

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HCM

MAI HẢI CHÂU

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT  
CANH TÁC CÂY CHÙM NGÂY (*Moringa oleifera* Lam.)  
LÀM RAU THEO HƯỚNG HỮU CƠ**

Chuyên ngành: Khoa học cây trồng  
Mã số: 62.62.01.10

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP**

**TP. Hồ Chí Minh – Năm 2016**

Công trình được hoàn thành tại:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH

Hội đồng hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS Huỳnh Thanh Hùng

2. TS. Võ Thái Dân

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Trường tại

Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

Vào hồi.....giờ.....ngày.....tháng.....năm 2016

Có thể tìm hiểu luận án tại:

Thư viện Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM

Thư viện Quốc gia Hà Nội

# MỞ ĐẦU

## 1. Tính cấp thiết của đề tài

Chùm ngây là cây có giá trị cao về mặt dinh dưỡng và dược liệu. Ở Việt Nam, kỹ thuật trồng trọt áp dụng trong sản xuất Chùm ngây chủ yếu là tự phát, chưa có giống và quy trình canh tác một cách khoa học. Do đó việc khai thác giá trị kinh tế, dinh dưỡng và dược liệu của cây Chùm ngây từ các mô hình canh tác này chưa thật hiệu quả và rộng rãi. Nhu cầu tiêu thụ lá Chùm ngây khá cao, trong khi chưa có nguồn cung cấp với số lượng lớn, ổn định, đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm và tiêu chuẩn GMP của Bộ Y tế.

Các nghiên cứu của các tác giả trên thế giới đã thực hiện và chỉ ra rằng kỹ thuật canh tác không chỉ ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng lá Chùm ngây. Để có cơ sở khoa học đề xuất một số biện pháp canh tác cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ, góp phần phát triển kinh tế – xã hội cho người dân tại tỉnh Đồng Nai đề tài “*Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật canh tác cây Chùm ngây (Moringa oleifera Lam.) làm rau theo hướng hữu cơ*” đã được thực hiện.

## 2. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu đa dạng di truyền, chọn giống và một số biện kỹ thuật chính nhằm góp phần xây dựng qui trình canh tác cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ, cung cấp một loại rau giàu dinh dưỡng, an toàn, tăng thu nhập cho người dân trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

### Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu chính của đề tài là giống Chùm ngây Chiatai được nhập nội từ Thái Lan và các giống thu thập từ các tỉnh Đồng Nai, Bình Thuận, Ninh Thuận, Bà Rịa – Vũng Tàu, An Giang có một số đặc điểm sinh trưởng phù hợp với điều kiện canh tác của tỉnh Đồng Nai.

### Giới hạn nghiên cứu

- Địa bàn nghiên cứu và ứng dụng của đề tài là trên hai loại đất (đất xám phù sa cổ và đất đỏ bazan) trồng nhiều Chùm ngây ở Đồng Nai. Các nghiên cứu về tình hình sản xuất, xác định giống phù hợp và biện pháp canh tác được triển khai ở một số huyện đại diện có trồng cây Chùm ngây thuộc tỉnh Đồng Nai.

- Đề tài chưa sử dụng cây Chùm ngây nhân giống *in vitro* cho các nội dung nghiên cứu kỹ thuật canh tác đồng ruộng.

- Quy trình canh tác cây Chùm ngây gồm nhiều khâu, nghiên cứu này chỉ tập trung vào các khâu gồm: chọn giống, nhân giống *in vitro*, mật độ, bón phân hữu cơ và thu hoạch.

- Đề tài nghiên cứu sử dụng lá Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ.

## **Ý nghĩa khoa học**

Đánh giá được đa dạng di truyền các mẫu giống cây Chùm ngây thu thập ở một số tỉnh khu vực phía Nam, là cơ sở dữ liệu phục vụ công tác bảo tồn và chọn tạo giống Chùm ngây. Tạo ra số lượng lớn cây con từ một cá thể tốt bằng phương pháp nhân giống *in vitro*, với hệ số nhân giống cao, đảm bảo đặc tính di truyền của cây mẹ. Xác định được giống và một số kỹ thuật canh tác chủ yếu cây Chùm ngây làm rau ăn lá theo hướng hữu cơ cho tỉnh Đồng Nai.

## **Ý nghĩa thực tiễn**

Kết quả nghiên cứu sẽ giúp người dân trồng Chùm ngây của tỉnh Đồng Nai rút ngắn thời gian thu hoạch, tăng năng suất, chất lượng và giá trị của sản phẩm, từ đó làm tăng thu nhập, góp phần phát triển kinh tế – xã hội tỉnh Đồng Nai. Là cơ sở cho các nhà quản lý, hoạch định chính sách có thể mở rộng diện tích cây Chùm ngây, một loại rau giàu dinh dưỡng, có khả năng thích ứng rộng trên nhiều loại hình sinh thái, nhất là trong bối cảnh ứng phó với biến đổi khí hậu như hiện nay.

## **Đóng góp mới của đề tài**

- Đánh giá được đa dạng di truyền mẫu giống cây Chùm ngây ở một số tỉnh phía Nam bằng chỉ thị phân tử RAPD.
- Xác định được giống Chùm ngây sinh trưởng, phát triển tốt; có năng suất, hàm lượng dinh dưỡng và flavonoid cao.
- Xây dựng được quy trình nhân giống Chùm ngây *in vitro*.
- Bước đầu đề xuất được một số biện pháp kỹ thuật canh tác Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ cho tỉnh Đồng Nai.

## **6. Bố cục của luận án**

Luận án gồm 141 trang, có 3 chương, 31 bảng số liệu và 11 hình. Có 137 tài liệu với 27 tài liệu tiếng Việt, 110 tài liệu tiếng Anh được tham khảo.

## **Chương 1. TỔNG QUAN TÀI LIỆU**

### **1.1. Giới thiệu về cây Chùm ngây**

#### **1.1.1. Sơ lược về cây Chùm ngây**

Cây Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam.) thuộc ngành ngọc lan Magnoliophyta, lớp ngọc lan Magnoliopsida, bộ Chùm ngây Moringales, họ Chùm ngây Moringaceae, chi Chùm ngây *Moringa* (Foidl, 2001). Là loài cây có sự phân bố địa lý rộng rãi nhất ở dãy núi Himalaya thuộc Ấn Độ, Pakistan, Bangladesh và Afghanistan. Đây là loài cây sinh trưởng nhanh và được sử dụng bởi người La Mã cổ đại, người Hy Lạp và Ai Cập, là cây trồng quan trọng ở Ấn Độ, Ethiopia, Philippines, Sudan và đang phát triển tại miền Tây, Đông và Nam thuộc châu Phi, châu Á nhiệt đới, châu Mỹ Latin, vùng Caribbean, Florida và quần đảo thuộc Thái Bình Dương (Fahey, 2005).

### 1.1.3. Giá trị sử dụng của cây Chùm ngây

Lá Chùm ngây chứa nhiều chất dinh dưỡng, đặc biệt là các vitamin thiết yếu như vitamin A, C và E. So sánh hàm lượng một số chất dinh dưỡng chính trong lá Chùm ngây với một số loại thực phẩm phổ biến cho thấy hàm lượng vitamin C nhiều hơn quả cam 7 lần; vitamin A nhiều hơn cà rốt 4 lần; canxi nhiều hơn sữa 4 lần; chất sắt nhiều hơn cải bó xôi 3 lần; chất đạm nhiều hơn 2 lần so với yaourt; kali nhiều 3 lần so với quả chuối (Donovan, 1985). Các bộ phận của cây như lá, rễ, hạt, vỏ cây, quả và hoa có những hoạt tính như kích thích hoạt động của tim và hệ tuần hoàn, hoạt tính chống u bướu, hạ nhiệt, chống kinh phong, chống sưng viêm, trị ung loét, chống co giật, lợi tiểu, hạ huyết áp, hạ cholesterol, chống oxy hóa, trị tiểu đường, bảo vệ gan, kháng sinh và chống nấm. Cây Chùm ngây đã được dùng để trị nhiều bệnh trong y học dân gian tại nhiều nước trong vùng Nam Á (Fahey, 2005).

### 1.2. Đa dạng di truyền cây Chùm ngây

Rất ít thông tin về đặc tính di truyền và mối quan hệ di truyền của các quần thể Chùm ngây được trồng ở các nước trên thế giới. Chỉ thị phân tử được chứng minh là công cụ hiệu quả để đánh giá mức độ đa dạng di truyền bên trong quần thể và giữa các quần thể với nhau thông qua phân tích số lượng phân bố của các loci trên genome (Powell và ctv, 1995).

Olson (2002) đã sử dụng phương pháp mô tả hình thái kết hợp với chuỗi trình tự DNA từ nhân và lục lạp để xác định nguồn gốc phát sinh loài và quan hệ di truyền của 13 loài Chùm ngây trong chi *Moringa*. Kết quả đã xây dựng được cây phát sinh loài và bản đồ di truyền giữa 13 loài trong chi Chùm ngây *Moringa*.

Abubaka (2011) đã tiến hành nghiên cứu đa dạng di truyền bằng phương pháp khuếch đại đa hình ngẫu nhiên (RAPD) trên 75 mẫu giống thu thập từ 12 bang phía Bắc Nigeria để xác định mức độ đa dạng di truyền và xây dựng bản đồ di truyền phục vụ cho công tác chọn tạo giống. Kết quả cho thấy độ đa hình là rất cao 74% trong số các mẫu được quan sát và được phân thành 5 nhóm.

Khuếch đại đa hình ngẫu nhiên (AFLP) cũng được sử dụng để phân tích biến thiên di truyền trên cây Chùm ngây nhằm đánh giá sự khác biệt về mặt di truyền giữa các quần thể tự nhiên. Vật liệu nghiên cứu là 140 kiểu gen Chùm ngây từ 7 quần thể khác nhau (20 cây/quần thể) được sử dụng: 2 quần thể từ Tamil Nadu (Nam Ấn Độ), 1 từ vùng ExNsanje (phía Nam Malawi) và 4 từ Kenya. Kết quả cho thấy mức độ đa dạng di truyền cao nhất được xác định ở các quần thể từ Ấn Độ (Muluvi và ctv, 1999).

### 1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến nhân giống *in vitro*

- Mẫu cây

Hongfeng và Qiang (2008) đã xây dựng hệ thống tái sinh *in vitro* cho loài cây Chùm ngây *M. oleifera* Lam. từ nguồn mẫu là thân cây con cho kết quả tốt nhất. Manohar (2008) đã nghiên cứu nhân nhanh Chùm ngây thông qua mô sẹo.

Fahey và ctv (2004) đã nghiên cứu phát triển kỹ thuật vi nhân giống cây Chùm ngây từ hạt chưa trưởng thành, nuôi cấy trong môi trường MS (Murashige & Skoog,

1962) có cải tiến. Kết quả cho thấy tỷ lệ thành công là 73% nhưng tỷ lệ nhân giống trung bình chỉ đạt 4,7 chồi/lần nhân.

- Hoá chất và thời gian khử trùng

Theo Trần Văn Tiến (2013), khử trùng hạt Chùm ngây bằng  $\text{HgCl}_2$  0,1% tỷ lệ mẫu sạch cao (83,3 – 100%), nhưng tỉ lệ mẫu tái sinh lại thấp. Khi tăng thời gian khử trùng thì tỷ lệ mẫu nảy chồi giảm xuống rất thấp chỉ đạt 13,3 % ở công thức khử trùng bằng  $\text{HgCl}_2$  0,1% trong 8 phút và thời gian phơi hạt nảy mầm cũng chậm hơn. Khi khử trùng mẫu cấy với hoá chất là Javen 60%, trong thời gian khử trùng 12 phút, tỷ lệ mẫu sạch và tỷ lệ mẫu tái sinh cao nhất đạt 100%.

- Môi trường dinh dưỡng tái sinh chồi và rễ

Hongfeng và Qiang (2008) đã nghiên cứu môi trường nuôi cấy Chùm ngây trong điều kiện *in vitro*, kết quả thu được cho thấy: môi trường MS + 1,0 mg BAP/L + 5 g Karagum/L + 30 g sucrose/L là tốt nhất cho việc kích thích nhân chồi Chùm ngây; môi trường  $\frac{1}{2}$  MS + 0,4 mg IBA/L + 0,2 mg NAA/L + 7 g Karagum/L + 20 g sucrose/L tốt nhất cho việc kích thích ra rễ Chùm ngây.

- Các chất điều hoà sinh trưởng

Chất điều hoà sinh trưởng thường được sử dụng để tái sinh chồi là nhóm cytokinin, tái sinh rễ là nhóm auxin.

Theo Eufrocino (2010), BAP ở nồng độ 2,5  $\mu\text{M}$  là tối ưu cho phá vỡ chồi ngủ. Trung bình 4,6 chồi/mẫu cấy sau 2 tuần. Axít naphthaleneacetic (NAA) ở nồng độ 0,25  $\mu\text{M}$  cho tỷ lệ ra rễ cao nhất và 80 % cây sống sót sau khi được cấy chuyển vào đất.

Theo Thidarat (2011), môi trường MS có bổ sung BAP ở nồng độ 2,0 mg/L cho tỷ lệ hình thành chồi cao nhất đạt 100%, với số chồi đạt 10,8 chồi/mô. Môi trường MS có bổ sung 0,5 mg NAA/L cho khả năng tạo chồi và rễ cao nhất từ các mô sẹo.

- Giá thể cây Chùm ngây *in vitro* ngoài vườn ươm

Theo Trần Văn Tiến (2013), cây Chùm ngây *in vitro* sau khi đã đủ rễ, thân và lá, cao 5 – 7 cm được huấn luyện 10 ngày sau đó đem trồng trong giá thể chứa 50% đất + 30% cát + 20% trấu hun cho tỷ lệ cây sống cao đạt 95,5%, chất lượng cây tốt.

## 1.4. Ảnh hưởng của biện pháp kỹ thuật đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng Chùm ngây

### 1.4.1. Giống và kỹ thuật nhân giống

Các nghiên cứu về giống và chọn tạo giống Chùm ngây rất hạn chế, mới chỉ dừng lại ở các nghiên cứu về đa dạng di truyền, bảo tồn nguồn gen. Trường Đại học Nông nghiệp Tamil Nadu, Periyakulam, miền Nam Ấn Độ đã thành công trong việc phát triển và chọn ra được hai giống Chùm ngây Periyakulam 1 (PKM-1) và Periyakulam 2 (PKM-2). Hai giống này có những đặc tính nông học, giá trị dinh dưỡng và dược liệu ưu thế hơn hẳn so với các giống địa phương.

Kỹ thuật nhân giống ảnh hưởng một cách đáng kể đến năng suất, chất lượng Chùm ngây thông qua tỷ lệ nảy mầm hạt giống, tỷ lệ cây sống sau trồng, sức sinh trưởng và độ đồng đều của sản phẩm khi thu hoạch (Sanchez, 2006). Đối với cây Chùm ngây hiện đang sử dụng ba phương pháp nhân giống chính là nhân giống bằng hạt, giâm cành và *in vitro*. Trong đó phương pháp nhân giống *in vitro* có ưu điểm vượt trội so với phương pháp nhân giống bằng hạt và giâm cành.

#### **1.4.2. Mật độ, khoảng cách trồng và chu kỳ thu hoạch**

Chùm ngây có khả năng tạo ra trọng lượng chất khô tương đối cao, từ 4,2 – 8,3 tấn/ha/năm, phụ thuộc chế độ phân bón, mức độ đầu tư, mùa vụ và vùng sinh thái (Palada và ctv, 2007).

Theo Foidl (1999), để sản xuất Chùm ngây làm rau ăn lá trong điều kiện đất cát, được cung cấp đủ chất dinh dưỡng cho cây sinh trưởng, thoát nước tốt thì mật độ trồng tốt nhất là 10 x 10 cm (1.000.000 cây/ha).

Theo Price (2007), Chùm ngây có thể phát triển và cho năng suất sinh khối lên đến 270 tấn/ha/năm. Cây Chùm ngây được trồng ở mật độ 10 x 10 cm (1.000.000 cây/ha), bón lót phân chuồng (phân bò), lá được thu hoạch khi cây đạt đến độ cao khoảng 50 cm trở lên. Để thu hoạch, cần cắt ở độ cao 15 – 20 cm tính từ mặt đất, cây con có thể chết 20 – 30% ở năm đầu tiên, tuy nhiên cây sẽ đâm chồi khá mạnh sau khi cắt.

Theo Sanchez (2006), mật độ trồng 750.000 cây/ha và chu kỳ thu hoạch 75 ngày/lần cho năng suất, hàm lượng và thành phần các hợp chất hoá học đạt cao nhất.

Theo Amaglo (2006), mật độ trồng 1 triệu cây/ha và chu kỳ thu hoạch 35 ngày/lần cây Chùm ngây sinh trưởng phát triển tốt, cho năng suất lá và hàm lượng dinh dưỡng đạt cao nhất.

Theo L.H. Manh và ctv (2003), Chùm ngây có thể phát triển trên đất chua, cây con không thích nghi với điều kiện ngập nước kéo dài; có thể thu hoạch 7 lần trong một năm và năng suất có thể đạt từ 42 – 53 tấn/ha/năm.

Theo Fadiyimu và ctv (2011), trong điều kiện mùa mưa chu kỳ cắt từ 4 – 6 tuần/lần, cắt ở độ cao 150 cm cho năng suất cao nhất, tuy nhiên năng suất đạt thấp nhất khi cắt ở 12 tuần ở độ cao cắt 150 cm. Trong điều kiện mùa khô, kết quả có sự khác biệt đáng kể, năng suất Chùm ngây đạt cao nhất ở chu kỳ cắt 12 tuần ở độ cao 100 cm.

Tóm lại, cây Chùm ngây là cây đa mục đích (Fuglie, 1999), tùy vào mục đích sử dụng các bộ phận của cây mà khoảng cách, mật độ trồng và chu kỳ thu hoạch cũng khác nhau. Với mục tiêu sản xuất Chùm ngây làm rau có năng suất cao, chất lượng tốt, giảm thiểu hàm lượng lignin trong lá thì nên trồng ở khoảng cách tối ưu 10 x 10 cm tương ứng với mật độ 1 triệu cây/ha và chu kỳ thu hoạch từ 33 đến 40 ngày/lần (Fuglie, 1999).

#### **1.4.3. Dinh dưỡng và phân bón**

Kết quả nghiên cứu của các tác giả cho thấy phân hữu cơ có ảnh hưởng tốt nhất đến tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng cây Chùm ngây, tuy nhiên hàm lượng diệp lục và

carotenoid lại không ảnh hưởng bởi nguồn phân bón (Dash và ctv, 2009; Adebayo, 2011; Imoro, 2012; William và ctv, 2012).

Theo Palada và Chang (2003), Chùm ngây là cây trồng sinh trưởng tốt trong đất mà không cần bổ sung dinh dưỡng. Tuy nhiên để đạt sinh trưởng và năng suất tối ưu thì phân bón cần được bón ngay vào thời điểm trồng. Sử dụng phân đạm để bón với lượng 300 g/cây, bón cách gốc 10 – 15 cm. Trong trường hợp không có phân đạm thì có thể sử dụng phân hữu cơ hoặc phân chuồng ủ hoai để bón với lượng 1 – 2 kg/cây.

Theo Price (2007), Chùm ngây trồng với mật độ dày 1 triệu cây/ha, một năm hút khoảng 250 kg N, 35 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 270 kg K<sub>2</sub>O/ha từ đất. Tỷ lệ các chất dinh dưỡng trong lá tươi Chùm ngây khoảng 0,25% N; 0,07% P; 0,25% K; 0,44% Ca; 0,025% Mg, 0,025% Fe, 0,13% S (Fuglie, 1999). Từ đó suy ra nhu cầu phân bón hàng năm cho Chùm ngây trồng với mật độ hàng triệu cây/ha khoảng 250 kg N + 70 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 280 kg K<sub>2</sub>O/ha. Ngoài ra cần bổ sung các chất khoáng thiết yếu khác như Ca, Fe, Mg, S, Cu, Zn, B giúp Chùm ngây sinh trưởng, phát triển tốt.

Theo Mendieta-Araica (2013), Chùm ngây trồng ở mật độ trồng 167.000 cây/ha và bón đạm với lượng 512 kg/ha/năm cho năng suất cao nhất.

Theo Isaiah (2013), bón 120 kg NPK/ha cho cây Chùm ngây cho số lá, chiều cao, đường kính thân và hàm lượng protein cao nhất. Kết quả này cũng trùng hợp với nghiên cứu của Fagbenro. Theo Fuglie (1999), bón lân và đạm cho cây Chùm ngây sẽ kích thích hệ thống rễ cũng như tán lá phát triển.

Nói chung, các nghiên cứu về phân bón gồm loại phân, lượng phân và chế độ bón phân cho cây Chùm ngây còn rất hạn chế, đặc biệt là các nghiên cứu về phân bón lá để sản xuất Chùm ngây theo hướng hữu cơ.

#### **1.4.4. Thu hoạch**

Theo Nouman (2012b), kỹ thuật và chu kỳ thu hoạch ảnh hưởng một cách có ý nghĩa đến năng suất ngọn và lá tươi, trọng lượng khô, hàm lượng dinh dưỡng, hàm lượng diệp lục, hàm lượng phenolic tổng số và các chất chống oxi hoá.

Theo Nguyễn Đăng Toàn Chương (2011), năng suất Chùm ngây thực thu đạt cao nhất (1.801,6 kg/2 lần thu/ha) khi đốn ở độ cao 100 cm và phun chất kích thích chồi bằng urê 1%.

### **1.5. Canh tác theo hướng hữu cơ**

Đến nay, chưa có một định nghĩa chính thức nào về canh tác theo hướng hữu cơ, tuy nhiên có thể hiểu canh tác theo hướng hữu cơ là tiệm cận với tiêu chuẩn canh tác hữu cơ. Do vậy, canh tác theo hướng hữu cơ dừng lại ở các tiêu chuẩn sau: (1) đất canh tác đảm bảo tiêu chuẩn sản xuất rau an toàn; (2) sử dụng nước giếng khoan để tưới, đảm bảo tiêu chuẩn sản xuất rau an toàn; (3) sử dụng phân hữu cơ để bón cho cây trồng; (4) sử dụng màng phủ đất để hạn chế cỏ dại; (5) sử dụng các chế phẩm sinh học để phòng trừ sâu bệnh hại.



## Chương 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Nội dung, thời gian và địa điểm

- Khảo sát tình hình sản xuất cây Chùm ngây trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Thời gian thực hiện từ tháng 6/2012 – 10/2012;

- Thu thập và đánh giá đa dạng di truyền các giống Chùm ngây tại một số tỉnh khu vực miền Nam bằng chỉ thị phân tử RAPD. Thời gian thực hiện từ tháng 6/2012 – 10/2012;

- Nghiên cứu xác định giống Chùm ngây sinh trưởng phát triển tốt, năng suất cao, chất lượng tốt, phù hợp với điều kiện canh tác ở tỉnh Đồng Nai. Thời gian thực hiện từ tháng 5/2013 – 5/2014;

- Nghiên cứu xây dựng qui trình nhân giống *in vitro* cây Chùm ngây. Thời gian thực hiện từ tháng 5/2014 – 2/2015;

- Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật canh tác chủ yếu cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (mật độ, phân bón, chu kỳ và quy cách thu hoạch). Thời gian thực hiện từ tháng 5/2013 – 5/2015.

Từ kết quả nghiên cứu đề xuất một số biện pháp kỹ thuật canh tác cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ cho tỉnh Đồng Nai. Thời gian thực hiện từ tháng 5 – 6/2015.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

\* Khảo sát tình hình canh tác Chùm ngây: được triển khai theo hướng dẫn đánh giá điểm nghiên cứu hệ thống canh tác bằng phiếu phỏng vấn hộ nông dân của IRRI (1990).

\* Đánh giá đa dạng di truyền: bằng phương pháp chỉ thị phân tử RAPD với 10 môi ngẫu nhiên. Sử dụng phần mềm NTSYSpc 2.2 để lập bảng ma trận tương đồng và biểu đồ quan hệ di truyền giữa các mẫu Chùm ngây nghiên cứu.

\* Nghiên cứu xây dựng qui trình nhân giống *in vitro*: các thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), 3 lần lặp lại, mỗi ô cơ sở 40 mẫu (cây). Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và chất lượng cây sau 2 tuần nuôi cấy, sau 5 tuần trồng ở vườn ươm.

\* Nghiên cứu giống và kỹ thuật canh tác chủ yếu: thí nghiệm 2 yếu tố được bố trí theo kiểu lô phụ, 3 lần lặp lại, mỗi ô cơ sở 12 m<sup>2</sup> trên nền canh tác và chăm sóc theo hướng hữu cơ như nhau (ngoại trừ các biện pháp kỹ thuật là yếu tố thí nghiệm sẽ được áp dụng thay đổi theo từng thí nghiệm). Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:

- Chỉ tiêu sinh trưởng:

+ Chiều cao cây trung bình (cm): đo từ cổ rễ đến đỉnh sinh trưởng theo phương pháp của Toledo và Schultze-Kraft (1982).

+ Số lá trên cây (lá): đếm số lá kép trên cây, đếm 5 cây/ô.

+ Đường kính thân (mm): đo ở vị trí cách mặt đất 10 cm; đo 5 cây/ô.

Các chỉ tiêu sinh trưởng được tiến hành đo cố định 5 cây/ô ở 7 NSMM; 7 ngày đo một lần.

+ Theo dõi số cây chết/m<sup>2</sup> ô thí nghiệm ở các giai đoạn 100 – 160 NSMM, 160 – 220 NSMM và 220 – 280 NSMM: tiến hành đếm số cây chết/m<sup>2</sup> ô thí nghiệm.

+ Ghi nhận sâu bệnh hại: thành phần, thời điểm gây hại, mức độ gây hại và biện pháp phòng trừ (nếu có).

- Chỉ tiêu năng suất:

Năng suất được phân thành: (1) năng suất sinh khối cá thể, (2) năng suất sinh khối lý thuyết, (3) năng suất lá lý thuyết, (4) năng suất lá thương phẩm lý thuyết và (5) năng suất lá thương phẩm thực thu.

+ Năng suất sinh khối cá thể (g/cây/năm): là năng suất sinh khối tươi của 5 lần thu (lần 1 thu cách mặt đất 30 cm, các lần thu tiếp theo cách vị trí cắt trước 20 cm) của trung bình trên 5 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm (g/cây/năm);

+ Năng suất sinh khối lý thuyết (tấn/ha/năm) = [năng suất sinh khối cá thể trung bình 1 cây (g/cây/năm) x mật độ lý thuyết (cây/ha)]/1.000.000;

+ Năng suất lá lý thuyết (tấn/ha/năm) = [năng suất lá kép (gồm cuống lá và lá) của trung bình 5 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm (g/cây/năm) x mật độ lý thuyết (cây/ha)]/1.000.000;

+ Năng suất lá thương phẩm lý thuyết (tấn/ha/năm) = [năng suất ngọn và lá non của trung bình 5 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm (g/cây/năm) x mật độ lý thuyết (cây/ha)]/1.000.000;

+ Năng suất lá thương phẩm thực thu (kg/12m<sup>2</sup>/năm) = năng suất ngọn và lá non thực thu trung bình ô thí nghiệm (kg/12m<sup>2</sup>) x 5 lần thu hoạch/năm.

Các chỉ số năng suất là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại.

- Hiệu quả kinh tế: tổng chi (triệu đồng/ha); tổng thu (triệu đồng/ha); lợi nhuận (triệu đồng/ha); tỷ suất lợi nhuận (đ/đ).

\* Phân tích dinh dưỡng và flavonoid

- Phân tích giá trị dinh dưỡng: theo phương pháp A.O.A.C (1975).

- Phân tích hàm lượng flavonoid: bằng phương pháp đo quang theo chuẩn Isoquercitrin.

**2.3. Phương pháp xử lý số liệu:** bằng phần mềm EXCEL, SPSS 16.0 và SAS 9.3.

### Chương 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Thực trạng canh tác Chùm ngây ở Đồng Nai

- Có 8,2% nông hộ chiếm 73,9% diện tích điều tra đủ điều kiện phát triển cây Chùm ngây vì đất đai phù hợp, khả năng tiếp nhận khoa học kỹ thuật cao và sẵn sàng đầu tư.

- Giống trồng phổ biến là giống Đồng Nai, một số ít là giống Ninh Thuận và Thái Lan. Hầu hết người dân không chủ động được giống, phải mua giống trôi nổi hoặc thu hái từ tự nhiên, chưa có giống khuyến cáo để trồng.

- Khoảng cách trồng khá thưa, chủ yếu 1 – 2 x 1 – 2 m. Kỹ thuật làm đất và quản lý cỏ dại bằng vật liệu phủ đất ít được chú ý. Đa phần Chùm ngây được trồng thuần, một số trồng xen với cây tiêu, cây sắn và cây ăn quả.

- Liều lượng phân khoáng bón cho cây Chùm ngây ở các nông hộ trồng kinh doanh chưa hợp lý, phân hữu cơ hầu như không được sử dụng, do đó chưa đáp ứng yêu cầu sinh trưởng và phát triển của cây Chùm ngây.

- Kỹ thuật thu hoạch, thời gian thu hoạch chưa phù hợp với mục đích trồng Chùm ngây làm rau ăn lá.

- Năng suất lá Chùm ngây thấp và biến động lớn, bình quân khoảng 13,6 tấn/ha/năm.

- Chi phí sản xuất Chùm ngây tùy thuộc vào giai đoạn sinh trưởng và mục đích trồng của nông hộ, bình quân tại 8,2% hộ trồng kinh doanh là 69 triệu đồng/ha/năm. Hiệu quả kinh tế khá cao so với một số loại rau ăn lá khác (203 triệu đồng/ha/năm), tuy nhiên chưa khai thác hết tiềm năng năng suất và giá trị của cây Chùm ngây làm rau.

- Trở ngại trong canh tác Chùm ngây ở Đồng Nai gồm: giống, hướng dẫn kỹ thuật, hiểu biết về an toàn vệ sinh thực phẩm và thị trường đầu ra.

#### 3.2. Đánh giá đa dạng di truyền các giống Chùm ngây bằng chỉ thị phân tử RAPD

Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng số băng DNA được nhân bản, tương ứng với tổng số vạch xuất hiện trên bản điện di đồ sản phẩm RAPD của 6 mẫu nghiên cứu với 10 mỗi là 333 băng DNA, trong đó số lượng băng DNA đa hình là 147 băng, chiếm tỷ lệ 44,1%, các băng có kích thước dao động từ 0,4 kb – 2,5 kb (Bảng 3.1).

Hệ số tương đồng di truyền từng cặp mẫu nằm trong khoảng từ 0,59 đến 0,77 (tương ứng với từ 59 – 77%). Mức độ đa dạng di truyền (DNA) giữa các xuất xứ Chùm ngây nằm trong khoảng từ 0,23 (1-0,77) đến 0,41 (1-0,59) (tương đương 23 – 41%) (Bảng 3.2).

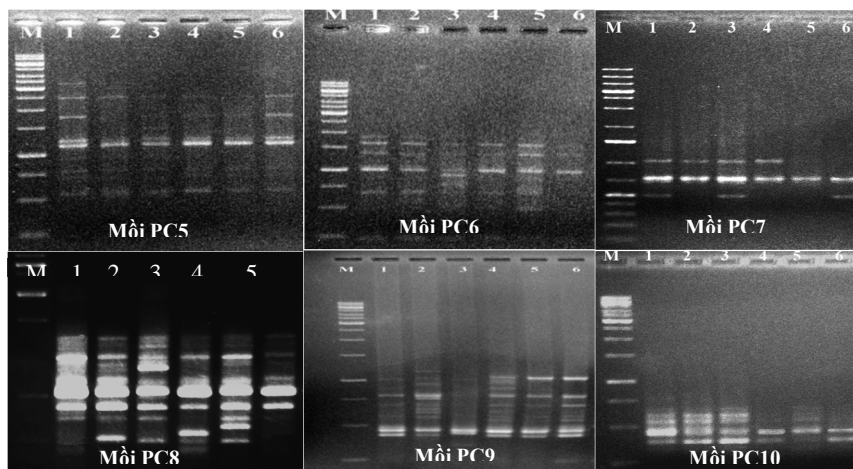
Từ kết quả nghiên cứu trên kết hợp mô tả về hình thái của Olson (2002) và quan sát của tác giả trong quá trình thu thập có thể khẳng định rằng: các mẫu Chùm ngây trong nghiên cứu đều thuộc cùng một loài. Đây là cơ sở dữ liệu quan trọng trong công tác chọn giống cây Chùm ngây phục vụ sản xuất ở Việt Nam.

**Bảng 3.1.** Số loại phân đoạn DNA được nhân bản, số loại phân đoạn đa hình và số băng DNA được nhân bản, số băng đa hình của 6 mẫu phân tích với môi

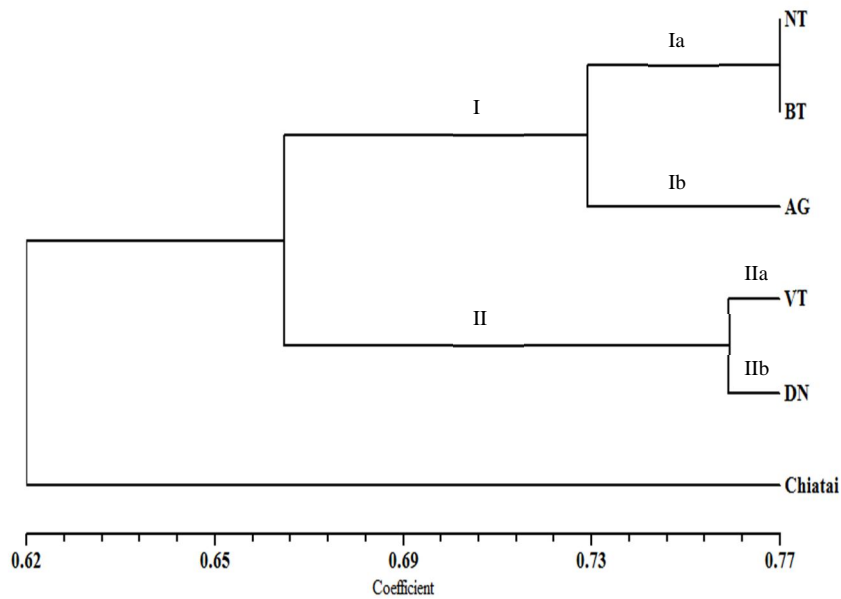
Tên môi	Số loại phân đoạn DNA được nhân bản	Loại phân đoạn DNA đa hình		Số băng DNA được nhân bản	Băng DNA đa hình	
		Số lượng	Tỷ lệ (%)		Số lượng	Tỷ lệ (%)
PC1	5	4	80,0	23	11	47,8
PC2	8	6	75,0	32	20	62,5
PC3	8	3	37,5	43	13	30,2
PC4	8	7	87,5	29	23	79,3
PC5	7	2	28,6	35	5	14,3
PC6	9	6	66,7	32	14	43,8
PC7	3	2	66,7	13	7	53,8
PC8	15	9	60,0	60	24	40,0
PC9	13	9	69,2	46	22	47,8
PC10	4	2	50,0	20	8	40,0
Tổng	80	50	62,5	333	147	44,1

**Bảng 3.2.** Ma trận biểu diễn hệ số tương đồng giữa sáu xuất xứ Chùm ngây

Giống	NT	BT	AG	VT	Chiatai	DN
NT	1,0000000					
BT	0,7681159	1,0000000				
AG	0,7272727	0,7313433	1,0000000			
VT	0,7205882	0,6760563	0,6323529	1,0000000		
Chiatai	0,6119403	0,5942029	0,5937500	0,6153846	1,0000000	
DN	0,7230769	0,6521739	0,6060606	0,7580645	0,6666667	1,0000000



**Hình 3.1.** Bản điện di đồ sản phẩm RAPD của 6 mẫu Chùm ngây với các môi ngẫu nhiên. M: thang chuẩn DNA 1kb; 1: NT, 2: BT, 3: AG, 4: VT, 5: Chiatai; 6: DN



**Hình 3.2.** Sơ đồ hình cây biểu diễn mối quan hệ di truyền của 6 xuất xứ Chùm ngây

### 3.4. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất 5 giống Chùm ngây trồng tại Đồng Nai

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 3.3 cho thấy giống và mật độ trồng khác nhau ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng cây Chùm ngây ở 60 NSMM với độ tin cậy 95% ( $P < 0,01$ ). Có sự tương tác giữa giống và mật độ trồng đến chỉ tiêu số lá kép/cây ( $P < 0,01$ ).

Về chỉ tiêu năng suất cho thấy giống và mật độ trồng ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,01$ ) đến các chỉ tiêu năng suất Chùm ngây. Không có sự tương tác giữa giống và mật độ trồng đến năng suất Chùm ngây trên 2 loại đất nghiên cứu.

Giống Chùm ngây Ninh Thuận có hàm lượng dinh dưỡng và flavonoid đạt cao nhất, sinh trưởng tốt trong điều kiện sinh thái ở Đồng Nai, cho năng suất lá thương phẩm thực thu cao từ 29,30 đến 30,77 tấn/ha/năm. Trồng giống Chùm ngây Ninh Thuận với mật độ 100 cây/m<sup>2</sup> cho năng suất và tỷ suất lợi nhuận đạt cao nhất.

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng giống Chùm ngây Ninh Thuận cho năng suất, chất lượng tốt nhất trong 5 giống thí nghiệm. Do đó, giống này được chọn để thực hiện nội dung nhân giống *in vitro* và các thí nghiệm đồng ruộng tiếp theo.

**Bảng 3.3.** Ảnh hưởng của mật độ trồng đến sinh trưởng của năm giống Chùm ngây tại thời điểm 60 NSMM

Chỉ tiêu	Giống (B)	Đất xám phù sa cổ				Đất đỏ bazan			
		Mật độ trồng (cây/m <sup>2</sup> ) (A)			TB B	Mật độ trồng (cây/m <sup>2</sup> ) (A)			TB B
		100	133	200		100	133	200	
Chiều cao (cm)	TL	46,7	53,3	65,2	55,0 d	47,2	56,1	66,2	56,5 e
	BT	52,2	60,4	70,6	61,1 b	52,2	62,5	68,9	61,2 c
	NT	54,5	62,8	73,4	63,6 a	60,8	69,9	81,0	70,6 a
	ĐN	48,4	58,2	67,0	57,8 c	54,1	64,9	71,1	63,4 b
	BR	47,5	56,6	66,6	56,9 c	49,0	58,8	68,2	58,6 d
	TB A	49,8 c	58,2 b	68,5 a		52,6 c	62,4 b	71,1 a	
CV% = 7,7; F <sub>A</sub> ** ; F <sub>B</sub> ** ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>					CV% = 7,5; F <sub>A</sub> ** ; F <sub>B</sub> ** ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>				
Số lá/cây (lá)	TL	8,6 def	8,4 f	6,8 i	7,9 d	8,7 d	8,5 d	6,9 g	8,0 c
	BT	9,7 b	9,0 cd	7,3 g	8,6 b	9,4 b	8,8 cd	7,4 ef	8,5 b
	NT	10,3 a	9,2 c	7,5 g	9,0 a	10,4 a	9,4 b	7,8 e	9,2 a
	ĐN	9,2 c	8,6 ef	6,9 hi	8,2 c	9,4 b	8,9 bcd	7,4 efg	8,5 b
	BR	9,1 c	8,8 cde	7,2 gh	8,4 c	9,3 bc	8,7 d	7,2 fg	8,4 b
	TB A	9,4 a	8,8 b	7,16 c		9,4 a	8,8 b	7,37 c	
CV% = 6,8; F <sub>A</sub> ** ; F <sub>B</sub> ** ; F <sub>A*B</sub> **					CV% = 6,4; F <sub>A</sub> ** ; F <sub>B</sub> ** ; F <sub>A*B</sub> *				
Đường kính (mm)	TL	6,5	5,7	4,8	5,7 c	6,7	5,9	5,0	5,9 c
	BT	7,2	6,4	5,6	6,4 b	7,2	6,6	5,8	6,5 b
	NT	7,7	6,8	5,9	6,8 a	7,8	7,0	6,2	7,0 a
	ĐN	6,9	6,3	5,3	6,1 b	7,0	6,5	5,5	6,3 b
	BR	6,8	6,2	5,5	6,2 b	6,9	6,3	5,8	6,3 b
	TB A	7,0 a	6,3 b	5,4 c		7,1 a	6,4 b	5,7 c	
CV% = 7,0; F <sub>A</sub> ** ; F <sub>B</sub> ** ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>					CV% = 6,9; F <sub>A</sub> ** ; F <sub>B</sub> ** ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>				

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ . \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 3.4.** Hàm lượng dinh dưỡng và flavonoid tổng số của 5 giống Chùm ngây trồng tại Trảng Bom, Đồng Nai

Giống	Chỉ tiêu						
	Ca (mg/kg)	Fe (mg/kg)	K (mg/kg)	Protein (%)	Vitamin A (IU/kg)	Vitamin C (mg/kg)	Flavonoid (%)
TL	3.966,0	25,5	4.136,0	7,5	5.985,5	252,4	7,2
BT	4.848,0	22,2	4.848,0	7,3	5.398,4	1.262,8	4,1
NT	2.839,0	24,1	4.314,0	7,6	7.197,1	1.479,2	10,5
DN	3.418,0	21,6	4.523,0	6,7	6.839,8	1.413,7	9,7
BR	4.946,0	29,0	4.219,0	6,9	6.646,6	525,7	10,4

Số liệu được phân tích tại Trung tâm dịch vụ phân tích thí nghiệm; Trung tâm Sâm và Dược liệu TP. Hồ Chí Minh năm 2013

**Bảng 3.5.** Ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất năm giống Chùm ngây sau 5 lần thu hoạch/năm

Năng suất	Giống (B)	Đất xám phù sa cổ				Đất đỏ bazan			
		Mật độ trồng (cây/m <sup>2</sup> ) (A)			TB B	Mật độ trồng (cây/m <sup>2</sup> ) (A)			TB B
		100	133	200		100	133	200	
SKCT (g/cây)	TL	95,9	96,5	84,0	92,1 e	118,1	111,4	101,1	110,2 d
	BT	114,8	116,3	104,6	111,9 b	134,0	126,9	115,9	125,6 b
	NT	124,0	124,5	112,8	120,4 a	149,2	140,9	129,7	138,9 a
	ĐN	109,0	110,4	98,2	105,8 c	139,4	130,8	120,5	130,2 b
	BR	100,4	104,7	89,5	98,2 d	123,7	120,5	108,1	117,4 c
	TB A	108,8 a	110,5 a	97,8 b	108,8 a	132,9 a	126,1 ab	115,0 b	
CV% = 7,5; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>					CV% = 7,7; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>				
SKLT (tấn/ha)	TL	95,9	128,3	168,0	130,7 e	118,1	148,2	202,2	156,2 d
	BT	114,8	154,6	209,2	159,6 b	134,0	168,7	231,9	178,2 bc
	NT	124,0	165,7	225,6	171,7 a	149,2	187,4	259,4	198,7 a
	ĐN	109,0	146,8	196,4	150,7 c	139,4	174,0	241,0	184,8 b
	BR	100,4	139,3	179,1	139,6 d	123,7	160,2	216,2	166,7 cd
	TB A	108,8 c	146,9 b	195,6 a		132,9 c	167,7 b	230,1 a	
CV% = 7,6; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>					CV% = 6,7; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>				
LTPLT (tấn/ha)	TL	26,4	34,0	28,9	29,8 e	30,5	35,7	31,9	32,7 d
	BT	32,2	41,1	36,4	36,5 b	34,6	39,9	36,7	37,1 bc
	NT	34,6	43,4	39,0	39,0 a	38,5	45,1	41,2	41,6 a
	ĐN	30,0	38,1	34,2	34,1 c	36,0	42,1	38,2	38,8 b
	BR	28,2	36,3	31,0	31,8 d	31,9	38,6	34,2	34,9 c
	TB A	30,3 c	38,6 a	33,9 b		34,3 b	40,3 a	36,4 b	
CV% = 6,9; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>					CV% = 6,0; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>				
LTPPT (tấn/ha)	TL	22,1	23,1	25,4	23,5 e	24,0	23,9	26,8	24,9 e
	BT	26,7	27,2	29,6	27,8 b	27,9	27,3	30,5	28,6 b
	NT	28,6	28,7	30,5	29,3 a	30,5	29,8	32,0	30,8 a
	ĐN	24,9	25,7	28,5	26,3 c	27,7	27,3	30,3	28,4 b
	BR	23,5	24,3	26,7	24,8 d	25,3	25,5	28,1	26,3 c
	TB A	25,2 b	25,8 b	28,2 a		27,1 b	26,8 b	29,5 a	
CV% = 6,0; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>					CV% = 7,8; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>AB</sub> <sup>ns</sup>				

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ . \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê.

### 3.4. Nhân giống *in vitro*

Kết quả nghiên cứu trình bày ở Bảng 3.5, 3.6 cho thấy nồng độ NaClO, HgCl<sub>2</sub> và thời gian khử trùng khác nhau đã ảnh hưởng một cách có ý nghĩa về mặt thống kê ( $P < 0,01$ ) đến tỷ lệ mẫu nảy mầm cây Chùm ngây nuôi cấy *in vitro*. Tỷ lệ mẫu sạch tỷ lệ thuận với nồng độ NaClO, HgCl<sub>2</sub> và thời gian khử trùng, nhưng tỷ lệ nảy mầm của mẫu cấy lại tỷ lệ nghịch. Công thức khử trùng vật liệu nuôi cấy *in vitro* từ hạt tốt nhất là dung dịch NaClO 20% trong thời 10 phút, từ đoạn chồi là HgCl<sub>2</sub> 0,1% trong thời 8 phút.

Số liệu Bảng 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 cho thấy nồng độ các chất điều hoà sinh trưởng, hàm lượng sucrose và thành phần giá thể có ảnh hưởng một cách có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,01$ ) đến các chỉ tiêu sinh trưởng cây Chùm ngây *in vitro*. Có sự tương tác ( $P < 0,01$ ) giữa nồng độ IBA và IAA; môi trường dinh dưỡng với hàm lượng đường sucrose đến sinh trưởng cây chùm ngây *in vitro*, trong đó môi trường dinh dưỡng thích hợp nhất để tái sinh tạo cụm chồi Chùm ngây *in vitro* là: MS + 30 g sucrose/L + 7 g agar/L + 1,5 mg BAP/L. Môi trường ra rễ tốt nhất là: 1/2MS + 7 g agar/L + 15 g sucrose/L + 0,4 mg IBA/L + 0,2 mg IAA/L. Giá thể thích hợp nhất trồng cây Chùm ngây *in vitro* trong vườn ươm là: 40% đất + 50% mụn dừa + 10% phân trùn quế.

**Bảng 3.5.** Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian khử trùng bằng NaClO đến khả năng tạo mẫu sạch *in vitro* sau 2 tuần nuôi cấy

Chỉ tiêu	Nồng độ NaClO (%)	Thời gian (phút)		Trung bình B
		5	10	
Tỷ lệ mẫu sạch (%)	20	70,8	91,7	81,2 b
	30	80,0	95,8	87,9 a
<b>Trung bình A</b>		75,4 b	93,7 a	
CV% = 3,0; $F_A^{**}$ ; $F_B^*$ ; $F_{A*B}^{ns}$				
Tỷ lệ mẫu sạch nảy mầm (%)	20	65,5 c	87,5 a	76,5 a
	30	70,0 b	54,2 d	62,1 b
<b>Trung bình A</b>		67,7	70,5	
CV% = 3,0; $F_A^{ns}$ ; $F_B^{**}$ ; $F_{A*B}^{**}$				

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ ; \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê; A: yếu tố thời gian; B: yếu tố nồng độ NaClO.

**Bảng 3.6.** Ảnh hưởng của thời gian khử trùng bằng HgCl<sub>2</sub> đến khả năng tạo mẫu sạch *in vitro* từ đoạn chồi Chùm ngây sau 2 tuần nuôi cấy

Hóa chất	Thời gian (phút)	Mẫu sạch		Mẫu sạch tái sinh	
		Số mẫu sạch (mẫu)	Tỷ lệ mẫu sạch (%)	Số mẫu sạch nảy mầm	Tỷ lệ mẫu sạch nảy mầm (%)
HgCl <sub>2</sub> 0,1%	5	22 c	18,3 c	22 c	18,3 c
	8	64 b	53,3 b	62 a	51,7 a
	10	87 a	72,5 a	45 b	37,5 b
	12	90 a	75,0 a	24 c	20,0 c
CV%		3,5	3,5	5,8	5,8
P		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ .



**Bảng 3.7.** Ảnh hưởng của hàm lượng BAP đến khả năng tạo cụm chồi sau 2 tuần nuôi cấy

<b>BAP (mg/L)</b>	<b>Tỉ lệ mẫu tái sinh chồi (%)</b>	<b>Số chồi/mẫu (chồi)</b>	<b>Chiều cao chồi (cm)</b>
0,0	65,0 e	1,2 f	2,5 d
0,5	74,3 c	2,3 e	2,7 c
1,0	90,3 b	5,8 b	4,5 a
1,5	95,3 a	8,4 a	4,2 b
2,0	90,0 b	4,5 c	2,1 e
2,5	70,3 d	3,3 d	2,2 e
3,0	72,7 cd	2,5 e	1,7 f
CV%	2,7	5,2	4,3
P	<0,01	<0,01	<0,01

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,01$ .

**Bảng 3.8.** Ảnh hưởng của nồng độ BAP, TDZ và NAA đến khả năng tạo cụm chồi sau 2 tuần nuôi cấy

<b>BAP (mg/L)</b>	<b>TDZ (mg/L)</b>	<b>NAA (mg/L)</b>	<b>Tỉ lệ % mẫu tái sinh chồi</b>	<b>Số chồi/mẫu</b>	<b>Chiều cao chồi (cm)</b>
1,5	0,2	0	85,7 a	6,2 a	3,7 a
	0,5	0	72,5 bc	5,3 b	4,0 a
	1,0	0	60,5 d	5,0 c	2,7 b
	0	0,2	75,0 b	3,4 d	2,5 b
	0	0,5	68,8 c	2,2 e	2,0 c
	0	1,0	63,0 d	2,1 e	1,4 d
	CV%		3,7	1,4	4,9
	P		<0,01	<0,01	<0,01

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,01$ .

**Bảng 3.9.** Ảnh hưởng của môi trường dinh dưỡng và hàm lượng đường đến khả năng ra rễ của chồi Chùm ngây *in vitro* sau 2 tuần nuôi cấy

Chỉ tiêu	Sucrose (g/L)	MS	1/2MS	Trung bình B
Tỷ lệ chồi ra rễ (%)	10	60,6 c	65,2 c	62,9 d
	15	90,0 a	90,0 a	90,0 a
	20	82,6 ab	90,0 a	86,4 b
	30	70,2 b	72,3 b	71,2 c
<b>Trung bình A</b>		75,9 b	79,3 a	
CV%=1,9; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>				
Số rễ/chồi	10	3,2	3,5	3,4 d
	15	4,4	4,8	4,6 a
	20	4,1	4,5	4,3 b
	30	4,0	4,2	4,1 c
<b>Trung bình A</b>		3,9 b	4,3 a	
CV%=2,7; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>				
Chiều dài rễ (cm)	10	2,0 f	2,5 e	2,3 c
	15	2,5 e	3,6 a	3,1 a
	20	2,7 de	3,4 b	3,1 a
	30	2,8 d	3,0 c	2,9 b
<b>Trung bình A</b>		2,5 b	3,1 a	
CV%=1,5; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>				
Chất lượng cây	10	+	++	
	15	+	++	
	20	+	+	
	30	+	+	

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ ; \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $p < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê. + cây có chất lượng xấu (cây có đầy đủ thân lá, rễ, nhưng phần gốc rễ xuất hiện khối mô sẹo lớn); ++ cây có chất lượng khá (cây có đầy đủ thân lá, rễ, phần gốc rễ xuất hiện mô sẹo nhỏ); +++ cây có chất lượng tốt (cây có đầy đủ thân lá, rễ, phần gốc rễ không xuất hiện mô sẹo).

**Bảng 3.10.** Ảnh hưởng của nồng độ IBA và IAA đến khả năng ra rễ của chồi Chùm ngây *in vitro* sau 2 tuần nuôi cấy

Chỉ tiêu	IAA (mg/L)	IBA (mg/L)				Trung bình B
		0	0,2	0,4	0,8	
Tỷ lệ chồi ra rễ (%)	0	0,5 i	65,3 e	89,5 a	60,0 f	53,8 c
	0,2	71,7 d	74,5 c	89,5 a	58,4 g	73,5 b
	0,4	89,5 a	80,1 b	74,7 c	57,4 g	75,4 a
	0,8	89,5 a	79,5 b	77,2 b	53,7 h	74,9 ab
<b>Trung bình A</b>		62,8 c	74,8 b	82,7 a	57,4 d	
CV%=1,4; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>						
Số rễ/chồi	0	0 h	4,0 b	4,6 a	4,2 b	3,2 c
	0,2	4,0 b	3,8 c	4,2 b	3,4 d	3,8 a
	0,4	3,8 c	3,4 d	3,2 ef	3,1 f	3,4 b
	0,8	3,4 d	3,4 d	3,2 ef	2,4 g	3,1 c
<b>Trung bình A</b>		2,8 d	3,6 b	3,8 a	3,3 c	
CV%=3,6; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>						
Chiều dài rễ (cm)	0	0 i	2,6 cd	2,8 c	1,7 f	1,7 c
	0,2	2,4 d	3,0 b	3,4 a	2,0 e	2,7 a
	0,4	2,1 e	2,1 e	1,9 ef	1,8 f	2,0 b
	0,8	1,4 g	1,4 g	1,4 g	1,1 h	1,3 d
<b>Trung bình A</b>		1,5 d	2,3 b	2,4 a	1,6 c	
CV%=5,2; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>B</sub> <sup>**</sup> ; F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>						
Chất lượng cây	0		++	++	+	
	0,2	++	+++	+++	++	
	0,4	++	++	++	+	
	0,8	+	+	+	+	

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ ; \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê; + cây có chất lượng xấu (cây có đầy đủ thân lá, rễ, nhưng phần gốc rễ xuất hiện khối mô sẹo lớn); ++ cây có chất lượng trung bình (cây có đầy đủ thân lá, rễ, phần gốc rễ xuất hiện mô sẹo nhỏ); +++ cây có chất lượng tốt (cây có đầy đủ thân lá, rễ, phần gốc rễ không xuất hiện mô sẹo).

**Bảng 3.11.** Ảnh hưởng của loại giá thể đến tỷ lệ sống của cây Chùm ngây *in vitro* trồng ở vườn ươm

Giá thể	Số cây sống (cây)	Tỷ lệ cây sống (%)	Chất lượng cây
100% đất mặt	26 c	57,8 c	Trung bình
50% đất mặt + 40% mụn dừa + 10% phân trùn quế	34 b	75,6 b	Tốt
40% đất mặt + 50% mụn dừa + 10% phân trùn quế	40 a	88,9 a	Tốt
50% đất mặt + 40% mụn dừa + 10% phân hữu cơ vi sinh <i>Trichoderma</i>	37 ab	82,2 ab	Tốt
40% đất mặt + 50% mụn dừa + 10% phân hữu cơ vi sinh <i>Trichoderma</i>	38 a	84,4 a	Tốt
CV%	5,8	5,8	
P	<0,01	<0,01	

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,01$ .

### 3.5. Ảnh hưởng của loại phân hữu cơ đến sinh trưởng và năng suất giống Chùm ngây Ninh Thuận tại tỉnh Đồng Nai

Kết quả nghiên cứu ở Bảng 3.12 cho thấy các loại phân hữu cơ bón rễ và bón lá khác nhau có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng cây Chùm ngây ở 60 NSMM ( $P < 0,05$ ). Có sự tương tác giữa phân bón rễ và bón lá đến chỉ tiêu chiều cao cây ở 60 NSMM thí nghiệm bố trí trên đất xám phù sa cổ ( $P < 0,01$ ).

Về chỉ tiêu năng suất cho thấy phân bón rễ và bón lá ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ) đến các chỉ tiêu năng suất Chùm ngây. Có sự tương tác giữa phân bón rễ và bón lá đến tổng năng suất LLT và LTPTT trên đất xám phù sa cổ ( $P < 0,01$ ). Phân bón rễ B4 cho năng suất LTPTT cao nhất (51,4; 53,5 tấn/ha/năm), phân bón lá A4 cho năng suất LTPTT cao nhất (41,8; 43,0 tấn/ha/năm) tương ứng với 2 loại đất nghiên cứu (Bảng 3.13). Tổ hợp của phân bón B4 và A4 cho năng suất và tỷ suất lợi nhuận đạt cao nhất.

**Bảng 3.12.** Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến sinh trưởng giống Chùm ngây Ninh Thuận ở thời điểm 60 NSMM

Chi tiêu	Phân bón rễ(B)	Đất xám phù sa cổ						Đất đỏ bazan					
		Phân bón lá (A)					TB	Phân bón lá (A)					TB
		A1	A2	A3	A4	A5		A1	A2	A3	A4	A5	
Chiều cao (cm)	B1	54,0 fg	47,9 g-j	50,5 gh	60,1 ef	38,8 jkl	50,2 c	53,5	71,3	61,4	58,8	50,1	59,0 bc
	B2	62,3 def	77,8 c	64,0 de	69,8 cd	48,4 g-j	64,4 b	70,4	72,5	63,8	72,7	54,4	66,7 b
	B3	40,2 i-l	49,7 ghi	45,0 g-k	47,6 g-j	37,6 lk	44,0 d	57,7	63,4	64,6	68,0	52,0	61,1 b
	B4	65,7 de	109,1 a	78,2 c	95,8 b	65,0 de	82,8 a	68,5	95,1	77,7	90,3	67,2	79,8 a
	B5	38,9 jkl	39,6 jkl	37,5 lk	41,6 h-l	34,7 l	38,4 e	52,0	57,7	56,6	46,0	46,8	51,8 c
	TB	52,2 b	64,8 a	55,0 b	63,0 a	44,9 c		60,4 bc	72,0 a	64,8 ab	67,2 ab	54,1 c	
CV% = 8,9; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>						CV% = 18,6; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>							
Số lá/thân (lá)	B1	8,7	8,8	8,8	9,4	8,5	8,8 cd	11,9	12,3	12,4	12,6	13,2	12,5 bc
	B2	10,0	9,4	9,8	10,2	9,2	9,7 b	12,6	13,0	13,2	13,9	13,0	13,1 b
	B3	8,9	9,0	8,8	9,3	8,6	8,9 c	11,9	12,1	12,9	12,3	12,7	12,4 c
	B4	10,8	11,4	11,8	11,2	11,0	11,2 a	13,6	14,0	14,2	14,4	13,8	14,0 a
	B5	8,2	8,4	8,5	8,6	8,2	8,4 d	11,6	11,6	12,9	12,1	11,9	12,0 c
	TB	9,3 a	9,4 a	9,5 a	9,7 a	9,1 a		12,3 a	12,6 a	13,1 a	13,0 a	12,9 a	
CV% = 7,5; F <sub>A</sub> <sup>ns</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>						CV% = 7,3; F <sub>A</sub> <sup>ns</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>							
Đường kính (mm)	B1	5,9	6,0	6,5	6,7	5,7	6,2 c	7,0	8,8	8,6	7,7	7,1	7,8 bc
	B2	7,7	8,1	8,3	8,1	6,2	7,7 b	8,8	9,1	8,7	9,1	8,4	8,8 b
	B3	5,6	5,7	5,5	5,7	5,2	5,5 cd	8,0	8,2	8,0	9,1	7,9	8,2 bc
	B4	10,7	12,7	10,9	12,3	8,9	11,1 a	9,2	11,0	10,6	10,7	9,9	10,3 a
	B5	5,2	5,6	5,0	5,4	4,7	5,2 d	6,8	8,0	7,8	7,0	6,4	7,2 c
	TB	7,0 ab	7,6 a	7,2 a	7,7 a	6,1 b		8,0	9,0	8,7	8,7	7,9	
CV% = 14,7; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>						CV% = 18,2; F <sub>A</sub> <sup>ns</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>							

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ ; \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê.

**Bảng 3.13.** Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến năng suất giống Chùm ngây Ninh Thuận (tấn/ha/năm)

Năng suất	Phân bón rễ (B)	Đất xám phù sa cổ						Đất đỏ bazan					
		Phân bón lá (A)					TB B	Phân bón lá (A)					TB B
		A1	A2	A3	A4	A5		A1	A2	A3	A4	A5	
SKLT	B1	169,4	175,6	175,9	190,1	159,0	174,0 d	172,4	181,7	180,6	195,2	165,4	179,0 c
	B2	204,3	231,3	216,8	235,0	191,0	215,7 b	210,4	241,7	232,1	251,1	197,4	226,5 b
	B3	178,3	194,0	184,7	197,9	167,8	184,5 c	179,4	193,7	196,8	199,6	162,2	186,3 c
	B4	256,8	301,4	281,2	305,3	235,9	276,1 a	262,8	283,1	265,0	314,7	248,3	274,8 a
	B5	135,3	142,2	137,0	146,1	120,1	136,1 e	137,0	144,2	141,4	150,8	122,8	139,3 d
	TB A	188,8 c	208,9 ab	199,1 bc	214,9 a	174,7 d		192,4 bc	209,9 ab	203,2 ab	222,3 a	179,2 c	
CV% = 7,9; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>						CV% = 13,5; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>							
LLT	B1	72,5 ij	76,2 hi	77,8 ghi	80,6 f-i	66,6 jk	74,7 d	73,9	78,4	82,4	82,5	68,8	77,2 c
	B2	89,0 ef	100,6 cd	95,3 de	106,8 c	77,6 ghi	93,9 b	96,5	107,2	104,9	113,4	82,4	100,9 b
	B3	76,9 ghi	84,1 fgh	80,6 f-i	86,5 efg	77,4 ghi	81,1 c	77,4	83,8	88,5	87,6	77,2	82,9 c
	B4	99,8 cd	128,4 a	117,1 b	136,1 a	99,6 cd	116,2 a	123,3	132,4	129,0	147,6	109,8	128,4 a
	B5	56,3 lm	60,2 lm	57,1 lm	62,6 lm	50,6 m	57,3 e	56,8	61,1	58,1	65,0	52,0	58,6 d
	TB A	78,9 d	89,9 b	85,6 c	94,5 a	74,3 e		85,6 bc	92,6 ab	92,6 ab	99,2 a	78,0 c	
CV% = 8,2; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>						CV% = 13,2; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>							
LTPTT	B1	31,3 hij	30,6 hij	34,0 fgh	35,6 fgh	27,9 ijk	31,9 d	32,2	32,5	35,1	37,2	29,4	33,2 c
	B2	38,5 def	43,4 cd	42,2 d	47,8 bc	34,2 fgh	41,2 b	41,0	45,7	45,5	49,9	35,9	43,6 b
	B3	33,2 fgh	37,0 efg	34,4 fgh	36,9 efg	32,1 ghi	34,7 c	33,5	36,9	37,4	38,0	31,6	35,5 c
	B4	43,1 cd	58,2 a	52,2 b	62,0 a	41,3 de	51,4 a	50,6	55,0	53,9	62,0	46,0	53,5 a
	B5	24,8 kl	24,6 kl	23,8 kl	26,6 jk	21,4 l	24,2 e	25,2	25,5	25,3	28,1	22,3	25,3 d
	TB A	34,2 c	38,7 b	37,3 b	41,8 a	31,4 d		36,5 c	39,1 bc	39,4 b	43,0 a	33,0 d	
CV% = 7,8; F <sub>A</sub> <sup>**</sup> , F <sub>B</sub> <sup>**</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>**</sup>						CV% = 10,7; F <sub>A</sub> <sup>*</sup> , F <sub>B</sub> <sup>*</sup> , F <sub>A*B</sub> <sup>ns</sup>							

Trong cùng một nhóm trung bình, các giá trị có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa thống kê mức  $P < 0,05$ ; \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê; SKLT: sinh khối lý thuyết; LLT: lá kép lý thuyết; LTPTT: lá thương phẩm thực thu.

**Bảng 3.14.** Ảnh hưởng của chu kỳ và quy cách thu hoạch đến năng suất giống Chùm ngây Ninh Thuận (tấn/ha/năm)

Năng suất	Quy cách cắt (B)	Đất xám phù sa cổ				Đất đỏ bazan			
		Chu kỳ cắt (ngày) (A)			TB B	Chu kỳ cắt (ngày) (A)			TB B
		30	35	40		30	35	40	
SKLT	3 mắt	243,6	253,0	272,1	256,2 b	256,9	268,4	281,6	269,0 ab
	5 mắt	258,4	279,2	288,2	275,3 a	262,4	281,5	294,5	279,5 a
	7 mắt	232,5	247,7	263,1	247,8 b	248,4	257,7	261,7	255,9 b
	TB A	244,8 b	260,0 ab	274,5 a		255,9 b	269,2 ab	279,3 a	
			CV% = 6,0; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$				CV% = 6,4; $F_A^*$ , $F_B^*$ , $F_{A*B}^{ns}$		
LLT	3 mắt	108,8	113,5	122,7	115,0 b	115,1	120,5	127,0	120,9 ab
	5 mắt	119,2	126,6	131,1	125,6 a	121,8	126,8	133,3	127,3 a
	7 mắt	107,0	112,1	116,6	111,9 b	113,5	114,9	117,9	115,4 b
	TB A	111,7 b	117,4 ab	123,4 a		116,8 b	120,7 ab	126,1 a	
			CV% = 5,9; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$				CV% = 5,3; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$		
LTPLT	3 mắt	66,9	70,0	75,8	70,9 b	70,3	74,1	79,6	74,7 b
	5 mắt	74,2	77,6	80,5	77,4 a	75,4	78,0	82,5	78,6 a
	7 mắt	65,8	68,5	71,8	68,7 b	69,2	71,8	72,9	71,3 b
	TB A	69,0 b	72,0 ab	76,0 a		71,6 b	74,6 ab	78,3 a	
			CV% = 5,1; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$				CV% = 5,6; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$		
LTPTT	3 mắt	48,8	50,8	54,8	51,4 b	52,1	54,4	58,1	54,8 b
	5 mắt	53,8	56,0	57,9	55,9 a	55,3	57,1	61,3	57,9 a
	7 mắt	48,2	49,9	52,0	50,0 b	51,4	53,0	53,8	52,8 b
	TB A	50,3 b	52,2 ab	54,9 a		52,9 b	54,8 b	57,8 a	
			CV% = 7,0; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$				CV% = 7,6; $F_A^{**}$ , $F_B^{**}$ , $F_{A*B}^{ns}$		

SKLT: sinh khối lý thuyết; CLLT: cường lá lý thuyết; LLT: lá lý thuyết; LTPLT: lá thương phẩm lý thuyết; LTPTT: lá thương phẩm thực thu. \*: khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức  $P < 0,05$ ; \*\*:  $P < 0,01$ ; ns: là sai khác không có ý nghĩa thống kê.

### 3.6. Ảnh hưởng của chu kỳ và quy cách thu hoạch đến năng suất giống Chùm ngây Ninh Thuận tại tỉnh Đồng Nai

Số liệu nghiên cứu ở Bảng 3.14 cho thấy chu kỳ và quy cách thu hoạch khác nhau ảnh hưởng đến các chỉ tiêu năng suất giống Chùm ngây Ninh Thuận ở độ tin cậy 99% ( $P < 0,01$ ). Không có sự tương tác giữa chu kỳ và quy cách thu hoạch đến chỉ tiêu năng suất giống Chùm ngây Ninh Thuận trên hai loại đất nghiên cứu ( $P > 0,05$ ). Trong đó, chu kỳ thu hoạch 40 ngày/lần cho năng suất LTPTT cao nhất (54,9; 57,8 tấn/ha/năm), quy cách thu hoạch chừa 5 mắt mầm cho năng suất LTPTT đạt cao nhất (55,9; 57,9 tấn/ha/năm), tương ứng trên 2 loại đất nghiên cứu. Tổ hợp giữa chu kỳ thu hoạch 40 ngày/lần và cắt chừa 5 mắt mầm cho năng suất và tỷ suất lợi nhuận đạt cao nhất.

**Bảng 3.15.** Hàm lượng dinh dưỡng, kim loại nặng và vi sinh vật trên lá rau Chùm ngây Ninh Thuận trồng tại Trảng Bom, Đồng Nai

Chỉ tiêu	Chu kỳ thu hoạch (ngày/lần)		
	30	35	40
Ca (mg/kg)	2.789,0	2.845,0	2.869,0
	23,8	24,7	24,9
Fe (mg/kg)	4.385,0	4.354,0	4.278,0
K (mg/kg)	7,5	7,7	7,6
Protein (%)	7.120,0	7.147,0	7.150,0
	1.475,0	1.526,0	1.538,0
Vitamin A (IU/kg)			
Vitamin C (mg/kg)			
As (mg/kg)	-	0,34	-
	-	0,15	-
Cd (mg/kg)	-	0,22	-
Pb (mg/kg)	-	0,02	-
Hg (mg/kg)			
<i>E.coli</i> (CFU/g)	-	10 <sup>2</sup>	-
	-	0	-
<i>Salmonella</i> (CFU/g)			

Số liệu được phân tích tại Trung tâm dịch vụ phân tích thí nghiệm TP. Hồ Chí Minh năm 2014.

### 3.7. Đề xuất quy trình canh tác cây Chùm ngây theo hướng hữu cơ

Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đã thu được về giống, kỹ thuật nhân giống, mật độ, phân bón, chu kỳ và quy cách thu hoạch, kết hợp với kỹ thuật canh tác truyền thống của người dân tại Đồng Nai đang áp dụng, một số biện pháp kỹ thuật canh tác Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ cho tỉnh Đồng Nai được đề xuất trong Bảng 3.16.



**Bảng 3.16.** Đề xuất một số biện pháp kỹ thuật canh tác Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ tại tỉnh Đồng Nai

<b>Biện pháp kỹ thuật</b>	<b>Kỹ thuật cải tiến</b>	<b>Kỹ thuật của người dân</b>
Giống	Ninh Thuận	Đồng Nai (chiếm 65%)
Kỹ thuật nhân giống	<i>In vitro</i>	Bằng hạt (chiếm 60,8%)
Thời vụ trồng	Tháng 4, 5	Tháng 4, 5
Mật độ trồng	1.000.000 cây/ha	2.500 – 10.000 cây/ha
Làm đất	Cày, bừa	Không cày bừa (78,6%)
Phân bón	10 tấn Growmore 5:5:5 + 2,625 L VIF-Super + 300 kg vôi/ha	Không bón
Phòng trừ sâu bệnh	Sâu hại: Sử dụng Vineem 1500 EC, Vi-BT 25 EC, bột lá xoan để diệt trừ. Bệnh hại: Xử lý đất bằng <i>Trichoderma</i> 50 kg/ha	Phun thuốc hoá học (≥ 4 lần/năm)
Kiểm soát cỏ dại	Phủ bạt nylon	Làm cỏ bằng tay và phun thuốc diệt cỏ
Chu kỳ thu hoạch	40 ngày/lần	>75 ngày/lần
Quy cách thu hoạch	Cắt vát 45 <sup>0</sup> , cách mặt đất 30 cm, lần kế tiếp cách vị trí cắt lần trước khoảng 20 cm (chừa 5 mắt mầm).	Lần đầu cắt ngang thân ở độ cao 1,5m, các lần sau bẻ lá.

## KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### KẾT LUẬN

- Đồng Nai là tỉnh có tiềm năng phát triển Chùm ngây trồng làm rau theo hướng hữu cơ. Có nhiều nguyên nhân hạn chế sản xuất Chùm ngây, tuy nhiên thiếu giống chất lượng tốt và hướng dẫn kỹ thuật canh tác được coi là nguyên nhân hay khó khăn chính.

- Chùm ngây có xuất xứ từ tỉnh Ninh Thuận và Bình Thuận; Đồng Nai và Vũng Tàu có mức độ đa dạng di truyền thấp. Năm xuất xứ Chùm ngây trong nước với xuất xứ Chùm ngây Thái Lan có mức độ đa dạng di truyền khá cao.

- Giống Chùm ngây Ninh Thuận sinh trưởng, phát triển tốt nhất trong điều kiện sinh thái tại Đồng Nai, cho năng suất lá thương phẩm thực thu cao nhất từ 29,3 đến 30,8 tấn/ha/năm. Có hàm lượng vitamin A, vitamin C và flavonoid đạt cao nhất trong 5 giống nghiên cứu.

- Công thức khử trùng vật liệu nuôi cấy *in vitro* từ đoạn chồi Chùm ngây là  $\text{HgCl}_2$  0,1% trong thời 8 phút. Môi trường dinh dưỡng thích hợp nhất để tái sinh tạo cụm chồi Chùm ngây *in vitro* là: MS + 30 g sucrose/L + 7 g agar/L + 1,5 mg BAP/L. Môi trường ra rễ tốt nhất là: 1/2 MS + 7 g agar/L + 15 g sucrose/L + 0,4 mg IBA/L + 0,2 mg IAA/L. Giá thể thích hợp nhất trồng cây Chùm ngây *in vitro* trong vườn ươm là: 40% đất mặt + 50% mụn dừa + 10% phân trùn quế.

- Trong điều kiện mùa mưa tại Đồng Nai, giống Chùm ngây Ninh Thuận cho năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất khi trồng ở mật độ 100 cây/m<sup>2</sup>, bón 10 tấn/ha phân hữu cơ (có thành phần dinh dưỡng tương đương phân Growmore 5:5:5) + 2,625 lít/ha phân bón lá (có thành phần tương đương phân VIF-Super) trên nền bón 300 kg vôi/ha, thu hoạch ở chu kỳ 40 ngày/lần và quy cách thu hoạch chừa 5 mắt mầm.

### ĐỀ NGHỊ

- Áp dụng kết quả nghiên cứu chọn giống và một số biện pháp canh tác cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ cho tỉnh Đồng Nai.

- Sử dụng quy trình nhân giống *in vitro* vào sản xuất cây giống Chùm ngây, phục vụ sản xuất đại trà và trồng rau công nghệ cao.

- Cần tiếp tục các nghiên cứu về lượng phân bón hữu cơ, kỹ thuật tưới nước, luân canh, xen canh, bảo vệ thực vật để hoàn thiện quy trình canh tác cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ tại tỉnh Đồng Nai.

## **CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ ĐƯỢC CÔNG BỐ**

1. Mai Hải Châu, Huỳnh Thanh Hùng, Võ Thái Dân, 2014. Đánh giá đa dạng di truyền một số xuất sứ cây Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam.) bằng chỉ thị phân tử RAPD. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*:11/2014.
2. Mai Hải Châu, 2015. Ảnh hưởng của giống và mật độ trồng đến sinh trưởng và năng suất lá Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam.) làm rau. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*:12/2015.
3. Mai Hải Châu, Bùi Văn Thắng và Huỳnh Thanh Hùng, 2015. Nhân nhanh chồi và tạo cây Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam.) hoàn chỉnh bằng kỹ thuật nuôi cấy *in vitro*. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*: 12/2015.
4. Mai Hải Châu, Võ Thái Dân, 2016. Ảnh hưởng của chu kỳ và quy cách cắt đến sinh trưởng và năng suất lá Chùm ngây (*Moringa oleifera* Lam.) làm rau tại Đồng Nai. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*: 1/2016.