

SỬ DỤNG ECO-BIO-BLOCK CẢI TIẾN ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT NÔNG THÔN Ở HUYỆN QUẾ VÕ, BẮC NINH

Trần Khánh Vân^{1*}, Hoàng Thị Huyền¹ và Nguyễn Việt Hiệp²

¹ Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

² Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

Tóm tắt. Nghiên cứu này được tiến hành để đánh giá được hiện trạng, chất lượng nước xả thải sinh hoạt ở khu vực nông thôn huyện Quế Võ, từ đó ứng dụng Eco-Bio-Block cải tiến để xử lý nước thải nông thôn. Kết quả cho thấy: nước thải sinh hoạt ở khu vực này đều có các thông số các chất ô nhiễm vượt quá QCVN 14:2008/BTNMT cột B như nồng độ BOD₅ gấp khoảng 1,9 lần, nồng độ TSS gấp khoảng 2,2 lần, nồng độ TDS gấp khoảng 1,5 lần, nồng độ sunfua tính theo H₂S gấp khoảng 1,5 lần, nồng độ nitrat tính theo N gấp khoảng 3,6 lần, nồng độ amoni tính theo N gấp khoảng 5,4 đến 8,2 lần, nồng độ dầu mỡ động - thực vật gấp khoảng 1,6 lần, nồng độ tổng các chất hoạt động bề mặt gấp khoảng 1,2 lần, nồng độ phosphat tính theo P gấp khoảng 1,7 lần, tổng *Coliforms* gấp khoảng 2,4 lần. Sử dụng EBB cải tiến đã đảm bảo khả năng xử lý nước thải sinh hoạt. Các chỉ tiêu của nước thải sinh hoạt sau khi được xử lý bằng EBB cải tiến (nồng độ BOD₅, TSS, TDS, sunfua tính theo H₂S, amoni tính theo N, nitrat tính theo N, dầu mỡ động - thực vật, tổng các chất hoạt động bề mặt, phosphat, *Coliforms*) sau chu kỳ xử lý 4h đến 6h đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn cột B của QCVN 14:2008/BTNMT.

Từ khóa: nước thải sinh hoạt nông thôn, Eco-Bio-Block, QCVN 14:2008/BTNMT.

1. Mở đầu

Theo đánh giá của Bộ Tài nguyên và Môi trường, tình trạng ô nhiễm nước mặt ở nông thôn, khu vực sản xuất nông nghiệp (chăn nuôi), làng nghề tại các vùng nông thôn Bắc Ninh đang tăng lên hàng ngày [1]. Bắc Ninh lại có khoảng trên 75% số dân đang sinh sống ở nông thôn. Hầu hết các nguồn nước thải khác nhau ở nông thôn của Bắc Ninh hiện nay đều chưa được xử lý hoặc xử lý không triệt để, không hiệu quả, đổ trực tiếp vào ao hồ, kênh rạch, sông ngòi, ruộng đồng, gây ra ô nhiễm nghiêm trọng nguồn nước mặt. Do đó, xử lý nguồn nước mặt bị ô nhiễm hiện nay là vấn đề cấp bách ở khắp các nơi trên toàn tỉnh. Vì thế, việc tìm các biện pháp xử lý nước thải nông thôn hiện nay là một vấn đề quan trọng và cần phải làm ngay [2, 3].

Một đặc điểm rất khác về chất lượng nước thải sinh hoạt ở nông thôn Việt Nam so với các nước trong khu vực đó là sự trộn lẫn giữa nước thải sinh hoạt và nước thải trong quá trình sản xuất nông nghiệp (bao gồm cả chăn nuôi, chế biến...). Vì vậy mức độ ô nhiễm của nước thải sinh hoạt nông thôn của Việt Nam là cao hơn rất nhiều so với các nước trong khu vực. Thêm vào đó, ý thức của đại đa số người dân còn chưa được tốt vì vậy nước thải sinh hoạt thải ra ngoài môi trường có nhiều dị vật khác nhau, và thường có nhiều vi sinh vật gây bệnh trong đó vì vậy nếu trong công nghệ xử lý không kết hợp thêm cả biện pháp xử lý cơ học - vật lý (dùng song

Ngày nhận bài: 19/6/2019. Ngày sửa bài: 29/7/2019. Ngày nhận đăng: 1/9/2019.

Tác giả liên hệ: Trần Khánh Vân. Địa chỉ e-mail: vantk@hnue.edu.vn

chấn rác, hồ lắng cát...) và biện pháp hóa học (khử trùng nước sau khi xử lí và trước khi hòa vào môi trường để diệt vi sinh vật gây bệnh) thì rất khó giải quyết được yêu cầu đặt ra [3 - 5].

Trong các phương pháp xử lí nước thải sinh hoạt thì phương pháp sinh học, dễ vận hành, thân thiện với môi trường và đang áp dụng ở một số nơi và đã - đang thu được những kết quả ban đầu khả quan. Điển hình là công nghệ EBB (Eco-Bio-Block) có xuất xứ từ Nhật Bản. Các vi sinh vật tuyển chọn được “đóng gói” trong đá núi lửa sẽ được nhân lên nhanh chóng trong môi trường nước và xử lí được các nguồn nước bị ô nhiễm một cách có hiệu quả mà không gây ra bất kì một bất lợi nào cho hệ thực vật và động vật thủy sinh. Bên cạnh đó, EBB còn có tác dụng trong việc diệt ấu trùng muỗi, vi khuẩn *Escherichia coli* và loại bỏ màu đen của nước thải [6 - 8].

Mặc dù có hiệu quả trong xử lí nước thải, nhưng do giá của EBB nguyên bản khá đắt (tại Nhật Bản, một hộp 2 bản EBB wave, cân nặng 17 kg, giá 2,5 triệu đồng; một hộp 20 cái EBB OCT, giá 5 triệu đồng) vì vậy đối với một hệ thống xử lí nước thải ở Việt Nam mà dùng toàn bộ EBB nguyên bản là không khả thi [6, 10].

Công nghệ EBB cải tiến là một dạng công nghệ phát triển trên nền tảng công nghệ EBB gốc nhưng có sự thay đổi cho phù hợp với điều kiện cụ thể của Việt Nam [2, 4, 5].

Vật liệu EBB cải tiến thay vì đá núi lửa của Nhật Bản làm khung chính, sẽ sử dụng đá bọt núi lửa Puzolan có nguồn gốc ở Việt Nam (Nghệ An), với tính chất: độ pH trung tính; tro về mặt hóa học; thoáng khí, độ xốp cao, khả năng giữ chất dinh dưỡng và giữ nước cao; thành phần kim loại nặng rất thấp dưới ngưỡng cho phép. Ở đây chế phẩm vi sinh EMIC hoặc các “hạt” sinh khối vi sinh vật khô chứa tập hợp của nhiều vi sinh vật phân giải mạnh chất hữu cơ, khử lưu huỳnh, sinh chất kháng sinh, chất ức chế tiêu diệt vi sinh vật có hại [9, 11].

Như vậy vấn đề đặt ra là hệ thống xử lí nước thải cũng cần phải sử dụng cả EBB cải tiến, thay thế nhằm giảm giá thành xây dựng trạm xử lí và đảm bảo yếu tố chất lượng nước sau xử lí. Cho tới nay vẫn chưa có một công trình nghiên cứu sâu nào về xử lí nước thải sinh hoạt nông thôn bằng công nghệ EBB cải tiến nên tôi lựa chọn: “Sử dụng Eco-Bio-Block cải tiến để xử lí nước thải sinh hoạt nông thôn ở huyện Quế Võ, Bắc Ninh”.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Là nước thải sinh hoạt của các hộ gia đình, cơ quan, trường học, chợ, khách sạn, nhà nghỉ, nhà hàng... thuộc xã Nhân Hòa huyện Quế Võ, tỉnh Bắc Ninh

Đối tượng ứng dụng: Công nghệ EBB cải tiến

Hệ thống EBB cải tiến thuộc 3 loại:



Hình 1A



Hình 1B



Hình 1C

Hình 1. EBB cải tiến (1A: tương tự loại EBB 1020; 1B: EBB cải tiến tương tự loại EBB OCT; 1C: EBB cải tiến tương tự loại EBB wave)

Phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên thực tế

- Lấy mẫu nước thải nước sinh hoạt khu vực vùng nông thôn huyện Quế Võ, tỉnh Bắc Ninh: 100 mẫu.

- Mẫu được lấy theo phương pháp ngẫu nhiên, mẫu đơn, theo hướng dẫn của TCVN 5993-1995 - Chất lượng nước - lấy mẫu - hướng dẫn lấy mẫu nước thải [12]. Lấy mẫu buổi sáng vào 9 h, buổi chiều vào 3h. Các chỉ tiêu phân tích (áp dụng theo quy định của QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn quốc gia về nước thải sinh hoạt) [13]: **11 chỉ tiêu lí - hóa - sinh học nước thải bắt buộc** là: pH theo TCVN 6492-1999 (ISO 10523-1994); Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅): TCVN 6001-1995 (ISO 5815-1989); phương pháp cấy và pha loãng; Tổng chất rắn lơ lửng (TSS): TCVN 6625-2000 (ISO 11923-1997): Xác định chất rắn lơ lửng bằng cách lọc qua cái lọc sợi thủy tinh. Tổng chất rắn hòa tan (TDS): TCVN 6053-1995 (ISO 9696-1992); Sunfua tính theo H₂S: TCVN 4567-1988; Amoni (tính theo N): TCVN 5988-1995 (ISO 5664-1984) - Phương pháp chung cất và chuẩn độ; Nitrat (tính theo N): TCVN 6180-1996 (ISO 7890-3-1988) - Phương pháp trắc phổ dùng axit sunfosalixylic; Dầu mỡ động - thực vật: US EPA Method 1664; Tổng các chất hoạt động bề mặt: TCVN 6622 - 2000 - phương pháp đo phổ Metylen xanh;

Phốt phat: TCVN 6494-1999 - Chất lượng nước - Xác định các ion Orthophotphat, hoà tan bằng sắc ký lỏng ion; Tổng *Coliforms*: TCVN 6187-1-1996 (ISO 9308-1-1990) - Phương pháp màng lọc.

Các chỉ tiêu trên được phân tích tại Phòng Phân tích Trung tâm - Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (VILAS 886, đạt chuẩn ISO/IEC 17025:2005).

Phương pháp thực nghiệm

Lắp đặt, thử nghiệm mô hình xử lý nước thải sinh hoạt ứng dụng công nghệ EBB cải tiến quy mô mô đun thử. Quy trình thử nghiệm gồm có 5 bể như sau:

Sơ đồ khối hệ thống:



Đầu vào

Đầu ra

* **Hệ thống máy móc sử dụng:** Máy bơm (lưu lượng nước max 2280 l/h); máy khuấy (công suất 45W, lưu lượng nước 2500 l/h); máy sục (lưu lượng khí 240 l/h)

***Diễn giải quy trình vận hành:**

Nước thải sau khi qua song chắn rác sẽ được bơm vào bể điều hòa, tại đây sẽ diễn ra quá trình điều chỉnh pH để đạt mức pH trung tính, dưới tác dụng của máy khuấy nước thải sẽ được đồng đều về nồng độ đảm bảo hiệu quả cho quá trình xử lý ở sau. Sau đó được bơm sang bể lắng, tại đây các hạt cát có kích thước lớn và một phần chất ô nhiễm sẽ bị lắng. Cặn lắng sẽ được xả ở đáy theo chu kì. Sau khi nước qua bể lắng sẽ được chảy tràn qua bể EBB hiếu khí. Tại bể EBB hiếu khí các chất ô nhiễm sẽ được phân giải bởi các vi sinh vật, ở đây có lắp đặt máy sục khí để tăng điều kiện hiếu khí cho vi sinh vật hoạt động, thời gian lưu ở bể EBB hiếu khí sẽ được lưu hết một chu kì rồi chuyển sang bể kế tiếp. Tiếp theo, nước được bơm sang bể EBB thiếu khí, ở đây được lắp đặt hệ thống khuấy đảo chuyển động nước để tăng khả năng tiếp xúc giữa chất ô nhiễm và si v sinh vật. Nước sau khi lưu hết một chu kì tại bể EBB thiếu khí nước sẽ được bơm sang bể khử trùng để tiến hành tiêu diệt các vi sinh vật gây bệnh còn lại.

Để đảm bảo tính tối ưu của công nghệ, các quá trình thí nghiệm sẽ được tiến hành ở nhiều chu kỳ khác nhau ở 5 chu kỳ xử lý. Cụ thể chu kỳ 2h, 3h, 4h, 5h, 6h.

Lượng EBB cải tiến lắp đặt trong bể EBB sẽ được tính theo công thức của Trường Kỹ thuật và Khoa học - Đại học Kyushu, Nhật Bản nhưng có thay đổi cho phù hợp với mức độ ô nhiễm nền hữu cơ cao của Việt Nam: Lượng EBB cải tiến theo tỷ lệ 5 EBB wave: 4 EBB 1020: 4 OCT/1 m³ nước thải xử lý [10].

Thí nghiệm sẽ được thử ở 5 chu kỳ (2h, 3h, 4h, 5h, 6h). Nước thải được bơm từ cống nước thải tập trung ở cuối nguồn tại thôn Bất Phí, xã Nhân Hòa, huyện Quế Võ, Bắc Ninh.

Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt ở các chu kỳ xử lý khác nhau.

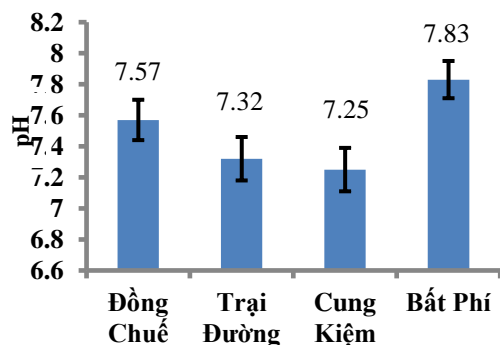
Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được xử lý bằng ứng dụng của phần mềm Microsoft Excel và One - way ANOVA với kiểm định Tukey's- b ở mức ý nghĩa bằng 0,05 của phần mềm SPSS phiên bản 16.0.

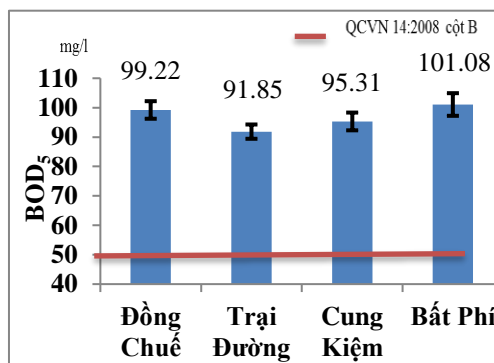
2.2. Kết quả và thảo luận

2.2.1. Đánh giá chất lượng nước thải sinh hoạt tại các thôn thuộc xã Nhân Hòa qua các chỉ số

BOD₅ là một trong những chỉ tiêu đánh giá mức độ gây ô nhiễm của các chất thải và khả năng tự làm sạch của nguồn nước. Và để đánh giá giá trị chính xác thì pH nước là một trong những nhân tố ảnh hưởng đến chỉ số này. Kết quả BOD₅ và pH của nước thải sinh hoạt được trình bày ở Hình 2 và Hình 3 dưới đây.



Hình 2. pH trong nước thải

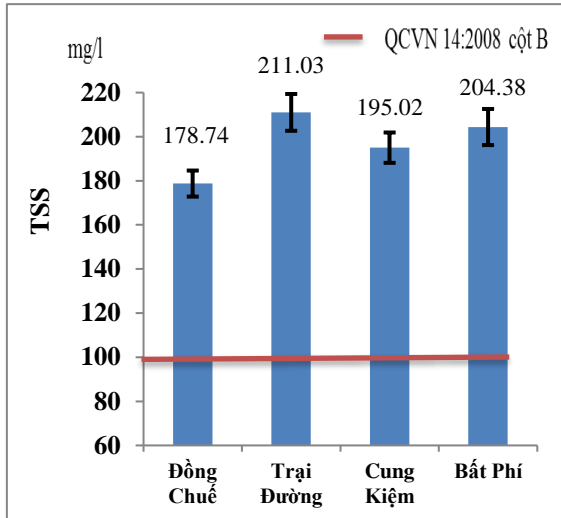


Hình 3. Nồng độ BOD₅

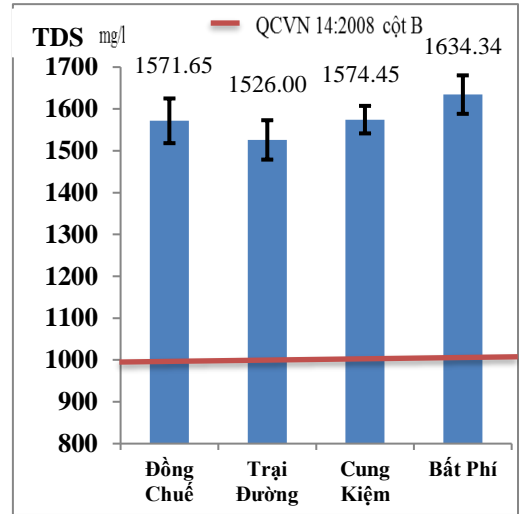
So với QCVN 14:2008 cột B thì pH nằm trong khoảng cho phép của quy chuẩn là từ 5 - 9 (Hình 2). và nồng độ BOD₅ cho phép là 50 mg/l, giá trị BOD₅ trung bình trong nước thải sinh hoạt cao gấp gần 2 lần so với quy chuẩn (Hình 3). Như vậy chúng tôi thấy nước thải sinh hoạt của các thôn thuộc xã Nhân Hòa đang bị ô nhiễm.

Theo QCVN 14:2008/BTNMT cột B quy định nồng độ cho phép của TSS là 100mg/l TDS là 1000 mg/l. Nồng độ TSS trung bình của các thôn gấp 1,8 đến 2,2 lần so với quy chuẩn được thể hiện ở Hình 4 và nồng độ TDS trung bình của nước thải cao hơn quy chuẩn khoảng 1,5 lần (Hình 5).

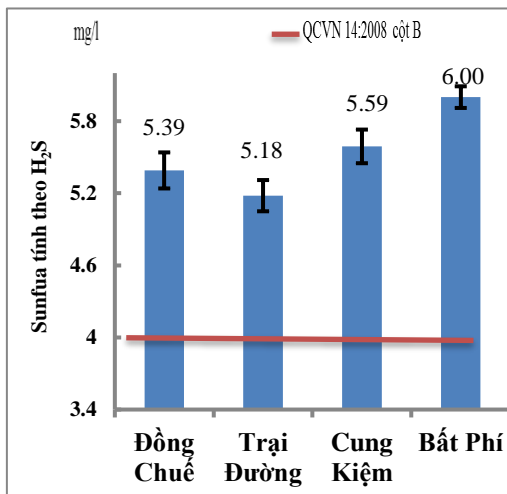
Theo dựa theo kết quả ở Hình 6, Hình 7, Hình 8 và Hình 9, chúng tôi nhận thấy nồng độ sunfua tính theo H₂S trong các mẫu nước thải đa số đều cao hơn so với quy chuẩn khoảng 1,3 đến 1,5 lần và nồng độ amoni (tính theo N) trung bình của các thôn đều cao hơn quy chuẩn cho phép, cao hơn từ 5,4 đến 8,2 lần. Nước thải tụ đọng trong các ao hồ, cống rãnh gây ra sự phân hủy kỵ khí và tạo ra mùi khó chịu, đây chính là nguyên nhân chính hàm lượng H₂S trong nước thải cao.



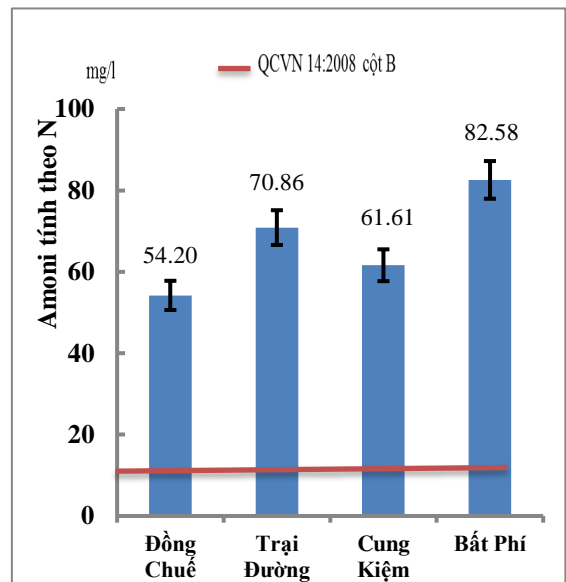
Hình 4. Nồng độ TSS



Hình 5: Nồng độ TDS



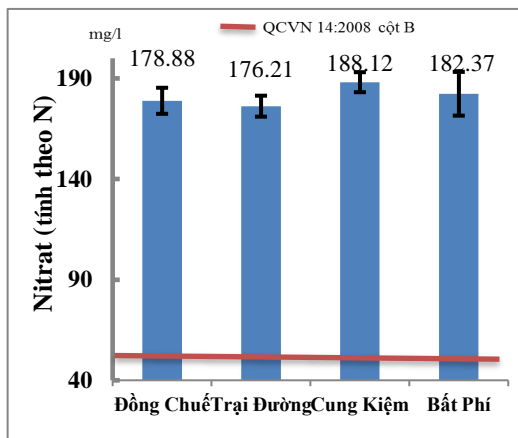
Hình 6. Nồng độ sunfua tính theo H₂S



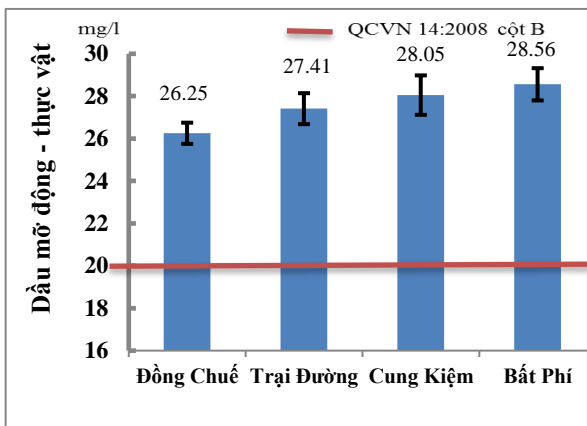
Hình 7. Nồng độ amoni tính theo N

Chăn nuôi tại xã Nhân Hòa diễn ra nhỏ lẻ tuy nhiên đang phát triển mạnh, số lượng vật nuôi các năm gần đây tăng lên đáng kể, số lượng vật nuôi tăng lên đồng nghĩa với việc chất bài tiết càng nhiều mà chưa được xử lý triệt để dẫn đến nồng độ NH₃⁻-N ngày càng tăng lên.

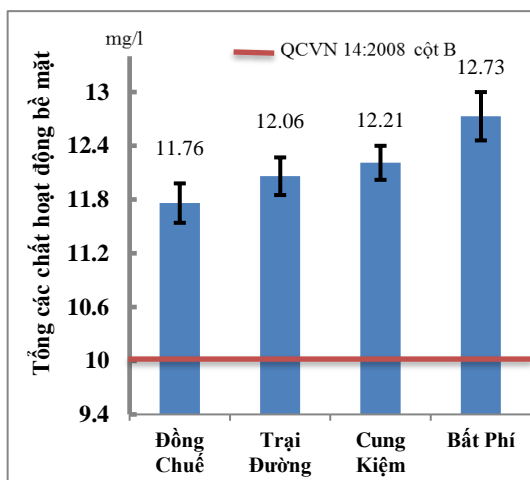
Nồng độ NO₃⁻-N trong nước khá cao, cao hơn khoảng 3,6 lần và nồng độ dầu mỡ động, thực vật cao hơn quy chuẩn chuẩn cho phép khoảng 1,4 lần. Nhân Hòa với phần lớn diện tích đất tự nhiên được sử dụng trong sản xuất nông nghiệp (chiếm 58,1%), cây trồng chính là cây lúa chiếm 87,76% diện tích đất nông nghiệp. Do nhận thức của người dân về việc sử dụng phân bón hóa học, thuốc trừ sâu còn hạn chế nên việc sử dụng quá mức, nhất là phân đạm vẫn còn phổ biến. Một lượng lớn phân bón mà cây chưa hấp thụ được được tích tụ trong đất, nước dẫn đến nồng độ NO₃⁻-N cao.



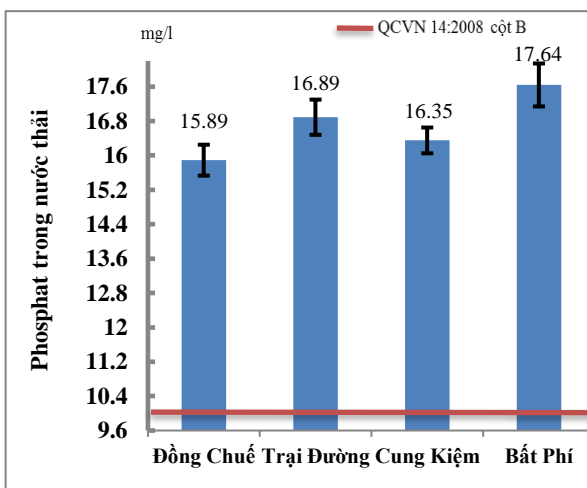
Hình 8. Nồng độ nitrat (tính theo N)



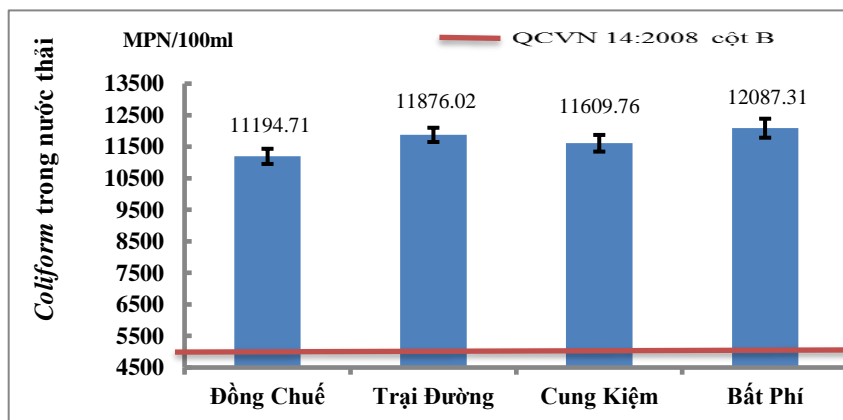
Hình 9. Nồng độ dầu mỡ động - thực vật



Hình 10. Nồng độ tổng các chất hoạt động bề mặt



Hình 11. Nồng độ phosphat



Hình 12. Tổng Coliforms trong nước thải sinh hoạt

Các chất hoạt động bề mặt tuy không gây ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường nhưng việc thải những chất hoạt động bề mặt ra môi trường, chất này sẽ tạo một lớp màng làm cho oxi trong không khí không khuếch tán vào trong nước gây khó khăn cho việc xử lý nước thải. Do đó, chúng tôi xác định chỉ tiêu này trong nước thải sinh hoạt của xã Nhân Hòa. Theo QCVN 14:2008 cột B quy định giới hạn cho phép của chất hoạt động bề mặt là 10 mg/l và nồng độ tổng các chất hoạt động bề mặt tại các thôn đa số đều cao hơn tiêu chuẩn nhưng không nhiều.

Theo QCVN 14:2008/BTNMT cột B quy định giới hạn cho phép của phosphat trong nước thải là 10 mg/l thì dựa theo kết quả Hình 11, nồng độ phosphat trong nước thải của các thôn xã Nhân Hòa cao hơn nhiều so với quy chuẩn cho phép từ 1,5 đến 1,7 lần.

Số liệu phân tích *Coliforms* của mẫu nước thải tại xã Nhân Hòa cho thấy tổng *Coliforms* trong nước khá cao đều vượt quá quy chuẩn cho phép (5000 MPN/100ml).

2.3. Đánh giá chất lượng nước thải sau khi xử lý bằng EBB cải tiến

Đánh giá hiệu quả

Bảng kết quả phân tích nước thải sinh hoạt thí nghiệm trước và sau xử lý:

Bảng 1. Kết quả nước thải sinh hoạt trước xử lý

ST T	Chu kì (h)	Các chỉ tiêu phân tích										
		pH	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	Sunfu a -tính theo H ₂ S (mg/l)	Amoni - tính theo N (mg/l)	Nitrat - tính theo N (mg/l)	Dầu mỡ động - thực vật	Tổng các chất hoạt động bề mặt	Phosphat (PO ₄ ³⁻)	Coliforms (MPN /100ml)
1	2	7,23	119,68	190,65	1.483,16	7,34	64,16	220,44	38,46	19,56	31,75	21.960
2	3	7,22	126,89	188,72	1.569,20	7,95	66,05	223,71	37,40	18,77	33,35	22.870
3	4	7,31	109,77	183,57	1.492,40	7,69	63,88	215,42	38,66	17,18	32,69	23.390
4	5	7,15	116,52	180,62	1.479,45	7,57	60,75	210,56	39,67	19,54	30,47	23.100
5	6	7,34	117,56	193,50	1.480,35	7,44	65,75	223,40	39,50	20,67	33,64	25.370
QCVN 14:2008/BTNMT cột B		5 - 9	50	100	1000	4	10	50	20	10	10	5.000

Bảng 2. Kết quả nước thải sinh hoạt sau xử lý bằng EBB cải tiến

ST T	Chu kì (h)	Các chỉ tiêu phân tích										
		pH	BOD ₅ (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	Sunfu a -tính theo H ₂ S (mg/l)	Amoni - tính theo N (mg/l)	Nitrat - tính theo N (mg/l)	Dầu mỡ động - thực vật	Tổng các chất hoạt động bề mặt	Phosphat (PO ₄ ³⁻)	Coliforms (MPN /100ml)
1	2	7,37	70,55	150,10	1.206,96	4,26	34,02	80,59	24,79	13,52	15,55	350
2	3	7,30	56,12	132,70	1.127,63	3,05	21,11	56,07	21,15	12,23	13,26	390
3	4	7,28	41,28	89,57	964,98	2,14	9,01	42,36	18,04	8,86	9,01	410
4	5	7,42	30,02	86,34	955,81	1,06	8,05	30,18	18,32	8,03	8,57	340

5	6	7,19	22,16	83,06	936,35	0,86	8,01	19,23	17,50	8,67	8,60	320
QCVN 14:2008/BT NMT cột B		5 - 9	50	100	1000	4	10	50	20	10	10	5.000
Hiệu suất xử lí (%)			41,05 -	21,27 -	18,62 -	41,96 -	46,98 -	63,44 -	35,54 -	30,87 -	48,97 -	98,29 -
			81,15	57,93	36,75	88,44	87,82	91,39	55,7	58,06	73,52	98,74

Hiệu suất xử lí nước thải sinh hoạt bằng EBB cải tiến ở các chu kì khác nhau

- **Chỉ tiêu pH:** Nhìn chung ở các chu kì xử lí khác nhau đều có ngưỡng pH xấp xỉ 7, ở ngưỡng cho phép của quy chuẩn. Điều này do ban đầu đã có sự điều chỉnh pH để nhằm đạt khoảng pH thích hợp của vi sinh vật.

- **Chỉ tiêu BOD₅:** Giá trị BOD₅ quy chuẩn cho phép chỉ ở mức 50 mg/l. Có thể thấy giá trị BOD₅ sau quá trình xử lí ở chu kì 4h, 5h, 6h giảm xuống thấp hơn mức cho phép.

- **Chỉ tiêu TSS:** Mức quy chuẩn cho phép tối đa là 100 mg/l và từ chu kì 4h trở đi đều đạt mức quy chuẩn cho phép. Hiệu suất xử lí tăng dần tuy nhiên tăng mạnh từ chu kì 2h đến 4h, từ chu kì 4h vẫn tăng nhưng bắt đầu tăng chậm.

- **Chỉ tiêu TDS:** Chu kì 2h, 3h giá trị TDS vẫn cao hơn quy chuẩn. Chu kì 4h, 5h, 6h thấp hơn mức quy chuẩn cho phép nhưng sự chênh lệch này không nhiều. Hiệu suất xử lí TDS ở mức không cao.

- **Chỉ tiêu sunfua (tính theo H₂S):** Quy chuẩn cho phép ngưỡng tối đa nồng độ sunfua chỉ là 4mg/l. Có thể thấy chỉ duy nhất ở chu kì 2h là nồng độ sunfua vượt quá quy chuẩn cho phép. Còn lại là đạt mức cho phép. Hiệu suất xử lí đạt ở mức cao.

- **Chỉ tiêu amoni (tính theo N):** Nồng độ amoni đều giảm rất nhiều sau qua trình xử lí ở tất cả các chu kì khác nhau. Hiệu suất xử lí đạt ở mức tương đối cao, hầu như đều đạt trên 50%.

- **Chỉ tiêu nitrat (NO₃⁻) (tính theo N):** Hiệu suất xử lí đều đạt trên 60%. Ngưỡng quy chuẩn cho phép tối đa 50mg/l, tuy mức giảm khá nhiều nhưng chỉ từ chu kì xử lí 4h trở đi thì mới đạt quy chuẩn cho phép.

- **Chỉ tiêu dầu mỡ động thực vật:** Hiệu suất xử lí đa số đạt trên 50%. Quy chuẩn cho phép tối đa là 20 mg/l tuy nhiên ở các chu kì 4h, 5h, 6h đều đạt nhưng ở mức giá trị lần lượt 18,04; 18,32; 18,50 mg/l. Như vậy, với chỉ tiêu này, EBB cải tiến chưa có hiệu quả trong xử lí nước thải sinh hoạt nông thôn.

- **Chỉ tiêu tổng các chất hoạt động bề mặt:** Quy chuẩn cho phép tối đa 10mg/l nên qua số liệu Bảng 2 có thể thấy từ chu kì 4h trở đi thì nồng độ tổng chất hoạt động bề mặt mới đạt tiêu chuẩn cho phép.

- **Chỉ tiêu phosphat (PO₄³⁻) (tính theo P):** Quy chuẩn hiện hành quy định nồng độ tối đa của phosphat là 10 mg/l, ở chu kì 4h, 5h, 6h đều đạt chuẩn, tuy nhiên mức này vẫn còn khá sát với mức cho phép nên.

- **Chỉ tiêu tổng Coliforms:** Hiệu suất xử lí tổng Coliforms cao ở tất cả các chu kì. Đều đạt trên 90% so với nước đầu vào chưa xử lí. Nhìn chung từ chu kì 4h trở đi thì tất cả các chỉ tiêu đều đạt quy chuẩn cho phép.

Từ những phân tích trên ở thể thấy việc chọn chu kì 4h cho một lần xử lí là phù hợp. Vừa đảm bảo quy chuẩn bên cạnh đó cũng tăng tần suất xử lí.

3. Kết luận

Kết quả phân tích 100 mẫu nước lấy từ các thôn của xã Nhân Hòa, huyện Quế Võ, tỉnh Bắc Ninh đã phản ánh chất lượng nước thải tại các khu vực này. Nhìn chung đều có các thông số chất ô nhiễm vượt quá QCVN 14:2008/BTNMT cột B như nồng độ BOD₅ gấp khoảng 1,9 lần,

nồng độ TSS gấp khoảng 2,2 lần, nồng độ TDS gấp khoảng 1,5 lần, nồng độ sunfua tính theo H₂S gấp khoảng 1,5 lần, nồng độ nitrat tính theo N gấp khoảng 3,6 lần, nồng độ amoni tính theo N gấp khoảng 5,4 đến 8,2 lần, nồng độ dầu mỡ động - thực vật gấp khoảng 1,6 lần, nồng độ tổng các chất hoạt động bề mặt gấp khoảng 1,2 lần, nồng độ phosphat tính theo P gấp khoảng 1,7 lần, tổng *Coliforms* gấp khoảng 2,4 lần so với QCVN 14:2008/BTNMT.

Sử dụng EBB cải tiến đã đảm bảo khả năng xử lý nước thải sinh hoạt. Các chỉ tiêu của nước thải sinh hoạt sau khi được xử lý bằng EBB cải tiến (nồng độ BOD₅, TSS, TDS, sunfua tính theo H₂S, amoni tính theo N, nitrat tính theo N, dầu mỡ động - thực vật, tổng các chất hoạt động bề mặt, phosphat, *Coliforms*) sau chu kỳ xử lý 4h đến 6h đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn cột B của QCVN 14:2008/BTNMT.

Lời cảm ơn. Nghiên cứu này được tài trợ từ đề tài của Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Bắc Ninh (số 343-QĐ/-SKHCN ngày 19/5/2017).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Đại Đồng, 2019. *Bắc Ninh tăng cường quản lý nước thải tại các làng nghề trên lưu vực sông Cầu*, Tạp chí Môi trường, số 2.
- [2]. Hoàng Lương, Vũ Thị Ngọc Bích, Nguyễn Thị Kiều Trang, 2014. *Nghiên cứu chế tạo vật liệu Eco - Bio - Block (EBB) cải tiến nhằm xử lý COD, NH₄⁺ trong nước thải sinh hoạt*. Kỷ yếu Hội nghị sinh viên nghiên cứu khoa học các trường sư phạm toàn quốc lần thứ VII.
- [3]. Trịnh Văn Tuyên, Tô Thị Hải Yến, Shuji Yosizawa, 2010. *Nghiên cứu công nghệ xử lý nước thải ở Việt Nam*. Hội nghị khoa học Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. tr.72-78.
- [4]. Hoang Luong, Trinh Van Tuyen, 2014. *Research on and manufacture modified Eco-Bio-Block (EBB) for treatment of COD and NH₄⁺ in domestic wastewater in Vietnam*. Journal of Science and Technology 52 (3A), 111-117.
- [5]. Hoàng Lương, Trịnh Văn Tuyên, Nguyễn Tuấn Minh, Tăng Thị Chính, Đặng Thanh Tú, Nguyễn Thị Diễm, Ngô Đạt Trung, 2019. *Xác định hiệu quả hấp phụ amoni của vật liệu EBB cải tiến*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 61 (1), tr. 69-72.
- [6]. Matsunaga N, Tokunaga T, Masuda S, Yano S, Oshikawa H, Fujita K, Koga M, Iwashita T, Harada A., 2006. *A fundamental study on water quality purification by EcoBio-Block*. Ann J Hydra Eng Japan, Society of Civil Engineers. 50: 1081-1086.
- [7]. Central Pollution Control Board Parivesh Bhawan, East Arjun Nagar, Delhi, 2006. *Performance Report on Pilot Scale Plant Study using Eco Bio Block (EBB), a Japanese product for Treatment of Wastewater in an open drain at Mayur Vihar, Phase -I, Delhi*.
- [8]. Hitoshi K, Susumu S, Kozue S, Masachika H, Masayuki K, Toshiaki I, Masahiro T, 2006. *Mosquito larvicidal effectiveness of Ecobio-Block S: A novel integrated water purifying concrete block formulation contaminating insect growth regulator pyriproxyfen*. Jour Ameri Mosq Control Assoc. 22: 451-456.
- [9]. Kawada Hitoshi, Saita Susumu, Shimabukuro Kozue, HiranoMasachika, Koga Masayuki, Iwashita Toshiaki, Takagi Masahir, 2006. *Effectiveness in controlling mosquitoes with EcoBio-Block S - a novel integrated water purifying concrete block formulation combined with the insect growth regulator pyriproxyfen*. Journal of the American Mosquito Control Association 22(3), pp.451- 456.
- [10]. Fukuoka Prefecture, Environment Department, Environmental Policy Division, 2014. *Guidebook on Technologies of Environment-Related Corporations in Fukuoka Prefecture*.

- [11]. Mohd BR, Shahabuddin M, Mohd IMM, 2008. *Water quality improvement of Sungai Kenawar Segamat (prototype test site) using Eco Bio - Block*. Proceeding 1st National Seminar on Environment, Development and Sustainability, Malaysia.
- [12]. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, 1995. *Các tiêu chuẩn nhà nước Việt Nam về môi trường, tập 1: chất lượng nước*, Hà Nội.
- [13]. QCVN 14 : 2008/BTNMT. *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt..*

ABSTRACT

Application of improved Eco-Bio-Block to treat domestic waste water in rural areas of Que Vo district, Bac Ninh province

Tran Khanh Van^{1*}, Hoang Thi Huyen¹ and Nguyen Viet Hiep²

¹ Faculty of Biology, Hanoi National University of Education

² Soils and Fertilizers Research Institute

This study was conducted to assess the status and quality of domestic wastewater in rural areas of Que Vo district, from which improved Eco-Bio-Block was applied to treat rural wastewater. The results show that: domestic wastewater in this area all have parameters of pollutants exceeding QCVN 14: 2008 / BTNMT column B as: BOD₅ concentration is about 1.9 times, TSS concentration is about 2 times, the concentration of TDS is about 1.5 times, the sulfide concentration calculated by H₂S is about 1.5 times, the concentration of nitrate calculated by N is about 3.6 times, the concentration of ammonium calculated by N is about 5.4 up to 8.2 times, the concentration of animal and vegetable fats and oils is about 1.6 times, the total concentration of surfactants is about 1.2 times, the phosphate concentration in P is about 1.7 times, and total *Coliforms* is about 2.4 times higher. Using improved EBB has proved its ability to treat domestic wastewater. Parameters of domestic wastewater after being treated with improved EBB (concentration of BOD₅, TSS, TDS, sulfide calculated according to H₂S, ammonium calculated according to N, nitrate calculated by N, dynamic oil - vegetable, total Surfactants, phosphates, *Coliforms* after the 4h to 6h treatment cycle are within the limit of column B of QCVN 14:2008/BTNMT.

Keywords: Rural domestic wastewater, Eco-Bio-Block, QCVN 14:2008/BTNMT.