

SỰ KHOÁNG HÓA ĐẠM HỮU CƠ TRONG ĐẤT ĐÁY AO NUÔI ARTEMIA TẠI VĨNH CHÂU, SÓC TRĂNG

Tát Anh Thu¹, Võ Thị Gương¹, Nguyễn Văn Hoà²

ABSTRACT

An excess of algae growth in Artemia ponds usually causes severe problems such as surplus feed, lack of oxygen, high NH₃ concentration and decreasing water quality. Experimental results from 21 soil bottom ponds showed that, there was a close correlation between the content of labile organic nitrogen and amount of mineral N supplied from the soil bottom pond ($R^2 = 0,71$, $P < 0,0001$) within 7 days after incubation. There was also a correlation between the mineral N and the quantity of organic mater in soil ($R^2 = 0,61$, $P < 0,0001$). The correlation between the soil respiration and amount of mineral N ($R^2 = 0,65$, $P < 0,0001$) within 7 days after incubation as well as the C/N ratio ($R^2 = 0,67$, $P < 0,0001$) were also found with weaker significances. The mineralization of organic N in soil was not related with pH, EC, and total N in these saline soils high in pH, therefore labile organic nitrogen can be used as a good parameter to predict the eutrophic environment related to algae bloom in Artemia ponds.

Keywords: *Artemia, mineralization, labile organic nitrogen, organic mater*

Title: *Soil organic nitrogen mineralization in Artemia pond bottom soils at Vinh Chau - Soc Trang*

TÓM TẮT

Trứng Artemia là nguồn thức ăn giàu dinh dưỡng được sử dụng làm thức ăn cho ấu trùng tôm. Sự phát triển mạnh của tảo (hoa tảo) là trở ngại quan trọng trong ao nuôi Artemia như thừa thức ăn, thiếu O₂, hàm lượng NH₃ cao, chất lượng nước giảm. Kết quả khảo sát 21 đất đáy ao nuôi Artemia cho thấy có sự tương quan chặt giữa hàm lượng đạm hữu cơ dễ phân hủy và hàm lượng N khoáng tích lũy của đất đáy ao ($R^2 = 0,71$ $p < 0,0001$) vào 7 ngày sau khi ủ mẫu. Có sự tương quan giữa đạm khoáng và hàm lượng chất hữu cơ trong đất ($R^2 = 0,61$ $p < 0,0001$ cũng như hô hấp đất ($R^2 = 0,71$ $p < 0,0001$). Sự khoáng hóa đạm hữu cơ trong đất có tương quan thấp với pH, EC và đạm tổng số trong đất. Xác định hàm lượng đạm hữu cơ dễ phân hủy có thể dự đoán khả năng cung cấp N khoáng của đất trong ao nuôi Artemia liên quan đến vấn đề hoa tảo.

Từ khóa: *Artemia, sự khoáng hóa, đạm hữu cơ*

1 GIỚI THIỆU

Trứng *Artemia* là nguồn thức ăn có giá trị kinh tế cao, giàu dinh dưỡng đối với ấu trùng tôm. Sản xuất *Artemia* mang lại lợi nhuận cao cho người nông dân hơn so với nghề làm muối truyền thống. Tuy nhiên, trong thực tế sản xuất, tình trạng hoa tảo (algae bloom) xảy ra vào 7-10 ngày sau khi thả *Artemia* nhất là đối với các ao giàu dưỡng chất. Điều này khiến cho môi trường canh tác bị thừa thức ăn, thiếu oxy, giảm chất lượng nước. Đây là những yếu tố quan trọng gây giảm tỷ lệ sống và giảm năng suất trứng *Artemia*. Vấn đề đặt ra là yếu tố nào ảnh hưởng đến tình trạng giàu dinh dưỡng trong ao? Một trong những nguyên nhân có thể là do hàm lượng và chất lượng của chất hữu cơ trong đất đáy ao. Sự khoáng hóa chất hữu cơ

¹ Bộ Môn Khoa Học Đất & QLĐĐ - Khoa Nông Nghiệp & SHƯĐ - Đại Học Cần Thơ

² Khoa Thủy Sản Đại Học Cần Thơ

sẽ cung cấp dưỡng chất từ đất đáy ao gây ra sự phú dưỡng và đưa đến tình trạng hoa tảo. Kết quả nghiên cứu hàm lượng dinh dưỡng phóng thích từ đất đáy ao nuôi *Artemia* có thể cung cấp yếu tố chỉ thị nào đó để dự đoán khả năng phát triển hoa tảo giúp cần thiết điều chỉnh lượng phân bón vô cơ và hữu cơ để tảo phát triển phù hợp với nhu cầu của *Artemia*.

2 PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

Đất thí nghiệm được thu từ 21 ao nuôi *Artemia* với tầng mặt 0 - 3 cm có hàm lượng chất hữu cơ từ nghèo đến giàu, được phơi khô trong không khí, nghiền qua rây 2mm và 0,5 mm để phân tích một số tính chất hóa học đất (Bảng 1)

Bảng 1: Một số đặc tính hóa học của 21 mẫu đất thí nghiệm

stt	Nhóm Ao Đất	pH (1:5)	EC mS/cm	Nts (%)	CHC (%)	Tỷ số C/N	P dễ tiêu đất mgP /Kg	N Hữu cơ dễ phân giải (mgN/kg)	CO ₂ -C mg/kg	Độ sâu tầng hữu cơ (cm)	
1	Chất hữu cơ thấp	K	6,9	11,61	0,13	3,04	11,77	0,70	3,30	0,198	3
2		T4	7,01	15,15	0,14	4,34	15,50	2,48	7,80	2,530	10
3		TN7	7,08	14,82	0,16	3,60	11,46	0,96	6,20	0,528	7
4		TL2	7,28	9,90	0,14	3,24	11,25	0,91	4,20	1,019	18
5		T9	6,66	11,42	0,18	4,26	12,10	1,21	4,70	1,103	15
6		T10	5,88	17,07	0,17	3,78	11,25	0,67	2,80	0,979	15
7		Ki1	6,48	11,84	0,22	4,12	9,04	0,66	1,20	1,078	7
8		Ki3	6,44	14,95	0,15	3,68	12,03	0,81	2,30	1,106	5
9		TE2	6,25	14,69	0,17	4,22	12,20	0,55	2,90	1,601	10
10	CHC bình	T8	6,33	10,91	0,22	4,92	11,34	0,56	6,10	0,647	20
11		TN1	7,06	18,72	0,20	5,00	12,32	1,67	6,10	2,127	10
12		T3	6,53	13,69	0,22	5,18	11,61	0,77	1,20	0,667	12
13		F0	6,06	11,64	0,20	5,14	12,66	0,74	4,20	1,234	20
14	Chất hữu cơ cao	T2	7,28	17,44	0,25	8,34	16,42	0,20	13,80	1,415	40
15		F1	5,13	11,75	0,25	6,68	13,25	0,54	2,10	0,800	20
16		T6	7,32	12,06	0,19	6,14	16,33	0,93	7,10	1,635	25
17		T11	7,46	11,49	0,22	6,80	15,25	2,36	29,10	2,413	7
18		TK4	7,51	14,09	0,19	5,66	15,13	2,45	17,50	2,707	10
19		DL2	7,02	23,4	0,26	7,50	14,71	2,22	20,80	3,674	20
20		T1	6,87	14,93	0,23	6,90	14,87	1,72	10,30	1,923	15
21		DL4	7,54	22,80	0,24	7,50	15,96	2,89	18,90	3,794	25

(Ghi chú: Nts: đạm tổng số; CHC: chất hữu cơ; EC: độ dẫn điện, pH: hoạt độ ion [H⁺], độ chua, P: hàm lượng lân)

Các chỉ tiêu hóa học đất được thể hiện qua Bảng 2.

Số liệu được phân tích tương quan sử dụng phần mềm thống kê MstatC, và Statistica để tìm sự tương quan giữa hô hấp đất, đạm khoáng và tính chất hóa học đất

Bảng 2: Phương pháp phân tích các chỉ tiêu hóa học đất

Chỉ tiêu phân tích	Ký hiệu	Đơn vị	Phương pháp áp dụng
pH nước	pH H ₂ O		Trích bằng nước cất, tỉ lệ ly trích 1:2,5(đất : nước), đo bằng pH kế
Độ mặn	EC	mS/cm	Trích bằng nước cất, tỉ lệ ly trích 1:2,5(đất : nước), đo bằng EC kế
Chất hữu cơ trong đất	CHC	%	Phương pháp Walkley – Black: oxy hóa bằng H ₂ SO ₄ đậm đặc K ₂ Cr ₂ O ₇ , chuẩn độ bằng FeSO ₄
Lân dễ tiêu	P dễ tiêu	mg /kg đất	Phương pháp Olsen: trích đất với 0,5M NaHCO ₃ , pH 8,5, tỷ lệ đất /nước: 1:20
Hô hấp đất	CO ₂ -C	mg/kg	Phương pháp Anderson: khí CO ₂ thoát ra từ đất sẽ được dung dịch NaOH có nồng độ chính xác biết trước hấp thu và giữ lại dưới dạng carbonate. Xác định lượng NaOH thừa sau khi đã hấp thu CO ₂ bằng cách chuẩn độ với dung dịch H ₂ SO ₄ chuẩn (0.01N). Lượng CO ₂ tích lũy được tính toán thông qua việc xác định nồng độ NaOH giảm đi theo thời gian
Đạm ammonium trong đất ủ	NH ₄ ⁺ -N	mg/kg	Phương pháp so màu indophenol blue: mẫu ủ được trích bằng KCl 2M theo tỷ lệ 1:10 và so màu ở bước sóng 640 nm
Đạm nitrate trong đất ủ	NO ₃ ⁻ -N	mg/kg	Phương pháp so màu hydrazine sulphate sau khi trích đất với KCl 2M với tỷ lệ 1:10 và so màu ở bước sóng 543 nm
Hàm lượng đạm hữu cơ dễ phân hủy	N hữu cơ dễ phân giải	mg N/kg	Phương pháp Gianello và Bremner (1986): Đạm hữu cơ được thủy phân trong dung dịch KCl 2 M đun nóng ở nhiệt độ 100°C

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Khoáng hóa đạm và tốc độ khoáng hóa đạm trong đất đáy ao

Hàm lượng đạm khoáng hóa trong đất được theo dõi theo thời gian bằng cách đo hàm lượng NH₄⁺ và NO₃⁻ phóng thích từ đất tại mỗi thời điểm phân tích.

Tất cả các nhóm đất thí nghiệm nhìn chung đều có sự khoáng hóa đạm và tốc độ khoáng hóa tăng nhanh từ 0-7 ngày sau khi ủ mẫu. Sau 7 ngày lượng đạm khoáng hóa và tốc độ khoáng hóa thay đổi tùy theo các mẫu đất, có thể do sự khác nhau về thành phần chất hữu cơ nên các mẫu đất thí nghiệm có sự khoáng hóa đạm khác nhau.

Tóm lại, trong các giai đoạn ủ, sự khoáng hóa ở giai đoạn 0-7 ngày cao nhất vì ở giai đoạn này lượng chất hữu cơ dễ phân hủy trong các mẫu đất được phân hủy nhanh nên có sự khoáng hóa và tốc độ khoáng hóa nhanh nhất chẳng hạn ao T11 có tốc độ khoáng hóa cao nhất 146,75 mg N.kg⁻¹ đất trong ngày và hàm lượng đạm tích lũy là 167,17 mg N.kg⁻¹, ao TN7 có tốc độ khoáng hóa thấp nhất 19,5 mgN.kg⁻¹ đất trong ngày tương ứng với hàm lượng khoáng hóa là 37,50mg N.kg⁻¹. Sự khoáng hóa và tốc độ của các tiến trình khoáng hóa trong đất xảy ra nhanh hay chậm phụ thuộc một phần vào hàm lượng và chất lượng chất hữu cơ. Các ao giàu chất hữu cơ, giàu đạm hữu cơ dễ phân hủy có lượng đạm khoáng hóa cao hơn so với các ao có chất hữu cơ trung bình và nghèo.

Sự khoáng hóa ở giai đoạn từ 0-7 ngày rất quan trọng, vì trong thực tế mật số tảo trong các ao nuôi *Artemia* trong giai đoạn đầu (0 - 7 ngày sau khi thả) có ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của *Artemia*, do trong giai đoạn này *Artemia* còn rất nhỏ, khả năng lọc còn hạn chế. Nếu tốc độ khoáng hóa nhanh đưa đến hiện tượng phú dưỡng làm mật số tảo phát triển nhanh gây hiện tượng nở hoa sẽ bất lợi cho *Artemia*. Ở giai đoạn từ 7 - 14 ngày sau ủ, tốc độ khoáng hóa giảm một cách đáng kể do nguồn hữu cơ dễ phân hủy đã giảm.

3.2 Tương quan giữa các tính chất hóa học đất và sự khoáng hóa đạm

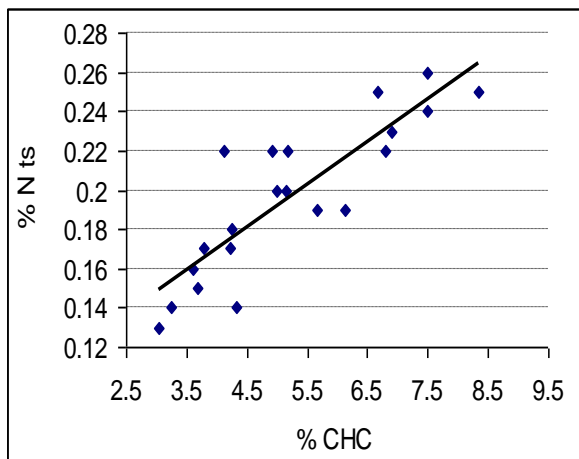
Phân tích tương quan giữa tính chất hóa học đất và đạm khoáng hoá, có thể giúp đánh giá khả năng cung cấp N của đất đáy ao qua một số tính chất hóa học đất

3.2.1 pH và EC

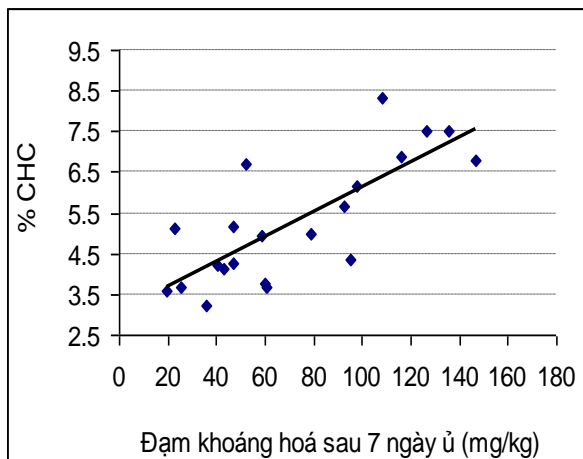
pH đất đáy ao biến động trong khoảng từ 5,1 - 7,5. Kết quả phân tích cho thấy sự khoáng hóa đạm có tương quan rất yếu với pH đất ($R^2= 0.29$, $p = 0.012$). EC của tất cả đất đáy ao đều cao và biến động trong khoảng 10,0 - 22,8 mS/cm. Trong môi trường đất có nồng độ muối cao, sự khoáng hóa đạm hữu cơ bị hạn chế do điều kiện này không thích hợp cho sự phát triển của vi sinh vật. Sự hạn chế này có lẽ không khác nhau nhiều giữa các EC nằm trong khoảng 10,0 - 22,8 mS/cm, vì thế kết quả phân tích không tìm thấy sự tương quan giữa trị số EC và sự khoáng hóa đạm của đất ($R^2 = 0,29$, $p = 0.012$) ở cả hai thời điểm ủ 7 ngày và 14 ngày. Điều này phù hợp với kết luận của Curtin *et al.* (1998) không có tương quan giữa đạm khoáng hóa và pH, theo Onikura *et al.* (1975) đạm khoáng hóa có tương quan với đạm tổng số, cacbon hữu cơ và tỷ số C:N, nhưng không tương quan với khả năng hấp phụ và trao đổi cation (CEC), thành phần sét trong đất hoặc pH. Như vậy trong thí nghiệm này, pH và EC đất đáy ao không tương quan với sự khoáng hóa đạm, do đó không giúp đánh giá sự cung cấp đạm hữu dụng từ đất đáy ao nuôi *Artemia*.

3.2.2 Tương quan giữa chất hữu cơ, đạm tổng số, tỷ số C:N và đạm khoáng hoá

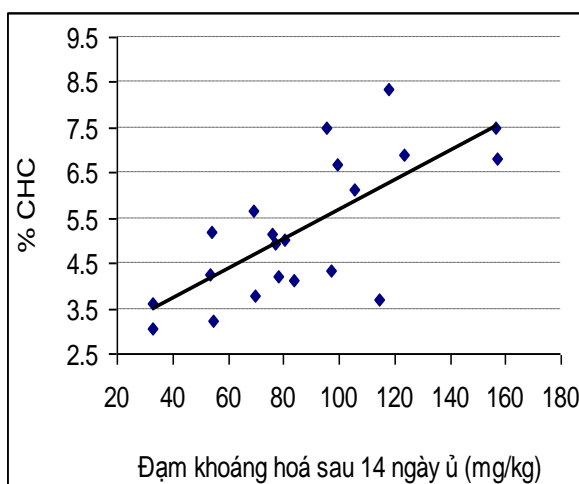
Hàm lượng chất hữu cơ trong đất có tương quan chặt với hàm lượng đạm tổng số trong đất ($R^2= 0,75$; $p < 0,0001$). Hàm lượng chất hữu cơ trong đất cũng có tương quan với lượng đạm khoáng hóa ở giai đoạn 7 ngày ($R^2=0,61$, $p<0,0001$) và 14 ngày sau khi ủ ($R^2= 0,52$, $p< 0,0001$). Mặc dù tương quan giữa hàm lượng chất hữu cơ và đạm khoáng hóa không cao ($R^2=0,61$), hàm lượng chất hữu cơ trong đất giúp giải thích 61% sự biến động về đạm hữu dụng được khoáng hóa trong đất trong thời gian 7 ngày. Giữa hàm lượng đạm tổng số trong đất và đạm khoáng hóa không có sự tương quan trong thời gian ủ đất 7 ngày và 14 ngày ($R^2= 0,24$, $p= 0,02$ và $R^2= 0,25$, $p= 0,013$ theo thứ tự, hình 1, hình 2, và hình 3). Tỷ số C:N cũng có tương quan với tốc độ khoáng hóa đạm trong giai đoạn 7 ngày sau khi ủ mẫu với hệ số tương quan là $R^2 = 0,67$ ($p < 0,001$, hình 4). Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Stevenson (1982), Sim *et al.* (1967) và Casman *et al.* (1996) rằng chất hữu cơ trong đất có tương quan chặt với đạm tổng số, nhưng lượng đạm hữu dụng lại tương quan không cao với chất hữu cơ hoặc đạm tổng số trong đất. Vì thế cần có thêm yếu tố khác bên cạnh chất hữu cơ và đạm tổng số để đánh giá đạm hữu dụng được khoáng hóa trong đất (Bermmer, 1965; Sims *et al.*, 1967; Smith & Stanford, 1972 và Chang, 1978).



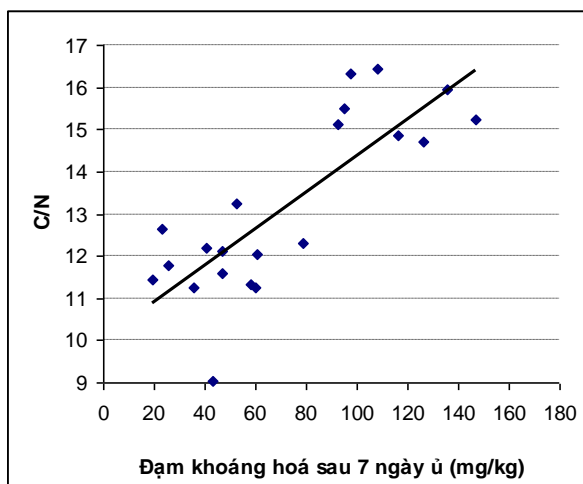
Hình 1: Tương quan giữa chất hữu cơ và N tổng số trên 21 mẫu đất



Hình 2: Tương quan giữa đạm khoáng và hàm lượng CHC sau 7 ngày ủ mẫu trên 21 mẫu đất



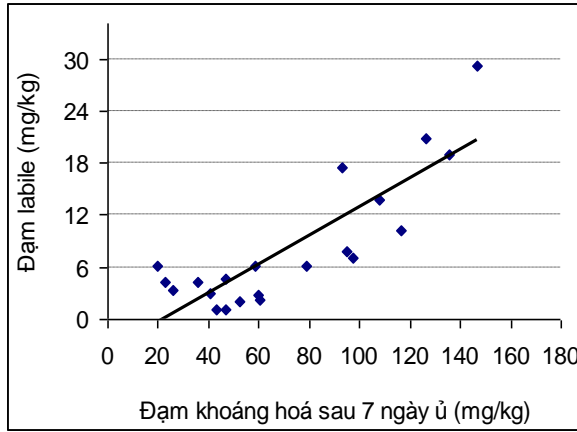
Hình 3: Tương quan giữa đạm khoáng và hàm lượng CHC sau 14 ngày ủ trên 21 mẫu đất



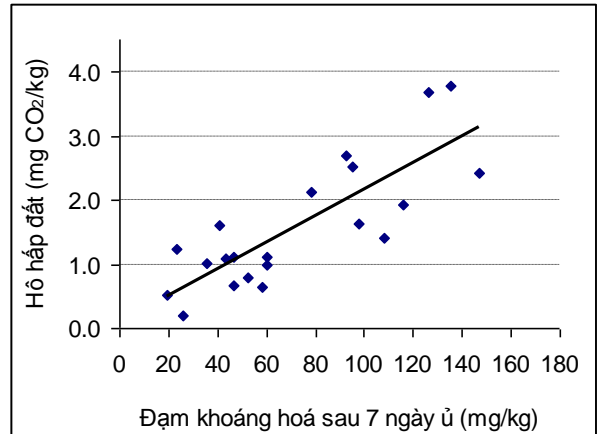
Hình 4: Tương quan giữa đạm khoáng và tỷ số C/N sau 7 ngày ủ trên 21 mẫu đất

3.2.3 Tương quan hàm lượng đạm khoáng hóa và đạm hữu cơ dễ phân hủy

Hàm lượng đạm hữu cơ dễ phân hủy biến động từ 1,20 - 29,10 mgN/kg (bảng 1) có mối tương quan cao với hàm lượng đạm khoáng hóa trong giai đoạn 7 ngày sau khi ủ mẫu (hình 5) với hệ số tương quan là $R^2 = 0,71$ ($p < 0,001$). Theo Groot và Houba (1995) có thể dựa vào thành phần N hữu cơ dễ phân hủy để dự đoán khả năng cung cấp N của đất. So sánh với các tính chất hóa học của đất thì lượng N hữu cơ dễ phân hủy có tương quan chặt với sự khoáng hóa N trong đất đáy ao nuôi *Artemia*.



Hình 5: Tương quan giữa đạm khoáng hóa và N labile trên 21 mẫu đất



Hình 6: Tương quan giữa đạm khoáng và hô hấp đất trên 21 mẫu đất

3.2.4 Tương quan giữa tốc độ hô hấp và hàm lượng đạm khoáng hoá

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng CO₂ sinh ra trong quá trình ủ các mẫu đất thí nghiệm cũng có tương quan với tốc độ khoáng hóa N trong giai đoạn đầu (7 ngày sau khi ủ mẫu) với hệ số tương quan là $R^2 = 0,65$ ($p < 0,001$) (hình 6). Theo Janzen *et al.* (1992) và Hasink (1995) thành phần N hữu cơ dễ phân hủy có liên quan đến tốc độ khoáng hóa C và có thể dựa vào tốc độ khoáng hóa C để dự đoán hàm lượng chất hữu cơ dễ phân hủy và sự khoáng hóa đạm. Kết quả này cũng phù hợp với kết luận của Brady (1984); Sylvia *et al.* (1988) và Haney *et al.* (2001) sự khoáng hóa đạm có tương quan với tiến trình phóng thích CO₂ của vi sinh vật đất. Tuy nhiên qua kết quả của thí nghiệm thì sự hô hấp đất giải thích được 65% N khoáng hoá, thấp hơn so với sự tương quan giữa N hữu cơ dễ phân hủy và khoáng hóa N trong đất.

Tóm lại so với hàm lượng chất hữu cơ trong đất và tốc độ hô hấp của đất thì đạm hữu cơ dễ phân hủy trong đất có tương quan chặt với hàm lượng đạm khoáng hóa trong đất ($R^2 = 0,71$). Vì vậy đạm hữu cơ dễ phân hủy trong đất được xem là một trong những chỉ tiêu đánh giá chất lượng đất, và đáng giá lượng N được khoáng hóa phù hợp hơn là dựa vào sự hô hấp đất và các tính chất hóa học khác. Mặt khác phương pháp xác định hàm lượng đạm hữu cơ dễ phân hủy trong dung dịch trích KCl đun nóng được tiến hành nhanh, ít mất thời gian và dễ thực hiện hơn so với xác định hàm lượng CO₂.

4 KẾT LUẬN

Từ những kết quả khảo sát và phân tích 21 đất ao nuôi Artemia có lượng chất hữu cơ từ cao đến thấp, chúng tôi có thể rút ra một số kết luận như sau:

- Hàm lượng chất hữu cơ trong đất có tương quan chặt với N tổng số ($R^2 = 0,75$), có tương quan với lượng N khoáng hóa trong đất ($R^2 = 0,61$).
- Hàm lượng N hữu cơ dễ phân hủy trong đất tương quan chặt với khả năng cung cấp N khoáng của đất đáy ao nuôi Artemia ($R^2 = 0,71$). Hô hấp đất cũng có tương quan với sự khoáng hóa N, nhưng thấp hơn. ($R^2 = 0,65$). Xác định đạm

hữu cơ dễ phân hủy là chỉ thị tốt để đánh giá hàm lượng đạm khoáng hóa trong đất.

- Trên cơ sở số liệu ghi nhận từ thực tế ao nuôi kết hợp với kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm chúng tôi nhận định các ao có hàm lượng đạm hữu cơ dễ phân hủy trong khoảng 13,8-29,10 mgN/kg rất dễ xảy ra tình trạng hoa tảo trong giai đoạn 7 ngày sau khi thả *Artemia*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- BRADY, N.C. 1984. The nature and properties of soils. Cornell university. Newyork. USA.
- BREMMER, J.M. 1965. Nitrogen availability indexes. In c.a. black. (ed). Methods of soil analysis, part 2. Agronomy 9:1324-1345.
- CASSMAN, K.R., A. DORBERMANN, P.C. STACRUZ, G.C. GINES, M.I. SAMSON, J.P. DESCANDOTA, J.M. ALCATARA, M.A. DIZON, AND D.C. OI. 1996. Soil organic matter and the indigenous nitrogen supply of intensive irrigated rice systems in the tropics. Plant and soil (journal).
- CHANG, S.S. 1978. Evaluation of the fertility of rice soil. In: soils and rice. Pp. 521-541. Int. Rice res. Ins., Los Banos, philippines.
- CURTIN, D., C.A. CAMPBELL, AND A. JALIL. 1998. Effects of acidity on mineralization: ph-dendence of organic matter mineralization in weakly acid soils. Soil biol. Biochem. 30, 57-64.
- GIANELLO, C., AND J. M. BREMMER. 1986. Comparision of chemical methods of assessing potentially available organic nitrogen in soil. Communications in Soil Science and Plant analysis 17, pp. 215-236.
- GROOT, J.R., AND V.J.G. HOUBA. 1995. A compaision of different indices of nitrogen mineralization. Biol. Fertil. Soils 19.pp. 1-9.
- HANEY, R.L., F.M. HONS, M.A. SANDERSON, AND A.J. FRANZLUEBBERS. 2001. A rapid procedure for estimating nitrogen mineralization in manured soil. Biol fertil soils 33:100-104.
- HASSINK, J. 1995. Density fractions of soil macroorganic matter and microbial biomass as predictors of c and n mineralization. Soil biol. Biochem. Vol. 27. No. 8. Pp. 1099-1108.
- JANZEN, H.H., C.A. CAMPBELL, S.A. BRANDT, G.P. LAFOND, AND L. TOWNLEY-SIMTH. 1992. Light fraction organic matter in soils from long-term crop rotations. Soil science society of american journal 56, pp. 1799-4806.
- ONIKURA, Y., T. YOSHINO, AND K. MAEDA. 1975. Mineralization patterns of soil n during the growth of rice plant. J. Sci. Soil manure (japan) 46, pp. 255-9.
- SIMS, J.L., J.P. WELLS, AND D.L. TACKETT. 1967. Predicting nitrogen availability to rice: camparision methods of determining avaible nitrogen to rice from field and reservoir soils. Soil sci. Soc. Am. Proc. 31, pp. 672-680
- SMITH, S.J., and STANFORD GEOGE. 1972. Nitrogen mineralization potentials of soils. Published by the Soil Science Society of America. Vol. 36: 465-472.
- STEVENSON, F.J. 1982. Humus chemistry- genes is composition reaction. John wiley and sons, new york.
- SYLVIA, D.M., J.J. FUHRMANN, P.G. HARTEL, AND D.D. ZUBERER. 1988. Principles and applications of soil microbiology. Prentice-hall, inc. Pp. 218-256