



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Khoa học đất

website: [sj.ctu.edu.vn](http://sj.ctu.edu.vn)



DOI:10.22144/ctu.jsi.2020.069

## HIỆU QUẢ CỦA PHÂN NPK-TE SINH HỌC ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÚA (*Oryza sativa* L.) TRỒNG TRÊN ĐẤT PHÙ SA TẠI CẦN THƠ

Lâm Văn Thông, Đỗ Bá Tân, Nguyễn Hoàng Châu Nguyễn Văn Khán và Lê Công Nhất Phương\*

Trung tâm Nghiên cứu - Phát triển, Công ty Cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau-PVCFC

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Lê Công Nhất Phương (email: [huonglcn@pvcfc.com.vn](mailto:huonglcn@pvcfc.com.vn))

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 16/01/2020

Ngày nhận bài sửa: 11/03/2020

Ngày duyệt đăng: 11/05/2020

### Title:

Effect of biological NPK-TE fertilizer on growth and grain yield of rice (*Oryza sativa* L.) cultivated on alluvial soils in Can Tho city

### Từ khóa:

Biostimulants, cây lúa, đất phù sa, NPK-TE sinh học và trung vi lượng

### Keywords:

Alluvial soil, biological NPK-TE fertilizer, biostimulants, rice and trace elements

### ABSTRACT

The objective of this study was to determine the effect of bio-NPK-TE fertilizer on rice growth and grain yield by reducing fertilizer application. The experiment was carried out in 2 consecutive crops, from Winter-Spring 2018-2019 to Summer-Autumn 2019 season on alluvial soil. The main was arranged format in randomized completely block design-RCBD) with nine treatments: (T1) fertilized 100%NPK (80N-60P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-50K<sub>2</sub>O kg/ha-recommendation of Cuu Long rice research institute - CLRRI), (T2) fertilized 100%NPK (80N-13P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-13K<sub>2</sub>O kg/ha-as the untreated control), (T3) fertilized of biological NPK-TE 30-5-5 (80N-13P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-13K<sub>2</sub>O kg/ha), (T4) 80%NPK of T1, (T5) 80%NPK of T2, (T6) 80%NPK of T3, (T7) 60%NPK of T1, (T8) 60%NPK of T2 and (T9) 60%NPK of T3. The results showed that reducing 40% of the fertilizer (NPK-TE bio) could maintain rice height and the number of tillers compared with the recommendation. Besides, applying NPK-TE bio-fertilizer could also maintain the yield components and grain yield in the condition of fertilizing by 20-40% lower than the recommendation.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân NPK-TE sinh học đến sự sinh trưởng và năng suất của cây lúa trong điều kiện bón giảm phân. Thí nghiệm đồng ruộng được thực hiện trong 2 vụ liên tiếp Đông Xuân 2018-2019 và Hè Thu 2019 trên đất phù sa bồi tại huyện Thới Lai, Thành phố Cần Thơ. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) gồm 9 nghiệm thức: (NT1) bón 100%NPK phân đơn (80N-60P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-50K<sub>2</sub>O kg/ha-khuyến cáo của CLRRI), (NT2) bón 100%NPK phân đơn (80N-13P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-13K<sub>2</sub>O kg/ha-đối chứng), (NT3) bón 100% NPK-TE sinh học 30-5-5 (80N-13P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-13K<sub>2</sub>O kg/ha), (NT4) bón 80%NPK của NT1, (NT5) bón 80% NPK của NT2, (NT6) bón 80%NPK của NT3, (NT7) bón 60%NPK của NT1, (NT8) bón 60%NPK của NT2, (NT9) bón 60%NPK của NT3. Bón giảm 40% phân NPK-TE sinh học giúp duy trì được chiều cao, số chồi của lúa so với bón phân theo khuyến cáo. Bên cạnh đó, bón phân NPK-TE sinh học có thể duy trì được thành phần năng suất và năng suất lúa trong điều kiện bón giảm 20-40% so với khuyến cáo.

Trích dẫn: Lâm Văn Thông, Đỗ Bá Tân, Nguyễn Hoàng Châu Nguyễn Văn Khán và Lê Công Nhất Phương, 2020. Hiệu quả của phân NPK-TE sinh học đến sinh trưởng và năng suất lúa (*Oryza sativa* L.) trồng trên đất phù sa tại Cần Thơ. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(Số chuyên đề: Khoa học đất): 58-65.

## 1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đạm (N) là nguyên tố dinh dưỡng đa lượng quan trọng nhất đối với sự sinh trưởng và năng suất của cây trồng (Brady and Weil, 1996). Trên hầu hết các loại đất canh tác lúa, N giúp kích thích sự phát triển của rễ lúa, tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng so với các nguyên tố khác. Trong canh tác lúa, sự mất N thường rất cao, chiếm khoảng 60-70% lượng N được cung cấp từ phân bón (Ngô Ngọc Hưng và *ctv.*, 2019). Vì vậy, nông dân thường sử dụng lượng phân N rất cao để bù lại lượng N đã mất đi thông qua bay hơi dưới dạng  $N_2O$  và  $N_2$ . Do đó, giảm thiểu sự mất N trong canh tác lúa trong khi vẫn đảm bảo được sự sinh trưởng và năng suất lúa là vấn đề luôn được các nhà khoa học quan tâm. Nghiên cứu của Nguyễn Đỗ Châu Giang và *ctv.* (2017) cho thấy bón phân ure-nBPT cho lúa giúp gia tăng hiệu quả sử dụng N, từ đó giảm lượng phân N sử dụng nhưng vẫn duy trì được năng suất lúa. Tuy nhiên, các dạng phân này chủ yếu là giảm tốc độ thủy phân urea nhằm giảm sự bốc thoát khí  $NH_3$  trong canh tác lúa mà chưa đánh giá khả năng cải thiện khả năng cung cấp N từ đất. Gần đây, phân NPK-TE sinh học được công ty Cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau nghiên cứu và phát triển có bổ sung các nguyên tố vi lượng (TE) và đặc biệt là hợp chất kích thích sinh học như humic và fulvic acid. Trong đó, humic acid được xem như một chất giúp tăng sinh trưởng và năng suất cây trồng, đồng thời giúp tăng khả năng khoáng hóa N trong đất (Ve *et al.*, 2004a, 2004b; Jindo *et al.*, 2012; du Jardin, 2015). Các hợp chất này có tác dụng kích thích sự phát triển của rễ, giúp cây sinh trưởng khỏe, hấp thu

được dinh dưỡng tốt hơn và có thể nâng cao năng suất. Có rất nhiều nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của humic acid đến tăng trưởng trong điều kiện thủy canh, trong nhà kính và ngoài đồng ruộng đã kết luận rằng khi sử dụng humic acid giúp tăng trưởng rễ trên cây cà chua, ngô và lúa mỳ (Dobbss *et al.*, 2007; Eyheraguibel *et al.*, 2008; Anjum *et al.*, 2011b). Tuy nhiên, áp dụng bón phân NPK-TE sinh học trong điều kiện bón giảm phân trên lúa chưa được thực hiện. Do đó thí nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của phân NPK-TE sinh học trong điều kiện bón giảm phân đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lúa trên nhóm đất phù sa. Kết quả nghiên cứu của đề tài sẽ làm cơ sở để đánh giá khả năng cung cấp phân NPK-TE sinh học đối với cây lúa và xác định lượng phân NPK-TE sinh học cần bón để duy trì, nâng cao năng suất trong điều kiện canh tác lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

## 2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Vật liệu, thời gian và địa điểm nghiên cứu

#### 2.1.1 Vật liệu thí nghiệm

Phân vô cơ được sử dụng bao gồm: urea hạt đục (46% N, công ty cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau), super lân (16%  $P_2O_5$ ) và KCl (60%  $K_2O$ ), và phân NPK-TE sinh học (công ty cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau) được bổ sung hữu cơ dạng humic và fulvic acid có hàm lượng dinh dưỡng được trình bày ở Bảng 1.

**Bảng 1: Hàm lượng dinh dưỡng trong sản phẩm NPK-TE sinh học được áp dụng cho thí nghiệm**

Tên phân bón	Loại phân	Phương thức sử dụng	Chỉ tiêu chất lượng	Chỉ tiêu kim loại nặng
NPK-TE sinh học 30-5-5	Phân bón khoáng sinh học	Bón rễ	Đạm tổng số ( $N_{ts}$ ): 30% Lân hữu hiệu ( $P_{2O_{5hh}}$ ): 5% Kali hữu hiệu ( $K_2O_{hh}$ ): 5% Fulvic acid (% quy về cacbon): 2% Humic acid (% quy về cacbon): 2% Kẽm (Zn): 200 ppm Boron (B): 100 ppm Độ ẩm: 4% $pH_{H_2O}$ : 5,0	Arsenic (As) $\leq$ 10ppm; Cadmium (Cd) $\leq$ 5ppm; Chì (Pb) $\leq$ 200,0 ppm; Thủy ngân (Hg) $\leq$ 2,0 ppm.

Thí nghiệm được thực hiện trên nền đất phù sa được bồi hằng năm (Eutric – Fluvisols), Bảng 2 trình

bày kết quả phân tích các chất dinh dưỡng trong mẫu đất trước khi thực hiện thí nghiệm.

**Bảng 2: Kết quả phân tích đất trước khi thực hiện thí nghiệm**

STT	Các tính chất hóa học	Đơn vị tính	Hàm lượng trong đất	Đánh giá	Nguồn đánh giá
1	pH (H <sub>2</sub> O) (1:2,5)	-	5,31	Chua nhẹ	Marx <i>et al.</i> , 2004
2	Chất hữu cơ	%C	5,2	Trung bình	Metson, 1961
3	N tổng số	%N	2,51	Giàu	Metson, 1961
4	K <sub>2</sub> O tổng số	%K <sub>2</sub> O	1,84	Giàu	Young and Brown, 1965
5	Đạm hữu dụng (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/kg	29,4	Giàu	Washington State University - Tree Fruit Research & Extension Center, 2004
6	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> hữu dụng		85	Cao	Marx <i>et al.</i> , 2004
7	K <sub>2</sub> O hữu dụng		10,8	Trung bình	Young and Brown, 1965
8	Khả năng hấp phụ và trao đổi cation (CEC)	meq/100g	20,0	Trung bình	Landon, 1984

**Giống lúa OM 5451:** là giống cao sản, ngắn ngày (90-95 ngày đối với lúa sạ) (giống lúa được cung cấp từ Viện nghiên cứu lúa ĐBSCL). Giống cứng cây, kháng đổ ngã, khả năng đẻ nhánh khỏe, chiều cao cây 100-110 cm, giống lúa OM5451 có khả năng kháng trung bình rầy nâu và bệnh đạo ôn, ít bị bệnh vàng lùn - lùn xoắn lá.

**2.1.2 Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

Thí nghiệm được thực hiện tại Khu thực nghiệm của Viện nghiên cứu lúa ĐBSCL tại huyện Thới Lai, Thành phố Cần Thơ. Thời gian thực hiện gồm 2 vụ liên tiếp là Đông Xuân 2018-2019 và Hè Thu 2019.

**2.2 Phương pháp bố trí thí nghiệm**

Thí nghiệm đồng ruộng được bố trí theo thể thức khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 9 nghiệm thức và 3 lần lặp lại cho từng nghiệm thức. Thí nghiệm đồng ruộng được bố trí tổng cộng có 27 lô

thí nghiệm đồng ruộng với diện tích mỗi lô là 4,0 x 5,0 = 20 m<sup>2</sup> x 27 lô = 540 m<sup>2</sup> chưa kể bờ bao. Giữa các lô thí nghiệm được đắp bờ cao 25-30 cm và được chắn bởi màng phủ nông nghiệp nhằm đảm bảo nước không thấm hay chảy tràn qua lại giữa các lô thí nghiệm. Hệ thống kênh mương dẫn nước được thiết kế hợp lý để đảm bảo cho việc dẫn nước vào ruộng và tiêu nước ra khỏi ruộng một cách dễ dàng mà không làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của cây lúa.

Thời gian bón phân được chia làm 4 thời điểm bón gồm: Phân đơn bón 4 lần: (1) bón lót toàn bộ lượng phân lân (Super lân), (2) giai đoạn mạ bón 1/5 tổng lượng phân N, (3) đẻ nhánh tích cực bón 2/5 N + 1/2 K<sub>2</sub>O và (4) đón đòng bón 2/5 N + 1/2 K<sub>2</sub>O. Đối với NPK-TE sinh học sẽ bón 3 lần: (1) bón 30% tổng lượng phân, (2) bón 40% tổng lượng phân và (3) bón 30% tổng lượng phân.

**Bảng 3: Các nghiệm thức thí nghiệm được áp dụng ngoài đồng ruộng**

Nghiệm thức	Nghiệm thức thí nghiệm	
	Mức bón NPK	Dạng phân/ công thức phân
NT1	100%	Khuyến cáo- công thức phân (80N-60P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -50K <sub>2</sub> O)
NT2		Đối chứng- công thức phân (80N-13P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -13K <sub>2</sub> O)
NT3		NPK-TE sinh học 30-5-5- công thức phân (80N-13P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -13K <sub>2</sub> O)
NT4	80%	Khuyến cáo- công thức phân (64N-48P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -40K <sub>2</sub> O)
NT5		Đối chứng- công thức phân (64N-10,4P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -10,4K <sub>2</sub> O)
NT6		NPK-TE sinh học 30-5-5- công thức phân (64N-10,4P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -10,4K <sub>2</sub> O)
NT7	60%	Khuyến cáo- công thức phân (48N-36P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -30K <sub>2</sub> O)
NT8		Đối chứng- công thức phân (48N-7,8P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -7,8K <sub>2</sub> O)
NT9		NPK-TE sinh học 30-5-5 công thức phân (48N-7,8P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -7,8K <sub>2</sub> O)

**2.3 Phương pháp thu chỉ tiêu**

**Mẫu đất:** trước khi triển khai thí nghiệm, mẫu đất (0-20cm) được thu để xác định các chỉ tiêu hóa học đất nhằm đánh giá khả năng cung cấp dinh dưỡng của đất phục vụ cho công tác quản lý dinh

dưỡng hợp lý. Các chỉ tiêu hóa học đất được đánh giá bao gồm: N, K tổng và hữu dụng, chất hữu cơ (CHC), pH<sub>H2O</sub> và khả năng trao đổi cation (CEC) trong đất. Bảng 4 trình bày các phương pháp phân tích trong mẫu đất được áp dụng trong thí nghiệm.

**Bảng 4: Các phương pháp phân tích mẫu đất**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Nguyên lý phân tích
1	pHH <sub>2</sub> O (1:2,5)		Trích đất : nước theo tỷ lệ 1:2,5 và xác định độ chua bằng pH kế. Xác định bằng phương pháp tro hóa ướt (Walkley – Black, 1934).
2	Chất hữu cơ	%C	Cacbon (C) hữu cơ được oxy hóa bằng hỗn hợp K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> và xác định lượng thừa K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> sau khi oxy hóa C hữu cơ bằng dung dịch FeSO <sub>4</sub> .
3	Đạm tổng số	%N	Đạm tổng số được vô cơ hóa bằng hỗn hợp CuSO <sub>4</sub> , Se và K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> và được xác định bằng phương pháp chung cất Kjeldahl.
4	Đạm dễ tiêu (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/kg	Đạm dễ tiêu được trích bằng dung dịch 2M KCl với tỷ lệ đất: dung dịch = 1 : 10. Hàm lượng NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> trong dung dịch trích được xác định bằng cách đo cường độ màu trên máy so màu tại bước sóng 640nm.
5	Lân hữu dụng	mgP/kg	Lân hữu dụng trong đất được xác định bằng cách trích đất với dung dịch 0.1N HCl + 0.03N NH <sub>4</sub> F với tỷ lệ đất: nước là 1:7 (phương pháp Bray II). Hàm lượng lân hữu dụng được đo ở bước sóng 680 nm.
6	Kali tổng số	%K <sub>2</sub> O	Hàm lượng kali tổng số được đo bằng máy hấp thụ nguyên tử.
7	Kali hữu dụng		Kali hữu dụng được ly trích bằng dung dịch BaCl <sub>2</sub> 0,1M không đệm (Rhoades, 1982; Hendershot and Duquette, 1986) và dung dịch sau ly trích được đo trên máy hấp thụ nguyên tử ở bước sóng 766 nm.
8	CEC	meq/100g	Trích bằng BaCl <sub>2</sub> . TEA pH:0.1 trao đổi với MgSO <sub>4</sub> 0.02N và chuẩn độ MgSO <sub>4</sub> dư thừa bằng EDTA 0.01M.

**Chỉ tiêu nông học:** số chồi, chiều cao cây, chỉ số SPAD được theo dõi vào các giai đoạn phát triển quan trọng của cây lúa (trọng khối sơ khởi (44 ngày sau sạ-NSS), trổ (60 NSS) và thu hoạch (90NSS). Thành phần năng suất gồm: số bông/m<sup>2</sup>, hạt chắc/bông, trọng lượng 1.000 hạt và số hạt chắc/bông. Năng suất (tấn/ha) được ghi nhận trong diện tích 5 m<sup>2</sup> (2m x 2,5m) của từng ô thí nghiệm, cân trọng lượng hạt chắc, phơi khô và cân trọng lượng của mẫu, sau đó quy về năng suất của lúa trên ha tại ẩm độ 14%.

**2.4 Phương pháp xử lý số liệu**

Sử dụng phần mềm Microsoft Excel để tính toán kết các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất cây lúa tương ứng với các dạng và liều của phân bón khác nhau. Phân tích ANOVA trên phần mềm thống kê Minitab 16 nhằm đánh giá sự khác biệt các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lúa giữa các mức bón phân khác nhau, từ cơ sở đó khuyến cáo sử dụng liều lượng phân NPK-TE sinh học thích hợp giúp tăng năng suất cho người nông dân.

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1 Hiệu quả của phân NPK-TE sinh học trên sinh trưởng và phát triển của cây lúa**

Vụ Đông xuân 2018-2019, kết quả thí nghiệm cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về số chồi

lúa giữa các nghiệm thức bón phân NPK-TE sinh học (NT3, 6 và 9) so với nghiệm thức đối chứng ở cả 3 mức độ bón phân NPK (60, 80 và 100%). Áp dụng bón 100% lượng phân NPK-TE sinh học (NT3) giúp tăng chiều cao cây lúa và khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức bón 60-100%NPK theo lượng phân đối chứng (NT2, 5 và 8). Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy áp dụng bón phân NPK-TE sinh học giúp gia tăng chiều cao và chỉ số SPAD so với bón phân theo khuyến cáo (Bảng 5).

Bón phân NPK-TE sinh học không ảnh hưởng đến chiều cao, chỉ số SPAD và số chồi của cây lúa vào giai đoạn trọng khối sơ khởi so với nghiệm thức đối chứng ở cả 3 mức độ 60, 80 và 100%NPK vào vụ Hè Thu 2019 (Bảng 6). Vào giai đoạn trổ bông, bón 100% lượng phân NPK-TE sinh học (NT3) cho chiều cao cây lúa đạt 93,3 (cm) cao khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức bón 100% theo đối chứng (87,4 cm) (NT1) và khuyến cáo (84,4 cm) (NT2). Không có sự khác biệt về số chồi của cây lúa giữa các nghiệm thức bón phân NPK-TE sinh học (NT3, 6 và 9) so với nghiệm thức đối chứng ở cả 3 mức độ 60, 80 và 100%. Bón 100% phân NPK-TE sinh học (NT3) làm tăng ý nghĩa chỉ số SPAD so với các nghiệm thức đối chứng (NT2) chỉ bón phân đơn.

**Bảng 5: Ảnh hưởng của phân NPK-TE sinh học đến sinh trưởng và phát triển của lúa trong vụ Đông Xuân 2018-2019**

Nghiem thức	Chỉ tiêu/ Giai đoạn					
	Tượng khối sơ khởi			Trở bông		
	Chiều cao (cm)	Số chồi/ m <sup>2</sup>	SPAD	Chiều cao (cm)	Số chồi/ m <sup>2</sup>	SPAD
NT1	72,5	479	35,0	90,9	475	33,8 ab
NT2	72,7	471	34,0	91,8	425	33,1 ab
NT3	73,8	533	34,8	92,4	457	34,7 a
NT4	71,3	506	34,2	90,6	446	33,5 ab
NT5	70,0	448	34,2	90,1	427	32,5 b
NT6	73,4	557	35,2	90,5	488	34,0 ab
NT7	72,5	488	34,8	90,5	426	33,5 ab
NT8	71,4	490	33,8	89,8	429	33,2 ab
NT9	74,0	563	35,3	92,3	486	34,2 ab
F	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV%	3,5	6,4	2,7	2,6	7,4	1,7

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; “\*”: khác biệt với mức ý nghĩa 5% và CV%: phần trăm biến động của trung bình các nghiệm thức, SPAD: chỉ số diệp lục tố của lá lúa và trong cùng 1 cột các chữ khác nhau thì khác biệt với mức ý nghĩa 5%.

Chỉ số SPAD hay còn gọi là chỉ số diệp lục tố có sự tương quan chặt đến hàm lượng N hấp thu trong lá (Hung, 2006; Nguyễn Thị Liên và ctv., 2008). Sự hấp thu dinh dưỡng N trong đất không chỉ phụ thuộc vào độ phì của đất mà còn sự khoáng hóa chất hữu

cơ trong đất (Ngô Ngọc Hưng và ctv., 2004; Ve et al., 2004a). Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy rằng tuy bón giảm 40% lượng phân bón vẫn có thể cung cấp đầy đủ lượng dinh dưỡng cần thiết cho cây lúa so với bón 100% khi sử dụng phân đơn.

**Bảng 6: Ảnh hưởng của phân NPK-TE sinh học đến sinh trưởng và phát triển của lúa trong vụ Hè Thu 2019**

Nghiem thức	Chỉ tiêu/ Giai đoạn					
	Tượng khối sơ khởi			Trở bông		
	Chiều cao (cm)	Số chồi/ m <sup>2</sup>	SPAD	Chiều cao (cm)	Số chồi/ m <sup>2</sup>	SPAD
NT1	50,9	719 ab	31,2	87,4 bcd	545	27,7 c
NT2	48,3	647 b	30,3	84,4 d	509	27,9 c
NT3	52,3	738 ab	31,1	93,3 a	533	29,5 ab
NT4	49,8	717 ab	30,1	88,0 abcd	551	28,2 abc
NT5	49,4	703 ab	30,0	85,4 cd	508	27,2 c
NT6	51,7	743 ab	31,7	91,7 ab	559	29,7 a
NT7	50,4	678 ab	30,6	86,1 bcd	518	28,0 bc
NT8	51,2	691 ab	30,4	89,6 abcd	523	28,1 bc
NT9	53,1	826 a	31,4	90,4 abc	552	28,6 abc
F	ns	*	ns	*	ns	*
CV%	2,2	9,1	2,9	2,2	8,0	2,1

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê; “\*”: khác biệt với mức ý nghĩa 5% và CV%: phần trăm biến động của trung bình các nghiệm thức, SPAD: chỉ số diệp lục tố của lá lúa và trong cùng 1 cột các chữ khác nhau thì khác biệt với mức ý nghĩa 5%.

**3.2 Hiệu quả của phân NPK-TE sinh học trên thành phần năng suất và năng suất lúa**

Kết quả nghiên cứu cho thấy bón phân NPK-TE sinh học (NT3, 6 và 9) không làm gia tăng số bông lúa/m<sup>2</sup> so với nghiệm thức đối chứng (NT2, 5 và 8) bón phân đơn ở cả 3 mức độ bón phân NPK là 60, 80 và 100% trong vụ Đông Xuân 2018-2019 (Bảng

7). Tương tự, áp dụng bón giảm phân NPK-TE sinh học ở các mức độ bón 60-80%NPK (NT 6 và 9) vẫn có thể duy trì được số hạt chắc/bông, phần trăm hạt chắc và trọng lượng 1.000 hạt so với nghiệm thức đối chứng (NT 5 và 8) và theo khuyến cáo (NT 4 và 7) (Bảng 6). Năng suất lúa tại các nghiệm thức bón phân NPK-TE sinh học (NT3, 6 và 9) dao động từ 7,3-7,6 (tấn/ha) khác biệt không có ý nghĩa thống kê

so với nghiệm thức bón phân theo đối chứng (NT 2, 5 và 8) (7,5-8,0 tấn/ha) và khuyến cáo (NT1, 4 và 7) (7,4-7,6 tấn/ha). Kết quả sau 2 vụ thí nghiệm cho thấy khi bón giảm 40% lượng phân (phân đơn hoặc phân NPK-TE sinh học) giúp duy trì năng suất lúa so với các nghiệm thức bón theo khuyến cáo hoặc

bón 80% hoặc 100% phân NPK. Nguyên nhân, đất thí nghiệm có hàm lượng N và P cao do đó đủ đáp ứng như cầu dinh dưỡng của lúa khi đã giảm 40% lượng phân NPK, năng suất lúa vẫn không giảm so với nghiệm thức bón giảm 20% hoặc nghiệm thức bón không giảm phân.

**Bảng 7: Ảnh hưởng của phân NPK-TE sinh học đến thành phần năng suất và năng suất của lúa trong vụ Đông Xuân 2018-2019**

Nghiệm thức	Thành phần năng suất				Năng suất (tấn/ ha)
	Số bông/ m <sup>2</sup>	Số hạt chắc/ bông	Phần trăm hạt chắc/ bông (%)	TL 1.000 hạt (gram)	
NT1	475	81,3	82,4	21,5	8,0
NT2	518	72,2	84,0	21,3	7,4
NT3	427	88,1	83,7	21,4	7,6
NT4	441	84,0	82,4	21,4	7,5
NT5	429	85,9	84,8	21,3	7,4
NT6	441	82,9	82,8	21,6	7,5
NT7	455	76,8	85,5	21,7	7,6
NT8	454	77,1	83,0	21,7	7,6
NT9	462	79,5	83,5	21,8	7,3
F	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	9,2	10,3	3,7	1,9	9,6

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê, TL: trọng lượng và CV%: phần trăm biến động của trung bình các nghiệm.

Vụ Hè Thu 2019, bón phân NPK-TE sinh học (NT3, 6 và 9) không ảnh hưởng đến thành phần năng suất lúa gồm số bông/m<sup>2</sup>, hạt chắc/bông, phần trăm hạt chắc và trọng lượng 1.000 hạt so với các nghiệm

thức bón phân đơn (NT2, 5 và 8) ở mức bón từ 60-100%NPK. Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy áp dụng bón với mức bón từ 60-80% lượng phân có thể duy trì được năng suất lúa không khác biệt ý nghĩa so với bón 100%NPK (Bảng 8).

**Bảng 8: Ảnh hưởng của phân NPK-TE sinh học đến thành phần năng suất và năng suất của lúa trong vụ Hè Thu 2019**

Nghiệm thức	Thành phần năng suất				Năng suất (tấn/ ha)
	Số bông/ m <sup>2</sup>	Số hạt chắc/ bông	Phần trăm hạt chắc/ bông (%)	TL 1.000 hạt (gram)	
NT1	461	38,5	80,1	25,6	4,5
NT2	464	36,0	79,8	25,1	3,9
NT3	496	37,0	74,4	25,3	4,6
NT4	511	35,9	77,2	25,3	4,5
NT5	473	36,3	77,9	25,3	3,8
NT6	474	41,5	76,2	25,2	4,4
NT7	423	42,6	79,2	25,9	4,8
NT8	412	41,7	78,7	25,2	4,6
NT9	511	37,1	76,0	25,6	4,4
F	ns	ns	ns	ns	ns
CV%	9,6	8,7	1,9	1,6	3,8

Ghi chú: ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê, TL: trọng lượng và CV%: phần trăm biến động của trung bình các nghiệm thức.

Theo Nguyễn Ngọc Đệ (2008), sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây lúa phụ thuộc nhiều vào độ phì của đất và nguồn nước tưới. Đất có hàm

lượng dinh dưỡng cao, nhiều hữu cơ, ít chua và trung tính sẽ giúp cây lúa sinh trưởng mạnh và có năng suất cao. Kết quả đánh giá đất thí nghiệm cho

thấy đất có hàm lượng dinh dưỡng N, P và K rất thích hợp cho sự sinh trưởng của cây lúa. Điều này giải thích vì sao khi áp dụng bón giảm 40%N so với khuyến cáo của Viện lúa ĐBSCL hoặc bón theo công thức đối chứng không ảnh hưởng có ý nghĩa đến chiều cao và số chồi của cây lúa. Năng suất lúa phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện đất đai, khí hậu, nước tưới và dinh dưỡng trong đất đặc biệt là nguyên tố N (Văn Thị Phương Như và Cao Ngọc Diệp, 2014; Nguyễn Đỗ Châu Giang và *ctv.*, 2017). Đất thí nghiệm có hàm lượng N tổng số giàu (2,51%N), do đó khả năng khoáng hóa N do ảnh hưởng của quá trình bón phân rất cao có thể cũng cấp một lượng lớn dinh dưỡng cho cây lúa. Humic acid được xem là chất kích thích sinh học vô cùng quan trọng có tác dụng kích thích sự phát triển và sinh trưởng của cây, từ đó giúp tăng khả năng hấp thu các chất dinh dưỡng đa lượng và vi lượng (Jindo *et al.*, 2012; du Jardin, 2015).

#### 4 KẾT LUẬN

Bón giảm 40% lượng phân (NPK-TE sinh học hoặc phân đơn) giúp duy trì được chiều cao, số chồi của lúa so với bón phân theo khuyến cáo. Bên cạnh đó, bón phân NPK-TE sinh học có thể duy trì được thành phần năng suất và năng suất lúa trong điều kiện bón giảm 20-40% so với khuyến cáo. Sử dụng phân NPK-TE sinh học giúp tăng hiệu quả sử dụng phân N, P và K đồng thời giúp giảm chi phí phân bón và tăng hiệu quả kinh tế cho người dân.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện bởi sự tài trợ của Công ty Cổ phần Phân bón Dầu khí Cà Mau.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anjum, S. A., Wang, L., Farooq., M., *et al.*, 2011. Fulvic Acid Application Improves the Maize Performance under Well-watered and Drought Conditions. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 197 (6), 409–417. doi:10.1111/j.1439-037x.2011.00483.x

Brady, N. C., and Weil, R., 1996. The nature and properties of soils. Prentice Hall in Upper Saddle River, New York, USA. 740 pages.

Bray, R.H. and Kurtz., L.T., 1945. Determination of total, organic available phosphorus in soils. *Soil Sci.* 59: 39-45.

du Jardin, P., 2015. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196: 3-14.

Dobbss, L.B, Medici, L.O. and Peres, L.E.P., 2007. Changes in root development of Arabidopsis

promoted by organic matter from oxiosis. *Ann Appl Biol*, 151:199–211

Eyheraguibel, B., Silvestre, J. and Morard, P., 2008. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. *Bioresour Technol* 99: 4206–4212.

Landon, J.R. (Ed.), 1984. *Booker Agricultural Soil manual - A handbook for soil survey and agricultural land evaluation in the tropics and subtropics*. Booker Agricultural International Limited.

Jindo, K., Martim, S. A., Navarro, E. C., *et al.*, 2012. Root growth promotion by humic acids from composted and non-composted urban organic wastes. *Plant and Soil*, 353(1-2): 209-220.

Hendershot, W.H. and Duquette, M., 1986. A simple barium chloride method for determining cation exchange capacity and exchangeable cations. *Soil Science Society of American Journal*, 50: 605-608.

Hung, T.N., 2006. Develop of Non-destructive Method for Assessing N-nutrition status of Rice Plant and Prescribing N-fertilizer Rate at Panicle Initiation Stage for the Target Yield and protein Content of rice. PhD thesis, Seoul National University, Korea. 155 pages.

Rhoades, J.D., 1982. Cation exchange capacity. In: A.L. Page (ed.) *Methods of soil analysis. Part 2: Chemical and microbiological properties* (2nd ed.) *Agronomy*. 9: 149-157.

Marx, E.S.; J. Hart and R.J. Stevens. 2004. *Soil Test Interpretation Guide*. Oregon state university extension service. <http://eesc.orst.edu/agcomwebfile/EdMat/EC1478.pdf>.

Ngô Ngọc Hưng, Lâm Ngọc Phương, Lê Văn Dạng, 2019. Lượng dinh dưỡng N, P và K cây lúa hấp thu trên đất phèn Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 17: 187-195.

Nguyễn Đỗ Châu Giang, Trần Văn Dũng và Nguyễn Minh Đông, 2017. Ảnh hưởng của việc giảm phân đạm bổ sung chế phẩm nBPT, Neb26 đến sinh trưởng, năng suất lúa và hiệu quả sử dụng đạm trên đất lúa Tam Bình - Vĩnh Long. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 51b: 39-45.

Nguyễn Ngọc Đê, 2008. *Giáo trình Cây lúa*. NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh. 243 trang.

Nguyễn Thị Lan, Nguyễn Thế Hùng, Lê Sỹ Lợi, Lê Tất Khương và Hoàng Văn Phụ, 2008. Sử dụng máy đo diệp lục tố (SPAD) để xác định lượng đạm bón cho lúa vụ Xuân vào thời kỳ làm đòng tại Thái Nguyên. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*. 6: 17-21.

Washington State University - Tree Fruit Research & Extension Center. 2004. *A guide in interpretation*

- of soil test results.  
<http://soils.tfrec.wsu.edu/webnutritiongood/soilpro/soilnutrientvalues.htm>.
- Walkley, A., and Black, I. A.. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37(1): 29-38.
- Văn Thị Phương Như và Cao Ngọc Điệp, 2014. Ảnh hưởng của Vi khuẩn *Azospirillum amazonense* và *Burkholderia kururiensis* lên sự sinh trưởng và năng suất của lúa cao sản (giống Ma Lâm 2013) trồng trên đất thịt pha cát ở Thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 33: 85-96.
- Ve, N. B., Olk, D., and Cassman, K. G, 2004a. Characterization of humic acid fractions improves estimates of nitrogen mineralization kinetics for lowland rice soils. *Soil Science Society of America Journal*, 68 (4): 1266-1277.
- Ve, N. B., Olk, D., and Cassman, K. G, 2004b. Nitrogen mineralization from humic acid fractions in rice soils depends on degree of humification. *Soil Science Society of America Journal*, 68(4): 1278-1284.
- Young, A., and Brown, P., 1965. *The physical environment of Central Malawi with special reference to soils and agriculture*. Zomba.