng chống chịu, hấp thu và làm sạch các chất gây ô nhiễm; xây dựng quy trình xử lý làm sạch nước thải bằng công nghệ sinh học. Tuy nhiên, các nghiên cứu mới dừng lại ở mức độ thăm dò, thử nghiệm ở quy mô phòng thí nghiệm (pilot). Các mô hình ứng dụng thực tế lại chủ yếu tập trung xử lý khắc phục hậu quả, nghĩa là làm sạch môi trường đã bị nhiễm bẩn, hoặc tại một số cơ quan (bệnh viện, trường học). Đối với các hộ gia đình, mặc dù phân bố không tập trung, nhưng lượng nước thải sinh hoạt của cả khu dân cư chiếm một tỷ lệ không nhỏ lại chưa được quan tâm nghiên cứu. Vì vậy, làm sạch nước thải sinh hoạt quy mô hộ gia đình nhằm hạn chế và giảm thiểu các chất gây ô nhiễm môi trường tại nguồn là hết sức cần thiết.

Hiện nay, tại các vùng nông thôn, nhất là các vùng nông thôn miền núi nước sinh hoạt thường thải trực tiếp ra môi trường là một trong những nguyên nhân làm cho ô nhiễm môi trường ngày càng trở nên nghiêm trọng. Tuy nhiên, để giải quyết được vấn đề đó đòi hỏi có sự đầu tư lớn cả về công sức và tiền của, trong khi nền kinh tế còn hạn hẹp. Việc nghiên cứu xử lý nước thải ở quy mô nhỏ, quy mô hộ gia đình, là giải pháp đơn giản, dễ áp dụng và có thể làm sạch nước thải tại nguồn trước khi thải ra môi trường. Với sự thành công của mô hình sẽ góp phần làm sạch nước thải tại nguồn (tại hộ gia đình) trước khi phát thải ra môi trường, góp phần làm giảm nguồn phát thải.

Để làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng mô hình xử lý nước thải sinh hoạt quy mô hộ gia đình, chúng đã thực hiện điều tra, nghiên cứu đánh giá hiện trạng và mức độ ô nhiễm của nước thải sinh hoạt quy mô hộ gia đình tại huyện Đại Từ tỉnh Thái Nguyên.

## **I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

*Phương pháp điều tra:* Sử dụng phiếu điều tra (mẫu phiếu trong phụ lục) để thu thập thông tin về hiện trạng và tình hình xử lý nước thải sinh hoạt theo hộ gia đình. Điều tra được thực hiện tại 7 xã (Bản Ngoại, Yên Mỹ, An Khánh, Cù Vân, An Lãng, Khôi Kỳ và Bình Thuận), mỗi xã 3 thôn, mỗi thôn 15 hộ. Tổng số phiếu cần thu là: 15 phiếu/thôn x 3 thôn/xã x 7 xã = 315 phiếu.

*Thu mẫu phân tích:* Thu mẫu nghiên cứu đánh giá mức độ ô nhiễm của nước thải sinh hoạt tại 7 xã (Bản Ngoại, Yên Mỹ, An Khánh, Cù Vân, An Lãng, Khôi Kỳ và Bình Thuận), mỗi xã

chọn 3 thôn, mỗi thôn thu 3 mẫu. Phương pháp thu mẫu như sau: chọn ngẫu nhiên 3 hộ, mỗi hộ thu 1 mẫu (mỗi mẫu thu 1.000 ml), sau đó trộn đều chia 3 lấy 1 phần để làm mẫu phân tích. Thời gian thu mẫu vào buổi sáng. Tổng số mẫu thu là 3 mẫu/thôn x 3 thôn/xã x 7 xã = 63 mẫu.

*Phân tích mẫu:* được phân tích theo các phương pháp sau:

- pH theo TCVN 6492-1999 (ISO 10523-1994);
- BOD theo TCVN 6001-1995 (ISO 5815-1989);
- TSS theo TCVN 6625-2000 (ISO 11923-1997);
- H<sub>2</sub>S theo TCVN 4567-1988;
- Nitơ tổng số theo TCVN 6180-1996 (ISO 7890-3-1988);
- Phốt pho theo TCVN 6494-1999;
- Coliform theo TCVN 6187-2 : 1996 (ISO 9308-2 : 1990).

## II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 1. Một số đặc điểm về cơ cấu và đời sống của hộ gia đình ở huyện Đại Từ

Công tác quản lý và xử lý ô nhiễm môi trường ở quy mô hộ gia đình phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó đời sống sản xuất và điều kiện kinh tế xã hội là hết sức quan trọng. Kết quả tổng hợp 315 hộ gia đình đã được điều tra cho thấy:

- Về cơ cấu: có 303 (chiếm 96,19% tổng số hộ được điều tra) hộ sản xuất nông nghiệp, chỉ có 1 hộ phi nông nghiệp (=2,0%) và 11 hộ có nghề nghiệp khác như hưu trí, giáo viên, viên chức xã (= 3,49%).

- Về tình hình sản xuất: Đại Từ là huyện miền núi thuần nông, sản xuất và công nghiệp còn chưa phát triển nên nguồn thu thập của người dân khá đơn thuần. Đã điều tra thống kê ngành nghề người dân gồm chủ yếu là: trồng trọt (chủ yếu là cây chè, lúa, rừng và một số cây rau màu), chăn nuôi (gia cầm, gia súc), dịch vụ (buôn bán nhỏ), làm thuê cho các công ty nhà máy hay công trường trên địa bàn (chủ yếu mang tính chất mùa vụ). Đối với hộ gia đình, số liệu bảng 1 cho thấy nguồn thu nhập chính của hộ gia đình là từ nông nghiệp, trong đó trồng trọt là chính với tổng số 262/315 hộ (chiếm 83,17 %); sau đó là từ chăn nuôi (chủ yếu là chăn nuôi gia cầm) với 98/315 hộ (chiếm 31,11%); nguồn khác như: thương mại và dịch vụ, hưu trí,... chỉ có 28/315 hộ (chiếm 8,89 %).

Bảng 1

**Nguồn thu nhập chính của hộ gia đình ở huyện Đại Từ**

STT	Xã	Tổng số hộ	Trồng trọt		Chăn nuôi		Khác	
			Số hộ	%	Số hộ	%	Số hộ	%
1	Bản Ngoại	45	38	84,44	12	26,67	9	20,00
2	Mỹ Yên	45	37	82,22	17	37,78	5	11,11
3	An Khánh	45	40	88,89	30	66,67	2	4,44
4	Cù Vân	45	37	82,22	9	20,00	6	13,33
5	Yên Lãng	45	30	66,67	14	31,11	6	13,33
6	Khôi Kỳ	45	45	100,00	6	13,33	2	4,44
7	Bình Thuận	45	35	77,78	10	22,22	1	2,22
	<b>Tổng</b>	<b>315</b>	<b>262</b>	<b>83,17</b>	<b>98</b>	<b>31,11</b>	<b>28</b>	<b>8,89</b>

- Về thu nhập và mức sống: Đây là một tiêu chí quan trọng để đánh giá khả năng đầu tư của một hộ gia đình không chỉ cho sản xuất mà còn cho cả các công trình có liên quan đến sức khỏe của người dân. Theo Thông tư 24/2014/TT-BLĐTBXH về việc sửa đổi, bổ sung quy định về quy trình điều tra, rà soát hộ nghèo, hộ cận nghèo. Tổng hợp số liệu điều tra của 315 hộ cho thấy, mặc dù là địa phương có nền sản xuất chủ yếu là nông nghiệp, nhưng nhờ có phong trào xây dựng nông thôn, nhất là từ sau thời kỳ đổi mới đến nay, bộ mặt nông thôn, cũng như sinh hoạt của người dân đã đạt được nhiều thành tựu, mức sống của người dân khá đồng đều, chỉ có 16/315 hộ (chiếm 5,08%) là hộ nghèo, còn lại có đến 95% số hộ là có thu nhập trung bình trở lên.

## 2. Nhu cầu và đặc điểm của nguồn nước sinh hoạt cho hộ tại huyện Đại Từ

- *Nhu cầu nước sinh hoạt ở quy mô hộ gia đình:* Kết quả điều tra cho thấy, nhu cầu nước trung bình 200-240 lít/người/ngày, và nhu cầu nước cho mỗi gia đình trung bình là từ 800 – 1000 lít/ngày đêm. So với các nơi khác, thậm chí ở cả vùng đô thị, nhu cầu nước sinh hoạt ở huyện Đại Từ là khá cao (ở khu vực đô thị từ 50-120 lít/ngày đêm). Điều đó có nghĩa là lưu lượng nước thải ít nhất là 800-1000 lít/ngày đêm/hộ. Đây là một yếu tố làm cơ sở cho việc thiết kế xây dựng mô hình xử lý nước thải sinh hoạt quy mô hộ đình ở huyện Đại Từ nói riêng và các vùng khác có điều kiện tương tự.

- *Nguồn cung cấp nước sinh hoạt:* Số liệu bảng 2 cho thấy: Có 46/315 (chiếm 14,60%) hộ dùng nước máy, còn lại với 284/315 (chiếm 90,16%) hộ dùng nước giếng tự đào, trong đó có một số hộ vừa dùng nước giếng vừa dùng nước máy; không có hộ nào dùng nước suối hay nước ao hồ cho sinh hoạt. Có 209/315 (chiếm 65,35%) số hộ có nguồn nước ổn định, trong đó chủ yếu là nước giếng, trong khi có 106/315 (chiếm 34,65%) số hộ có nguồn nước không ổn định. Tính không ổn định của nguồn nước là do nước giếng bị cạn, không đủ cung cấp cho sinh hoạt, nhất là trong mùa khô. Đây là một vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu để có chiến lược bảo vệ nguồn nước sinh hoạt cho cộng đồng dân cư.

Bảng 2

Nguồn cung cấp nước sinh hoạt tại các hộ gia đình

STT	Xã	Tổng số hộ	Nguồn nước				Tính ổn định nguồn nước			
			Nước máy		Nước giếng		Có		Không	
			Số hộ	%	Số hộ	%	Số hộ	%	Số hộ	%
1	Bản Ngoại	45	-	-	45	100,00	14	31,11	31	68,89
2	Mỹ Yên	45	23	51,11	22	48,89	35	77,78	10	22,22
3	An Khánh	45	4	8,89	44	97,78	33	73,33	12	26,67
4	Cù Vân	45	-	-	45	100,00	43	95,56	2	4,44
5	Yên Lãng	45	4	8,89	41	91,11	27	60,00	18	40,00
6	Khôi Kỳ	45	7	15,56	42	93,33	34	75,56	11	24,44
7	Bình Thuận	45	8	17,78	45	100,00	23	51,11	22	48,89
	<b>Tổng</b>	<b>315</b>	<b>46</b>	<b>14,60</b>	<b>284</b>	<b>90,16</b>	<b>209</b>	<b>66,35</b>	<b>106</b>	<b>33,65</b>

## 3. Tình hình xử lý nước thải sinh hoạt

- *Lưu lượng nước thải sinh hoạt:* Trong nước thải sinh hoạt có một số hóa chất và khoáng như: các chất hữu cơ (dầu, mỡ), muối ăn, các chất tẩy rửa (xà phòng, nước rửa bát), nếu sử dụng để tưới thì có thể gây độc cho cây trồng, trong khi nước thải chăn nuôi có thể sử dụng làm phân bón cho một số loại cây. Do đó việc thu gom riêng nước thải sinh hoạt để xử lý là rất cần thiết. Số liệu bảng 3 cho thấy, lượng nước thải sinh hoạt của mỗi gia đình là không lớn, trung bình

0,18-0,24m<sup>3</sup>/người/ngày đêm, tương ứng 0,75-0,97m<sup>3</sup>/ hộ/ngày đêm. Lượng nước thải này phân chia khá đều trong ngày, vào buổi sáng, trưa và chiều tối. Nghĩa là, mỗi buổi cứ 3-4 tiếng có khoảng 0,25-0,33 m<sup>3</sup> nước thải sinh hoạt cho mỗi gia đình được thải ra. Với lưu lượng này, sẽ rất phù hợp với hệ thống xử lý nước thải ở quy mô hộ gia đình.

- *Tình hình xử lý nước thải sinh hoạt*: Số liệu bảng 4 cho thấy chỉ có 11,42 % số hộ có biện pháp xử lý nước thải sinh hoạt (chủ yếu qua hố ga), còn lại 88,58% số hộ không có bất kỳ biện pháp xử lý nào, trong đó đổ trực tiếp ra ngoài (ra các hệ thống kênh mương, đường làng, sông, suối,...) là 36,19% tổng số hộ; đổ qua các khu vực bề tự ngầm trên đất vườn nhà là 63,80% tổng số hộ.

Bảng 3

**Lưu lượng nước thải sinh hoạt trung bình của hộ gia đình ở huyện Đại Từ**

STT	Xã	Số hộ điều tra	Số khẩu/hộ	Lưu lượng nước thải	
				Trung bình/hộ (m <sup>3</sup> /hộ/ngày)	Trung bình/người (m <sup>3</sup> /người/ngày)
1	Bản Ngoại	45	4 ± 2	0,86 ± 0,20	0,21 ± 0,05
2	Mỹ Yên	45	5 ± 2	0,85 ± 0,25	0,17 ± 0,05
3	An Khánh	45	4 ± 2	0,92 ± 0,30	0,23 ± 0,04
4	Cù Vân	45	4 ± 2	0,97 ± 0,27	0,24 ± 0,02
5	Yên Lãng	45	4 ± 2	0,90 ± 0,28	0,22 ± 0,03
6	Khôi Kỳ	45	4 ± 2	0,82 ± 0,30	0,20 ± 0,04
7	Bình Thuận	45	4 ± 2	0,75 ± 0,30	0,18 ± 0,04
<b>Trung bình</b>			<b>4 ± 2</b>	<b>0,86 ± 0,55</b>	<b>0,21 ± 0,04</b>

Bảng 4

**Xử lý nước thải sinh hoạt tại các hộ gia đình ở huyện Đại Từ**

STT	Xã	Có xử lý (qua bể phốt)		Đổ trực tiếp ra ngoài		Đổ ra đất vườn	
		Số hộ	%	Số hộ	%	Số hộ	%
1	Bản Ngoại	5	11,11	16	35,56	29	64,44
2	Mỹ Yên	6	13,33	15	33,33	30	66,67
3	An Khánh	5	11,11	12	26,67	33	73,33
4	Cù Vân	7	15,56	14	31,11	31	68,89
5	Yên Lãng	5	11,11	25	55,56	20	44,44
6	Khôi Kỳ	3	6,67	19	42,22	26	57,78
7	Bình Thuận	5	11,11	13	28,89	32	71,11
<b>Trung bình</b>		<b>5,14</b>	<b>11,42</b>	<b>16,28</b>	<b>36,19</b>	<b>28,71</b>	<b>63,80</b>

#### 4. Thành phần các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt quy mô hộ gia đình ở huyện Đại Từ

Kết quả phân tích trình bày trong bảng 5 cho thấy trừ pH, còn lại 6 chỉ tiêu phân tích đều có giá trị vượt TCVN 14-2008/BTNMT ở cột B (nước thải sinh hoạt sau xử lý dùng cho nông nghiệp). Cụ thể:

- Chỉ số H<sub>2</sub>S dao động từ 3,11-5,02 mg/l, trung bình 4,32 mg/l, bằng 108% so với tiêu chuẩn TCVN 14-2008;

- Phốt pho tổng số từ 12,32-18,36 mg/l, trung bình 16,37 mg/l bằng 163,7% so với tiêu chuẩn TCVN 14-2008;
- Nitơ tổng số từ 32,11-36,89 mg/l, trung bình 33,34 mg/l bằng 33,40% so với tiêu chuẩn TCVN 14-2008;
- Chất rắn lơ lửng (TSS) từ 151,11-201,67 mg/l, trung bình 171,14 mg/l bằng 171,14 % tiêu chuẩn TCVN 14-2008;
- Nhu cầu oxy hòa tan (BOD<sub>5</sub>) từ 107,00-119,33 mg/l, trung bình 115,23 mg/l, bằng 230,46% tiêu chuẩn TCVN 14-2008;
- Coliform từ 13.938,89-15.911,11 PMN/100ml bằng 300,67% tiêu chuẩn TCVN 14-2008.

Từ kết quả trên cho thấy, nếu tính riêng cho từng hộ gia đình thì lượng chất gây ô nhiễm môi trường không nhiều, nhưng nếu tổng hợp cho cả khu dân cư thì đây sẽ là một con số đáng báo động, cần được quan tâm để có biện pháp khắc phục và giảm thiểu để bảo vệ môi trường.

Bảng 5

**Thành phần chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt quy mô hộ gia đình ở huyện Đại Từ tỉnh Thái Nguyên**

TT	Ký hiệu mẫu	Chỉ tiêu phân tích						
		pH	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	TSS (mg/l)	H <sub>2</sub> S (mg/l)	Nitơ tổng số (mg/l)	Phốt pho tổng số (mg/l)	Coliform (PMN/100ml)
1	TH	7,35	119,33	165,55	4,22	33,77	12,32	15.716,67
2	HS	6,96	110,66	181,11	5,02	32,11	14,21	15.911,11
3	LB	6,65	107,00	174,44	4,5	34,11	17,65	15.498,89
4	BT	6,96	111,44	151,11	4,48	34,33	17,70	13.938,89
5	ĐT	6,78	127,33	161,89	3,11	29,89	17,59	14977,78
6	TH	6,80	111,89	162,22	4,08	36,89	16,76	14.715,56
7	BN	6,88	119,00	201,67	4,88	32,33	18,36	14.478,89
<b>Trung bình</b>		<b>6,91</b>	<b>115,23</b>	<b>171,14</b>	<b>4,32</b>	<b>33,34</b>	<b>16,37</b>	<b>15.033,97</b>
TCVN 14-2008/BTNMT		5-9	50,00	100,00	4,00	10,00	10,00	5.000,00
% tăng/giảm so với TCVN 14-2008/BTNMT			230,46	171,14	108,00	333,40	163,7	300,67

### III. KẾT LUẬN

Đại Từ là một huyện miền núi thuộc tỉnh Thái Nguyên có đặc điểm về cơ cấu hộ gia chủ yếu là sản xuất nông nghiệp, trong đó chủ yếu là có thu nhập chính từ trồng trọt. Đời sống của người dân khá đồng đều với 94,02% số hộ có mức sống từ trung bình trở lên, chỉ 5,08% số hộ nghèo.

Nhu cầu nước sinh hoạt trung bình 200-240 lít/người/ngày, tương ứng từ 800-1000 lít/hộ/ngày đêm; nguồn nước sinh hoạt chủ yếu là nước giếng tự đào (chiếm 90,16% số hộ); có 65,53% số hộ có nguồn nước ổn định, còn lại 34,65% số hộ không có nguồn nước ổn định.

Lượng nước thải sinh hoạt trung bình 0,18-0,24m<sup>3</sup>/người/ngày đêm, tương ứng 0,75-0,97m<sup>3</sup>/hộ/ngày đêm.

Có 11,42 % số hộ có biện pháp xử lý nước thải sinh hoạt (chủ yếu qua hố ga), còn lại 88,58% số hộ không có bất kỳ biện pháp xử lý nào. Trong số đó tỷ lệ số hộ đổ nước thải sinh hoạt trực tiếp ra các hệ thống kênh mương, đường làng, sông, suối,... là 36,19%, đổ qua các khu vực bề tự ngầm trên đất vườn nhà là 63,80%.

Trừ pH, còn lại 6 chỉ về nước thải sinh hoạt gồm H<sub>2</sub>S, BOD, TSS, Nitơ, Phốt pho, Coliform đều có giá trị vượt TCVN 14-2008/BTNMT ở cột B (nước thải sinh hoạt sau xử lý dùng cho nông nghiệp).

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Nguyễn Việt Anh, Phạm Thuý Nga, Lê Hiền Thảo, Karin Tonderski, Andrzej Tonderski, cs**, 2005. Xử lý nước thải bằng bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy thẳng đứng áp dụng trong điều kiện Việt Nam. Tuyển tập báo cáo khoa học, Hội nghị môi trường toàn quốc 2005: 877-881.
2. **Bộ Tài nguyên và Môi trường**, 2010. Báo cáo Môi trường Quốc gia năm 2010 – Tổng quan môi trường Việt Nam, Hà Nội 2010.
3. **Phạm Sơn Dương, Đỗ Ngọc Khuê, Nguyễn Thị Tâm Thu**, 2005. Phytoremediation-giải pháp công nghệ mới để xử lý, cải tạo và phục hồi các vùng đất, nước bị ô nhiễm. Tuyển tập báo cáo khoa học, Hội nghị môi trường toàn quốc 2005: 1033-1040.
4. **Trần Văn Tựa, Bùi Thị Kim Anh, Hoàng Thị Loan, Lê Thị Thu Thủy, Đặng Đình Kim**, 2005. Nghiên cứu khả năng xử lý nước thải chế biến thủy sản của cây bèo Tây. Hội nghị toàn quốc 2005 Nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống, Đại học Y Hà Nội, 3/11/2005. Nxb. KHKT: 827-830.
5. **Trần Văn Tựa**, 2010. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng ô nhiễm môi trường nước và tảo độc tại hồ Núi Cốc (Thái Nguyên), đề xuất giải pháp quản lý tổng hợp. Báo cáo đề tài độc lập cấp nhà nước – Mã số ĐTĐL.2009T/08.

### RESEARCH AND ASSESSMENT OF POLLUTION STATUS AND LEVEL OF DOMESTIC WASTE WATER IN HOUSEHOLD SCALE IN DAI TU DISTRICT, THAI NGUYEN PROVINCE

LE DONG TAN, NGUYEN THI KIM THOA

#### SUMMARY

This paper presented the results of status assessment and degree of pollution of waste water at the household scale in Dai Tu district, Thai Nguyen province. There are 94.02% of middle-and upper middle-income households and only 5.08% of poor households. Demand of water for living about 200-240 liters/person/day or 800-1000 liters/household/day. The amount of waste water eliminated 0.18-0.24m<sup>3</sup>/person/day or 0.75-0.97m<sup>3</sup>/household/day on average. There were 11.42% of the waste water amount that went through treatment measures (mainly through manholes), the rest of 88.58% of the households do not go through any measures.

Except for pH, the remaining 6 targets on waste water including H<sub>2</sub>S, BOD, TSS, nitrogen, phosphorus, Coliform are valuable exceed ISO 14-2008/BTNMT in column B (waste water after processing used for agriculture).