

EFFECTS OF SEED TUBER SIZE ON GROWTH AND YIELD OF DIA HOANG 19 GROWING IN PHU THO

Phạm Thanh Loan

Institute of Applied Research and Development - Hung Vuong University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 18/9/2022	The Dia hoang 19 variety has been selected and registered for circulation in Vietnam from 2020. The study aims to determine the appropriate tuber size to ensure good growth and high yield. Experiments on the effect of diameter, length of tuber on seed quality were arranged in a complete randomized block. It is evaluated through the criteria of cutting rate, survival rate, and growth ability, yield components, tuber yield. The results have determined that tubers for seeding with tuber diameter from 1.5 - 2 cm, tuber length > 10 cm give the best quality. It has germination rate of 93.6%, survival rate of cuttings 88.4%, number of tubers/plant 4.1 tubers, average weight of tubers 55.4 g and actual yield 25.7 tons/ha. This result helps to clarify the selection criteria for tubers and it is suggestive for the development of a basic set of standards for the seed tubers of Dia hoang 19 variety in actual production.
Revised: 13/6/2023	
Published: 13/6/2023	
KEYWORDS	
Tuber length	
Tuber diameter	
Dia hoang 19	
Phu Tho	
Criteria	

ẢNH HƯỞNG CỦA KÍCH THƯỚC CỦ GIỐNG ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT GIỐNG ĐỊA HOÀNG 19 TRỒNG TẠI PHÚ THỌ

Phạm Thanh Loan

Viện Nghiên cứu Ứng dụng và Phát triển - Trường Đại học Hùng Vương

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 18/9/2022	Giống Địa hoàng 19 mới được tuyển chọn, công bố lưu hành ở Việt Nam từ năm 2020. Nghiên cứu nhằm xác định được kích thước củ giống phù hợp đảm bảo cho cây sinh trưởng phát triển tốt, đạt năng suất cao. Các thí nghiệm về ảnh hưởng của đường kính, chiều dài củ giống đến chất lượng giống được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, được đánh giá qua các chỉ tiêu về tỷ lệ tạo hom giống, tỷ lệ sống, khả năng sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất củ. Kết quả nghiên cứu đã xác định được củ làm giống có đường kính củ từ 1,5 – 2 cm, đạt chiều dài > 10 cm cho chất lượng giống là tốt nhất, với tỷ lệ nảy mầm đạt 93,6%, tỷ lệ hom sống đạt 88,4%, số lượng củ/cây đạt 4,1 củ với khối lượng trung bình củ là 55,4 g/củ và năng suất thực thu đạt cao nhất là 25,7 tấn/ha. Kết quả này góp phần làm rõ thêm tiêu chuẩn chọn củ giống và gợi mở cho xây dựng bộ tiêu chuẩn cơ sở củ giống Địa hoàng 19 trong thực tiễn sản xuất.
Ngày hoàn thiện: 13/6/2023	
Ngày đăng: 13/6/2023	
TỪ KHÓA	
Chiều dài củ	
Đường kính củ	
Địa hoàng 19	
Phú Thọ	
Tiêu chuẩn	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6524>

Email: Loandhvh@gmail.com

<http://jst.tnu.edu.vn>

309

Email: jst@tnu.edu.vn

1. Giới thiệu

Cây Địa hoàng có nguồn gốc từ Trung Quốc, thuộc họ hoa mõm chó (Scrophulariaceae). Năm 1958, giống Địa hoàng lần đầu được nhập nội vào Việt Nam, sau đó Viện dược liệu đã nghiên cứu di thực thuần hóa thành công và đưa vào trồng tại một số địa phương. Củ Địa hoàng chế biến thành các vị thuốc sinh địa, can địa hoàng, thực địa. Các vị thuốc này đều được dùng phổ biến trong Y học cổ truyền, nhất là thực địa [1].

Năm 2013, Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển dược liệu đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030, trong đó loài dược liệu Địa hoàng được xác định ưu tiên phát triển tại vùng trung du miền núi Bắc Bộ và vùng đồng bằng sông Hồng với diện tích 200 ha [2]. Bộ Y tế đã lựa chọn loài Địa hoàng trong danh mục 54 cây dược liệu ưu tiên phát triển trong giai đoạn 2015-2020 [3]. Từ chủ trương của Nhà nước và thực tiễn sản xuất, trong thời gian qua, với nguồn vật liệu đã được thu thập trong nước và Trung Quốc, Trường Đại học Hùng Vương đã tiến hành nghiên cứu và tuyển chọn ra được giống Địa hoàng 19 [4]. Đây là giống Địa hoàng có khả năng sinh trưởng tốt, năng suất cao, có hàm lượng catalpol cao hơn 4 lần so với giống Địa hoàng Bắc Giang đang được trồng phổ biến và so với Dược điển Việt Nam V [5].

Các nghiên cứu về Địa hoàng chủ yếu tập trung vào phân lập các thành phần hoạt chất, đánh giá tác dụng sinh học [6], [7], nuôi cấy *in vitro* tạo cây con [8], [9], đánh giá tình hình sâu bệnh hại [10], kỹ thuật trồng và chăm sóc [11]. Các nghiên cứu về tiêu chuẩn củ giống chưa được các tác giả quan tâm thực hiện. Để phát triển và mở rộng sản xuất, việc xây dựng tiêu chuẩn củ giống sẽ quyết định đến hệ số nhân giống, chất lượng cây con, làm cơ sở để hoàn thiện quy trình trồng và chăm sóc cây Địa hoàng 19. Trong phạm vi bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu xác định kích thước củ giống phù hợp (đường kính củ và chiều dài củ) cho giống Địa hoàng 19, phục vụ sản xuất.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Giống Địa hoàng 19 do Trường Đại học Hùng Vương tuyển chọn, được công bố lưu hành giống theo Thông báo số 909/TB-TT-CLT ngày 31/7/2020 của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn [4].

2.2. Phương pháp nghiên cứu

* *Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của đường kính củ đến chất lượng giống*

Công thức 1 (CT1): Đường kính củ ≤ 1 cm

Công thức 2 (CT2): Đường kính củ $> 1 - 1,5$ cm

Công thức 3 (CT3): Đường kính củ $> 1,5 - 2$ cm

Công thức 4 (CT4): Đường kính củ > 2 cm

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại; diện tích một công thức thí nghiệm là 10 m^2 . Tổng diện tích thí nghiệm là 120 m^2 ($10 \text{ m}^2/\text{công thức} \times 4 \text{ công thức} \times 3 \text{ lần nhắc}$). Tiến hành theo dõi các chỉ tiêu: Thời gian nảy mầm (ngày), tỷ lệ sống của cây (%), khả năng sinh trưởng và độ đồng đều của cây (điểm), các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ (tấn/ha).

* *Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của chiều dài củ đến chất lượng giống*

Công thức 5 (CT5): Chiều dài $5 - 10$ cm/củ

Công thức 6 (CT6): Chiều dài $> 10 - 15$ cm/củ

Công thức 7 (CT7): Chiều dài $15 - 20$ cm/củ

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh, 3 lần nhắc lại; khối lượng một công thức thí nghiệm là 1kg củ giống trồng trên diện tích $10 \text{ m}^2/\text{công thức}$. Tổng diện tích thí nghiệm 90 m^2 ($10 \text{ m}^2/\text{công thức} \times 3 \text{ công thức} \times 3 \text{ lần nhắc}$). Tiến hành theo dõi các chỉ tiêu: Tỷ lệ tạo

hom củ giống (%), tỷ lệ sống của cây (%), khả năng sinh trưởng và độ đồng đều của cây (điểm), các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ (tấn/ha).

** Nền thí nghiệm:*

- Mật độ trồng 16 cây/m² (khoảng cách 30 cm x 20 cm) [11].

- Lượng phân bón/ha: 180 N + 120 P₂O₅ + 120 K₂O + 10 tấn phân hữu cơ vi sinh + 350 kg vôi [11].

- Phương pháp bón phân: Toàn bộ vôi bột được rải và trộn với đất trước khi trồng từ 15 – 20 ngày.

Bón lót với lượng: 100% phân hữu cơ vi sinh + 100% lân + 1/3 lượng đạm + 1/3 lượng kali và lên luống trước khi trồng từ 7 – 10 ngày.

Bón thúc:

Lần 1: Sau khi trồng 25 – 30 ngày, bón thúc 1/3 lượng đạm

Lần 2: Sau khi trồng 55 – 60 ngày, bón thúc 1/3 lượng đạm + 1/3 lượng kali

Lần 3: Sau khi trồng 85 – 90 ngày, bón thúc 1/3 lượng kali

** Địa điểm, thời gian thí nghiệm:* Từ tháng 8/2020 – 3/2021, tại xã Dân Quyền, huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ.

** Phương pháp theo dõi, thu thập và xử lý số liệu:* Các chỉ tiêu theo dõi được thu thập, lấy mẫu theo phương pháp đường chéo 5 điểm, đảm bảo tính đại diện cho toàn bộ ô thí nghiệm. Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm IRRISTAT 5.0.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của đường kính củ đến chất lượng giống

3.1.1. Ảnh hưởng của đường kính củ đến số lượng hom giống

Để đánh giá ảnh hưởng của đường kính củ đến số lượng hom củ giống, chúng tôi đã tiến hành lấy ngẫu nhiên 1 kg củ giống có đường kính củ theo các công thức nghiên cứu. Sau đó cắt hom giống với chiều dài trung bình từ 2,5 – 3 cm/hom. Kết quả xác định số hom trung bình (TB)/củ và lượng hom giống/kg được tổng hợp trong bảng 1.

Số liệu tại bảng 1 cho thấy, từ 1kg củ giống ban đầu theo tiêu chuẩn đường kính củ ở các công thức nghiên cứu, các công thức củ giống có đường kính càng nhỏ thì số lượng củ càng lớn. Số lượng hom củ thu được nhiều nhất ở công thức 2 là 255,4 hom/1kg củ giống; CT4 có số lượng hom củ là 100,6 hom/kg củ giống. Tương ứng với lượng giống cho 1 sào Bắc Bộ 360 m² (BB) ở các công thức nghiên cứu là CT2 thấp nhất với 22,5kg củ/sào BB; CT4 cần lượng giống là 57,2 kg củ/sào BB. CT3 cần lượng giống là 30,7 kg củ/sào BB. Trong thực tiễn sản xuất hiện nay, giá giống Địa hoàng khá cao nên giảm lượng giống sẽ tiết kiệm được chi phí sản xuất.

Bảng 1. Ảnh hưởng đường kính củ đến số lượng hom giống thu được

Công thức	Số lượng củ/1kg giống (củ)	Số hom TB/củ (hom)	Số lượng hom củ (hom)	Lượng giống cần cho 1 sào BB (kg)
CT1	50,2	4,8	241,0	23,9
CT2	41,2	6,2	255,4	22,5
CT3	28,4	6,6	187,4	30,7
CT4	14,8	6,8	100,6	57,2
LSD _{0,5}		0,67	18,3	6,2
CV%		5,5	4,7	6,3

3.1.2. Ảnh hưởng của đường kính củ đến thời gian nảy mầm, tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của đường kính củ đến thời gian nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm, tỷ lệ hom sống được tổng hợp trong bảng 2.

Số liệu tại bảng 2 cho thấy, đường kính củ không có ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian nảy mầm của củ giống. Ở các công thức nghiên cứu, thời gian nảy mầm trung bình dao động từ 11,8 – 12,4 ngày. Thời gian nảy mầm ngắn là do sau khi trồng có mưa nên đảm bảo đủ độ ẩm đất thuận lợi cho quá trình nảy mầm.

Đánh giá về tỷ lệ nảy mầm cho thấy, CT2 và CT3 có tỷ lệ nảy mầm đạt cao nhất là 92,4 – 93,6%. Công thức 1 có tỷ lệ nảy mầm là 84,6% và công thức 4 có tỷ lệ nảy mầm đạt thấp nhất chỉ có 72,2%. Sở dĩ có kết quả như vậy là do CT1 củ có đường kính quá nhỏ (đặc biệt là những củ có đường kính xấp xỉ 0,5 cm) nên khó nảy mầm. Những củ có kích thước quá lớn (CT4) thì tiết diện lát cắt lớn, nên dễ bị thối trong quá trình trồng.

Đánh giá tỷ lệ hom sống của các công thức nghiên cứu chúng tôi thấy, CT3 có tỷ lệ hom sống đạt cao nhất là 88%; CT1 có tỷ lệ hom sống đạt thấp nhất chỉ có 62,4%.

Bảng 2. Ảnh hưởng của đường kính củ đến tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống

Công thức	Thời gian nảy mầm (ngày)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Tỷ lệ hom sống (%)
CT1	12,4	84,6	62,4
CT2	12,2	92,4	84,2
CT3	11,8	93,6	88,4
CT4	12,1	72,2	68,6
LSD _{0,5}		12,52	6,67
CV%		7,3	4,4

3.1.3. Ảnh hưởng của đường kính củ đến sinh trưởng của giống Địa hoàng 19

Đánh giá ảnh hưởng của đường kính củ đến khả năng sinh trưởng của cây giống tại thời điểm 120 ngày sau trồng, kết quả được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của đường kính củ đến sinh trưởng của giống Địa hoàng 19

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá)	Sinh trưởng của cây (điểm)	Độ đồng đều giữa các khóm (điểm)
CT1	35,2	20,7	6	5
CT2	34,8	21,9	6	5
CT3	35,6	22,3	7	6
CT4	35,4	21,4	7	6
LSD _{0,5}	4,94	2,80	-	-
CV%	7,0	6,5	-	-

Số liệu tại bảng 3 cho thấy, tất cả các cây ở các công thức nghiên cứu, khi đã sống đều có chiều cao cây và số lá không sai khác ở độ tin cậy 95%. Tuy nhiên, đánh giá về khả năng sinh trưởng của cây và độ đồng đều giữa các khóm thì chúng tôi nhận thấy, CT3 và CT4 cây sinh trưởng khỏe và đạt độ đồng đều cao hơn các công thức còn lại.

3.1.4. Ảnh hưởng của đường kính củ đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất

Đánh giá ảnh hưởng của đường kính củ làm giống đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất giống Địa hoàng 19, kết quả được tổng hợp trong bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của đường kính củ làm giống đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ giống Địa hoàng 19

Công thức	Số lượng củ/cây (củ)	Khối lượng TB củ (g)	Khối lượng củ/cây (g)	Tỷ lệ cây sống đến khi thu hoạch (%)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
CT1	2,2	32,5	71,50	49,92	5,71
CT2	3,4	46,8	159,12	67,36	17,15
CT3	4,1	55,4	227,14	70,72	25,70
CT4	3,9	52,2	203,58	54,88	17,88
LSD _{0,5}	2,20	2,89	7,25		11,71
CV%	3,0	3,1	2,2		3,5

Số liệu tại bảng 4 cho thấy, đường kính củ giống có ảnh hưởng một cách chắc chắn ở độ tin cậy 95% đến các chỉ tiêu liên quan đến năng suất củ như: Số lượng củ/cây, khối lượng trung bình củ, khối lượng củ/cây và năng suất củ.

Củ làm giống có đường kính quá nhỏ (dưới 1 cm), mặc dù vẫn có thể nảy mầm nhưng mầm nhỏ, lượng dinh dưỡng dự trữ trong củ ít nên khả năng sinh trưởng giai đoạn đầu kém, cây nhỏ, còi cọc. Do vậy khả năng tổng hợp các chất dinh dưỡng từ lá thấp, sự tích lũy các chất dinh dưỡng về củ thấp nên khối lượng trung bình củ nhỏ. Củ làm giống có đường kính từ 1,5 – 2 cm cho củ có số lượng củ/cây lớn nhất đạt 4,1 củ/cây và khối lượng trung bình lớn nhất đạt 55,4 g/củ. Công thức 1 (củ làm giống có đường kính < 1 cm) có số lượng củ/cây và khối lượng trung bình thấp nhất tương ứng là 2,2 củ/cây và 32,5 g/củ.

Do số lượng củ/cây và khối lượng trung bình củ thấp nên CT1 cũng là công thức có khối lượng củ trên cây thấp nhất là 71,5 g/cây, tương ứng với năng suất đạt được thấp nhất chỉ là 5,71 tấn/ha.

CT3 (củ giống có đường kính từ 1,5 – 2 cm) có khối lượng củ trên cây đạt lớn nhất là 227,14 g/cây nên năng suất thu được cũng đạt cao nhất là 25,70 tấn/ha.

3.2. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến chất lượng giống

3.2.1. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến số lượng hom giống

Chúng tôi đã tiến hành lấy ngẫu nhiên củ làm giống theo tiêu chuẩn chiều dài củ theo các công thức nghiên cứu. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến số lượng hom giống được tổng hợp trong bảng 5.

Số liệu tại bảng 5 cho thấy, từ 1 kg củ giống, theo các tiêu chuẩn chiều dài củ, chúng tôi có số lượng củ trung bình trong 1 kg củ giống là: CT7 có số lượng củ ít nhất với 34,5 củ/kg và chiều dài trung bình củ là 18,7 cm; CT5 có số lượng củ trung bình là 57,2 củ/kg và chiều dài trung bình củ là 8,6 cm. Từ đó chúng tôi xác định được số hom củ/1kg củ giống là CT5 là 164 hom/1kg củ; CT6 là 210,2 hom/kg củ và CT7 là 215,1 hom/kg củ, tương ứng với lượng giống cho 1 sào Bắc Bộ là: CT5 cần 35,13 kg; CT6 cần 27,41 kg và CT7 cần 26,78 kg.

Bảng 5. Ảnh hưởng chiều dài củ giống đến số lượng hom giống thu được

Công thức	Số lượng củ/1kg giống (củ)	Chiều dài TB củ (cm)	Số hom TB/củ (hom)	Số lượng hom củ (hom)	Lượng giống cần cho 1 sào BB (kg)
CT5	57,2	8,6	2,87	164,0	35,13
CT6	44,4	14,2	4,73	210,2	27,41
CT7	34,5	18,7	6,23	215,1	26,78
LSD _{0,5}		1,50	0,9	36,0	5,1
CV%		4,8	8,7	8,1	7,6

3.2.2. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống được tổng hợp trong bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống

Công thức	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Tỷ lệ hom sống (%)
CT5	82,6	80,4
CT6	92,4	90,7
CT7	93,6	91,2
LSD _{0,5}	12,2	9,0
CV%	6,1	4,5

Số liệu tại bảng 6 cho thấy, chiều dài củ giống không ảnh hưởng đến tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống ở độ tin cậy 95%. Tuy nhiên, CT5 là công thức có tỷ lệ nảy mầm và tỷ lệ hom sống đạt thấp nhất tương ứng là 82,6% và 80,4%. Hai công thức còn lại (CT6, CT7) tỷ lệ này đều đạt trên 90%.

3.2.3. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến sinh trưởng của giống Địa hoàng 19

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến khả năng sinh trưởng của cây được tổng hợp trong bảng 7.

Bảng 7. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến sinh trưởng của giống Địa hoàng 19

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá (lá)	Sinh trưởng của cây (điểm)	Độ đồng đều giữa các khóm (điểm)
CT5	34,8	21,9	6	6
CT6	34,2	21,7	7	6
CT7	35,2	22,2	7	6
$LSD_{0,5}$	4,0	2,5		
CV%	5,2	4,9		

Số liệu tại bảng 8 cho thấy, chiều cao cây và số lá không bị ảnh hưởng rõ rệt bởi chiều dài củ giống ở độ tin cậy 95%. Về sinh trưởng của cây, CT5 đạt 6 điểm; còn lại CT6, CT7 đều đạt điểm sinh trưởng là 7. Độ đồng đều giữa các khóm đều tương đương nhau và đều đạt là 6 điểm.

3.2.4. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ Địa hoàng 19

Đánh giá ảnh hưởng của đường kính củ làm giống đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất Địa hoàng 19, kết quả được tổng hợp trong bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của chiều dài củ giống đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ Địa hoàng 19

Công thức	Số lượng củ/cây (củ)	Khối lượng TB củ (g/củ)	Khối lượng củ/cây (g)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
CT5	4,1	55,4	227,14	24,71
CT6	4,1	57,6	236,16	25,69
CT7	4,2	56,8	238,56	25,96
$LSD_{0,5}$	0,49	4,15	21,34	1,86
CV%	5,3	3,2	4,0	3,2

Kết quả tại bảng 8 chỉ ra rằng, chiều dài củ làm giống không có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu liên quan đến năng suất một cách chắc chắn ở độ tin cậy 95%. Các công thức nghiên cứu có số lượng trung bình củ từ 4,1 – 4,2 củ/cây với khối lượng trung bình củ đạt từ 55,4 – 56,8g/củ, khối lượng trung bình củ/cây đạt 227,14 – 238,56 g/cây và năng suất trung bình đạt được trong khoảng 24,71 – 25,96 tấn/ha.

4. Kết luận

Đường kính củ làm giống có ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng giống, tỷ lệ nảy mầm, tỷ lệ sống của hom giống và các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất củ Địa hoàng 19. Lựa chọn củ làm giống có đường kính củ từ 1,5 – 2 cm là thích hợp, có tỷ lệ nảy mầm đạt 93,6%, tỷ lệ hom sống đạt 88,4%, số lượng củ/cây đạt 4,1 củ với khối lượng trung bình củ là 55,4 g/củ và năng suất thực thu đạt cao nhất là 25,7 tấn/ha.

Chiều dài củ giống không ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất củ, nhưng có ảnh hưởng rõ rệt đến khối lượng giống cần cho 1 đơn vị diện tích. Lựa chọn củ có chiều dài > 10 cm cho tỷ lệ giống đạt cao nhất (210,2 – 215,1 hom/kg).

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] T. L. Do, *Vietnamese medicinal plants and herbs*. Medical Publishing House, 2012, pp. 837-841.
- [2] Prime Minister, "Decision No. 1976/QĐ-TTg of the Prime Minister, *Master plan on development of pharmaceutical materials until 2020 and orientation to 2030*," October 30, 2013.
- [3] Ministry of Health, "Decision No. 206/QĐ-BYT of the Ministry of Health, *List of medicinal plants prioritized for development in the period 2015 – 2020*," January 22, 2015.

-
- [4] Ministry of Agriculture and Rural Development, "Decision No. 909/TB-TT-CLT of the Department of Crop Production - Ministry of Agriculture and Rural Development, 31/7/2020 on the recognition of Dia hoang 19 variety", 2020.
- [5] Ministry of Health, *Vietnam Pharmacopoeia V*. Medicine publishing house, 2017.
- [6] R. X. Zhang, M. X. Li, and Z. P. Jia, "Rehmannia glutinosa: review of botany, chemistry and pharmacology," *J. Ethnopharm.*, vol. 117, pp. 199-214, 2008.
- [7] X. Fan, X. Zhou, J. Wang, X. Shang, and J. Li, "Analysis on pigment and photosynthetic characteristic of leave of new train of Rehmannia glutinosa," *Asian Agriculture Research*, vol. 9, no. 6, pp. 101-107, 2017.
- [8] A. A. Thwe, H. H. Kim, H. H. Kim, and S. U. Park, "Enhancement of *in vitro* Rooting by Gelling Agents and Activated Charcoal in *Rehmannia glutinosa* L.," *OnLine Journal of Biological Sciences*, vol. 15, no. 2, pp. 49.52, 2015.
- [9] P. Ewelina and G. Izabela, "Micropopagation of *Rehmannia glutinosa* Libosch.: production of phenolics and flavonoids and evaluation of antioxidant activity," *Acta Physiol Plant*, vol. 36, pp. 1693-1702, 2014.
- [10] T. L. Pham, T. L. T. Hoang, X. D. Vu, T. N. D. Tran, T. T. D. Ha, C. N. Phan, V. H. Nguyen, Q. T. Nguyen, and V. D. Bui, "On pests and diseases on *Rehmannia glutinosa* Libosch. in highlands of north mountain of Vietnam," *Journal of Biology*, vol. 41, no. 2se1&2se2, pp. 87-94, 2019.
- [11] T. L. Pham, V. H. Nguyen, T. L. T. Hoang, T. T. T. Ha, C. N. Phan, X. D. Vu, and T. T. Tran, "Improvement of the Field Productivity in *Rehmannia glutinosa* Libosch. Crops by Application of N, P and K Fertilizers and Plant Spacing," *Asian Journal of Plant Sciences*, vol. 19, no. 2, pp. 68-76, 2020.