

Effect of planting density and fertilizer doses on growth, development and yield of soybeans ĐT51 intercropping with pomelo in Viet Yen, Bac Giang

Hoang Thi Mai, Nguyen Van Vuong,
Dương Văn Quan, Tran Thi Truong

Abstract

Study on the effect of planting density and fertilizer dose on growth, development and yield of soybean variety ĐT51 intercropped with pomelo was carried out in the spring crop of 2020 in Viet Yen, Bac Giang province. Experiments consisted of 3 densities 20, 30 and 40 plants/m² and 3 fertilizer doses based on background fertilizer dose of 1 ton Song Gianh microbial organic fertilizer + 300 kg lime powder/ha (P1: background fertilizer dose + 10 kg N + 20 kg P₂O₅ + 20 kg K₂O (control); P2: background fertilizer dose + 20 kg N + 40 kg P₂O₅ + 40 kg K₂O; P3: background fertilizer dose + 30 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O). The experiments were arranged in split plot design with planting density as a whole plot and fertilizer as a subplot and 3 replications. The results showed that when increasing planting density and fertilizer dose; plant height, number of primary branches, leaf area index, number of effective nodules and yield increased. The highest real yield was obtained when applying density of 40 plants/m² combined with fertilizer dose of background fertilizer + 30 kg N + 60 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O and net profit reached 42.01 million VND/ha/crop. Besides, economic efficiency reached the highest with value cost ratio of 9.23 when intercropping by the formula M3P1 (density: 40 plants/m², fertilizer: fertilizer background + 10 kg N + 20 kg P₂O₅ + 20 kg K₂O).

Keywords: Soybean variety ĐT51, pomelo, intercropping, planting density, fertilizer dose

Ngày nhận bài: 03/11/2021
Ngày phản biện: 15/11/2021

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Tấn Hình
Ngày duyệt đăng: 30/11/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TRỒNG VÀ MỨC BÓN ĐẠM ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT CÂY HOẮC HƯƠNG (*Pogostemon cablin*) TẠI THANH TRÌ - HÀ NỘI

Nguyễn Xuân Nam¹, Trần Văn Lộc¹,
Nguyễn Thị Thúy¹, Nguyễn Văn Khiêm¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ và mức bón đạm đến sinh trưởng và năng suất dược liệu cây hoắc hương tại Thanh Trì, Hà Nội. Thí nghiệm được tiến hành ngoài đồng ruộng và bố trí theo kiểu chia ô lớn, ô nhỏ (split-plot) với 3 lần nhắc lại. Nhân tố ô chính là phân đạm với 5 mức: P1: 80 kg N; P2: 120 kg N; P3: 160 kg N; P4: 200 kg N; P5: 240 kg N, trên nền 540 kg supe lân (16% P₂O₅) + 50 kg kalidlorua (60% K₂O). Nhân tố phụ là mật độ trồng với 3 mức: khoảng cách 40 × 50 cm, mật độ 35.000 cây/ha (M1); khoảng cách 50 × 50 cm, mật độ 28.000 cây/ha (M2); Khoảng cách 60 × 50 cm mật độ 23.333 cây/ha (M3). Kết quả nghiên cứu cho thấy, khi đồng thời tăng mức bón đạm từ P1 lên P4 và giảm mật độ trồng từ M1 xuống M3 tuy làm giảm chiều cao cây, nhưng đều làm tăng số cành cấp 1, số cành cấp 2, đường kính tán, chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô và năng suất thân lá hoắc hương. Tuy nhiên, khi tăng mức bón đạm từ P3 lên P4, các chỉ tiêu sinh trưởng tăng nhưng sai khác không có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Khi trồng ở mật độ M2 kết hợp mức bón đạm P4 cho năng suất thực thu đạt cao nhất (8,25 tấn khô/ha) và hàm lượng tinh dầu (4,2%) đạt so với quy định trong Dược điển Việt Nam V (hàm lượng tinh dầu không thấp hơn 3%).

Từ khóa: Hoắc hương (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.), mật độ trồng, năng suất, hàm lượng tinh dầu

¹ Viện Dược liệu

* Tác giả chính: E-mail: namnguyentndl@gmail.com

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoắc hương (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.), là loài cây dược liệu có giá trị kinh tế và giá trị y dược cao, có mặt trong nhiều bài thuốc y học cổ truyền tại Việt Nam và trên Thế giới. Cây hoắc hương là một trong số ít loài mà tinh dầu lại chứa các hợp chất định hương. Đây là nguồn nguyên liệu không thể thiếu được trong lĩnh vực hương phẩm và mỹ phẩm. Lá hoắc hương khô cũng được phát hiện có đặc tính đuổi côn trùng. Do đó, chúng được sử dụng để làm thơm và bảo vệ quần áo, đặc biệt là đồ len khỏi bị côn trùng phá hoại (Saha *et al.*, 2014). Với điều kiện sinh thái phù hợp với khí hậu nhiệt đới, hoắc hương phát triển tốt ở điều kiện nhiệt độ cao nhưng ít chịu được chiếu sáng trực tiếp, thích hợp với nền nhiệt độ lý tưởng là 22 - 28°C. Cây ưa ẩm, nhưng không chịu úng, phù hợp với loại đất tốt, giàu dinh dưỡng, tơi xốp, đất phù sa, cát pha sét, nhiều mùn với độ pH là 6 - 7. Thời gian sinh trưởng, năng suất và hàm lượng hoạt chất của cây hoắc hương có liên quan chặt chẽ đến các yếu tố ngoại cảnh (nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, ánh sáng) và chế độ dinh dưỡng (Singh and Guleria, 2012).

Hiện nay, các nghiên cứu tại Việt Nam mới chỉ đầu tư chú trọng vào tác dụng chữa bệnh, hóa học, dược học ... mà ít có công trình nào đánh giá ảnh hưởng của các biện pháp kỹ thuật đến sinh trưởng phát triển năng suất và chất lượng dược liệu hoắc hương. Tuy nhiên, để phát triển toàn diện cây thuốc quý cần phải nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật trồng. Đặc biệt là các biện pháp kỹ thuật thâm canh nâng cao năng suất và chất lượng dược liệu hoắc hương. Ngoài việc nghiên cứu chọn giống tốt cần phải quan tâm đến các nghiên cứu kỹ thuật như mức phân bón, mật độ trồng, thời vụ trồng... nhằm phát huy tối đa tiềm năng năng suất và chất lượng dược liệu hoắc hương, giúp hiệu quả kinh tế cho người sản xuất

Tuy nhiên, hiện nay trên thị trường đòi hỏi cần năng suất và chất lượng dược liệu hoắc hương được nâng cao hơn. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định mật độ trồng và mức bón đạm phù hợp để nâng cao năng suất và chất lượng dược liệu hoắc hương góp phần hoàn thiện quy trình trồng và chăm sóc cây hoắc hương tại Thanh Trì, Hà Nội, Việt Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây giống hoắc hương - *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. có nguồn gốc tại làng dược liệu Nghĩa Trai, huyện Văn Lâm, tỉnh Hưng Yên.

Phân đạm (46% N), supe lân (16% P_2O_5), kali clorua (60% K_2O).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm 2 nhân tố được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ (split-plot) với 3 lần nhắc lại. Nhân tố mật độ được bố trí vào ô lớn, nhân tố phân bón được bố trí vào ô nhỏ.

+ Nhân tố chính là mức phân bón với 5 mức: P1: 80 kg N; P2: 120 kg N; P3: 160 kg N; P4: 200 kg N; P5: 240 kg N.

Nền phân bón/ha: 4 tấn phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh có độ ẩm 30%, hàm lượng: Hữu cơ vi sinh: 15%; P_2O_5 hh: 1,5%; acid humic: 2,5%; Trung lượng: Ca, Mg, S; Các chủng vi sinh vật hữu ích: 3×10^6 CFU/g dùng để thay thế phân chuồng + 540 kg phân supe lân (16% P_2O_5) + phân 50 kg kaliclorua (60% K_2O). Bón lót 4 tấn phân hữu cơ vi sinh + 86,4 kg P_2O_5 trộn đều rải lên mặt đất trước khi lên luống. Bón thúc định kỳ 45 - 50 ngày/lần, bón trước khi thu hoạch thân lá ít nhất 15 ngày và sau khi thu hoạch thân lá 3-5 ngày. Lượng bón 34 kg N + 4,5 kg K_2O /ha.

+ Nhân tố phụ là mật độ với 3 mức: M1: Mật độ trồng: 35.000 cây/ha, khoảng cách 40 × 50 cm; M2: Mật độ trồng: 28.000 cây/ha, khoảng cách 50 × 50 cm; M3: Mật độ trồng: 23.333 cây/ha, khoảng cách 60 × 50 cm.

- Mỗi ô lớn được chia làm 5 ô nhỏ tương ứng với 5 mức đạm bón khác nhau. Tổng số ô thí nghiệm là 45 ô, diện tích ô thí nghiệm nhỏ là 10 m² (5 m × 2 m), diện tích toàn thí nghiệm là 450 m² không kể rãnh và đường đi.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Thời gian sinh trưởng (ngày): Thời gian từ trồng đến khi thu hoạch thân lá lứa thứ nhất.

Các chỉ tiêu sinh trưởng: Chiều cao cây (cm), số cành cấp I/cây (cành), số cành cấp II/cây (cành); đường kính tán (cm) theo dõi tại thời điểm 30 ngày sau trồng.

- Chỉ số diện tích lá (LAI): m² lá/m² đất.

Dùng phương pháp cân trực tiếp. Cắt lá dàn đều trên tấm kính 1 dm². Sau đó cân khối lượng 1 dm² và cân toàn bộ khối lượng lá tươi rồi tính theo công thức:

$$LAI = \frac{P1 \times \text{số cây/m}^2 \text{ đất}}{P2 \times 100}$$

Trong đó: P1 là khối lượng toàn bộ lá tươi (g); P2 là khối lượng 1 dm² lá tươi (g).

- Khối lượng chất khô (sấy ở nhiệt độ 60°C đến khối lượng không đổi).

- Các yếu tố cấu thành năng suất: số lúa thu hoạch/năm (lúa/năm); năng suất cá thể tươi (kg tươi/cây); năng suất cá thể khô (kg khô/cây); tỷ lệ tươi/khô.

- Năng suất thực thu và năng suất lý thuyết (tấn khô/ha).

- Xác định hàm lượng tinh dầu tổng số và hàm lượng Patchouli alcohol theo Dược điển Việt Nam V (Bộ Y tế, 2018) tại Khoa Hóa phân tích - Tiêu chuẩn thuộc Viện Dược liệu.

2.2.3. Phương pháp xác định mức độ sâu bệnh hại

Phương pháp điều tra phát hiện sâu, bệnh hại theo “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng” (QCVN 01-38:2010).

Điều tra sâu, động vật hại và bệnh hại bằng phương pháp điều tra trực tiếp theo giai đoạn sinh trưởng của cây

* Điều tra phát hiện sâu và động vật gây hại

Dùng vợt: Điều tra các loài sâu và động vật hại hoạt động bay nhảy ở tầng lá trên của cây trồng. Cách vợt: Mỗi điểm vợt 3 vợt (một lần vợt đi và 1 lần vợt trở lại mới tính là 1 vợt; miệng vợt luôn vuông góc và sâu xuống tán lá khoảng 1/3 miệng vợt; lấy thân người vợt làm tâm quay vợt 180°. Sau đó đếm số dịch hại có trong vợt.

Dùng khay: Để điều tra các loài dịch hại phân bố ở tầng lá dưới của cây trồng hoặc trong tán lá. Mỗi điểm điều tra 2 khay (tùy theo mật độ dịch hại); đặt khay nghiêng một góc 45° so với mặt đất, dùng tay đập 2 đập vào phần tán lá đối diện với miệng khay. Sau đó đếm số dịch hại có trong khay.

Dùng khung (diện tích khung 25 cm²/khung) để điều tra dịch hại các loại cây trồng dầy và vườn ươm. Đếm các loài dịch hại có trong khung.

Hồ điều tra để điều tra sâu và động vật hại dưới mặt đất.

- Chỉ tiêu theo dõi: Độ bất gặp (mức độ phổ biến) OD (Occurrence Degree) được tính theo công thức:

$$OD = \frac{\text{số điểm (mẫu) bắt gặp đối tượng}}{\text{tổng số điểm điều tra}} \times 100$$

Cách đánh giá mức độ phổ biến:

Kí hiệu	Mức độ phổ biến	Độ thường gặp
+	Rất ít phổ biến	< 10%
++	Ít phổ biến	>10 - 25%
+++	Phổ biến	>25 - 50%
++++	Rất phổ biến	> 50%

* Điều tra phát hiện bệnh hại

- Để xác định thành phần bệnh hại, tiến hành quan sát các triệu chứng trên toàn bộ cây điều tra ở các diện tích sản xuất. Phát hiện ra các loại bệnh hại và thu thập mẫu đưa về phòng thí nghiệm để phân loại, giám định.

* Chỉ tiêu theo dõi

- Tỷ lệ bệnh theo công thức:

$$TLB(\%) = \frac{\text{Số cây (bộ phận của cây) bị bệnh}}{\text{Tổng số cây (bộ phận của cây) điều tra}} \times 100$$

- Xác định mức độ phổ biến của bệnh theo thang 4 cấp sau:

- + : Rất ít phổ biến (≤ 10% cây hoặc lá bị bệnh)
- ++ : Ít phổ biến (>10 – 25% cây hoặc lá bị bệnh)
- +++ : Phổ biến (>25 – 50% cây hoặc lá bị bệnh)
- ++++ : Rất phổ biến (> 50% cây hoặc lá bị bệnh)

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 để phân tích ANOVA nhằm xác định ảnh hưởng của mức đậm bón, mật độ trồng và sự tương tác của chúng đến các chỉ tiêu theo dõi. Các giá trị trung bình được so sánh từng cặp đôi thông qua giá trị 5% LSD.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 11 năm 2021 tại Thanh Trì, Hà Nội.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức bón đạm đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây hoắc hương tại Thanh Trì, Hà Nội

Thời gian sinh trưởng là đặc tính của các loài/giống/dòng nhưng chịu ảnh hưởng nhiều theo mùa vụ và các biện pháp kỹ thuật canh tác như bón phân, liều lượng phân bón, loại phân bón, mật độ, nước tưới... Trong cùng mức bón đạm và thay đổi

mật độ trồng không ảnh hưởng đến thời gian sinh trưởng của cây, trong khi đó khi tăng mức bón đạm làm kéo dài thời gian sinh trưởng của hoắc hương 10 - 15 ngày (Bảng 1). Cây hoắc hương trồng tại Thanh Trì - Hà Nội, sau 150 - 165 ngày cho thu hoạch lúa đầu tiên, sớm hơn so với nghiên cứu của Trần Huy Thái (1996), cây hoắc hương trồng tại vùng Đồng bằng sông Hồng cho thu hoạch sau 180 ngày trồng.

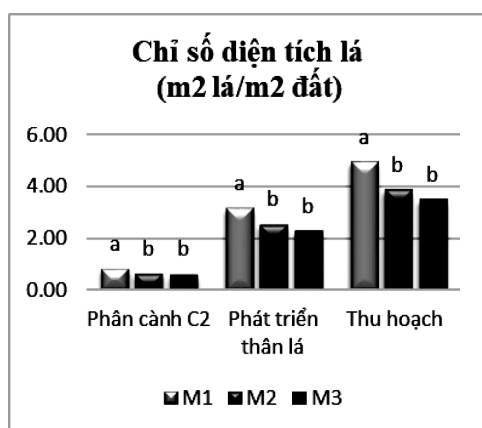
Bảng 1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức bón đạm đến sinh trưởng của cây hoắc hương tại thời điểm thu hoạch

MĐ	PB	Thời gian từ trồng đến thu lúa đầu (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Cành cấp 1 (cành)	Cành cấp 2 (cành)	Đường kính tán (cm)
M1	P1	165	66,30 ^{bc}	16,43 ^{cd}	45,40 ^{de}	56,07 ^d
	P2	163	70,93 ^b	15,83 ^{de}	49,50 ^d	60,53 ^d
	P3	163	71,17 ^b	18,00 ^{cd}	54,33 ^{bc}	68,60 ^{bc}
	P4	160	77,77 ^a	20,17 ^{bc}	57,50 ^b	71,53 ^{ab}
	P5	160	79,23 ^a	18,03 ^{cd}	56,93 ^{bc}	69,03 ^{bc}
M2	P1	165	57,80 ^c	15,17 ^{de}	54,90 ^{bc}	66,87 ^c
	P2	163	58,40 ^c	16,30 ^d	55,63 ^{bc}	72,50 ^b
	P3	158	69,53 ^b	17,93 ^{cd}	57,60 ^b	71,30 ^b
	P4	155	71,90 ^b	22,53 ^{ab}	62,20 ^a	77,03 ^a
	P5	152	70,13 ^b	21,33 ^{bc}	61,00 ^a	78,23 ^a
M3	P1	160	55,40 ^c	15,57 ^{de}	54,90 ^{bc}	69,67 ^{bc}
	P2	158	56,67 ^c	16,50 ^{cd}	56,17 ^{bc}	70,17 ^b
	P3	156	64,57 ^{bc}	21,43 ^{bc}	60,33 ^{ab}	76,53 ^a
	P4	153	66,63 ^{bc}	22,60 ^{ab}	62,27 ^a	78,90 ^a
	P5	150	67,40 ^{bc}	24,20 ^a	63,87 ^a	79,53 ^a
M1		162	73,08 ^a	17,69 ^{cd}	52,73 ^c	65,15 ^c
M2		159	65,55 ^{bc}	18,65 ^{cd}	58,27 ^{ab}	73,19 ^{ab}
M3		155	62,13 ^{bc}	20,06 ^{bc}	59,51 ^{ab}	74,96 ^{ab}
	P1	163	59,83 ^c	15,72 ^{de}	51,73 ^d	64,20 ^{cd}
	P2	161	62,00 ^{bc}	16,21 ^{cd}	53,77 ^{cd}	67,73 ^c
	P3	159	68,42 ^b	19,12 ^b	57,42 ^b	72,14 ^b
	P4	156	72,10 ^a	21,77 ^{ab}	60,66 ^a	75,82 ^{ab}
	P5	154	72,26 ^a	21,19 ^{ab}	60,60 ^a	75,60 ^{ab}
LSD _{0,05 (MĐ)}			5,95	2,23	3,74	5,19
LSD _{0,05 (PB)}			2,54	2,11	2,99	2,69
LSD _{0,05 (MĐ × PB)}			4,23	3,65	4,01	4,23
CV (%)			9,3	10,3	8,1	7,5

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Giá trị a là giá trị lớn nhất.

Chiều cao cây bị ảnh hưởng rõ rệt bởi mật độ trồng và mức bón đạm, sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%. Cụ thể, khi tăng mức bón đạm và mật độ trồng dày đã làm tăng chiều cao cây hoặc hướng. Chiều cao cây thấp nhất tại công thức M3P1 (55,40 cm), cao nhất tại công thức M1P5 (79,23 cm), tốc độ tăng trưởng chiều cao cây đạt cao nhất tại giai đoạn 90 - 150 ngày sau trồng. Nghiên cứu của Trần Huy Thái (1996), chiều cao cây hoặc hướng đạt cao nhất là 80 cm.

Số cành cấp 1 dao động từ 15,17 - 24,20 cành/cây; số cành cấp 2 dao động từ 45,40 - 63,87 cành/cây. Khi tăng mức bón đạm và giảm mật độ trồng đều làm tăng số cành cấp 1 và cấp 2 của cây hoặc hướng. Số cành cấp 3 có sự tương đương với số cành cấp 1.



Hình 1. Ảnh hưởng riêng rẽ của mật độ trồng đến chỉ số diện tích lá

Ảnh hưởng riêng rẽ của mật độ trồng và mức bón đạm đến LAI của cây hoặc hướng được thể hiện ở hình 1; hình 2 LAI tăng dần từ 45 ngày đến 150 ngày sau trồng và đạt cao nhất ở 150 ngày sau trồng cũng là giai đoạn thu hoạch thân lá.

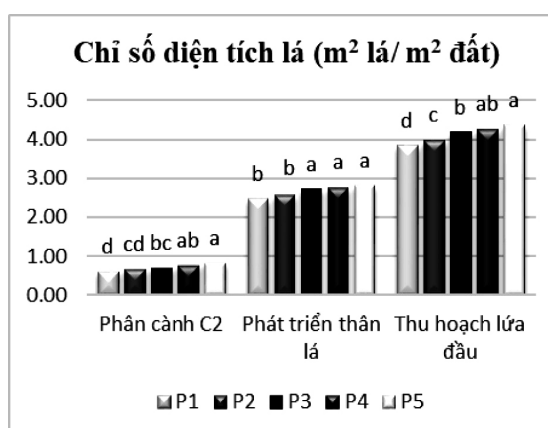
Mật độ trồng và mức bón đạm khác nhau có ảnh hưởng đến LAI của cây ở các giai đoạn theo dõi ($p < 0,05$). LAI tăng khi tăng mật độ trồng cũng như mức bón đạm, khi trồng ở mật độ M1 luôn cho LAI cao nhất (giai đoạn phân cành cấp 2 đạt $0,86 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn phát triển thân lá đạt $3,18 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn thu hoạch đạt $4,98 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$) và thấp nhất khi giảm mật độ trồng xuống mức thấp nhất M3 (giai đoạn phân cành cấp 2 đạt $0,64 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn phát triển thân lá đạt $2,32 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn thu hoạch đạt

Kết quả theo dõi có sự đồng nhất với nghiên cứu của Trần Huy Thái (1996).

Đường kính tán có sự khác nhau giữa các mật độ trồng và mức bón đạm. Khi tăng mức bón đạm và giảm mật độ trồng, đường kính tán tăng đạt cao nhất tại công thức M3P5 ($79,53 \text{ cm}$) và sai khác không có ý nghĩa với các công thức M3P4; M2P5; M2P4. Đường kính tán thấp nhất tại công thức M1P1 ($56,07 \text{ cm}$) và không có sự sai khác với các công thức M1P2; M2P1 ở độ tin cậy $p = 95\%$.

3.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức bón đạm đến chỉ số diện tích lá và khối lượng chất khô tích lũy của cây hoặc hướng

3.2.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức bón đạm đến chỉ số diện tích lá của cây hoặc hướng



Hình 2. Ảnh hưởng riêng rẽ của mức bón đạm đến chỉ số diện tích lá

$3,53 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$). Tương tự, khi bón phân ở mức P1 cho LAI đạt thấp nhất (giai đoạn phân cành cấp 2 đạt $0,62 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn phát triển thân lá đạt $2,48 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn thu hoạch đạt $3,86 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$), P5 cho LAI đạt cao nhất (giai đoạn phân cành cấp 2 đạt $0,84 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn phát triển thân lá đạt $2,84 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$; giai đoạn thu hoạch đạt $4,38 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$) và không có sự sai khác với mức bón P4. Khi tăng mật độ trồng và mức bón đạm làm tăng chỉ số diện tích lá của cây hoặc hướng. Tương tự với nghiên cứu của Nguyễn Bá Hưng (2020), khi tăng mức bón đạm làm tăng chỉ số diện tích lá của cây bán chi liên, và nghiên cứu của Đỗ Thị Bé (2017), khi tăng mật độ trồng và mức bón đạm làm tăng chỉ số diện tích lá của cây kim ngân.

Bảng 2. Ảnh hưởng tương tác giữa mật độ và mức đạm bón tới chỉ số diện tích lá (LAI) của cây hoắc hương

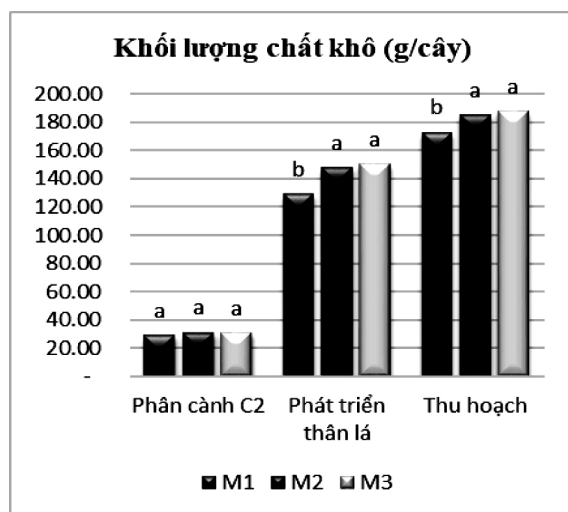
Đơn vị: m^2 lá/ m^2 đất

MĐ	PB	Giai đoạn theo dõi		
		Phân cành cấp 2 (45 NST)	Phát triển thân lá mạnh (120 NST)	Thu hoạch (150 NST)
M1	P1	0,71 ^c	2,99 ^{bc}	4,66 ^{bc}
	P2	0,80 ^{bc}	2,86 ^c	4,59 ^c
	P3	0,86 ^{bc}	3,12 ^b	4,94 ^b
	P4	0,92 ^{ab}	3,24 ^b	5,11 ^b
	P5	1,01 ^a	3,70 ^a	5,62 ^a
M2	P1	0,56 ^d	2,25 ^e	3,51 ^e
	P2	0,65 ^{cd}	2,48 ^{de}	3,79 ^{de}
	P3	0,65 ^{cd}	2,64 ^{cd}	3,97 ^{cd}
	P4	0,74 ^c	2,88 ^{bc}	4,29 ^{bc}
	P5	0,78 ^c	2,56 ^d	4,00 ^d
M3	P1	0,59 ^d	2,19 ^e	3,41 ^e
	P2	0,58 ^d	2,42 ^{de}	3,61 ^{de}
	P3	0,65 ^{cd}	2,49 ^{de}	3,67 ^{de}
	P4	0,67 ^{cd}	2,23 ^e	3,42 ^e
	P5	0,74 ^c	2,26 ^e	3,53 ^e
LSD _{0,05}		0,13	0,24	0,36
CV (%)		10,6	7,5	6,0

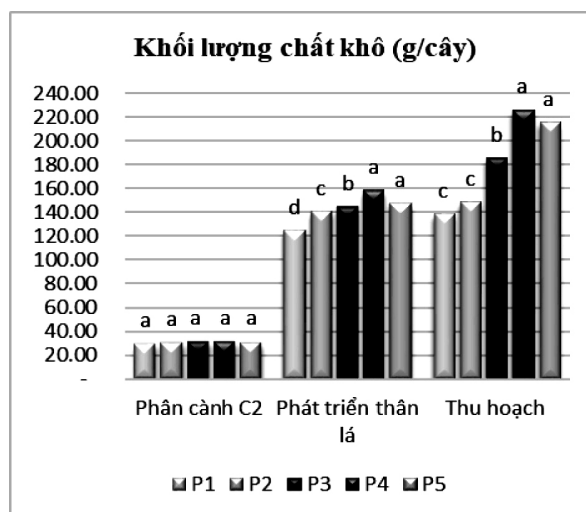
Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Giá trị a là giá trị lớn nhất.

Do có sự ảnh hưởng riêng rẽ của mật độ trồng và mức đạm bón đến LAI dẫn đến có sự ảnh hưởng tương tác giữa mật độ trồng và mức đạm bón đến LAI của cây hoắc hương ở độ tin cậy 95%. Mỗi giai

đoạn phát triển khác nhau, chỉ số diện tích lá của cây hoắc hương có sự khác nhau có ý nghĩa. Cao nhất ở công thức M1P4 và thấp nhất ở công thức M3P1.



Hình 3. Ảnh hưởng riêng rẽ của mật độ trồng đến khối lượng chất khô tích lũy



Hình 4. Ảnh hưởng riêng rẽ của mức bón đạm đến khối lượng chất khô tích lũy

3.2.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức bón đạm đến khối lượng chất khô tích lũy của cây hoắc hương

Ở cả 3 giai đoạn theo dõi, tương tác giữa mật độ trồng và mức bón đạm khác nhau có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng tích lũy chất khô của cây hoắc hương ở độ tin cậy 95%. Cụ thể, khi trồng ở mật độ cao (M1) kết hợp với cả 4 mức phân bón đều cho khối lượng chất khô tích lũy được cao nhất.

Khối lượng chất khô đạt cao nhất khi bón ở mức P4 kết hợp với mật độ trồng dày hợp lý M2 - công thức M2P4 (phát triển cành cấp 2: 30,30 g/m²; phát triển thân lá mạnh: 171,93 g/m²; thu hoạch: 235,13 g/m²). Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa 5% về khối lượng chất khô giữa các công thức M2P4, M2P5, M3P4, M3P5.

Bảng 3. Ảnh hưởng tương tác của mật độ trồng và mức đạm bón đến khối lượng chất khô cây hoắc hương

Đơn vị: g/cây

MĐ	PB	Giai đoạn theo dõi		
		Phân cành cấp 2 (45 NST)	Phát triển thân lá mạnh (120 NST)	Thu hoạch (150 NST)
M1	P1	27,90 ^a	111,77 ^d	135,63 ^d
	P2	30,10 ^a	127,13 ^{cd}	144,47 ^d
	P3	31,43 ^a	131,47 ^c	175,20 ^c
	P4	31,43 ^a	137,53 ^{bc}	208,47 ^b
	P5	28,21 ^a	139,14 ^{bc}	202,60 ^b
M2	P1	30,83 ^a	124,30 ^c	136,10 ^d
	P2	30,40 ^a	139,87 ^b	147,00 ^d
	P3	32,04 ^a	154,07 ^{ab}	185,57 ^{bc}
	P4	30,30 ^a	171,93 ^a	235,13 ^a
	P5	33,37 ^a	149,93 ^b	223,92 ^a
M3	P1	30,60 ^a	136,50 ^{bc}	142,99 ^d
	P2	31,23 ^a	153,40 ^{ab}	153,03 ^{dc}
	P3	30,13 ^a	146,93 ^b	194,00 ^{bc}
	P4	31,24 ^a	164,30 ^a	232,62 ^a
	P5	31,74 ^a	153,47 ^a	218,70 ^a
LSD _{0,05}		6,89	18,9	24,8
CV (%)		13,0	10,9	7,9

Ghi chú: NST: Ngày sau trồng; Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%, a là giá trị lớn nhất.

3.4. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức đạm bón đến mức độ nhiễm sâu bệnh hại của cây hoắc hương

Kết quả bảng 4 cho thấy, mật độ trồng và mức bón đạm có ảnh hưởng rất nhỏ đến mức độ nhiễm sâu bệnh hại của cây hoắc hương, mà chủ yếu phụ thuộc vào thời tiết khí hậu tại thời điểm trồng. Hoắc hương là dạng cây thân thảo, với bộ lá non mềm và phủ một lớp lông mịn là điều kiện thuận lợi để thu hút các loài sâu ăn lá như sâu khoang, sâu cuốn lá nhỏ, nhện, rệp sáp. Thời gian xuất hiện sâu hại kéo dài suốt quá trình sinh trưởng của cây, và phát triển mạnh nhất vào giai đoạn mùa mưa tại Thanh Trì - Hà Nội (tháng 7 - tháng 8).

Bệnh héo rũ do nấm *Fusarium* sp. gây ra xuất hiện khi cây được 45 - 150 ngày tuổi, cây đã phát triển cành cấp 2 đến khi phát triển toàn diện thân lá, gặp điều kiện bất thuận về thời tiết như mưa nhiều, kéo dài liên tục 7 - 10 ngày, kết hợp với độ ẩm không khí cao. Làm cây dễ bị nấm bệnh xâm nhập làm héo thân lá và khô toàn bộ cây.

Tuy số lượng sâu bệnh hại tương đối nhiều, ở mức không phổ biến đến ít phổ biến, đã được khắc phục kịp thời bằng xử lý các loại thuốc trừ sâu sinh học và không gây ảnh hưởng đến sinh trưởng năng suất của cây.

Bảng 4. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức phân bón đến mức độ nhiễm sâu bệnh hại cây hoặc hương

Công thức		Giai đoạn cây con								Giai đoạn phát triển thân lá					
		Sâu xanh		Sâu cuốn lá nhỏ		Nhện gié		Rệp sáp		Rệp sáp		Nhện gié		Héo rũ	
		Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến	Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến	Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến	Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến	Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến	Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến	Mức độ gây hại	Mức độ phổ biến
M1	P1	3,2	+	0	+	15,1	++	8,5	+	12,6	++	10,6	+	15,6	++
	P2	3,5	+	0	+	13,5	++	9,9	+	11,2	++	8,2	+	3,5	++
	P3	0	-	3,8	+	12,8	++	10,2	+	13,8	++	5,8	+	0	-
	P4	0	-	3,1	+	14,1	++	15,6	++	13,2	++	8,2	+	7,3	+
	P5	0	-	3,1	+	14,1	++	17,5	++	13,2	++	10,2	+	7,3	+
M2	P1	3,3	+	2,1	+	15,1	++	6,1	+	17,2	++	7,2	+	9,5	+
	P2	3,6	+	3,2	+	13,5	++	9,2	++	9,3	+	9,3	+	0	-
	P3	3,2	+	3,2	+	12,8	++	15,6	++	8,3	+	7,3	+	12,7	++
	P4	0	-	4,4	+	14,1	++	14,2	++	14,4	++	10,4	+	10,6	+
	P5	0	-	4,4	+	14,1	++	16,7	++	14,4	++	12,4	++	10,6	+
M3	P1	2,9	+	4,9	+	15,1	++	8,2	+	7,0	+	6,8	+	9,6	+
	P2	0	-	0	+	13,5	++	9,3	+	6,5	+	7,5	+	3,2	+
	P3	3,0	+	4,0	+	12,8	++	10,5	++	15,1	++	13,1	++	3,5	+
	P4	3,0	+	4,0	+	14,1	++	12,3	++	17,6	++	16,6	++	0	-
	P5	3,0	+	4,0	+	14,1	++	9,5	+	17,6	++	14,6	++	0	-

Ghi chú: -: Không bị bệnh; Không gặp; + : <10% cây bị bệnh; Không phổ biến; ++: 11 - 25% cây bị bệnh; Ít phổ biến; +++ : 26 - 50% cây bị bệnh; Phổ biến; ++++ : > 50% cây bị bệnh; Rất phổ biến.

3.5. Ảnh hưởng riêng rẽ của mức phân bón và mật độ trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất hoặc hương

Khả năng sinh trưởng thân lá và tích lũy chất khô khác nhau giữa các công thức mật độ trồng và mức bón đạm có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất thực thu của cây hoặc hương. Trong đó, thấp nhất ở công thức M1P1 (đạt 1.894,4 gam/cây) và cao nhất ở công thức M2P5 (đạt 4.885,3 gam/cây) không có sự sai khác với các công thức M2P4; M3P4; M3P5 ở độ tin cậy 95%.

Năng suất cá thể khô của hoặc hương có sự ảnh hưởng rõ rệt bởi mật độ trồng và mức đạm bón. Khi tăng mức đạm bón từ P1 lên P4 đều làm tăng năng suất cá thể khô, nhưng tăng lên mức đạm P5 lại làm năng suất cá thể khô giảm. Khi bón nhiều đạm, cây tích nhiều nước, thân lá mã mượt, phát triển tốt, nhưng tỷ lệ tích nước trong thân lá lại

cao, dẫn đến tỷ lệ tươi/khô cao. Khi tăng mức đạm bón, tỷ lệ tươi/khô tăng, đạt cao nhất ở mức bón P5 đạt trung bình 6,14 (nghĩa là cần 6,14 kg tươi sẽ được 1 kg khô) thấp nhất ở mức bón P1 đạt trung bình 5,78 (cứ 5,78 kg tươi được 1 kg khô). Tương tự năng suất cá thể tươi, năng suất cá thể khô tăng khi giảm mật độ trồng. Khi giảm mật độ trồng từ M1 xuống M3 làm năng suất tăng từ 439,5 g/cây lên 638,4 g/cây là không có sự sai khác giữa M2 và M3 ở độ tin cậy 95%.

NSLT, NSTT ở cùng mật độ trồng đều tăng lên khi mức phân bón tăng từ P1 đến P5 và đều đạt cao nhất ở mức bón P4. NSLT tăng thì NSTT sẽ tăng, NSLT đạt cao nhất ở mức bón P4 là 19,92 tấn khô/ha và thấp nhất ở công thức P1 là 11,34 tấn khô/ha, trong khi NSTT cao nhất cũng ở mức bón P4 đạt 6,78 tấn khô/ha và thấp nhất ở mức bón P1 đạt là 3,18 tấn khô/ha.

Sự tương tác giữa mật độ trồng và mức đạm bón có ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất ở độ tin cậy 95%. Năng suất thực thu thấp nhất tại công thức M1P1 (2,98 tấn khô/ha), không có sự sai khác so với các công thức M2P1, M3P1 ở độ tin cậy 95%; cao nhất tại công thức

M2P4 (8,25 tấn khô/ha) và không có sự sai khác có ý nghĩa với công thức M2P5 ($p < 0,5$). Năng suất thực thu tại công thức phân bón M2P4 cao gấp 4 lần so với nghiên cứu của Nguyễn Bá Hoạt và Nguyễn Huy Thuần (2005).

Bảng 5. Yếu tố cấu thành năng suất và năng suất hoặc hương

MĐ	PB	Số lúa thu hoạch (lúa/năm)	Năng suất cá thể tươi (g/cây/năm)	Năng suất cá thể khô (g/cây/năm)	Tỷ lệ tươi/khô	Năng suất lý thuyết (tấn khô/ha/năm)	Năng suất thực thu (tấn khô/ha/năm)
M1	P1	4	1894,4 ^h	347,8 ^f	5,46	12,17	2,98 ^f
	P2	4	2101,4 ^g	380,5 ^f	5,53	13,32	3,74 ^e
	P3	4	2324,8 ^g	419,8 ^f	5,54	14,69	4,18 ^c
	P4	4	3031,1 ^e	508,9 ^{de}	5,97	17,81	5,34 ^{cd}
	P5	4	3207,0 ^{de}	540,8 ^d	5,96	18,93	5,68 ^c
M2	P1	4	2456,8 ^f	422,0 ^{ef}	5,82	11,82	3,47 ^f
	P2	4	2639,9 ^f	473,8 ^e	5,58	13,27	3,99 ^{ef}
	P3	4	3250,9 ^{de}	565,0 ^{cd}	5,83	15,82	5,05 ^d
	P4	5	4859,9 ^a	810,5 ^a	5,99	22,69	8,25 ^a
	P5	5	4885,3 ^a	787,7 ^a	6,20	22,06	8,16 ^a
M3	P1	4	2599,5 ^f	429,6 ^{ef}	6,06	10,02	3,08 ^f
	P2	4	3338,8 ^{de}	540,3 ^d	6,19	12,61	4,03 ^{ef}
	P3	5	3631,8 ^d	614,8 ^c	5,97	14,35	4,76 ^d
	P4	5	4830,4 ^a	825,6 ^a	5,86	19,26	6,74 ^b
	P5	5	4868,3 ^a	781,6 ^a	6,25	18,24	6,38 ^b
M1			2511,7 ^c	439,5 ^{ef}	5,70	15,38	4,38 ^{de}
M2			3618,5 ^d	611,8 ^c	5,88	17,13	5,78 ^c
M3			3853,8 ^c	638,4 ^c	6,07	14,90	5,00 ^d
	P1		2316,9 ^g	399,8 ^f	5,78	11,34	3,18 ^f
	P2		2693,4 ^f	464,8 ^e	5,77	13,06	3,92 ^{ef}
	P3		3069,1 ^e	533,2 ^d	5,78	14,95	4,66 ^d
	P4		4240,5 ^b	715,0 ^b	5,94	19,92	6,78 ^b
	P5		4320,2 ^b	703,4 ^b	6,14	19,74	6,74 ^b
LSD _{0,05 (MĐ)}			54,60	43,65	-	-	0,63
LSD _{0,05 (PB)}			130,06	61,71	-	-	0,60
LSD _{0,05 (MĐ×PB)}			301,99	51,13	-	-	0,41
CV (%)			6,2	6,2	-	-	6,7

Ghi chú: Các giá trị có chữ cái khác nhau trong cùng một cột thì sai khác có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%.

3.6. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức đạm bón đến chất lượng dược liệu hoắc hương

Kết quả bảng 6 cho thấy, mật độ trồng ảnh hưởng không đáng kể đến hàm lượng dược liệu hoắc hương. Tuy nhiên, mức phân bón khác nhau ảnh hưởng đến hàm lượng dược liệu của cây. Khi tăng mức phân bón từ P1 lên P5, hàm lượng tinh dầu đều đạt so với dược điển Việt Nam V quy định (hàm lượng tinh dầu tuyệt đối trên 3,0%). Tuy nhiên, khi tăng lên mức đạm lên P5, làm hàm lượng tinh dầu giảm so với mức bón đạm P3 và P4. Tương

tự, hàm lượng hoạt chất chính Patchouli alcohol cũng giảm khi tăng mức đạm bón lên P5. Năng suất tinh dầu đạt cao nhất tại công thức M2P4 đạt 346,5 kg tinh dầu/ha/năm và thấp nhất ở công thức M1P1 đạt 134,2 kg tinh dầu/ha/năm.

Nghiên cứu của Trần Huy Thái (1996), khi phân tích dược liệu hoắc hương trồng tại khu vực đồng bằng sông Hồng có hàm lượng Patchouli alcohol 37,8 - 45,0% và hàm lượng tinh dầu đạt 3,2%, năng suất tinh dầu đạt 70 - 80 kg tinh dầu/ha/năm thấp hơn so với kết quả trong nghiên cứu này.

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ trồng và mức đạm bón đến chất lượng dược liệu hoắc hương

CTTN		Hàm lượng tinh dầu (%)	Patchouli alcohol (%)	Đánh giá theo dược điển Việt Nam V	Năng suất tinh dầu (kg dầu/ha/năm)
		Dược điển Việt Nam V (>3%)			
M1	P1	4,5	61,61	Đạt	134,2
	P2	4,3	60,43	Đạt	160,9
	P3	4,0	61,24	Đạt	167,0
	P4	4,1	60,34	Đạt	219,1
	P5	3,9	59,83	Đạt	221,5
M2	P1	4,5	62,43	Đạt	156,2
	P2	4,4	61,44	Đạt	175,4
	P3	4,5	60,82	Đạt	227,2
	P4	4,2	61,32	Đạt	346,5
	P5	3,8	58,93	Đạt	310,3
M3	P1	4,2	60,64	Đạt	129,2
	P2	4,5	61,23	Đạt	181,5
	P3	4,2	58,82	Đạt	200,0
	P4	4,3	59,28	Đạt	289,9
	P5	4,0	60,14	Đạt	255,3

Ghi chú: Kết quả tính trên mẫu khô tuyệt đối.

IV. KẾT LUẬN

Mật độ trồng không ảnh hưởng đến chiều cao cây, số cành cấp 1, cấp 2 nhưng ảnh hưởng đến chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất hoắc hương. Khi tăng mật độ trồng từ 23.333 cây/ha lên 35.000 cây/ha đều làm tăng các chỉ tiêu trên ở độ tin cậy 95%.

Khi tăng mức đạm bón từ 80 kg N lên 240 kg N (46%N) trên nền 540 kg supe lân (16% P₂O₅) + 50 kg kaliclorua (60% K₂O), đều làm tăng thời gian sinh

trưởng, chiều cao cây, số cành các cấp, đường kính tán, chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô tích lũy, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây hoắc hương. Ở tất cả các chỉ tiêu nêu trên đều không nhận thấy sự sai khác giữa mức bón 200 kg N (P4) và mức bón 240 kg N (P5) ở độ tin cậy 95%.

Mức phân bón và mật độ trồng khác nhau có ảnh hưởng đến chiều cao cây, chỉ số diện tích lá, khối lượng chất khô, yếu tố cấu thành năng suất

và năng suất cây hoắc hương dẫn đến ảnh hưởng tương tác giữa hai yếu tố đến các chỉ tiêu này ở độ tin cậy 95%. Để tiết kiệm cây giống, lượng phân bón phù hợp cho năng suất, hàm lượng được liệu đạt cao nhất, cây hoắc hương nên được trồng ở mật độ trồng 28.000 cây/ha (M2) kết hợp với mức bón phân 200 kg N (P4).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Y tế, 2018. *Dược điển Việt Nam*, xuất bản lần V. NXB Y học.
- Đỗ Thị Bé, 2017. *Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây kim ngân (Lonicera japonica Thunb.) tại Thanh Trì, Hà Nội*. Luận văn Thạc sỹ, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam.
- Nguyễn Bá Hoat, Nguyễn Duy Thuận, 2005. *Kỹ thuật trồng, sử dụng và chế biến cây thuốc*. Nhà xuất bản Nông nghiệp: 133 -139.
- Nguyễn Bá Hưng, 2020. *Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật trồng cây Bán chi liên (Scutellaria barbata D.Don) tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai*. Luận văn Thạc sỹ, Học Viện Nông nghiệp Việt Nam.
- Trần Huy Thái, 1996. *Nghiên cứu đặc điểm sinh học và tích lũy tinh dầu của cây hoắc hương ở Việt Nam*. Luận văn Tiến sỹ, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.
- QCVN 01-38:2010/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.
- Saha, P., Chaudhuri, A., Yadav, G. S., & Babu, S. (2014). Effect of nitrogen levels and planting geometry on growth, herbage and oil yields of patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) under humid subtropical climate of North Eastern Himalayas. *Annals of Agricultural Research*, 35(3). 274-279.
- Singh, M., & Guleria, N. (2012). Effect of cultivars and fertilizer levels on growth, yield and quality of patchouli [*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.] under shaded condition. *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 21(2). 174-177.

Effects of planting density and nitrogen fertilizer dose on growth, yield of patchouli (*Pogostemon cablin*) in Thanh tri, Ha Noi

Nguyen Xuan Nam, Tran Van Loc,
Nguyen Thi Thuy, Nguyen Van Kiem

Abstract

The study aimed to evaluate the effect of density and dose of nitrogen fertilizer on the growth and yield of patchouli medicinal plant in Thanh Tri, Hanoi. The experiment was conducted in the field and arranged in a split-plot with 3 replications. The main plot was nitrogen fertilizer with 4 doses: P1: 80 kg N; P2: 120 kg N; P3: 160 kg N; P4: 200 kg N; P5: 240 kg N, on the basis of 540 kg superphosphate (16% P_2O_5) + 50 kg potassium chloride (60% K_2O). The subplot was planting density with 3 intervals: spacing 40×50 cm with density of 35,000 plants/ha (M1); spacing 50×50 cm with density of 28,000 plants/ha (M2); spacing 60×50 cm with density 23,333 plants/ha (M3). The study results showed that, increasing the dose of nitrogen fertilizer from P1 to P4 and at the same time reducing the planting density from M1 to M3; although the plant height was reduced, the number of primary branches and secondary branches, the canopy diameter, leaf area index, dry matter weight and stem yield of patchouli were increased. However, when increasing the dose of nitrogen fertilizer from P3 to P4, the growth parameters increased but the difference was not significant at 95% confidence level. The actual yield achieved the highest (8.25 dry tons/ha) when planting at density M2 in combination with P4 nitrogen fertilizer dose and the essential oil content (4.2%) met the standard specified in the Vietnam Pharmacopoeia V.

Keywords: *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth, planting density, nitrogen fertilizer dose, essential oil content

Ngày nhận bài: 16/11/2021
Ngày phản biện: 20/11/2021

Người phản biện: PGS.TS. Ninh Thị Phíp
Ngày duyệt đăng: 30/11/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA BIỆN PHÁP XỬ LÝ HOÁ HỌC ĐẾN SỰ BIẾN MÀU VỎ QUẢ NA TRONG QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN

Nguyễn Đức Hạnh¹, Hoàng Thị Lệ Hằng¹, Nguyễn Thị Thu Hương¹

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là đánh giá khả năng ổn định màu sắc vỏ quả na trong quá trình bảo quản bằng một số hợp chất hoá học. Quả na trước khi đưa vào bảo quản được xử lý như sau: phân loại, làm sạch sau đó ngâm trong dung dịch Nature fresh (là hỗn hợp các chất canxi lactat, axit xitric, axit ascorbic) với nồng độ 0,3; 0,4; 0,5% và dung dịch axit xitric với nồng độ 0,2; 0,3; 0,4% trong cùng khoảng thời gian 3 phút. Sau đó, quả na được đóng túi LDPE đục lỗ 1% (khối lượng 1 kg/túi) và bảo quản ở nhiệt độ $15 \pm 1^\circ\text{C}$. Trong quá trình bảo quản, theo dõi và đánh giá các chỉ tiêu hoá lý, cảm quan của quả. Kết quả cho thấy, hiệu quả chống biến màu vỏ quả ở các mẫu xử lý bằng dung dịch Nature fresh nồng độ 0,4% hoặc 0,5% trong thời gian 3 phút tốt hơn so với các mẫu còn lại. Sau 15 ngày bảo quản, các chỉ tiêu về hoạt độ enzyme PPO của hai công thức trên tương ứng là 2,24 và 2,21 unit/g; chỉ số biến đổi màu sắc ΔE_{ab} là 6,56 và 6,48; tỷ lệ thối hỏng là 6,26 và 6,19% và chỉ tiêu cảm quan 8,0 cao nhất so với mẫu xử lý bằng dung dịch axit xitric và không xử lý.

Từ khóa: Quả na, hạn chế biến màu, bảo quản

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quả na là một trong 15 loại quả chủ lực của Việt Nam, sản lượng na trên cả nước trong năm 2019 chiếm tỷ lệ 2,1% tổng sản lượng cây ăn quả cả nước (Cục chế biến và Phát triển thị trường nông sản, 2021) và hiện đang được chú trọng phát triển rộng rãi. Cây na (*Annona squamosa*) được trồng ở khắp mọi vùng miền, một số vùng sản xuất na trên cả nước đã được quy hoạch, tạo ra vùng sản xuất hàng hóa có quy mô lớn và tập trung tại miền Bắc như: Đông Triều - Quảng Ninh, Lục Nam - Bắc Giang, Chi Lăng, Hữu Lũng - Lạng Sơn, Chí Linh - Hải Dương ... Tại miền Nam, na chủ yếu được trồng tại một số tỉnh như Tây Ninh, Bà Rịa Vũng Tàu.

Quả na có nhược điểm là thời gian thu hoạch ngắn, tập trung trong khoảng 1,5 tháng vào trung tuần tháng 7 đến hết tháng 8 dương lịch. Với diện tích và sản lượng lớn nhưng thời gian thu hoạch ngắn như vậy nên gây khó khăn rất lớn trong vấn đề tiêu thụ. Kết quả khảo sát của nhóm tác giả thực hiện năm 2018 tại huyện Chi Lăng - Lạng Sơn cho thấy người dân và các doanh nghiệp kinh doanh quả tươi hoàn toàn chưa áp dụng bất kỳ một biện pháp kỹ thuật vào sau thu hoạch đối với quả na nên tỷ lệ thối hỏng, tổn thất còn rất cao (30 - 50% sau 5 ngày), thời gian thương phẩm của quả na sau khi thu hái quá ngắn, thậm chí không thể ổn định chất lượng trong thời gian vận chuyển, đây cũng là một

trong những nguyên nhân làm giảm khả năng cạnh tranh của quả na ngay trên thị trường trong nước.

Một vấn đề tiếp theo là sự biến màu vỏ quả. Nguyên nhân dẫn đến màu sắc vỏ quả giảm đi, bị nâu đen sau khi thu hoạch là do sự hoạt động của enzyme PPO, khi tế bào mô bị phá huỷ, các hợp chất phenol và PPO tiếp xúc với oxi, bắt đầu quá trình oxi hoá tạo ra hợp chất có màu nâu đen (Queiroz *et al.*, 2008; Marshall *et al.*, 2000). Một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hoạt động của enzyme này là giá trị pH, PPO có thể hoạt động tối ưu ở pH 5 - 7 và bị ức chế khi pH thấp hơn 3 (Zemel *et al.*, 2000). Các tác nhân axit hóa như axit xitric, axit ascorbic và glutathione... có thể vô hiệu hóa PPO bằng cách làm giảm độ pH (Kyoung *et al.*, 2020).

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này thực hiện thí nghiệm xử lý nhằm chống biến màu vỏ quả na thông qua việc ức chế enzyme PPO bằng cách sử dụng đơn chất và hợp chất có tính axit, bao gồm: Axit xitric là chất chống oxi hoá phổ biến được dùng cho thực phẩm (với nồng độ 0,2%, dung dịch có pH ≈ 3). Nature fresh là hợp chất có chứa các thành phần canxi lactat, axit xitric, axit ascorbic. Đây là sản phẩm của Công ty TNHH Path có tác dụng chống hoá nâu, hạn chế xuống màu trên mặt cắt trái cây với nồng độ khuyến cáo là 0,4% với thời gian xử lý 3 phút.

¹ Viện Nghiên cứu Rau quả

* Tác giả chính: E-mail: hanhbqcb@yahoo.com.vn