

ÁP LỰC MÔI TRƯỜNG TỪ HOẠT ĐỘNG CHĂN NUÔI LỢN TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN YÊN DŨNG, TỈNH BẮC GIANG

**Ngô Thế Ân, Ngô Phương Lan, Võ Hữu Công, Nông Hữu Dương,
Nguyễn Thị Hương Giang**

*Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam,
Email: ntan@vnua.edu.vn*

TÓM TẮT

Nghiên cứu này phân tích áp lực môi trường gây ra do chất thải phát sinh từ hoạt động chăn nuôi lợn tại huyện Yên Dũng. Phương pháp phân tích địa hình từ mô hình số độ cao (DEM) nhằm phân định các tiểu lưu vực kết hợp với bản đồ sử dụng đất và số liệu thống kê để xác định vùng phân bố của các nguồn thải. Dựa vào các hệ số tính tải lượng ô nhiễm của Tổng cục môi trường, chất thải từ các nguồn, trong đó có nguồn chăn nuôi lợn được ước lượng theo từng tiểu lưu vực trên toàn huyện. Kết quả nghiên cứu cho thấy nguồn chất thải từ chăn nuôi lợn chiếm tỷ lệ lớn so với tổng tải lượng và tạo ra áp lực chính cho công tác quản lý môi trường. Nguồn chất thải từ chăn nuôi lợn chi phối rất nhiều tới sự phân bố tải lượng trên các tiểu lưu vực. Vì vậy cần phải chú ý đặc biệt tới quản lý nguồn chất thải này để đảm bảo hiệu quả công tác bảo vệ môi trường cho cộng đồng địa phương.

Từ khóa: chất thải chăn nuôi, bản đồ tải lượng chất thải, chăn nuôi lợn.

1. GIỚI THIỆU

Nghiên cứu này nhằm mục đích ứng dụng GIS và phân tích không gian để tính tải lượng chất thải từ chăn nuôi lợn và xác định áp lực của nguồn thải này đến công tác quản lý môi trường tại Yên Dũng, một huyện điển hình có hoạt động chăn nuôi phát triển nhưng còn mang tính tự phát của tỉnh Bắc Giang. Nghiên cứu sẽ kiểm chứng giả thuyết nguồn chất thải từ chăn nuôi lợn có tương quan và là nguồn đóng góp chính vào tổng tải lượng ô nhiễm trên toàn huyện. Đồng thời kết quả nghiên cứu cũng chứng minh tại sao trong quản lý môi trường cần chú ý tới kiểm soát nguồn thải chăn nuôi lợn tại các cộng đồng dân cư.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp phỏng vấn nông hộ

Điều tra hộ chăn nuôi được tiến hành bằng bảng hỏi với số lượng mẫu là 90 hộ, lựa chọn ngẫu nhiên trên 3 xã điển hình, mỗi xã 30 hộ và 9/9 trang trại tập trung của huyện.

2.2. Phương pháp thành lập bản đồ và phân tích không gian

Bản đồ được lập trên các phần mềm ArcGIS 10.3 và Basins 4.5 để phân chia tiểu lưu vực theo hướng dẫn trong Quyết định số 154/QĐ-TCMT (TCMT, 2019). Dữ liệu sử dụng để phân chia tiểu lưu vực là mô hình DEM (SRTM 1 Arc-Second Global).

Tải lượng ô nhiễm trên từng tiểu lưu vực được ước tính bằng phương pháp chồng xếp bản đồ. Tải lượng ô nhiễm từ chăn nuôi lợn được tách riêng để sử dụng cho các phân tích áp lực và so sánh với tổng tải lượng chất thải.

2.3. Đánh giá áp lực nguồn thải chăn nuôi lợn

Áp lực chất thải chăn nuôi lợn lên tổng tải lượng của toàn huyện được kiểm chứng thông qua thống kê Bayesian (BIC) mà các chuyên gia về mô hình hóa (Rebba *et al.*, 2006; Kleijnen, 1999) đã đề xuất. Hệ số BIC được tính cho từng biến độc lập (tải lượng từ nguồn phát thải khác nhau) và biến phụ thuộc (tổng tải lượng), sử dụng phần mềm SPSS 16.0.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân bố không gian của nguồn thải

Kết quả phân tích địa hình chia khu vực nghiên cứu thành 3 tiểu lưu vực (cấp 1) đổ nước vào sông Cầu, sông Lục Nam và sông Thương. Các tiểu lưu vực lại được phân chia thành các tiểu lưu vực nhỏ hơn (cấp 2). Với ràng buộc phạm vi tìm dòng để khoanh vùng là 100 ha (tương đương diện tích 1 thôn), toàn huyện Yên Dũng được chia thành 153 tiểu lưu vực cấp 2. Mỗi tiểu lưu vực này được xem là một vùng chứa tải lượng ô nhiễm từ các nguồn thải cục bộ trước khi phát tán vào 3 hệ thống sông.

Dựa trên vị trí các khu dân cư trên bản đồ sử dụng đất (2018) và số liệu thống kê, vị trí các hộ gia đình và các nguồn phát thải ô nhiễm được tạo ra dưới dạng bảng đồ điểm.

3.2. Tải lượng chất thải trên địa bàn huyện Yên Dũng

Tổng tải lượng ô nhiễm tính theo 4 thông số môi trường cơ bản cho các nguồn khác nhau được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Tải lượng ô nhiễm từ các nguồn chính trên địa bàn huyện Yên Dũng

Tải lượng ô nhiễm		Thông số (tấn/năm)		
Tính theo nguồn điểm:	COD	BOD ₅	Nts	Pts
Chăn nuôi lợn	2338,2(37%)	1311,3(38%)	291,0(32%)	91,7(51%)
Sinh hoạt	1269,5	672,1	44,8	12,6
Vật nuôi khác	1420,2	789,5	279,0	52,0
Sản xuất công nghiệp	63,8	21,3	17,0	2,6
Bệnh viện, dịch vụ	4,.	2,1	2,1	0,4
Các loại sử dụng đất	1265,8	703,6	276,5	21,4
Tải lượng toàn huyện:	6362,2	3499,8	910,4	180,7

Theo bảng trên, tổng tải lượng chất thải từ chăn nuôi lợn (hộ gia đình và trang trại) chiếm tỷ lệ 32-52% so với các nguồn còn lại. Điều đó cho thấy nguồn phát thải này tạo ra áp lực lớn nhất cho công tác quản lý môi trường tại địa bàn nghiên cứu.

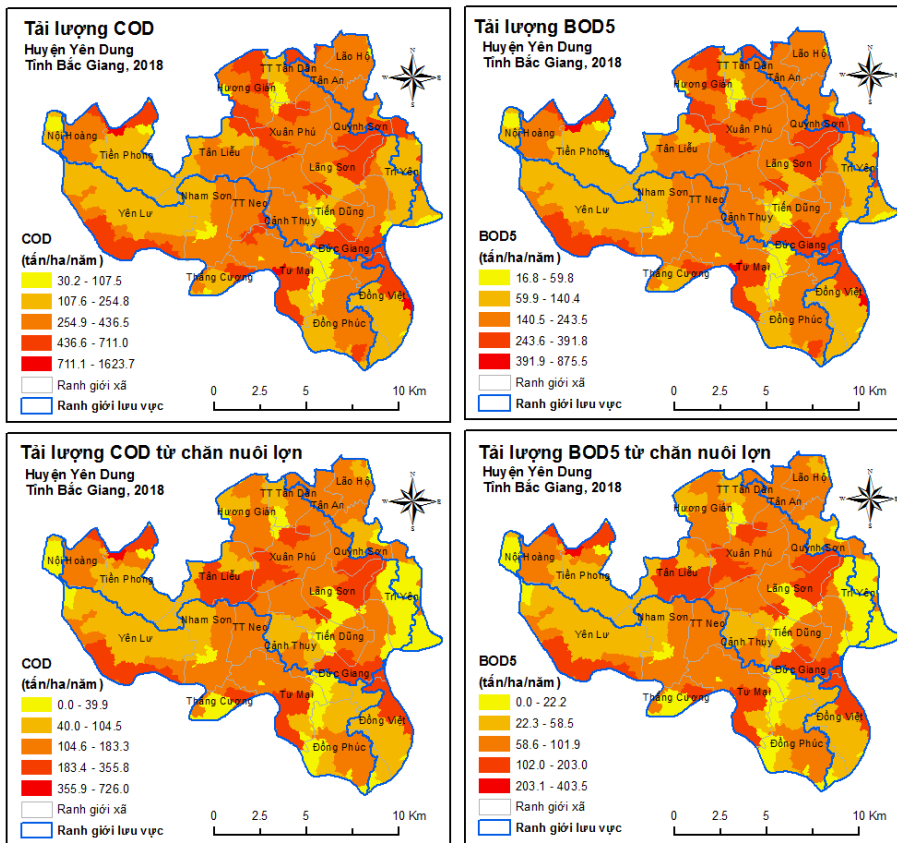
3.3. Áp lực chất thải từ chăn nuôi lợn

Kết quả phân tích thống kê chứng minh rõ ràng mối liên hệ chặt chẽ của nguồn thải này đối với tổng tải lượng thông qua hệ số tương quan R đạt mức $>0,9$ và mức ý nghĩa thống kê $p = 0,000$ cho cả 4 thông số đưa vào phân tích.

So sánh hiển thị trên bản đồ cũng cho kết quả tương đồng vì những vùng có màu đậm ở bản đồ tải lượng từ chăn nuôi lợn thì cũng có màu đậm ở bản đồ tổng tải lượng (Hình 1). Trong tất cả các tiểu lưu vực, sự khác biệt về quy luật thay đổi giá trị tải lượng chỉ thấy rõ ở một vài lưu vực thuộc xã Tân Liễu và Trí Yên. Nguyên nhân của sự khác biệt là do có trang trại lợn với mật độ cao nằm gần cụm dân cư xã Tân Liễu và một vài tiểu lưu vực thuộc xã Trí Yên không có hoạt động chăn nuôi lợn.

Vai trò tạo áp lực của chất thải từ chăn nuôi lợn so với tổng tải lượng còn được thể hiện thông qua phân tích thống kê BIC áp dụng cụ thể với 2 thông số điển hình là COD và BOD₅. Trong đó, số liệu được phân tích từ trên mô hình dự báo tổng tải lượng ($\ln\text{COD}$ và $\ln\text{BOD}_5$) dựa trên các biến độc lập là các nguồn ô nhiễm khác nhau. Kết quả phân tích chỉ có duy nhất biến độc lập là nguồn chăn nuôi lợn đạt mức ý nghĩa thống kê tối thiểu ($p < 0,1$). Hệ số thống kê BIC của biến này cũng có mức thấp nhất trong số các biến đưa vào mô hình kiểm chứng. Như vậy, trong trường hợp này $\Delta_i =$

$BIC_i - BIC_{min} = 0$; nằm trong khoảng mô hình (dự báo tổng tải lượng thông qua tải lượng từ chăn nuôi lợn) được chấp nhận cao.



Hình 1. So sánh sự phân bố tải lượng chất ô nhiễm từ chăn nuôi lợn và tổng tải lượng

Giá trị R^2 đạt mức $>0,6$ cho thấy trên 60% sự dao động về tải lượng chất thải giữa các tiểu lưu vực là do nguồn chất thải từ chăn nuôi lợn quyết định. Kết quả này khẳng định tải lượng ô nhiễm từ hoạt động chăn nuôi lợn đóng góp một phần quan trọng tạo lên áp lực môi trường trên địa bàn nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

Tải lượng ô nhiễm từ chăn nuôi lợn của huyện Yên Dũng chiếm tỷ lệ lớn, từ 32-51 % so với tổng tải lượng của tất cả các nguồn thải.

Nguồn chất thải từ chăn nuôi lợn chi phối rất mạnh tới sự phân bố tải lượng ô nhiễm trên các tiểu lưu vực. Hệ số thống kê $R^2 > 0,6$ chứng minh trên 60% sự khác biệt về tải lượng giữa các tiểu lưu vực là do nguồn chăn nuôi lợn quyết định. Với hệ số thống kê $\Delta BIC = 0$ tính được từ mô hình dự báo tổng tải lượng ô nhiễm dựa trên nguồn chăn nuôi lợn, có thể kết luận áp lực từ nguồn thải này có vai trò quan trọng nhất trong công tác quản lý môi trường của huyện. Từ đó cũng đặt ra yêu cầu phải chú ý đặc biệt tới quản lý nguồn chất thải từ hoạt động chăn nuôi lợn, kể cả chăn nuôi quy mô hộ gia đình và trang trại để đảm bảo hiệu quả công tác bảo vệ môi trường tại địa phương.

Nghiên cứu này chỉ tính toán tải lượng ô nhiễm dựa trên hệ số phát thải theo quy định của TCMT (2019), theo đó chất thải nguy hại như xác chết động vật trong trường hợp bị dịch bệnh chưa được đề cập tới. Vì vậy, kết quả tính toán chưa phản ánh đầy đủ được tính nguy hại và áp lực môi trường trong các trường hợp đặc biệt. Hệ số phát thải hiện chỉ được áp dụng đồng nhất trên toàn huyện. Đây cũng là một hạn chế vì chưa mô phỏng chi tiết sự khác biệt về hành vi xả thải và xử lý môi trường của các cơ sở gây ô nhiễm. Kết hợp áp dụng một số tiếp cận mô phỏng hiện đại như mô hình tác tử (agent-based) có thể giải quyết được hạn chế nói trên. Đó cũng là định hướng nghiên cứu tiếp theo của nhóm tác giả với sự kế thừa kết quả của nghiên cứu này.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 105.99-2018.318.

Nghiên cứu này sử dụng một phần kết quả phân tích của đề tài “Phát triển mô hình tác tử (agent-based) để mô phỏng sự phân bố không gian của chất thải chăn nuôi lợn) do dự án Việt-Bỉ (ARES AI Programme) tài trợ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Kleijnen J.P.C., (1999). Statistical validation of simulation, including case studies. In Dijkum C., DeTombe D., Kuijk E. (Eds.) (1999). *Validation of simulation Models*. Amsterdam: SISWO, 1998/1999. ISBN-90-676-152-2.
- [2]. Rebba R., Huang S., Liu Y. Mahadevan S., (2006). Statistical validation of simulation models, *Int. J. Materials and Product Technology*, Vol. 25, Nos. 1/2/3. Pp 164-181. Schwarz G.E. (1978). Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*. 6(2): pp. 461-464.

ENVIRONMENTAL PRESSURE FROM PIG FARMING IN YEN DUNG DISTRICT BAC GIANG PROVINCE

**Ngo The An, Ngo Phuong Lan, Vo Huu Cong, Nong Huu Duong,
Nguyen Thi Huong Giang**

*Faculty of Environment, Vietnam National University of Agriculture,
Email: ntan@vnua.edu.vn*

ABSTRACT

This study analyses the environmental pressure caused by waste generated from pig raising activities in Yen Dung district. Terrain analysis from digital elevation model (DEM) was used to delineate the drainage basins where pollutants accumulated, combined with land use map and statistical data for determine the distribution of waste discharged sources. Based on the pollution load index prescribed by the Vietnam Environment Administration, the loads of all sources, including pig waste, were estimated for all sub-basins within the district. The Analysed results show that the pollutant load from pig production sector accounts for a large proportion and creates a major pressure to the environmental management of the localities. The waste from pig production greatly influences the distribution of pollutant loads across sub-basins. Therefore, special attention should be paid to the management of waste sources derived from pig raising activities (both household and farm scale) to ensure the effectiveness of environmental protection for the communities.

Keywords: Livestock waste, pollutant load mapping, pig farming.