

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC PHÂN BÓN HỢP LÝ CHO CÂY HỒ TIÊU (*Piper nigrum* L.) TẠI ĐẶC KHU PHÚ QUỐC, TỈNH AN GIANG

Nguyễn Văn An¹, Trần Kim Ngọc¹, Nguyễn Văn Mạnh¹,
Nguyễn Thị Hương¹, Hoàng Thị Tuyết¹, Trần Tuấn Anh¹,
Trần Phương Ly¹, Phù Ky Hưng², Trương Vĩnh Hải^{1,*}

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

² Trạm Kỹ thuật Nông nghiệp khu vực Phú Quốc

*Email: hai.truongvinh@yahoo.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu xác định công thức phân bón hợp lý cho cây hồ tiêu tại thành phố Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang (nay là đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang) đã được thực hiện qua hai niên vụ 2022 - 2023 và 2023 - 2024 nhằm xác định được công thức phân bón hợp lý cho cây hồ tiêu ở giai đoạn kinh doanh để vườn cây sinh trưởng, năng suất ổn định và có chi phí sản xuất hợp lý. Thí nghiệm được bố trí chính quy theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) một yếu tố với 5 công thức phân bón vô cơ kết hợp hữu cơ và được lặp lại 3 lần. Trong đó, công thức 5 là nghiệm thức đối chứng của nông dân áp dụng phổ biến tại đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang. Mỗi nghiệm thức được bố trí trên 16 trụ tiêu và quan trắc 4 trụ ở giữa đối với các chỉ tiêu theo dõi. Vườn tiêu thí nghiệm trồng giống tiêu Phú Quốc, trụ bê tông, tuổi vườn năm thứ 8. Các số liệu được tổng hợp và phân tích phương sai ANOVA bằng phần mềm thống kê SAS 9.1. Kết quả nghiên cứu áp dụng bón phân hữu cơ với liều lượng (phân bò ủ hoai: 10 kg/trụ, có bổ sung phân hữu cơ vi sinh 1 kg/trụ) kết hợp phân bón vô cơ với công thức (250 N - 80 P₂O₅ - 300 K₂O) kg/ha cho thấy, cây hồ tiêu sinh trưởng khá ổn định qua hai niên vụ; năng suất đạt bình quân 2,9 - 3,1 tấn/ha và cao hơn đối chứng 11%; tỷ lệ bệnh hại khá thấp; dung trọng đạt khá, trên 570 g/L và giá thành sản xuất thấp, lợi nhuận đạt cao nhất trong điều kiện thí nghiệm.

Từ khóa: Hồ tiêu, hợp lý, năng suất, phân bón, đặc khu Phú Quốc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hồ tiêu (*Piper nigrum* L.) thuộc họ Piperaceae, là cây thân leo đa niên, được sử dụng phổ biến trên thế giới. Đây là cây công nghiệp có giá trị, ngoài việc sử dụng làm gia vị, còn được dùng trong chế biến hương liệu, dược liệu và nước hoa [1]. Hạt tiêu là một trong những nông sản đặc trưng của thành phố Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang (nay là đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang), nổi tiếng trong nước và trên thế giới nhờ chất lượng tốt và đã được xuất khẩu sang châu Âu từ những năm đầu của thế kỷ 20. Hạt tiêu Phú Quốc có vị cay và mùi thơm đặc trưng, tạo nên thương hiệu

"Hồ tiêu Phú Quốc" trên thị trường, được xem là món quà đặc sản của khách du lịch. Nông dân trên đảo trồng hồ tiêu không chỉ vì mục tiêu kinh tế đơn thuần mà còn gắn liền với giá trị về văn hóa và du lịch.

Đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang nằm trong vịnh Thái Lan, là quần đảo có diện tích lớn nhất với 567 km² và có điều kiện thời tiết mát mẻ mang tính nhiệt đới gió mùa và được chia làm hai mùa rõ rệt. Năm 2019, diện tích hồ tiêu ở tỉnh Kiên Giang (nay là tỉnh An Giang) có 894 ha và được trồng nhiều tại các huyện, thành phố: Phú Quốc, Hà Tiên, Gò Quao, Giồng Riềng và Kiên Lương.

Riêng tại thành phố Phú Quốc chiếm 263 ha và có xu hướng giảm mạnh [2]. Đến năm 2022, diện tích hồ tiêu tại thành phố Phú Quốc tiếp tục giảm mạnh, xấp xỉ 100 ha [3]. Nhờ điều kiện khí hậu, đất đai đặc thù mà hương vị hồ tiêu Phú Quốc có mùi thơm, nồng cay đặc trưng và chắc hạt, do đó được nhiều người tiêu dùng ưa chuộng.

Dù vậy, việc nghiên cứu bón phân cho cây hồ tiêu tại thành phố Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang (nay là đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang) vẫn còn khá hạn chế, chưa có những công trình nghiên cứu đầy đủ về phân bón cho cây hồ tiêu nên chưa có sự hướng dẫn cho người trồng hồ tiêu trong việc lựa chọn kỹ thuật sử dụng phân bón thích hợp và hiệu quả. Xuất phát từ những vấn đề trên, việc nghiên cứu xác định công thức phân bón hợp lý cho cây hồ tiêu tại đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang đã được thực hiện, nhằm đảm bảo vườn cây hồ tiêu sinh trưởng ổn định, năng suất cao, chất lượng khá tốt và có chi phí sản xuất hợp lý hơn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vườn hồ tiêu thí nghiệm trồng giống tiêu Phú Quốc trên trụ bê tông, cây hồ tiêu ở giai đoạn kinh doanh 8 năm tuổi, sinh trưởng trung bình, mật độ trồng bình quân là 2.500 trụ/ha, diện tích thí nghiệm 0,2 ha. Thí nghiệm được thực hiện tại ấp Bến Tràm, xã Cửa Dương, thành phố Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang (nay là đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang).

Phân bón áp dụng: Sử dụng phân bò được ủ hoai mục tại địa phương, phân urê (46% N), lân nung chảy Ninh Bình (16% P_2O_5), kali clorua (60% K_2O) và phân hữu cơ vi sinh (HCVS) có các thành phần, như: Hữu cơ: 23%, NPK $\leq 3\%$, vi sinh vật (VSV) cố định đạm $\geq 10^6$ CFU/g, VSV phân giải lân $\geq 10^6$ CFU/g, VSV phân giải xenlulo $\geq 10^6$ CFU/g, có *Trichoderma* sp. và phân bón hỗn hợp NPK 20 - 20 - 15 được áp dụng bón trong thí nghiệm thức đối chứng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí chính quy, theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD) với 5 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Thí nghiệm có 5 nghiệm thức,

mỗi ô thí nghiệm có 16 trụ tiêu, tổng cộng có 240 trụ tiêu trong thí nghiệm. Các nghiệm thức trong thí nghiệm như sau:

CT 1: Nền 20 kg phân bò/trụ + 2 kg HCVS/trụ + (120 N - 80 P_2O_5 - 150 K_2O) kg/ha.

CT 2: Nền 20 kg phân bò/trụ + 1 kg HCVS/trụ + (150 N - 80 P_2O_5 - 200 K_2O) kg/ha.

CT 3: Nền 10 kg phân bò/trụ + 2 kg HCVS/trụ + (200 N - 80 P_2O_5 - 250 K_2O) kg/ha.

CT 4: Nền 10 kg phân bò/trụ + 1 kg HCVS/trụ + (250 N - 80 P_2O_5 - 300 K_2O) kg/ha.

CT5 (Đối chứng - đ/c): 5 kg phân bò/trụ + 2 kg HCVS/trụ + (180 N - 180 P_2O_5 - 135 K_2O) kg/ha.

Phân chuồng (phân bò) hoai mục được bón một lần cùng với phân lân vào đầu mùa mưa (tháng 6). Phân vô cơ (N và K) được chia đều 4 lần và phân HCVS được chia đều 2 lần trong mùa mưa (từ tháng 6) đến cuối mùa mưa (tháng 11 hàng năm).

2.2.2. Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi

Một số chỉ tiêu chính về sinh trưởng của cây đã được thu thập, bao gồm: (i) chiều cao cây: Đo từ mặt đất đến đỉnh ngọn sinh trưởng, đo bình quân của 3 trụ trong mỗi ô; (ii) đường kính tán (m): Đo đường kính tại vị trí 1 - 1,5 m của trụ tiêu, đo 3 trụ trong mỗi ô thí nghiệm; (iii) chiều dài cành cấp 1 (cm): Đo từ vị trí thân chính đến ngọn của cành cấp 1, đo ở vị trí khoảng 1 - 1,5 m của trụ tiêu và tính trung bình của 4 cành cấp 1 theo 4 hướng của trụ tiêu trong mỗi ô thí nghiệm; (iv) số cành cấp 1: Đếm trong khoảng 1 - 1,5 m của trụ tiêu.

Các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất thực thu, các chỉ tiêu về chất lượng bao gồm: (i) số hạt chắc/gié: Đếm ngẫu nhiên số hạt trên mỗi gié, trung bình 10 gié/cành cấp 1; (ii) số gié/cành cấp 1: Đếm số gié/cành cấp 1 ở vị trí khoảng 1 - 1,5 m của trụ tiêu và tính trung bình của 4 cành cấp 1 theo 4 hướng của trụ tiêu trong mỗi ô; (iii) năng suất trụ tiêu (kg/trụ): Cân khối lượng bình quân của 4 trụ ở mỗi nghiệm thức; (iv) năng suất bình quân (tấn/ha): Quy đổi năng suất từ khối lượng bình quân của cả nghiệm thức tại ẩm độ 13%; (v) tỷ lệ tươi/khô: Khối lượng tươi/khối lượng khô ở ẩm

độ 13%; (vi) dung trọng: Đo bằng dụng cụ đo dung trọng (g/L) ở ẩm độ 13%.

Tỷ lệ các loại sâu, bệnh chính (%): Đếm số cây bị nhiễm các loại sâu, bệnh hại/tổng số cây theo dõi trong ô thí nghiệm.

Các chỉ tiêu tính toán về hiệu quả kinh tế: Chi phí, doanh thu, lợi nhuận, giá thành.

2.3. Biện pháp canh tác áp dụng và phương pháp xử lý số liệu

Các biện pháp canh tác khác được áp dụng trên vườn tiêu thí nghiệm dựa theo quy trình trồng, chăm sóc và thu hoạch hồ tiêu [4].

Số liệu thí nghiệm được tổng hợp bằng phần mềm Excel. Dữ liệu được phân tích phương sai ANOVA và phân hạng LSD (Least Significant Difference) bằng phần mềm SAS 9.1.3.

2.4. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong 2 niên vụ, niên vụ 2022 - 2023 và 2023 - 2024 tại xã Cửa

Dương, thành phố Phú Quốc, tỉnh Kiên Giang (nay là đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình sinh trưởng của cây hồ tiêu

Kết quả theo dõi và đánh giá sinh trưởng của cây hồ tiêu trong niên vụ 2022 - 2023 tại các nghiệm thức cho thấy, chiều cao cây, đường kính tán, số cành cấp 1 và chiều dài cành cấp 1 không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Chiều cao cây khoảng 3,5 m trên trụ bê tông; đường kính tán ở các nghiệm thức dao động từ 100,6 – 104,6 cm, ở nghiệm thức CT5 (đ/c) có đường kính tán lớn nhất 104,6 cm và thấp nhất ở nghiệm thức CT2 là 100,6 cm; chiều dài cành cấp 1 dao động 52 – 57 cm, ở nghiệm thức CT2 và CT3 có chiều dài cành thấp nhất 52 cm, nghiệm thức CT5 (đ/c) có chiều dài cành cao nhất 57 cm. Số cành cấp 1 ở các nghiệm thức dao động 20,7 – 23,1 cm và không khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Bảng 1).

Bảng 1. Khả năng sinh trưởng của cây hồ tiêu trong thí nghiệm, niên vụ 2022 - 2023

Nghiệm thức	Chiều cao cây (m)	ĐKT (cm)	Số cành cấp 1	Dài cành cấp 1 (cm)	Khả năng sinh trưởng
CT1	3,52	103,6	22,2	54,3	Khá tốt
CT2	3,52	100,6	20,7	52,0	Khá tốt
CT3	3,52	101,7	21,7	52,0	Khá tốt
CT4	3,50	103,7	22,3	56,3	Khá tốt
CT 5 (đ/c)	3,50	104,6	23,1	57,0	Khá tốt
CV (%)	0,9	3,8	10,5	6,1	
LSD _{0,05}	5,8ns	7,3ns	4,3ns	6,3ns	

Ghi chú: ĐKT: Đường kính tán; ns: Không có ý nghĩa thống kê.

Nhìn chung, khả năng sinh trưởng của cây hồ tiêu tại các nghiệm thức thí nghiệm đều sinh trưởng khá tốt. Quan trắc và theo dõi về tình hình sinh trưởng cây hồ tiêu trong niên vụ 2023 - 2024 cũng có kết quả tương tự.

Như vậy, kết quả cho thấy, các nghiệm thức đều cho khả năng sinh trưởng khá tốt, không có

sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về chiều cao cây, đường kính tán, số cành cấp 1 và chiều dài cành cấp 1. Điều này cho thấy, nền phân hữu cơ kết hợp với các mức phân vô cơ đều đảm bảo duy trì sinh trưởng ổn định của cây hồ tiêu giai đoạn kinh doanh. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu tại Tây Nguyên của Nguyễn Tăng Tôn và cs

(2005) [5]; Tôn Nữ Tuấn Nam và cs (2004) [6], theo đó việc bổ sung phân hữu cơ có chứa *Trichoderma* sp. giúp cải thiện lý hóa tính đất, phát triển bộ rễ và góp phần ổn định sinh trưởng cây hồ tiêu.

3.2. Tình hình sâu, bệnh gây hại trên cây hồ tiêu

Trong niên vụ 2022 – 2023, tình hình dịch bệnh gây hại trên cây hồ tiêu ở các nghiệm thức vào cuối giai đoạn mùa mưa có mức độ gây hại nhẹ và ít ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây hồ tiêu trong thí nghiệm. Tất cả 5 nghiệm thức không có cây bị bệnh chết nhanh và không bị bệnh do virus

gây hại, bộ xít lưới chỉ bị hại rải rác ở giai đoạn đầu mùa mưa, nhưng đã được kiểm soát bằng thuốc hóa học. Bệnh vàng lá chết chậm gây hại cây hồ tiêu ở các nghiệm thức dao động 2,1 - 6,3%, cao nhất ở nghiệm thức CT5 là 6,3% và thấp nhất ở CT3 là 2,1%. Bệnh thán thư xuất hiện với tỷ lệ cao hơn, biến động từ 12 - 19% và tỷ lệ cây bị rệp sáp có xuất hiện tại các nghiệm thức được ghi nhận dao động 8,3 - 12,5%. Trong đó, tỷ lệ cây bị nhiễm bệnh thán thư và rệp sáp của nghiệm thức CT4 lần lượt là 12,5% và 8,3%, thấp hơn so với các nghiệm thức còn lại trong thí nghiệm (Bảng 2).

Bảng 2. Tỷ lệ cây hồ tiêu bị sâu, bệnh gây hại tại các nghiệm thức, niên vụ 2022 - 2023

Nghiệm thức	Bệnh chết nhanh (%)	Bệnh VL-CC (%)	Bệnh thán thư (%)	Bệnh do virus (%)	Rệp sáp (%)	Bộ xít lưới (%)
CT1	-	4,2	14,6	-	8,3	-
CT2	-	4,2	16,7	-	10,4	-
CT3	-	2,1	18,8	-	8,3	-
CT4	-	4,2	12,5	-	8,3	-
CT5 (đ/c)	-	6,3	16,7	-	12,5	-

Ghi chú: đ/c: Đối chứng; VL-CC: Bệnh vàng lá chết chậm.

Theo dõi thí nghiệm trong niên vụ 2023 - 2024 cũng có kết quả tương tự. Tình hình dịch bệnh gây hại trên cây hồ tiêu ở các nghiệm thức vào cuối mùa mưa cho thấy, có mức độ gây hại nhẹ và ít ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây hồ tiêu trong thí nghiệm. Tất cả các nghiệm thức không có cây bị nhiễm bệnh chết nhanh và không bị bệnh do virus gây hại ở giai đoạn theo dõi. Bộ xít lưới gây hại gié và quả non (chùm quả non) chủ yếu trong giai

đoạn đầu mùa mưa nhưng đã được phun thuốc phòng trị hiệu quả, không xuất hiện ở thời điểm quan trắc. Bệnh vàng lá chết chậm gây hại cây hồ tiêu ở các nghiệm thức dao động 4,2 - 10,4%, cao nhất ở nghiệm thức CT5 và thấp nhất ở CT4 là 4,2%; bệnh thán thư xuất hiện với tỷ lệ cao hơn, biến động từ 12,5 – 16,7% và rệp sáp xuất hiện tại các nghiệm thức được ghi nhận với tỷ lệ hại 6,3 - 10,4% (Bảng 3).

Bảng 3. Tỷ lệ cây hồ tiêu bị sâu, bệnh gây hại tại các nghiệm thức, niên vụ 2023 - 2024

Nghiệm thức	Bệnh chết nhanh (%)	Bệnh VL-CC (%)	Bệnh thán thư (%)	Bệnh do virus (%)	Rệp sáp (%)	Bộ xít lưới (%)
CT1	-	6,3	14,6	-	6,3	-
CT2	-	6,3	12,5	-	8,3	-
CT3	-	8,3	16,7	-	8,3	-

CT4	-	4,2	12,5	-	6,3	-
CT5 (đ/C)	-	10,4	16,7	-	10,4	-

Ghi chú: đ/c: Đối chứng; VL-CC: Bệnh vàng lá chết chậm.

Như vậy, bón phân vô cơ kết hợp bón phân hữu cơ đã góp phần giúp cây hồ tiêu sinh trưởng ổn định và số cây bị hại do bệnh vàng lá chết chậm và bệnh chết nhanh ở mức tỷ lệ khá thấp qua hai niên vụ theo dõi. Nhất là ở nghiệm thức CT4, với nền phân chuồng và lượng phân vô cơ hợp lý cho thấy tỷ lệ bệnh thấp nhất và đặc biệt là bệnh vàng lá chết chậm. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tăng Tôn và cs (2005) [5], đã xác định phân hữu cơ giúp đất trồng tơi xốp, hệ rễ phát triển tốt, tạo cân bằng sinh học và hạn chế được sự phát triển của bệnh chết nhanh cho cây hồ tiêu.

Điều này cho thấy, việc bón phân chuồng hữu cơ và phân HCVS có vai trò quan trọng trong việc hạn chế phát sinh sâu, bệnh, góp phần cân bằng hệ vi sinh vật đất. Kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu Võ Thị Gương và cs (2013) [7]; Yap Chin Ann (2015) [8], đã chỉ ra vai trò kiểm soát bệnh hại khi cải thiện nền đất bằng hữu cơ và vi sinh vật có lợi.

3.3. Năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất

Các chỉ tiêu có liên quan đến năng suất và chất lượng hạt tiêu trong thí nghiệm ở niên vụ 2022 – 2023 khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Chiều dài gié, số gié/cành cấp 1, số hạt chắc/gié là những chỉ tiêu có ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng hạt tiêu. Chiều dài gié tại các nghiệm thức dao động từ 7,5 – 7,7 cm và không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở $p < 0,05$. Số gié/cành cấp 1 biến động từ 22 – 25,4, số gié ở nghiệm thức CT4 đạt 25,4 gié và thấp nhất ở nghiệm thức CT1, có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$. Số hạt chắc/gié dao động 24,5 - 28,1 và ở các nghiệm thức CT4, CT3, CT5 có số hạt chắc/gié đạt lần lượt là 27,7; 28,0; 28,1 theo thứ tự và cao hơn các nghiệm thức còn lại có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Kết quả theo dõi chỉ tiêu năng suất/trụ của các nghiệm thức CT3, CT4, CT5 trung bình đạt trên 2 kg/trụ (2,03 - 2,24 kg/trụ) và cao hơn nghiệm thức CT1 và CT2 (đạt 1,72 và 1,93 kg/trụ), có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Bảng 4).

Bảng 4. Năng suất trụ và các chỉ tiêu liên quan năng suất, niên vụ 2022 - 2023

Nghiệm thức	Chiều dài gié (cm)	Số hạt chắc/gié	Số gié/cành cấp 1 (gié)	Năng suất trụ (kg/trụ)
CT1	7,6	24,5b	22,0c	1,72c
CT2	7,6	26,1ab	23,5bc	1,93bc
CT3	7,5	28,0a	24,1ab	2,10ab
CT4	7,7	27,7a	25,4a	2,24a
CT5 (đ/c)	7,5	28,1a	23,7abc	2,03ab
CV (%)	2,1	4,1	3,9	7,09
LSD _{0,05}	0,3 ^{ns}	2,1*	1,8*	0,27*

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng ký tự không khác biệt có ý nghĩa ở $p < 0,05$; ^{ns}: Không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; *: Khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.*

Tiếp tục theo dõi thí nghiệm ở niên vụ 2023 - 2024, các chỉ tiêu có liên quan đến năng suất và chất lượng hạt tiêu trong thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ giữa các nghiệm thức. Chỉ tiêu chiều dài gié dao động 7,5 – 7,8 cm và không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở $p < 0,05$. Số gié/cành cấp 1 tại các nghiệm thức biến động 22 - 24,5 gié, số gié cao nhất ở nghiệm thức CT4 đạt 24,5 gié so với các nghiệm thức còn lại, có ý nghĩa

thống kê ở $p < 0,05$. Số hạt chắc/gié dao động 23 - 26 hạt/gié và tại các nghiệm thức CT4, CT3, CT5 có số hạt chắc/gié đạt cao hơn các nghiệm thức còn lại, có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Đối với chỉ tiêu năng suất/trụ, kết quả cho thấy, năng suất bình quân của nghiệm thức CT4 đạt 2,1 kg/trụ, tương đương với các nghiệm thức CT3 và CT5 và cao hơn CT1 và CT2 (đạt 1,53 và 1,73 kg/trụ), có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Bảng 5).

Bảng 5. Năng suất trụ và các chỉ tiêu liên quan năng suất, niên vụ 2023 - 2024

Nghiem thức	Chiều dài gié (cm)	Số hạt chắc/gié	Số gié/cành cấp 1 (gié)	Năng suất trụ (kg/trụ)
CT1	7,8	23,7b	22,0c	1,53c
CT2	7,5	24,4ab	22,8bc	1,73bc
CT3	7,6	25,6a	24,1ab	1,92ab
CT4	7,8	26,3a	24,5a	2,10a
CT5 (đ/c)	7,7	26,1a	23,8abc	1,85abc
CV (%)	2,8	5,1	4,6	9,7
LSD _{0,05}	0,4 ^{ns}	3,1*	2,6*	0,33*

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng ký tự không khác biệt có ý nghĩa ở $p < 0,05$; ^{ns}: Không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; *: Khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.*

Kết quả theo dõi về năng suất thực thu trên vườn tiêu (quy đổi năng suất/ha) trong niên vụ 2022 - 2023 cho thấy khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ trong điều kiện thí nghiệm. Năng suất bình quân của nghiệm thức CT4 đạt cao nhất (3,13 tấn/ha) và ở nghiệm thức đối chứng CT5 đạt 2,84 tấn/ha, trong khi nghiệm thức CT1 có năng suất thấp nhất, đạt 2,41 tấn/ha. Tỷ lệ tươi/khô đạt bình quân ở các nghiệm thức biến động 2,59 - 2,62. Hạt tiêu có tỷ lệ tươi/khô thấp nên dung trọng trung bình đạt khá cao, bình quân trên 590 g/L tại các nghiệm thức thí nghiệm và không khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p <$

0,05. Tương tự, theo dõi về năng suất thực thu trên vườn tiêu (quy đổi năng suất/ha) trong niên vụ 2023 - 2024 cho thấy, có khác biệt ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ trong điều kiện thí nghiệm. Năng suất của nghiệm thức CT4 đạt cao nhất 2,94 tấn/ha, tiếp theo là CT3 với 2,68 tấn/ha, CT5 là 2,59 tấn/ha. Nghiệm thức CT1 có năng suất thấp nhất là 2,15 tấn/ha. Tỷ lệ tươi/khô đạt bình quân ở các nghiệm thức biến động 2,6 - 2,7. Hạt tiêu có tỷ lệ tươi/khô thấp nên dung trọng trung bình đạt khá cao, bình quân trên 580 g/L tại các nghiệm thức thí nghiệm và không khác biệt có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$ (Bảng 6).

Bảng 6. Năng suất và chất lượng hạt tiêu, niên vụ 2022 - 2023 và 2023 - 2024

Nghiệm thức	Niên vụ 2022 - 2023			Niên vụ 2023 - 2024		
	Năng suất (tấn/ha)	Tỷ lệ tươi/khô	Dung trọng (g/L)	Năng suất (tấn/ha)	Tỷ lệ tươi/khô	Dung trọng (g/L)
CT1	2,41c	2,59	595,6	2,15c	2,71	590,6
CT2	2,70bc	2,61	608,7	2,43bc	2,64	596,7
CT3	2,94ab	2,59	604,7	2,68ab	2,66	601,7
CT4	3,13a	2,59	605,0	2,94a	2,62	602,0
CT5 (đ/c)	2,84ab	2,62	591,7	2,59abc	2,68	583,5
CV (%)	7,00	2,35	1,3	9,7	2,52	2,3
LSD _{0,05}	0,37*	0,12 ^{ns}	14,3 ^{ns}	0,46*	0,23 ^{ns}	15,2 ^{ns}

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng ký tự không khác biệt có ý nghĩa ở $p < 0,05$; ^{ns}: Không khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$; *: Khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.*

Kết quả này phù hợp với các kết quả nghiên cứu khác, khi chỉ ra rằng, bón kết hợp phân hữu cơ và vô cơ với hàm lượng dinh dưỡng cân bằng cho cây hồ tiêu đã làm tăng đáng kể năng suất và tăng trưởng của hạt tiêu [8]. Kết quả nghiên cứu của Tôn Nữ Tuấn Nam và cs (2004) tại Tây Nguyên cũng đã cho thấy, bón 10 kg phân chuồng và 2 kg phân HCVS Komik/trụ/năm có khả năng làm giảm tỷ lệ rụng gié và tăng năng suất đáng kể so với đối chứng không bón hữu cơ [6]. Kết quả bón phân vô cơ với lượng (120 g N + 60 g P₂O₅ + 100 g K₂O)/trụ kết hợp 4 kg phân HCVS bón cho cây hồ tiêu giai đoạn kinh doanh tại xã Cửa Dương, thành phố Phú Quốc (nay là đặc khu Phú Quốc) đã cho thấy năng suất đạt cao nhất (3,5 kg/trụ) so với lượng phân bón đối chứng của nông dân (chỉ bón phân vô cơ), có ý nghĩa thống kê trong điều kiện thí nghiệm [7]. Nghiên cứu phân bón cho cây hồ tiêu tại Tây Nguyên của Nguyễn Xuân Lai và cs (2022) [9] cũng chỉ ra rằng, nếu bón thiếu các yếu tố đa lượng (N, P, K) làm giảm năng suất từ 37 - 56%. Trong khi đó, cải thiện đất trồng hồ tiêu (bón vôi, bón phân hữu cơ, phân HCVS...) đã gia tăng năng suất từ 4,7 - 15,7%, trong đó bón phân hữu cơ hoai mục cho năng suất đạt cao nhất.

Như vậy, nghiệm thức CT4 đạt năng suất cao nhất qua cả hai niên vụ, lần lượt đạt 3,13 tấn/ha (2022 - 2023) và 2,94 tấn/ha (2023 - 2024), cao hơn đối chứng từ 10,2 - 13,5% và cao hơn năng suất của hai nghiệm thức CT1 và CT2 (có liều lượng phân vô cơ thấp hơn hoặc không cân đối). Điều này cho thấy hiệu quả của liều lượng phân bón hợp lý, đồng thời không cần thiết tăng quá cao liều lượng phân lân trong điều kiện thí nghiệm.

3.4. Hiệu quả kinh tế

Chi phí sản xuất hồ tiêu bao gồm: Vật tư nông nghiệp, công chăm sóc, công thu hoạch. Trong niên vụ 2022 - 2023, chi phí sản xuất hồ tiêu cao hơn thời điểm trước năm 2020 do sự tăng cao của phí vật tư, phân bón, công lao động, chăm sóc và thu hoạch. Kết quả theo dõi cho thấy, tại nghiệm thức CT1 có giá thành sản xuất cao nhất (xấp xỉ 82.000 đồng/kg) do lượng phân chuồng và phân HCVS bón cao hơn so với các nghiệm thức còn lại; năng suất đạt thấp nên lợi nhuận đạt thấp nhất (19 triệu đồng/ha). Ngược lại, nghiệm thức CT4 có năng suất đạt cao nhất là 3.130 kg/ha, doanh thu đạt 281,7 triệu đồng/ha, trong khi đó chi phí sản xuất 179 triệu đồng/ha nên lợi nhuận đạt cao nhất là 102 triệu đồng/ha và có tỷ suất lợi nhuận đạt

0,57 lần trong điều kiện thí nghiệm. Tiếp đến là nghiệm thức CT5 (đ/c) cho năng suất đạt 2.840 kg/ha, doanh thu đạt 255,6 triệu đồng/ha và chi phí sản xuất thấp nhất nên lợi nhuận đạt 85,78 triệu đồng/ha và tỷ suất lợi nhuận đạt 0,51 lần. Kết

quả cũng tương tự ở nghiệm thức CT3, năng suất đạt 2.940 kg/ha và doanh thu đạt trên 264,6 triệu đồng/ha nên lợi nhuận đạt xấp xỉ 79,4 triệu đồng/ha và tỷ suất lợi nhuận đạt 0,43 lần trong điều kiện thí nghiệm (Bảng 7).

Bảng 7. Hiệu quả kinh tế tại các nghiệm thức thí nghiệm, niên vụ 2022 - 2023

Nghiem thức	Năng suất (kg/ha)	Chi phí (triệu đồng)	Doanh thu (triệu đồng)	Lợi nhuận (triệu đồng)	Giá thành (đồng/kg)	TSLN (lần)
CT1	2.412	197,74	217,08	19,34	81.982	0,10
CT2	2.700	187,02	243,00	55,98	69.266	0,30
CT3	2.940	185,19	264,60	79,40	62.993	0,43
CT4	3.130	179,42	281,70	102,28	57.322	0,57
CT5 (đ/c)	2.840	169,82	255,60	85,78	59.794	0,51
Trung bình	2.804	183,84	252,39	68,56	66.271	0,38

Ghi chú: Giá bán hạt tiêu khô tại đặc khu Phú Quốc: 90.000 đồng/kg; TSLN: Tỷ suất lợi nhuận.

Mặc dù nghiệm thức CT5 có lợi nhuận đạt cao, giá thành sản xuất tương đối thấp và tương đương CT4, nhưng phân bón áp dụng chưa hợp lý do lượng phân lân (P) khá cao (180 kg P₂O₅/ha), trong khi hàm lượng K₂O áp dụng khá thấp, có thể làm mất cân đối dinh dưỡng sau nhiều năm canh tác. Hơn nữa, giá phân bón hỗn hợp NPK có xu hướng tăng cao hơn so với phân đơn trong cùng thời điểm. Vì vậy, xét về sự sinh trưởng ổn định của cây hồ tiêu và sự cân bằng dinh dưỡng trong đất, có thể thấy cách bón của nông dân (đối chứng) là chưa hợp lý và dẫn tới lợi nhuận thấp hơn so với nghiệm thức CT4.

Kết quả phân tích về hiệu quả sản xuất trong niên vụ 2023 - 2024 cho thấy, chi phí sản xuất hồ tiêu tại nghiệm thức CT4 và CT5 thấp hơn 180 triệu đồng/ha và thấp hơn 3 nghiệm thức còn lại. Trong khi đó, năng suất của nghiệm thức CT3, CT4 đạt khá cao và cao hơn 3 nghiệm thức còn

lại, nên doanh thu đạt bình quân khá cao, cao nhất ở nghiệm thức CT4 (288,1 triệu đồng/ha), tiếp đến là nghiệm thức CT3 (262,9 triệu đồng/ha) và nghiệm thức CT5 (253,8 triệu đồng/ha). Vì vậy, lợi nhuận của nghiệm thức CT4 đạt bình quân cao nhất (111,5 triệu đồng/ha) và ở nghiệm thức CT3, CT5 đạt trên 81 triệu đồng/ha. Một phần lợi nhuận tăng là do giá bán của niên vụ này cao hơn niên vụ trước và hiện tại đang có xu hướng tăng cao. Trong các nghiệm thức thí nghiệm, giá thành sản xuất hồ tiêu ở nghiệm thức CT4 đạt bình quân thấp nhất (khoảng 60 nghìn đồng/kg), tiếp đến là nghiệm thức đối chứng CT5 (64,5 nghìn đồng/ha) và sau đó là nghiệm thức CT3 (67,7 nghìn đồng/kg). Từ đó có thể thấy, tỷ suất lợi nhuận của nghiệm thức CT4 đạt cao nhất, đạt bình quân 0,63, tiếp đến là nghiệm thức CT5 và CT3 đạt tỷ suất lợi nhuận bình quân 0,52 và 0,45 theo thứ tự (Bảng 8).

Bảng 8. Hiệu quả kinh tế tại các nghiệm thức thí nghiệm, niên vụ 2023 - 2024

Nghiem thức	Năng suất (kg/ha)	Chi phí (triệu đồng)	Doanh thu (triệu đồng)	Lợi nhuận (triệu đồng)	Giá thành (đồng/kg)	TSLN (lần)
CT1	2.147	199,09	210,37	11,28	92.746	0,06
CT2	2.427	185,79	237,81	52,02	76.562	0,28
CT3	2.683	181,69	262,96	81,27	67.711	0,45

CT4	2.940	176,59	288,12	111,53	60.065	0,63
CT5 (đ/c)	2.590	167,21	253,82	86,61	64.559	0,52
Trung bình	2.557	182,07	250,62	68,54	72.329	0,39

Ghi chú: Giá bán hạt tiêu khô tại đặc khu Phú Quốc: 98.000 đồng/kg; TSLN: Tỷ suất lợi nhuận.

Phân tích các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế trong canh tác hồ tiêu tại đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang cho thấy, kết quả qua 2 niên vụ là tương đương nhau ở hầu hết các chỉ tiêu phân tích, mặc dù năng suất hồ tiêu bình quân ở niên vụ 2023 - 2024 có thấp hơn so với năng suất hồ tiêu ở niên vụ 2022 - 2023. Tuy nhiên, lợi nhuận bình quân của các nghiệm thức là tương đương nhau giữa hai niên vụ thí nghiệm. Kết quả phân tích về chi phí sản xuất hồ tiêu ở cả hai niên vụ này có thấp hơn, nhưng không nhiều so với kết quả điều tra chi phí sản xuất hồ tiêu tại đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang ở niên vụ 2019 - 2020 (xấp xỉ 200 triệu đồng/ha), phần lớn là do giá vật tư phân bón tăng cao [10].

Như vậy, kết quả thí nghiệm cho thấy, việc áp dụng phân bón cho cây tiêu giai đoạn kinh doanh tại đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang ở nghiệm thức CT4 với liều lượng [10 kg phân chuồng/trụ + 1 kg HCVS/trụ + (250 N – 80 P₂O₅ – 300 K₂O) kg/ha] đã cho năng suất cao hơn những nghiệm thức còn lại và có ý nghĩa thống kê, dung trọng hạt khá cao, đạt lợi nhuận cao hơn, giá thành sản xuất thấp hơn so với các nghiệm thức khác trong điều kiện thí nghiệm qua theo dõi cả hai niên vụ (2022 - 2023 và 2023 - 2024).

4. KẾT LUẬN

Áp dụng công thức phân bón vô cơ kết hợp hữu cơ cho cây hồ tiêu ở giai đoạn kinh doanh trồng tại đặc khu Phú Quốc, tỉnh An Giang với nền phân hữu cơ: (10 kg phân bò hoai + 1 kg HCVS)/trụ kết hợp bón liều lượng phân vô cơ với công thức (250 N - 80 P₂O₅ - 300 K₂O) kg/ha đã cho thấy cây hồ tiêu sinh trưởng khá ổn định, năng suất đạt khá cao và có tỷ lệ cây bị bệnh hại thấp. Năng suất hạt tiêu đen bình quân của công thức này đạt trên 2,1 kg/trụ, tương đương 2,94 - 3,13 tấn/ha và cao hơn đối chứng từ 10,2 - 13,5%; dung trọng hạt tiêu đen đạt khá cao, trên 570 g/L, tương đương sản phẩm loại 1 theo tiêu chuẩn của Việt

Nam. Giá thành sản xuất khá thấp, dẫn tới lợi nhuận bình quân đạt trên 100 triệu đồng/ha, cao hơn các nghiệm thức khác còn lại trong điều kiện thí nghiệm qua hai niên vụ 2022 - 2023 và 2023 - 2024.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Hoà (2001). *Trồng tiêu thế nào cho hiệu quả?, 101 câu hỏi thường gặp trong sản xuất nông nghiệp*. Nxb Trẻ.
2. Cục Thống kê tỉnh Kiên Giang (2020). Niên giám Thống kê tỉnh Kiên Giang.
3. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Kiên Giang (2023). *Báo cáo tổng kết tình hình sản xuất nông nghiệp của tỉnh Kiên Giang năm 2022*.
4. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2015). *Quyết định số 730/QĐ-BNN-TT về việc ban hành Quy trình kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hoạch hồ tiêu*.
5. Nguyễn Tăng Tôn, Tôn Nữ Tuấn Nam, Mai Văn Trị, Lê Đình Đôn, Cồ Khắc Sơn, Nguyễn Minh Hiếu, Lê Phạm Lâm, Nguyễn Đức Lượng, Thái Xuân Du, Nguyễn Bình Phương (2005). Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ và thị trường để phát triển vùng hồ tiêu nguyên liệu phục vụ chế biến và xuất khẩu. *Báo cáo kết quả đề tài cấp Nhà nước, mã số KC.06.11*.
6. Tôn Nữ Tuấn Nam, Bùi Văn Khánh, Bùi Văn Khánh, Hoàng Thị Thanh Hương, Đào Thị Lan Hoa, Tạ Thanh Nam, Võ Thị Nguyệt, Đặng Bá Đàn (2004). Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật canh tác cho cây hồ tiêu ở vùng Tây Nguyên. *Báo cáo khoa học thuộc đề tài Nghiên cứu các giải pháp khoa học, công nghệ và thị trường để phát triển vùng hồ tiêu nguyên liệu phục vụ chế biến và xuất khẩu*.
7. Võ Thị Gương, Châu Minh Khôi, Huỳnh Văn Định, Nguyễn Hồng Giang, Trần Huỳnh Khanh (2013). Hiệu quả của phân hữu cơ và vô cơ trong cải thiện năng suất tiêu (*Piper nigrum* L.) tại

Phú Quốc. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. Phần B, 26, 70 - 75.

8. Yap Chin Ann (2015). Determination of the efficiency and efficacy of bio-chemical fertilizer on the soil, yield and growth performance of black pepper (*Piper nigrum* L.). *Journal of Advances in Agriculture*, 4(3): 460 - 468.

9. Nguyễn Xuân Lai, Trần Minh Tiến, Nguyễn Quang Hải, Nguyễn Thu Hà, Lê Thị Mỹ Hảo, Nguyễn Đức Dũng, Nguyễn Viết Hiệp, Hồ Công Trục, Nguyễn Xuân Hòa và Ngô Vinh Viễn (2022). Nghiên cứu mức độ suy thoái, nguyên nhân và

biện pháp phục hồi độ phì nhiêu đối với đất trồng cà phê và hồ tiêu ở Tây Nguyên. *Báo cáo tổng kết đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT*.

10. Trương Vinh Hải, Nguyễn Văn An, Lê Văn Gia Nhỏ, Nguyễn Văn Mạnh, Trần Kim Ngọc, Nguyễn Bình Duy, Nguyễn Thị Hương, Trần Tuấn Anh, Phan Trung Hiếu (2022). Hiện trạng sản xuất và một số giải pháp nâng cao hiệu quả sản xuất hồ tiêu tại Phú Quốc. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 4(137): 95 - 100.

STUDY ON DETERMINING THE FORMULA OF REASONABLE FERTILIZER FOR BLACK PEPPER (*Piper nigrum* L.) IN PHU QUOC SPECIAL ZONE, AN GIANG PROVINCE

Nguyen Van An¹, Tran Kim Ngoc¹, Nguyen Van Manh¹, Nguyen Thi Huong¹,
Hoang Thi Tuyen¹, Tran Tuan Anh¹, Tran Phuong Ly¹, Phu Ky Hung², Truong Vinh Hai¹

¹ Institute of Agricultural Sciences for Southern Vietnam

² Phu Quoc Regional Agricultural Technical Station

Abstract

Studying on determining the formula of reasonable fertilizer for black pepper was conducted over two years 2022 - 2023 and 2023 - 2024 to identify the appropriate fertilizer formula for black pepper plants in the fruited stage in Phu Quoc city, Kien Giang province (now as Phu Quoc special zone, An Giang province) so that the black pepper garden grows stably and has reasonable production costs. The experiment was laid out in a randomized complete block design (RCBD) with 5 inorganic and organic fertilizer formulas and 3 replications. Of which, the treatment of CT5 is a control formula commonly applied by farmers in Phu Quoc special zone, An Giang province. Each treatment was arranged on 16 poles of black pepper and all parameters of the experiment were observed at 4 poles in the center of treatment. The experimental black pepper garden was growing black pepper variety of Phu Quoc, concrete poles, and with the age of 8 years. The results of applying organic fertilizer with dosage (composted cow manure: 10 kg/poles, supplemented with microbial organic fertilizer 1 kg/pole) combined with inorganic fertilizer with the formula (250 N - 80 P₂O₅ - 300 K₂O) kg/ha showed that black pepper plants grew quite stably during 2 years; the yield was quite high, the average yield of 2.9 - 3.1 tons per ha and 11% higher than the control; the disease incidence of black pepper was quiet low; the bulk density of peppercorns was quite good, over 570 g/L and the production cost was lowest, the profit was highest under experimental conditions.

Keywords: *Black pepper, fertilizer, reasonable, productivity, Phu Quoc special zone.*

Ngày nhận bài: 30/5/2025

Ngày chuyển phản biện: 6/6/2025

Ngày thông qua phản biện: 16/6/2025

Ngày duyệt đăng: 18/7/2025