



DOI:10.22144/ctujos.2024.318

## SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ HÀM LƯỢNG GLYCOALKALOID CỦA CÁC MẪU GIỐNG CÀ GAI LEO (*Solanum procumbens* Lour.) TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Thị Thúy Liễu\*, Đặng Đình Hoàng Long, Võ Thái Dân và Bùi Minh Trí

Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

\*Tác giả liên hệ (Corresponding author): nguyentlieuqn@hcmuaf.edu.vn

### Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 17/10/2023

Sửa bài (Revised): 04/11/2023

Duyệt đăng (Accepted): 21/06/2024

**Title:** The growth, herb yield and glycoalkaloid content of *Solanum procumbens* cultivars in Ho Chi Minh city

**Author(s):** Nguyen Thi Thuy Lieu\*, Dang Dinh Hoang Long, Vo Thai Dan and Bui Minh Tri

**Affiliation(s):** Nong Lam University, Ho Chi Minh city

### TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để xác định khả năng sinh trưởng và thời điểm thu hoạch của các mẫu giống cà gai leo cho năng suất cây và năng suất glycoalkaloid cao nhất tại thành phố Hồ Chí Minh. Thí nghiệm 1 được thực hiện trên 11 mẫu giống cà gai leo thu thập tại Bà Rịa Vũng Tàu, Gia Lai, Hà Nội, Long An, Lâm Đồng, Phú Yên và Quảng Ngãi để xác định các mẫu giống cho năng suất và hàm lượng glycoalkaloid cao. Kết quả cho thấy QN9, QN6, HN, BRVT là những mẫu giống cho năng suất tươi phần trên mặt đất, năng suất cây khô phần trên mặt đất và năng suất glycoalkaloid vượt trội. Thí nghiệm 2 được thực hiện trên 3 mẫu giống và 4 thời điểm thu hoạch để xác định thời điểm thu hoạch của các mẫu giống cho năng suất cây và năng suất glycoalkaloid cao nhất. Kết quả cho thấy hai mẫu giống BRVT và QN9 ở thời điểm thu hoạch khi có  $\geq 90\%$  số cây có ít nhất ba chùm quả có từ một trái chín trở lên cho lần lượt năng suất cây tươi 15,74 tấn/ha, 15,39 tấn/ha; năng suất cây khô 4,01 tấn/ha, 5,24 tấn/ha; hàm lượng glycoalkaloid 0,72%, 0,66% và năng suất glycoalkaloid 35,14 kg/ha, 34,38 kg/ha cao nhất.

**Từ khóa:** Glycoalkaloid, mẫu giống, năng suất cây, năng suất glycoalkaloid, *Solanum procumbens* Lour., thời điểm thu hoạch

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the growth and harvesting times of *Solanum procumbens* varieties to give the highest biomass yield and glycoalkaloid yield in Ho Chi Minh City. Experiment 1 was carried out on 11 *Solanum procumbens* cultivars collected from Ba Ria Vung Tau, Gia Lai, Hanoi, Long An, Lam Dong, Phu Yen and Quang Ngai provinces to detect the cultivar that had the highest biomass and glycoalkaloid yield. This experiment showed that QN9, QN6, HN, and BRVT are cultivars with high fresh, dry herb and glycoalkaloid yield. Experiment 2 was conducted on three cultivars and four harvesting times to select the harvesting time which enhance yield and quality. The results showed BRVT and QN9 cultivars also have the highest fresh, dry herb and glycoalkaloid yield at the harvesting time  $\geq 90\%$  of the plants had at least three fruit clusters with one or more ripe fruits with fresh herb yield 15.74 tons/ha, 15.39 tons/ha; dry herb yield 4.01 tons/ha, 5.24 tons/ha; glycoalkaloid content 0.72%, 0.66% and glycoalkaloid yield 35.14 kg/ha, 34.38 kg/ha respectively.

**Keywords:** Cultivars, glycoalkaloid, harvesting times, glycoalkaloid yield, herb yield, *Solanum procumbens* Lour.

## 1. GIỚI THIỆU

Theo thống kê của WHO, năm 2019 thế giới có 296 triệu người đang sống bị nhiễm viêm gan B mãn tính bao gồm khoảng 1,5 triệu người nhiễm mới. Tỷ lệ người trưởng thành nhiễm viêm gan B cao nhất ở khu vực Châu Phi (7,5%) và Tây Thái Bình Dương (5,9%). Các khu vực khác có tỷ lệ nhiễm thấp hơn là Đông Nam Á (3,0%), Đông Địa Trung Hải (2,5%), các khu vực Châu Âu (1,5%) và ở Khu vực Châu Mỹ (0,5%) (WHO, 2022). Việt Nam có dân số gần 100 triệu người với tỷ lệ cao nhiễm viêm gan virus, nhất là viêm gan B. Xơ gan chiếm 25% với nguyên nhân nhiều nhất do sử dụng bia rượu và viêm gan virus (Hải, 2022).

Cà gai leo có tên khoa học là *Solanum procumbens* Lour. (Viện Dược liệu, 1993), là cây bản địa mọc hoang dại hầu hết khác các tỉnh phía Bắc, duyên hải miền Trung và khu vực Tây Nguyên. Đây là một loài cây nhỏ leo, sống nhiều năm, thân hóa gỗ ở gốc, cành non nhiều, tỏa rộng, có nhiều gai cong màu vàng. Cà gai leo là cây ưa ẩm, ưa ánh sáng nhưng có thể chịu bóng. Mọc ở chỗ nhiều ánh sáng, cây sinh trưởng tốt, cho ra hoa quả nhiều. Cây thường ra hoa và tháng 4 – 6 và có quả vào tháng 7 – 9 (Bích và ctv., 2006). Trong cà gai leo có nhiều hoạt chất như alkaloid, saponosid, flavonoid, solasodin, glycoalkaloid, steroid saponin, carotenoid, coumarin và nhiều hợp chất có lợi cho sức khỏe khác (Lợi, 2004). Theo Thu (2002), glycoalkaloid là hoạt chất chính có tác dụng ức chế sự phát triển xơ gan, chống viêm, bảo vệ gan,  $\alpha$ -solasodine được phát hiện có hoạt tính chống lại dòng tế bào ung thư tuyến tiền liệt (Cui et al., 2012), Woyengo et al. (2009) cho rằng việc hấp thụ  $\beta$ -sitosterol cũng được cho là làm giảm tỷ lệ mắc ung thư tuyến tiền liệt ở nam và ung thư vú ở phụ nữ châu Á.

Với sự trải dài phong phú khắp các tỉnh thành, các mẫu giống ở mỗi vùng sẽ có sự thích nghi về khả năng sinh trưởng, phát triển, khả năng cho năng suất và sự hình thành các hoạt chất thứ cấp khác nhau. Vì vậy, cần tìm kiếm các mẫu giống cà gai leo cho năng suất cây (gồm thân, lá hoa và quả), hàm

lượng glycoalkaloid cao, xác định thời điểm thu hoạch thích hợp để có thể cung cấp nguồn dược liệu sản xuất thuốc tại chỗ đáp ứng yêu cầu tiêu dùng.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2020 đến tháng 4 năm 2021 tại Trại thực nghiệm khoa Nông học, trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

### 2.2. Điều kiện tự nhiên

#### 2.2.1. Đặc điểm về đất đai

**Bảng 1. Đặc điểm lý hóa khu đất thí nghiệm**

Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
Cát		27,88
Cát mịn	%	52,46
Limon		8,26
Sét		11,40
pH	-	
H <sub>2</sub> O		6,49
KCl		5,06
N tổng số	%	0,053
N dễ tiêu	mg/100 g	1,84
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tổng số	%	0,025
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dễ tiêu	mg/100 g	0,63
K <sub>2</sub> O tổng số	%	0,08
CEC	meq/100 g	4,29
Chất HC	%	0,92

(Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, 2020)

Nghiên cứu được thực hiện trên nền đất cát pha thịt, chua nhẹ, đạm, lân, kali tổng số, chất hữu cơ ở mức nghèo, khả năng trao đổi cation thấp (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2015), lân dễ tiêu ở mức thấp (Hội Khoa học Đất Việt Nam, 2000).

#### 2.2.2. Đặc điểm về điều kiện thời tiết

Nhiệt độ trong các tháng thực hiện thí nghiệm tương đối phù hợp, tuy nhiên, thí nghiệm 1 và 2 gặp khó khăn khi thu hoạch do mưa. Thí nghiệm 2 ở giai đoạn đầu thiếu nước, cần chú ý đảm bảo nguồn nước khi canh tác cà gai leo trong thời vụ này.

**Bảng 2. Điều kiện thời tiết trong khu vực thí nghiệm**

Tháng/năm	Nhiệt độ không khí trung bình (°C)	Tổng lượng mưa (mm/tháng)	Độ ẩm không khí (%)	Tổng số giờ nắng (giờ)
06/2020	29,9	385,0	77,0	241,5
07/2020	28,1	228,5	80,0	213,5
08/2020	27,8	256,0	81,0	168,5
09/2020	27,5	345,5	84,0	176,5
10/2020	27,6	295,3	79,0	99,8
12/2020	27,6	96,6	69,0	137,4
1/2021	26,6	95,7	67,0	172,3
2/2021	26,7	29,5	70,0	177,2
3/2021	29,2	-	67,0	235,4
4/2021	29,4	341,4	74,0	187,2

(Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ, 2020)

**2.3. Vật liệu**

**2.3.1. Giống**

Mười một mẫu giống cà gai leo được thu thập tại các tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu, Gia Lai, Hà Nội, Lâm Đồng, Long An, Phú Yên và Quảng Ngãi.

Các mẫu sau khi thu thập được trồng tại trại thực nghiệm Khoa Nông học, trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh cho đến khi có hạt. Hạt của các mẫu giống được gieo vào khay xốp với nền giá thể 60% đất + 1% super lân + 29% phân chuồng + 10% trấu hun. Khi cây con đạt chiều cao từ 5 đến 6 cm và có từ 3 đến 4 lá thật sẽ được trồng ra ruộng. Thời gian xuất vườn của các mẫu giống là 56 NSG ngày sau gieo). Cả hai thí nghiệm đều sử dụng cây con gieo từ hạt với tiêu chuẩn xuất vườn như nhau.

**Bảng 3. Địa điểm thu mẫu và ký hiệu mẫu**

Địa điểm thu mẫu	Ký hiệu mẫu	Địa điểm thu mẫu	Ký hiệu mẫu
Bà Rịa – Vũng Tàu	BRVT	Quảng Ngãi	QN3
Gia Lai	GL	Quảng Ngãi	QN6
Hà Nội	HN	Quảng Ngãi	QN8
Long An	LA	Quảng Ngãi	QN9
Lâm đồng	LĐ	Quảng Ngãi	QN10
Phú Yên	PY		

**2.3.2. Phân bón**

Phân bón được sử dụng là phân bò hoai.

**2.3.3. Hóa chất**

Hóa chất được sử dụng gồm: acid acetic 5%, Methanol, NaOH, chloroform, Bromothymol xanh, dung dịch đệm pH8, solasodine chuẩn.

**2.4. Phương pháp thí nghiệm**

**2.4.1. Thí nghiệm 1**

Ảnh hưởng của các mẫu giống đến sinh trưởng, năng suất và hàm lượng glycoalkaloid trên cây cà gai leo

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (Randomized completely block design) với 11 mẫu giống và 3 lần lặp lại. Diện tích mỗi ô cơ sở là 10,2 m<sup>2</sup>, khoảng cách trồng 50 cm x 30 cm.

Lượng phân bón cho 1 ha là 10 tấn phân bò hoai, được bón lót toàn bộ trước khi trồng 7 ngày.

– Các chỉ tiêu theo dõi gồm:

+ Thời gian sinh trưởng và phát triển

Thời gian hồi xanh (NST): thời gian cây trở lại tình trạng ban đầu.

Ngày phân cành đầu tiên (NST): ghi nhận khi có 50% số cây xuất hiện cành đầu tiên/ô.

Ngày ra hoa (NST): tính từ khi 50% số cây/ô ra hoa đầu tiên.

Ngày đậu quả (NST): tính từ khi có 50% số cây/ô xuất hiện quả đầu tiên.

Ngày quả chín (NST): ghi nhận khi có 50% số cây/ô có quả chín.

Tổng thời gian sinh trưởng (ngày): tính từ ngày gieo cho đến khi thu hoạch.

+ Các chỉ tiêu về sinh trưởng, năng suất và hàm lượng glycoalkaloid:

Chiều cao thân chính (cm): đo từ mặt đất đến đỉnh lá cao nhất của thân chính.

Đường kính thân (mm): đo ở vị trí cách mặt đất 5 cm, dùng thước kẹp pame đo hai chiều vuông góc rồi lấy số liệu trung bình.

Số lá trên thân chính (lá/cây): đếm tổng số lá mọc ra từ thân chính khi đã nhìn thấy rõ cuống và phiến lá hoàn chỉnh.

Số cành cấp 1 (cành/cây): đếm số nhánh hình thành từ thân chính.

Khối lượng cây tươi (g): cân toàn bộ thân, lá, hoa và quả cây chỉ tiêu và tính trung bình.

Khối lượng cây khô (g): cân toàn bộ thân, lá, hoa và quả cây chỉ tiêu và tính trung bình sau khi sấy khô đến khối lượng không đổi.

Tỉ lệ khô/tươi (%):  $(\text{khối lượng cây khô} / \text{khối lượng cây tươi}) \times 100$

Năng suất tươi (NS tươi) (tấn/ha): cân khối lượng cây tươi toàn ô và quy về năng suất tấn/ha

Năng suất khô (NS khô) (tấn/ha): cân khối lượng cây khô toàn ô và quy về năng suất tấn/ha ở ẩm độ 8%

Hàm lượng glycoalkaloid (%): tính theo phương pháp acid màu (Thu & Mãn, 2000).

Năng suất glycoalkaloid [(kg/ha) = Năng suất khô (tấn/ha) x hàm lượng glycoalkaloid (%)] x 1000/100

#### 2.4.2. Thí nghiệm 2

Ảnh hưởng của các mẫu giống và thời điểm thu hoạch đến năng suất và hàm lượng glycoalkaloid trong cây cà gai leo

– Thí nghiệm được bố trí theo kiểu lô phụ (Split – Plot Design) với yếu tố lô chính là 3 mẫu giống có năng suất và chất lượng cao nhất của thí nghiệm 1, yếu tố lô phụ gồm 4 thời điểm thu hoạch: T1 (trên ô cơ sở có  $\geq 50\%$  số cây có một chùm quả có từ một trái chín trở lên), T2 (trên ô cơ sở có  $\geq 90\%$  số cây có một chùm quả có từ một trái chín trở lên), T3 (trên ô cơ sở có  $\geq 90\%$  số cây có ít nhất hai chùm quả có từ một trái chín trở lên) và T4 (trên ô cơ sở có  $\geq 90\%$  số cây có ít nhất ba chùm quả có từ một trái chín trở lên).

Diện tích ô cơ sở, khoảng cách trồng và lượng phân bón tương tự như ở thí nghiệm 1.

- Các chỉ tiêu theo dõi gồm:

Khối lượng cây tươi (g), Khối lượng cây khô (g): cách đo đếm tương tự như ở thí nghiệm 1

Tỉ lệ khối lượng thân (%):  $(\text{khối lượng thân khô} / \text{khối lượng khô toàn bộ cây}) \times 100\%$

Tỉ lệ khối lượng lá (%):  $(\text{khối lượng lá} / \text{khối lượng khô toàn bộ cây}) \times 100\%$

Tỉ lệ khối lượng quả (%):  $(\text{khối lượng quả} / \text{khối lượng khô toàn bộ cây}) \times 100\%$ .

Năng suất tươi (tấn/ha), năng suất khô (tấn/ha), hàm lượng glycoalkaloid (%), năng suất glycoalkaloid (kg/ha) được đo đếm như thí nghiệm 1

### 2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm DSAASTAT để tính ANOVA và trắc nghiệm phân hạng Duncan.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Sinh trưởng, năng suất, hàm lượng và năng suất glycoalkaloid của 11 mẫu giống cà gai leo

#### 3.1.1. Thời gian sinh trưởng và phát triển của các mẫu giống cà gai leo

Kết quả ghi nhận cho thấy mẫu giống PY và GL phân cành ở thời điểm 20 NST trong khi đó QN3 phân cành trễ hơn (30 NST). Tuy nhiên, tổng thể thời điểm phân cành cấp 1 của cà gai leo tương đương với thời điểm phân cành trên ớt là 22 – 26 NST (Hải & Thanh, 2017). Thời điểm ra hoa giữa các mẫu giống cũng có sự dao động lớn. Mẫu giống LA ra hoa khá sớm (70 NST) trong khi QN9 ra hoa trễ hơn (85 NST) chênh lệch giữa 2 mẫu giống là 15 ngày. Có 8/11 mẫu giống có thời điểm ra hoa từ 80 NST trở lên. Ngoài mẫu giống LA thì 2 mẫu giống QN8 và QN10 có thời điểm ra hoa là trước 80 NST. Như vậy, so với ớt có thời điểm ra hoa dao động từ 39 – 48 NST (Hải & Thanh, 2017) hoặc 55 NST (Hương, 2013) thì cà gai leo ra hoa tương đối chậm.

Phải mất từ 3,0 đến 3,5 tháng thì cà gai leo mới cho quả. Mẫu giống LA vẫn là mẫu giống có thời gian cho quả sớm hơn các mẫu giống khác (87 NST). Có 10/11 mẫu giống có quả ở thời điểm trên 90 ngày và có đến 5/11 mẫu giống có thời điểm xuất hiện quả 100 ngày trở lên. Mặc dù có sự chênh lệch về thời gian xuất hiện quả của các mẫu giống nhưng mỗi mẫu giống có thời gian sinh trưởng quả khác nhau. Kết quả ghi nhận tại thời điểm quả chín không có biến động nhiều giữa các mẫu giống. Thời điểm có 50% số cây trên ô có quả chín biến động từ 122 đến 133 NST với mẫu giống có thời điểm thu hoạch sớm nhất là QN10 (122 NST) và trễ nhất là mẫu giống GL (133 NST).

So với ớt có thời điểm thu hoạch trái đầu tiên 96 ngày thì cà gai leo có thời điểm chín trễ hơn. Tuy nhiên, xét về thời gian từ khi ra hoa đến khi thu hoạch trái đầu tiên trên ớt dao động từ 51 đến 64

ngày (Hải & Thanh, 2017) tương đương với thời gian từ ra hoa đến trái chín trên cà gai leo 45 – 60 ngày (Bảng 3).

**Bảng 4. Thời gian sinh trưởng của các mẫu giống cà gai leo**

Mẫu giống	Hồi xanh (NST)	Phân cành cấp 1 (NST)	Ra hoa (NST)	Độ quả (NST)	Quả chín (NST)	TGST (Ngày)
BRVT	1	24	83	101	132	188
GL	1	23	81	104	133	189
HN	1	24	80	100	125	181
LA	1	22	70	87	130	186
LĐ	1	20	80	99	125	181
PY	1	20	80	101	129	185
QN3	1	30	82	99	129	185
QN6	1	26	82	98	123	179
QN8	1	21	76	94	128	184
QN9	1	28	85	102	130	186
QN10	1	25	79	98	122	178

**Ghi chú:** NST: ngày sau trồng, TGST: thời gian sinh trưởng

3.1.2. Sinh trưởng của các mẫu giống cà gai leo

Bảng 5 cho thấy chiều cao tại thời điểm quả bắt đầu chín của các mẫu giống biến động từ 129,9 cm đến 170,9 cm. Chiều cao cà gai leo của các mẫu giống trong thí nghiệm này cao hơn chiều cao các mẫu giống cà gai leo được trồng tại Thanh Hóa của Sáu và ctv. (2019) và cũng cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Hà và ctv. (2017) khi trồng cà gai leo trên các giá thể khác nhau với chiều cao khi thu hoạch chỉ đạt từ 56,48 đến 76,17 cm.

Đường kính thân của các mẫu giống khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê. Các mẫu giống trong thí nghiệm này có đường kính thân tại thời điểm thu hoạch dao động từ 8,3 mm đến 10,2 mm. Nhóm giống QN có đường kính nhỏ hơn so với các mẫu giống thu thập ở các địa phương khác (trừ QN3). Các mẫu giống còn lại có sự tương đồng về đường kính thân. Một lần nữa, ghi nhận kết quả nổi trội về đường kính thân với kết quả nghiên cứu của Hà và ctv. (2017) chỉ đạt từ 3,63 – 4,55 mm.

**Bảng 5. Một số chỉ tiêu nông học của các mẫu giống cà gai leo**

Mẫu giống	Chiều cao cây (cm)	Đường kính gốc thân (mm)	Số cành cấp 1 (cành/cây)	Số lá (lá/thân chính)
BRVT	161,9 <sup>abc</sup>	9,7 <sup>abc</sup>	11,5 <sup>ab</sup>	33,4 <sup>bc</sup>
GL	145,0 <sup>abc</sup>	9,8 <sup>abc</sup>	13,7 <sup>a</sup>	32,7 <sup>bc</sup>
HN	168,2 <sup>ab</sup>	9,6 <sup>abc</sup>	14,7 <sup>a</sup>	38,1 <sup>b</sup>
LA	129,9 <sup>c</sup>	10,2 <sup>a</sup>	7,9 <sup>b</sup>	45,3 <sup>a</sup>
LĐ	149,7 <sup>abc</sup>	9,3 <sup>a-d</sup>	12,5 <sup>a</sup>	36,0 <sup>bc</sup>
PY	153,6 <sup>abc</sup>	9,9 <sup>ab</sup>	13,6 <sup>a</sup>	35,3 <sup>bc</sup>
QN3	170,9 <sup>a</sup>	9,7 <sup>abc</sup>	14,5 <sup>a</sup>	37,5 <sup>bc</sup>
QN6	145,9 <sup>abc</sup>	9,0 <sup>bcd</sup>	14,9 <sup>a</sup>	33,7 <sup>bc</sup>
QN8	163,3 <sup>abc</sup>	8,8 <sup>cd</sup>	15,9 <sup>a</sup>	34,5 <sup>bc</sup>
QN9	165,7 <sup>ab</sup>	9,1 <sup>bcd</sup>	13,2 <sup>a</sup>	37,5 <sup>bc</sup>
QN10	136,5 <sup>bc</sup>	8,3 <sup>d</sup>	12,4 <sup>ab</sup>	31,9 <sup>c</sup>
CV (%)	7,89	4,27	12,57	5,99
F	3,73 <sup>**</sup>	5,90 <sup>**</sup>	5,06 <sup>**</sup>	8,87 <sup>**</sup>

Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>ns</sup>: khác biệt không có ý nghĩa; \* : khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,05$ ; \*\* : khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,01$

Số cành cấp 1 của các mẫu giống có sự phân hóa rõ nét. Mẫu giống LA có số cành cấp 1 thấp nhất (7,9 cành/cây), khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống

kê với 8 mẫu giống khác trong thí nghiệm trừ mẫu giống BRVT và QN10. Ở một nghiên cứu khác, Hà và ctv. (2017) trồng cà gai leo trên các giá thể khác

nhau và tại thời điểm thu hoạch, số cành cấp 1 trong nghiên cứu này dao động từ 8,33 đến 11,93 cành/cây và số cành cấp 1 trong nghiên cứu của Sáu và ctv. (2019) dao động từ 7,0 đến 8,9 cành/cây. Như vậy, so với 2 nghiên cứu trước đây, số cành cấp 1 của đa số mẫu giống trong thí nghiệm này cao hơn.

Trên thân chính của các mẫu giống có số lá khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê. Ngoại trừ LA và QN10, 9/11 mẫu giống còn lại có số lá trên thân chính tương đương nhau. So với nghiên cứu của Hà và ctv. (2017), số lá trên thân chính của các mẫu giống trong thí nghiệm này cao hơn (31,9 – 45,3 lá/thân chính so với 16,23 – 17,20 lá/thân chính).

3.1.3. Năng suất, hàm lượng glycoalkaloid và năng suất glycoalkaloid của 11 mẫu giống cà gai leo

Khối lượng thân lá tươi của 11 mẫu giống dao động từ 215,7 g đến 401,7 g/cây (Bảng 6) và sự khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê. So với khối lượng cây tươi các mẫu giống dao động từ 162,7 đến 199,9 g của Sáu và ctv. (2019) cho thấy khối lượng cây tươi ở các mẫu giống trong thí nghiệm này cao hơn. Như vậy, cà gai leo thể hiện được sự thích nghi tốt với điều kiện tự nhiên tại thành phố Hồ Chí Minh. Khối lượng cây khô của các mẫu giống dao động từ 78,3 đến 157,9 g và cao hơn so với khối lượng cây khô trong nghiên cứu của Hà và ctv. (2017).

Năng suất tươi và khô của 11 mẫu giống khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê. QN9 có năng

suất tươi cao nhất đạt 19,36 tấn/ha khác biệt rất có ý nghĩa với các mẫu giống QN10, LA và LĐ với năng suất tươi lần lượt là 12,16 tấn/ha, 13,70 tấn/ha và 14,10 tấn/ha. Có 7/11 mẫu giống phân nhóm năng suất cùng với mẫu giống QN9 cho thấy năng suất của các mẫu giống này khá đồng đều. Năng suất khô của các mẫu giống cũng khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê. QN9 vẫn là mẫu giống có năng suất khô cao nhất, đạt 7,58 tấn/ha; trong khi đó QN10 (4,45 tấn/ha), LA (5,34 tấn/ha) và LĐ (5,51 tấn/ha) là những mẫu giống có năng suất khô thấp nhất. So với năng suất khô trong nghiên cứu của Sáu và ctv. (2019) và Hà và ctv. (2017), năng suất khô của các mẫu giống trong thí nghiệm này đều cao hơn. Đây là minh chứng về tính thích nghi của các mẫu giống cà gai leo với điều kiện tự nhiên tại khu vực này.

Phân tích hàm lượng glycoalkaloid toàn phần tính theo solasodine (C<sub>27</sub>H<sub>43</sub>NO<sub>2</sub>) của tất cả các mẫu giống cà gai leo bằng phương pháp acid màu (Thu & Mãn, 2000) cho thấy các mẫu giống trong thí nghiệm dao động từ 0,33 đến 0,67% trong đó mẫu giống QN6 đạt kết quả cao nhất, khác biệt có ý nghĩa so với mẫu giống LA và LĐ. Các mẫu giống khác có chất lượng đồng đều và phân cùng nhóm với QN6. Theo các kết quả trước đây ghi nhận hàm lượng glycoalkaloid như Thu (2002) và Sáu và ctv. (2019), hàm lượng glycoalkaloid trong nghiên cứu tương đương hoặc cao hơn và cao hơn nhiều lần so với mức 0,1% theo quy định của Bộ Y tế về hàm lượng glycoalkaloid trong nguyên liệu cà gai leo (Bộ Y tế, 2018).

**Bảng 6. Khối lượng cá thể, năng suất, hàm lượng và năng suất glycoalkaloid của 11 mẫu giống cây cà gai leo**

Mẫu giống	Khối lượng cây tươi (g)	Khối lượng cây khô (g)	Tỷ lệ khô/tươi(%)	NS tươi (tấn/ha)	NS khô (tấn/ha)	Glycoalkaloid (%)	Năng suất glycoalkaloid (kg/ha)
BRVT	354,2	143,3	40,5	16,62 <sup>ab</sup>	6,91 <sup>ab</sup>	0,64 <sup>ab</sup>	44,10 <sup>ab</sup>
GL	333,8	125,5	37,6	16,29 <sup>an</sup>	6,17 <sup>abc</sup>	0,57 <sup>ab</sup>	35,78 <sup>a-d</sup>
HN	307,8	117,2	38,1	17,43 <sup>ab</sup>	6,55 <sup>ab</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	41,06 <sup>abc</sup>
LA	258,0	116,1	45,0	13,70 <sup>ab</sup>	5,34 <sup>bc</sup>	0,33 <sup>c</sup>	17,33 <sup>d</sup>
LĐ	286,1	108,4	37,9	14,10 <sup>ab</sup>	5,51 <sup>bc</sup>	0,44 <sup>bc</sup>	24,20 <sup>cd</sup>
PY	366,0	131,3	35,9	15,95 <sup>ab</sup>	6,08 <sup>abc</sup>	0,57 <sup>ab</sup>	34,79 <sup>a-d</sup>
QN3	321,3	123,4	38,5	15,03 <sup>ab</sup>	6,22 <sup>abc</sup>	0,65 <sup>ab</sup>	40,60 <sup>abc</sup>
QN6	362,7	129,8	35,8	15,96 <sup>ab</sup>	6,64 <sup>ab</sup>	0,67 <sup>a</sup>	44,28 <sup>ab</sup>
QN8	320,7	114,6	35,7	14,76 <sup>ab</sup>	6,09 <sup>abc</sup>	0,56 <sup>ab</sup>	34,65 <sup>a-d</sup>
QN9	401,7	157,9	39,3	19,36 <sup>a</sup>	7,58 <sup>a</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	47,83 <sup>a</sup>
QN10	215,7	78,3	36,3	12,16 <sup>c</sup>	4,45 <sup>c</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	27,83 <sup>bcd</sup>
CV (%)	19,20	24,27	-	11,62	11,22	18,74	20,02
F tính	2,21 <sup>ns</sup>	1,40 <sup>ns</sup>	-	3,48 <sup>**</sup>	4,42 <sup>**</sup>	2,79 <sup>*</sup>	5,06 <sup>**</sup>

Trong cùng một cột, các số có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>ns</sup>: khác biệt không có ý nghĩa; <sup>\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>\*\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,01$ ; NSTT: năng suất thực thu

Năng suất glycoalkaloid của các mẫu giống dao động từ 17,33 đến 47,83 kg/ha. Có 8/11 mẫu giống được xếp cùng nhóm về năng suất glycoalkaloid. Trong đó, mẫu giống QN9 có năng suất glycoalkaloid cao nhất. Các mẫu giống QN3, QN6, HN, BRVT có năng suất glycoalkaloid nổi trội trong nghiên cứu này.

**3.2. Khả năng tích lũy glycoalkaloid**

**3.2.1. Sinh khối của các mẫu giống cà gai leo (g) ở các thời điểm thu hoạch khác nhau**

Khối lượng cây tươi và khô trên mặt đất không bị tác động bởi yếu tố mẫu giống cũng như tương tác giữa giống và thời điểm thu hoạch mà chỉ chịu tác động bởi thời điểm thu hoạch (Bảng 7). Thu hoạch trễ, cây kéo dài thời gian sinh trưởng là

**Bảng 7. Sinh khối của các mẫu cà gai leo (g) ở các thời điểm thu hoạch khác nhau**

Chỉ tiêu	Thời điểm thu hoạch (T)	Mẫu giống (G)				Trung bình (G)
		T1	T2	T3	T4	
Khối lượng cây tươi (g/cây)	HN	249,5	327,5	390,2	513,8	370,3
	BRVT	262,8	353,2	402,8	443,5	365,6
	QN9	282,6	323,9	419,2	516,7	385,6
	TB (T)	265,0 <sup>d</sup>	334,9 <sup>c</sup>	404,1 <sup>b</sup>	491,4 <sup>a</sup>	
	CV (%) = 9,20; F <sub>G</sub> = 0,64 <sup>ns</sup> ; F <sub>T</sub> = 71,24 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 1,51 <sup>ns</sup>					
Khối lượng cây khô (g/cây)	HN	79,7	110,6	137,3	155,6	120,8
	BRVT	79,8	112,9	136,6	147,4	119,2
	QN9	84,4	109,6	138,3	152,3	121,2
	TB (T)	81,3 <sup>d</sup>	111,0 <sup>c</sup>	137,4 <sup>b</sup>	151,8 <sup>a</sup>	
	CV (%) = 4,13; F <sub>G</sub> = 0,03 <sup>ns</sup> ; F <sub>T</sub> = 350,74 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 0,94 <sup>ns</sup>					

Các giá trị trung bình của từng yếu tố có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>ns</sup>: khác biệt không có ý nghĩa; <sup>\*\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,01$

**3.2.2. Tỷ lệ khối lượng thân, lá, quả của cây cà gai leo**

Cà gai leo được thu hoạch toàn bộ bộ phận trên mặt đất, trong đó phần thân chiếm khối lượng lớn nhất. Tỷ lệ về khối lượng thân của các nghiệm thức dao động trong khoảng 58 đến 62 % (Bảng 8). Tỷ lệ khối lượng thân không thay đổi giữa các thời điểm thu hoạch và giữa các mẫu giống. Như vậy, các yếu tố mẫu giống, thời điểm thu hoạch và tương tác giữa mẫu giống và thời điểm thu hoạch không làm thay đổi tỷ lệ khối lượng thân.

Trong khi đó, tỷ lệ khối lượng lá bị ảnh hưởng bởi thời điểm thu hoạch. Thời điểm T1, T2 có tỷ lệ khối lượng lá cao nhất (lần lượt là 37,1% và 36,8%) và giảm dần đến T4 (34,1%). Nguyên nhân sự giảm dần về tỷ lệ khối lượng thân lá là do cà gai leo bắt

nguyên nhân sinh khối tăng. Vì vậy, thu hoạch cà gai leo tại thời điểm T4 (có  $\geq 90\%$  số cây ít nhất ba chùm quả có một trái chín trở lên) cho khối lượng cây tươi, khô cao nhất và lần lượt giảm dần ở thời điểm T3 (có  $\geq 90\%$  số cây có ít nhất hai chùm quả có từ một trái chín trở lên), T2 (có  $\geq 90\%$  số cây có một chùm quả có từ một trái chín trở lên) và thấp nhất là T1 (có  $\geq 50\%$  số cây có một chùm quả có từ một trái chín trở lên) Kết quả nghiên cứu này cũng phù hợp với những nghiên cứu về thời điểm thu hoạch cây ban âu của Việt và ctv, (2022), cây xuyên khung của Hiếu và ctv, (2020). Cả hai nghiên cứu đều cho thấy khối lượng cây được liệu khác biệt có ý nghĩa thống kê ở các thời điểm thu hoạch khác nhau.

đầu cho trái chín, lá sẽ già, vàng và rụng làm cho số lá còn lại trên cây ít dần dẫn đến tỷ lệ về khối lượng lá giảm dần đến thời điểm T4.

Tỷ lệ về khối lượng quả không bị ảnh hưởng bởi tương tác giữa yếu tố giống và thời điểm thu hoạch nhưng bị ảnh hưởng bởi yếu tố mẫu giống và thời điểm thu hoạch. Mẫu giống QN9 có tỷ lệ khối lượng trái vượt trội hơn so với hai mẫu giống BRVT và HN. Tỷ lệ khối lượng quả tăng dần ở các thời điểm thu hoạch T1 (2,6%), T2 (4,3%), T3 (5,6% và T4 (7,2%). Sự khác biệt này rất có ý nghĩa về mặt thống kê. Nguyên nhân là do thu hoạch càng trễ (T4), số lượng trái và trái chín trên cây càng nhiều. Vì vậy, khối lượng quả trên cây cũng tăng theo thời điểm thu hoạch

**Bảng 8. Tỷ lệ về khối lượng thân, lá và quả cây cà gai leo (%)**

Chỉ tiêu	Thời điểm thu hoạch (T)	Mẫu giống (G)				Trung bình (G)
		T1	T2	T3	T4	
Tỷ lệ khối lượng thân (%)	HN	61,5	59,3	60,3	58,2	59,8
	BRVT	60,0	59,0	59,8	58,7	59,4
	QN9	59,4	58,5	58,9	59,4	59,1
	TB (T)	60,3	58,9	59,7	58,8	
CV (%) = 4,31; F <sub>G</sub> = 1,50 <sup>ns</sup> ; F <sub>T</sub> = 1,10 <sup>ns</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 0,38 <sup>ns</sup>						
Tỷ lệ khối lượng lá (%)	HN	36,1	36,4	34,5	35,0	35,5
	BRVT	37,6	37,3	34,7	34,1	35,9
	QN9	37,6	36,7	35,0	33,0	35,6
	TB (T)	37,1 <sup>a</sup>	36,8 <sup>a</sup>	34,7 <sup>ab</sup>	34,1 <sup>b</sup>	
CV (%) = 6,69; F <sub>G</sub> = 0,87 <sup>ns</sup> ; F <sub>T</sub> = 3,58 <sup>*</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 0,92 <sup>ns</sup>						
Tỷ lệ khối lượng quả (%)	HN	2,4	4,3	5,2	6,8	4,7 <sup>b</sup>
	BRVT	2,4	3,7	5,5	7,2	4,7 <sup>b</sup>
	QN9	3,0	4,8	6,0	7,6	5,4 <sup>a</sup>
	TB (T)	2,6 <sup>d</sup>	4,3 <sup>c</sup>	5,6 <sup>b</sup>	7,2 <sup>a</sup>	
CV (%) = 16,42; F <sub>G</sub> = 7,04 <sup>*</sup> ; F <sub>T</sub> = 52,12 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 0,25 <sup>ns</sup>						

Các giá trị trung bình của từng yếu tố có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>ns</sup>: khác biệt không có ý nghĩa; <sup>\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>\*\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,01$

3.2.3. Năng suất, hàm lượng và năng suất glycoalkaloid cây cà gai leo

Năng suất tươi của các mẫu giống khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê giữa các mẫu giống (Bảng 9), QN9 và BRVT thể hiện ưu thế về năng suất hơn mẫu giống HN. Năng suất tươi khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê và tăng dần từ T1 (9,69 tấn/ha) đến T4 (15,59 tấn/ha) phù hợp với kết quả của Yesil & Ozcan, (2021) khi nhận thấy năng suất tươi bạc hà (*Mentha × piperita* L.) cao nhất khi thu tại thời điểm 100% cây ra hoa. Sigh et al. (2014) cũng cho biết cây *Melissa officinalis* L. cho năng suất tươi cao nhất khi trồng thu hoạch ở thời điểm 160 NST (ngày sau trồng) so với các thời điểm thu hoạch 120, 140 và 180 NST. Về tương tác giữa mẫu giống và thời điểm thu hoạch, kết quả cho thấy để có năng suất tươi cao, mẫu giống HN nên thu hoạch ở thời điểm T4, mẫu giống BRVT và QN9 có thể thu hoạch thời điểm T3 và T4.

Năng suất khô bị ảnh hưởng bởi yếu tố mẫu giống, thời điểm thu hoạch và tương tác giữa mẫu giống và thời điểm thu hoạch. Mẫu giống QN9 và BRVT vẫn thể hiện sự nổi trội về năng suất khô so với mẫu giống HN. Tương tự như năng suất tươi, năng suất khô cũng tăng dần từ thời điểm thu hoạch T1 (3,01 tấn/ha) đến thời điểm thu hoạch T4 (5,11 tấn/ha). Năng suất tăng là do thời điểm T1 là thời điểm thu hoạch sớm nhất và lần lượt đến thời điểm T2, T3 và T4. Cà gai leo là cây sinh trưởng vô hạn nên mặc dù cây ra hoa, kết quả, cho trái chín nhưng cây vẫn tăng trưởng về chiều cao, số cành và số lá,

do đó sinh khối cây vẫn tăng dần đến năng suất tăng. Theo Việt và ctv. (2022), cây âu ban khi thu hoạch ở thời điểm hoa nở  $\geq 70\%$  cho năng suất cây thực thu cao hơn khi thu hoạch ở các thời điểm khác. Tương tự, cây xuyên khung cho năng suất khô cao nhất khi thu hoạch ở thời điểm sau trồng 14 tháng so với khi thu hoạch ở 10 tháng hoặc 12 tháng (Hiếu và ctv., 2020). Cây bạc hà cho năng suất khô cao nhất khi thu ở thời điểm 100% cây nở hoa (Yesil & Ozcan, 2021) và cây *Melissa officinalis* L. cho năng suất cao nhất khi thu hoạch ở thời điểm 160 NST (Sigh et al., 2014). Kết quả bảng 9 cho thấy để có năng suất khô cao nhất, mẫu giống BRVT có thể thu hoạch tại thời điểm T3 và T4 nhưng 2 mẫu giống HN và QN9 chỉ nên thu hoạch ở thời điểm T4.

Hàm lượng glycoalkaloid chịu ảnh hưởng bởi yếu tố mẫu giống và yếu tố thời điểm thu hoạch. Ở yếu tố mẫu giống, BRVT có hàm lượng glycoalkaloid cao nhất (0,59%), hàm lượng này ở hai mẫu giống HN và QN9 thấp hơn lần lượt là 0,51% và 0,52%. Ở thời điểm thu hoạch, hàm lượng glycoalkaloid cao nhất ở hai thời điểm T3 (0,63%) và T4 (0,67%) khác biệt rất có ý nghĩa so với thời điểm T2 (0,52%) và thời điểm T1 (0,33%). Trong tất cả các bộ phận, trái là bộ phận có hàm lượng glycoalkaloid cao nhất, kế tiếp là bộ phận lá, rễ và thấp nhất là thân (Thu, 2002). Vì vậy, thời điểm T3 và T4 có trái nhiều hơn nên hàm lượng glycoalkaloid cao hơn so với thời điểm thu hoạch T1 và T2.



**Bảng 9. Năng suất, hàm lượng glycoalkaloid và năng suất glycoalkaloid cà gai leo**

Chỉ tiêu	Thời điểm thu hoạch (T)	Mẫu giống (G)				Trung bình (G)
		T1	T2	T3	T4	
Năng suất tươi (tấn/ha)	HN	8,47 <sup>c</sup>	9,78 <sup>de</sup>	12,29 <sup>b</sup>	15,64 <sup>a</sup>	11,54 <sup>b</sup>
	BRVT	10,62 <sup>cd</sup>	12,00 <sup>bc</sup>	15,64 <sup>a</sup>	15,74 <sup>a</sup>	13,50 <sup>a</sup>
	QN9	9,99 <sup>de</sup>	12,22 <sup>b</sup>	15,77 <sup>a</sup>	15,39 <sup>a</sup>	13,34 <sup>a</sup>
	TB (T)	9,69 <sup>d</sup>	11,33 <sup>c</sup>	14,57 <sup>b</sup>	15,59 <sup>a</sup>	
	CV (%) = 4,74; F <sub>G</sub> = 17,53 <sup>*</sup> ; F <sub>T</sub> = 185,12 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 6,12 <sup>**</sup>					
Năng suất khô (tấn/ha)	HN	2,65 <sup>c</sup>	3,15 <sup>de</sup>	3,83 <sup>c</sup>	5,18 <sup>a</sup>	3,70 <sup>b</sup>
	BRVT	3,32 <sup>cd</sup>	3,75 <sup>c</sup>	4,99 <sup>ab</sup>	4,91 <sup>ab</sup>	4,25 <sup>a</sup>
	QN9	3,06 <sup>de</sup>	3,58 <sup>cd</sup>	4,48 <sup>b</sup>	5,24 <sup>a</sup>	4,09 <sup>a</sup>
	TB (T)	3,01 <sup>d</sup>	3,50 <sup>c</sup>	4,43 <sup>b</sup>	5,11 <sup>a</sup>	
	CV (%) = 7,27; F <sub>G</sub> = 25,47 <sup>**</sup> ; F <sub>T</sub> = 93,62 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 3,10 <sup>*</sup>					
Hàm lượng glycoalkaloid (%)	HN	0,28	0,48	0,62	0,65	0,51 <sup>b</sup>
	BRVT	0,40	0,55	0,67	0,72	0,59 <sup>a</sup>
	QN9	0,29	0,52	0,61	0,66	0,52 <sup>b</sup>
	TB (T)	0,33 <sup>c</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,63 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>	
	CV (%) = 12,52; F <sub>G</sub> = 13,62 <sup>*</sup> ; F <sub>T</sub> = 48,45 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 0,29 <sup>ns</sup>					
Năng suất glycoalkaloid (kg /ha)	HN	7,54	15,12	23,80	33,46	19,98 <sup>b</sup>
	BRVT	13,43	20,64	33,40	35,14	25,65 <sup>a</sup>
	QN9	8,79	18,71	27,59	34,38	22,37 <sup>ab</sup>
	TB (T)	9,92 <sup>d</sup>	18,16 <sup>c</sup>	28,26 <sup>b</sup>	34,32 <sup>a</sup>	
	CV (%) = 14,20; F <sub>G</sub> = 11,36 <sup>*</sup> ; F <sub>T</sub> = 101,33 <sup>**</sup> ; F <sub>G*T</sub> = 0,88 <sup>ns</sup>					

Các giá trị trung bình của từng yếu tố có cùng ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>ns</sup>: khác biệt không có ý nghĩa; <sup>\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,05$ ; <sup>\*\*</sup>: khác biệt có ý nghĩa ở mức  $\alpha = 0,01$

Năng suất glycoalkaloid cũng chịu tác động bởi yếu tố mẫu giống và thời điểm thu hoạch. Mẫu giống HN có năng suất glycoalkaloid 19,98 kg/ha thấp hơn mẫu giống BRVT (25,65 glycoalkaloid kg/ha) nhưng không khác biệt so với mẫu giống QN9 (22,37 kg glycoalkaloid /ha). Trong khi đó, T4 vẫn là thời điểm thu hoạch cho năng suất glycoalkaloid cao nhất (34,32 kg/ha) khác biệt rất có ý nghĩa so với thời điểm thu hoạch T3 (28,26 kg /ha), T2 (18,16 kg/ha) và T1 (9,92 kg/ha).

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Bộ Tài nguyên Môi trường. (2015). Quy định về kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai. Thông tư 60/2015/TT-B TNMT.

Bộ Y Tế. (2018). Dược điển Việt Nam V, tập 2. Nhà xuất bản Y học.

Cui, C. Z., Wen, X. S., Cui, M., Gao, J., Sun, B., & Lou, H. X. (2012). Synthesis of solasodine glycoside derivatives and evaluation of their cytotoxic effects on human cancer cells. *Drug Discoveries & Therapeutics*, 6(1), 9 – 17. <https://doi.org/10.5582/ddt.2012.v6.1.9>

Bích, Đ. H., Chung, Đ. Q., Chương B. X., Dong, N. T., Đàm, Đ. X., Hiền, P. V., Lộ, V. N, Mai P. D., Mãn, P. K., Nhu, Đ. T., Tập, N., & Toàn, T.

**4. KẾT LUẬN**

Trên nền đất xám thành phố Hồ Chí Minh, các mẫu giống cà gai leo BRVT, HN, QN6, QN9 cho năng suất khô và năng suất glycoalkaloid cao nhất trong mùa mưa. Mẫu giống BRVT và QN9 cho năng suất thực thu năng và năng suất glycoalkaloid cao khi thu hoạch tại thời điểm có  $\geq 90\%$  số cây ít nhất ba chùm quả có một trái chín trở lên vào mùa nắng.

(2006). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Tập 1. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ. (2020). Số liệu khí tượng trạm Tân Sơn Nhất, Thành phố Hồ Chí Minh năm 2020.

Hà, P. T. T., Trang, P. T. H., & Cường N. H. (2017). Đặc điểm thực vật học và một số biện pháp kỹ thuật trồng cà gai leo tại huyện Gia Lâm, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(2), 145 – 154.

Hải, L. T. (2022). Chung tay phòng trị ung thư gan, viêm gan và xơ gan tại Việt Nam. *Tạp chí Gan Mật Việt Nam*, 48, 15 – 17. <https://doi.org/10.26459/jard.v126i3C.3750>

- Hải, T. T. H., & Thanh, T. T. (2017). Đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống ớt cay F1 nhập nội trong vụ Đông Xuân 2015 – 2016 tại Thừa Thiên – Huế. *Tạp chí Khoa học – Đại học Huế*, 126(3C), 43–53.
- Hội Khoa học Đất Việt Nam. (2000). *Đất Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Hiếu, V. V., Bảy, Đ. V., Duy, T. T., Núi, Đ. V., & Vương, T. V. (2020). Ảnh hưởng củ khoảng cách trồng và thời điểm thu hoạch đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng xuyên khung tại Quán Bạ, Hà Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 225(11), 107 – 113.
- Hương, H. T. (2013). *Đánh giá khả năng sinh trưởng của một số giống ớt và biện pháp kỹ thuật sản xuất ớt Hàn Quốc tại Phú Bình, Thái Nguyên*. Luận án Thạc sỹ, trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.
- Lợi, Đ. T. (2004). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học.
- Sáu, H.T., Lý, P. T., & Mai, T. T. (2016). Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật trồng cây cà gai leo tại Thanh Hoá. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Hồng Đức*, 30, 79 – 89.
- Sáu, H. T., Tiến, L.H., Lý, P. T., Nghĩa, T. T., Kiên, N.V., Tuấn, V. Đ., & Mai, T. T. (2019). Tuyển chọn mẫu giống cây cà gai leo (*Solanum hainanense* Hance.) có năng suất, chất lượng dược liệu cao tại Thanh Hóa. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Hồng Đức*, 44, 99 – 110.
- Sigh, S., Haider S. Z., Chauhan, N.K., Lohani, H., Sah, S., & Yadav, R.K. (2014). Effect of Time of Harvesting on Yield and Quality of Melissa Officinalis L. in Doon Valley, India. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 76(5), 449 – 452.
- Thu, N. T. B. (2002). *Nghiên cứu cây Cà gai leo (Solanum procumbens Lour. Solanaceae) làm thuốc chống viêm gan và ức chế xơ gan*. Luận án Tiến sĩ Dược học. Viện dược liệu, Việt Nam.
- Thu, N. T. B., & Mãn, P. K. (2000). Nghiên cứu phương pháp định lượng Glycoalcaloid trong *Solanum hainanense* bằng phương pháp acid màu. *Tạp chí Dược liệu*, 5(4), 104 – 108.
- Viện Dược liệu. (1993). *Tài nguyên cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- Viện Nghiên cứu Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh. (2020). Kết quả phân tích mẫu đất.
- Việt, T. D., Nhân, Đ. T. T., Hoạt, N. B., & Dũng, N. V. (2022). Nghiên cứu thời điểm thu hoạch cây dược liệu cây ban âu (*Hyperium perforatum* L.) tại huyện Tân Lạc, tỉnh Thái Bình. *Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Kỳ 2*, 44 – 49.
- Yesil, M., & Ozcan, M. M. (2021). Effects of harvest stage and diurnal variability on yield and essential oil content in *Mentha × piperita* L. *Plant, Soil and Environment*, 67(7), 417–423. <https://doi.org/10.17221/114/2021-PSE>
- WHO. (2022). *Healthy life expectancy and burden of disease*. World health statistics 2022. ISBN 978-92-4-005114-0, WHO.
- Woyengo, T. A., Ramprasath, V. R., & Jone, P. J. H. (2009). Anticancer effects of phytosterols. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 813 – 820. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.29>