

TẢI LƯỢNG CHẤT Ô NHIỄM TẠI CÁC HỆ THỐNG SÔNG CHÍNH TỈNH GIA LAI

Nguyễn Thị Thanh Hương^{1*}, Trần Đặng Bảo Thuyên²

¹Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường tỉnh Gia Lai

²Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Huế

* Email: huongmtgl@gmail.com

Ngày nhận bài: 6/4/2021; ngày hoàn thành phản biện: 3/6/2021; ngày duyệt đăng: 02/11/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá tình hình phát thải các chất ô nhiễm vào hai hệ thống sông chính tỉnh Gia Lai: lưu vực sông Sê San và lưu vực sông Ba. Thông qua điều tra các nguồn thải chính (phát sinh từ sinh hoạt của người dân và khách du lịch, từ hoạt động công nghiệp, từ chăn nuôi gia súc, gia cầm và thủy sản, từ rửa trôi đất). Tải lượng các chất ô nhiễm chủ yếu (BOD₅, COD, SS, tổng N và tổng P) được tính toán cho năm 2019. Kết quả cho thấy, tổng tải lượng các chất ô nhiễm năm 2019 ở lưu vực sông Sê San khoảng 988.181,5 tấn/năm và tổng tải lượng các chất ô nhiễm đổ vào lưu vực sông Ba khoảng 962.676,5 tấn/năm. Trong đó, tải lượng thải phát sinh nhiều nhất từ rửa trôi đất (khoảng 68-88 %), tải lượng thải do công nghiệp và do nuôi thủy sản đóng vai trò không lớn. Các thông số TSS, COD và BOD chiếm tỷ trọng cao trong các thông số ô nhiễm được xem xét.

Từ khóa: tải lượng ô nhiễm, sông Ba, sông Sê San tỉnh Gia Lai

1. MỞ ĐẦU

Cùng với cả nước, tỉnh Gia Lai trong những năm gần đây đã có những tăng trưởng nhanh chóng về kinh tế- xã hội. Với lợi thế tài nguyên, tỉnh đã có những bước tiến đáng kể về phát triển ngành công nghiệp, nông nghiệp và chăn nuôi gia súc quy mô lớn,... Tuy nhiên, bên cạnh những giá trị về kinh tế - xã hội mang lại, góp phần giúp thành phố Pleiku – trung tâm tỉnh Gia Lai lên đô thị loại 1, thì vấn đề môi trường của địa phương cũng đang có dấu hiệu xấu đi, đặc biệt là môi trường nước mặt.

Kết quả quan trắc chất lượng nước sông Ba cho thấy một số chỉ tiêu môi trường vượt ngưỡng quy chuẩn quy định mức B1 đối với các thông số DO, TSS, Amoni, Coliform (theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT) [2], không đảm bảo cho mục đích cấp nước sinh hoạt, bảo tồn động vật thủy sinh hay thậm chí cho mục đích tưới tiêu thủy

lợi. Cùng tình trạng trên, một số lưu vực khác như sông Sê San (có nhiều thông số vượt quá giới hạn cho phép mức A2 QCVN 08-MT:2015/BTNMT (Dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt nhưng phải áp dụng công nghệ xử lý phù hợp) [2]... đang đứng trước thách thức tiếp nhận tải lượng lớn các chất ô nhiễm ngày càng gia tăng, đặc biệt là các nguồn thải từ các hoạt động công nghiệp (các nhà máy chế biến mùn cao su...), nguồn thải từ nông nghiệp, và các chất thải sinh hoạt chưa được thu gom xử lý...

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp điều tra, thu thập số liệu

- Phương pháp thu thập và xử lý số liệu: các tài liệu, số liệu liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu như số liệu kinh tế- xã hội của địa phương được thu thập, tổng hợp từ các nguồn uy tín làm cơ sở cho các tính toán và nhận định như Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Gia Lai giai đoạn 2016-2020, Niên giám thống kê tỉnh Gia Lai năm 2019,....

- Phương pháp điều tra, khảo sát nguồn thải: phương pháp này được thực hiện để cập nhật các thông tin về hiện trạng, về tình hình xả thải, tình hình phát triển kinh tế- xã hội của địa bàn nghiên cứu. Cụ thể là tình hình hoạt động của các khu công nghiệp (KCN), cụm công nghiệp (CCN), các cơ sở chăn nuôi gia súc, gia cầm lớn,...

2.2. Phương pháp tính tải lượng thải của các nguồn thải chính

2.2.1. Tải lượng thải từ dân cư và khách du lịch

- Tải lượng từ dân cư địa phương: Tải lượng nguồn này tính theo tổng số dân có trong khu vực và tải lượng ô nhiễm sinh hoạt theo đầu người (Bảng 1).

Bảng 1. Hệ số phát thải từ nước thải sinh hoạt [6]

Thông số	Tải lượng (kg/người.năm)	Hiệu suất xử lý	
		Xử lý sơ cấp (lắng, gạn, hớt,...)	Xử lý thứ cấp (keo tụ, hiếu khí, kỵ khí, bùn hoạt tính,...)
COD	1,6 x BOD ₅	-	
BOD ₅	16,4	5-35	50-90
N÷T	2,2	-	15-50
P÷T	0,4	-	10-85
TSS	25,5	2-65	70-92
V nước thải	30 m ³ /người.năm		

Tải lượng thải từ hoạt động sinh hoạt của người dân được tính theo công thức:

$$Q_{dc} = P \times Q_i \times 10^{-3} \quad (1) [3]$$

Trong đó: Q_{dc} : Tải lượng ô nhiễm từ dân cư (tấn/năm)

P : tổng dân số (người)

Q_i : Tải lượng chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt (kg/người.năm)

- Tải lượng ô nhiễm từ khách du lịch được tính theo công thức sau:

$$Q_{dl} = n \cdot Q_i / 365 \quad (2) [3]$$

Trong đó: Q_{dl} : Tải lượng ô nhiễm từ khách du lịch (kg/người.năm)

n : Tổng số ngày lưu trú của khách du lịch trong năm (ngày/năm)

Như vậy, tải lượng ô nhiễm từ sinh hoạt (Q_{sh}) là tổng tải lượng thải của dân cư địa phương và khách du lịch:

$$Q_{sh} = Q_{dc} + Q_{dl} \quad (\text{tấn/năm}) \quad (3) [3]$$

2.2.2. Tải lượng thải từ công nghiệp

Tải lượng thải công nghiệp của tỉnh Gia Lai lên các lưu vực sông được tính theo công thức sau:

$$Q_{CN} = C_i \cdot Q_{thai} \cdot 10^{-6} \quad (4) [3]$$

Trong đó: Q_{CN} : Tải lượng ô nhiễm từ sản xuất công nghiệp (tấn/năm)

Q_{thai} : Lưu lượng nước thải công nghiệp (m^3)

C_i : nồng độ của thông số i trong chất thải (mg/l).

2.2.3. Tải lượng thải từ hoạt động nuôi thủy sản

Nguồn thải từ nuôi thủy sản được tính dựa trên hệ số phát thải và sản lượng nuôi các loại thủy sản hàng năm của vùng. Chất thải thủy sản chủ yếu là các chất hữu cơ và dinh dưỡng. Lượng phát thải tùy thuộc vào hình thức và đối tượng nuôi. Và được tính theo công thức (5).

$$Q_{ts} = Q_i \times DT \times t \times 10^{-3} \quad (5) [3]$$

Trong đó: Q_{ts} : tải lượng chất thải từ thủy sản trong năm (tấn/năm),

Q_i : tải lượng đơn vị theo nguồn ô nhiễm (kg/ha/ngày),

DT : Diện tích đất sử dụng cho việc nuôi (ha),

t : thời gian nuôi trong năm (ngày).

Bảng 2. Hệ số phát thải từ nuôi thủy sản

STT	Nồng độ các chất ô nhiễm	Hệ số phát thải do nuôi cá lồng (kg/tấn/năm)
1	COD	15,9 ^a
2	BOD ₅	4,5 ^a
3	N÷T	2,9 ^b
4	P÷T	2,6 ^b
5	NO ₃ ⁺ + NO ₂ ⁺	0,03 ^a
6	NH ₄ ⁺	0,70 ^a
7	PO ₄ ³⁺	1,17 ^a

Nguồn: a.[4], b. [5]

2.2.4. Tải lượng thải từ chăn nuôi gia súc, gia cầm

Tải lượng ô nhiễm phát sinh từ hoạt động chăn nuôi được tính toán dựa trên tổng đàn gia súc hàng năm và đơn vị tải lượng thải cho các loại gia súc, gia cầm.

$$Q_{\text{chăn nuôi}} = n \times Q_i \times 10^{-3} \quad (6) [3]$$

Trong đó: $Q_{\text{chăn nuôi}}$: Tải lượng thải của hoạt động chăn nuôi (tấn/năm),

n : số lượng gia súc, gia cầm được nuôi (con),

Q_i : Tải lượng thải đơn vị (kg/con/năm)

Tải lượng thải từ hoạt động chăn nuôi được tính dựa trên tổng đàn gia súc, gia cầm hàng năm tại các huyện nghiên cứu có liên quan đến lưu vực sông.

Bảng 3. Hệ số phát thải do chăn nuôi (kg/con/năm) [6]

STT	Thông số	Gia cầm	Trâu, bò, dê, cừu	Lợn
1	COD	2,57	262,4	52,64
2	BOD ₅	1,61	164	32,9
3	N÷T	3,6	43,8	7,3
4	P÷T	-	11,3	2,3
5	TSS	4,2	1204	73
6	Thể tích nước thải	21,5	8	14,6

2.2.5. Nguồn ô nhiễm do rửa trôi đất

Tải lượng ô nhiễm do rửa trôi đất được tính dựa trên số liệu về diện tích sử dụng đất cho các mục đích như lâm nghiệp, nông nghiệp, đất trống và đất của khu dân cư cùng với số ngày mưa trung bình năm tại khu vực, đơn vị tải lượng ô nhiễm do nước chảy tràn từ các hình thức sử dụng đất.

$$Q_{\text{rửa trôi}} = n \times A \times Q_i \times 10^{-3} \quad (7) [3]$$

Trong đó: $Q_{\text{rửa trôi}}$: Tải lượng rửa trôi của từng mục đích sử dụng đất (tấn/năm),

n : số ngày mưa trong năm (ngày),

A : diện tích sử dụng đất của từng mục đích (km^2),

Q_i : Tải lượng thải đơn vị ($\text{kg}/\text{km}^2/\text{ngày mưa}$)

Tải lượng ô nhiễm do rửa trôi đất được tính dựa trên số liệu về diện tích sử dụng đất các loại, số ngày mưa trung bình năm trong khu vực và hệ số phát thải ô nhiễm do rửa trôi từ các kiểu sử dụng đất.

Bảng 4. Hệ số phát thải ô nhiễm do rửa trôi đất ($\text{kg}/\text{km}^2.\text{ngày mưa}$) [3]

Thông số	Đất rừng và đồng cỏ	Đất nông nghiệp	Đất trống	Đất khu dân cư
COD	20	28	26	42
BOD ₅	14	18	16	38
N÷T	10	36	32	20
P÷T	4	8	6	12
TSS	200	2500	2500	200

2.3. Ước tính tải lượng ô nhiễm đưa vào các hệ thống sông

Ước tính tổng tải lượng ô nhiễm đưa vào các lưu vực sông từ các nguồn khác nhau theo công thức:

$$\sum Q_{ij} = \sum Q_{ij \text{ phát sinh}} \times R_{ij} \times (1 - H_{ij}) \quad (8) [3]$$

Trong đó: $\sum Q_{ij}$: tổng tải lượng của chất i vào lưu vực từ các nguồn j (tấn/năm);

$\sum Q_{ij \text{ phát sinh}}$: tổng tải lượng ô nhiễm i phát sinh từ các nguồn j (tấn/năm);

R_{ij} : Tỷ lệ đưa nước thải vào sông tương ứng với i và j (%);

H_{ij} : Hiệu suất xử lý tương ứng với i và j (%)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tác động từ dân cư và khách du lịch

3.1.1. Dân cư

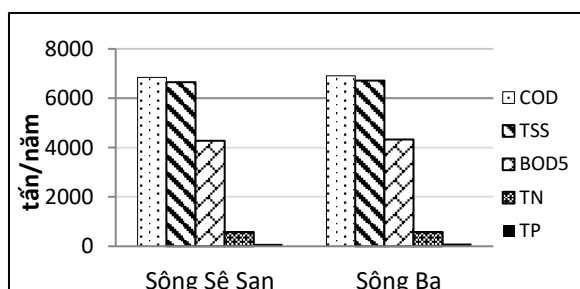
Theo Niên giám thống kê tỉnh Gia Lai năm 2019, dân số từng lưu vực sông cụ thể ở Bảng 5.

Bảng 5. Dân số năm 2019 tại các lưu vực sông [1]

Lưu vực sông	Các huyện	Năm 2019 (người)
Lưu vực sông Sê San	Chư Păh, Ia Grai, Đức Cơ	259.699
Lưu vực sông Ba	Phú Thiện, Ia Pa, Krông Pa và thị xã Ayun Pa	262.434

3.1.2. Khách du lịch

Khách du lịch của tỉnh năm 2019 là 401.712 lượt khách [1] (Giả sử toàn bộ khách du lịch đến Gia Lai đều đến các lưu vực sông nghiên cứu và giả sử mỗi khách du lịch chỉ ở lại địa bàn 1 ngày). Tải lượng thải do sinh hoạt của người dân và khách du lịch đổ vào các lưu vực sông được ước tính và trình bày ở Hình 1.



Hình 1. Tải lượng thải do sinh hoạt đổ vào các lưu vực sông

Do tổng số dân sinh sống ở hai lưu vực chênh lệch nhau không nhiều nên tải lượng thải cũng tương đương nhau.

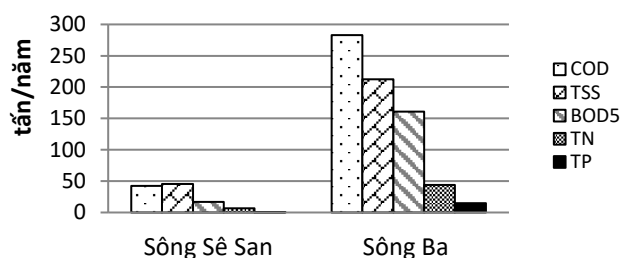
Do đặc điểm của nước thải sinh hoạt, nên tải lượng COD, BOD₅ và TSS cao hơn rất nhiều so với T- N và T- P.

3.2. Nguồn ô nhiễm từ công nghiệp

Theo kết quả kiểm tra, giám sát và quản lý về công tác bảo vệ môi trường trên địa bàn tỉnh Gia Lai năm 2019 của Sở Tài nguyên và Môi trường, tổng lưu lượng nước thải do hoạt động công nghiệp đổ vào hệ thống sông Ba lớn hơn rất nhiều (gấp 3,25 lần) so với hệ thống sông Sê San, cụ thể như sau:

Bảng 6. Lưu lượng thải do hoạt động công nghiệp tại các lưu vực sông

Lưu vực sông	Lưu lượng thải (m ³ /ngày.đêm)	Ngành nghề chủ yếu
Lưu vực sông Sê San	1.432.260	Chế biến mủ cao su, khu tiểu thủ công nghiệp và khu công nghiệp tập trung.
Lưu vực sông Ba	4.658.130	Chế biến tinh bột sắn và sản xuất đường

**Hình 2.** Tải lượng thải do công nghiệp đổ vào các lưu vực sông

Từ kết quả quan trắc cho thấy, tải lượng và lưu lượng thải của các cơ sở công nghiệp đổ vào lưu vực sông Ba lớn hơn cả về lưu lượng thải và tải lượng các chất ô nhiễm do các nhà máy trên lưu vực này có công suất lớn hơn (gấp 6,7 lần đối với COD, gấp 9,6 lần đối với BOD₅, gấp 6,5 lần đối với T-N và 132,6 lần đối với T-P) so với lưu vực sông Sê San.

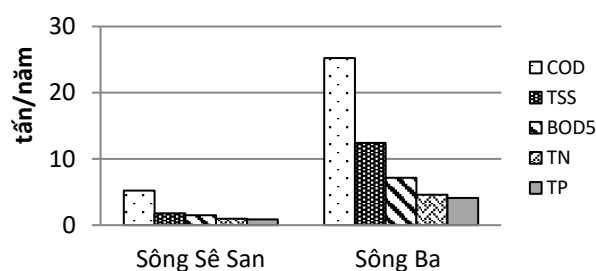
Trong thành phần nước thải, COD có tải lượng thải cao nhất và tổng Nitơ có tải lượng thải là thấp nhất.

3.3. Nguồn ô nhiễm từ nông nghiệp

3.3.1. Từ hoạt động nuôi thủy sản

Cùng với thả cá ra ao, hồ tự nhiên, những năm gần đây, một số địa phương trong tỉnh đã xây dựng mô hình nuôi cá lồng trong các hồ chứa thủy lợi, thủy điện. Thủy sản được nuôi chủ yếu là các loại cá nước ngọt có giá trị kinh tế như: diêu hồng, lăng nha, thác lác, rô phi đơn tính... Ở lưu vực sông Sê San tổng diện tích nuôi là 86 ha (sản lượng: 328 tấn/năm), lưu vực sông Ba có diện tích lớn nhất là 478 ha (sản lượng: 1.587 tấn/năm) [1].

Tải lượng ô nhiễm của COD là cao nhất và T-P là thấp nhất ở tất cả các lưu vực sông. Do diện tích nuôi và sản lượng nuôi thủy sản ở lưu vực sông Ba cao hơn nên tải lượng ô nhiễm đổ vào sông Ba cũng cao hơn so với sông Sê San. Tải lượng ô nhiễm các lưu vực sông được trình bày ở Hình 3.



Hình 3. Tài lượng ô nhiễm do nuôi thủy sản trên các lưu vực sông nghiên cứu

3.3.2. Tác động từ chăn nuôi gia súc, gia cầm

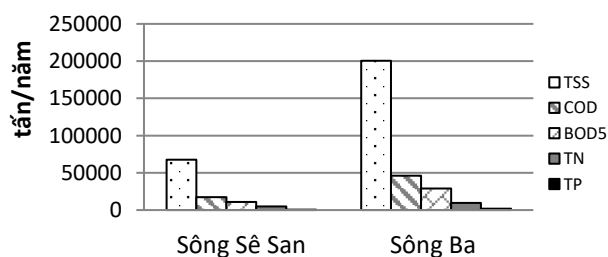
Trong những năm gần đây, diện tích đồng cỏ của tỉnh ngày càng bị thu hẹp để phát triển cây công nghiệp nên việc chăn nuôi gia súc ăn cỏ giảm. Tính đến năm 2019, số lượng đàn gia súc, gia cầm của tỉnh vẫn đang ở mức cao so với cả nước. Số lượng đàn gia súc, gia cầm ở các lưu vực sông nghiên cứu được trình bày ở Bảng 7.

Bảng 7. Số lượng gia súc, gia cầm được chăn nuôi tại các lưu vực sông năm 2019 [1]

Lưu vực sông	Số lượng Trâu (con)	Số lượng Bò (con)	Số lượng Heo (con)	Số lượng Dê Cừu (con)	Số lượng Gia Cầm (con)
Lưu vực sông Sê San	1.791	46.537	36.193	3.501	632.650
Lưu vực sông Ba	2.127	131.663	37.808	28.316	646.370

Từ Bảng 7 có thể thấy tổng số đàn gia súc trên lưu vực sông Ba là lớn hơn nhiều so với lưu vực sông Sê San. Vì vậy, tài lượng thải đổ vào hệ thống sông Ba cũng lớn hơn đổ vào hệ thống sông Sê San.

Trong thành phần nước thải chăn nuôi thì tổng chất rắn lơ lửng (TSS) là lớn nhất, sau đó là đến COD, BOD₅. Tài lượng thải do chăn nuôi năm 2019 từng lưu vực sông được trình bày cụ thể ở Hình 4.



Hình 4. Tài lượng thải do chăn nuôi tại các lưu vực sông

3.4. Tác động do rửa trôi đất

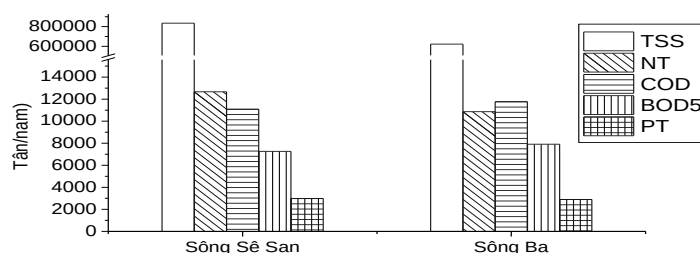
Tác động do rửa trôi đất phụ thuộc vào cơ cấu sử dụng đất của các lưu vực sông, theo Niên giám thống kê tỉnh Gia Lai năm 2019, đất nông nghiệp chiếm tỉ lệ lớn nhất trong các loại đất và đất ở chiếm tỉ lệ nhỏ nhất. Tổng diện tích đất có thể rửa trôi gây

ảnh hưởng đến chất lượng nước ở hệ thống sông Ba là 307.913,1 ha và của hệ thống sông Sê San là 263.712,5 ha. Cơ cấu sử dụng đất tại các lưu vực sông nghiên cứu cụ thể như sau:

Bảng 8. Cơ cấu sử dụng đất tại các lưu vực sông năm 2019 (ha) [1]

Lưu vực sông		Đất nông nghiệp	Đất rừng và đồng cỏ	Đất trồng	Đất khu dân cư	Tổng số
Sông Sê San	Diện tích (ha)	192.793,3	57.533,0	11.074,9	2.311,4	263.712,5
	Tỉ lệ (%)	73,11	21,82	4,20	0,88	
Sông Ba	Diện tích (ha)	135.264,1	162.229,5	7.187,1	3.232,4	307.913,1
	Tỉ lệ (%)	43,93	52,69	2,33	1,05	

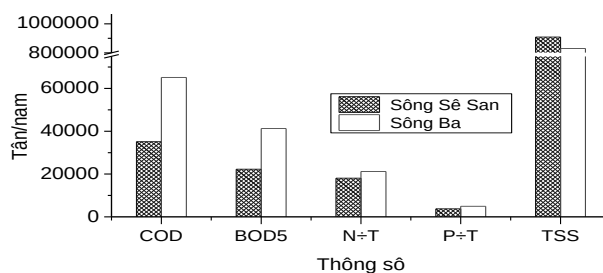
Theo Thông báo khí hậu năm 2018 của Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và biến đổi khí hậu thì số ngày mưa của tỉnh Gia Lai ở mức trung bình so với cả nước, dao động trong khoảng từ 130-160 ngày/năm tùy khu vực. Tạm đánh giá tải lượng ô nhiễm do rửa trôi đất tại các lưu vực sông với lượng mưa tối đa là 160 ngày/năm. Kết quả tính toán cho thấy tải lượng thải do rửa trôi đất ở lưu vực sông Sê San cao hơn so với lưu vực sông Ba do diện tích đất nông nghiệp và đất trồng của lưu vực sông Sê San lớn hơn và chiếm tỉ lệ cao trong cơ cấu sử dụng đất. Tải lượng thải theo từng thông số được tính toán cụ thể và trình bày ở Hình 5.



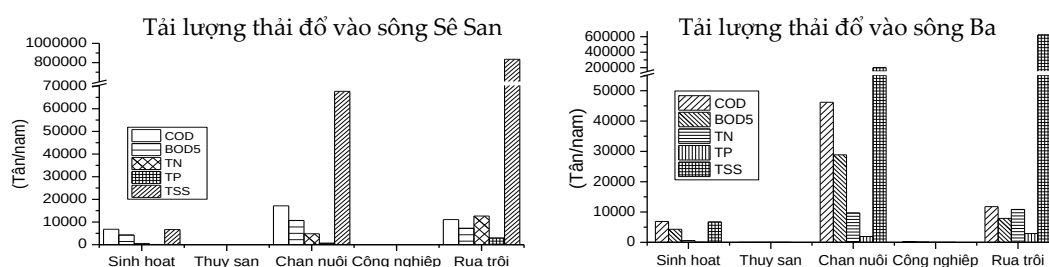
Hình 5. Tải lượng thải do rửa trôi tại các lưu vực sông

3.5. Tổng tải lượng thải đổ vào các lưu vực sông năm 2019

Tổng tải lượng thải của các nguồn thải đổ vào lưu vực sông Ba lớn hơn đổ vào lưu vực sông Sê San đối với thông số COD, BOD₅, T-N và T-P. Đối với TSS (tổng chất rắn lơ lửng) thì tải lượng thải đổ sông Sê San lớn hơn so với hệ thống sông Ba (Hình 6).



Hình 6. Tổng tải lượng thải đổ vào các lưu vực sông



Hình 7. Tài lượng thải thành phần ở mỗi lưu vực sông

Từ kết quả tính toán ở các Hình 7 cho thấy tài lượng thải do nuôi thủy sản và do công nghiệp đóng vai trò không lớn. Chủ yếu là tài lượng thải do rửa trôi đất, do chăn nuôi gia súc, gia cầm và do sinh hoạt. Trong đó, hệ thống sông Ba có tài lượng thải do chăn nuôi lớn nhất, sau đó là tài lượng thải do rửa trôi, do sinh hoạt. Còn hệ thống sông Sê San thì tài lượng thải do rửa trôi đất là lớn nhất, chăn nuôi xếp thứ hai và sinh hoạt xếp thứ ba.

4. KẾT LUẬN

Các hệ thống sông chính tỉnh Gia Lai đang đối diện với tài lượng lớn chất ô nhiễm. Trong đó sông Ba: 962.676,5 tấn/năm, và sông Sê San: 988.181,5 tấn/năm.

Trên mỗi hệ thống sông, tài lượng thải do chăn nuôi gia súc, gia cầm đổ vào thủy vực là lớn nhất, sau đó đến tài lượng thải do rửa trôi đất, tiếp đến là tài lượng thải từ sinh hoạt.

Sông Ba chịu tài lượng các chất ô nhiễm từ hoạt động chăn nuôi, công nghiệp và nuôi trồng thủy sản nhiều hơn so với sông Sê San.

Theo đó, cần tiếp tục nghiên cứu, đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước, tạo cơ sở kiện toàn hệ thống quản lý chất lượng nước nói riêng và quản lý môi trường nói chung tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cục Thống kê Gia Lai, "Niên Giám thống kê năm 2019", Gia Lai 2019.
- [2] Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Gia Lai, "Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Gia Lai giai đoạn 2016-2020, Theo Quyết định số 207/QĐ-UBND tỉnh Gia Lai ngày 02/4/2021.
- [3] Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, "Đánh giá sức tải môi trường hệ thống đầm phá Tam Giang- Cầu Hai và đề xuất giải pháp phát triển bền vững", 2013
- [4] San Diego J, McGlone M.L., Smith S.V. and Nicolas V., 2000; Stoichiometric interpretations of C:N:P ratios in organic waste materials. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 40, pp. 322-330.
- [5] Padilla J, Castro L, Morales A, Naz C.1997. Evaluation of economy environment interactions in the Lingayen Gulf Basin: A partial area-based environmental accounting approach. *DENR and USAID*, Phillipines.
- [6] WHO, 1993. *Part one: Rapid Inventory Techniques in Environment Pollution*. Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution. A guide to Rapid Source Inventory Techniques and Their Use in Formulating Environmental Control Strategies.

POLLUTION LOAD IN THE MAIN RIVER SYSTEMS IN GIA LAI PROVINCE

Nguyen Thi Thanh Huong^{1*}, Tran Dang Bao Thuyen²

¹ Center for Natural Resources and Environment Monitoring, Gia Lai Province

² Institute of Resources and Environment, Hue University

* Email: huongmtgl@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the wastewater generation in two main river basins in Gia Lai province (Se San and Ba river basins). Through the survey (main waste sources arising from activities of people, tourists, industry, from livestock, poultry, agriculture production and soil leaching). Main pollutant loads (BOD, COD, TSS, total N and total P) were estimated in 2019. The results showed that the amount of pollutant load in 2019 was about 988.181,5 ton/year in the Se San river basin and about 962.676,5 ton/year in the Ba river basin. In which, the most of pollutant load was generated from soil leaching (about 68-88%). The waste load due to industry and aquaculture plays a negligible role. Parameters of TSS, COD and BOD occupied a high proportion of pollutant parameters.

Keywords: Ba river, Gia Lai province, pollutant load, Se San river.



Nguyễn Thị Thanh Hương sinh ngày 10/9/1971 tại Thừa Thiên Huế. Năm 1994, bà tốt nghiệp cử nhân Sinh học tại Trường ĐH Tổng hợp Huế. Năm 2007, bà tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Sinh thái học tại Trường ĐH Khoa học, ĐH Huế. Hiện bà đang công tác tại Trung tâm Quan trắc Tài nguyên và Môi trường, Sở Tài nguyên và Môi trường, tỉnh Gia Lai.

Lĩnh vực nghiên cứu: Sinh thái, môi trường.



Trần Đặng Bảo Thuyên sinh ngày 09/06/1979 tại Thừa Thiên Huế. Năm 2001, bà tốt nghiệp cử nhân Hóa học tại Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế. Năm 2007, bà tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Hóa học tại Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Hiện bà đang công tác tại Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Huế.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kỹ thuật môi trường, công nghệ môi trường, đánh giá môi trường.