

## Effects of organic foliar fertilizer concentrations on growth, yield and economic efficiency of malabar spinach and mustard greens

Loan T. Nguyen

Faculty of Agronomy, Vietnam National University of Agriculture, Ha Noi, Vietnam

### ARTICLE INFO

#### Research Paper

Received: March 22, 2022

Revised: August 15, 2022

Accepted: August 21, 2022

#### Keywords

Foliar fertilizer  
Leafy vegetables  
Organic solution  
Yield

#### Corresponding author

Nguyen Thi Loan

Email: ntloan@vnua.edu.vn

### ABSTRACT

This study aimed to determine spraying concentrations of the organic foliar solution-Batraixanh Greco 01S for the production of malabar spinach and mustard greens in Spring in Gia Lam, Ha Noi. Two experiments with malabar spinach and mustard greens were arranged in a randomized complete block design with 5 treatments and 3 replications. In each experiment, the treatments included 5 different spraying concentrations of the foliar solution (0, 2, 3, 4, 5 mL/L per each spray). The number of sprays for malabar spinach and mustard greens was 4 and 2 times, respectively, and the diluted solution for each spray was 1 L/m<sup>2</sup>. The results showed that the application of these solutions on malabar spinach and mustard greens significantly increased the growth and yield of these two leafy vegetables ( $P < 0.05$ ). Malabar spinach sprayed with 3 - 5 mL/L per spray had the highest yield (15.38 - 16.70 tons/ha). The greatest yield of mustard greens was achieved with a spraying concentration of less than 3 mL/L (14.67 tons/ha). Malabar spinach and mustard greens sprayed with 3 mL/L gave the best profit margins of 1.24 and 1.59, respectively.

**Cited as:** Nguyen, L. T. (2022). Effects of organic foliar fertilizer concentrations on growth, yield and economic efficiency of malabar spinach and mustard greens. *The Journal of Agriculture and Development* 21(4), 9-16.

## Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ bón lá đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của cây mồng tơi và cải canh

Nguyễn Thị Loan

Khoa Nông Học, Học Viện Nông Nghiệp Việt Nam, Hà Nội

### THÔNG TIN BÀI BÁO

#### Bài báo khoa học

Ngày nhận: 22/03/2022

Ngày chỉnh sửa: 15/08/2022

Ngày chấp nhận: 21/08/2022

#### Từ khóa

Dung dịch hữu cơ  
Năng suất  
Phân bón lá  
Rau ăn lá

#### Tác giả liên hệ

Nguyễn Thị Loan

Email: ntloan@vnu.edu.vn

### TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định nồng độ phun dung dịch hữu cơ bón lá Batraixanh Greco 01S thích hợp cho sản xuất rau mồng tơi và rau cải canh trong vụ Xuân Hè tại Gia Lâm, Hà Nội. Hai thí nghiệm trên cây mồng tơi và cải canh được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên trên đồng ruộng với 05 nghiệm thức tương ứng 5 nồng độ phun dung dịch bón lá: 0 - 2 - 3 - 4 - 5 mL/L/lần phun, với 3 lần lặp lại. Lượng dung dịch pha loãng phun cho 1 lần là 1 L/m<sup>2</sup>; số lần phun cho cây mồng tơi và cải canh lần lượt là 4 và 2. Kết quả cho thấy việc sử dụng dung dịch hữu cơ bón lá cho cây mồng tơi và cải canh làm tăng rõ rệt sinh trưởng và năng suất của hai loại rau này. Phun 3 - 5 mL/L/lần phun trên cây mồng tơi cho năng suất đạt cao nhất từ 15,38 - 16,70 tấn/ha; trong khi đó, phun 3 mL/L/lần phun cho cây cải canh có năng suất cao nhất (14,67 tấn/ha). Tỷ suất lợi nhuận đạt cao nhất ở cả 2 cây mồng tơi và cải canh được phun 3 mL/L/lần phun lần lượt là 1,24 và 1,59.

### 1. Đặt Vấn Đề

Rau xanh ăn lá là nguồn thực phẩm quan trọng, chứa nhiều dinh dưỡng như vitamin, chất xơ, muối khoáng và axit hữu cơ. Tuy nhiên, chất lượng rau ăn lá trên thị trường hiện đang là vấn đề đáng lo ngại do dễ bị tồn dư các chất độc hại từ thói quen sử dụng phân bón vô cơ, đặc biệt là phân đạm, thuốc bảo vệ thực vật nguồn gốc hoá học nhằm kích thích sinh trưởng và tăng năng suất cây trồng. Thói quen này cũng gây ra nhiều vấn đề về môi trường như suy thoái đất, tích lũy chất độc hại trong đất, ô nhiễm nguồn nước. Ngày nay, nông nghiệp hữu cơ đang ngày càng được quan tâm nhằm cải thiện chất lượng đất, tăng năng suất cây trồng, đồng thời tạo ra những sản phẩm sạch và chất lượng, đảm bảo vệ

sinh an toàn thực phẩm. Việc tái sử dụng các phụ phẩm nông nghiệp tạo thành phân bón hữu cơ góp phần bảo vệ môi trường, giảm bớt chi phí cũng như sự phụ thuộc vào phân bón vô cơ, góp phần tăng hiệu quả kinh tế cho người sản xuất.

Trong nông nghiệp hiện đại, sử dụng phân bón lá là phương pháp phổ biến và hiệu quả (Al-shaal & El - Ramday, 2017; Wang & ctv., 2019; Brankov & ctv., 2020). Theo Tran (2011), phân bón lá cho hiệu quả sử dụng dinh dưỡng cao do tổng diện tích bề mặt lá tiếp xúc với phân bón cao hơn nhiều lần so với diện tích tán cây che phủ và thời gian vận chuyển dinh dưỡng đến mầm đỉnh của cành nhanh hơn, điều này làm tăng hấp thụ dinh dưỡng qua lá của cây 8 - 20 lần so với qua đất. So với phân bón đất, phân bón lá giúp khắc phục tình trạng thiếu hụt dinh dưỡng cây trồng

nhanh hơn và thể hiện hiệu quả rõ hơn ở những vùng đất khô, bộ rễ cây trồng kém phát triển, đồng thời giảm khả năng thất thoát dinh dưỡng trong đất, đặc biệt là dinh dưỡng đạm (Krishnasree & ctv., 2021). Nhiều nghiên cứu đã kết luận về vai trò của phân bón lá trong việc tăng năng suất và chất lượng cây trồng, như lúa mì (Ferrari & ctv., 2021), cà chua, dưa chuột, cà tím, ớt (Haytova, 2013).

Một vấn đề khi sử dụng phân bón lá là nếu sử dụng ở nồng độ cao sẽ gây ra hiện tượng cháy lá trên cây và giảm năng suất cây trồng, do đó thường được khuyến cáo bón ở nồng độ thấp hơn và chia thành nhiều lần bón (Krishnasree & ctv., 2021). Một số nghiên cứu đã kết luận sử dụng phân bón lá mức 30 kg N/ha làm tăng hàm lượng protein trong ngũ cốc tốt nhất; trong khi đó, mức bón 60 kg N/ha có thể gây hiện tượng cháy lá nghiêm trọng trong một số điều kiện môi trường cụ thể (Ferrari & ctv., 2021). Ngoài ra, bón dư đạm, dù ở dạng vô cơ hay hữu cơ, so với nhu cầu của cây có thể gây ra các vấn đề về môi trường như ô nhiễm nguồn nước và suy thoái chất lượng đất (Nguyen & ctv., 2019). Do đó, việc xác định lượng bón tối ưu của các loại phân bón lá cho các loại cây trồng, trong đó có rau ăn lá, cũng rất được quan tâm.

Phân hữu cơ bón lá dạng lỏng Batraixanh Greco 01S có nguồn gốc từ những nguyên liệu giàu protein và acid amin như trứng gà, đỗ tương, cá và một số thành phần hữu cơ khác, là một sản phẩm phân bón tự nhiên và cân bằng, ngoài cung cấp các yếu tố đạm, lân, kali cơ bản cho cây còn bổ sung thêm các acid amin cần thiết, giúp tăng năng suất và chất lượng cây trồng, đồng thời cải thiện chất lượng đất. Mục tiêu của thí nghiệm này nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của các nồng độ phun của phân bón lá dạng lỏng Batraixanh Greco 01S đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của hai loại rau ăn lá phổ biến ở Việt Nam là mồng tơi và cải canh.

## 2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

Hai thí nghiệm triển khai trên cây mồng tơi (giống cao sản N.102) và cây cải canh (giống cao sản N.37) trên điều kiện đồng ruộng trong vụ Xuân Hè năm 2020 tại Gia Lâm, Hà Nội. Phân bón sử dụng là dung dịch hữu cơ bón lá Ba Trại Xanh (Batraixanh Greco 01S), được ủ lên men từ các nguyên liệu hữu cơ giàu protein và acid amin như trứng gà, đỗ tương, cá... Hàm lượng

dinh dưỡng: chất hữu cơ 20%; N (tổng số) = 3%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (hữu hiệu) = 2%; K<sub>2</sub>O (hữu hiệu) = 2%; tỷ lệ C/N = 4,5%.

### 2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Hai thí nghiệm được thực hiện trên cây mồng tơi và cải canh. Cả hai thí nghiệm đơn yếu tố được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên, 3 lần lặp lại với 5 nghiệm thức tương ứng với 5 nồng độ phun (0 - 2 - 3 - 4 - 5 ml/L/lần phun). Diện tích mỗi ô thí nghiệm 10 m<sup>2</sup>.

Lượng dung dịch đã pha loãng (theo các nồng độ trên) sử dụng để phun cho mỗi lần là 1 L dung dịch/m<sup>2</sup> đất. Đối với mồng tơi, dung dịch (DD) được phun 4 lần ở 4 thời điểm: 10 ngày sau gieo (NSG), 25 NSG, sau thu hoạch lần 1 (39 NSG) và sau thu hoạch lần 2 (53 NSG). Trên cây rau cải, DD được phun 2 lần ở các thời điểm: 10 NSG và 25 NSG. Thí nghiệm không sử dụng các phân bón nền khác. Hạt mồng tơi được gieo theo hàng với khoảng cách 20 cm x 20 cm (hàng - hàng x cây - cây), cải canh được gieo vãi với lượng 4 g hạt/10 m<sup>2</sup>. Sau khi gieo, tưới nước 1 lần/ngày, thường xuyên làm cỏ và kiểm tra sâu bệnh hại để có biện pháp xử lý kịp thời. Cây cải canh được thu hoạch một lần ở 33 NSG, cây mồng tơi được thu hoạch ba lần ở 43 NSG, 57 NSG và 71 NSG.

### 2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Trước thu hoạch 1 ngày, 10 cây/ô thí nghiệm được lựa chọn ngẫu nhiên theo quy tắc đường chéo 5 điểm để xác định các chỉ tiêu sinh trưởng, bao gồm chiều cao cây, số lá, kích thước lá. Kích thước lá bao gồm chiều dài lá và chiều rộng lá được đo trên 3 lá lớn nhất (sát gốc nhất, từ dưới lên) của cây mẫu. 10 cây mẫu sau khi được đo các chỉ tiêu sinh trưởng được cân tươi để xác định khối lượng trung bình (KLTB) cây và hàm lượng NO<sub>3</sub><sup>-</sup> được đo bằng máy đo nitrate SOEKS Nuc-019-1 (LB Nga). Sau đó, các mẫu cây này được đem sấy khô ở 80°C đến khối lượng không đổi để xác định khối lượng chất khô (KLCK).

Năng suất thực thu (tấn/ha) được xác định bằng cách thu toàn bộ các cây trong ô thí nghiệm, và tính bằng tổng năng suất của các đợt thu hoạch.

Hiệu quả kinh tế:

Lợi nhuận (nghìn đồng) = Tổng thu - Tổng chi.

Tỷ suất lợi nhuận = Lợi nhuận/Tổng chi.

### 2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2016; phân tích ANOVA và phân hạng các giá trị trung bình dựa trên kiểm định Tukey ở độ tin cậy 95% bằng phần mềm SPSS version 20.

## 3. Kết Quả và Thảo Luận

### 3.1. Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến sinh trưởng của cây rau mồng tơi và rau cải canh

Kết quả về ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch Batraixanh Greco 01S (DD) đến sinh trưởng của cây mồng tơi được trình bày trong Bảng 1 và Bảng 2. Kết quả ở Bảng 1 cho thấy phun DD giúp kích thích sinh trưởng cây mồng tơi so với lô đối chứng không phun. Chiều cao cây có xu hướng tăng nhẹ ở lần thu hoạch 2 và 3 so với lần thu hoạch 1. Sự sai khác có ý nghĩa ( $P < 0,05$ ) của chiều cao cây giữa các nghiệm thức thí nghiệm chỉ thể hiện ở lần thu hoạch 2, khi phun DD với lượng 4 - 5 mL/L/lần cho chiều cao cây cao hơn rõ rệt so với đối chứng phun nước lã và lớn hơn lần lượt là 48,34% và 34,12%.

Số lá trên cây của mồng tơi ở lần thu 1 và 3 chịu ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê bởi các nghiệm thức thí nghiệm, tuy nhiên không có sự sai khác khi sử dụng DD ở các mức khác nhau. Nhìn chung, phun DD cho cây mồng tơi ở mức cao (3 - 5 mL/L/lần) giúp kích thích hình thành lá ở cây mồng tơi tại các thời điểm thu hoạch. Ở lần thu 1, phun DD với lượng 4 - 5 mL/L/lần cho số lá mồng tơi cao hơn rõ rệt so với đối chứng không phun, cao hơn 57,85% và 58,46%. Ở lần thu 3, sử dụng 3 - 5 mL/L/lần làm tăng đáng kể số lá/cây, cao hơn từ 68,80 - 86,08% so với khi không phun DD.

Kết quả Bảng 2 cho thấy kích thước lá của cây mồng tơi chịu ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê bởi các nghiệm thức thí nghiệm. Cây mồng tơi không được phun DD có lá nhỏ hơn đáng kể. Bên cạnh đó, vai trò của việc phun DD ở mức cao thể hiện rõ hơn ở các lần thu hoạch sau, có thể do ở lần thu đầu, cây mồng tơi được sử dụng dinh dưỡng song song từ đất và từ dung dịch bón lá. Ở lần thu 1, chiều dài và chiều rộng lá không sai khác khi phun DD ở các mức khác nhau. Trong khi đó ở các lần thu hoạch còn lại, kích thước lá có xu hướng tăng khi tăng DD sử dụng ở mức 3 - 5

mL/L/lần.

Kết quả về ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch Batraixanh Greco 01S đến sinh trưởng của cây cải canh được trình bày trong Bảng 3. Kết quả cho thấy việc sử dụng DD giúp kích thích sinh trưởng trên cây cải canh so với khi không phun DD. Chiều cao cây và số lá khi sử dụng DD cao hơn đối chứng lần lượt là 36,05 - 61,38% và 10,71 - 28,57%. Không có sai khác rõ rệt ( $P < 0,05$ ) ở chiều cao cây, số lá và kích thước lá khi phun DD ở các nồng độ khác nhau; tuy nhiên có thể thấy các chỉ tiêu này có xu hướng tăng khi tăng mức phun DD.

### 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến khối lượng trung bình cây và khối lượng chất khô của cây mồng tơi và cây cải canh

Kết quả Bảng 4 cho thấy khối lượng trung bình cây (KLTB) và khối lượng chất khô (KLCK) của cây mồng tơi chịu tác động có ý nghĩa thống kê của nồng độ phun dung dịch Batraixanh Greco 01S. So với đối chứng không phun DD, KLTB cây tăng đáng kể khi sử dụng DD (Bảng 3), tuy nhiên sự sai khác khi sử dụng DD ở các mức khác nhau là không có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) ở lần thu 1 và 2. Trong lần thu hoạch 3, phun DD ở mức 3 - 5 mL/L/lần cho KLTB cây cao hơn rõ rệt so với đối chứng, lớn hơn 64,29 - 92,70%. Ở chỉ tiêu KLCK, sử dụng DD, đặc biệt ở mức cao, làm tăng khả năng tích lũy chất khô trong các loại rau ăn lá so với đối chứng. Ở lần thu 1 và 2, sử dụng DD cho KLCK cao hơn đối chứng lần lượt là 37,78 - 69,63% và 32,39 - 79,58%, tuy nhiên không có sự sai khác giữa các nghiệm thức này; trong khi đó, ở lần thu 3, phun 4 - 5 mL/L/lần cho KLCK cao hơn rõ rệt so với phun DD ở lượng thấp (2 mL/L/lần) và đối chứng, đạt lần lượt 2,79 và 2,93 g/cây.

Đối với cây rau cải canh, KLTB và KLCK cây chịu ảnh hưởng rõ rệt của nồng độ phun DD. Phun DD với nồng độ 3 - 5 mL/L/lần cho KLTB cao hơn rõ rệt so với đối chứng, KLTB cây đạt cao nhất khi phun DD ở mức 5 mL/L/lần (21,91 g/cây). Không có sự sai khác đáng kể ở KLCK giữa các nghiệm thức sử dụng DD, tuy nhiên phun DD ở nồng độ 3 - 5 mL/L/lần làm tăng đáng kể KLCK so với đối chứng, lượng tăng từ 54,49 - 75,45% (Bảng 4).

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến sinh trưởng của cây mồng tơi

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Thu hoạch lần 1		Thu hoạch lần 2		Thu hoạch lần 3	
	Cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)	Cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)	Cao cây (cm)	Số lá (lá/cây)
0 (ĐC)	17,15	11,53 <sup>b</sup>	18,99 <sup>b</sup>	16,07	22,66	15,80 <sup>b</sup>
2	22,47	16,47 <sup>ab</sup>	24,16 <sup>ab</sup>	18,33	26,54	22,40 <sup>ab</sup>
3	20,75	17,40 <sup>ab</sup>	23,67 <sup>ab</sup>	22,67	26,98	29,40 <sup>a</sup>
4	19,72	18,20 <sup>a</sup>	28,17 <sup>a</sup>	19,93	27,23	28,33 <sup>a</sup>
5	21,14	18,27 <sup>a</sup>	25,47 <sup>a</sup>	17,20	26,14	26,67 <sup>a</sup>
Tukey	ns	*	*	ns	ns	*
CV(%)	7,9	13,5	9,9	13,4	12,0	11,6

ns: không có sự sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; \*: có sự sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; Những chữ cái giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự không khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; ĐC: đối chứng.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến kích thước lá mồng tơi (cm)

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Thu hoạch lần 1		Thu hoạch lần 2		Thu hoạch lần 3	
	Dài lá	Rộng lá	Dài lá	Rộng lá	Dài lá	Rộng lá
0 (ĐC)	11,1 <sup>b</sup>	8,5 <sup>b</sup>	11,3 <sup>c</sup>	9,6 <sup>b</sup>	14,2 <sup>c</sup>	11,5 <sup>c</sup>
2	13,2 <sup>a</sup>	10,4 <sup>ab</sup>	12,8 <sup>bc</sup>	11,0 <sup>ab</sup>	14,8 <sup>bc</sup>	12,1 <sup>bc</sup>
3	14,0 <sup>a</sup>	10,5 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>	11,6 <sup>ab</sup>	17,5 <sup>a</sup>	15,4 <sup>a</sup>
4	14,6 <sup>a</sup>	11,0 <sup>a</sup>	15,4 <sup>a</sup>	12,7 <sup>a</sup>	16,8 <sup>ab</sup>	14,3 <sup>ab</sup>
5	13,6 <sup>a</sup>	10,9 <sup>a</sup>	14,3 <sup>ab</sup>	12,2 <sup>a</sup>	14,8 <sup>bc</sup>	12,3 <sup>bc</sup>
Tukey	*	*	*	*	*	*
CV(%)	5,7	9,5	6,5	9,3	8,1	9,2

\*: có sự sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; Những chữ cái giống nhau trong cùng một cột của cùng một loại rau thể hiện sự không khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; ĐC: đối chứng.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến sinh trưởng của cây cải canh

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Cao cây (cm)	Số lá (lá/ cây)	Dài lá (cm)	Rộng lá (cm)
0 (ĐC)	18,67 <sup>b</sup>	5,60 <sup>b</sup>	18,11 <sup>c</sup>	6,73 <sup>b</sup>
2	25,40 <sup>a</sup>	6,20 <sup>ab</sup>	24,12 <sup>b</sup>	9,64 <sup>a</sup>
3	28,90 <sup>a</sup>	6,53 <sup>ab</sup>	27,22 <sup>ab</sup>	9,55 <sup>a</sup>
4	30,13 <sup>a</sup>	7,13 <sup>a</sup>	29,23 <sup>a</sup>	10,74 <sup>a</sup>
5	28,43 <sup>a</sup>	7,20 <sup>a</sup>	26,5 <sup>ab</sup>	10,13 <sup>a</sup>
Tukey	*	*	*	*
CV(%)	11,0	8,5	11,0	11,7

\*: có sự sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; Những chữ cái giống nhau trong cùng một cột của cùng một loại rau thể hiện sự không khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; ĐC: đối chứng.

**3.3. Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến năng suất thực thu của cây mồng tơi và cải canh**

Năng suất là một chỉ tiêu quan trọng nhằm đánh giá hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật. Kết quả về năng suất thực thu (NSTT) của mồng

tơi (Bảng 5) cho thấy chỉ tiêu này chịu ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê bởi các nghiệm thức thí nghiệm. Vai trò của DD thể hiện rõ hơn ở lần thu 2 và 3, khi sự sai khác giữa các nghiệm thức sử dụng DD rõ rệt hơn ở các lần thu hoạch sau, có thể là do ở lần thu 1, cây có thể sử dụng dinh dưỡng từ đất và từ DD. Ở lần thu 2 và 3, phun

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến khối lượng trung bình cây (g/cây) và khối lượng chất khô (g/cây) của thân lá cây mồng tơi và cải canh

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Mồng tơi						Cải canh	
	Thu hoạch lần 1		Thu hoạch lần 2		Thu hoạch lần 3		KLTB	KLCK
	KLTB	KLCK	KLTB	KLCK	KLTB	KLCK		
0 (ĐC)	21,37 <sup>b</sup>	1,35 <sup>b</sup>	28,16 <sup>b</sup>	1,42 <sup>b</sup>	28,98 <sup>c</sup>	1,67 <sup>c</sup>	12,99 <sup>c</sup>	0,71 <sup>b</sup>
2	35,46 <sup>a</sup>	1,86 <sup>ab</sup>	41,04 <sup>ab</sup>	1,88 <sup>ab</sup>	38,67 <sup>bc</sup>	2,03 <sup>bc</sup>	17,02 <sup>bc</sup>	0,96 <sup>ab</sup>
3	40,83 <sup>a</sup>	2,05 <sup>ab</sup>	48,00 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>	47,61 <sup>ab</sup>	2,58 <sup>ab</sup>	20,63 <sup>ab</sup>	1,10 <sup>a</sup>
4	43,62 <sup>a</sup>	2,29 <sup>a</sup>	44,59 <sup>ab</sup>	2,44 <sup>a</sup>	45,87 <sup>ab</sup>	2,79 <sup>a</sup>	21,15 <sup>ab</sup>	1,08 <sup>a</sup>
5	42,57 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>	45,43 <sup>ab</sup>	2,17 <sup>ab</sup>	55,87 <sup>a</sup>	2,93 <sup>a</sup>	21,91 <sup>a</sup>	1,20 <sup>a</sup>
Tukey	*	*	*	*	*	*	*	*
CV(%)	9,3	8,4	9,5	9,4	12,8	10,8	9,4	8,4

KLTB: Khối lượng trung bình cây; KLCK: khối lượng chất khô của cây; \*: có sự sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; Những chữ cái giống nhau trong cùng một cột của cùng một loại rau thể hiện sự không khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; ĐC: đối chứng.

3 - 5 mL/L/lần cho NSTT cao hơn đáng kể so với đối chứng. Sử dụng DD, đặc biệt ở nồng độ cao, làm tăng rõ rệt tổng NSTT của mồng tơi so với đối chứng, lượng tăng từ 82,0 - 152,6%. Phun 5 mL/L/lần cho tổng NSTT cao nhất với 16,70 tấn/ha, không sai khác với nồng độ phun 4 mL/L/lần (16,64 tấn/ha) và 3 mL/L/lần (15,38 tấn/ha), cao hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Kết quả theo dõi về NSTT của cây cải canh (Bảng 5) cho thấy chỉ tiêu này chịu ảnh hưởng rõ rệt bởi việc sử dụng DD ở các nồng độ khác nhau và cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Phun 3 mL/L/lần cho NSTT cao nhất với 14,67 tấn/ha, không sai khác ý nghĩa khi phun 4 mL/L/lần (13,67 tấn/ha) và phun 5 mL/L/lần (13,53 tấn/ha).

Như vậy có thể thấy sử dụng DD giúp kích thích sinh trưởng và năng suất của cây mồng tơi và cải canh. Điều này có thể liên quan đến việc phân bón Batraixanh Greco 01S có nguồn gốc từ các vật liệu hữu cơ giàu protein và acid amin như trứng gà, đỗ tương, cá ... Kết quả theo dõi của chúng tôi cũng tương đồng với nhiều thí nghiệm khác. Theo Khan & ctv. (2019), acid amin giống như các chất kích thích sinh học kích thích sự phát triển của bộ rễ, tăng khả năng hấp thụ và hiệu quả sử dụng đạm của cây trồng, giúp thúc đẩy sự sinh trưởng, phát triển và tăng năng suất cây trồng. Theo Nurdiawati & ctv. (2019) amino acid là điểm khởi đầu tổng hợp các chất chuyển hoá quan trọng trong quá trình tổng hợp chất diệp lục, và sử dụng phân hữu cơ lỏng có chứa acid amin làm tăng chlorophyll trong lá và hiệu suất quang hợp. Kết quả là tăng lượng chất khô tích lũy và năng suất cây trồng. Priyanka & ctv.

(2019) chỉ ra rằng tăng lượng phân bón lá có nguồn gốc từ trứng và cá làm tăng chiều cao cây, số lá và kích thước lá của cây lúa, tăng hiệu quả sử dụng bức xạ, dẫn đến tăng tích lũy các sản phẩm đồng hoá và nâng cao năng suất cây lúa.

#### 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến lượng nitrate tích lũy của cây rau mồng tơi và rau cải canh

Kết quả phân tích trong Bảng 6 cho thấy sử dụng DD làm tăng tồn dư nitrate trong hai loại rau ăn lá so với đối chứng không phun DD. Hàm lượng nitrate ở cây mồng tơi khi phun DD ở các lần thu hoạch dao động từ 123,4 - 158,5 và có xu hướng tăng khi tăng lượng phun DD. Đối với rau cải canh, hàm lượng nitrate khi có phun DD dao động từ 131,44 - 146,78 mg/kg tươi, đạt cao nhất ở lượng phun 5 mL/L/lần phun.

#### 3.5. Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến hiệu quả kinh tế trong sản xuất cây rau mồng tơi và rau cải canh

Ngoài năng suất, hiệu quả kinh tế (HQKT) của kỹ thuật canh tác trên cây trồng cũng là chỉ tiêu quan trọng. Kết quả về HQKT khi sử dụng DD trên các loại rau được trình bày trong Bảng 7.

Kết quả cho thấy, việc không cung cấp dinh dưỡng cho các loại rau ăn lá làm giảm NSTT, dẫn đến lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận ở nghiệm thức đối chứng không phun DD là thấp nhất trên cả cây mồng tơi và cải canh. Trên cây mồng tơi, lợi nhuận đạt cao nhất khi phun DD ở lượng

**Bảng 5.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến năng suất thực thu (tấn/ha) của cây mồng tơi

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Mồng tơi				Cải canh
	Thu hoạch lần 1	Thu hoạch lần 2	Thu hoạch lần 3	Tổng	
0 (ĐC)	2,43 <sup>b</sup>	2,34 <sup>c</sup>	1,84 <sup>c</sup>	6,61 <sup>c</sup>	4,93 <sup>c</sup>
2	3,81 <sup>ab</sup>	3,93 <sup>b</sup>	4,29 <sup>b</sup>	12,03 <sup>b</sup>	11,67 <sup>b</sup>
3	5,18 <sup>a</sup>	4,98 <sup>ab</sup>	5,22 <sup>ab</sup>	15,38 <sup>a</sup>	14,67 <sup>a</sup>
4	4,56 <sup>ab</sup>	6,17 <sup>a</sup>	5,91 <sup>a</sup>	16,64 <sup>a</sup>	13,67 <sup>ab</sup>
5	5,65 <sup>a</sup>	5,33 <sup>ab</sup>	5,72 <sup>ab</sup>	16,7 <sup>a</sup>	13,53 <sup>ab</sup>
Tukey	*	*	*	*	*
CV(%)	10,4	10,0	14,1	9,4	9,6

\*: có sự sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; Những chữ cái giống nhau trong cùng một cột của cùng một loại rau thể hiện sự không khác nhau của các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ ; ĐC: đối chứng.

**Bảng 6.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến lượng Nitrate tích lũy (mg/kg tươi) của cây mồng tơi và cây cải canh

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Mồng tơi			Cải canh
	Thu hoạch lần	Thu hoạch lần	Thu hoạch lần	
	1	2	3	
0 (ĐC)	129,2	117,7	105,5	115,30
2	146,5	151,2	146,2	140,89
3	146,4	139,0	133,4	132,56
4	145,9	155,5	123,4	131,44
5	143,5	158,5	144,3	146,78

ĐC: đối chứng.

**Bảng 7.** Ảnh hưởng của nồng độ phun dung dịch hữu cơ Batraixanh Greco 01S đến hiệu quả kinh tế của sản xuất cây mồng tơi và cây cải canh

Nồng độ phun (mL/L/lần)	Mồng tơi				BCR	Cải canh			BCR
	TT	TC	LN	TT		TC	LN		
	(1.000 đồng)			(1.000 đồng)					
0 (ĐC)	39.660	26.760	12.900	0,48	29.580	26.760	2.820	0,11	
2	72.180	36.360	35.820	0,99	70.020	31.560	38.460	1,22	
3	92.280	41.160	51.120	1,24	88.020	33.960	54.060	1,59	
4	99.840	45.960	53.880	1,17	82.020	36.360	45.660	1,26	
5	100.200	50.760	49.440	0,97	81.180	38.760	42.420	1,09	

TT: Tổng thu, TC: Tổng chi, LN: Lợi nhuận, BCR: tỷ suất lợi nhuận; Các chi phí sản xuất: Hạt giống: 2.000.000 đồng/ha; làm đất: 250.000 đ/sào, phun DD: 600.000 đồng/ha, công lao động: 87 công/ha; chi phí 1 công lao động: 180.000 đồng/công; thuốc bảo vệ thực vật: 1.500.000 đồng/ha; dung dịch Batraixanh Greco 01S (can 5 lít): 600.000 đồng/can; đơn giá bán rau ăn lá: 6.000 đồng/kg; ĐC: đối chứng.

4 mL/L/lần với 53.880.000 đồng, tuy nhiên tỷ suất lợi nhuận lại đạt cao nhất khi phun DD 3 mL/L/lần với 1,24. Ở cây cải canh, lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận đều đạt cao nhất khi phun 3 mL/L/lần, đạt là 54.060.000 đồng và 1,59.

#### 4. Kết Luận

Sử dụng dung dịch hữu cơ bón lá Batraixanh Greco 01S kích thích sinh trưởng và năng suất cây mồng tơi và cải canh. Không có sự sai khác

đáng kể ở các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các nồng độ phun của phân bón lá trên cây mồng tơi và cải canh, nhưng nhìn chung nồng độ phun 4 - 5 mL/L/lần phun làm tăng chiều cao cây, số lá và kích thước lá ở hai loại cây này. Khối lượng trung bình cây, khối lượng chất khô và năng suất thực thu của cây cải canh và cây mồng tơi tăng cao hơn khi phun dung dịch bón lá ở nồng độ 3 - 5 mL/L/lần phun ở các lần thu hoạch. Sử dụng dung dịch hữu cơ bón lá Batraixanh Greco 01S cho cây mồng tơi ở nồng độ phun 3 - 5 mL/L/lần

phun với 4 lần phun, sau 3 lần thu hoạch cho năng suất thực thu đạt 15,38 - 16,7 tấn/ha, cao hơn rõ rệt và tăng 132,67 - 152,65% so với khi không phun. Trên cây cải canh, phun 3 mL/L/lần phun với 2 lần phun cho năng suất thực thu đạt cao nhất với 14,67 tấn/ha, tăng 197,57% so với khi không phun. Hiệu quả kinh tế trong sản xuất hai loại rau ăn lá đạt cao nhất khi phun 3 mL/L/lần trên mồng tơi và cải canh, tỷ suất lợi nhuận cao nhất khi đạt lần lượt 1,24 và 1,59.

### Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

### Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Alshaal, T., & El - Ramady, H. R. (2017). Foliar application: from plant nutrition to biofortification. *Environment Biodiversity and Soil Security* 1, 71-83. <https://doi.org/10.21608/jenvbs.2017.1089.1006>.
- Brankov, M., Simic, M., Dolijanovic, Ž., Rajkovic, M., Mandic, V., & Dragicevic, V. (2020). The response of maize lines to foliar fertilizing. *Agriculture* 10(9), 365. <https://doi.org/10.3390/agriculture10090365>.
- Ferrari, M., Cortivo, C. D., Panozzo, A., Barion, G., Visioli, G., Giannelli, G., & Vamerali, T. (2021). Comparing soil vs. foliar nitrogen supply of the whole fertilizer dose in common wheat. *Agronomy* 11(11), 2138. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112138>.
- Haytova, D. (2013). A review of foliar fertilization of some vegetables crops. *Annual Research & Review in Biology* 3(4), 455-465.
- Khan, S., Yu, H., Li, Q., Gao, Y., Sallam, B. N., Wang, H., Liu, P., & Jang, W. (2019). Exogenous application of amino acids improves the growth and yield of lettuce by enhancing photosynthetic assimilation and nutrient availability. *Agronomy* 9(5), 266 -283. <https://doi.org/10.3390/agronomy9050266>.
- Krishnasree, R. K., Chacko, S. R., & Raj, S. K. (2021). Foliar nutrition in vegetables: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 10(1), 2393-2398. <https://doi.org/10.22271/phyto.2021.v10.i1ah.13716>.
- Nguyen, L. T., & Nguyen, H. N. (2019). Effects of organic fertilizer and HB101 plant vitalizer on the growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.). *Vietnam Journal of Agricultural Sciences* 2(2), 357-369. <https://doi.org/10.31817/vjas.2019.2.2.01>.
- Nurdiawati, A., Suherman, C., Maxiselly, Y., Akbar, M. A., Purwoko, B. A., Prawisudha, P., & Yoshikawa, K. (2019). Liquid feather protein hydrolysate as a potential fertilizer to increase growth and yield of phatchouli (*Pogostemon cablin* Benth) and mung bean (*Vigna radiata*). *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* 8, 221-232. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0245-y>.
- Priyanka, B., Ramesh, T., Rathika, S., & Balasubramaniam, P. (2019). Foliar application of fish amino acid and egg amino acid to improve the physiological parameters of rice. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 8(2), 3005-3009. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.351>.
- Tran, N. T. (2011). Effect of foliar fertilizer Pomior on growth of mulberry plants and yield and quality of mulberry leaves. *Journal of Science and Development* 9(5), 719-724.
- Wang, D., Deng, X., Wang, B., Zhang, N., Zhu, C., Jiao, Z., Li, R., & Shen, Q. (2019). Effects of foliar application of amino acid liquid fertilizer, with or without *Bacillus amyloliquefaciens* SQR9, on cowpea yield and leaf microbiota. *Plos One* 14(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222048>.