

ƯỚC LƯỢNG HÀM LƯỢNG LÂN HỮU DỤNG VÀ ĐẠM TỔNG SỐ DỰA VÀO HÀM LƯỢNG CÁC BON HỮU CƠ TRONG ĐẤT

Lê Văn Dang^{1*} và Ngô Ngọc Hưng¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm ước lượng hàm lượng lân (P) hữu dụng và đạm (N) tổng số trong một số nhóm đất chính trồng lúa ở vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) dựa vào hàm lượng các bon hữu cơ (OC) có trong đất. Nghiên cứu được thực hiện trên ba nhóm đất, bao gồm phèn, phù sa và nhiễm mặn đang canh tác lúa ở vùng ĐBSCL. Thời gian thu mẫu và phân tích được thực hiện từ tháng 12/2016 đến tháng 3/2017. Mỗi nhóm đất thu 40 mẫu ở độ sâu 0 - 20 cm. Kết quả cho thấy, dựa vào OC có trong đất có thể xác định được hàm lượng P hữu dụng và N tổng số trong đất. Phương trình ước lượng P hữu dụng chung cho cả ba nhóm đất dựa vào OC là $y = 5,62x + 8,83$ ($R^2 = 0,73$). Tương tự, phương trình ước lượng N tổng số trong đất dựa vào hàm lượng OC trong đất là $y = 0,08x + 0,06$ ($R^2 = 0,68$).

Từ khóa: Lân hữu dụng, đạm tổng số, các bon hữu cơ, đất lúa

¹Khoa Nông nghiệp, Đại học Cần Thơ

* Tác giả chính

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lân hữu dụng trong đất là một nhân tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động của các vi sinh vật trong đất, sinh trưởng và năng suất của cây trồng (Smith *et al.*, 2015). Ngoài ra, P hữu dụng trong đất còn là một tiêu chí quan trọng để đánh giá chất lượng đất (Turrión *et al.*, 2007; Renneson *et al.*, 2016). Để xác định được hàm lượng P hữu dụng trong đất cần gửi mẫu đến các phòng phân tích, điều này dẫn đến mất nhiều thời gian và tốn kém. Nghiên cứu của Seilsepour và cộng tác viên (2008) kết luận rằng có mối tương quan giữa hàm lượng P hữu dụng trong đất và hàm lượng các bon hữu cơ (OC) trong đất. Từ đó, có thể ước đoán được hàm lượng của P hữu dụng trong đất dựa vào hàm lượng OC trong đất.

Đạm tổng số trong đất là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá độ phì nhiêu của đất (Kucharik *et al.*, 2001; Xue and An, 2018). Thông thường N tổng số trong đất thường được xác định bằng hai phương pháp Kjeldahl và Dumas (Pereira *et al.*, 2006). Tuy nhiên, xác định hàm lượng N tổng số bằng hai phương pháp này cần tốn nhiều thời gian, cũng như chi phí để thực hiện. Tương tự như P hữu dụng trong đất, N tổng số trong đất có thể ước lượng dựa vào hàm lượng OC trong đất (Rashidi and Seilsepour, 2009). Các phương trình ước lượng N tổng số và P hữu dụng trong đất dựa trên hàm lượng OC đã được thiết lập trên nhiều loại đất khác nhau (Seilsepour *et al.*, 2008; Rashidi and Seilsepour, 2009). Tuy nhiên, phương trình ước lượng N tổng số và P hữu dụng trong đất chênh lệch rất lớn giữa các vùng nghiên cứu và loại đất, dẫn đến sai lệch kết quả ước lượng. Để đạt kết quả chính xác, cần thiết lập phương trình chuyên biệt cho từng nhóm đất cũng như trên từng vùng đất nghiên cứu cụ thể.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên ba nhóm đất: phèn, phù sa và nhiễm mặn đang canh tác lúa ở vùng ĐBSCL. Mỗi một nhóm đất được thu tại 4 địa điểm khác nhau, ở mỗi địa điểm thu 10 mẫu. Tổng số mẫu trên mỗi nhóm đất là 40. Các địa điểm thu mẫu đất được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Vị trí thu mẫu đất

Nhóm đất	Vị trí thu mẫu	Cơ cấu cây trồng
Đất phèn	1. Phụng Hiệp - Hậu Giang 2. Cai Lậy - Tiền Giang 3. Hòn Đất - Kiên Giang 4. Tháp Mười - Đồng Tháp	Lúa 3 vụ
Đất phù sa	1. Ô Môn - Cần Thơ 2. Chợ Mới - An Giang 3. Bình Minh - Vĩnh Long 4. Giồng Riềng - Kiên Giang	Lúa 3 vụ
Đất nhiễm mặn	1. Phước Long - Bạc Liêu 2. Long Mỹ - Hậu Giang 3. An Biên - Kiên Giang 4. Hồng Dân - Bạc Liêu	Lúa 2 vụ

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu đất

Mẫu đất được thu ở độ sâu 0 - 20 cm, trên mỗi ruộng lấy 5 điểm theo đường chéo góc, trộn đất cẩn thận để lấy một mẫu đại diện khoảng 500 gram cho vào túi nhựa, ghi ký hiệu mẫu (nhóm đất, địa điểm, ngày thu mẫu). Phơi khô mẫu trong không khí rồi nghiền qua rây 0,5 và 2 mm.

2.2.2. Phương pháp phân tích mẫu đất

Các chỉ tiêu phân tích đất: pH, EC (mS/cm), OC (organic carbon - các bon hữu cơ), N tổng số, P hữu dụng. Phương pháp phân tích đất được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Chỉ tiêu và phương pháp phân tích đất

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp*
1	pH _{H₂O}		Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 2,5 (đất/nước), đo bằng pH kế
2	EC	mS/cm	Trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 2,5 (đất/nước), đo bằng EC kế
3	P hữu dụng	mg P/kg	Phương pháp Bray2: trích đất với 0,1 N HCl + 0,03 N NH ₄ F, tỷ lệ đất/nước 1:7
4	OC	%	Phương pháp Walkley-Black
5	N tổng số	% N	Công phá với H ₂ SO ₄ đđ - CuSO ₄ - Se, tỷ lệ: 100-10-1. Chưng cất Kjeldahl.

Ghi chú: * Houba và cộng tác viên (1995).

2.2.3. Xử lý số liệu và phát triển phương trình

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2010 để tổng hợp và vẽ đồ thị. Phương trình hồi quy có dạng: $y = ax + b$. Trong đó: y là biến phụ thuộc: hàm lượng P hữu dụng trong đất hoặc hàm lượng N tổng số; x là biến độc lập: hàm lượng OC trong đất; a và b là hệ số hồi quy.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian thu thập mẫu đất từ tháng 12/2016 đến

tháng 01/2017, địa điểm thu mẫu đất được trình bày trong bảng 1. Thời gian phân tích mẫu đất được thực hiện từ 02/2017 đến 03/2017 tại Phòng phân tích lý - hóa học đất, Bộ môn Khoa học đất, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc tính đất của vùng nghiên cứu

3.1.1. Thông số ban đầu của đất nghiên cứu

Bảng 3. Một số thông số về đặc tính đất nghiên cứu

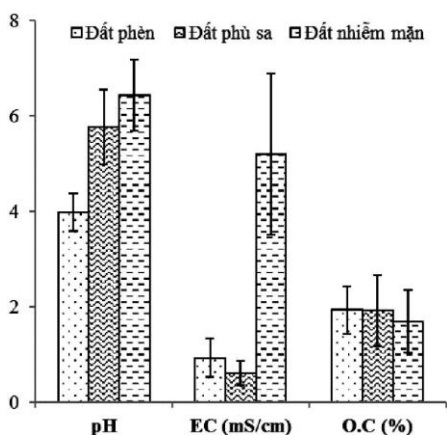
Nhóm đất		pH _{H2O} (1:2,5)	EC (mS/cm)	OC (%)	P hữu dụng (mgP/kg)	N tổng số (%)
Phèn (n = 40)	Giá trị nhỏ nhất	3,15	0,47	1,21	11,6	0,13
	Giá trị lớn nhất	4,70	1,59	3,25	28,0	0,31
	Trung bình	3,98	0,93	1,94	19,5	0,21
	Độ lệch chuẩn (Sd)	0,39	0,40	0,50	4,77	0,05
	CV (%)	9,75	43,1	25,6	24,4	22,6
Phù sa (n = 40)	Giá trị nhỏ nhất	4,51	0,17	0,92	13,6	0,11
	Giá trị lớn nhất	7,38	1,00	4,18	25,6	0,35
	Trung bình	5,77	0,61	1,93	20,0	0,20
	Độ lệch chuẩn (Sd)	0,78	0,26	0,75	3,10	0,06
	CV (%)	13,5	42,4	38,7	15,4	28,5
Nhiễm mặn (n = 40)	Giá trị nhỏ nhất	5,36	2,65	0,75	13,2	0,10
	Giá trị lớn nhất	7,92	8,78	2,84	25,3	0,34
	Trung bình	6,44	5,20	1,70	18,1	0,22
	Độ lệch chuẩn (Sd)	0,75	1,68	0,66	3,57	0,07
	CV (%)	11,5	32,3	38,4	19,6	33,4

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, ở nhóm đất phèn giá trị pH trung bình khá thấp (3,98), trong khi đó giá trị pH của nhóm phù sa và đất mặn theo thứ tự là: 5,77 và 6,44. Giá trị EC trung bình trong các nhóm đất nghiên cứu khá thấp $EC < 1$ mS/cm, ngoại trừ nhóm đất nhiễm mặn có $EC > 5$ mS/cm. Hàm lượng P hữu dụng trong cả 3 nhóm đất ở mức trung bình (theo thang đánh giá của Horneck và cộng tác viên (2011)). Hàm lượng OC trung bình giữa ba nhóm đất ít có sự chênh lệch lớn (khoảng 2% C). Tương tự, hàm lượng N tổng số trung bình giữa các nhóm đất cũng ít có sự khác biệt. Trong các nhóm đất khảo sát hàm lượng chất hữu cơ ở mức nghèo. Do đó, để duy trì và nâng cao tính bền vững của đất, người dân canh tác lúa cần bón bổ sung thêm phân hữu cơ nhằm nâng cao hàm lượng hữu cơ trong đất.

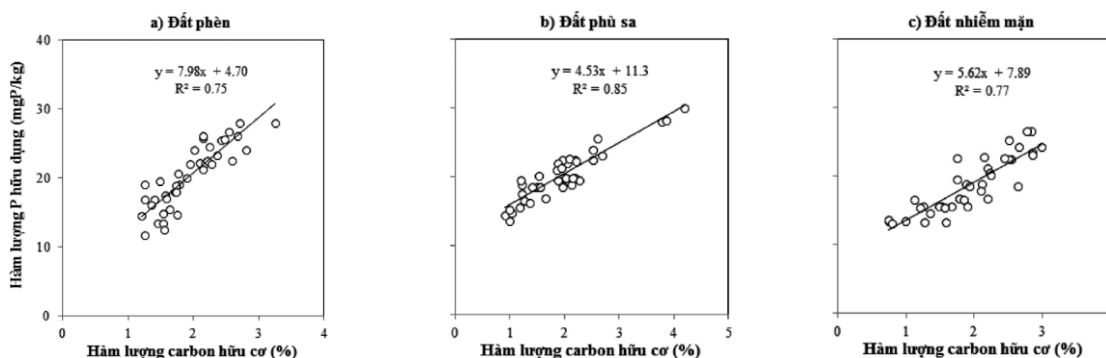
3.1.2. So sánh giá trị pH và EC trong các nhóm đất

Hình 1 cho thấy, giá trị pH của nhóm đất phèn thấp khác biệt so với nhóm đất phù sa và nhiễm mặn. Cụ thể, giá trị pH trung bình của 3 nhóm đất (phèn, phù sa và nhiễm mặn) khảo sát theo thứ tự là: 3,98 - 5,77 - 6,44. Độ dẫn điện (EC) của ba nhóm đất cũng có sự chênh lệch rất lớn, nhóm đất nhiễm mặn cho giá trị EC (5,20 mS/cm) cao hơn nhiều so với nhóm đất phèn (0,93 mS/cm) và phù sa (0,61 mS/cm). Hàm lượng OC trong nhóm đất phèn khoảng 1,94% C, ở nhóm đất phù sa là 1,93% C và ở nhóm đất nhiễm mặn là 1,70% C. Dựa vào tài liệu phân loại đất nhiễm mặn của US Salinity Laboratory Staff (1954), đất bị xem là nhiễm mặn khi $EC > 2$ mS/cm, tương đương khoảng 20 mM NaCl. Khoảng giá trị này được xem là tác động tiêu cực đến sinh trưởng và phát triển

của cây trồng (George *et al.*, 2012). Nhóm đất nhiễm mặn có giá trị EC khá cao (5,20 mS/cm) sẽ tác động tiêu cực đến sinh trưởng và phát triển của cây lúa. Do đó, cần quan tâm đến việc cải tạo đất như: bón vôi, phân hữu cơ hoặc biochar, kết hợp rửa mặn đất vào đầu vụ nhằm cải thiện độ mặn đất để nâng cao năng suất.



Hình 1. Giá trị pH, EC và OC trong 03 nhóm đất nghiên cứu



Hình 2. Mối quan hệ giữa hàm lượng P hữu dụng và OC ở từng nhóm đất

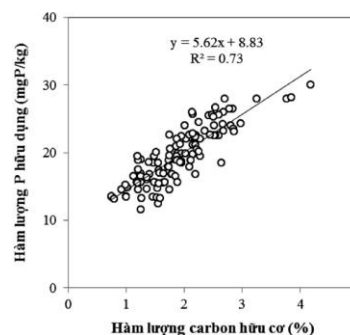
3.2.2. Phương trình ước lượng P hữu dụng dựa trên OC chung cho ba nhóm đất

Hình 3 cho thấy hàm lượng lân hữu dụng trong một số nhóm đất chính trồng lúa ở ĐBSCL có thể được ước lượng thông qua phương trình $y = 5,62x + 8,83$ ($R^2 = 0,73$). Từ phương trình có thể nhận ra rằng hàm lượng P hữu dụng trong đất có mối tương quan thuận với hàm lượng OC. Nói cách khác, khi hàm lượng OC trong đất tăng đồng nghĩa với hàm lượng P hữu dụng trong đất tăng lên.

3.2. Mối quan hệ giữa hàm lượng P hữu dụng và OC trong đất

3.2.1. Mối quan hệ giữa hàm lượng P hữu dụng và OC ở từng nhóm đất

Kết quả trong hình 2 cho thấy có mối quan hệ chặt chẽ giữa hàm lượng P hữu dụng và OC trong 3 nhóm đất chính trồng lúa ở ĐBSCL. Cụ thể, phương trình hồi quy giữa hàm lượng P hữu dụng và OC trong 3 nhóm đất đều có hệ số xác định (R^2) lớn hơn 0,5. Nhóm đất phù sa có hệ số xác định cao nhất ($R^2 = 0,85$), tiếp đến là nhóm đất nhiễm mặn ($R^2 = 0,77$) và cuối cùng là nhóm đất phèn ($R^2 = 0,75$). Dựa vào các phương trình trong hình 2, có thể ước lượng được hàm lượng P hữu dụng dựa trên hàm lượng OC trong đất. Các nghiên cứu trước đây cũng kết luận có mối quan hệ giữa hàm lượng P hữu dụng và OC trong đất, dựa vào OC có thể ước lượng được giá trị của P hữu dụng trong đất (Mohanty *et al.*, 2006). Theo kết quả nghiên cứu của Seilsepour và cộng tác viên (2008), giá trị P hữu dụng trong đất khi phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm và giá trị P hữu dụng ước lượng từ OC trong đất chênh lệch rất thấp, chỉ khoảng 7 - 10%.



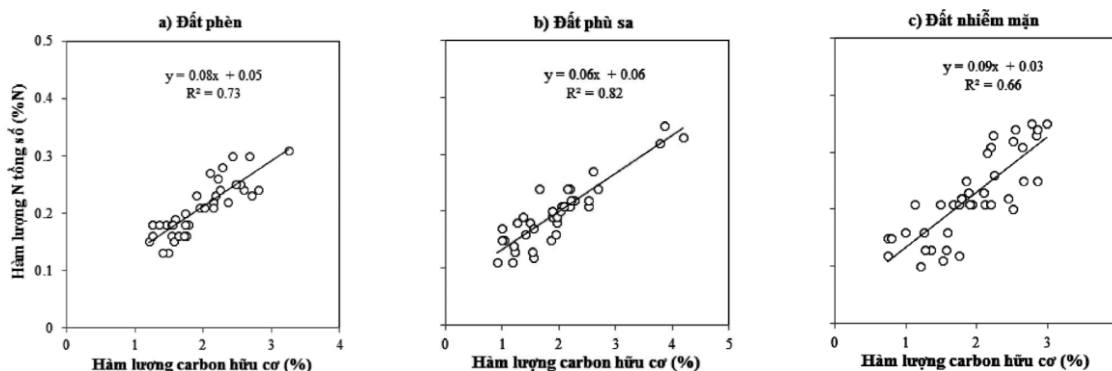
Hình 3. Phương trình ước lượng P hữu dụng dựa trên OC ở ba nhóm đất

3.3. Mối quan hệ giữa hàm lượng N tổng số và OC trong đất

3.3.1. Mối quan hệ giữa hàm lượng N tổng số và OC ở từng nhóm đất

Dựa vào hàm lượng của OC có thể xác định được hàm lượng N tổng số trong đất (Hình 4) vì có mối tương quan chặt giữa hàm lượng của N tổng số với OC trong đất. Trong các nhóm đất phù sa, phèn và nhiễm mặn các phương trình để ước lượng hàm lượng N tổng số trong đất theo thứ tự là: $y = 0,06x +$

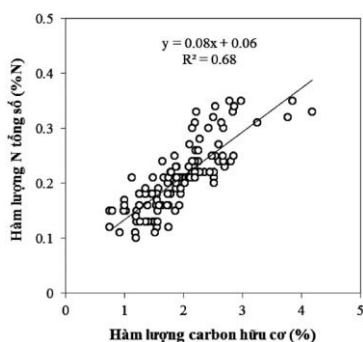
$0,06$ với ($R^2 = 0,85$); $y = 0,08x + 0,05$ với ($R^2 = 0,73$); $y = 0,09x + 0,03$ với ($R^2 = 0,66$). Trong đó, y : là hàm lượng N tổng số có trong đất và x : là hàm lượng OC. Theo kết quả nghiên cứu của Rashidi và Seilsepour (2009), phương trình ước đoán N tổng số cho đất ở Iran là $y = 0,067 OC + 0,026$ với hệ số xác định $R^2 = 0,83$. Kết quả kiểm chứng hàm lượng N tổng số trong đất dựa vào phương trình ước lượng cho kết quả sai khác rất thấp so với khi phân tích trong phòng thí nghiệm, chỉ khoảng 5% (Rashidi and Seilsepour, 2009).



Hình 4. Mối quan hệ giữa hàm lượng N tổng số trong đất và OC ở từng loại đất

3.3.2. Phương trình ước lượng N tổng số dựa trên OC chung cho cả ba nhóm đất

Phương trình ước lượng N tổng số chung cho ba nhóm đất: phèn, phù sa và nhiễm mặn dựa vào hàm lượng OC được trình bày trong hình 5. Kết quả cho thấy, phương trình ước lượng chung cho cả ba nhóm đất có hệ số xác định khá cao ($R^2 = 0,68$). Tương tự với kết quả ước lượng hàm lượng P hữu dụng trong đất, có mối tương quan thuận giữa hàm lượng N tổng số và OC trong đất. Theo Rashidi và Seilsepour (2009), giá trị N tổng số trong đất phụ thuộc vào hàm lượng OC và các chỉ tiêu lý hóa, sinh học đất.



Hình 5. Phương trình ước lượng N tổng số dựa trên OC ở ba nhóm đất

IV. KẾT LUẬN

Hàm lượng lân hữu dụng trong đất có thể xác định dựa vào hàm lượng các bon hữu cơ trong đất. Trong ba nhóm đất khảo sát: phèn, phù sa và nhiễm mặn, nhóm đất phù sa cho hệ số xác định (R^2) cao hơn so với hai nhóm đất còn lại. Để ước lượng hàm lượng P hữu dụng trong ba nhóm đất chính trồng lúa ở ĐBSCL có thể dựa vào phương trình $y = 5,62x + 8,83$ ($R^2 = 0,73$).

Đạm tổng số trong đất có mối tương quan chặt với hàm lượng các bon hữu cơ trong đất. Phương trình hồi quy giữa hàm lượng đạm tổng số và các bon hữu cơ trong đất của từng nhóm đất đều cho hệ số xác định (R^2) lớn hơn 0,5. Phương trình ước lượng N tổng số chung cho cả ba nhóm đất chính canh tác lúa ở ĐBSCL được đề xuất $y = 0,08x + 0,06$ ($R^2 = 0,68$).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

George E., Horst W.J., Neumann E., 2012. *Adaptation of plants to adverse chemical soil conditions*. In: Marschner P., editor. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*, third ed. Academic Press; London: 409-472.

- Horneck D.A., D.M. Sullivan, J.S. Owen, and J.M. Hart., 2011. *Soil Test Interpretation Guide*. EC 1478. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service: 1-12.
- Houba V.J.G., Vanderlee J.J., Novozamsky I., 1995. *Soil and plant analysis: A series of syllabi*. In: Part 5B Soil Analysis Procedures Other Procedures, 6th ed.; Department of Soil Science and Plant Nutrition, Wageningen Agricultural University: Wageningen, The Netherlands.
- Kucharik C.J., Brye K.R., Norman J.M., Foley J.A., Gower S.T., and Bundy L.G., 2001. Measurements and modeling of carbon and nitrogen cycling in agroecosystems of southern Wisconsin: Potential for SOC sequestration during the next 50 years. *Ecosystems*, 4: 237-258.
- Mohanty S., Paikarayand N.K., Rajan A.R., 2006. Availability and uptake of phosphorus from organic manures in groundnut (*Arachis hypogea* L.)-corn (*Zea mays* L.) sequence using radio tracer technique. *Geoderma*, 133: 225-230.
- Pereira M.G., Espindula A., Valladares G.S., Cunha dos Anjos L.H., de Melo Benites V., and Schultz N., 2006. Comparison of Total Nitrogen Methods Applied for Histosols and Soil Horizons with High Organic Matter Content. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 37 (7-8):939-943.
- Rashidi M., Seilsepour M., 2009. Modeling of soil total nitrogen based on soil organic carbon. *ARN Journal of Agricultural and Biological Science*, 4 (2): 1-5.
- Renneson M., Barbieux S., Coline G., 2016. Indicators of phosphorus status in soils: significance and relevance for crop soils in southern Belgium - A review. *BASE*, 20 (1): 257-272.
- Seilsepour M., Rashidi M., Khabbaz B.G., 2008. Prediction of soils available phosphorus based on soil organic carbon. *Am-Euras. J. Agric. Environ. Sci.*, 4 (2): 189-193.
- Smith D.R., Francesconi W., Livingston S.J., Huang C., 2015. Phosphorus losses from monitored fields with conservation practices in the Lake Erie Basin, USA. *Ambio*: 319-331.
- Turrión M.B., López O., Lafuente F., Mulas R., Ruipérez C., and Puyo A., 2007. Soil phosphorus forms as quality indicators of soils under different vegetation covers. *Science of the Total Environment*, 378 (1-2): 195-198.
- US Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *US Department of Agriculture Handbook 60*, Washington, DC.
- Xue Z., and An S., 2018. Changes in soil organic carbon and total nitrogen at a small watershed scale as the result of land use conversion on the Loess Plateau. *Sustainability*, 10: 4757.

Estimation of available phosphorus and total nitrogen content based on organic carbon in soil

Le Van Dang and Ngo Ngoc Hung

Abstract

This study aimed to estimate available phosphorus (AP) and total nitrogen (TN) content in paddy soils in the Vietnamese Mekong Delta (VMD) based on organic carbon (OC) contents in soil. The study was carried out on three types of soils, including acid sulfate soil, alluvial soil, and salt-affected soil growing rice in the VMD. Soil samples collection and analysis were conducted from December 2016 to March 2017. 40 soil samples were collected from each soil type at 0 - 20 cm depth. The results showed that based on OC could be determined AP and TN content in the soil. The estimating equation for AP in three soils group is $y = 5.62x + 8.83$ ($R^2 = 0.73$). Likewise, TN's equation based on OC content is $y = 0.08x + 0.06$ ($R^2 = 0.68$).

Keywords: Available phosphorus, total nitrogen, organic carbon, paddy soil

Ngày nhận bài: 09/7/2021
Ngày phản biện: 20/7/2021

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền
Ngày duyệt đăng: 30/7/2021

*