



ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ YẾU TỐ CANH TÁC ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA CÂY RAU MÁ (*Centella asiatica* (L.) Urban) NUÔI CẤY MÔ TẠI XÃ QUẢNG THỌ, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Nguyễn Quang Cơ, Hoàng Tấn Quảng, Trương Thị Hồng Hải*

Viện Công nghệ sinh học, Đại học Huế, Nguyễn Đình Tứ, Huế, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Trương Thị Hồng Hải <tthhai@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 25-1-2024; Ngày chấp nhận đăng: 27-3-2024)

Tóm tắt. Xã Quảng Thọ là địa phương có diện tích trồng rau má lớn nhất trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế với diện tích khoảng 70 ha, trong đó có 52 ha rau má được sản xuất theo quy trình Vietgap. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã khảo sát các đặc điểm hình thái, sinh trưởng và năng suất của cây rau má có nguồn gốc nuôi cấy mô. Kết quả nghiên cứu cho thấy khả năng sinh trưởng của cây rau má nuôi cấy mô không có sự khác biệt quá lớn so với cây rau má giâm hom tự nhiên hay từ hạt, cây có lá nhỏ hơn và độ đồng đều cao hơn. Cây rau má nuôi cấy mô có các chỉ tiêu về hình thái lá, sinh trưởng, bệnh đốm lá và năng suất tốt nhất khi được trồng vào vụ xuân (khoảng 10-20/2) với mật độ trồng trung bình (25 cây/m²), năng suất đạt 6,13 tấn/ha và có tỷ lệ bệnh đốm lá thấp (12,01% sau 14 ngày theo dõi). Khoảng cách giữa các lần thu hoạch của cây rau má nuôi cấy mô là 25-28 ngày cho năng suất cao nhất (tổng năng suất đạt 2,10 kg/m²). Từ các kết quả thu được, nghiên cứu đã góp phần xây dựng quy trình trồng cây rau má có nguồn gốc nuôi cấy mô để sản xuất rau má theo hướng hữu cơ, giúp tăng giá trị kinh tế của loại cây này.

Từ khóa: nuôi cấy mô, mật độ trồng, Quảng Thọ, rau má

Effect of some farming factors on growth and yield of *in vitro* centella (*Centella asiatica* (L.) Urban) in Quang Tho commune, Thua Thien Hue province

Nguyễn Quang Cơ, Hoàng Tân Quang, Trương Thị Hồng Hải*

Institute of Biotechnology, Hue University, Nguyễn Đình Tu St., Hue, Vietnam

* Correspondence to Trương Thị Hồng Hải <tthhai@hueuni.edu.vn>

(Submitted: January 25, 2024; Accepted: March 27, 2024)

Abstract. Quang Tho commune is the locality with the largest area of Centella growing in Thua Thien Hue province, with about 70 hectares, of which 52 hectares are produced according to the Vietgap standard. This study investigated the morphological, growth, and yield characteristics of *in vitro* Centella in Quang Tho commune. The results showed that the growth ability of *in vitro* origin seedlings was not significantly different from that of natural cuttings or seeds; they had smaller and higher uniform leaves. The *in vitro* centella shows the best results of leaf morphology, growth, leaf spot disease reduction, and yield when planted in the spring (from 10 to 20/2) with an average planting density (25 plants/m²). The yield reached 6.13 tons/ha with a low disease rate (12.01% after 14 days). Based on the total yield, the suitable duration to harvest is 25-28 days/time (total yield reaches 2.10 kg/m²). Developing a process for growing *in vitro* centella culture helps provide: Uniform, Disease-free seedlings for planting and helping increase Centella's economic value.

Keywords: Centella, *in vitro* propagation, planting density, Quang Tho commune

1 Đặt vấn đề

Cây rau má (*Centella asiatica* (L.) Urban) là loại cây thuộc họ Hoa tán (Apicaceae) được sử dụng rộng rãi trong Đông y, Tây y và trong đời sống hằng ngày như là một loại cây rau. Theo Đông y, cây rau má có tác dụng dưỡng âm, thanh nhiệt, giải độc, lợi tiểu, thường được dùng để làm thuốc bổ dưỡng, sát trùng, chữa thổ huyết, tả lỵ, mụn nhọt và rôm sảy. Một số nghiên cứu trên thế giới đã cho thấy cây rau má có khả năng làm lành vết thương, an thần, giảm suy tĩnh mạch, giảm loét dạ dày và kích thích hình thành collagen, tái tạo da [1].

Quảng Thọ là địa phương có diện tích trồng rau má lớn nhất trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế, với diện tích khoảng 70 ha, tập trung chủ yếu ở thôn Phước Yên và thôn La Vân Thượng, trong đó có 52 ha rau má được sản xuất theo quy trình VietGAP [2]. Rau má Quảng Thọ được chú trọng phát triển và trở thành sản phẩm chủ lực của Tỉnh Thừa Thiên Huế. Hiện nay, sản xuất rau má tại Quảng Thọ gặp khó khăn do nguồn giống sử dụng chủ yếu từ hạt đang dần thoái hóa, độ đồng đều không cao, bên cạnh đó bệnh đốm lá xuất hiện vào thời điểm chuyển mùa gây thiệt hại nặng trong canh tác rau má theo hướng hữu cơ [2]. Vì vậy, sản xuất cây giống từ kỹ thuật

nuôi cấy mô nhằm cung cấp nguồn cây giống sạch bệnh, có độ đồng đều cao để phục vụ sản xuất được coi như một giải pháp phát triển rau má bền vững tại địa phương.

Phương pháp nhân giống bằng nuôi cấy mô có ưu điểm là có thể chủ động tạo một số lượng cây lớn, có độ đồng đều cao và sạch bệnh [3]. Đã có nhiều công bố quy trình nhân giống cây rau má bằng phương pháp nuôi cấy mô và trồng thành công trên đồng ruộng. Kumar đã tối ưu hóa các điều kiện nuôi cấy để nhân nhanh cây rau má thông qua việc nhân các chồi từ mẫu lá ban đầu. Cây con đã được chuyển ra đất thành công với giá thể là hỗn hợp vermiculite: cát: đất (1: 1: 1). Sau đó, cây con được trồng ở đồng ruộng với tỷ lệ sống là 78% [4]. Theo Das và cs., cây rau má nuôi cấy mô được huấn luyện thích nghi trước khi đem trồng cho tỉ lệ sống tới 80% [5].

Trong công bố trước đây, chúng tôi đã nhân giống thành công cây rau má bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào [2]. Trong bài báo này, chúng tôi tiếp tục trình bày các kết quả để góp phần xây dựng quy trình trồng cây rau má nuôi cấy mô trên đồng ruộng tại xã Quảng Thọ, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế.

2 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là cây rau má (*Centella asiatica* (L.) Urban) nuôi cấy mô, có nguồn gốc từ HTX nông nghiệp Quảng Thọ II, xã Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế do Viện Công nghệ sinh học, Đại học Huế cung cấp [2].

2.2 Phương pháp nghiên cứu

So sánh khả năng sinh trưởng cây rau má nuôi cấy mô với cây rau má tự nhiên

Để có cơ sở lựa chọn trồng cây rau má nuôi cấy mô, cây con rau má có nguồn gốc từ nuôi cấy mô, cây từ hạt và cây giâm hom tự nhiên tại xã Quảng Thọ được lựa chọn để so sánh quá trình sinh trưởng trên đồng ruộng.

Thí nghiệm được triển khai tại Hợp tác xã Nông nghiệp Quảng Thọ II theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 3 lần lặp lại, diện tích mỗi ô thí nghiệm là 10 m². Phân được bón theo quy trình trồng và chăm sóc rau má theo hướng hữu cơ, chỉ bón phân chuồng và bón lót vôi trước khi trồng (500 kg/ha). Đất trồng được cày bừa kỹ, bằng phẳng, sạch cỏ, chia thành từng luống rộng 1,5 m, luống cao 10 cm để thoát nước và chống úng cho cây. Cây con có từ 3-4 lá thật được trồng với khoảng cách cây cách cây 15 cm, hàng cách hàng 15 cm.

Xác định thời vụ trồng thích hợp đối với cây rau má nuôi cấy mô

Để xác định thời vụ thích hợp để trồng cây rau má nuôi cấy mô, chúng tôi thực hiện ở 3 thời điểm: vụ Xuân (trồng vào tháng 2), vụ Hè (trồng vào tháng 5) và vụ Thu (trồng vào tháng 8)

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên (RCBD) với 3 công thức và 3 lần lặp lại, diện tích mỗi ô thí nghiệm là 10 m².

Xác định mật độ trồng thích hợp đối với rau má nuôi cấy mô

Xác định mật độ thích hợp của rau má nuôi cấy mô bao gồm 4 công thức như sau: 10 × 10 cm, 15 × 15 cm, 20 × 20 cm, và 20 × 30 cm. Bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu theo dõi tương tự như đối với thí nghiệm thời vụ trồng.

Xác định thời gian thu hoạch thích hợp của cây rau má nuôi cấy mô

Thời gian giữa 2 lần thu hoạch sau lần đầu tiên được xác định với các khoảng thời gian là 35 ngày, 40 ngày và 45 ngày, đối chứng là thu hoạch theo người dân đang áp dụng (25–28 ngày). Bố trí thí nghiệm và các chỉ tiêu theo dõi tương tự như đối với thí nghiệm thời vụ trồng.

Các chỉ tiêu theo dõi

Ở mỗi ô thí nghiệm, tiến hành lựa chọn 5 cây và theo dõi các đặc điểm về sinh trưởng như: số lá, chiều dài, rộng... ở thời điểm trước khi thu hoạch.

– Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng (ngày): Hồi xanh, ra cây con, phủ luống và thu hoạch lần đầu.

– Các chỉ tiêu sinh trưởng: Số lá (lá), chiều dài phiến lá (cm), chiều rộng phiến lá (cm), chiều dài cuống lá (cm). Các chỉ tiêu này được theo dõi vào thời điểm trước khi thu hoạch.

– Đánh giá các chỉ tiêu về bệnh hại: Đánh giá tình hình bệnh hại xuất hiện trên cây rau má dựa vào TCVN 13268-2:2021 – Phương pháp điều tra sinh vật gây hại – Phần 2: Nhóm cây rau do Cục Bảo vệ thực vật biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Theo dõi diễn biến bệnh hại đến 14 ngày.

Phương pháp xác định năng suất

– Năng suất lý thuyết: NSLT (tấn/ha) = số cây/m² * khối lượng trung bình cây (g)/100
– Năng suất sinh vật học: NSSVH (tấn/ha) = (Khối lượng trung bình 1 m² (kg) × 10000 × 0,8)/1000.

– Năng suất kinh tế: NSKT (tấn/ha) = (Khối lượng trung bình phần ăn được 1 m² (kg) × 10000 × 0,8)/1000.

Xử lý thống kê

Kết quả thí nghiệm được xử lý để thu giá trị trung bình và phân tích Duncan's test bằng phần mềm SPSS 20.0 với mức xác suất có ý nghĩa $p < 0,05$.

3 Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1 So sánh khả năng sinh trưởng cây rau má nuôi cấy mô với cây rau má tự nhiên

Để có căn cứ lựa chọn cây rau má nuôi cấy mô thay thế cho cây rau má truyền thống được nhân giống bằng giâm hom hay từ hạt, chúng tôi đã tiến hành trồng ba xuất xứ rau má trên trong cùng điều kiện để so sánh. Đánh giá sinh trưởng của cây con có nguồn gốc khác nhau ở các giai đoạn sinh trưởng cho thấy, khả năng sinh trưởng của cây có nguồn gốc tự nhiên và nuôi cấy mô không có sự khác biệt lớn, đồng thời cây giống tự nhiên và cây nuôi cấy mô thể hiện khả năng sinh trưởng cao hơn cây có nguồn gốc từ hạt.

Kết quả theo dõi thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng của cây rau má cho thấy không có sự khác nhau nhiều về thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng. Cây tự nhiên và cây nuôi cấy mô có khả năng hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng sớm hơn so với cây nhân giống từ hạt. Thời gian từ khi trồng đến hồi xanh từ 7–8 ngày, ra cây con từ 30–35 ngày, phủ luống 56–61 ngày và thu hoạch lần đầu từ 84–88 ngày. Tỷ lệ sống của các công thức đạt 100% (Bảng 1).

Kết quả đánh giá về hình thái của rau má trước khi thu hoạch cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa số lá, chiều dài phiến lá và chiều dài cuống lá ở cây có nguồn gốc tự nhiên và cây nuôi cấy mô, trong khi cây có nguồn gốc từ hạt có xu thế thấp hơn (Bảng 2). Cây nuôi cấy mô có xu hướng lá nhỏ hơn, phù hợp với thị hiếu của người tiêu dùng [2]. Theo Hoàng Hải Lý và cs., số lá trên cây rau má Quảng Thọ tùy vào công thức dao động từ 19,7–28,6 lá [6], thấp hơn trong nghiên cứu của chúng tôi. Như vậy, có thể sử dụng cây nuôi cấy mô cho mục đích sản xuất tại xã Quảng Thọ.

Bảng 1. Thời gian hoàn thành các giai đoạn sinh trưởng của cây rau má

Công thức	Từ khi trồng đến các giai đoạn (ngày)			
	Hồi xanh	Ra cây con	Phủ luống	Thu hoạch lần đầu
Cây tự nhiên	7	30	56	84
Cây nuôi cấy mô	7	32	60	85
Cây từ hạt	8	35	61	88

Bảng 2. Các chỉ tiêu hình thái lá của cây rau má trước khi thu hoạch

Công thức	Số lá (lá/khóm)	Chiều dài phiến lá (cm)	Chiều rộng phiến lá (cm)	Chiều dài cuống lá (cm)
Cây tự nhiên	29,8 ^a	2,40 ^a	3,48 ^a	9,38 ^a
Cây nuôi cấy mô	30,4 ^a	2,24 ^a	3,12 ^b	9,32 ^a
Cây từ hạt	31,0 ^a	2,40 ^a	2,90 ^b	8,02 ^b
LSD _{0,05}	2,25	0,41	0,34	0,95

Ghi chú: a, b. là các chữ cái biểu thị các nhóm sai khác có ý nghĩa trong cùng một cột ở mức $\alpha = 0,05$. Chú thích này dùng chung cho tất cả các bảng.

3.2 Ảnh hưởng của thời vụ trồng đến cây rau má nuôi cấy mô

Xác định kích thước lá tại thời điểm trước khi thu hoạch cho thấy kích thước lá không có sự khác biệt giữa các thời vụ trồng, chiều dài khoảng 2,2 cm và chiều rộng khoảng 4,2 cm (Bảng 3).

Trong quá trình theo dõi, chúng tôi nhận thấy sâu bệnh hại có xuất hiện, trong đó có sâu ăn lá, nhện đỏ và bệnh đốm lá. Tuy nhiên, mức độ gây hại của sâu là không đáng kể và bệnh đốm lá xuất hiện khá nhiều nhưng ở dạng nhẹ. Giữa các vụ trồng đều có tỷ lệ bệnh xuất hiện và không phụ thuộc vào mùa vụ. Tỷ lệ bệnh đốm lá dao động bình quân từ 10,57–15,96% (Bảng 4).

Bệnh dễ xuất hiện ở sau các lần thu hoạch và ở giai đoạn thời tiết thay đổi, vì vậy cần lưu ý phun thuốc trừ nấm bệnh để hạn chế thiệt hại.

Năng suất là yếu tố quan trọng đánh giá hiệu quả kinh tế của cây trồng, quyết định sự tồn tại của một giống cây trồng. Năng suất của cây có thể quyết định bởi các yếu tố như mật độ cây trồng, khối lượng trung bình cây, khối lượng nguyên cây/m², khối lượng phần ăn được/m². Năng suất kinh tế được tính sau khi thu hoạch, và loại bỏ các lá bị hư, bị đốm lá do bệnh hại. Kết quả thu được cho thấy, năng suất kinh tế dao động từ 4,43-5,84 tấn/ha, trong đó vụ hè có năng suất thấp nhất, khác biệt 2 vụ còn lại (Bảng 5).

Kết quả phân tích hình thái, sinh trưởng và năng suất cho thấy cây trồng vào vụ xuân cho số lá cao nhất và khác biệt so với 2 thời điểm trồng còn lại. Vụ hè không phù hợp cho sinh trưởng của cây rau má, cây trồng trong thời gian này sinh trưởng kém nhất (Hình 1).

Bảng 3. Ảnh hưởng của vụ trồng đến các chỉ tiêu về lá của cây rau má nuôi cấy mô

Vụ trồng	Số lá (lá)	Chiều dài cuống lá (cm)	Chiều dài phiến lá (cm)	Chiều rộng phiến lá (cm)
Vụ xuân	28,20 ^a	9,77 ^a	2,18 ^a	4,19 ^a
Vụ hè	21,67 ^b	9,40 ^{ab}	2,18 ^a	4,19 ^a
Vụ thu	22,27 ^b	9,04 ^b	2,19 ^a	4,10 ^a
LSD _{0,05}	1,06	0,22	0,04	0,05

Bảng 4. Ảnh hưởng của vụ trồng đến tỷ lệ bệnh đốm lá trên cây rau má nuôi cấy mô

Vụ trồng	Tỷ lệ bệnh đốm lá ở các công thức (%)				
	1 NTD	3 NTD	5 NTD	7 NTD	14 NTD
Vụ xuân	11,58 ^a	12,50 ^a	14,36 ^a	14,78 ^a	15,96 ^a
Vụ hè	10,57 ^b	12,79 ^a	14,55 ^a	14,24 ^a	14,19 ^b
Vụ thu	11,52 ^a	12,73 ^a	14,48 ^a	14,05 ^a	14,20 ^b
LSD _{0,05}	0,65	0,32	0,44	1,13	0,66

Chú thích: NTD là ngày theo dõi

Bảng 5. Ảnh hưởng của vụ trồng đến năng suất cây rau má nuôi cấy mô

Vụ trồng	Năng suất (tấn/ha)		
	Lý thuyết	Sinh vật học	Kinh tế
Vụ xuân	8,92 ^a	6,93 ^a	5,84 ^a
Vụ hè	8,21 ^a	5,65 ^b	4,43 ^b
Vụ thu	8,65 ^a	6,16 ^{ab}	5,31 ^a
LSD _{0,05}	1,89	0,84	0,68

**Hình 1.** Cây rau má nuôi cấy mô được trồng vào vụ xuân (A), vụ hè (B) và vụ thu (C) sau 7 tuần trồng

3.3 Ảnh hưởng của mật độ trồng đến cây rau má nuôi cấy mô

Sau khi xác định được mùa vụ trồng thích hợp là vụ Xuân, chúng tôi đánh giá các khoảng cách trồng phù hợp của rau má nuôi cấy mô. Nhìn chung, giữa các công thức với khoảng cách trồng khác nhau, sự sai khác về số lượng lá là không lớn, dao động từ 51,67–53,00 lá. Khi trồng ở mật độ cao thì cây phủ luống nhanh hơn, giảm được công làm cỏ, tuy nhiên lượng cây cần để trồng ban đầu sẽ nhiều hơn. Xác định kích thước lá tại thời điểm trước khi thu hoạch cho thấy kích thước lá không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm, chiều dài khoảng 2,37–2,39 cm và chiều rộng khoảng 4,41–4,80 cm, chỉ có 1 khác biệt nhỏ về chiều rộng lá ở mật độ trồng 20 × 30 cm (Bảng 6).

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến các chỉ tiêu về lá của cây rau má nuôi cấy mô

Khoảng cách trồng	Số lá (lá)	Chiều dài cuống lá (cm)	Chiều dài phiến lá (cm)	Chiều rộng phiến lá (cm)
10 × 10 cm	53,00 ^a	10,05 ^a	2,39 ^a	4,79 ^a
15 × 15 cm	51,67 ^b	9,89 ^a	2,41 ^a	4,80 ^a
20 × 20 cm	52,73 ^a	9,68 ^a	2,39 ^a	4,63 ^{ab}
20 × 30 cm	52,33 ^{ab}	9,71 ^a	2,37 ^a	4,41 ^b
LSD _{0,05}	0,97	1,06	0,13	0,29

Bệnh đốm lá là một trong những đối tượng gây hại phổ biến trên ruộng rau má. Khi bệnh xuất hiện, nếu không có biện pháp xử lý kịp thời sẽ gây thiệt hại năng suất kinh tế trong khoảng thời gian rất ngắn. Tỷ lệ bệnh xuất hiện bệnh đốm lá ở cây rau má khá cao và tỷ lệ bệnh tăng nhanh ở thời điểm 14 ngày sau theo dõi. Ở các mật độ trồng dày (10 × 10 và 15 × 15 cm), tỷ lệ bệnh cao hơn so với 2 mật độ còn lại và có sự khác biệt có ý nghĩa ở thời điểm 7 và 14 ngày theo dõi (Bảng 7). Qua theo dõi tỷ lệ bệnh, có thể khuyến cáo người dân trồng thưa hơn với khoảng cách trồng từ 20–30 cm để giảm bệnh đốm lá do nấm gây ra.

Năng suất không có sự sai khác đáng kể giữa các mật độ trồng khác nhau, tuy vào điều kiện cụ thể mà chọn mật độ trồng cho thích hợp (Bảng 8). So với nghiên cứu của Hoàng Hải Lý và cs., năng suất lý thuyết trong các thí nghiệm của chúng tôi thấp hơn so với các công thức bón phân, nhưng cao hơn công thức đối chứng [6]. Theo Nguyễn Thị Thu Thảo và cs., cây rau má tự nhiên ở xã Quảng Thọ ở công thức bón 30 tấn phân hữu cơ kết hợp với phân bón 0,5% phân đạm cá Fish Elmulsion cho năng suất kinh tế cao nhất (5,35 tấn/ha) [7], kết quả này thấp hơn so với cây nuôi cấy mô trong nghiên cứu của chúng tôi.

Cây rau má là loài sinh trưởng nhanh, khả năng đẻ nhánh cao nên mật độ trồng sẽ ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây thời kỳ mới trồng, tuy nhiên sau một thời gian sinh trưởng, đẻ nhánh sẽ không còn sự khác biệt giữa các mật độ trồng khác nhau. Mật độ trồng dày sẽ giảm

Bảng 7. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến tỷ lệ nhiễm bệnh đốm lá trên cây rau má nuôi cấy mô

Công thức	Tỷ lệ bệnh đốm lá ở các công thức (%)				
	1NTD	3 NTD	5 NTD	7 NTD	14 NTD
10 × 10 cm	11,23 ^a	11,52 ^a	12,50 ^a	16,27 ^a	16,51 ^a
15 × 15 cm	12,51 ^a	11,02 ^a	13,52 ^a	13,78 ^{ab}	15,77 ^a
20 × 20 cm	9,33 ^a	13,50 ^a	14,83 ^a	12,57 ^b	12,01 ^b
20 × 30 cm	10,39 ^a	11,57 ^a	13,70 ^a	16,23 ^a	13,13 ^b
LSD _{0,05}	5,53	4,63	3,29	3,30	2,25

Chú thích: NTD là ngày theo dõi

Bảng 8. Ảnh hưởng của mật độ trồng đến năng suất cây rau má nuôi cấy mô

Mật độ	Năng suất (tấn/ha)		
	NS lý thuyết	NS sinh vật học	NS kinh tế
10 × 10 cm	12,81 ^a	6,89 ^a	6,21 ^a
15 × 15 cm	12,73 ^a	6,61 ^a	5,97 ^a
20 × 20 cm	8,06 ^b	6,72 ^a	6,13 ^a
20 × 30 cm	6,91 ^b	6,67 ^a	5,81 ^a
LSD _{0,05}	2,38	0,67	0,49

công chăm sóc và giảm thời gian thu hoạch nhưng cần lượng cây giống nhiều. Trồng cây mật độ thấp cần ít cây giống hơn nhưng cần thêm công làm cỏ cũng như thời gian thu hoạch sẽ dài hơn.

3.4 Ảnh hưởng của thời gian thu hoạch đến năng suất cây rau má nuôi cấy mô

Trong thí nghiệm này, chúng tôi chọn mật độ trồng trung bình (20×20 cm) để tiến hành thí nghiệm thời gian thu hoạch. Thí nghiệm được bố trí sau lần thu hoạch đầu tiên trên ruộng nhằm đánh giá ảnh hưởng của các khoảng thời gian thu hoạch đến năng suất của cây rau má. Thời gian giữa các lần thu hoạch của các công thức dao động từ 35–45 ngày. Đối với công thức đối chứng của người dân, thời gian cắt không giống nhau, dao động từ 25–28 ngày hoặc có thể dài hơn tùy vào tình hình sinh trưởng, điều kiện thời tiết và đặc biệt là nhu cầu của thị trường. Người dân xác định thời điểm thu hoạch tránh để cuống rau má quá dài, lá rau má quá to vì nhu cầu thị trường hiện tại đang ưa chuộng rau má lá nhỏ, cuống ngắn.

Kết quả trình bày ở Bảng 9 cho thấy, năng suất ở các lần thu hoạch khác nhau ảnh hưởng lớn đến tổng năng suất. Nhìn chung, giữa các công thức có sự khác biệt có ý nghĩa ở lần thu hoạch thứ nhất, các lần cắt thứ 2 và 3 không có sự khác biệt. Khoảng cách cắt ngắn giúp người dân thu hoạch được 4 lần, trong khi các công thức thí nghiệm khác chỉ thu hoạch được 3 lần trong cùng thời gian thí nghiệm. Vì vậy, căn cứ trên tiêu chí năng suất, thời gian giữa 2 lần thu hoạch từ 25–28 ngày cho hiệu quả cao nhất.

Bảng 9. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất cây rau má nuôi cấy mô

Khoảng cách giữa các lần thu hoạch	Năng suất của các đợt thu hoạch (kg/m ²)				Tổng (kg/m ²)
	1	2	3	4	
Theo người dân (25–28 ngày)	0,52 ^b	0,60 ^a	0,57 ^b	0,42	2,10
35 ngày	0,65 ^a	0,63 ^a	0,58 ^b	-	1,85
40 ngày	0,63 ^a	0,60 ^a	0,61 ^b	-	1,83
45 ngày	0,66 ^a	0,64 ^a	0,66 ^a	-	1,96
LSD _{0,05}	0,07	0,07	0,05	-	-

4 Kết luận

Khả năng sinh trưởng của cây rau má nuôi cấy mô không có sự khác biệt quá lớn so với cây rau má giâm hom tự nhiên hay từ hạt, cây có lá nhỏ hơn và độ đồng đều cao hơn. Cây rau má nuôi cấy mô có các chỉ tiêu về hình thái lá, sinh trưởng, bệnh đốm lá và năng suất tốt nhất khi được trồng vào vụ xuân (khoảng 10–20/2) với mật độ trồng trung bình (20×20 cm, 25 cây/m²), năng suất đạt 6,13 tấn/ha và có tỷ lệ bệnh thấp (12,01% sau 14 ngày theo dõi). Khoảng cách giữa các lần thu hoạch 25–28 ngày cho năng suất cao nhất (tổng năng suất đạt 2,10 kg/m²).

Tài liệu tham khảo

1. Sun, B., Wu L., Wu Y., Zhang C., Qin L., Hayashi M., Kudo M., Gao M., Liu T. (2020), Therapeutic potential of *Centella asiatica* and its triterpenes: A review, *Front Pharmacol*, 11, pp. 568032. 10.3389/fphar.2020.568032
2. Trương Thị Hồng Hải, Phạm Thị Diễm Thi, Hoàng Tấn Quảng, Nguyễn Quang Cơ (2023), Nghiên cứu quy trình nhân giống in vitro cây rau má (*Centella asiatica* L.) tại Quảng Thọ, Thừa Thiên Huế, *Tạp chí Khoa học, Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 132(3D), 25–36.
3. Nguyễn Hoàng Lộc (2013), *Nuôi cấy mô và tế bào thực vật-Các khái niệm và ứng dụng*, Nxb. Đại học Huế.
4. Kumar, M. S. (2017), Rapid *in vitro* multiplication of *Centella asiatica* (L). Urban through multiple shoots from leaf explants, *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 5, 41–47.
5. Das, R., Hasan M., Hossain, Rahman M. A. (2013), Micropropagation of *Centella asiatica* L. An Important Medicinal Herb, *J Progressive Agriculture*, 19, 51–56.
6. Hoàng Hải Lý, Đỗ Đình Thục, Hồ Công Hưng (Nghiên cứu ảnh hưởng của các công thức bón phân đến năng suất và chất lượng của cây rau má (*Centella asiatica* L.), *Tạp chí khoa học và công nghệ nông nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế*, 7, 3765–3772.
7. Nguyễn Thị Thu Thảo, Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Quang Cơ, Trương Thị Hồng Hải (2023), Nghiên cứu ảnh hưởng của các liều lượng phân bón hữu cơ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của cây rau má (*Centella asiatica*) Quảng Thọ, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, 132(3B), 111–123.