

## ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TRỒNG VÀ PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA CÂY CÀ GAI LEO (*SOLANUM HAINANENSE* HANCE) TẠI HUYỆN CON CUÔNG, TỈNH NGHỆ AN

Trịnh Thị Thanh<sup>1</sup>, Trương Xuân Sinh<sup>2</sup>, Nguyễn Tài Toàn<sup>3</sup>,  
Phan Xuân Diện<sup>4</sup>, Lê Văn Khánh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sở Khoa học và Công nghệ Nghệ An; <sup>2</sup>Trung tâm Kiểm nghiệm và kiểm chứng chất lượng Nông lâm thủy sản; <sup>3</sup>Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Đại học Vinh; <sup>4</sup>Công ty CP Dược liệu Pù Mát

\*Liên hệ email: [thanhttud@gmail.com](mailto:thanhttud@gmail.com)

### TÓM TẮT

Thí nghiệm đồng ruộng được thực hiện tại xã Chi Khê, huyện Con Cuông, tỉnh Nghệ An (từ tháng 11/2017 đến 4/2018) để nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ trồng và công thức phân bón đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cây cà gai leo. Thí nghiệm được thiết kế theo kiểu ô lớn ô nhỏ với 3 công thức phân bón (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> và P<sub>3</sub>) được bố trí vào các ô lớn có diện tích 40 m<sup>2</sup> và 4 mật độ trồng (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> và M<sub>4</sub>) được bố trí vào các ô phụ có diện tích 10 m<sup>2</sup>. Kết quả nghiên cứu cho thấy, năng suất thực thu đạt cao nhất khi bón phân ở lượng 20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha và trồng ở mật độ 11,11 vạn cây/ha (30 x 30 cm). Ở công thức bón phân và mật độ trồng này cũng cho hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine và hiệu quả kinh tế cao nhất.

**Từ khóa:** Cà gai leo, mật độ, phân bón, năng suất, glycoalkaloid

Nhận bài: 03/08/2018

Hoàn thành phản biện: 10/09/2018

Chấp nhận bài: 30/09/2018

### 1. MỞ ĐẦU

Cây Cà gai leo (*Solanum hainanense* Hance) là một trong những cây thuốc được sử dụng từ lâu đời. Trong dân gian, cây cà gai leo còn có tên gọi khác như: cà vạnh, cà quỳnh, cà lù, gai cườm... và có tên khoa học khác là *Solanum procumbens* Lour., thuộc họ Cà (Solanaceae) (Viện Dược liệu, 1993). Trong thành phần hóa học của Cà gai leo, solasodine là hợp chất chính, có hoạt tính kháng viêm và bảo vệ gan, chống lại tế bào ung thư. Bên cạnh đó, solasodine còn là tiền chất để sản xuất các loại corticosteroid, testosterone và thuốc tránh thai. Ngoài ra, chúng còn có tác dụng chống oxy hóa, ngăn ngừa xơ gan (Nguyễn Thị Bích Thu và cs., 2000). Thời gian qua, các nhà khoa học thế giới và Việt Nam đánh giá rất cao về tác dụng của cà gai leo trong bảo vệ gan và được xem là cây thuốc nam tốt nhất về tác dụng giải độc gan (Đỗ Tất Lợi, 2006).

Hiện nay, các nghiên cứu ở nước ngoài và trong nước đang chủ yếu tập trung nghiên cứu tách chiết các hoạt chất tự nhiên và tác dụng dược lý (Nguyễn Thị Bích Thu, 2002), có rất ít công trình nghiên cứu về các biện pháp kỹ thuật canh tác để nâng cao năng suất và hàm lượng hoạt chất của chúng. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của mật độ trồng và công thức phân bón đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng cây Cà gai leo (*Solanum hainanense* Hance) tại huyện Con Cuông, tỉnh Nghệ An.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống Cà gai leo được Viện Dược liệu nhân lên từ hạt và đạt các tiêu chuẩn như sau: Thời gian từ gieo đến lúc xuất vườn: 40 - 45 ngày; chiều dài thân: 5 - 7 cm; số lá: 3 - 4 lá thật; tỷ lệ sâu bệnh hại: 0%; tỷ lệ cây khác dạng < 1%.

- Phân bón: Phân đạm Urê (46% N), Supe lân (16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), KCl (60% K<sub>2</sub>O), phân chuồng hoai mục.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 10 năm 2017 đến tháng 8 năm 2018 tại Công ty CP Dược liệu Pù Mát, xã Chi Khê, huyện Con Cuông, tỉnh Nghệ An. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô lớn ô nhỏ (Split Plot Design) với 3 lần nhắc lại. Bốn mật độ trồng (M<sub>1</sub> - 25 vạn cây/ha theo khoảng cách 20 x 20 cm, M<sub>2</sub> - 16 vạn cây/ha theo khoảng cách 25 x 25 cm, M<sub>3</sub> - 11,11 vạn cây/ha theo khoảng cách 30 x 30 cm và M<sub>4</sub> - 8,16 vạn cây/ha theo khoảng cách 35 x 35 cm) được bố trí ngẫu nhiên ở ô nhỏ có diện tích 10 m<sup>2</sup> và 3 công thức phân bón (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> và P<sub>3</sub>) được bố trí ngẫu nhiên vào các ô lớn có diện tích 40 m<sup>2</sup>. Trong đó, P<sub>1</sub> là công thức đối chứng (20 tấn phân chuồng + 160 kg N + 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha), P<sub>2</sub> (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha), P<sub>3</sub> (20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha). Bón lót toàn bộ phân chuồng và phân lân. Bón thúc lần 1 (sau khi cây trồng được khoảng 20 ngày - cây bén rễ hồi xanh) với 30% N. Bón thúc lần 2 (45 - 50 ngày sau trồng) với 50% N + 50% K<sub>2</sub>O và bón thúc lần 3 (80 - 100 ngày sau trồng) với lượng còn lại (20% N + 50% K<sub>2</sub>O).

#### 2.2.2. Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu

Mỗi ô thí nghiệm được đánh dấu theo nguyên tắc đường chéo 5 điểm, ở thời điểm 60 ngày sau trồng tiến hành theo dõi lần 1 và định kỳ 30 ngày theo dõi một lần về các chỉ tiêu chiều dài thân chính, đường kính gốc, số cành cấp 1, số lá/thân chính, chỉ số diện tích lá, khả năng tích lũy chất khô. Trong đó, tại mỗi thời điểm theo dõi, lấy 5 cây/ô thí nghiệm tách lá để đo chỉ số diện tích lá (m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất) bằng phương pháp cân nhanh, sau đó sấy toàn bộ cây (cả lá) trong tủ sấy ở nhiệt độ 80°C trong thời gian từ 48 - 72 giờ đến khối lượng không đổi để tính khối lượng chất khô tích lũy (g/cây). Trước khi thu hoạch 1 ngày, lấy 5 cây/ô tách lá để đo năng suất cá thể theo khối lượng tươi. Năng suất lý thuyết được tính toán dựa trên năng suất cá thể và mật độ trồng. Các ô thí nghiệm được thu hoạch để tính năng suất thực thu theo khối lượng tươi.

Hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine (C<sub>27</sub>H<sub>43</sub>NO<sub>2</sub>) trong mẫu thân và lá được phân tích tại Khoa Hóa phân tích và tiêu chuẩn, Viện Dược liệu theo Dược điển Việt Nam IV, Bộ Y tế (2015).

### 2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Giá trị trung bình của các chỉ tiêu nghiên cứu được phân tích phương sai (ANOVA - Analysis of Variance) và sự sai khác của các giá trị trung bình của các công thức được so sánh theo Duncan's Multiple Range Test (DUNCAN) sử dụng phần mềm Statistix 10.0. Đồ thị được vẽ bằng phần mềm Excel 2010.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Cà gai leo

Kết quả Bảng 1 cho thấy, khi tăng mức phân bón từ P<sub>1</sub> đến P<sub>3</sub> làm tăng chiều dài thân chính, đường kính gốc, số cành cấp 1/thân chính, số lá/thân chính (trừ chỉ tiêu số cành cấp 1/thân chính không tăng khi tăng từ mức phân bón P<sub>2</sub> lên P<sub>3</sub>).

Nhìn chung, khi giảm mật độ từ M<sub>1</sub> xuống M<sub>4</sub>, chiều dài thân chính giảm nhưng đường kính gốc, số cành cấp 1/thân chính và số lá/thân chính tăng. Kết quả này là do, ở mật độ trồng thưa cây ít bị cạnh tranh dinh dưỡng, cây nhận được ánh sáng nhiều hơn nên quang hợp tốt hơn (Hoàng Minh Tân và cs., 2006), do đó phát triển cả chiều dài thân, đường kính, cành cấp 1 và số lá. Ngược lại, ở mật độ trồng dày có sự cạnh tranh ánh sáng và dinh dưỡng giữa các cây trong quần thể nên cây phát triển chiều cao nhanh hơn, số cành cấp 1 cũng như số lá thấp.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Cà gai leo giai đoạn thu hoạch

Công thức	Chiều dài thân chính (cm)	Đường kính gốc (mm)	Số cành cấp 1/thân chính	Số lá/thân chính	
P <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	153,56 <sup>c</sup>	5,77 <sup>f</sup>	11,13 <sup>ef</sup>	16,54 <sup>g</sup>
	M <sub>2</sub>	148,65 <sup>g</sup>	5,89 <sup>ef</sup>	10,43 <sup>f</sup>	21,07 <sup>ef</sup>
	M <sub>3</sub>	151,25 <sup>f</sup>	5,93 <sup>ef</sup>	14,33 <sup>c</sup>	23,00 <sup>cd</sup>
	M <sub>4</sub>	148,94 <sup>g</sup>	6,20 <sup>d</sup>	14,86 <sup>c</sup>	24,17 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	158,65 <sup>c</sup>	5,96 <sup>ef</sup>	11,86 <sup>de</sup>	19,53 <sup>f</sup>
	M <sub>2</sub>	156,20 <sup>d</sup>	5,88 <sup>ef</sup>	12,10 <sup>de</sup>	23,87 <sup>c</sup>
	M <sub>3</sub>	157,14 <sup>cd</sup>	6,49 <sup>bc</sup>	18,13 <sup>a</sup>	31,27 <sup>a</sup>
	M <sub>4</sub>	152,71 <sup>ef</sup>	6,66 <sup>ab</sup>	16,30 <sup>b</sup>	27,00 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	168,02 <sup>a</sup>	6,03 <sup>de</sup>	12,07 <sup>de</sup>	21,83 <sup>de</sup>
	M <sub>2</sub>	166,57 <sup>ab</sup>	6,41 <sup>c</sup>	12,90 <sup>d</sup>	26,74 <sup>b</sup>
	M <sub>3</sub>	165,60 <sup>b</sup>	6,54 <sup>abc</sup>	17,37 <sup>ab</sup>	31,17 <sup>a</sup>
	M <sub>4</sub>	157,52 <sup>cd</sup>	6,72 <sup>a</sup>	17,97 <sup>a</sup>	31,20 <sup>a</sup>
SE ± p*M	1,03	0,09	0,61	0,65	
Mức phân bón	P <sub>1</sub>	150,60 <sup>III</sup>	5,95 <sup>III</sup>	12,79 <sup>II</sup>	21,19 <sup>III</sup>
	P <sub>2</sub>	156,18 <sup>II</sup>	6,25 <sup>II</sup>	15,50 <sup>I</sup>	25,42 <sup>II</sup>
	P <sub>3</sub>	164,43 <sup>I</sup>	6,43 <sup>I</sup>	14,68 <sup>I</sup>	27,73 <sup>I</sup>
SE ± p	0,46	0,05	0,31	0,38	
Mật độ	M <sub>1</sub>	160,07 <sup>A</sup>	5,92 <sup>D</sup>	11,71 <sup>C</sup>	19,30 <sup>D</sup>
	M <sub>2</sub>	157,14 <sup>B</sup>	6,06 <sup>C</sup>	12,24 <sup>C</sup>	23,89 <sup>C</sup>
	M <sub>3</sub>	158,00 <sup>B</sup>	6,32 <sup>B</sup>	16,28 <sup>B</sup>	28,48 <sup>A</sup>
	M <sub>4</sub>	153,06 <sup>C</sup>	6,53 <sup>A</sup>	17,07 <sup>A</sup>	27,46 <sup>B</sup>
SE ± M	0,59	0,05	0,35	0,37	

Ghi chú: Giá trị trung bình được theo sau bởi các chữ cái (số la mã) giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 sử dụng phép so sánh DUNCAN. a-g để so sánh trung bình cho tương tác của mật độ và phân bón, A-D để so sánh trung bình của mật độ và I-III để so sánh trung bình của phân bón.

Mật độ trồng: M<sub>1</sub>: 25 vạn cây/ha theo khoảng cách 20 x 20 cm, M<sub>2</sub>: 16 vạn cây/ha theo khoảng cách 25 x 25 cm,

M<sub>3</sub>: 11,11 vạn cây/ha theo khoảng cách 30 x 30 cm, M<sub>4</sub>: 8,16 vạn cây/ha theo khoảng cách 35 x 35 cm).

P<sub>1</sub> là công thức đối chứng (20 tấn phân chuồng + 160 kg N + 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha), P<sub>2</sub> (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha), P<sub>3</sub> (20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha).

Sự ảnh hưởng tương tác của các công thức bón phân và mật độ cho chiều dài thân chính biến động từ 148,65 – 168,02 cm, đường kính gốc biến động từ 5,77 - 6,72 mm, số cành cấp 1/thân chính biến động từ 10,43 – 17,97 cành và số lá/thân chính biến động từ 16,54 –

31,27 lá. Công thức P<sub>3</sub>M<sub>1</sub> và P<sub>3</sub>M<sub>2</sub> có chiều dài thân chính tương đương nhau và cao hơn so với các công thức khác ở mức ý nghĩa. Chỉ tiêu đường kính gốc đạt cao nhất ở các công thức P<sub>3</sub>M<sub>4</sub>, P<sub>3</sub>M<sub>3</sub> và P<sub>2</sub>M<sub>4</sub>. Số cành cấp 1/thân chính và số lá/thân chính đều đạt cao nhất tại các công thức P<sub>3</sub>M<sub>4</sub>, P<sub>3</sub>M<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>M<sub>3</sub> và cao hơn các công thức khác ở mức xác suất 95%.

Như vậy, bón phân cho cây Cà gai leo ở công thức 20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha và mật độ 8,16 vạn cây/ha cho đường kính gốc, số cành cấp 1/thân chính và số lá/thân chính đạt tối đa; bón phân ở công thức 20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha và mật độ 25 vạn cây/ha cho chiều dài thân chính cao nhất.

### 3.2. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến chỉ số diện tích lá và khối lượng chất khô tích lũy của cây Cà gai leo

Lá là bộ phận quan trọng để tổng hợp chất hữu cơ tạo sinh khối cho cây trồng. Kết quả Bảng 2 cho thấy chỉ số diện tích lá tăng khi tăng mức phân bón từ P<sub>1</sub> lên P<sub>2</sub> (trừ thời kỳ 60 ngày sau trồng), tiếp tục tăng mức phân bón từ P<sub>2</sub> lên P<sub>3</sub> thì chỉ tiêu này không tăng. Chỉ số diện tích lá giảm khi giảm mật độ từ M<sub>1</sub> xuống M<sub>4</sub> ở tất cả các giai đoạn. Sự ảnh hưởng tương tác của các công thức bón phân và mật độ cho chỉ số diện tích lá đạt tối ưu ở công thức P<sub>2</sub>M<sub>1</sub>, và không sai khác so với các công thức P<sub>1</sub>M<sub>1</sub> và P<sub>3</sub>M<sub>1</sub>, đạt tương ứng là 2,86; 2,81 và 2,85 m<sup>2</sup> lá/m<sup>2</sup> đất và cao hơn so với các công thức khác ở mức ý nghĩa thống kê ( $\alpha = 0,05$ ).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến chỉ số diện tích lá và khối lượng chất khô tích lũy của cây Cà gai leo ở các giai đoạn sinh trưởng

Công thức	Chỉ số diện tích lá (m <sup>2</sup> lá/m <sup>2</sup> đất)				Khả năng tích lũy chất khô (g/cây)				
	60NST	90NST	120NST	150NST	60NST	90NST	120NST	150NST	
P <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	2,00 <sup>ab</sup>	2,56 <sup>a</sup>	2,94 <sup>a</sup>	2,81 <sup>a</sup>	14,56 <sup>f</sup>	21,76 <sup>g</sup>	31,37 <sup>g</sup>	33,54 <sup>i</sup>
	M <sub>2</sub>	1,41 <sup>cde</sup>	1,84 <sup>c</sup>	2,02 <sup>c</sup>	1,92 <sup>c</sup>	18,09 <sup>e</sup>	32,40 <sup>g</sup>	48,47 <sup>f</sup>	52,85 <sup>g</sup>
	M <sub>3</sub>	1,23 <sup>fg</sup>	1,34 <sup>e</sup>	1,51 <sup>f</sup>	1,43 <sup>f</sup>	18,11 <sup>e</sup>	42,17 <sup>e</sup>	65,25 <sup>d</sup>	74,10 <sup>e</sup>
	M <sub>4</sub>	0,84 <sup>g</sup>	1,06 <sup>f</sup>	1,17 <sup>g</sup>	1,12 <sup>g</sup>	21,43 <sup>abc</sup>	54,32 <sup>cd</sup>	86,95 <sup>b</sup>	101,09 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	1,88 <sup>ab</sup>	2,64 <sup>a</sup>	3,01 <sup>a</sup>	2,86 <sup>a</sup>	16,94 <sup>e</sup>	25,83 <sup>h</sup>	35,28 <sup>g</sup>	40,98 <sup>h</sup>
	M <sub>2</sub>	1,54 <sup>cd</sup>	2,28 <sup>b</sup>	2,47 <sup>b</sup>	2,36 <sup>b</sup>	19,89 <sup>cd</sup>	36,50 <sup>f</sup>	53,62 <sup>f</sup>	60,50 <sup>f</sup>
	M <sub>3</sub>	1,28 <sup>def</sup>	1,72 <sup>cd</sup>	1,86 <sup>cd</sup>	1,78 <sup>cd</sup>	20,68 <sup>c</sup>	51,26 <sup>d</sup>	81,10 <sup>e</sup>	93,49 <sup>d</sup>
	M <sub>4</sub>	1,01 <sup>fg</sup>	1,58 <sup>d</sup>	1,68 <sup>ef</sup>	1,61 <sup>e</sup>	22,80 <sup>a</sup>	59,26 <sup>b</sup>	93,64 <sup>a</sup>	107,33 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	2,06 <sup>a</sup>	2,63 <sup>a</sup>	3,01 <sup>a</sup>	2,85 <sup>a</sup>	18,45 <sup>de</sup>	25,02 <sup>hi</sup>	35,77 <sup>g</sup>	36,31 <sup>hi</sup>
	M <sub>2</sub>	1,70 <sup>bc</sup>	2,20 <sup>b</sup>	2,41 <sup>b</sup>	2,30 <sup>b</sup>	20,86 <sup>bc</sup>	43,13 <sup>e</sup>	57,10 <sup>e</sup>	58,68 <sup>f</sup>
	M <sub>3</sub>	1,15 <sup>defg</sup>	1,67 <sup>cd</sup>	1,82 <sup>de</sup>	1,74 <sup>de</sup>	22,32 <sup>ab</sup>	57,21 <sup>bc</sup>	90,37 <sup>ab</sup>	90,59 <sup>d</sup>
	M <sub>4</sub>	1,12 <sup>efg</sup>	1,56 <sup>d</sup>	1,66 <sup>ef</sup>	1,59 <sup>ef</sup>	22,71 <sup>a</sup>	64,78 <sup>a</sup>	95,24 <sup>a</sup>	114,91 <sup>a</sup>
SE± P*M	0,15	0,08	0,08	0,07	0,81	1,40	2,39	2,17	
Mức phân bón	P <sub>1</sub>	1,32 <sup>I</sup>	1,70 <sup>II</sup>	1,91 <sup>II</sup>	1,82 <sup>II</sup>	18,05 <sup>III</sup>	37,66 <sup>III</sup>	58,01 <sup>III</sup>	65,40 <sup>II</sup>
	P <sub>2</sub>	1,43 <sup>I</sup>	2,05 <sup>I</sup>	2,26 <sup>I</sup>	2,15 <sup>I</sup>	20,08 <sup>II</sup>	43,21 <sup>II</sup>	65,91 <sup>II</sup>	75,583 <sup>I</sup>
	P <sub>3</sub>	1,51 <sup>I</sup>	2,02 <sup>I</sup>	2,22 <sup>I</sup>	2,12 <sup>I</sup>	18,05 <sup>I</sup>	47,53 <sup>I</sup>	69,62 <sup>I</sup>	75,12 <sup>I</sup>
	SE± P	0,11	0,04	0,04	0,04	0,21	0,98	0,96	1,39
Mật độ	M <sub>1</sub>	1,98 <sup>A</sup>	2,61 <sup>A</sup>	2,99 <sup>A</sup>	2,84 <sup>A</sup>	16,65 <sup>C</sup>	24,20 <sup>D</sup>	34,14 <sup>D</sup>	36,94 <sup>D</sup>
	M <sub>2</sub>	1,55 <sup>B</sup>	2,10 <sup>B</sup>	2,30 <sup>B</sup>	2,19 <sup>B</sup>	19,61 <sup>B</sup>	37,34 <sup>C</sup>	53,06 <sup>C</sup>	57,34 <sup>C</sup>
	M <sub>3</sub>	1,15 <sup>C</sup>	1,58 <sup>C</sup>	1,73 <sup>C</sup>	1,65 <sup>C</sup>	20,37 <sup>B</sup>	50,21 <sup>B</sup>	78,90 <sup>B</sup>	86,06 <sup>B</sup>
	M <sub>4</sub>	0,99 <sup>C</sup>	1,40 <sup>D</sup>	1,50 <sup>D</sup>	1,44 <sup>D</sup>	22,32 <sup>A</sup>	59,45 <sup>A</sup>	91,94 <sup>A</sup>	107,78 <sup>A</sup>
SE± M	0,08	0,05	0,05	0,04	0,47	0,81	1,38	1,25	

*Ghi chú: Giá trị trung bình được theo sau bởi các chữ cái (số la mã) giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 sử dụng phép so sánh DUNCAN. a-i để so sánh trung bình cho tương tác của mật độ và phân bón, A-D để so sánh trung bình của mật độ và I-III để so sánh trung bình của phân bón.*

*Mật độ trồng: M1: 25 vạn cây/ha theo khoảng cách 20 x 20 cm, M2: 16 vạn cây/ha theo khoảng cách 25 x 25 cm, M3: 11,11 vạn cây/ha theo khoảng cách 30 x 30 cm, M4: 8,16 vạn cây/ha theo khoảng cách 35 x 35 cm). P1 là công thức đối chứng (20 tấn phân chuồng + 160 kg N + 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha), P2 (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha), P3 (20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha).*

Chất khô tích lũy ở từng giai đoạn sinh trưởng và phát triển của cây trồng là cơ sở để tạo năng suất thực thu trên đơn vị diện tích. Khối lượng chất khô tích lũy tăng khi tăng mức phân bón từ P<sub>1</sub> lên P<sub>3</sub>, nhưng không tăng khi tăng từ mức P<sub>2</sub> lên P<sub>3</sub> ở giai đoạn 150 ngày sau trồng. Ở tất cả các thời kỳ, chỉ tiêu này tăng khi giảm mật độ từ M<sub>1</sub> xuống M<sub>4</sub>. Sự ảnh hưởng tương tác của các công thức phân bón và mật độ trồng cho khối lượng chất khô đạt cao nhất ở công thức P<sub>3</sub>M<sub>4</sub> (114,91 g/cây). Trên cùng một mức phân bón, mật độ trồng thưa luôn đạt khối lượng tích lũy chất khô cao hơn mật độ trồng dày. Đây chính là một trong những nguyên nhân để năng suất cá thể ở mật độ trồng thưa luôn cao hơn mật độ trồng dày. Khối lượng chất khô tích lũy tăng dần theo các mức phân bón ở tất cả các công thức ở các giai đoạn sinh trưởng. Theo đó, mật độ trồng và mức phân bón có ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng chất khô tích lũy.

### 3.3. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến năng suất tươi của cây Cà gai leo

Năng suất là chỉ tiêu phản ánh các yếu tố cấu thành năng suất như chiều dài thân, đường kính thân, số lá trên thân... Các yếu tố kỹ thuật như mật độ trồng và mức bón phân cũng ảnh hưởng đến năng suất của cây cà gai leo.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến năng suất tươi của cây cà gai leo

Công thức	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	
P <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	102,03 <sup>j</sup>	25,51 <sup>cde</sup>	22,77 <sup>de</sup>
	M <sub>2</sub>	150,16 <sup>h</sup>	24,03 <sup>de</sup>	21,87 <sup>f</sup>
	M <sub>3</sub>	213,50 <sup>e</sup>	23,51 <sup>e</sup>	22,90 <sup>de</sup>
	M <sub>4</sub>	289,42 <sup>c</sup>	26,37 <sup>bcd</sup>	20,73 <sup>g</sup>
P <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	111,06 <sup>i</sup>	27,77 <sup>abc</sup>	24,60 <sup>c</sup>
	M <sub>2</sub>	168,57 <sup>g</sup>	26,97 <sup>abc</sup>	24,30 <sup>c</sup>
	M <sub>3</sub>	264,45 <sup>d</sup>	29,12 <sup>a</sup>	27,03 <sup>a</sup>
	M <sub>4</sub>	311,54 <sup>b</sup>	25,43 <sup>cde</sup>	22,10 <sup>ef</sup>
P <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	116,11 <sup>i</sup>	29,03 <sup>ab</sup>	25,73 <sup>b</sup>
	M <sub>2</sub>	179,48 <sup>f</sup>	28,72 <sup>ab</sup>	26,97 <sup>a</sup>
	M <sub>3</sub>	269,37 <sup>d</sup>	29,66 <sup>a</sup>	26,94 <sup>a</sup>
	M <sub>4</sub>	334,12 <sup>a</sup>	27,27 <sup>abc</sup>	23,21 <sup>d</sup>
SE± P*M	4,40	1,21	0,35	
Mức phân bón	P <sub>1</sub>	188,78 <sup>III</sup>	24,85 <sup>II</sup>	22,07 <sup>III</sup>
	P <sub>2</sub>	213,91 <sup>II</sup>	27,32 <sup>I</sup>	24,51 <sup>II</sup>
	P <sub>3</sub>	224,77 <sup>I</sup>	28,67 <sup>I</sup>	25,71 <sup>I</sup>
SE± P	1,51	0,58	0,18	
Mật độ	M <sub>1</sub>	109,74 <sup>D</sup>	27,43 <sup>A</sup>	24,37 <sup>B</sup>
	M <sub>2</sub>	166,07 <sup>C</sup>	26,57 <sup>A</sup>	24,38 <sup>B</sup>
	M <sub>3</sub>	249,11 <sup>B</sup>	27,43 <sup>A</sup>	25,62 <sup>A</sup>
	M <sub>4</sub>	311,69 <sup>A</sup>	26,36 <sup>A</sup>	22,02 <sup>C</sup>
SE± M	2,54	0,70	0,20	

*Ghi chú: Giá trị trung bình được theo sau bởi các chữ cái (số la mã) giống nhau không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 sử dụng phép so sánh DUNCAN. a-i để so sánh trung bình cho tương tác của mật độ và phân bón, A-D để so sánh trung bình của mật độ và I-III để so sánh trung bình của phân bón.*

*Mật độ trồng: M1: 25 vạn cây/ha theo khoảng cách 20 x 20 cm, M2: 16 vạn cây/ha theo khoảng cách 25 x 25 cm,*

*M3: 11,11 vạn cây/ha theo khoảng cách 30 x 30 cm, M4: 8,16 vạn cây/ha theo khoảng cách 35 x 35 cm.*

*P1 là công thức đối chứng (20 tấn phân chuồng + 160 kg N + 120 kg P2O5 + 100 kg K2O/ha), P2 (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P2O5 + 125 kg K2O/ha), P3 (20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P2O5 + 150 kg K2O/ha).*

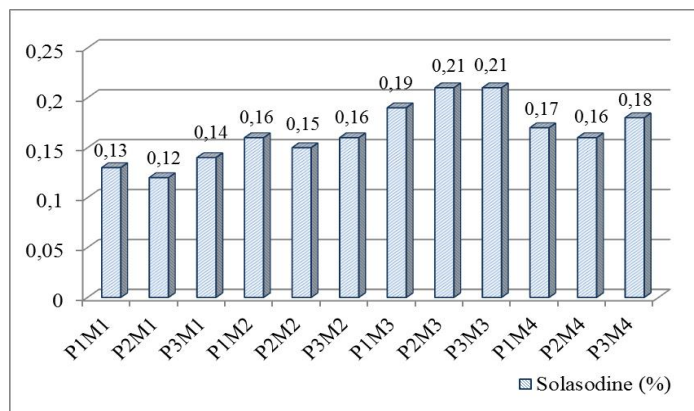
Kết quả Bảng 3 cho thấy, khi tăng mức phân bón từ P<sub>1</sub> lên P<sub>3</sub> thì năng suất cá thể, năng suất lý thuyết và năng suất thực thu của cây cà gai leo tăng. Khi giảm mật độ từ M<sub>1</sub> xuống M<sub>3</sub>, năng suất cá thể, năng suất thực thu tăng nhưng tiếp tục giảm mật độ từ M<sub>3</sub> xuống M<sub>4</sub>, năng suất

cá thể vẫn tiếp tục tăng nhưng năng suất thực thu thì giảm, trong khi năng suất lý thuyết không thay đổi.

Công thức P<sub>2</sub>M<sub>3</sub> (11,11 vạn cây/ha và 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125kg K<sub>2</sub>O) cho năng suất thực thu cao nhất và đạt 27,03 tấn/ha. Kết quả về mức phân bón cho năng suất thực thu cao nhất của Cà gai leo tương tự với công bố của Hoàng Thị Sáu và cs., (2016), tuy nhiên, mật độ trồng trong công bố của tác giả này (50.000 cây/ha) thấp hơn so với mật độ trồng tối ưu trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi.

### 3.4. Ảnh hưởng của mật độ trồng và phân bón đến hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine của cây Cà gai leo

Đối với cây dược liệu nói chung và cây Cà gai leo nói riêng, ngoài việc nghiên cứu để tìm ra quy trình kỹ thuật trồng trọt cho năng suất cao cũng cần phải chú trọng đến hàm lượng hoạt chất có trong dược liệu. Bởi hoạt chất là những chất chính được sử dụng trong y dược. Nhiều nghiên cứu cho thấy, glycoalkaloid là hoạt chất chính có tác dụng ức chế sự phát triển xơ gan, chống viêm, bảo vệ gan trong cao toàn phần của Cà gai leo (Hà Thị Thanh Bình và cs., 2001; Đoàn Thị Thanh Nhân, 2004). Kết quả phân tích hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine trong mẫu cà gai leo được thể hiện ở Hình 1.



**Hình 1.** Ảnh hưởng của mật độ trồng và công thức phân bón đến hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo Solasodine (%) trong cây Cà gai leo.

Ghi chú: Mật độ trồng: M1: 25 vạn cây/ha theo khoảng cách 20 x 20 cm, M2: 16 vạn cây/ha theo khoảng cách 25 x 25 cm, M3: 11,11 vạn cây/ha theo khoảng cách 30 x 30 cm, M4: 8,16 vạn cây/ha theo khoảng cách 35 x 35 cm).

P1 là công thức đối chứng (20 tấn phân chuồng + 160 kg N + 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha), P2 (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha), P3 (20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha).

Hình 1 cho thấy, hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine trong các công thức thí nghiệm dao động trong khoảng 0,12% đến 0,21%. Hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine đạt cao nhất ở công thức P<sub>2</sub>M<sub>3</sub> và P<sub>3</sub>M<sub>3</sub> (đạt 0,21 %), thấp nhất ở công thức P<sub>2</sub>M<sub>1</sub> (chỉ đạt 0,12%). Các công thức còn lại dao động trong khoảng 0,13-0,19%. Kết quả này tương tự với công bố của Nguyễn Bích Thu và Phạm Kim Mẫn (2000) khi chỉ ra rằng hàm lượng glycoalkaloid toàn phần trong cà gai leo được xác định bằng phương pháp acid màu biến động từ 0,09 - 0,20%.

Như vậy, phân bón và mật độ ảnh hưởng đến hàm lượng hoạt chất trong Cà gai leo. Để có hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine cao nhất nên trồng Cà gai leo ở mật độ M<sub>3</sub> (11,11 vạn cây/ha) và bón phân ở mức P<sub>2</sub> (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O).

### 3.5. Ảnh hưởng của mật độ trồng và công thức phân bón đến hiệu quả kinh tế khi trồng cây Cà gai leo

Kết quả tại Bảng 4 cho thấy, trong thời gian 6 tháng nghiên cứu (từ tháng 11/2017 đến tháng 4/2018), ở mật độ trồng 11,11 vạn cây/ha và bón phân ở công thức 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O cho lãi thuần cao nhất là 349.336.000 đồng/ha. Khi trồng ở mật độ 25 vạn cây/ha và bón phân ở công thức 160 kg N + 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O cho thu nhập thuần thấp nhất là 49.065.000 đồng/ha.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của mật độ trồng và công thức phân bón đến hiệu quả kinh tế khi trồng cây Cà gai leo (Đơn vị: 1.000 đồng/ha)

Công thức	Tổng thu	Tổng chi	Lãi thuần	
P <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	500.867	451.802	49.065
	M <sub>2</sub>	481.067	316.802	164.265
	M <sub>3</sub>	503.800	243.452	260.348
	M <sub>4</sub>	456.133	199.247	256.886
P <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	541.200	453.747	87.453
	M <sub>2</sub>	534.600	318.747	215.835
	M <sub>3</sub>	594.733	245.397	349.336
	M <sub>4</sub>	486.200	201.192	285.008
P <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	566.133	455.680	110.453
	M <sub>2</sub>	593.267	320.680	272.587
	M <sub>3</sub>	592.680	247.330	345.350
	M <sub>4</sub>	510.693	203.125	307.568

Ghi chú: Mật độ trồng: M<sub>1</sub>: 25 vạn cây/ha theo khoảng cách 20 x 20 cm, M<sub>2</sub>: 16 vạn cây/ha theo khoảng cách 25 x 25 cm, M<sub>3</sub>: 11,11 vạn cây/ha theo khoảng cách 30 x 30 cm, M<sub>4</sub>: 8,16 vạn cây/ha theo khoảng cách 35 x 35 cm.

P<sub>1</sub> là công thức đối chứng (20 tấn phân chuồng + 160 kg N + 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 kg K<sub>2</sub>O/ha), P<sub>2</sub> (20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha), P<sub>3</sub> (20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha).

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

- Mật độ trồng và phân bón có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Cà gai leo. Bón phân cho cây Cà gai leo ở mức 20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha và mật độ trồng 8,16 vạn cây/ha cho đường kính gốc, số cành cấp 1/thân chính và số lá/thân chính đạt tối đa. Bón phân ở công thức 20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha và mật độ 25 vạn cây/ha cho chiều dài thân chính cao nhất.

- Chất khô tích lũy đạt cao nhất khi bón phân ở công thức bón 20 tấn phân chuồng + 240 kg N + 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 kg K<sub>2</sub>O/ha và ở mật độ trồng 8,16 vạn cây/ha.

- Năng suất thực thu đạt tối ưu khi bón phân ở công thức 20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha và trồng ở mật độ 11,11 vạn cây/ha, đạt 27,03 tấn/ha. Ở công thức bón phân và mật độ trồng này cho hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine đạt cao nhất, 0,21% và thu nhập thuần đạt cao nhất là 349.336.000 đồng/ha.

### 4.2. Đề nghị

- Đây là kết quả đánh giá bước đầu nên cần tiếp tục nghiên cứu ở các mật độ trồng, liều lượng phân bón khác để đánh giá chính xác hơn về tính thích ứng của cây Cà gai leo và nhân rộng ra vùng khác.

- Trên đất Nghệ An trồng Cà gai leo với mật độ 11,11 vạn cây/ha và bón phân ở công thức 20 tấn phân chuồng + 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O/ha đã thể hiện khả năng sinh

trường phát triển tốt, cho năng suất cao, chất lượng tốt, hiệu quả kinh tế cao, đề nghị tiếp tục nghiên cứu để phát triển trong sản xuất.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hà Thị Thanh Bình, Nguyễn Tất Cảnh, Phùng Đăng Chinh, Nguyễn Ích Tân. (2002). *Trồng trọt đại cương*. NXB Nông Nghiệp.
- Đỗ Tất Lợi. (2007). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. NXB Y học, 546 tr.
- Phùng Thị Thu Hà, Phạm Thị Huyền Trang, Nguyễn Hữu Cường. (2017). Đặc điểm thực vật học và một số biện pháp kỹ thuật trồng Cà gai leo tại Gia Lâm, Hà Nội. *Tạp chí Nông nghiệp Việt Nam*, 15(2), 146-154.
- Đoàn Thị Thanh Nhân. (2004). *Nghiên cứu xây dựng quy trình sản xuất dược liệu sạch cho cây cúc hoa*. Báo cáo tổng kết Khoa học & Kỹ thuật, Đề tài nhánh (KC.10.02.05) của đề tài độc lập cấp Nhà nước KC 10 - 02, Hà Nội.
- Hoàng Thị Sáu, Phạm Thị Lý, Trần Thị Mai. (2016). Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật trồng cây Cà gai leo tại Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Hồng Đức*, 30.
- Hoàng Minh Tấn, Nguyễn Quang Trạch và Vũ Quang Sáng. (2006). *Giáo trình sinh lý thực vật*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp.
- Nguyễn Thị Bích Thu, Nguyễn Minh Khai, Phạm Kim Doãn, Đoàn Thị Nhu. (2000). Nghiên cứu tác dụng của Cà gai leo trên collagenase. *Tạp chí Dược liệu*, 5(5), 152-155.
- Nguyễn Thị Bích Thu. (2002). *Nghiên cứu cây Cà gai leo làm thuốc chống viêm gan và ức chế xơ gan*. Luận án Tiến sĩ dược học, Viện Dược liệu TW.
- Nguyễn Bích Thu, Phạm Kim Mãn. (2000). Nghiên cứu phương pháp định lượng glycoalkaloid trong *Solanum hainanense* Hance bằng phương pháp acid màu. *Tạp chí Dược liệu*, 5(4), 104-108.

## INFLUENCE OF DENSITY AND FERTILIZER ON GROWTH, YIELD AND QUALITY OF *SOLANUM HAINANENSE* HANCE AT CON CUONG DISTRICT, NGHE AN PROVINCE

Trinh Thi Thanh<sup>1</sup>, Truong Xuan Sinh<sup>2</sup>, Nguyen Tai Toan<sup>3</sup>,  
Phan Xuan Dien<sup>4</sup>, Le Van Khanh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Science and Technology of Nghe An Province;

<sup>2</sup>National Agro-Forestry Fisheries Quality Assurance Department;

<sup>3</sup>Institute of Agriculture and Resource, Vinh University;

<sup>4</sup>Pu Mat Pharmaceutical Joint Stock Company

\*Contact email: [thanhttud@gmail.com](mailto:thanhttud@gmail.com)

### ABSTRACT

The field experiment was conducted at Chi Khe commune, Con Cuong district, Nghe An province (from November 2017 to April 2018), aiming at studying the effect of density and fertilizer formula on the growth, yield and quality of *Solanum hainanense* Hance. The experiments were laid out in a split plot design with 3 fertilizer formula: (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> and P<sub>3</sub>) were assigned randomly to the main plots and 4 levels of density (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> and M<sub>4</sub>) were assigned to the sub plots with area of 10 m<sup>2</sup>. Results show that the optimum yield is highest when applied fertilizer formula 200 kg N + 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 125 kg K<sub>2</sub>O and planted at density 11.11 ten thousand tree/ha (30 x 30 cm). This treatment brings the highest glycoalkaloid content and the economic effect.

**Key words:** *Solanum hainanense* Hance, density, fertilizer, yield, glycoalkaloid

Received: 3<sup>rd</sup> August 2018

Reviewed: 10<sup>th</sup> September 2018

Accepted: 30<sup>th</sup> September 2018