

ẢNH HƯỞNG CỦA TỔ HỢP PHÂN BÓN ĐẾN KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG, CHẤT LƯỢNG VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA CÂY RAU CẢI THÌA (*Brassica chinensis* L.) TẠI TỈNH PHÚ THỌ

Đặng Thị Tố Nga¹, Phạm Thị Thu Huyền¹, Nguyễn Thị Mai Thảo¹,
Nguyễn Xuân Thành², Hoàng Thị Lan Hương^{3,*}

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên

² Công ty TNHH Nam Phong Agro

³ Trung tâm Tài nguyên thực vật, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

*Email: huongprc@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của các mức phân bón N, P, K kết hợp với phân chuồng hoai mục đến sinh trưởng, chất lượng và hiệu quả kinh tế của cây rau cải thìa (*Brassica chinensis* L.) tại xã Bình Xuyên và Tam Đảo, tỉnh Phú Thọ trong vụ thu đông năm 2025. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với 4 công thức phân bón, 3 lần nhắc lại. Kết quả cho thấy, các mức phân bón đều ảnh hưởng rõ rệt đến các chỉ tiêu sinh trưởng, năng suất và khả năng chống chịu sâu, bệnh của cây cải thìa. Công thức CT4 bón cao nhất (10 tấn phân chuồng hoai mục + 60 kg N + 30 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O/ha) cho năng suất đạt 271,5 - 272,3 tạ/ha, tăng 12,9 - 13,7% so với đối chứng (10 tấn phân chuồng hoai mục + 30 kg N + 15 kg P₂O₅ + 25 kg K₂O/ha); đồng thời nâng cao hiệu quả kinh tế 17,1 - 18,3%, cải thiện chất lượng nông sản (tăng độ Brix) và vẫn đảm bảo hàm lượng (nitrat NO₃⁻) trong giới hạn an toàn.

Từ khóa: Phân bón NPK, phân chuồng hoai mục, rau cải thìa (*Brassica chinensis* L.), tỉnh Phú Thọ, độ Brix, hiệu quả kinh tế.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nhu cầu tiêu thụ rau an toàn ngày càng tăng do người tiêu dùng quan tâm nhiều hơn đến chất lượng nông sản và an toàn thực phẩm. Tuy nhiên, sản xuất rau tại nhiều địa phương vẫn mang tính truyền thống, phụ thuộc chủ yếu vào phân bón vô cơ, sử dụng không cân đối giữa đạm, lân và kali, dẫn đến suy giảm độ phì đất, ô nhiễm môi trường và tồn dư nitrat trong sản phẩm rau. Nhiều nghiên cứu cho thấy, việc bón phân mất cân đối, đặc biệt là lạm dụng phân đạm, không những làm giảm hiệu quả sử dụng phân bón mà còn làm tăng nguy cơ sâu, bệnh hại và giảm chất lượng nông sản [1]. Ngược lại, việc kết hợp giữa phân hữu cơ và phân vô cơ theo tỷ lệ hợp lý có thể cải thiện độ phì nhiêu đất, tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng của cây và nâng cao năng suất một cách bền vững [2].

Tại tỉnh Phú Thọ, sản xuất rau cải thìa đóng vai trò quan trọng trong cơ cấu cây trồng ngắn

ngày, mang lại thu nhập cho nông dân. Tuy nhiên, do trình độ thâm canh chưa đồng đều và việc sử dụng phân bón chưa hợp lý, năng suất và hiệu quả sản xuất chưa ổn định, tiềm ẩn nguy cơ mất an toàn thực phẩm. Vì vậy, việc nghiên cứu ảnh hưởng của các tổ hợp phân bón (kết hợp giữa phân chuồng hoai mục và các mức N, P, K khác nhau) đến sinh trưởng, năng suất và hiệu quả kinh tế của cây cải thìa là cần thiết. Kết quả nghiên cứu góp phần xác định mức bón phân tối ưu, phục vụ sản xuất rau an toàn, hiệu quả và bền vững tại địa phương.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Rau cải thìa giống VINO CT (*Brassica chinensis* L.).

- Phân bón: Phân chuồng hoai mục; phân urê (46% N), supe lân (17% P₂O₅), kali clorua (61% K₂O).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh (RCBD) với 4 công thức và 3 lần nhắc lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 20 m², tổng diện tích ô thí nghiệm là 240 m² (không tính dải bảo vệ).

- Các công thức thí nghiệm:

CT1: 10 tấn phân chuồng hoai mục + 30 N + 15 P₂O₅ + 25 K₂O (kg/ha) (đôi chứng).

CT2: 10 tấn phân chuồng hoai mục + 40 N + 20 P₂O₅ + 30 K₂O (kg/ha).

CT3: 10 tấn phân chuồng hoai mục + 50 N + 25 P₂O₅ + 35 K₂O (kg/ha).

CT4: 10 tấn phân chuồng hoai mục + 60 N + 30 P₂O₅ + 40 K₂O (kg/ha).

- Sơ đồ bố trí thí nghiệm:

↓ Dải bảo vệ ↑	← Dải bảo vệ →				↓ Dải bảo vệ ↑
	CT1	CT2	CT3	CT4	
	CT2	CT4	CT3	CT1	
	CT4	CT1	CT2	CT3	
← Dải bảo vệ →					↓ Dải bảo vệ ↑

2.2.2. Phương pháp canh tác và chăm sóc

- Chuẩn bị đất:

Làm đất tơi xốp, phơi ải trước 7 trước khi lên luống. Luống rộng 1 m, cao 20 - 25 cm, rãnh rộng 30 cm.

- Lượng giống gieo: 1 m² gieo 1 g hạt giống.

- Chăm sóc:

Ngày tưới giữ ẩm 75 - 80% độ ẩm đồng ruộng.

Phun thuốc bảo vệ thực vật khi mật độ sâu, bệnh hại thông qua quá trình điều tra ở mức gây hại, cách ly trước khi thu hoạch 10 ngày.

Che phủ: Sử dụng lưới đen che phủ khi trời nắng gắt, nhiệt độ cao.

- Bón phân:

Bón lót: 100% phân chuồng hoai mục + 100% lân + 100% kali.

Bón thúc lần 1 (7 - 10 ngày sau trồng): 50% urê.

Bón thúc lần 2 (sau 10 ngày khi bón lần 1): 50% urê còn lại.

2.2.3. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

- Chiều cao cây (cm): Đo chiều cao cây từ gốc đến nút lá cao nhất.

- Số lá/cây (lá).

- Chiều dài rễ (cm): Đo từ cổ rễ đến đỉnh sinh trưởng của chóp rễ dài nhất.

- Khối lượng rễ (g/cây): Cân ngay sau khi thu hoạch.

- Khối lượng cây (g/cây): Cân ngay sau khi thu hoạch.

Mỗi công thức theo dõi 10 cây.

- Năng suất lý thuyết (tạ/ha).

- Năng suất thực thu (tạ/ha).

- Hiệu quả kinh tế: Lợi nhuận (1.000 đồng/ha) = Tổng thu - Tổng chi phí.

Trong đó: Tổng thu (1.000 đồng/ha) = Năng suất công thức thí nghiệm x giá nông sản tại thời điểm kết thúc thí nghiệm.

* Theo dõi bệnh hại: Theo QCVN 01-169:2014 /BNNPTNT [3].

- Bệnh hại: Đếm số cây bị bệnh theo phương pháp 5 điểm chéo góc, mỗi điểm 10 cây.

Tỷ lệ cây bị bệnh (%) = (Số cây bị bệnh)/(Số cây điều tra) × 100.

Mức độ bệnh hại:

Mức độ nhiễm	Tỷ lệ cây bị bệnh (%)
Nhiễm nhẹ	2,5 - 5
Nhiễm trung bình	> 5 - 10
Nhiễm nặng	> 10
Mất trắng	Giảm trên 70% năng suất

- Chỉ tiêu chất lượng:

Hàm lượng Brix (%): Đo bằng máy ATAGO PAL-1 (0 - 53%).

Hàm lượng NO₃⁻: Được đo khi thu hoạch bằng máy đo điện tử cầm tay Greentest và được đánh giá theo quy định về quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn [4].

2.2.4. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm nghiên cứu: Xã Bình Xuyên và Tam Đảo, tỉnh Phú Thọ.

- Thời gian nghiên cứu: Vụ thu đông năm 2025.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel và IRRISTAT 5.0. Phân tích phương sai (ANOVA) được sử dụng để kiểm tra sự sai khác giữa các công thức. So sánh trung bình bằng LSD_{0,05}.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến khả năng sinh trưởng của cây rau cải thìa tại tỉnh Phú Thọ

Chiều cao cây và số lá là một trong những chỉ

tiêu đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất, đồng thời phản ánh khả năng tổng hợp và tích lũy chất hữu cơ trong cây. Cây sinh trưởng tốt sẽ có chiều cao thích hợp, cân đối của từng thời kỳ.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến động thái tăng trưởng chiều cao cây cải thìa vụ thu đông năm 2025

Công thức	Sau gieo ... ngày									
	Xã Bình Xuyên					Xã Tam Đảo				
	10 ngày	15 ngày	20 ngày	25 ngày	30 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày	25 ngày	30 ngày
CT1 (Đ/C)	5,81	7,76	12,01	16,95	19,13 ^b	5,56	7,65	11,87	15,82	18,81 ^c
CT2	5,95	8,63	13,42	17,44	19,72 ^b	5,80	8,41	12,41	16,69	19,42 ^b
CT3	6,63	8,12	13,16	18,15	19,81 ^b	6,25	8,21	12,59	16,78	19,71 ^{ab}
CT4	6,52	7,94	12,84	18,52	20,89 ^a	6,46	8,81	12,91	17,11	20,12 ^a
LSD _{0,05}					0,45					0,57
CV(%)					2,3					2,2

Bảng 2. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến động thái ra lá cây cải thìa vụ thu đông năm 2025

Công thức	Sau gieo ... ngày									
	Xã Bình Xuyên					Xã Tam Đảo				
	10 ngày	15 ngày	20 ngày	25 ngày	30 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày	25 ngày	30 ngày
CT1 (Đ/C)	3,91	4,36	5,29	6,21	7,21 ^c	3,80	4,67	5,67	6,57	7,51 ^d
CT2	4,12	4,85	5,63	6,60	7,77 ^b	3,92	4,78	5,81	6,71	7,87 ^c
CT3	4,53	5,02	6,10	6,98	8,02 ^a	4,10	4,93	5,92	6,84	8,02 ^b
CT4	4,55	4,83	5,92	7,01	8,16 ^a	4,17	5,06	6,11	7,08	8,22 ^a
LSD _{0,05}					0,19					0,16
CV(%)					2,4					1,9

Kết quả theo dõi chiều cao cây và số lá (Bảng 1 và 2) cho thấy, các mức phân bón N, P, K kết hợp phân chuồng hoai mục có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cải thìa tại cả hai điểm thí nghiệm thuộc tỉnh Phú Thọ.

- Chiều cao cây tăng dần theo mức bón phân, đạt giá trị cao nhất tại CT4 với 20,89 cm tại xã Bình Xuyên và 20,12 cm tại xã Tam Đảo.

- Tương tự, số lá/cây tăng dần theo thời gian và đạt cực đại vào giai đoạn 25 - 30 ngày sau trồng. CT4 tiếp tục cho số lá cao nhất đạt 8,16 tại xã Bình Xuyên và 8,22 tại xã Tam Đảo.

Kết quả phản ánh vai trò của phân bón trong thúc đẩy phân chia tế bào và tăng sinh khối thân

lá. Khi tăng mức N, P, K, cây có khả năng tổng hợp chất hữu cơ mạnh hơn, dẫn đến tăng trưởng chiều cao nhanh hơn. Tuy nhiên, chiều cao cây và mức tăng số lá giữa CT3 và CT4 không lớn, cho thấy hiệu ứng tăng trưởng có xu hướng bão hòa khi vượt ngưỡng dinh dưỡng tối ưu 50 kg N/ha.

Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Anant Bahadur và cs (2006) [2] trên cây họ Cải, khi kết hợp phân hữu cơ và N, P, K làm tăng đáng kể chiều cao cây và diện tích lá. Tương tự, nghiên cứu của Nguyễn Thị Nga và cs (2023) [5] cũng ghi nhận xu hướng tăng sinh trưởng ở cải thìa khi tăng cường dinh dưỡng khoáng kết hợp hữu cơ. Điều này cho thấy, phản ứng sinh trưởng

của cải thìa đối với dinh dưỡng là tuyến tính trong khoảng giới hạn nghiên cứu.

3.2. Ảnh hưởng của các tổ hợp phân bón đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây rau cải thìa

Khối lượng cây có sự sai khác nhau giữa các công thức thí nghiệm ở cả 2 điểm, lượng phân bón tăng làm tăng khối lượng cây cải thìa. Khối lượng cây dao động từ 60,80 - 67,98 g/cây tại xã Bình Xuyên, từ 60,56 - 68,12 g/cây tại xã Tam Đảo. Các công thức thí nghiệm đều có khối lượng cao hơn so đối chứng, trong đó CT4 có khối lượng cây cao nhất, đạt lần lượt 68,57 g/cây và 69,04 g/cây.

Năng suất thực thu cũng có sự khác nhau giữa các công thức, dao động từ 241,1 - 272,3 tạ/ha tại xã Bình Xuyên và từ 238,6 - 271,5 tạ/ha tại xã Tam Đảo. Khi lượng N, P, K tăng dần từ

CT1 - CT4 thì năng suất thực thu cũng tăng dần và cao hơn so với CT1 đối chứng. Trong đó, CT4 có năng suất thực thu cao nhất, tăng 12,9% tại xã Bình Xuyên và 13,7% tại xã Tam Đảo. Tuy nhiên, tại xã Tam Đảo sai khác về năng suất giữa CT3 và CT4 không có ý nghĩa ở mức thống kê 0,05, cho thấy bón 50 kg N có thể đã gần đạt ngưỡng đáp ứng sinh lý dinh dưỡng tối ưu, khi vượt ngưỡng này thì hiệu quả tăng năng suất giảm dần. Đây là quy luật phổ biến trong nông học, khi dinh dưỡng vượt nhu cầu sinh lý, hiệu quả chuyển hóa giảm dần do giới hạn sinh học của cây.

Kết quả trên cho thấy, ở công thức CT4, khi bón 10 tấn/ha phân chuồng hoai mục + 60 N + 30 P₂O₅ + 40 K₂O (kg/ha) thì khối lượng cây và năng suất thực thu cao nhất ở cả 2 địa điểm thí nghiệm.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây cải thìa vụ thu đông năm 2025

Địa điểm	Chỉ tiêu Công thức	Khối lượng cây (g/cây)	Năng suất thực thu (tạ/ha)	Năng suất thực thu tăng so với ĐC (tạ/ha)	Bội thu năng suất so với ĐC (%)
Xã Bình Xuyên	CT1 (Đ/C)	60,80 ^c	241,1 ^c	-	-
	CT2	63,14 ^b	263,5 ^b	22,4	9,3
	CT3	64,82 ^b	264,7 ^b	23,6	9,8
	CT4	67,98 ^a	272,3 ^a	31,2	12,9
	LSD _{0,05}	2,01	3,88		
	CV(%)	2,3	1,9		
Xã Tam Đảo	CT1 (Đ/C)	60,56 ^d	238,6 ^c		
	CT2	63,70 ^c	264,9 ^b	26,3	11,0
	CT3	66,05 ^a	268,2 ^a	29,6	12,4
	CT4	68,12 ^a	271,5 ^a	32,9	13,7
	LSD _{0,05}	2,07	3,32		
	CV(%)	2,2	1,7		

Kết quả nghiên cứu này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Nga và cs (2023) [5], khi sử dụng phân bón kết hợp hợp lý giúp tăng chiều cao cây, số lá, năng suất đạt 210 - 240 tạ/ha và tăng hiệu quả kinh tế trên cây cải thìa; tương tự, theo Tất Anh Thư và cs (2023) [6], bón kết hợp phân hữu cơ và N, P, K làm tăng đáng kể chiều cao cây, diện tích lá và năng suất đạt 220 - 260 tạ/ha trên cây cải kale. Kết quả nghiên cứu của Anant Bahadur và cs (2006) [2] trên cây rau họ Cải khẳng định, việc bón phân hữu cơ kết hợp N, P, K làm tăng khả năng sinh trưởng và năng suất cây cải thảo từ 10 - 25%. Theo Arancon và cs (2003, 2006, 2012) [7, 8, 9], bón phân hữu cơ

kết hợp phân bón vô cơ trên cây dâu tây và cà chua làm tăng năng suất của cây. Kết quả nghiên cứu của Ahiwar và Husaain (2015) [10] cho thấy, phân hữu cơ giúp phát triển bộ rễ và tăng năng suất rau màu.

3.3. Ảnh hưởng của các tổ hợp phân bón đến tình hình bệnh hại trên cây rau cải thìa

Sâu, bệnh hại là một trong những nguyên nhân chủ yếu làm ảnh hưởng đến chất lượng nông sản và giảm năng suất cây trồng. Rau cải thìa là cây ngắn ngày, thân lá mỏng, tươi non nên rất dễ bị xâm nhập bởi các loại sâu, bệnh. Sử dụng biện pháp kỹ thuật phù hợp, bón phân hợp lý tăng khả năng chống chịu sâu, bệnh là biện pháp quan

trọng nhằm đảm bảo năng suất cây trồng một cách vững chắc, đồng thời đảm bảo cân bằng sinh thái tự nhiên, bảo vệ môi trường. Kết quả theo dõi trên cây cải thìa cho thấy, trong vụ thu đông năm 2025 chủ yếu xuất hiện 2 bệnh chính là bệnh thối nhũn và bệnh sương mai hại cây.

Mức độ nhiễm bệnh thối nhũn và bệnh sương mai ở cải thìa có sự khác nhau giữa các công thức và các điểm thí nghiệm. Ở CT3 và CT4, mức độ nhiễm bệnh hại ở mức trung bình, tỷ lệ cây bị bệnh hại đều thấp hơn so với các công thức khác. CT1 (đối chứng) bị nhiễm bệnh nặng ở cả 2 điểm nghiên cứu.

Bảng 4. Ảnh hưởng của các tổ hợp phân bón đến tình hình bệnh hại trên cây rau cải thìa vụ thu đông năm 2025

Địa điểm	Bệnh hại CT	Bệnh thối nhũn		Bệnh sương mai	
		Tỉ lệ cây bị bệnh (%)	Mức độ nhiễm	Tỉ lệ cây bị bệnh (%)	Mức độ nhiễm
Xã Bình Xuyên	CT1 (Đ/C)	21,5	Nhiễm nặng	24,4	Nhiễm nặng
	CT2	9,3	Nhiễm trung bình	9,4	Nhiễm trung bình
	CT3	7,7	Nhiễm trung bình	8,2	Nhiễm trung bình
	CT4	8,1	Nhiễm trung bình	6,7	Nhiễm trung bình
Xã Tam Đảo	CT1 (Đ/C)	23,4	Nhiễm nặng	22,2	Nhiễm nặng
	CT2	10,0	Nhiễm trung bình	13,3	Nhiễm nặng
	CT3	7,6	Nhiễm trung bình	8,7	Nhiễm trung bình
	CT4	7,5	Nhiễm trung bình	9,1	Nhiễm trung bình

3.4. Ảnh hưởng của các tổ hợp phân bón đến chất lượng cây rau cải thìa

Bảng 5. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến độ Brix cây cải thìa vụ thu đông năm 2025

Công thức	Xã Bình Xuyên	Xã Tam Đảo
CT1 (Đ/C)	3,1 ^c	3,2 ^c
CT2	3,5 ^b	3,7 ^b
CT3	3,7 ^a	3,6 ^b
CT4	3,8 ^a	3,8 ^a
LSD _{0,05}	0,19	0,15
CV(%)	2,7	2,1

Độ Brix hiển thị lượng đường trong dung dịch với nước, độ Brix cao sẽ giúp nâng cao giá trị dinh dưỡng (tăng lượng khoáng chất trong cây) cho cây trồng, tăng vị khi thưởng thức.

Kết quả cho thấy, tổ hợp phân bón có ảnh hưởng rõ rệt đến độ Brix của cây cải thìa trong vụ thu đông năm 2025 tại hai điểm nghiên cứu. Độ Brix dao động từ 3,1 - 3,8% tại xã Bình Xuyên và từ 3,2 - 3,8% tại xã Tam Đảo. Kết quả giữa hai địa điểm có sự tương đồng khá lớn, các công thức bón phân CT2, CT3 và CT4 đều cho độ Brix cao hơn công thức đối chứng CT1 và đều đạt cao nhất

ở công thức CT4 (3,8%), điều này cho thấy, việc áp dụng chế độ dinh dưỡng cân đối không chỉ giúp tăng sinh trưởng mà còn cải thiện chất lượng thương phẩm và giá trị dinh dưỡng của rau cải thìa.

Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Tất Anh Thư và cs (2023) [6] trên cây cải kale bón kết hợp phân hữu cơ với N, P, K đã làm tăng độ Brix so với đối chứng

Hàm lượng NO_3^- là một trong các chỉ tiêu quan trọng để xác định độ an toàn của rau xanh nói chung và rau cải thìa nói riêng. Có nhiều yếu tố dẫn đến sự tích lũy hàm lượng NO_3^- như: Thời tiết, đất đai, thời vụ gieo trồng, phân bón và các biện pháp kỹ thuật... Tuy nhiên, phân bón có ảnh hưởng nhiều nhất đến sự tích lũy hàm lượng NO_3^- trong rau, đặc biệt là phân đạm.

Bảng 6 cho thấy, phân bón có ảnh hưởng lớn tới sự tích lũy hàm lượng nitrat (NO_3^-) trong cây cải thìa. Khi tăng lượng tổ hợp phân bón N, P, K tại các công thức thí nghiệm, hàm lượng NO_3^- tích lũy trong cây đã tăng lên từ 250 - 325 mg/kg tại xã Bình Xuyên và từ 245 - 305 mg/kg tại xã Tam Đảo. Mặc dù CT4 có hàm lượng NO_3^- cao nhất, nhưng vẫn thấp hơn nhiều so với ngưỡng giới hạn 500 mg/kg, chứng tỏ công thức phân bón vẫn đảm bảo tiêu chuẩn rau an toàn (< 500 mg/kg).

Bảng 6. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón đến hàm lượng nitrat (NO_3^-) cây rau cải thìa vụ thu đông năm 2025

Công thức	Hàm lượng NO_3^- (mg/kg)		
	Xã Bình Xuyên	Xã Tam Đảo	Đánh giá so với tiêu chuẩn an toàn cho phép (mg/kg)
CT1 (Đ/C)	250	245	≤ 500
CT2	285	268	
CT3	310	275	
CT4	325	305	

Ghi chú: *: Tiêu chuẩn cho phép hàm lượng NO_3^- đạt tiêu chuẩn rau an toàn < 500 mg/kg.

Kết quả này khác với kết quả nghiên cứu của Hemmat Ahmadi và cs (2010) [11], về ảnh hưởng của các mức bón đạm khác nhau tới năng suất và chất lượng của cây rau cải bó xôi cho thấy, bón đạm ở các mức 0, 50, 100, 150, 200 kg N/ha thì mức bón 200 kg N/ha cho năng suất cao nhất,

nhưng sự tích lũy hàm lượng nitrat lại vượt quá mức cho phép (5353,3 mg/kg rau tươi).

3.5. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón tới hiệu quả kinh tế trong sản xuất rau cải thìa

Hiệu quả kinh tế luôn là điều kiện hàng đầu để xem xét có nên ứng dụng các biện pháp kỹ thuật mới, các giống cây trồng mới, phân bón mới vào trong sản xuất hay không.

CT4 cho hiệu quả kinh tế cao nhất, đạt 29.763 nghìn đồng/ha tại xã Bình Xuyên và 31.463 nghìn đồng/ha tại xã Tam Đảo, tăng lần lượt 17,1% và 18,3% so với đối chứng. Kết quả này thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Nga và cs (2023) [5], mức tăng hiệu quả kinh tế từ 18,5 - 47,1%. Điều này cho thấy, hiệu quả kinh tế phụ thuộc đồng thời vào năng suất và chi phí đầu vào, do đó cần tối ưu hóa thay vì tối đa hóa lượng phân bón.

Bảng 7. Ảnh hưởng của tổ hợp phân bón khác nhau đến hiệu quả kinh tế

Địa điểm	Công thức	Năng suất thực thu (kg/ha)	Giá 1 kg rau cải thìa (nghìn đồng/kg)	Tổng thu (nghìn đồng/ha)	Tổng chi (nghìn đồng/ha)	Lợi nhuận (nghìn đồng/ha)	Lợi nhuận so với đối chứng (nghìn đồng/ha)	Hiệu quả kinh tế so với đối chứng (%)
Xã Bình Xuyên	CT1 (Đ/C)	24.110	10	241.100	66.607	174.493	-	-
	CT2	26.350	10	263.500	67.093	196.407	21.914	12,6
	CT3	26.470	10	264.700	67.575	197.125	22.632	12,9
	CT4	27.230	10	272.300	68.044	204.256	29.763	17,1
Xã Tam Đảo	CT1 (Đ/C)	23.860	10	238.600	66.607	171.993	-	-
	CT2	26.490	10	264.900	67.093	197.807	25.814	15,0
	CT3	26.820	10	268.200	67.575	200.625	28.632	16,6
	CT4	27.150	10	271.500	68.044	203.456	31.463	18,3

4. KẾT LUẬN

Tổ hợp phân bón N, P, K kết hợp phân chuồng hoai mục có ảnh hưởng tích cực đến sinh trưởng, năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế của cây cải thìa trong vụ thu đông năm 2025 tại tỉnh Phú Thọ. Công thức CT4 (10 tấn phân chuồng hoai mục + 60 kg N + 30 kg P_2O_5 + 40 kg K_2O /ha) cho kết quả tốt nhất, với năng suất thực thu 272,3 tạ/ha tại xã Bình Xuyên và 271,5 tạ/ha tại xã Tam Đảo, tăng tương ứng 12,94% và 13,7% so với đối chứng (10 tấn phân chuồng hoai mục + 30 kg N + 15 kg P_2O_5 + 25 kg K_2O ha). Đồng thời, công thức này nâng cao độ Brix, giảm tỷ lệ bệnh hại và vẫn đảm bảo hàm lượng nitrat dưới ngưỡng an toàn cho phép.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Yoshida, S. (1981). Fundamentals of rice crop science. The International Rice Research Institute. Philippines. 279 page.

[2]. Anant Bahadur, Jagdish Singh, A. K., Upadhyay (2006). Effect of organic amendments and biofertilizers on growth, yield and quality attributes of Chinese cabbage (*Brassica pekinensis*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 76(10): 596 - 598.

[3]. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-169:2014/BNNPTNT về Điều tra dịch hại cây rau họ hoa thập tự.

[4]. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2008). *Quyết định số 99/2008/QĐ-BNN ngày 15/10/2008 ban hành quy định về quản lý sản xuất, kinh doanh rau, quả và chè an toàn*.

[5]. Nguyễn Thị Nga, Lâm Văn Hà, Đặng Minh Nguyệt, Nguyễn Hoàng Huynh, Trần Văn Lâm, Ngô Văn Tuấn (2023). Đánh giá ảnh hưởng của phân bón lá sinh học Ca-Oligochitosan-amin+Te đến sự sinh trưởng và phát triển của cây

rau cải thìa (*Brassica chinensis* L.) trồng ở Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nhiệt đới*, 32, 24 - 33.

[6]. Tắt Anh Thư, Nguyễn Nhựt Hào, Đặng Quốc Đạt, Quan Thị Ái Liên (2023). Ảnh hưởng của mức độ phân bón và loại phân hữu cơ đến sự thay đổi một số đặc tính dinh dưỡng trong đất, sinh trưởng, năng suất và chất lượng cải kale rong biển và cải kale xoắn (*Brassica Oleracea* var L.). *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 59, 149 - 160.

[7]. Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Bierman, P., Metzger, J., D., Lee, S. & Welch, C. (2003). Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field-grown tomatoes, peppers and strawberries. *The 7th internationalthe symposium onearthworm ecology Cardiff Wales 2002*. *Pedobiologia*, 47(5 - 6): 731 - 735.

[8]. Arancon, N. Q., Edwards C. I. & Bierman, P. (2006). Influences of vermicomposts on field strawberries -2. Effects on soil

microbiological and chemical properties. *Bioresource Technology*, 97, 831 - 840. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.04.016>.

[9]. Arancon, N. Q., Pant, A., Radovich, T., Hue N. V., Potter J. K. & Converse, C. E. (2012). Seed germination and seedling growth of tomato and lettuce as affected by vermicompost water extracts (Teas). *Hort Science*, 47, 1722 - 1728. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.47.12.1722>.

[10]. Ahiwar, C. S. & Husaain, A. (2015). Effect of vermicompost on growth, yield and quality of vegetable ctops. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture*, 1(8): 49 - 56.

[11]. Hemmat Ahmadi, Vakid Akbarpour, Farshad Dashti and Abdolali Shojaeian (2010). Effect of different levels of nitrogen fertilizer on yield, nitrate accumulation and several quantitative attributes of five Iranian Spinach accessions. *American - Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 8(4): 468 - 473.

EFFECTS OF FERTILIZER COMBINATIONS ON GROWTH, QUALITY, AND ECONOMIC EFFICIENCY OF BOK CHOY IN PHU THO PROVINCE

Dang Thi To Nga¹, Pham Thi Thu Huyen¹, Nguyen Thi Mai Thao¹,
 Nguyen Xuan Thanh², Hoang Thi Lan Huong³

¹Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

²Nam Phong Agro Company Limited

³Plant Resources Center, Vietnam Academy of Agricultural Sciences

Abstract

This study evaluated the effects of different N, P and K fertilizer levels combined with well-decomposed organic manure on the growth, quality, and economic efficiency of bok choy (*Brassica chinensis* L.) in Binh Xuyen and Tam Dao communes, Phu Tho province during the autumn - winter season of 2025. The experiment was arranged in a randomized complete block design (RCBD) with four treatments and three replications. The results showed that fertilizer combinations significantly affected plant growth, yield, and disease resistance of bok choy. The highest fertilizer treatment CT4 (10 tons of well-decomposed manure + 60 kg N + 30 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O/ha) produced the highest yield, ranging from 271.5 - 272.3 quintals/ha, representing an increase of 12.9 - 13.7% compared with the control CT1 (10 tons of well-decomposed manure + 30 kg N + 15 kg P₂O₅ + 25 kg K₂O/ha). This treatment also increased economic returns by 17.1 - 18.3%, improved quality as indicated by higher soluble solids content (Brix) and maintained nitrate (NO₃⁻) levels within the safe threshold.

Keywords: NPK fertilizer, organic manure, bok choy (*Brassica chinensis* L.), Phu Tho province, Brix degree, economic efficiency.

Ngày nhận bài: 3/4/2026

Ngày chuyển phản biện: 10/4/2026

Ngày thông qua phản biện: 8/5/2026

Ngày duyệt đăng: 30/5/2026