

development abilities. The substrate included 60% coconut peat + 20% earthworm compost + 20% smoked rice husk (G3) combined with spraying super-nutritious organic foliar fertilizer HLC (P3) had the best result compared to other formulas on fruit length, fruit diameter, average fruit weight, total sugar content (Brix), and vitamin C. Actual yield of different foliar fertilizer formulas and substrates ranged from 25.48 to 36.97 tons/ha. The formula P3G3 showed the highest yield of 36.97 tons/ha.

Keywords: Watermelon (*Cucumis melo* L.), organic foliar fertilizer, substrates, coco peat, vermicompost

Ngày nhận bài: 01/11/2023

Người phản biện: TS. Dương Kim Thoa

Ngày phản biện: 15/11/2023

Ngày duyệt đăng: 28/01/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI VỤ TRỒNG VÀ THỜI ĐIỂM THU HOẠCH ĐẾN NĂNG SUẤT, CHẤT LƯỢNG ĐỊA HOÀNG NUÔI CẤY MÔ

Nguyễn Thị Xuyên¹, Lê Thị Quỳnh Nga¹,
Đinh Thanh Giảng¹, Hoàng Thị Như Nụ¹, Vũ Hoài Sâm^{1*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm xác định thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch thích hợp địa hoàng giống RGVDL 2019 tại Thanh Trì, Hà Nội. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu ô chính - ô phụ (Split-Plot) với 3 thời vụ trồng và 3 thời điểm thu hoạch. Thí nghiệm gồm 3 lần nhắc lại được thực hiện trong hai vụ (2021 - 2022 và 2022 - 2023). Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ sống của cây trồng ở thời vụ tháng 11 là ổn định ở cả hai năm (trung bình 91,3%). Sự tương tác giữa thời vụ trồng và thời gian thu hoạch ảnh hưởng đến năng suất củ và sai khác về năng suất củ có ý nghĩa thống kê. Nghiên cứu đã xác định được thời vụ trồng tháng 11 và thu hoạch sau 170 ngày cho năng suất và hàm lượng catalpol cao nhất.

Từ khóa: Địa hoàng, thời vụ trồng, thời điểm thu hoạch, năng suất, hoạt chất catalpol

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Địa hoàng (*Rehmannia glutinosa*) là cây dược liệu thân thảo. Bộ phận dùng làm thuốc trên cây địa hoàng là rễ củ, do có chứa các iridoid glycoside là catalpol, ancubin, leonuride và melittoside (Liu *et al.*, 2014). Catalpol có tác dụng chống viêm, giảm áp lực máu, bảo vệ gan khỏi sự tổn thương, thúc đẩy sản xuất hormone sinh dục và làm giảm đường huyết, được xem là hoạt chất chính để đánh giá chất lượng củ địa hoàng (Liu *et al.*, 2014; Zhi *et al.*, 2018). Ở Trung Quốc và Hàn Quốc, thời vụ trồng địa hoàng vào mùa xuân và thu hoạch vào thời điểm cuối mùa thu hàng năm (Kim *et al.*, 2020; Li *et al.*, 2022). Ở Việt Nam, thời vụ trồng địa

hoàng để lấy dược liệu từ lát cắt củ ở đồng bằng và trung du Bắc bộ là tháng 8 - 9, thu hoạch tháng 01 - 02 (Nguyễn Bá Hoạt và Nguyễn Duy Thuần, 2005). Tuy nhiên, cây trồng từ củ thường gặp các vấn đề như bệnh thối củ, bệnh virus dẫn đến năng suất địa hoàng không ổn định (Kim *et al.*, 2020). Vì vậy, việc nghiên cứu nhân giống địa hoàng bằng nuôi cấy mô đã được thực hiện (Park *et al.*, 2009; Thew *et al.*, 2013; Vũ Hoài Sâm và *cs.*, 2018).

Mẫu giống địa hoàng RGVDL đã được tuyển chọn từ các mẫu thu thập trong nước và nhập nội cho năng suất và hàm lượng catalpol vượt trội (Nguyễn Thị Hương và *cs.*, 2021). Để có được số lượng lớn cây giống và duy trì được các đặc tính

¹ Viện Dược liệu

* Tác giả liên hệ, email: samthavn@yahoo.com

đã tuyển chọn, mẫu giống địa hoàng RGVDL được nhân bằng phương pháp nuôi cấy mô theo các quy trình đã được công bố (Vũ Hoài Sâm và cs., 2018, 2020). Vùng đồng bằng và trung du Bắc bộ nước ta thường hay có mưa lớn, do vậy, chỉ thích hợp với việc xuống giống địa hoàng hom củ, độ ẩm của đất là điều kiện thuận lợi để hom củ nảy mầm. Cây nuôi cấy mô vốn có sức chống chịu kém với điều kiện thời tiết bất lợi. Vì vậy, nghiên cứu xác định thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch được liệu đối với cây địa hoàng nuôi cấy mô giống RGVDL đã được tuyển chọn năng suất và chất lượng là hoàn toàn cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây con được nhân từ mẫu giống địa hoàng RGVDL bằng phương pháp nuôi cấy mô đạt tiêu chuẩn xuất vườn (cao khoảng 8 - 10 cm; có 4 - 6 lá, rễ nhiều).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp bố trí thí nghiệm*: Thí nghiệm hai nhân tố được bố trí theo kiểu ô chính ô phụ (Split-Plot Design) nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc lại thực hiện trên một ô thí nghiệm có diện tích 10 m², với ô chính là các công thức thời vụ trồng (tháng 10, tháng 11, và tháng 12), ô phụ là các công thức thời điểm thu hoạch (150 ngày, 170 ngày, và 190 ngày sau trồng).

- *Kỹ thuật canh tác*: Cây nuôi cấy mô sau khi được huấn luyện trong nhà lưới, đảm bảo tỷ lệ sống và đạt tiêu chuẩn xuất vườn, được trồng trên luống có chiều cao 25 cm; khoảng cách trồng: 20 × 25 cm; mật độ trồng: 140.000 cây/ha; trồng 2 hàng/bề mặt luống; tổng lượng phân bón/ha: 30 tấn phân chuồng + 190 kg N + 75 kg P₂O₅ + 130 kg K₂O. Cây sau trồng được tưới nước hàng ngày đảm bảo đủ độ ẩm trong thời gian 2 tuần đầu và được làm cỏ 1 tháng/1 lần. Mỗi lần làm cỏ kết hợp vun gốc.

- *Các chỉ tiêu theo dõi*: Tỷ lệ sống của cây (số cây sống/số cây trồng × 100), chiều cao cây (đo từ mặt đất đến vút đầu lá, cm), chiều rộng lá (đo ở vị trí rộng nhất của lá trưởng thành, cm), đếm số lá/cây (lá) được ghi nhận ở thời điểm 120 ngày sau trồng (NST). Các số liệu về chiều dài củ (cm), đường kính củ (cm), số củ/cây (củ), khối lượng

củ/cây (kg), tỷ lệ tươi khô, năng suất thực thu/ô thí nghiệm (kg), năng suất lý thuyết (tạ/ha), hàm lượng catalpol (%) (Bộ Y tế, 2018) được đánh giá sau khi thu hoạch củ.

- *Phương pháp xử lý số liệu*: Số liệu được phân tích bằng phần mềm Excel và IRRISTAT 5.0. Các giá trị trung bình được so sánh sự khác biệt theo phép thử LSD ở mức ý nghĩa 5%.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện 2 vụ (Vụ I: 2021 - 2022 và Vụ II: 2022 - 2023) tại huyện Thanh Trì, TP. Hà Nội (tọa độ 105°50'0.85"E, 20°55'0.93"N).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của địa hoàng nuôi cấy mô

Thời vụ trồng có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ sống của cây địa hoàng nuôi cấy mô. Kết quả thí nghiệm cho thấy sau trồng 30 ngày, cây địa hoàng nuôi cấy mô đã đạt mức tỷ lệ sống tương đối ổn định, tỷ lệ sống của cây ở năm 2022 - 2023 cao hơn so với năm 2021 - 2022. Điều này có thể do lượng mưa ở các tháng nghiên cứu của năm 2021 cao hơn so với năm 2022. Cụ thể, ở công thức thời vụ trồng tháng 10 năm 2021, mưa khá nhiều đã ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cây. Cây bị dập nát hoặc đất bám nhiều trên bề mặt lá dẫn đến cây bị thối chết. Nhìn chung, có sự sai khác có ý nghĩa về tỷ lệ sống giữa các công thức thời vụ và giữa hai năm đánh giá. Thời điểm tháng 11 và tháng 12 là thời điểm mưa lớn giảm nhiều ở Hà Nội và các vùng lân cận nên cây địa hoàng nuôi cấy mô có tỷ lệ sống cao hơn so với thời vụ tháng 10. Tỷ lệ cây sống ở thời vụ trồng tháng 11 cho tỷ lệ sống cao nhất, trung bình đạt 90,83% và khác biệt có ý nghĩa với tỷ lệ sống ở công thức thời vụ tháng 12.

Đánh giá về khả năng sinh trưởng (chiều cao, số lá, chiều rộng lá) của cây ở các thời vụ trồng khác nhau sau trồng 120 ngày (Bảng 1), kết quả cho thấy không có sự khác biệt đáng kể về mặt thống kê. Cây sống sót sau 30 ngày trồng ở tất cả các thời vụ đều có tốc độ tăng trưởng tương đương nhau. Điều này cho thấy, thời vụ trồng không có tác động lớn đến khả năng sinh trưởng của cây.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến tỷ lệ sống và một số chỉ tiêu sinh trưởng của địa hoàng nuôi cấy mô sau trồng 120 ngày

Thời điểm thu hoạch	Thời vụ trồng	Tỷ lệ sống (%)			Chiều cao cây (cm)			Số lá (lá)			Chiều rộng lá (cm)		
		Vụ I	Vụ II	TB	Vụ I	Vụ II	TB	Vụ I	Vụ II	TB	Vụ I	Vụ II	TB
TH1	TV1	66,0 ^d	84,0 ^{bc}	75,0 ^e	21,2 ^{ab}	19,5 ^{abc}	20,3 ^{abc}	21,8	20,6	21,2	7,3 ^{bc}	8,4 ^a	7,9 ^{ab}
	TV2	90,3 ^a	93,7 ^a	92,0 ^a	19,4 ^{bcd}	20,0 ^{abc}	19,7 ^{abc}	19,6	21,0	20,3	7,4 ^b	8,2 ^{ab}	7,8 ^{ab}
	TV3	73,7 ^c	88,7 ^{ab}	81,2 ^{cd}	18,6 ^{cd}	19,6 ^{abc}	19,1 ^{bc}	20,2	20,3	20,3	7,1 ^{bc}	7,2 ^{ab}	7,1 ^{bc}
TH2	TV1	72,0 ^{cd}	82,7 ^c	77,3 ^{de}	21,8 ^a	21,5 ^{ab}	21,6 ^a	21,8	22,1	21,9	9,3 ^a	7,7 ^{ab}	8,5 ^a
	TV2	93,0 ^a	90,0 ^a	91,5 ^a	17,7 ^d	18,9 ^{bc}	18,3 ^c	19,2	19,9	19,5	7,5 ^b	7,7 ^{ab}	7,6 ^b
	TV3	74,3 ^c	93,7 ^a	84,0 ^{bc}	19,6 ^{bcd}	18,4 ^{bc}	18,9 ^{bc}	20,6	19,7	20,2	6,9 ^{bc}	7,8 ^{ab}	7,4 ^b
TH3	TV1	71,3 ^d	80,3 ^c	75,8 ^{de}	20,0 ^{abc}	21,9 ^a	20,9 ^{ab}	21,2	21,6	21,4	7,2 ^{bc}	7,8 ^{ab}	7,5 ^b
	TV2	86,0 ^b	90,3 ^a	88,2 ^{ab}	19,4 ^{bcd}	19,6 ^{abc}	19,5 ^{bc}	19,7	19,9	19,9	7,0 ^{bc}	8,1 ^{ab}	7,6 ^b
	TV3	78,0 ^c	89,7 ^{ab}	83,8 ^{bc}	18,9 ^{cd}	17,9 ^c	18,4 ^c	20,3	18,9	19,6	6,3 ^c	6,4 ^b	6,4 ^b
CV (%)		4,5	3,8	3,8	5,9	7,9	5,9	8,7	10,5	8,1	8,0	13,7	6,6
LSD _{0,05 THxTV}		6,3	5,9	5,6	2,1	2,8	2,1	3,2	3,8	2,9	1,0	1,9	0,9
TB thời vụ trồng	TV1	69,8 ^c	82,3 ^b	76,1 ^c	20,9 ^a	20,9 ^a	20,9 ^a	21,6 ^a	21,4	21,5	7,9 ^a	7,9	7,9 ^a
	TV2	89,8 ^a	91,3 ^a	90,6 ^a	18,8 ^b	19,5 ^{ab}	19,2 ^b	19,5 ^b	20,3	19,9	7,3 ^{ab}	8,0	7,7 ^b
	TV3	75,3 ^b	90,7 ^a	83,0 ^b	19,0 ^{ab}	18,6 ^b	18,9 ^b	20,4 ^{ab}	19,6	20,0	6,8 ^b	7,1	6,9 ^c
LSD _{0,05 TV}		3,6	3,4	3,3	1,2	1,6	1,2	1,8	2,2	1,7	0,6	1,1	0,5
TB thời điểm thu hoạch	TH1	76,7	88,8	82,7	19,7	19,7	19,7	20,5	20,6	20,6	7,3 ^b	7,9	7,6 ^b
	TH2	79,8	88,78	84,3	19,7	19,6	19,6	20,7	20,6	20,5	7,9 ^a	7,7	7,8 ^a
	TH2	78,4	86,78	82,6	19,5	19,8	19,7	20,9	20,2	20,3	6,8 ^b	7,4	7,1 ^b
LSD _{0,05 TH}		3,6	3,42	3,3	1,2	1,6	1,2	1,8	2,22	1,7	0,6	1,1	0,5

Ghi chú: TV1: Tháng 10; TV2: Tháng 11; TV3: Tháng 12; TH1: 150 ngày; TH2: 170 ngày; TH3: 190 ngày. Các giá trị trung bình có cùng chữ cái không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 so với giá trị kiểm định theo LSD tương ứng; khác chữ cái sai khác có ý nghĩa.

3.2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến kích thước củ địa hoàng

Đối với những loài cây mẫn cảm với điều kiện thời tiết và độ ẩm khắc nghiệt như địa hoàng, mối quan hệ giữa thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch có thể ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng dược liệu. Thông thường, thời điểm thu hoạch cây thuốc nói chung được xác định bởi thời điểm ra hoa của cây. Tuy nhiên, cây địa hoàng nuôi cấy mô hầu như không ra hoa, kể cả khi trồng ở vùng sinh thái nguyên bản (Kim *et al.*, 2020). Trong nghiên cứu này, kết quả nghiên cứu (Bảng 2) cho thấy từng yếu tố thời vụ trồng (tháng 10, tháng 11, tháng 12) và thời điểm thu hoạch (150 ngày, 170 ngày và 190 ngày) có tác động đến kích thước (chiều dài và đường kính củ) củ địa hoàng trồng từ nguồn giống cây nuôi cấy mô.

Chiều dài củ ở mỗi năm và trung bình cả hai có xu hướng giảm khi thời vụ trồng muộn, dao

động từ 10,57 đến 13,15 cm. Mặc dù chiều dài củ ở năm 2022 - 2023 không có sự sai khác giữa các thời điểm thu hoạch, nhưng ở năm 2021 - 2022 và trung bình ở cả hai năm có sự sai khác và có xu hướng tăng theo thời gian thu hoạch. Tương tự, diễn biến kích thước củ cũng có xu hướng giảm theo thời vụ trồng (từ tháng 10 đến tháng 12) và tăng theo thời điểm thu hoạch (từ 150 đến 190 ngày) theo số liệu trung bình của 2 vụ thí nghiệm. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, từng yếu tố thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch có sự sai khác có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$) theo số liệu trung bình của hai năm. Điều này cho thấy thời gian sinh trưởng có ảnh hưởng đến kích thước củ địa hoàng khi được trồng ở Thanh Trì, Hà Nội. Thực tế quan sát kết quả cho thấy, ở thời vụ tháng 10 và 11, nhiệt độ khí hậu mát và ổn định, cây địa hoàng mới trồng cũng như trong quá trình sinh trưởng có khả năng sống sót cao và tăng trưởng tốt nên củ địa hoàng cũng sớm hình thành và tăng trưởng về kích thước.

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến kích thước củ địa hoàng

Thời điểm thu hoạch	Thời vụ trồng	Chiều dài củ (cm)			Đường kính củ (cm)		
		Vụ I	Vụ II	TB	Vụ I	Vụ II	TB
TH1	TV1	11,63 ^{cdef}	12,22 ^{bc}	11,93 ^{bc}	2,84 ^{ab}	2,81 ^{ab}	2,83 ^{ab}
	TV2	11,17 ^{def}	11,28 ^c	11,23 ^{cd}	2,53 ^{bcd}	2,44 ^{bc}	2,49 ^{bc}
	TV3	10,27 ^{ef}	9,26 ^d	9,76 ^d	2,02 ^d	2,15 ^c	2,08 ^c
TH2	TV1	13,55 ^{ab}	14,47 ^a	14,01 ^a	3,12 ^a	2,94 ^a	3,03 ^a
	TV2	11,99 ^{bcde}	12,62 ^{abc}	12,31	2,24 ^{cd}	2,80 ^{ab}	2,52 ^{bc}
	TV3	10,07 ^f	11,41 ^c	10,74 ^{cd}	2,45 ^{bcd}	2,73 ^{ab}	2,59 ^{ab}
TH3	TV1	13,03 ^{abc}	13,35 ^{ab}	13,19 ^{ab}	2,94 ^{ab}	2,65 ^{ab}	2,80 ^{ab}
	TV2	13,97 ^a	12,66 ^{abc}	13,32 ^{ab}	2,51 ^{bcd}	2,99 ^a	2,75 ^{ab}
	TV3	12,65 ^{abcd}	12,01 ^{bc}	12,33 ^{bc}	2,68 ^{abc}	2,77 ^{ab}	2,73 ^{ab}
CV (%)		8,3	8,9	7,6	11,2	9,9	9,8
LSD _{0,05 TV×TH}		1,78	1,93	1,63	0,52	0,47	0,46
TB thời vụ trồng	TV1	12,67 ^a	13,32 ^a	12,99 ^a	2,91 ^a	2,76	2,84 ^a
	TV2	12,54 ^a	12,28 ^a	12,41 ^a	2,46 ^b	2,78	2,62 ^{ab}
	TV3	11,24 ^b	11,09 ^b	11,16 ^b	2,45 ^b	2,59	2,52 ^b
LSD _{0,05 TV}		1,03	1,11	0,94	0,29	0,27	0,26
TB thời điểm thu hoạch	TH1	11,02	10,92 ^b	10,97 ^b	2,46	2,47	2,47
	TH2	11,66	11,67 ^{ab}	11,67 ^{ab}	2,56	2,51	2,53
	TH3	11,94	12,12 ^a	12,03 ^a	2,46	2,63	2,55
LSD _{0,05 TH}		1,03	1,11	0,94	0,29	0,27	0,26

Ghi chú: TV1: Tháng 10; TV2: Tháng 11; TV3: Tháng 12; TH1: 150 ngày; TH2: 170 ngày; TH3: 190 ngày. Các giá trị trung bình có cùng chữ cái không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 so với giá trị kiểm định theo LSD tương ứng; khác chữ cái sai khác có ý nghĩa.

Xét về sự tương tác giữa hai yếu tố thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch, kết quả xử lý thống kê cho thấy ở từng năm và số liệu trung bình của cả hai năm thí nghiệm các giá trị $P_{0,05}$ đều lớn hơn 0,05, điều này chứng tỏ sự kết hợp của hai nhân tố thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch không tác động đến chiều dài và kích thước củ địa hoàng giống RGVDL.

3.3. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến số củ và khối lượng củ địa hoàng

Số củ/cây và khối lượng củ là những yếu tố cấu thành năng suất của địa hoàng. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến số củ và khối lượng của địa hoàng nuôi cấy mô được trình bày ở bảng 3.

Về chỉ tiêu số củ/cây, kết quả xử lý thống kê cho thấy yếu tố thời vụ có giá trị $P_{0,05} < 0,05$ ở vụ I (2021 - 2022), nhưng lại $> 0,05$ ở vụ II (2022 - 2023)

điều này cho thấy thời vụ trồng có ảnh hưởng đến số củ của cây địa hoàng RGVDL. Số củ địa hoàng dao động từ 4,67 đến 5,40 củ/cây ở cả hai vụ trồng. Tuy nhiên, khi xét về ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch hay sự tương quan giữa thời vụ trồng × thời điểm thu hoạch cho thấy tất cả các giá trị P đều $> 0,05$, điều này chứng tỏ số củ/cây không bị tác động.

Về chỉ tiêu khối lượng củ/cây, tất cả các giá trị $P_{0,05}$ đều $< 0,05$ điều này cho thấy có sự sai khác rõ rệt giữa các công thức thời vụ và thời điểm thu hoạch. Khối lượng củ/cây có xu hướng giảm khi thời vụ trồng muộn và kéo dài thời gian thu hoạch. Khối lượng củ/cây dao động từ 127g đến 333 g. Kết quả xử lý số liệu ở các công thức nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch cho thấy, ở cả 2 vụ trồng khối lượng củ cao nhất đều thu được ở công thức TH2TV2, khối lượng củ trung bình của hai năm đạt 324,5 g/cây.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến số củ và khối lượng củ địa hoàng

Thời điểm thu hoạch	Thời vụ trồng	Số củ/cây (củ)			Khối lượng củ/cây (g)		
		Vụ I	Vụ II	TB	Vụ I	Vụ II	TB
TH1	TV1	5,13	5,33 ^{ab}	5,23 ^a	249,0 ^{de}	260,3 ^c	254,7 ^{cd}
	TV2	5,27	5,27 ^{ab}	5,27 ^a	272,3 ^{bcd}	276,7 ^{bc}	274,5 ^{bc}
	TV3	4,73	4,87 ^c	4,80 ^b	227,7 ^e	240,0 ^c	233,8 ^d
TH2	TV1	5,07	5,33 ^{ab}	5,20 ^a	307,0 ^a	309,7 ^{ab}	308,3 ^a
	TV2	5,20	5,27 ^{ab}	5,23 ^a	302,3 ^{ab}	306,7 ^{ab}	304,5 ^a
	TV3	4,93	5,07 ^{bc}	5,00 ^{ab}	247,3 ^{de}	255,3 ^c	251,3 ^{cd}
TH3	TV1	5,07	5,27 ^{ab}	5,17 ^{ab}	316,7 ^a	329,0 ^a	322,8 ^a
	TV2	5,27	5,40 ^a	5,33 ^a	294,3 ^{abc}	304,0 ^{ab}	299,2 ^{ab}
	TV3	4,93	5,20 ^{ab}	5,07 ^{ab}	263,7 ^{cd}	252,3 ^c	258,0 ^{cd}
CV (%)		6,2	3,3	4,3	6,4	7,4	6,2
LSD _{0,05 TV×TH}		0,56	0,30	0,39	31,3	37,1	30,9
TB thời vụ trồng	TV1	5,10 ^{ab}	5,32 ^a	5,21 ^a	293,8 ^a	304,2 ^a	299,0 ^a
	TV2	5,24 ^a	5,30 ^b	5,27 ^a	289,9 ^a	296,8 ^a	293,4 ^a
	TV3	4,88 ^b	5,06 ^c	4,97 ^b	246,9 ^b	251,8 ^b	249,4 ^b
LSD _{0,05 TV}		0,32	0,17	0,22	18,1	21,1	17,8
TB thời điểm thu hoạch	TH1	5,04	5,16	5,10	249,7 ^b	259,0 ^b	254,3 ^b
	TH2	5,02	5,16	5,09	269,0 ^a	275,4 ^{ab}	272,2 ^a
	TH2	5,00	5,16	5,08	279,0 ^a	285,4 ^a	282,2 ^a
LSD _{0,05 TH}		0,32	0,17	0,22	18,1	21,1	17,8

Ghi chú: TV1: Tháng 10; TV2: Tháng 11; TV3: Tháng 12; TH1: 150 ngày; TH2: 170 ngày; TH3: 190 ngày. Các giá trị trung bình có cùng chữ cái không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 so với giá trị kiểm định theo LSD tương ứng; khác chữ cái sai khác có ý nghĩa.

Kết quả nghiên cứu cho thấy mặc dù không có sự khác biệt về số củ giữa các công thức thí nghiệm, nhưng khối lượng củ/cây có sự sai khác rõ rệt giữa các công thức. Điều này chứng tỏ thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch có tác động đến khối lượng củ trên cây.

3.4. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến năng suất địa hoàng

Theo dõi ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến năng suất địa hoàng kết quả (Bảng 4) cho thấy có sự sai khác có ý nghĩa thống kê về năng suất thực thu giữa các công thức.

Xét riêng về ảnh hưởng của yếu tố thời vụ, năng suất ô thí nghiệm TV2 đạt cao nhất ở cả hai vụ trồng và khác biệt có ý nghĩa với các công thức còn lại. Xét về ảnh hưởng của yếu tố thời điểm thu hoạch đến năng suất ô thí nghiệm cho thấy giữa hai công thức TH1 và TH2 là tương đương nhau, cao hơn so với thời điểm thu hoạch TH3 (190 ngày).

Sự tương tác giữa hai yếu tố thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch có ảnh hưởng đến năng suất thực thu của địa hoàng RGVDL ($P_{0,05} < 0,05$). Kết quả thu được cho thấy, công thức TH2TV2 cho năng suất thực thu cao nhất, đạt > 13 kg/10 m² ở cả hai vụ thí nghiệm.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến năng suất địa hoàng

Thời điểm thu hoạch	Thời vụ trồng	Năng suất thực thu (kg/Ô TN)			Năng suất lý thuyết (tạ/ha)		
		Vụ I	Vụ II	TB	Vụ I	Vụ II	TB
TH1	TV1	9,01 ^{cd}	10,46 ^c	9,74 ^d	252,38	292,80	272,59
	TV2	12,24 ^{ab}	13,04 ^{ab}	12,64 ^{abc}	342,65	365,22	353,94
	TV3	8,28 ^d	10,90 ^c	9,59 ^d	231,81	305,27	268,54
TH2	TV1	10,59 ^{bc}	11,82 ^{bc}	11,20 ^c	296,61	330,85	313,73
	TV2	13,65 ^a	13,61 ^a	13,63 ^a	382,14	381,09	381,61
	TV3	8,71	10,34 ^c	9,53 ^d	243,87	289,53	266,70
TH3	TV1	9,76 ^{cd}	14,04 ^a	11,90 ^{bc}	273,29	393,04	333,17
	TV2	12,30 ^{ab}	13,85 ^a	13,08 ^{ab}	344,36	387,92	366,14
	TV3	8,16 ^d	10,34 ^c	9,25 ^d	228,58	289,61	259,09
CV (%)		9,4	7,4	7,4			
LSD _{0,05 THxTV}		1,72	1,59	1,46			
TB thời vụ trồng	TV1	9,77 ^b	12,32 ^b	11,05 ^b	273,57	345,10	309,33
	TV2	12,69 ^a	13,58 ^a	13,13 ^a	355,31	380,15	367,73
	TV3	8,34 ^c	10,63 ^c	9,48 ^c	233,56	297,55	265,55
LSD _{0,05 TV}		0,99	0,92	0,85			
TB thời điểm thu hoạch	TH1	9,84 ^b	11,47	10,66	275,61	321,10	298,36
	TH2	10,37 ^{ab}	11,92	11,15	290,36	333,78	312,07
	TH2	10,84 ^a	12,11	11,47	303,52	339,07	321,30
LSD _{0,05 TH}		0,99	0,92	0,85			

Ghi chú: TV1: Tháng 10; TV2: Tháng 11; TV3: Tháng 12; TH1: 150 ngày; TH2: 170 ngày; TH3: 190 ngày. Các giá trị trung bình có cùng chữ cái không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 so với giá trị kiểm định theo LSD tương ứng; khác chữ cái sai khác có ý nghĩa.

3.5. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến chất lượng dược liệu địa hoàng

Chất lượng dược liệu là một trong những yếu tố quan trọng quyết định đến hiệu quả kinh tế của cây dược liệu. Ở địa hoàng, catalpol được xem là hoạt chất chính đánh giá chất lượng. Bên cạnh đó, tỷ lệ tươi : khô không những là yếu tố tác động đến năng

suất dược liệu sau sơ chế mà còn ảnh hưởng đến cảm quan của dược liệu sau chế biến.

Kết quả phân tích ở bảng 5 cho thấy, hàm lượng catalpol trong củ địa hoàng tăng lên khi tăng thời gian thu hoạch từ 150 (TH1) đến 170 ngày trồng (TH2). Khi thu hoạch ở 190 ngày trồng (TH3) hàm lượng catalpol tăng không đáng kể so với các công thức thu hoạch vào 170 ngày (TH2).

Bảng 5. Ảnh hưởng của thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch đến chất lượng dược liệu địa hoàng

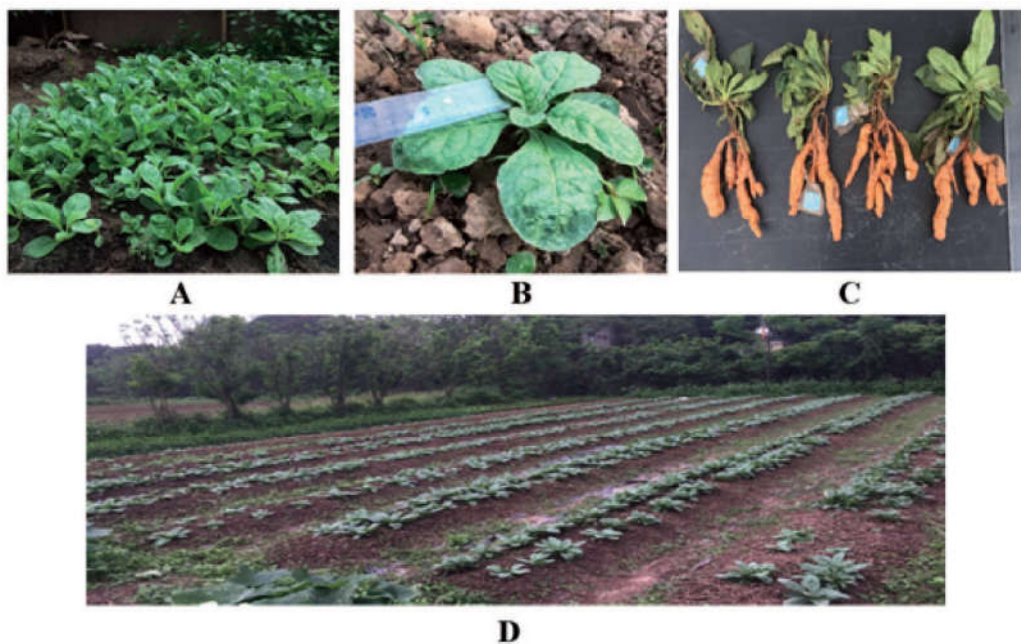
Thời điểm thu hoạch	Thời vụ trồng	Hàm lượng catalpol (%)	Tỷ lệ Tươi : Khô
TH1	TV1	1,52 ^d	3,84 : 1
	TV2	2,02 ^c	3,95 : 1
	TV3	2,07 ^{bc}	4,04 : 1
TH2	TV1	2,09 ^b	4,03 : 1
	TV2	2,11 ^b	4,18 : 1
	TV3	2,12 ^b	4,25 : 1
TH3	TV1	2,45 ^a	4,22 : 1
	TV2	2,27 ^{ab}	4,25 : 1
	TV3	2,07 ^{bc}	4,31 : 1
LSD _{0,05}		0,2	
CV (%)		5,6	

Ghi chú: TV1: Tháng 10; TV2: Tháng 11; TV3: Tháng 12; TH1: 150 ngày; TH2: 170 ngày; TH3: 190 ngày. Tỷ lệ tươi : khô tới độ ẩm 14%. Các giá trị trung bình có cùng chữ cái không sai khác ở mức ý nghĩa 0,05 so với giá trị kiểm định theo LSD tương ứng; khác chữ cái sai khác có ý nghĩa.

3.6. Thảo luận

Trong điều kiện khí hậu miền Bắc Việt Nam, sự thay đổi thời tiết trong mùa diễn ra khá phức tạp, làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của nhiều loại cây trồng. Sự thay đổi nhiệt độ không khí và lượng mưa biến động có thể gây ra những thiệt hại trong quá trình trồng của địa hoàng, đặc biệt ở giai đoạn mới trồng và giai đoạn chuẩn bị thu hoạch. Thời vụ trồng khác nhau đồng nghĩa với sự tác động khác nhau của các yếu tố môi trường lên tỷ lệ sống và sinh trưởng phát triển của cây, cũng như các yếu tố cấu thành năng suất cây địa hoàng nuôi cấy mô. Kết quả nghiên cứu cho thấy cây địa hoàng nuôi cấy mô có phản ứng rõ ràng đối với sự khác biệt về phân bố lượng mưa và nhiệt độ ở mỗi thời vụ trồng. Trong thời gian triển khai thí nghiệm (Vụ I: 2021 - 2022 và Vụ II: 2022 - 2023, lượng mưa trung bình các tháng 9, 10 và 11 năm 2021 cao hơn tương ứng với nhiệt độ trung bình thấp hơn nhiều so với cùng kỳ năm 2022. Do vậy, tỷ lệ sống của cây trồng năm 2022 cao hơn và sinh trưởng nhanh hơn so với tỷ lệ sống của cây trồng cùng thời gian năm 2021. Ở thời điểm tháng 12, khi nhiệt độ và lượng mưa giảm dẫn đến độ ẩm không khí giảm, mặc dù cây không bị chết dập như những thời vụ sớm hơn (dập thân, bần lá do mưa lớn) nhưng cây địa hoàng có biểu hiện sinh trưởng chậm. Theo Manzoni và cộng sự

(2011), ở điều kiện thời tiết thuận lợi khí khổng tăng cường khuếch tán CO₂ bên trong lá, do đó cải thiện tốc độ quang hợp, trong khi ở điều kiện bất lợi (khô, lạnh), khí khổng thường đóng để tự bảo vệ. Trong nghiên cứu này, diện tích lá tăng trưởng nhanh ở các thời vụ trồng sớm (Tháng 10 và tháng 11) đã làm tăng khả năng quang hợp, do đó, cây có khả năng phân bổ nhiều chất đồng hóa hơn để tăng trưởng kích thước củ. Sự khác biệt về thời vụ trồng cũng cho thấy sự thay đổi về số lá và độ xòe của lá. Cây trồng thời vụ tháng 10, tháng 11, lá xòe kín mặt ruộng sớm hơn, một mặt tận dụng tối ưu bức xạ mặt trời cho quá trình quang hợp, mặt khác giữ được độ ẩm cho nền đất trồng vì vậy cây sinh trưởng tốt hơn. Cây trồng thời vụ tháng 12 có sự tăng trưởng chậm, trong những ngày sau khi trồng có thể là do lượng nước cung cấp cho cây trồng bị hạn chế trong điều kiện trời rét làm giảm tốc độ quang hợp, đồng hóa và cố định CO₂. Bên cạnh đó, các yếu tố cấu thành năng suất (kích thước củ, số củ, khối lượng củ/cây) bị ảnh hưởng bởi sự tương tác giữa thời gian thu hoạch và ngày trồng. Kích thước củ và khối lượng củ tăng có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy 95% theo thời gian trồng, nhưng củ địa hoàng thu hoạch ở các thời điểm cuối tháng 5 và đầu tháng 6 hàng năm bị thối nhiều, do những cơn mưa rào bất chợt của mùa hè (nhiệt độ trung bình tăng cao) ở Hà Nội.



Hình 1. A: Cây giống địa hoàng RGVDL nuôi cấy mô; B: Sau 1 tháng trồng ra ruộng thí nghiệm; C: Củ địa hoàng khi thu hoạch; D: Ruộng trồng thí nghiệm cây địa hoàng nuôi cấy mô tại Thanh Trì, Hà Nội

Thời điểm trồng và thời điểm thu hoạch có ảnh hưởng mạnh mẽ đến năng suất củ địa hoàng, thời gian thu hoạch 170 ngày sau trồng ở thời vụ tháng 11 cho năng suất củ đạt cao nhất. Nghiên cứu đánh giá sự thích ứng của địa hoàng trồng ở miền Nam tỉnh Gangwon, Hàn Quốc của Lee và cộng sự (2019) cũng cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ đối với sự sinh trưởng và kích thước củ địa hoàng. Nhiệt độ tối ưu cho địa hoàng tăng trưởng đã được xác định khoảng 20°C (Lee *et al.*, 2019). Như vậy, có thể thời vụ trồng tháng 11 và thu hoạch sau 170 ngày là thời điểm nhiệt độ và độ ẩm thích hợp nhất đối với nguồn giống địa hoàng nuôi cấy mô.

Định lượng hàm lượng catalpol giữa các công thức tương quan thời vụ trồng và thời gian thu hoạch cho thấy, trồng sớm hoặc thu hoạch muộn (thời điểm có nắng ở Hà Nội) củ địa hoàng sau khi được sơ chế có hàm lượng catalpol cao hơn so với các tháng trồng ít nắng nhiều mưa. Vì vậy, không khuyến khích thu hoạch quá sớm vì không những ảnh hưởng đến năng suất và còn ảnh hưởng đến chất lượng dược liệu. Bên cạnh đó, địa hoàng là loại cây ưa sáng, có rễ củ mọng, bề mặt lá rộng có nhiều lông nên trong việc quản lý trồng trọt cần tránh hạn, tránh ngập úng và sâu bệnh hại trên đồng ruộng.

IV. KẾT LUẬN

Thời vụ trồng và thời điểm thu hoạch có ảnh hưởng đến sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và chất lượng địa hoàng nuôi cấy mô. Thời vụ trồng địa hoàng nuôi cấy mô thích hợp ở Thanh Trì, Hà Nội là tháng 11. Sự tương quan giữa thời vụ trồng tháng 11 và thu hoạch sau trồng 170 ngày (thu hoạch vào khoảng cuối tháng tư đầu tháng 5 hằng năm) cho năng suất củ địa hoàng cao nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Y tế, 2018. *Dược điển Việt Nam V*. Nhà xuất bản Y học.

Nguyễn Bá Hoạt, Nguyễn Duy Thuần, 2005. *Kỹ thuật trồng, sử dụng và chế biến cây thuốc*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội, tr. 74-84.

Nguyễn Thị Hương, Trịnh Văn Vượng, Nguyễn Thị Xuyên, Lê Thị Quỳnh Nga, Nguyễn Quang Tin, Vũ Hoài Sâm, 2021. Nghiên cứu tuyển chọn một số mẫu giống địa hoàng (*Rehmannia glutinosa* Libosch.) triển vọng phục vụ sản xuất. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2: 35-39.

Vũ Hoài Sâm, Nguyễn Thị Xuyên, Dương Thị Ngọc Anh, Hoàng Thị Như Nụ, Nguyễn Thị Hương, Lê Xuân Thảo, Ngô Thị Mai Anh, Phan Thúy Hiền, 2018. Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây Địa hoàng (*Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) Libosch.). *Tạp chí Dược liệu*, 23 (6): 374-380.

Vũ Hoài Sâm, Nguyễn Thị Xuyên, Nguyễn Thị Hương, Dương Thị Ngọc Anh, Nguyễn Minh Tuyên, Nguyễn Duy Phương, Phan Thúy Hiền, 2020. Nghiên cứu tạo củ *in vitro* cây địa hoàng (*Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) Libosch.). *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 18 (3): 507-516.

Kim Y.G., Komakech R., Jeong D.H., Park Y., Lee T.K., Kim K.H., Lee A.Y., Moon B.Y., Kang Y., 2020. Verification of field productivity of *Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) DC. Developed through optimized *in vitro* culture method. *Plants*, 9: 317.

Lee S.H. Koo S.C., Hur M., Lee W.M., Chang J.K., Han J.W., 2019. Appropriateness evaluation of cultivation of *Rehmannia glutinosa* (Gaertn.) Libosch. ex Steud. in the region of Southern Gangwon province, South Korea. *The Korean Journal of Plant Resources*, 32 (5): 471-477.

Li J., Zhu J., Li H., Ma J., Chen P. Zhou Y., 2022. The effects of NAA on the tuberous root yield and quality of *Rehmannia glutinosa* and its regulatory mechanism by transcriptome and metabolome profiling. *Current Issueses in Molecular Biology*, 44 (8): 3291-3311.

Liu Y.F., Liang, D., Luo, H., Hao, Z.-Y., Wang, Y., Zhang, C.-L., Chen, R. Y., Yu, D. Q., 2014. Chemical constituents from root tubers of *Rehmannia glutinosa*. *Chinese Traditional and Herbal, Drugs*, 45: 16-22.

Manzoni S., Vico, G., Katul, G., Fay, P.A., Polley, W., Palmroth, S., & Porporato, A., 2011. Optimizing stomatal conductance for maximum carbon gain under water stress: A meta-analysis across plant functional types and climates. *Functional Ecology*, 25: 456-467.

Park S.U., Kim Y.K., Lee S.Y., 2009. Improved *in vitro* plant regeneration and micropropagation of *Rehmannia glutinosa* L. *Journal of Medicinal. Plants Research*, 3: 31-34.

Thew A.A., Chae S.C., Chung S.O., Park S.U., 2013. Influence of medium and auxin concentration on *in vitro* rooting of *Rehmannia glutinosa* L. *Life Science Journal*, 10: 685-688.

Zhi J., Li, Y., Zhang, Z., Yang, C., Geng, X., Zhang, M., Li, X., Zuo, X., Li, M., Huang, Y., 2018. Molecular regulation of catalpol and acteoside accumulation in radial striation and non-radial striation of *Rehmannia glutinosa* tuberous root. *International Journal of Molecular Sciences*, 19 (12): 3751.

Effects of planting and harvesting times on tuberous yield and quality of *Rehmannia glutinosa*

Nguyen Thi Xuyen, Le Thi Quynh Nga,
Dinh Thanh Giang, Hoang Thi Nhu Nu, Vu Hoai Sam

Abstract

This study was conducted to identify the appropriate planting and harvest time for cultivation of RGVDL 2019 *R. glutinosa* variety at Thanh Tri, Hanoi. A split-plot design with three replications was used on the field in Thanh Tri district, Hanoi during the 2021-2022 and 2022-2023 seasons. The main plot and sub-plot consisted of planting dates and harvesting times respectively. The study results showed that the survival rate in November was stable in both years. The interaction between planting times and harvest times affected tuber yield and the difference in tuber yield was significant. It was determined that planting in November and harvesting after 170 days had the highest yield and catalpol content.

Keywords: *Rehmannia glutinosa*, planting date, harvesting time, tuber yield, catalpol

Ngày nhận bài: 14/12/2023
Ngày phản biện: 25/12/2023

Người phản biện: PGS.TS. Vũ Ngọc Thắng
Ngày duyệt đăng: 28/01/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ TRỒNG VÀ LƯỢNG PHÂN BÓN KALI ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT HẠT NGƯU BÀNG (*Arctium lappa* L.) TẠI SA PA - LÀO CAI

Chu Thị Thúy Nga¹, Nguyễn Hải Văn¹, Đào Thu Huệ¹,
Phạm Ngọc Khánh¹, Dương Thị Nguyên²

TÓM TẮT

Ngưu bàng là cây dược liệu có giá trị kinh tế cao, đã được phát triển trồng tại khu vực bãi bồi của sông Hồng (khu vực Hà Nội), sông Lam (khu vực Nghệ An) và sông Mã (khu vực Thanh Hóa). Để góp phần hoàn thiện quy trình sản xuất hạt giống ngưu bàng cung cấp cho các vùng trồng, nghiên cứu ảnh hưởng của 3 mật độ trồng (41.600; 27.700 và 20.800 cây/ha) và 5 mức phân bón kali (60, 90, 120, 150 và 180 kg K₂O/ha) đã được thực hiện tại Sa Pa, Lào Cai. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Lượng phân kali và mật độ trồng có ảnh hưởng đến chiều cao cây, đường kính tán, số cành cấp 1 và các yếu tố cấu thành năng suất hạt giống ngưu bàng. Ở mật độ trồng M2 (27.700 cây/ha) và mức bón phân kali K5 (180 kg K₂O/ha), cây ngưu bàng có các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất hạt giống cao nhất. Có sự tác động tương hỗ giữa các mức phân bón kali và mật độ trồng đối với năng suất hạt giống ngưu bàng. Trong đó, công thức K5M2 (180 kg K₂O/ha và 27.700 cây/ha) cho năng suất hạt giống cao nhất, đạt 29,4 tạ/ha.

Từ khóa: Ngưu bàng (*Arctium lappa* L.), mật độ trồng, lượng phân kali, năng suất hạt giống

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngưu bàng (*Arctium lappa* L.) là một loài thực vật thuộc họ Cúc (Asteraceae), có phạm vi phân bố rộng bao gồm Châu Á, Châu Âu và Bắc Mỹ. Cây ngưu bàng phân bố ở độ cao từ 700 - 3500 m ở

vùng hoang vắng, ven đường, ven rừng, thung lũng hay sườn dốc phổ biến tại các nước Trung Quốc, Nhật Bản, Ấn Độ, Nepal, Pakistan, Châu Âu, Châu Á... (Lingyu Li *et al.*, 2021; Nermeen Yosri *et al.*, 2023; Shi Zhu *et al.*, 2011).

¹ Trung tâm Nghiên cứu dược liệu Sa Pa - Viện Dược liệu

² Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

* Tác giả liên hệ, email: thuynga2809@gmail.com