

ẢNH HƯỞNG CỦA GIỐNG VÀ MẬT ĐỘ TRỒNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT LÁ CHÙM NGÂY (*Moringa oleifera* L.) LÀM RAU

Mai Hải Châu

ThS. Cơ sở 2, Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm xác định giống và khoảng cách trồng phù hợp sản xuất Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ tại tỉnh Đồng Nai. Thí nghiệm hai yếu tố được bố trí theo kiểu lô phụ, 3 lần lặp lại, trên nền phân bón hoai mục với lượng 30 tấn/ha. Yếu tố lô chính (A) là 3 mật độ trồng (A1: 100 cây/m²; A2: 133 cây/m² và A3: 200 cây/m²) và yếu tố lô phụ (B) là 5 giống (B1: giống Chiatai nhập từ Thái Lan; B2: giống thu thập từ Bình Thuận; B3: giống thu thập từ Ninh Thuận; B4: giống thu thập từ Đồng Nai; B5: giống thu thập từ Bà Rịa – Vũng Tàu). Kết quả nghiên cứu cho thấy 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; năng suất sinh khối đạt 171,7 và 198,7 tấn/ha; năng suất lá thực thu 36,6 và 36,9 tấn/ha tương ứng với hai điểm nghiên cứu Cẩm Mỹ và Trảng Bom. Mật độ gieo trồng thích hợp nhất trồng Chùm ngây làm rau là 100 cây/m². Tổ hợp giống Chùm ngây Ninh Thuận và mật độ 100 cây/m² cho năng suất lá thực thu đạt 30,53 tấn/ha, hiệu quả kinh tế cao nhất đạt 418 triệu đồng/ha.

Từ khóa: *Dinh dưỡng, giống Chùm ngây, mật độ, năng suất, flavonoid.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chùm ngây (*Moringa oleifera* L.) là loài cây bản địa thuộc chi *Moringa* và họ *Moringaceae*, hiện được hơn 80 quốc gia trên thế giới sử dụng rộng rãi trong công nghệ dược phẩm, mỹ phẩm, nước giải khát, dinh dưỡng và thực phẩm chức năng. Các quốc gia đang phát triển sử dụng Chùm ngây như dược liệu kỳ diệu chữa bệnh hiểm nghèo (Fahey, 2005). Lá Chùm ngây rất giàu dinh dưỡng, hiện được WHO và FAO xem như là giải pháp ưu việt cho các bà mẹ thiếu sữa và trẻ em suy dinh dưỡng, và là giải pháp lương thực cho thế giới thứ ba (Fuglie, 1999).

Ở Việt Nam, Chùm ngây là cây bản địa mọc tự nhiên tại các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận, Đồng Nai, Kiên Giang... Do cây Chùm ngây có giá trị cao về mặt dinh dưỡng và dược liệu nên trong những năm vừa qua, phong trào trồng Chùm ngây với mục đích lấy hạt, sản xuất bột dinh dưỡng, nguyên liệu sản xuất mì gói, làm rau xanh đã phát triển ở nhiều tỉnh thành trong cả nước. Tuy nhiên, quy trình trồng trọt áp dụng để sản xuất Chùm ngây chủ yếu là dựa vào kinh nghiệm dân gian, mang

tính may mò tự phát, chưa có giống và kỹ thuật canh tác chuẩn để áp dụng. Do đó, việc khai thác giá trị về 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.

Các nghiên cứu về mật độ trồng đã được Foild (1999, 2001), Price (2000), L.H Manh (2005), L.H.Manh (2005), Amaglo (2006), Sanchez (2006) và Goss (2012) thực hiện và chỉ ra rằng mật độ trồng không chỉ ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của cây Chùm ngây mà còn ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và chất lượng nguyên liệu lá Chùm ngây. Mật độ trồng thay đổi tùy thuộc vào giống, mục tiêu sản xuất, kỹ thuật canh tác, điều kiện khí hậu thời tiết, đất đai.

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. Duy nhất tại 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 Periyakulam2 (PKM-2).

Theo quan sát của tác giả, hiện nay ở Việt Nam xuất hiện hai giống Chùm ngây đọt xanh và tím, nguồn gốc cũng không rõ ràng. Để đánh giá chắc chắn giống nào có năng suất, hàm lượng dinh dưỡng, dược liệu cao đòi hỏi phải có một công trình nghiên cứu một cách bài bản về vấn đề này.

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tìm hiểu ảnh hưởng của giống và khoảng cách trồng đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng lá

Chùm ngây trồng với mật độ dày, làm cơ sở cho việc đề xuất quy trình canh tác cây Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ tại tỉnh Đồng Nai.

II. VẬT LIỆU, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

5 giống Chùm ngây gồm 1 giống Chiatai có nguồn gốc từ Thái Lan và 4 giống có nguồn gốc từ các tỉnh Bình Thuận, Ninh Thuận, Đồng Nai và Bà Rịa – Vũng Tàu.

Bảng 1. Ký hiệu giống và nguồn gốc của 5 giống Chùm ngây

STT	Ký hiệu giống	Nguồn gốc
1	TL	Thái Lan
2	BT	Bình Thuận
3	NT	Ninh Thuận
4	DN	Đồng Nai
5	BR	Bà Rịa – Vũng Tàu

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 5 – 12/2013 trên 2 địa điểm: (1) Đất xám phù sa cổ thuộc Trung tâm Thực nghiệm và Phát triển công nghệ, Trường Đại học Lâm nghiệp – Cơ sở 2, huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai và (2) Đất đỏ bazan thuộc Trung tâm Sinh học công nghệ cao, huyện Cẩm Mỹ, tỉnh Đồng Nai.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

** Nền thí nghiệm:*

Các biện pháp kỹ thuật trồng, chăm sóc và thu hoạch tại hai điểm thí nghiệm được thực hiện theo quy trình như sau:

- Làm đất: Đất thí nghiệm được cày và bừa bằng máy cày, sử dụng các công cụ làm đất để làm sạch cỏ dại và thực bì sau đó lên luống, phủ bạt nilon, đục lỗ trồng.

- Trồng: Hạt giống xử lý nảy mầm và được gieo ở độ sâu 2 cm, gieo 2 hạt/hố. Ở 15 ngày sau mọc mầm (NSMM) chỉ giữ lại 1 cây khỏe mạnh/hố.

- Lượng phân bón lót/ha gồm: 30 tấn phân bò hoai và 300 kg vôi bột.

- Chăm sóc: Sử dụng phân hữu cơ bón lá VIF-Super với lượng 35 ml cho bình 10 lít, phun ở thời điểm cây 30 NSMM, 7 – 10 ngày phun/lần, ngừng phun trước các lần thu hoạch 1 tuần. Sử dụng chế phẩm BT, bột lá Xoan chịu hạn để kiểm soát sâu hại.

- Thu hoạch: Bắt đầu thu hoạch ở thời điểm cây 60 NSMM, cắt 5 lần/vụ.

** Bố trí thí nghiệm:* Thí nghiệm hai yếu tố được bố trí theo kiểu lô phụ, 3 lần lặp lại, diện tích ô thí nghiệm 12 m². Yếu tố lô chính (A) là ba mật độ trồng (A1: 100 cây/m²; A2: 133 cây/m² và A3: 200 cây/m²; tương ứng với các khoảng cách trồng lần lượt là 5 x 20 cm; 5 x 15 cm và 5 x 10 cm) và yếu tố lô phụ (B) là 5 giống (B1: giống Chiatai nhập từ Thái Lan; B2: giống thu thập từ Bình Thuận; B3: giống thu thập từ Ninh Thuận; B4: giống thu thập từ Đồng Nai; B5: giống thu thập từ Bà Rịa – Vũng Tàu).

** Chỉ tiêu và phương pháp theo dõi:*

- Theo dõi chỉ tiêu sinh trưởng theo phương pháp của Toledo và Schultze-Kraft năm 1982.

- Chỉ tiêu năng suất: Các cây trong ô thí nghiệm được cắt ở độ cao cách mặt đất 30 cm, các lần sau cắt cao hơn lần cắt trước 20 cm, cắt 5 đợt/vụ.

Năng suất được phân thành: (1) Năng suất sinh khối cá thể; (2) năng suất cuống lá (lá kép); (3) năng suất lá lý thuyết và (4) năng suất lá thực thu/12 m².

+ Năng suất sinh khối cá thể (g/cây): Năng suất sinh khối tươi (thu cách mặt đất 30 cm ở lần thu thứ 1 và các lần thu tiếp cách vị trí cắt trước 20 cm) của trung bình trên 5 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm (g/cây)/3 lần lặp lại. Năng suất sinh khối lý thuyết (tấn/ha) = năng suất sinh khối cá thể x mật độ lý thuyết (cây/ha) x hệ số quy đổi đơn vị.

+ Năng suất cuống lá lý thuyết (tấn/ha): Năng suất tươi sau khi loại bỏ phần thân cây, chỉ để lá kép (gồm cuống lá và lá) của trung bình 5 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm (g/cây) x mật độ lý thuyết x hệ số quy đổi đơn vị.

+ Năng suất lá lý thuyết (tấn/ha/lần thu hoạch): Năng suất ngọn non và lá tươi của trung bình 5 cây ngẫu nhiên trên mỗi ô thí nghiệm (g/cây) x mật độ lý thuyết x hệ số quy đổi đơn vị.

+ Năng suất lá thực thu (kg/12 m²/lần thu hoạch): Năng suất ngọn và lá tươi thực thu trung bình 3 ô thí nghiệm của 3 lần lặp lại.

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

- Phân tích dinh dưỡng và dược liệu theo phương pháp của Kass và ctv (1993), gồm: protein, sắt, kali, canxi, vitamin A, vitamin C và flavonoid tổng số.

- Phân tích thành phần cơ giới và các chỉ tiêu hoá học của đất trước khi bố trí thí nghiệm tại Trảng Bom và Cẩm Mỹ, tỉnh Đồng Nai.

2.4. Phân tích số liệu: Các số liệu được xử lý bằng phần mềm EXCEL, SPSS và SAS 9.3.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của giống đến sinh trưởng và năng suất cây Chùm ngây

a. Ảnh hưởng của giống đến sinh trưởng cây Chùm ngây

- Chiều cao cây: Hạt giống nảy mầm trong khoảng thời gian từ 10 – 14 ngày sau khi gieo. Chiều cao cây trung bình ở tất cả các giống tham gia thí nghiệm tại Trảng Bom và Cẩm Mỹ tăng cùng với thời gian, có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) ở tuần thứ 1 – 8. Ở cả hai địa điểm quan sát cho thấy, chiều cao cây của các giống tăng nhẹ trong giai đoạn cây từ 1 – 6 tuần tuổi, nhưng tăng mạnh ở tuần thứ 7, 8. Điều này có thể giải thích là ở tuần thứ 7, bộ rễ Chùm ngây đã phát triển khá hoàn thiện, có khả năng hấp thụ dinh dưỡng từ đất tốt nên tốc độ sinh trưởng chiều cao diễn ra mạnh. Chiều cao cây đạt cao nhất là giống Ninh Thuận, thấp nhất là giống Chiatai Thái Lan ở hai địa điểm nghiên cứu.

- Số lá trên cây: Chỉ tiêu số lá/cây đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành năng suất lá. Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự khác nhau về chỉ tiêu số lá/cây từ lúc gieo đến cây đạt 60 ngày tuổi (tuần thứ 8). Ở Trảng Bom, số lá/cây giữa các giống tham gia thí nghiệm không có sự khác biệt có ý nghĩa ($P > 0,05$) ở tuần tuổi thứ 1, 3, 5, 6, 7. Ngược lại ở Cẩm Mỹ, số lá/cây giữa các giống tham gia thí nghiệm có sự khác nhau một cách có ý nghĩa ($p < 0,05$) ở các giai đoạn của cây từ lúc gieo đến lúc cây đạt 60 ngày tuổi. Ở hai điểm nghiên cứu, số lá trung bình có xu hướng giảm dần từ tuần thứ 1 đến tuần thứ 5, sau đó tăng dần. Ở tuần thứ 8, các giống khác nhau có số lá/cây khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó giống có số lá/cây cao nhất là giống Ninh Thuận đạt 9,02 và 9,22 lá; kế đến là giống Bình Thuận đạt 8,68 và 8,57 lá; giống có số lá/cây thấp nhất là giống Thái Lan đạt 7,95 và 8,06 lá, tương ứng với hai điểm nghiên cứu Trảng Bom và Cẩm Mỹ (bảng 2). Nghiên cứu

này chỉ ra rằng, các giống Chùm ngây đã phản ứng không giống nhau với điều kiện thời tiết, khí hậu và đất đai giữa hai điểm nghiên cứu.

- Đường kính thân: Số liệu bảng 2 cho thấy, đường kính cây của các giống tham gia thí nghiệm khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) và giữa các điểm nghiên cứu. Có sự tăng lên về đường kính cùng với thời gian, trước hết là ở

mật độ thưa, sau đó là mật độ trung bình và cuối cùng là mật độ dày. Giống có đường kính thân lớn nhất ở 60 ngày sau khi gieo là giống Ninh Thuận đạt 6,85 cm và 7,04 cm; kế đến là giống Bình Thuận 6,42 cm và 6,57 cm; giống có đường kính thấp nhất là giống Thái Lan 5,74 cm và 5,91 cm, tương ứng với hai điểm nghiên cứu Trảng Bom và Cẩm Mỹ.

Bảng 2. Ảnh hưởng của giống đến sinh trưởng cây Chùm ngây ở 60 NSMM

Giống	Trảng Bom			Cẩm Mỹ		
	Chiều cao (cm)	Số lá (lá/cây)	Đường kính thân (mm)	Chiều cao (cm)	Số lá (lá/cây)	Đường kính thân (mm)
TL	55,08 d	7,95 d	7,74 c	56,53 e	8,06 c	5,91 c
BT	61,11 b	8,68 b	6,42 b	61,24 c	8,57 b	6,57 b
NT	63,60 a	9,02 a	6,85 a	70,62 a	9,22 a	7,04 a
ĐN	57,86 c	8,24 c	6,18 b	63,34 b	8,57 b	6,38 b
BR	56,91 c	8,40 c	6,21 b	58,66 d	8,44 b	6,39 b
CV%	7,70	6,89	7,07	7,58	6,40	6,96
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

NSMM: ngày sau mọc mầm; các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất $p < 0,05$.

b. Ảnh hưởng của giống đến năng suất và dinh dưỡng cây Chùm ngây

- Năng suất sinh khối cá thể: Số liệu bảng 3 cho thấy, năng suất sinh khối giữa các giống khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ở tất cả các lần cắt và ở cả hai địa điểm nghiên cứu. Năng suất sinh khối cá thể về cơ bản giảm sút sau mỗi lần thu hoạch, sự giảm năng suất sinh khối thể hiện rõ ở lần thu hoạch thứ 2 và thứ 5. Tổng năng suất sinh khối cá thể qua 5 lần cắt giữa các giống ở hai điểm nghiên cứu có sự khác biệt về mặt thống kê ($p < 0,05$). Trong đó năng suất sinh khối cá thể cao nhất là giống

Ninh Thuận (120,48 và 138,98 g/cây), kế tiếp là giống Bình Thuận (111,92 và 125,63 g/cây), Đồng Nai (105,89 và 130,29 g/cây) và cuối cùng là giống Thái Lan (92,16 và 110 g/cây), tương ứng với hai điểm nghiên cứu Trảng Bom và Cẩm Mỹ. Số liệu nghiên cứu cũng cho thấy, năng suất sinh khối cá thể ở Cẩm Mỹ cao hơn Trảng Bom. Sở dĩ điều này là vì Chùm ngây được trồng trên nền đất đỏ bazan giàu dinh dưỡng, thêm vào đó lượng mưa ở khu vực này cũng cao hơn khu vực Trảng Bom, do vậy đã làm tăng năng suất sinh khối cá thể.

Bảng 3. Ảnh hưởng của giống đến năng suất sinh khối Chùm ngây

Giống	Trảng Bom			Cẩm Mỹ		
	Cá thể (g/cây)	Lý thuyết (tấn/ha)	NSCL (tấn/ha)	Cá thể (g/cây)	Lý thuyết (tấn/ha)	NSCL (tấn/ha)
TL	92,16 e	130,79 e	48,39 d	110,27 d	156,24 d	53,38 d
BT	111,92 b	159,60 b	58,77 b	125,63 b	178,25 bc	60,46 bc

NT	120,48 a	171,79 a	65,49 a	138,98 a	198,73 a	67,88 a
ĐN	105,89 c	150,77 c	55,19 bc	130,29 b	184,86 b	63,26 b
BR	98,23 d	139,61 d	51,67 cd	117,46 c	166,76 cd	57,00 cd
CV%	7,57	7,68	7,27	7,71	6,73	6,16
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

NSCL: năng suất cuống lá lý thuyết qui đổi tấn/ha; Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất $p < 0,05$.

- Năng suất sinh khối lý thuyết: Số liệu bảng 3 cho thấy năng suất lý thuyết của các giống tham gia thí nghiệm ở các điểm nghiên cứu khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Có sự giảm sút năng suất sinh khối lý thuyết của tất cả các giống theo thời gian cùng với số lần thu hoạch ở cả hai điểm thí nghiệm. Giống có năng suất sinh khối lý thuyết tổng cộng cao nhất là giống Ninh Thuận (171,79 và 198,73 tấn/ha), kế đến là giống Bình Thuận, Đồng Nai và cuối cùng là giống Thái Lan (130,79 và 156,24 tấn/ha), tương ứng với hai điểm nghiên cứu Trảng Bom và Cẩm Mỹ. Không giống kết quả nghiên cứu ở Trảng Bom, tại Cẩm Mỹ, giống Đồng Nai lại cho năng suất lý thuyết cao hơn giống Bình Thuận, điều này chỉ có thể giải thích là do giống Đồng Nai đã thích nghi cao với điều kiện khí hậu, thời tiết, đất đai tại khu vực Cẩm Mỹ nên sinh trưởng, phát triển tốt hơn.

- Năng suất cuống lá (gồm cuống và lá) và năng suất lá (ngọn và lá non) là hai chỉ tiêu quan trọng nhất đối với sản xuất Chùm ngây làm rau ăn lá. Kết quả nghiên cứu ở bảng 4 cho thấy, năng suất cuống lá và năng suất lá của các giống tham gia thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) ở các lần thu hoạch. Ở lần thu hoạch đầu tiên, tại thời điểm cây đạt 60 NSMM, năng suất lá đạt cao nhất, sau đó giảm dần và giảm mạnh mẽ ở lần thu hoạch thứ 5. Tổng năng suất lá của các giống sau 5 lần thu hoạch khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó giống có năng suất lá thực thu cao nhất là giống Ninh Thuận (35,17 và 36,93 tấn/ha), kế đến là giống Bình Thuận (33,43 và 34,32 tấn/ha), Đồng Nai (31,66 và 34,12 tấn/ha), thấp nhất là giống Thái Lan (28,29 và 29,92 tấn/ha), tương ứng với hai điểm nghiên cứu Trảng Bom và Cẩm Mỹ.

Bảng 4. Ảnh hưởng của giống đến năng suất lá Chùm ngây

Giống	Trảng Bom		Cẩm Mỹ	
	NSLT (tấn/ha)	NSTT (kg/12m ²)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (kg/12m ²)
TL	29,82 e	28,29 e	32,75 d	29,92 e
BT	36,57 b	33,43 b	37,10 bc	34,31 b
NT	39,04 a	35,17 a	41,64 a	36,93 a
ĐN	34,13 c	31,66 c	38,81 b	34,12 b
BR	31,88 d	29,85 d	34,95 c	31,60 c
CV%	6,96	6,00	6,07	7,78
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

NSLT: năng suất lá lý thuyết, NSTT: năng suất lá thực thu; Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất $p < 0,05$.

- Hàm lượng dinh dưỡng và dược liệu: tiêu rất quan trọng và có ý nghĩa to lớn đối với Hàm lượng dinh dưỡng và dược liệu là chỉ giá trị của lá Chùm ngây tươi làm rau. Kết quả

nghiên cứu về chỉ tiêu hàm lượng một số chất dinh dưỡng và flavonoid tổng số được thể hiện ở bảng 5.

Số liệu trình bày ở bảng 5 cho thấy, giống Chùm ngây Bà Rịa có hàm lượng canxi chiếm cao nhất 4946,0 mg/kg, kế đến là giống Bình Thuận 4848,0 mg/kg và thấp nhất là giống

Ninh Thuận 2839,0 mg/kg. Hàm lượng sắt cao nhất cũng ở giống Bà Rịa đạt 29,0 mg/kg, kế đến là giống Thái Lan (25,5 mg/kg), giống Ninh Thuận (24,1 mg/kg) và thấp nhất là giống Đồng Nai (21,6 mg/kg). Hàm lượng kali giữa các giống khác nhau không đáng kể đạt từ 4136,0 – 4848,0 mg/kg.

Bảng 5. Hàm lượng dinh dưỡng và flavonoid tổng số của 5 giống Chùm ngây

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giống				
		Thái Lan	Bình Thuận	Ninh Thuận	Đồng Nai	Bà Rịa
Ca	mg/kg	3966,0	4848,0	2839,0	3418,0	4946,0
Fe	mg/kg	25,5	22,2	24,1	21,6	29,0
K	mg/kg	4136,0	4848,0	4314,0	4523,0	4219,0
Protein	%	7,5	7,3	7,6	6,7	6,9
VitaminA	IU/kg	5985,5	5398,4	7197,1	6839,8	6646,6
VitaminC	mg/kg	252,4	1262,8	1479,2	1413,7	525,7
Flavonoid	%	7,2	4,1	10,5	9,7	10,4

Hàm lượng protein của các giống thu nhận trong nghiên cứu này dao động từ 6,7 – 7,5%, trong đó giống Ninh Thuận có hàm lượng protein cao nhất 7,6%, thấp nhất là giống Đồng Nai 6,7%. Kết quả thu được cũng tương tự như một số công trình đã công bố trước đây. Phân tích hàm lượng protein trong lá Chùm ngây trồng với mật độ dày tại Ghana đạt 8,4% (Amaglo, 2006), 193 – 264 g/kg khối lượng khô theo các tác giả khác (Aregheore, 2002; Al – Masri, 2003; Foidl và ctv, 1999; L.H. Manh và ctv, 2003; Makkar và Becker, 1996,1997). Hàm lượng protein trong lá Chùm ngây làm cho chúng trở thành nguồn protein thô cao nhất khi so sánh với các cây trồng khác như rau dền (3,6%), cà pháo (4,6%) (Amaglo, 2006).

Hàm lượng vitamin A và C khác nhau giữa các giống, trong đó giống Ninh Thuận có hàm lượng vitamin A, C đạt cao nhất tương ứng 7197,1 IU/kg và 1479,2 mg/kg. Kết quả này cao hơn nhiều so với báo cáo của Fuglie (1999).

Hàm lượng flavonoid giữa các giống đạt từ 4,1 – 10,5%, trong đó giống có hàm lượng

flavonoid cao nhất là giống Ninh Thuận (10,5%), kế đến là Bà Rịa (10,4%) và thấp nhất là Bình Thuận (4,1%). Hàm lượng flavonoid càng cao thì càng có giá trị về mặt dược liệu bởi vì flavonoid có tác dụng kháng sinh, ngăn ngừa các loại bệnh tật (Havsteen, 2002; Middleton và ctv, 2000; Morris và ctv, 2006).

3.2. Ảnh hưởng của khoảng cách trồng đến sinh trưởng và năng suất các giống Chùm ngây

a. Ảnh hưởng của mật độ đến sinh trưởng Chùm ngây ở 60 NSMM

Mật độ trồng 200 cây/m² cho chiều cao cây cao nhất (68,57; 71,12 cm), kế đến là mật độ 133 cây/m² (58,28; 62,46 cm) và thấp nhất là mật độ 100 cây/m² (49,89; 52,69 cm).

Số lượng lá/cây khác nhau ở các giai đoạn sinh trưởng, giống và địa điểm nghiên cứu. Nhìn chung, số lá/cây ở tuần thứ 5 đạt thấp nhất, sau đó tăng dần từ tuần thứ 6 – 8. Chùm ngây là cây có bộ rễ kém phát triển, giai đoạn đầu, cây con sinh trưởng nhờ vào dinh dưỡng dự trữ trong hạt, giai đoạn sau (tuần thứ 6) khi bộ rễ phát triển khá hoàn chỉnh, cây có thể tự

hút nước và chất khoáng trong đất để sinh trưởng và phát triển, nhờ đó số lá/cây cũng tăng. Kết quả nghiên cứu ở bảng 6 cho thấy, mật độ 100 cây/m² có số lá/cây cao nhất đạt 9,41 và 9,46 lá; kế đến là mật độ 133 cây/m² đạt 8,81 và 8,89 lá và cuối cùng là mật độ 200 cây/m² đạt 7,16 và 7,37 lá, tương ứng với hai điểm nghiên cứu. Sở dĩ điều này là vì khi mật độ trồng dày, đến một mức độ nào đó sẽ xảy ra sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng, ánh sáng và để thiết lập lại sự cân bằng và giảm sự cạnh tranh, một giải pháp luôn được thực vật

lựa chọn là hiện tượng tia thừa tự nhiên, làm giảm số lá/cây và mật độ cây trên đơn vị diện tích.

Đối với đường kính thân, cùng với thời gian, có sự tăng đường kính thân một cách có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$) ở các mật độ trồng khi Chùm ngây đạt 7, 8 tuần tuổi. Mật độ trồng 100 cây/m² có đường kính thân cao nhất (7,05; 7,12 mm), kế đến là mật độ 133 cây/m² (6,32; 6,32 mm) và cuối cùng là mật độ 200 cây/m² (5,46; 5,45 mm), tương ứng với hai điểm nghiên cứu.

Bảng 6. Ảnh hưởng của khoảng cách trồng đến sinh trưởng trung bình các giống Chùm ngây ở 60 NSMM

Mật độ (cây/m ²)	Trắng Bom			Cắm Mỹ		
	Chiều cao (cm)	Số lá (lá/cây)	Đường kính thân (mm)	Chiều cao (cm)	Số lá (lá/cây)	Đường kính thân (mm)
100	49,89 c	9,41 a	7,05 a	52,69 c	9,46 a	7,16 a
133	58,28 b	8,81 b	6,32 b	62,46 b	8,89 b	6,32 b
200	68,57 a	7,16 c	5,46 c	71,12 a	7,37 c	5,46 c
CV%	7,70	6,89	7,07	7,58	6,40	6,96
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất $p < 0,05$.

Đối với chiều cao cây, số liệu chỉ ra rằng chiều cao cây tăng nhanh nhất ở nghiệm thức mật độ dày và tăng chậm ở nghiệm thức mật độ thưa. Tuy nhiên, số lá/cây thì ngược lại, số lá/cây đạt cao nhất ở mật độ thưa và thấp nhất ở mật độ dày. Sự gia tăng mật độ cây trồng không ảnh hưởng đến sự thể hiện của mỗi cá thể thực vật khi mật độ cây trồng dưới ngưỡng gây lên sự cạnh tranh về dinh dưỡng giữa các cá thể. Ở mật độ dày (200 cây/m²) sự cạnh tranh về các yếu tố thiết yếu như dinh dưỡng, ánh sáng diễn ra rất mạnh, làm các lá phía dưới rụng nhiều. Ngược lại, các lá ở nghiệm thức 133 cây/m² và 100 cây/m² nhận đủ yếu tố sinh trưởng cần thiết thì phát triển bình thường bởi mức độ cạnh tranh của các yếu tố vẫn đảm bảo trên ngưỡng cạnh tranh giữa các cá thể.

b. Ảnh hưởng của khoảng cách trồng đến

năng suất các giống Chùm ngây

Kết quả nghiên cứu cho thấy, năng suất sinh khối cá thể tổng cộng sau 5 lần thu hoạch khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$), trong đó mật độ thưa cho năng suất sinh khối cá thể cao nhất (108,86; 132,95 g/cây), theo sau là mật độ trung bình (110,51; 126,14 g/cây) và cuối cùng là mật độ dày (97,84; 60,80 g/cây), tương ứng hai điểm nghiên cứu (bảng 7). Có sự khác biệt thống kê ở mức xác suất ($p < 0,05$) về năng suất sinh khối lý thuyết và năng suất cuống lá trồng ở mật độ khác nhau và ở các lần thu hoạch. Mật độ dày (200 cây/m²) cho năng suất sinh khối lý thuyết cao nhất (195,69; 230,19 tấn/ha), kế đến là mật độ trung bình (133 cây/m²) (146,98; 167,77 tấn/ha) và cuối cùng là mật độ thưa (100 cây/m²) (108,86; 132,95 tấn/ha), tương ứng hai điểm nghiên cứu.

Bảng 7. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất sinh khối Chùm ngây

Mật độ (cây/m ²)	Trảng Bom			Cắm Mỹ		
	Cá thể (g/cây)	Lý thuyết (tấn/ha)	NSCL (tấn/ha)	Cá thể (g/cây)	Lý thuyết (tấn/ha)	NSCL (tấn/ha)
100	108,86 a	108,86 c	49,04 c	132,95 a	132,95 c	53,18 c
133	110,51 a	146,98 b	63,76 a	126,14 ab	167,77 b	67,22 a
200	97,84 b	195,69 a	54,91 b	115,09 b	230,19 a	60,80 b
CV%	7,57	7,68	7,27	7,71	6,73	6,16
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất $p < 0,05$.

Thí nghiệm ở Trảng Bom cho thấy, tổng năng suất lá ở mật độ trồng trung bình (133 cây/m²) đạt cao nhất 38,62 tấn/ha, kế đến là ở mật độ dày đạt 33,92 tấn/ha và cuối cùng là mật độ thưa đạt 30,33 tấn/ha. Tương tự, ở Cắm Mỹ, năng suất lá đạt cao nhất ở mật độ trung bình (40,33 tấn/ha), kế đến là mật độ dày đạt 36,48 tấn/ha và cuối cùng là mật độ thưa đạt 34,34 tấn/ha. Từ kết quả nghiên cứu này cho thấy, năng suất lá của thí nghiệm bố trí ở Cắm Mỹ cao hơn Trảng Bom từ 2 – 4 tấn/ha.

Năng suất sinh khối cá thể ở 60 NSMM của

các nghiệm thức khác nhau khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả quan sát ở cả hai điểm nghiên cứu chỉ ra, năng suất sinh khối cá thể cao nhất là ở mật độ trồng dày, theo sau là mật độ trồng trung bình và cuối cùng là mật độ trồng thưa. Năng suất lá tổng cộng của các lần thu hoạch/ha cũng có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) (bảng 8). Năng suất sinh khối lý thuyết đạt 195,69 tấn/ha (Trảng Bom) và 130,19 tấn/ha (Cắm Mỹ) ở mật độ 200 cây/m², cao hơn so với báo cáo của Foidl (2001) được thực hiện ở Nicaragua (97,10 tấn/ha), Amaglo (2006) thực hiện ở Ghana (101,52 tấn/ha).

Bảng 8. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất lá Chùm ngây

Mật độ (cây/m ²)	Trảng Bom		Cắm Mỹ	
	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)	NSLT (tấn/ha)	NSTT (tấn/ha)
100	30,33 c	30,22 b	34,34 b	32,52 b
133	38,62 a	30,99 b	40,33 a	32,12 b
200	33,92 b	33,82 a	36,48 b	35,48 a
CV%	6,96	6,00	6,07	7,78
P	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

NSLT: năng suất lá lý thuyết; NSTT: năng suất lá thực thu; Các trung bình cùng ký tự không khác biệt có nghĩa thống kê ở mức xác suất $p < 0,05$.

Sự giảm năng suất cá thể lại được bù vào nhiều hơn nhờ số lượng cây trên đơn vị diện tích và điều này làm tăng năng suất khi tăng mật độ cây trồng (Ball và ctv, 2000). Tuy nhiên, trên bình diện sản xuất, việc lựa chọn mật độ phù hợp để trồng không nhất thiết phải là mật độ cho năng suất cao nhất. Trong quá trình sản xuất nông nghiệp nói chung và sản

xuất rau nói riêng, để tạo ra được sản phẩm có năng suất cao, phẩm chất tốt, đáp ứng yêu cầu của người tiêu dùng thì người sản xuất luôn tính tới hiệu quả kinh tế, tức là đầu tư như thế nào để tăng năng suất cây trồng trên đơn vị diện tích và phải luôn tỷ lệ thuận với giá trị kinh tế mà mức đầu tư đó đem lại. Trong nghiên cứu này, mặc dù năng suất lá ở mật độ

thưa (100 cây/m²) thấp hơn so với mật độ trung bình và dày, nhưng tỷ lệ cây chết sau mỗi lần thu hoạch và mức chi phí sản xuất lại thấp hơn so với mật độ trung bình và dày.

3.3. Ảnh hưởng tổng hợp giữa giống và khoảng cách trồng đến sinh trưởng và năng suất Chùm ngây

Ảnh hưởng giữa giống và mật độ trồng đến số lá/cây Chùm ngây ở thời điểm 60 NSMM (tuần thứ 8) có ý nghĩa về mặt thống kê ở cả hai điểm nghiên cứu (p<0,05). Ở Trảng Bom, giữa các kiểu kết hợp có sự xếp hạng khá rõ ràng theo mật độ và giống, trong đó kiểu kết hợp giữa giống Ninh Thuận với mật độ thưa (100 cây/m²) cho số lá/cây đạt cao nhất, kế đến là giống Bình Thuận với mật độ thưa và cuối cùng là kiểu kết hợp giữa giống Thái Lan với mật độ trồng dày (200 cây/m²). Tương tự ở Cẩm Mỹ, sự kết hợp giữa giống Ninh Thuận với mật độ trồng thưa cho số lá/cây đạt cao nhất, kế đến là kiểu kết hợp giữa giống Bình Thuận và Đồng Nai với mật độ trồng thưa và cuối cùng là giữa giống Thái Lan với mật độ trồng dày (bảng 9).

Sự tương tác giữa giống và mật độ đến đường kính thân Chùm ngây có ý nghĩa thống kê (p<0,05) xảy ra ở tuần thứ 4 ở cả hai điểm nghiên cứu. Sự khác biệt giữa các kiểu kết hợp ở cả hai địa điểm nghiên cứu là khá rõ ràng (bảng 9). Ở Trảng Bom, kiểu kết hợp giữa giống Ninh Thuận với mật độ trung bình (133 cây/m²) cho đường kính thân lớn nhất, kế đến là mật độ thưa. Kiểu kết hợp giữa giống Bà Rịa, Thái Lan với mật độ trung bình và giữa giống Thái Lan với mật độ dày cho đường kính thân nhỏ, không có xếp hạng. Ở Cẩm Mỹ, kiểu kết hợp giữa giống Ninh Thuận với mật độ trung bình cho đường kính thân to nhất, kế đến là với mật độ thưa, cuối cùng là kiểu kết hợp giữa giống Thái Lan với mật độ dày.

Số liệu trình bày ở bảng 10 cho thấy, không có sự ảnh hưởng rõ nét giữa giống và mật độ trồng đến năng suất sinh khối, năng suất lá. Kiểu kết hợp giữa giống Ninh Thuận với mật độ dày cho năng suất sinh khối, năng suất lá đạt cao nhất, kế đến là kiểu kết hợp giữa giống Đồng Nai với mật độ trồng dày và thấp nhất là kiểu kết hợp giữa giống Thái Lan với mật độ trồng thưa.

Bảng 9. Ảnh hưởng của giống và khoảng cách trồng đến sinh trưởng Chùm ngây ở thời điểm 60 NSMM

Chỉ tiêu	Giống	Trảng Bom				Cẩm Mỹ			
		Mật độ trồng (cây/m ²)			TB	Mật độ trồng (cây/m ²)			TB
		100	133	200		100	133	200	
Chiều cao (cm)	TL	46,73	53,33	65,20	55,08 d	47,20	56,13	66,27	56,53 e
	BT	52,27	60,47	70,60	61,11 b	52,27	62,53	68,93	61,24 c
	NT	54,53	62,80	73,47	63,60 a	60,87	69,93	81,07	70,62 a
	ĐN	48,40	58,20	67,00	57,86 c	54,13	64,93	71,13	63,40 b
	BR	47,53	56,60	66,60	56,91 c	49,00	58,80	68,20	58,66 d
	TB	49,89 c	58,28 b	68,57 a		52,69 c	62,46 b	71,12 a	
		CV% = 7,70; P>0,05				CV% = 7,50; P>0,05			
Số lá/thân (lá)	TL	8,66 def	8,40 f	6,80 i	7,95 d	8,73 d	8,53 d	6,93 g	8,06 c
	BT	9,73 b	9,00 cd	7,33 g	8,68 b	9,40 b	8,86 cd	7,46 ef	8,57 b
	NT	10,33 a	9,20 c	7,53 g	9,02 a	10,46 a	9,40 b	7,80 e	9,22 a
	ĐN	9,20 c	8,60 ef	6,93 hi	8,24 c	9,40 b	8,93 bcd	7,40 efg	8,57 b
	BR	9,13 c	8,86 cde	7,20 gh	8,40 c	9,33 bc	8,73 d	7,26 fg	8,44 b
	TB	9,41 a	8,81 b	7,16 c		9,46 a	8,89 b	7,37 c	
		CV% = 6,80; P<0,05				CV% = 6,40; P<0,05			

Lâm sinh

	TL	6,59	5,77	4,85	5,74 c	6,70	5,96	5,09	5,91 c	
	BT	7,20	6,43	5,64	6,42 b	7,24	6,60	5,87	6,57 b	
Đường kính (mm)	NT	7,73	6,87	5,95	6,85 a	7,89	7,05	6,20	7,04 a	
	ĐN	6,91	6,32	5,31	6,18 b	7,03	6,54	5,59	6,38 b	
	BR	6,85	6,20	5,59	6,21 b	6,96	6,31	5,89	6,39 b	
	TB	7,05 a	6,32 b	5,46 c		7,16 a	6,49 b	5,73 c		
		CV% = 7,00; P>0,05					CV% = 6,90; P>0,05			

Bảng 10. Ảnh hưởng của giống và khoảng cách trồng đến năng suất lá Chùm ngây

Năng suất	Giống	Trảng Bom				Cẩm Mỹ				
		Mật độ trồng (cây/m ²)			TB	Mật độ trồng (cây/m ²)			TB	
		100	133	200		100	133	200		
Lá lý thuyết (tấn/ha)	TL	26,47	34,07	28,93	29,82 e	30,53	35,77	31,97	32,75 d	
	BT	32,20	41,13	36,40	36,57 b	34,63	39,90	36,77	37,10 bc	
	NT	34,67	43,47	39,00	39,04 a	38,57	45,17	41,20	41,64 a	
	ĐN	30,07	38,13	34,20	34,13 c	36,03	42,17	38,23	38,81 b	
	BR	28,27	36,33	31,07	31,88 d	31,97	38,67	34,23	34,95 c	
	TB	30,33 c	38,62 a	33,92 b		34,34 b	40,33 a	36,48 b		
		CV% = 6,90; P>0,05					CV% = 6,00; P>0,05			
Lá thực thu (tấn/ha)	TL	26,56	27,79	30,53	28,29 e	28,83	28,74	32,21	29,92 e	
	BT	32,04	32,68	35,58	33,43 b	33,56	32,78	36,60	34,31 b	
	NT	34,38	34,44	36,69	35,17 a	36,63	35,71	38,46	36,93 a	
	ĐN	29,94	30,84	34,23	31,66 c	33,20	32,79	36,39	34,12 b	
	BR	28,22	29,25	32,09	29,85 d	30,39	30,63	33,78	31,60 c	
	TB	30,22 b	30,99 b	33,82 a		32,52 b	32,13 b	35,48 a		
		CV%= 6,00; P>0,05					CV%= 7,80; P>0,05			

Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng giống và mật độ trồng có ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất Chùm ngây, ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất sinh khối, đường kính thân và năng suất lá. Vì vậy, việc sản xuất Chùm ngây như nguồn rau ăn lá sẽ yêu cầu các yếu tố khác nhau trong đó mật độ là yếu tố được quan tâm. Sau khi xem xét các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ bao gồm: Giống thích hợp với điều kiện sinh thái ở Đồng Nai, có hàm lượng dinh dưỡng và dược tính cao; số cây mất đi sau mỗi lần cắt; điều kiện canh tác trên đồng ruộng; mật độ tối ưu thì giống phù hợp để trồng là giống Ninh Thuận và mật độ trồng là 1 triệu cây/ha.

3.4. Hiệu quả kinh tế các tổ hợp giống và mật độ trồng Chùm ngây

Một tiêu chí rất quan trọng đối với người trồng Chùm ngây là hiệu quả kinh tế mang lại từ việc đầu tư sản xuất. Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả kinh tế khi trồng Chùm ngây là khá cao so với nhiều loại rau ăn lá khác. Trong nghiên cứu này, mật độ trồng thưa (100 cây/m²) cho hiệu quả kinh tế cao hơn so với nghiệm thức mật độ trung bình (133 cây/m²) và mật độ dày (200 cây/m²). Sở dĩ như vậy là vì Chùm ngây trồng trong điều kiện mật độ quá dày dẫn đến sự cạnh tranh về không gian dinh dưỡng làm một số cây chết, giảm năng suất. Ngoài ra, các khoản chi phí như lượng giống, công lao động ở mật độ dày luôn cao hơn trồng ở mật độ thưa.

Giống Chùm ngây Ninh Thuận cho hiệu quả kinh tế cao nhất, kế đến giống Bình Thuận và thấp nhất là giống Thái Lan. Giống Chùm ngây

Ninh Thuận có sinh trưởng, phát triển khá tốt với điều kiện sinh thái trên địa bàn tỉnh Đồng Nai, cho hiệu quả kinh tế vượt trội với các giống khác khi trồng ở mật độ thưa (1 triệu cây/ha) đạt 418 triệu đồng/ha.

IV. KẾT LUẬN

- Giống Chùm ngây Ninh Thuận có hàm lượng dinh dưỡng và flavonoid đạt cao nhất (2.839 mg/kg Ca; 24,1 mg/kg Fe; 4314 mg/kg K; 7,6% protein; 7197,1 IU/kg vitamin A; 1479,2 mg/kg vitamin C; flavonoid: 10,5%), sinh trưởng tốt trong điều kiện sinh thái ở Đồng Nai, cho năng suất lá thực thu cao từ 29,30 – 30,77 tấn/ha.

- Mật độ gieo trồng thích hợp nhất trồng Chùm ngây làm rau theo hướng hữu cơ trên địa bàn tỉnh Đồng Nai là 100 cây/m². Giống Chùm ngây Ninh Thuận và mật độ trồng 1 triệu cây/ha cho năng suất lá thực thu đạt 30,53 tấn/ha và hiệu quả kinh tế là 418 triệu đồng/ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Al-Masri M.R. (2003). An *in vitro* evaluation of some unconventional ruminant feeds in terms of the organic matter digestibility, energy and microbial biomass. *Trop. Anim. Health Prod.* 35: 155–167.
2. Amaglo N.K., Timpo G.M., Ellis W.O. and Bennett R.N. (2006). Effect of spacing and harvest frequency on the growth and leaf yield of moringa (*Moringa oleifera* Lam), a leafy vegetable crop. In *Moringa and other highly nutritious plant resources: Strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in Africa*. Accra, Ghana, November 16-18, 2006.
3. Aregheore E.M. (2002). Intake and digestibility of *Moringa oleifera*-batiki grass mixtures for growing goats. *Small Rum. Res.* 46: 23–28.
4. Ball R.A., Purcell L.C., and Vories E.D. (2000). Short-season soybean yield compensation in response to population and water regime. *Crop Sci.* 40: 1070–1078.
5. Fahey J.W. (2005). *Moringa oleifera*: a review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic and prophylactic properties. Part 1. *Tree For Life Journal*: 1-5

EFFECT OF VARIETIES AND SPACING ON THE GROWTH AND LEAF YIELD OF DRUMSTICK TREE (*Moringa oleifera* Lam), A LEAFY VEGETABLE CROP

Mai Hai Chau

SUMMARY

A series of experiments were performed to investigate varieties and spacing effects on the growth, leaf yield and quality of *Moringa Oleifera* L. at Trang Bom and Cam My district of Dong Nai province. The spacing (5 x 20 cm, 5 x 15 cm, 5 x 10 cm) and the 5 varieties (TL, BT, NT, DN, BR) were studied in a completely randomised split plot design with three blocks. The variety of Ninh Thuan was found to be richest in nutrients and flavonoid (Ca:2839 mgkg⁻¹; Fe: 24.1 mgkg⁻¹; K: 4314 mgkg⁻¹; Protein: 7.6%; vitamin A: 7197.1 IU kg⁻¹; vitamin C: 1479.2 mgkg⁻¹; flavonoid: 10.5%), produced the highest fresh matter yield, 171.7 and 198.7 Mg ha⁻¹, and fresh leaf yield, 36.6 and 36.9 Mg ha⁻¹, at Trang Bom and Cam My district, respectively. The close spacing (5 x 10 cm) gave the highest leaf yields, 33.8 and 35.4 Mg ha⁻¹ respectively. But, the combination of variety Ninh Thuan and wide spacing have the highest profit, 418 million VN dong per ha after 5 cutting times. The studies showed that optimum variety of *Moringa* and spacing in Dong Nai province were Ninh Thuan and 5 x 20 cm (1 million plants per hectare).

Key words: *Flavonoid, Moringa oleifera* L., *Nutrient, space, yield.*

Người phản biện : PGS.TS. Phạm Xuân Hoàn
Ngày nhận bài : 15/10/2015
Ngày phản biện : 10/11/2015
Ngày quyết định đăng : 20/11/2015