

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BIOGRO, PHƯƠNG PHÁP TƯỚI TIẾT KIỆM NƯỚC ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ PHÁT THẢI KHÍ NHÀ KÍNH TRÊN RUỘNG LÚA

Tô Lan Phương¹, Trần Minh Hải², Nguyễn Kim Chung¹ và Đặng Kiều Nhân¹

ABSTRACT

The objective of this study is to quantify the impact of BioGro fertilizer and alternate wetting and drying irrigation method (AWD) on rice yield, methane and nitrous oxide emission in rice crop. Trials were conducted with two consecutive rice crops. In experiment 1, a 2 x 2 factorial experiment with a split-split plot was designed. The main-plot were treated with water management method: (1) "alternate wetting and drying irrigation" method (2) continuous flooding method (farmer's practice). The subplot, BioGro application includes 3 levels: (1) without BioGro + a full amount of chemical N application (90 kg N/ha), (2) BioGro and 50% of the normal amount of chemical N application (45 kg N/ha), (3) without BioGro and 50% of the normal amount of chemical N application (45 kg N/ha). The experiment 2 was designed as experiment 1 but without level (3) without BioGro and 50% of the normal amount of chemical N of experiment 1 to measure methane and nitrous oxide gas.

Results showed that BioGro fertilizer and water-saving method applied to irrigated rice system had a high efficiency. For summer-autumn crop, applying BioGro fertilizer, grain yield was 5tons/ha, it is equivalent to applying 100% N-chemical fertilizer. The AWD method reduced 400m³ (about 22%) of irrigation water inputs and increased grain yield (170kg/ha) compared to continuous flooding method. For autumn-winter crop, both methods of BioGro applying contributed to reduce methane and nitrous oxide emissions than conventional method. Water saving irrigation helped to decrease methane gas but increased nitrous oxide emission

Keywords: *BioGro, alternate wetting and drying (AWD), grain yield, greenhouse gas*

Title: *The impact of BioGro fertilizer and saving water irrigation method on rice yield, greenhouse gas emission in rice plantation*

TÓM TẮT

Đề tài bao gồm 2 thí nghiệm nhằm đánh giá tác động của phân BioGro và phương pháp tưới ngập - khô xen kẽ đến năng suất lúa và sự phát thải khí nhà kính metan và oxid nito. Thí nghiệm 1 được bố trí 2 nhân tố theo lô phụ. Phương pháp tưới là lô chính bao gồm 2 mức độ: (1) ngập liên tục và (2) ngập - khô xen kẽ. Liều lượng bón phân là lô phụ, gồm 3 mức độ (1) bón phân hóa học 90 kgN/ha, (2) bón phân BioGro và phân hóa học 45kgN/ha (giảm 50% N), (3) bón phân hóa học 45 kgN/ha. Thí nghiệm 2 thực hiện trong chậu xi măng sau khi loại bỏ nghiệm thức (3) bón phân hóa học 45 kgN/ha ở thí nghiệm 1. Thực hiện thí nghiệm 2 để thu thập và phân tích lượng khí thải metan và oxid nito.

Kết quả cho thấy phương pháp bón phân BioGro và tưới tiết kiệm nước đều cho hiệu quả cao hơn phương pháp truyền thống trong vụ Hè Thu. Bón phân BioGro giảm 50%N cho năng suất 5tấn/ha tương đương với bón 100% phân N hóa học. Phương pháp tưới ướt

¹ Viện NCPT ĐBSCL, Trường Đại học Cần Thơ

² Sinh viên PTNT, Trường Đại học Cần Thơ

khô xen kẽ giảm được 3 lần bơm tưới, tiết kiệm được 400m³ (khoảng 22%) ở vụ Hè Thu đồng thời làm tăng năng suất 170 kg/ha. Ở thí nghiệm 2, phương pháp bón phân BioGro làm giảm lượng phát thải khí metan và oxid nitơ so với kỹ thuật trồng lúa thông thường. Phương pháp tưới tiết kiệm nước làm giảm lượng khí metan sinh ra nhưng lại làm tăng phát thải khí oxid nitơ ở giai đoạn lúa đẻ nhánh.

Từ khóa: phân BioGro, phương pháp tưới ướt khô xen kẽ (AWD), năng suất lúa, khí thải nhà kính

1 GIỚI THIỆU

Phân vi sinh BioGro chứa vi sinh vật đa chủng có khả năng cố định đạm, phân giải cellulose, lân và kích thích sinh trưởng cây trồng. Nghiên cứu trước đây cho thấy bón phân này cho lúa cao sản giúp nông dân giảm tới 40% lượng phân đạm hóa học mà vẫn duy trì năng suất lúa (Phan *et al.*, 2008; Tran *et al.*, 2008). Kết quả này đã được thẩm định bằng thử nghiệm ở nhiều điểm trên ruộng của nông dân từ 2009 đến 2011 (số liệu chưa công bố chính thức). Do đó, sử dụng phân vi sinh này cho sản xuất lúa không chỉ giúp nông dân giảm chi phí sản xuất mà còn có thể giảm ô nhiễm môi trường (giảm phóng thích N_xO_x ra môi trường không khí và nước) do giảm 40% lượng phân đạm hóa học bón vào ruộng lúa. Hiệu quả phân BioGro có thể tăng lên trong điều kiện ruộng lúa thoáng khí do các chủng vi sinh vật trong BioGro đều thuộc loại vi sinh vật hiếu khí.

Kỹ thuật canh tác lúa tưới tiết kiệm nước đang được quan tâm ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Tưới tiết kiệm nước được áp dụng qua chương trình “1 phải-5 giảm”, trong đó có giảm sử dụng nước tưới. Do đó, áp dụng tưới tiết kiệm nước cho lúa có thể làm tăng hiệu quả của phân vi sinh BioGro đối với năng suất lúa cũng như hiệu quả kinh tế sản xuất lúa. Tưới tiết kiệm nước bằng kỹ thuật tưới “ngập - khô xen kẽ” làm giảm khí thải metan nhưng cũng có thể làm tăng khí thải N₂O từ ruộng lúa (Bouman *et al.*, 2007). Vì vậy, kết hợp tưới “ngập - khô xen kẽ” với bón phân vi sinh BioGro cho lúa vừa có hiệu quả kinh tế vừa bảo vệ môi trường thông qua giảm sử dụng nước, giảm phân đạm hóa học và giảm khí thải metan và oxid nitơ.

Đề tài này được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân vi sinh BioGro, phương pháp tưới tiết kiệm nước đến năng suất và khí thải metan, oxid nitơ từ ruộng lúa. Kết quả thí nghiệm góp phần phát triển kỹ thuật sản xuất lúa bền vững cho chương trình “1 phải-5 giảm” và chương trình nông nghiệp xanh của Việt Nam.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thời gian và địa điểm thực hiện

Nghiên cứu được thực hiện với thí nghiệm trên ruộng ở trại thực nghiệm Cờ Đỏ vào vụ Hè Thu 2011 (thí nghiệm 1; tháng 4 đến tháng 8/2011) và trong hồ xi-măng ở khu thí nghiệm Viện NC Phát Triển ĐBSCL trong điều kiện có kiểm soát trong vụ Thu Đông (thí nghiệm 2; tháng 9 đến tháng 12/2011).

2.2 Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm 1 được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên theo kiểu lô phụ. Phương pháp tưới là lô chính bao gồm 2 mức độ: (1) giữ ngập nước liên tục và (2)

ngập – khô xen kẽ. Liều lượng phân bón là lô phụ, gồm 3 mức độ: (1) bón phân đạm hóa học với liều lượng 90 kg N/ha (100%N), (2) bón phân BioGro (100kg/ha) và phân N hoá học với liều lượng 45 kg N/ha (BioGro + 50%N) và (3) bón phân đạm hoá học với liều lượng 45 kg N/ha (50%N). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 4 lần. Kích thước lô thí nghiệm là 9 m x 15 m.

Thí nghiệm 2 được thực hiện trong hồ xi măng với 2 nhân tố được bố trí khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Nhân tố 1 là phương pháp tưới gồm 2 mức độ như thí nghiệm 1 và nhân tố thứ 2 là liều lượng phân bón gồm 2 mức độ: (1) bón phân N hóa học với liều lượng 90kg/ha (100%N), và (2) bón phân BioGro (100kg/ha) và phân N hoá học với liều lượng 45kg/ha (BioGro + 50%N). Mỗi nghiệm thức lặp lại 2 lần. Kích thước lô là 4 m x 4 m. Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện có kiểm soát tốt để thu khí thải.

Phân vi sinh BioGro là chế phẩm gồm vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens*, *Klebsiella*, *Bacillus subtilis* và *Bacillus amyloliquefaciens* được chủng lên chất mang là than bùn với mật độ 10^6-10^7 tế bào trong 1 gram chất mang (Nguyen, 2008). Bón phân vi sinh BioGro ngay sau khi sạ (50%) và 15 ngày sau khi sạ (50%). Bón phân lân và kali giống nhau ở tất cả các nghiệm thức với liều lượng là $60P_2O_5 - 60K_2O$. Các loại phân sử dụng là Urea, DAP và Kali Clorua.

Với tưới ngập liên tục, mực nước 3 – 5 cm trên mặt ruộng được giữ liên tục từ 6 ngày sau khi sạ (NSS) đến trước khi thu hoạch 15 ngày. Với phương pháp ngập – khô xen kẽ, sau 6 NSS thì giữ mực nước khoảng 3 – 5 cm cho đến đợt bón phân thứ nhất (10 NSS). Sau đó, khi mực nước hạ xuống 15 cm dưới mặt đất ruộng hoặc trước mỗi đợt bón phân, nước được bơm vào thêm vào đến 5 cm. Rút hết nước khỏi mặt ruộng trong giai đoạn 15 ngày trước khi thu hoạch.

2.3 Các chỉ tiêu theo dõi

Đối với thí nghiệm 1, số chồi ở giai đoạn 30 NSS, số bông/m² khi thu hoạch. Các chỉ tiêu được lấy mẫu trong khung 0,2 m² ở 3 điểm/lô. Năng suất thực tế được lấy trong khung 5m² sau đó qui về ẩm độ 14%. Mực nước ruộng được ghi nhận mỗi ngày tại 3 điểm cố định trong lô, lượng mưa được ghi nhận bằng cách đo mực nước trước và sau khi trời mưa. Đối với thí nghiệm 2, mực nước ruộng và lượng mưa được ghi nhận tương tự thí nghiệm 1. Thu mẫu và phân tích lượng khí CH₄ và N₂O sinh ra định kỳ 8 ngày một lần cho đến giai đoạn hạt lúa vào chắc (78NSS).

Phương pháp lấy mẫu khí: Sử dụng thùng kín theo mô tả của Towprayoon *et al.* (2005) để thu mẫu khí từ các lô thí nghiệm đem về phòng thí nghiệm. Thu mẫu khí tại 1 điểm/lô thí nghiệm, thu 4 mẫu ở mỗi điểm tại 0, 15, 30, 45 phút sau khi đặt thùng xuống mặt ruộng. Thời gian lấy mẫu khí là từ 10 giờ đến 12 giờ. Sau đó, mẫu khí được phân tích bằng máy sắc ký khí Shimadzu. Lượng phát thải được tính theo công thức được trình bày bởi Towprayoon *et al.* (2005).

2.4 Phân tích thống kê

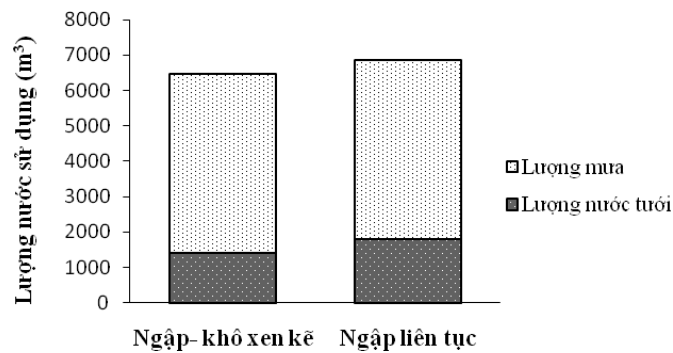
Phân tích phương sai (ANOVA) hai nhân tố theo lô phụ ở thí nghiệm 1 và theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên ở thí nghiệm 2 để đánh giá sự khác biệt giữa các mức độ trong phương pháp tưới và phương pháp bón phân. Kiểm định Duncan ở mức ý nghĩa 5% để so sánh trung bình của các nghiệm thức phân bón trong thí nghiệm 1 về các chỉ tiêu thu thập và tính toán.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thí nghiệm 1

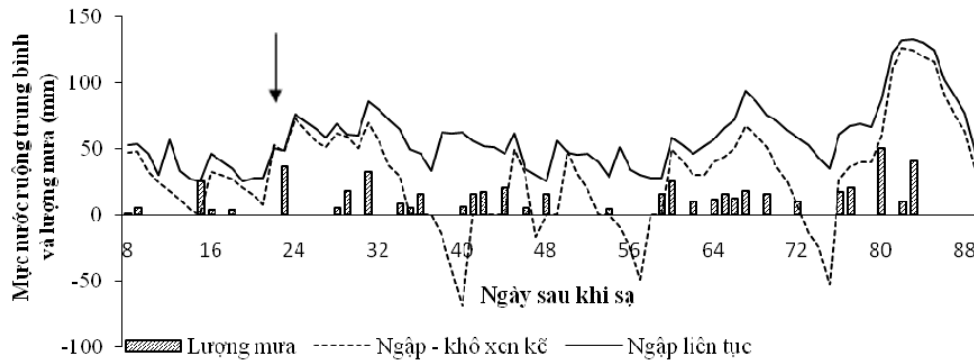
3.1.1 Lượng nước sử dụng và mực nước ruộng trong thí nghiệm 1

Ở vụ Hè Thu 2011, các nghiệm thức ngấp liên tục nhận được 6 lần bơm nước từ khi sạ cho đến khi thu hoạch, nhiều hơn 3 lần so với các nghiệm thức tưới ngấp - khô xen kẽ. Lượng nước tưới ở các nghiệm thức ngấp - khô xen kẽ là 1400 m³/ha, giảm được 400 m³/ha, khoảng 22% so với tưới ngấp liên tục. Mực nước ruộng được trình bày ở hình 1 và hình 2 đã cho thấy sự khác nhau giữa hai phương pháp tưới. Ngoài trừ các thời điểm có mưa lớn liên tục thì mực nước ở nghiệm thức ngấp - khô xen kẽ luôn thấp hơn nghiệm thức ngấp liên tục. Mực nước trên ruộng phụ thuộc rất nhiều vào lượng mưa do đó rất khó có thể quản lý mực nước theo ý muốn trong điều kiện lượng mưa lớn như vậy.



Hình 1: Tổng lượng nước tưới và lượng mưa (m³) được sử dụng trong thí nghiệm 1

Bên cạnh đó, lượng mưa cao trong vụ Hè Thu làm cho mực nước ruộng ở nghiệm thức tiết kiệm nước không hạ tới mức 15 cm dưới mặt đất và cũng làm giảm đáng kể số lần bơm nước ở nghiệm thức ngấp liên tục. Lượng nước mưa trong thời gian thực hiện thí nghiệm này là 5060 m³/ha chiếm đến 73% lượng nước sử dụng ở nghiệm thức ngấp liên tục và chiếm 78% lượng nước sử dụng cho nghiệm thức tưới ngấp - khô xen kẽ. Từ đó có thể thấy rằng ở vụ Hè Thu, lượng mưa cao đã giúp giảm lượng nước cũng như chi phí bơm tưới đáng kể trong khi ở vụ Đông Xuân thì lượng nước tưới có thể lên đến 4500-5000 m³/ha ở nghiệm thức tưới ngấp liên tục và sự chênh lệch lượng nước tưới có thể lên đến 1200-1500 m³/ha (Tran *et al.*, 2008).



Hình 2: Mức nước ruộng trung bình và lượng mưa trong thí nghiệm 1

3.1.2 Đặc tính nông học của cây lúa

Phương pháp tưới ngập - khô xen kẽ giúp cây lúa nở chồi tốt hơn so với phương pháp ngập liên tục (Bảng 1). Trong giai đoạn sinh trưởng của cây lúa cần nhiều dinh dưỡng cho quá trình đẻ nhánh, giai đoạn này phân hữu cơ vi sinh không cung cấp dinh dưỡng tập trung như phân hóa học nên khả năng đẻ nhánh của cây lúa ở nghiệm thức BioGro + 50%N thấp hơn. Qua bảng 1 ta thấy phương pháp bón phân theo nông dân cho số chồi cao nhất là 1004 chồi/m² trong khi đó phương pháp bón BioGro + 50%N lại có số chồi là 915 chồi/m² vào giai đoạn 30 NSS. Tuy nhiên, số bông thu được vào cuối vụ ở nghiệm thức 100%N chỉ tương đương với bón BioGro + 50%N. Như vậy, tỷ lệ chồi hữu hiệu khi bón 100% N hóa học thấp hơn so với bón BioGro + 50%N, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.

Bảng 1: Hiệu quả của phương pháp tưới và phương pháp bón phân đến số chồi/m², số bông/m² và tỷ lệ chồi hữu hiệu của cây lúa

Nghiệm Thức	Số chồi/m ²	Số bông/m ²	Tỷ lệ chồi hữu hiệu (%)
<i>Phương pháp tưới (A)</i>			
Ngập liên tục	905 ^b	360 ^b	40,0 ^a
Ngập- khô xen kẽ	963 ^a	378 ^a	39,6 ^a
<i>Phân bón (B)</i>			
100%N	1.004 ^a	368 ^a	37,8 ^b
BioGro+50%N	915 ^b	374 ^a	41,9 ^a
50%N	882 ^b	349 ^b	39,8 ^{ab}
<i>Tương tác (A x B)</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

* Hiệu quả tương tác không có ý nghĩa thống kê; tương ứng với mỗi nhân tố, các giá trị trung bình theo sau cùng mẫu tự thì không khác biệt có ý nghĩa 5% với phép thử Duncan

Kết quả thí nghiệm ở bảng 2 cho thấy bón phân BioGro giảm N cho năng suất tương đương với bón phân hoá học theo nông dân (100%N) và phương pháp tưới ngập - khô xen kẽ cho hiệu quả tốt hơn so với phương pháp truyền thống giữ nước ngập liên tục. Cụ thể, năng suất trung bình ở nghiệm thức BioGro + 50%N đạt 5,01 tấn/ha tương đương với năng suất trung bình ở nghiệm thức bón 100%N (4,87 tấn/ha). Mặt khác, trong điều kiện nước ngập - khô xen kẽ kết hợp bón BioGro + 50%N đạt 5,14 tấn/ha trong khi đó phương pháp giữ nước ngập liên tục kết hợp bón 100%N thì năng suất chỉ đạt 4,82 tấn/ha. Tuy nhiên, chưa tìm thấy sự tương tác khi bón phân BioGro trong điều kiện tưới ngập khô xen kẽ đến năng suất lúa.

Bảng 2: Hiệu quả của phương pháp tưới và phương pháp bón phân đến năng suất lúa (tấn/ha)^a

Nghiệm Thức	Năng suất (tấn/ha)
<i>Phương pháp tưới (A)</i>	
Ngập liên tục	4,74 ^b
Ngập - khô xen kẽ	4,91 ^a
<i>Phân bón (B)</i>	
100%N	4,87 ^a
BioGro + 50%N	5,01 ^a
50%N	4,59 ^b
<i>Tương tác (A x B)</i>	
	ns

^a Hiệu quả tương tác không có ý nghĩa thống kê; tương ứng với mỗi nhân tố, các giá trị trung bình theo sau cùng mẫu tự thì không khác biệt có ý nghĩa 5% với phép thử Duncan

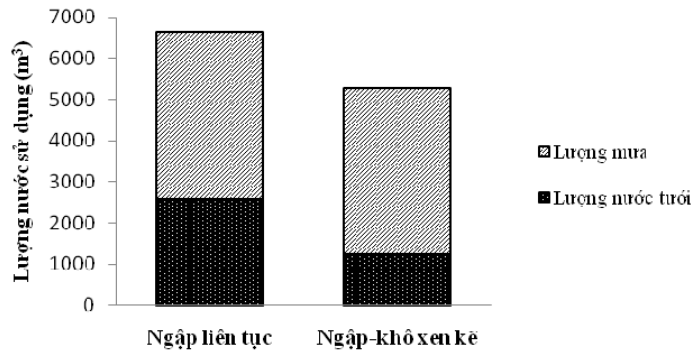
3.2 Thí nghiệm 2

3.2.1 Lượng nước sử dụng và mực nước ruộng trong thí nghiệm

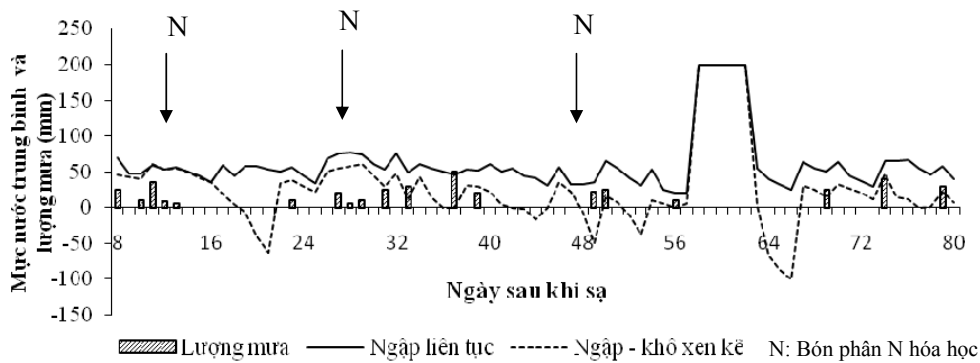
Ở vụ Thu Đông 2011, lượng nước tưới ở nghiệm thức ngập liên tục là 2581 m³/ha, lượng nước tưới ở các nghiệm thức ngập - khô xen kẽ là 1225 m³/ha. Tưới tiết kiệm nước giảm được 3 lần tưới, với lượng là 1356 m³/ha (59,8%) so với tưới ngập liên tục. Mực nước ruộng được trình bày ở hình 3 và hình 4 đã cho thấy sự khác nhau giữa hai phương pháp tưới cũng không nhiều. Tương tự thí nghiệm 1, do điều kiện thời tiết của vụ Thu Đông có lượng mưa trải đều suốt vụ lúa nên không thể kéo dài thời gian để khô mặt ruộng ở nghiệm thức ngập - khô xen kẽ. Trong giai đoạn nước lũ dâng cao (59 NSS) thì thí nghiệm bị ngập khoảng 200 mm trong 5 ngày sau đó nước được rút hoàn toàn. Giai đoạn này, lúa chưa trở nên không ảnh hưởng đến sự thụ phấn và năng suất của cây lúa nhưng có thể ảnh hưởng đến việc phát thải khí CH₄ và N₂O.

3.2.2 Lượng phát thải khí metan

Lượng phát thải khí metan tăng dần theo thời gian tròng lúa và nghiệm thức tưới ướt khô xen kẽ luôn có lượng phát thải thấp hơn so với ngập liên tục (Bảng 3). Trong hai lần phân tích đầu tiên (8 và 16 NSS) thì ở nghiệm thức ngập - khô xen kẽ nồng độ thu được rất nhỏ, dưới ngưỡng ghi nhận của máy phân tích do đó chúng tôi không phân tích thống kê. Giai đoạn từ 32 NSS đến 78 NSS, lượng phát thải khí metan có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nghiệm thức quản lý nước trừ giai đoạn 40, 56 và 70 NSS. Giữa các nghiệm thức về phân bón thì nghiệm thức bón 100%N (90 kg N/ha) có lượng phát thải metan cao hơn so với nghiệm thức bón phân BioGro và giảm 50%N hóa học. Lượng phát thải khí metan khác biệt có ý nghĩa thống kê từ 48 NSS đến 78 NSS.



Hình 3: Tổng lượng nước tưới và lượng mưa được sử dụng trong thí nghiệm 2



Hình 4: Mức nước ruộng trung bình và lượng mưa trung bình (mm) trong thí nghiệm 2

Trong thí nghiệm này, lượng phát thải khí metan cao nhất vào giai đoạn trở. Kết quả này phù hợp với kết luận của Towprayoon *et al.* (2005). Kết quả nghiên cứu của Quin *et al.* (2010) cho thấy lượng phát thải khí metan cao nhất vào giai đoạn sinh trưởng của cây lúa và lượng phát thải giảm rất lớn khi để khô vào giai đoạn này. Tuy nhiên, lượng khí thải thấp có thể do tác động của việc thoát nước giai đoạn đẻ nhánh bị trở ngại bởi lượng mưa lớn trong khoảng thời gian đó và mức độ của chất hữu cơ trong đất thấp (Wassmann *et al.*, 2000). Bên cạnh đó, thí nghiệm được thực hiện trong vụ Thu Đông có lượng mưa lớn nên không thể đạt tới mức khô hạn như khuyến cáo (mức nước xuống thấp dưới mặt ruộng 15 cm) do đó sự khác biệt giữa hai nghiệm thức tưới là chưa lớn. Giữa các nghiệm thức bón phân thì nghiệm thức bón phân BioGro giảm N hóa học có sự phát thải khí metan thấp hơn. Theo các thí nghiệm của Lindau cũng cho thấy bón phân urea cao cũng góp tạo khí metan nhiều hơn có thể là do lượng phân đạm cao làm cho vi sinh vật hoạt động mạnh hơn và sự sinh trưởng của cây lúa tốt hơn cũng phát thải CH₄ nhiều hơn (Lindau *et al.*, 1991; Lindau, 1994).

Bảng 3: Lượng phát thải khí CH₄ (mg/m²/giờ)

	Ngày sau khi sạ (NSS)									
	8	16	24	32	40	48	56	64	70	78
<i>Phương pháp tưới (A)</i>										
Ngập-khô xen kẽ	-	-	0,98	2,05 ^b	3,29	6,15 ^b	6,40	9,10 ^b	8,34	6,79 ^b
Ngập liên tục	1,06	2,70	2,32	3,37 ^a	6,02	8,80 ^a	7,38	16,39 ^a	10,83	9,18 ^a
<i>Phân bón (B)</i>										
BioGro+50%N	0,48	1,47	1,78	2,49	3,44	5,04 ^b	4,96 ^b	10,55 ^b	6,67 ^b	5,60 ^b
100%N	0,64	1,29	1,52	2,93	5,88	9,91 ^a	8,83 ^a	14,95 ^a	12,50 ^a	10,37 ^a
<i>Tương tác (A x B)</i>										
			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* Hiệu quả tương tác không có ý nghĩa thống kê; tương ứng với mỗi nhân tố, các giá trị trung bình theo sau cùng mẫu tự thì không khác biệt có ý nghĩa 5% với phép thử Duncan

Bảng 4: Lượng phát thải khí N₂O (mg/m²/giờ)

	Ngày sau khi sạ (NSS)									
	8	16	24	32	40	48	56	64	70	78
<i>Phương pháp tưới (A)</i>										
- Ngập-khô xen kẽ	0,37	0,40	0,68 ^a	0,68 ^a	0,56 ^a	0,45	0,38	0,32	0,31	0,37
- Ngập liên tục	0,32	0,41	0,54 ^b	0,55 ^b	0,45 ^b	0,43	0,38	0,37	0,40	0,32
<i>Phân bón (B)</i>										
- BioGro+50%N	0,31	0,34	0,58	0,44 ^b	0,46 ^b	0,33 ^b	0,36	0,37	0,36	0,31
- 100%N	0,38	0,46	0,64	0,80 ^a	0,55 ^a	0,55 ^a	0,40	0,32	0,35	0,38
<i>Tương tác (A x B)</i>										
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* Hiệu quả tương tác không có ý nghĩa thống kê; tương ứng với mỗi nhân tố, các giá trị trung bình theo sau cùng mẫu tự thì không khác biệt có ý nghĩa 5% với phép thử Duncan

3.2.3 Lượng phát thải khí oxid nitơ

Trong thí nghiệm này thì lượng phát thải khí N₂O cao nhất vào giai đoạn này chồi tích cực của cây lúa (Bảng 4). Đây cũng là giai đoạn bón phân để thúc chồi (25 NSS) và đón đồng (45 NSS) nên lượng phát thải N₂O của nghiệm thức bón 100%N cao hơn nghiệm thức bón phân BioGro do lượng phân N bón cho lúa ở nghiệm thức 100%N cao hơn nghiệm thức bón BioGro 45 kgN/ha. Kết quả này cũng phù hợp với kết luận của Quin *et al.* (2010) khi đo lượng phát thải N₂O ở nghiệm thức bón phân hóa học cao hơn so với bón phân hữu cơ và giảm phân N hóa học. Giữa 2 phương pháp tưới thì phương pháp ngập - khô xen kẽ có lượng phát thải khí N₂O cao hơn có ý nghĩa thống kê ở các giai đoạn 24, 32 và 40 NSS. Ở nghiệm thức ngập - khô xen kẽ, lượng phát thải N₂O không tăng cao hơn nghiệm thức ngập liên tục ở phần lớn các giai đoạn của cây lúa có thể là do thời gian nước rút khỏi mặt ruộng ngắn nên chưa tạo điều kiện thoáng khí đủ để quá trình khử nitơ xảy ra mạnh (Toprayoon *et al.*, 2005).

4 KẾT LUẬN

Khi bón phân BioGro giảm 50%N hóa học trong sản xuất lúa thì các đặc tính sinh trưởng của cây lúa như chỉ số diệp lục tố và số chồi thấp hơn so với bón 100%N theo nông dân ở Hè Thu. Sử dụng phân BioGro 100 kg/ha (300.000 đ/ha) đã cho năng suất tương đương với bón hoàn toàn phân hóa học trong khi nông dân có thể tiết kiệm được 105 kg urê/ha (10.000 đ/kg). Bón phân BioGro giảm phân urê giúp giảm chi phí phân bón khoảng 700.000 đ/ha trong vụ Hè Thu. Phương pháp tưới ngập - khô xen kẽ giúp người nông dân giảm 3 lần bơm tưới và tiết kiệm 400 m³ ở

vụ Hè Thu và 1366 m³ ở vụ Thu Đông. Phương pháp tưới tiết kiệm nước cũng góp phần làm tăng năng suất cây lúa và tăng lợi nhuận khoảng 1,2 triệu đồng/ha trong vụ Hè Thu 2011 so với phương pháp tưới ngập liên tục. Bón phân BioGro giảm 50%N hóa học làm giảm lượng khí metan và oxid nitơ sinh ra môi trường so với kỹ thuật trồng lúa truyền thống. Phương pháp tưới ngập - khô xen kẽ làm giảm lượng khí metan sinh ra nhưng lại làm tăng sự phát thải khí oxid nitơ ở giai đoạn đẻ nhánh của cây lúa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bouman, B.A.M, Lampayan R.M. and Tuong T.P., 2007. Water management in irrigated rice
- Lindau C.W., 1994. Metan emission from Louisiana rice fields amended with nitrogen fertilizers. *Soil Biology and Biochemistry* Volume 26, p:353-359
- Lindau C.W., P.K. Bollich 1, R.D. Delaune, W.H. Patrick, Jr. and g.J. Law, 1991. Effect of urea fertilizer and environmental factors on CH₄ emissions from a Louisiana, USA rice field *Plant and Soil* 136: 195-203, 1991.,
- Nguyen T. H., 2008. The product BioGro and improvements in its performance. Efficient nutrient use in rice production in Vietnam achieved using inoculant biofertilizers. ACIAR Proceedings 130.
- Phan T.C and Tran. D.D., 2008. Interaction effect of BioGro with nitrogen and phosphorus on grain yield and nitrogen uptake of rice in light-textured soils of southern Vietnam. ACIAR Proceedings 130.
- Qin Y. , Liu S., Guo Y. and Liu Q. ,2010. Metan and nitrous oxide emissions from organic and conventional rice cropping systems in Southeast China. *Biol Fertl Soils* 46:825 –834
- Towprayoon S., Smakgahn K. and Pookao S. ,2005. Mitigation of metan and nitrous oxide emission from drained irrigated rice fields. *Chemosphere*, volume 59. Issue 11. P:1547-1556
- Tran T.B., Pham. T.P. and Marsh S., 2008. Farmer extension trials using BioGro for rice production in the Mekong Delta. Efficient nutrient use in rice production in Vietnam achieved using inoculant biofertilizers. ACIAR Proceedings 130.
- Tran T.N.H., Trinh Q.K., Chu V. H., Pham S.T. and Buresh. R., 2008. Effect of seeding rate and nitrogen management under two different water regimes on grain yield, water productivity and profitability of rice production. *Omonrice* 16: 81-87.
- Wassmann, R., Buendia, L. V., Lantin, R. S., Bueno, C. S., Lubi-gan, L. A., Umali, A., Nocon, N. N., Javellana, A. M. and Neue, H. U.2000. *Nutr. Cycl. Agroecosys.*, 58, 107– 119.