

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG SINH HỌC CỦA CÁC DÒNG CÁT CÀNH (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.) TẠI HUYỆN TAM ĐẢO, TỈNH VINH PHÚC

Nguyễn Đức Mạnh¹, Tô Thị Ngân¹, Nguyễn Xuân Khánh¹,

Bùi Thị Xuân¹, Phùng Thị Hoài Thu¹, Nguyễn Văn Tâm^{1,*}

¹Viện Dược liệu

* Email: n.hoangthienngoc@gmail.com

TÓM TẮT

Cát cánh (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.) là một vị thuốc được dùng phổ biến trong y học cổ truyền. Nghiên cứu được thực hiện trong thời gian từ tháng 9/2022 - 10/2023 tại khu thí nghiệm đồng ruộng, Trạm Nghiên cứu Dược liệu Tam Đảo, Viện Dược liệu, nhằm đánh giá đặc điểm nông sinh học, năng suất và chất lượng dược liệu của 50 dòng cát cánh chọn lọc, từ đó chọn ra những dòng cát cánh có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt, năng suất và hàm lượng hoạt chất cao để đáp ứng yêu cầu của sản xuất. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, 2 lần nhắc lại. Kết quả nghiên cứu, đã chọn ra được 10 dòng cát cánh triển vọng, sinh trưởng, phát triển tốt, quả hình trứng hơi tròn, góc giữa cánh cấp 1 và thân hẹp (khoảng 19,55 - 38,55°), năng suất cá thể lớn, năng suất thực thu dược liệu cao (> 1,50 tấn/ha) và hàm lượng hoạt chất platycodin D trên 0,1%, đạt tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V. Các kết quả này cung cấp dữ liệu khoa học quan trọng và vật liệu ưu tú cho công tác lai - chọn tạo giống cát cánh có các đặc tính vượt trội để cung ứng cho nghiên cứu và thị trường.

Từ khóa: Cát cánh, chọn lọc, năng suất, nông sinh học, platycodin D.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cát cánh (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.) hay còn gọi là Bạch dược, Kết cánh, Cánh thảo, thuộc họ Hoa chuông (Campanulaceae) là loại cây thân thảo có nguồn gốc chủ yếu ở vùng ôn đới ẩm Đông - Bắc Á (Trung Quốc, Triều Tiên, Nhật Bản) [1]. Rễ khô của cát cánh được sử dụng như một loại thảo dược, trong rễ cát cánh có các saponin triterpenoid loại oleanane, trong đó platycodin D là thành phần hoạt tính sinh học chính và dồi dào nhất trong cát cánh [2, 3]. Dược liệu cát cánh có vị hơi ngọt sau đắng, hơi cay, tính bình; có tác dụng giảm ho, long đờm, chống viêm, kháng khuẩn, chống oxy hóa, chống khối u, hạ đường huyết, bảo vệ gan và tăng cường khả năng miễn dịch nên cát cánh đã trở thành cây thuốc quý, phổ biến và gần gũi với đời sống của con người [4]. Cây cát cánh được di thực vào Việt Nam, trồng thử nghiệm tại vùng núi cao của thị xã Sa Pa và huyện Bắc Hà, sau đó, di thực dần xuống vùng

thấp hơn như: Thành phố Hà Nội, tỉnh Ninh Bình. Cây phát triển tốt ở cả vùng miền núi và đồng bằng và được trồng đại trà tại một số vùng trồng dược liệu ở các tỉnh: Nam Định, Ninh Bình, Thái Bình, Hải Dương và thành phố Hà Nội. Tuy nhiên, giống cát cánh đã dần bị thoái hóa do cây có phương thức sinh sản hữu tính và được nhân giống qua nhiều thế hệ dẫn đến năng suất giảm.

Chính vì vậy, nghiên cứu đánh giá đặc điểm nông sinh học của các dòng cát cánh (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.) tại huyện Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc là cần thiết nhằm chọn lọc được các dòng cát cánh có năng suất và chất lượng dược liệu cao đáp ứng nhu cầu của thị trường.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

50 dòng cát cánh (ký hiệu từ CC-1 đến CC-50) đã được chọn lọc bằng phương pháp half-sib dựa vào năng suất con cái [5] từ quần thể cát cánh

(đang được lưu giữ tại Trạm Nghiên cứu Dược liệu Tam Đảo, Viện Dược liệu) có nguồn gốc từ nhiệm vụ nhập nội DA17 [6].

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại khu thí nghiệm đồng ruộng, Trạm Nghiên cứu Dược liệu Tam Đảo, Viện Dược liệu.

Thời gian thực hiện: Từ tháng 9/2022 đến tháng 10/2023.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCB), 2 lần nhắc lại. Mỗi lần nhắc lại được gieo trồng trên 1 ô thí nghiệm với diện tích 5 m².

Các chỉ tiêu theo dõi gồm: Chiều cao thân chính (cm); đường kính thân (cm); đường kính tán (cm); góc cành cấp 1 so với thân (°); số lá trên thân chính (lá); số nhánh cấp 1 (nhánh); chiều dài lá (cm), chiều rộng lá (cm), tỷ lệ chiều dài/rộng lá; màu sắc thân, màu sắc lá; màu sắc và hình dạng hoa, quả, hạt; đường kính thân (cm); đường kính tán (cm); khối lượng 1.000 hạt (g); màu sắc củ; chiều dài củ (cm); số nhánh củ (nhánh); năng suất cá thể tươi (g); năng suất cá thể khô (g); năng suất thực thu tươi (tấn/ha); năng suất thực thu khô (tấn/ha); hệ số tươi/khô; hàm lượng platycodin D (%); năng suất hoạt chất platycodin D (kg/ha). Các chỉ tiêu được tiến hành theo dõi trước khi thu hoạch với 10 cá thể/dòng.

Hàm lượng platycodin D (%) được xác định bằng phương pháp sắc ký lỏng cao áp (HPLC) [7].

Biện pháp kỹ thuật áp dụng: Áp dụng theo tài liệu của Viện Dược liệu (2013) [8]. Mật độ trồng được áp dụng là 50 cây/m².

Phương pháp chọn lọc: Áp dụng phương pháp chọn lọc half-sib dựa vào năng suất con cái [5] được chia làm 2 bước: Bước 1: Chọn ra 10 dòng cá cánh ưu tú đem phân tích hoạt chất; bước 2: Dựa vào hàm lượng hoạt chất để loại bỏ những dòng không đạt theo Dược điển Việt Nam V [7] (platycodin D không thấp hơn 0,1%).

Số liệu được tổng hợp và xử lý thống kê, phân tích phương sai (ANOVA) theo chương trình IRRISTAT 5.0 và phần mềm Microsoft Excel ver. 2010.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển thân, cành của các dòng cá cánh chọn lọc

Màu sắc thân của các dòng cá cánh đa số có màu xanh nhạt, ngoài ra các dòng (CC-11, CC-23, CC-36, CC-48) có màu sắc thân tím nhạt. Chiều cao cây của các dòng cá cánh dao động từ 31,85 - 51,20 cm; đường kính thân dao động từ 1,08 - 2,14 cm; đường kính tán cây dao động từ 31,60 - 45,30 cm; số cành cấp 1 dao động từ 7,0 - 15,2 cành, sự sai khác giữa các dòng cá cánh chọn lọc có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% (Bảng 1). Góc giữa cành cấp 1 và thân của các dòng cá cánh dao động từ 19,55- 48,35°, dòng CC-14 có góc giữa cành cấp 1 và thân hẹp nhất (19,55°), dòng CC-1 có chiều cao cây cao (51,20 cm) và góc giữa cành cấp 1 và thân cao nhất (48,35°). Ngoài ra, góc cành cấp 1 và thân có xu hướng tương quan nghịch với năng suất dược liệu của các dòng cá cánh chọn lọc ($r = -0,34$). Như vậy, mật độ trồng và năng suất cá thể được định hướng cải thiện bằng cách thu hẹp góc cành cấp 1 so với thân chính.

Bảng 1. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển thân, cành của các dòng cá cánh chọn lọc

Dòng	Màu sắc thân	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Đường kính tán (cm)	Số cành cấp 1 (cành)	Góc giữa cành cấp 1 và thân (°)
CC-1	Xanh nhạt	51,20	1,50	37,50	12,15	48,35
CC-2	Xanh nhạt	35,90	1,58	40,00	12,55	36,45
CC-3	Xanh nhạt	36,60	1,11	41,20	12,30	32,55
CC-4	Xanh nhạt	45,70	1,83	33,10	13,40	40,45
CC-5	Xanh nhạt	42,80	1,08	37,40	8,05	27,00

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Dòng	Màu sắc thân	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Đường kính tán (cm)	Số cành cấp 1 (cành)	Góc giữa cành cấp 1 và thân (°)
CC-6	Xanh nhạt	46,51	1,88	35,50	10,80	38,35
CC-7	Xanh nhạt	43,60	1,51	39,90	15,20	32,25
CC-8	Xanh nhạt	36,80	2,06	34,60	8,40	25,90
CC-9	Xanh nhạt	38,50	1,15	33,70	9,76	43,75
CC-10	Xanh nhạt	42,00	2,03	44,70	9,35	40,30
CC-11	Tím nhạt	42,05	1,45	41,35	11,90	28,45
CC-12	Xanh nhạt	40,51	1,23	38,25	13,85	35,25
CC-13	Xanh nhạt	31,85	1,70	35,35	14,40	29,20
CC-14	Xanh nhạt	40,95	1,15	33,30	8,45	19,55
CC-15	Xanh nhạt	42,95	1,45	41,55	8,45	26,60
CC-16	Xanh nhạt	39,00	1,80	38,75	13,70	34,60
CC-17	Xanh nhạt	40,90	1,16	41,00	12,80	34,50
CC-18	Xanh nhạt	39,10	1,29	36,00	7,45	31,65
CC-19	Xanh nhạt	35,30	1,70	38,45	11,25	28,50
CC-20	Xanh nhạt	43,90	1,91	36,90	11,10	24,40
CC-21	Xanh nhạt	41,55	2,02	32,95	11,05	35,45
CC-22	Xanh nhạt	37,65	1,86	36,90	7,85	32,05
CC-23	Tím nhạt	36,30	1,71	37,10	11,40	37,40
CC-24	Xanh nhạt	40,35	2,14	40,90	11,85	40,95
CC-25	Xanh nhạt	42,70	1,95	39,40	13,45	35,35
CC-26	Xanh nhạt	44,90	1,61	41,65	10,75	33,60
CC-27	Xanh nhạt	40,80	1,86	40,80	7,85	34,90
CC-28	Xanh nhạt	45,05	2,06	38,30	10,00	25,40
CC-29	Xanh nhạt	37,55	1,86	35,90	10,90	24,60
CC-30	Xanh nhạt	35,50	1,65	33,55	9,85	33,45
CC-31	Xanh nhạt	35,30	2,10	33,90	10,70	28,45
CC-32	Xanh nhạt	37,10	1,93	37,60	7,45	23,45
CC-33	Xanh nhạt	45,40	1,82	42,20	7,30	24,90

Dòng	Màu sắc thân	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Đường kính tán (cm)	Số cành cấp 1 (cành)	Góc giữa cành cấp 1 và thân (°)
CC-34	Xanh nhạt	42,50	1,81	42,10	11,60	26,40
CC-35	Xanh nhạt	41,20	1,77	42,05	9,35	30,90
CC-36	Tím nhạt	46,20	1,93	37,60	12,75	35,30
CC-37	Xanh nhạt	36,90	1,55	35,80	9,20	41,65
CC-38	Xanh nhạt	36,80	1,76	35,55	10,70	32,95
CC-39	Xanh nhạt	44,05	1,57	32,50	6,95	46,55
CC-40	Xanh nhạt	43,55	1,31	31,60	8,85	32,00
CC-41	Xanh nhạt	45,20	1,16	37,60	9,90	32,45
CC-42	Xanh nhạt	36,50	1,81	38,40	11,80	27,45
CC-43	Xanh nhạt	37,35	1,73	40,55	9,00	35,35
CC-44	Xanh nhạt	48,50	2,08	37,50	9,45	31,55
CC-45	Xanh nhạt	50,00	1,67	36,50	9,20	36,40
CC-46	Xanh nhạt	50,35	1,80	42,20	9,35	28,40
CC-47	Xanh nhạt	47,40	1,75	33,80	6,95	26,60
CC-48	Tím nhạt	42,65	1,63	31,00	8,85	31,55
CC-49	Xanh nhạt	49,80	1,45	34,60	12,60	34,25
CC-50	Xanh nhạt	43,15	1,91	35,05	10,30	35,35
<i>LSD_{0,05}</i>	-	<i>5,29</i>	<i>0,21</i>	<i>4,68</i>	<i>1,38</i>	<i>3,22</i>
<i>CV%</i>	-	<i>6,3</i>	<i>6,4</i>	<i>6,2</i>	<i>6,6</i>	<i>4,9</i>

3.2. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển lá của các dòng cat cánh chọn lọc

Các dòng cat cánh chọn lọc đều có đặc điểm chung là lá có màu xanh đậm, mặt trên đậm hơn so với màu sắc mặt dưới, gốc lá tròn, đầu lá nhọn, mép lá có răng cưa đặc trưng. Số lượng lá trên thân chính của các dòng cat cánh dao động từ 10,25 - 21,90 lá, các dòng CC-42, CC-46, CC-4, CC-3 có số lá trên cây

cao hơn so với các dòng còn lại, dòng CC-42 có số lá trên cây cao nhất (21,90 lá). Chiều dài lá của các dòng cat cánh dao động từ 5,30 - 8,25 cm và chiều rộng lá của các dòng dao động từ 2,40 - 4,05 cm; các mẫu giống CC-10, CC-12, CC-33 có tỷ lệ chiều dài lá/chiều rộng lá cao (> 2,5), dòng CC-44 có tỷ lệ chiều dài lá/chiều rộng lá thấp nhất (1,52), các dòng khác nhau có ý nghĩa ở độ tin cậy 95% (Bảng 2).

Bảng 2. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển lá của các dòng cat cánh chọn lọc

Dòng	Màu sắc lá	Số lá (lá)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Tỷ lệ chiều dài/chiều rộng lá
CC-1	Xanh đậm	14,70	6,30	4,00	1,58
CC-2	Xanh đậm	16,85	7,25	3,40	2,13
CC-3	Xanh đậm	17,30	5,60	2,65	2,11
CC-4	Xanh đậm	19,50	7,60	3,00	2,53
CC-5	Xanh đậm	13,20	6,90	3,25	2,12
CC-6	Xanh đậm	17,15	5,50	2,70	2,04
CC-7	Xanh đậm	16,60	5,35	3,05	1,75
CC-8	Xanh đậm	12,05	6,55	2,60	2,52
CC-9	Xanh đậm	13,85	8,10	3,10	2,61
CC-10	Xanh đậm	12,40	8,10	2,70	3,00
CC-11	Xanh đậm	12,45	6,50	3,45	1,88
CC-12	Xanh đậm	13,70	7,10	2,40	2,96
CC-13	Xanh đậm	14,95	6,60	3,65	1,81
CC-14	Xanh đậm	11,45	6,55	3,55	1,85
CC-15	Xanh đậm	12,90	6,15	3,05	2,02
CC-16	Xanh đậm	12,00	6,95	3,50	1,99
CC-17	Xanh đậm	12,80	7,60	2,95	2,58
CC-18	Xanh đậm	12,20	5,95	3,15	1,89
CC-19	Xanh đậm	15,25	6,05	3,60	1,68
CC-20	Xanh đậm	13,90	5,55	3,25	1,71
CC-21	Xanh đậm	12,75	6,10	3,65	1,67
CC-22	Xanh đậm	13,45	7,20	3,20	2,25
CC-23	Xanh đậm	13,35	8,10	3,70	2,19
CC-24	Xanh đậm	11,50	7,40	2,80	2,64
CC-25	Xanh đậm	10,50	6,60	3,05	2,16
CC-26	Xanh đậm	10,55	5,50	3,20	1,72
CC-27	Xanh đậm	11,85	6,55	2,70	2,43

Dòng	Màu sắc lá	Số lá (lá)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Tỷ lệ chiều dài/chiều rộng lá
CC-28	Xanh đậm	11,70	6,50	2,90	2,24
CC-29	Xanh đậm	11,85	5,50	3,20	1,72
CC-30	Xanh đậm	10,90	6,60	2,50	2,64
CC-31	Xanh đậm	13,40	7,25	3,15	2,30
CC-32	Xanh đậm	10,85	7,55	3,20	2,36
CC-33	Xanh đậm	13,80	8,15	2,85	2,86
CC-34	Xanh đậm	14,85	6,60	3,45	1,91
CC-35	Xanh đậm	14,75	7,40	3,15	2,35
CC-36	Xanh đậm	16,50	5,60	2,85	1,96
CC-37	Xanh đậm	13,60	5,30	3,20	1,66
CC-38	Xanh đậm	17,30	5,80	2,65	2,19
CC-39	Xanh đậm	14,45	6,40	2,95	2,17
CC-40	Xanh đậm	10,25	6,65	3,25	2,05
CC-41	Xanh đậm	16,80	7,10	3,70	1,92
CC-42	Xanh đậm	21,90	7,55	3,60	2,10
CC-43	Xanh đậm	17,90	6,45	3,15	2,05
CC-44	Xanh đậm	16,05	5,55	3,65	1,52
CC-45	Xanh đậm	16,70	5,85	3,55	1,65
CC-46	Xanh đậm	21,80	6,50	3,10	2,10
CC-47	Xanh đậm	16,10	8,25	3,80	2,17
CC-48	Xanh đậm	15,01	6,95	4,05	1,72
CC-49	Xanh đậm	13,15	7,20	4,00	1,80
CC-50	Xanh đậm	12,85	6,80	2,45	2,78
<i>LSD_{0,05}</i>	-	<i>1,89</i>	<i>0,84</i>	<i>0,33</i>	-
<i>CV%</i>	-	<i>6,6</i>	<i>6,3</i>	<i>5,2</i>	-

3.3. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển hoa, quả và hạt của các dòng cat cánh chọn lọc

Đặc điểm hình thái và màu sắc của hoa, quả và hạt của các dòng cat cánh chọn lọc khá đa dạng. Các dòng cat cánh đều có hoa màu tím nhạt (chiếm 94%), tím đậm (chiếm 6% gồm các dòng CC-2, CC-11, CC-46). Hoa có dạng hình chuông nhọn (chiếm 45%), chuông hơi tù (chiếm 8%, gồm các dòng CC-10, CC-24, CC-33 và CC-44) hoặc hình sao (chiếm 2%, dòng C-20). Quả nang hình trứng ngược hơi tròn chiếm 27% bao gồm các dòng: CC-3, CC-4, CC-6, CC-7, CC-8, CC-11, CC-13,

CC-14, CC-15, CC-19, CC-23, CC-24, CC-28, CC-29, CC-30, CC-31, CC-32, CC-33, CC-34, CC-36, CC-38, CC-40, CC-44, CC-46, CC-49, CC-50. Quả hình trứng ngược dài chiếm 46% tổng số 50 dòng bao gồm các dòng còn lại. Quả khi chín có màu nâu vàng. Hạt có dạng bầu dục (chiếm 86%), cầu (chiếm 10% gồm các dòng CC2, CC-12, CC-30, CC-46 và CC-49) hoặc bầu dục dẹt (chiếm 2% bao gồm các dòng C-5 và C-22). Hạt có màu đen đặc trưng; khối lượng 1.000 hạt của các dòng cat cánh dao động từ 0,94 - 1,49 g (Bảng 3). Kết quả nghiên cứu này phù hợp với với các kết quả nghiên cứu của Đỗ Huy Bích và cs (2006) [1], Zhang và cs (2015) [9].

Bảng 3. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển hoa, quả và hạt của các dòng cat cánh chọn lọc

Dòng	Hoa		Quả		Hạt		
	Màu sắc	Hình dạng	Màu sắc khi chín	Hình dạng	Hình dạng	Màu sắc	Khối lượng 1.000 hạt (g)
CC-1	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,14
CC2-	Tím đậm	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Cầu	Đen	1,25
CC-3	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,32
CC-4	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	0,98
CC-5	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Dẹt	Đen	1,03
CC-6	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,28
CC-7	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,06
CC-8	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,34
CC-9	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,22
CC-10	Tím nhạt	Chuông hơi tù	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,14
CC-11	Tím đậm	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,17
CC-12	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Cầu	Đen	1,26
CC-13	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,12
CC-14	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,38
CC-15	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,17
CC-16	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,19
CC-17	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,08

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Dòng	Hoa		Quả		Hạt		
	Màu sắc	Hình dạng	Màu sắc khi chín	Hình dạng	Hình dạng	Màu sắc	Khối lượng 1.000 hạt (g)
CC-18	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,27
CC-19	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,1
CC-20	Tím nhạt	Hình sao	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,3
CC-21	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,29
CC-22	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Đẹt	Đen	1,11
CC-23	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,06
CC-24	Tím nhạt	Chuông hơi tù	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,23
CC-25	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,16
CC-26	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,11
CC-27	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,23
CC-28	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,36
CC-29	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,27
CC-30	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Cầu	Đen	1,24
CC-31	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,11
CC-32	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,04
CC-33	Tím nhạt	Chuông hơi tù	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	0,94
CC-34	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,49
CC-35	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,24
CC-36	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,18
CC-37	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,11
CC-38	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,23
CC-39	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,21
CC-40	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,18
CC-41	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,26
CC-42	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,12
CC-43	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,32
CC-44	Tím nhạt	Chuông hơi tù	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,29

Dòng	Hoa		Quả		Hạt		
	Màu sắc	Hình dạng	Màu sắc khi chín	Hình dạng	Hình dạng	Màu sắc	Khối lượng 1.000 hạt (g)
CC-45	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,08
CC-46	Tím đậm	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Cầu	Đen	1,15
CC-47	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,23
CC-48	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng dài	Bầu dục	Đen	1,24
CC-49	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Cầu	Đen	1,19
CC-50	Tím nhạt	Chuông nhọn	Nâu vàng	Trứng hơi tròn	Bầu dục	Đen	1,04

3.4. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển của củ các dòng cát cánh chọn lọc

Hình thái củ của các dòng cát cánh có sự sai khác nhau trừ tính trạng màu sắc củ. Tất cả các dòng cát cánh đều có màu vàng nhạt. Chiều dài củ dao động từ 16,10 - 24,60 cm; dòng CC-14 có chiều dài củ và đường kính củ lớn nhất trong các dòng

cát cánh thí nghiệm, tương ứng (24,60 cm và 3,95 cm), dòng CC-43 có chiều dài củ ngắn nhất (16,10 cm); đường kính củ dao động từ 2,00 - 3,95 cm, các dòng có đường kính củ lớn (CC-14, CC-38, CC-28, CC-15) và số nhánh củ dao động từ 1,80 - 6,20 nhánh, các dòng có số nhánh nhiều (CC-3, CC-15, CC-28, CC-3) (Bảng 4).

Bảng 4. Đặc điểm hình thái và sinh trưởng, phát triển củ của các dòng cát cánh chọn lọc

Dòng	Màu sắc củ	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Số nhánh củ
CC-1	Vàng nhạt	18,00	2,95	3,40
CC-2	Vàng nhạt	19,40	2,25	5,30
CC-3	Vàng nhạt	21,90	2,00	6,20
CC-4	Vàng nhạt	19,10	2,35	2,70
CC-5	Vàng nhạt	17,50	2,10	3,30
CC-6	Vàng nhạt	18,90	3,55	2,70
CC-7	Vàng nhạt	18,90	2,75	1,80
CC-8	Vàng nhạt	23,10	2,40	5,30
CC-9	Vàng nhạt	18,20	2,75	4,40
CC-10	Vàng nhạt	18,30	2,65	3,60
CC-11	Vàng nhạt	17,30	2,55	3,20
CC-12	Vàng nhạt	19,60	2,85	2,90
CC-13	Vàng nhạt	18,00	2,80	4,60
CC-14	Vàng nhạt	24,60	3,95	3,70

Dòng	Màu sắc củ	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Số nhánh củ
CC-15	Vàng nhạt	22,40	3,05	5,95
CC-16	Vàng nhạt	21,50	2,05	4,30
CC-17	Vàng nhạt	22,35	2,25	3,05
CC-18	Vàng nhạt	21,85	2,35	3,45
CC-19	Vàng nhạt	21,05	2,45	3,50
CC-20	Vàng nhạt	20,20	2,25	4,65
CC-21	Vàng nhạt	16,40	2,10	5,30
CC-22	Vàng nhạt	19,20	2,30	3,05
CC-23	Vàng nhạt	18,80	2,35	2,75
CC-24	Vàng nhạt	16,20	2,55	2,55
CC-25	Vàng nhạt	20,20	2,30	3,45
CC-26	Vàng nhạt	17,00	2,60	4,85
CC-27	Vàng nhạt	20,70	2,40	3,00
CC-28	Vàng nhạt	23,80	3,50	5,95
CC-29	Vàng nhạt	19,40	2,50	2,75
CC-30	Vàng nhạt	20,40	2,55	3,90
CC-31	Vàng nhạt	17,40	2,05	3,55
CC-32	Vàng nhạt	20,95	2,65	2,85
CC-33	Vàng nhạt	22,80	2,70	3,30
CC-34	Vàng nhạt	20,70	2,25	3,00
CC-35	Vàng nhạt	19,60	2,30	4,35
CC-36	Vàng nhạt	20,70	2,40	3,00
CC-37	Vàng nhạt	19,60	2,10	4,30
CC-38	Vàng nhạt	22,80	3,80	2,50
CC-39	Vàng nhạt	19,00	2,50	3,35
CC-40	Vàng nhạt	19,30	2,90	3,50
CC-41	Vàng nhạt	21,20	2,80	4,15
CC-42	Vàng nhạt	18,00	2,20	4,95

Dòng	Màu sắc củ	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Số nhánh củ
CC-43	Vàng nhạt	16,10	2,55	3,55
CC-44	Vàng nhạt	20,05	2,45	4,45
CC-45	Vàng nhạt	21,00	2,80	3,45
CC-46	Vàng nhạt	19,10	2,75	3,10
CC-47	Vàng nhạt	18,30	2,50	3,25
CC-48	Vàng nhạt	17,60	2,10	4,75
CC-49	Vàng nhạt	18,80	2,50	2,85
CC-50	Vàng nhạt	20,00	2,60	5,60
<i>LSD_{0,05}</i>	-	<i>2,46</i>	<i>0,49</i>	<i>0,50</i>
<i>CV%</i>	-	<i>6,2</i>	<i>9,6</i>	<i>6,6</i>

3.5. Năng suất được liệu của các dòng cát cánh chọn lọc

Năng suất được liệu của các dòng cát cánh trong thí nghiệm có sự sai khác nhau ở một số dòng. Các dòng cát cánh chọn lọc có năng suất cá thể tươi dao động từ 28,40 - 57,90 g/cây, năng suất cá thể khô dao động từ 8,30 - 15,00 g/cây và tỷ lệ khối lượng tươi/khô dao động trong khoảng 3,10 -

4,03; dòng CC-14 có khối lượng cá thể tươi và khô cao nhất trong các dòng cát cánh chọn lọc, đạt tương ứng (57,90 g/cây và 15,00 g/cây), dòng CC-1 có năng suất cá thể tươi và khô thấp nhất trong các dòng cát cánh thí nghiệm, đạt tương ứng (28,40 g/cây và 8,30 g/cây) có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95% (Bảng 5).

Bảng 5. Năng suất được liệu của các dòng cát cánh chọn lọc

Dòng	Năng suất cá thể (g/cây)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu được liệu (tấn/ha)	Tỷ lệ tươi/khô
	Tươi	Khô			
CC-1	28,40	8,30	1,45	1,08	3,42
CC-2	42,60	11,20	1,96	1,42	3,80
CC-3	52,70	13,50	2,36	1,81	3,90
CC-4	35,10	9,70	1,70	1,07	3,62
CC-5	37,00	9,40	1,65	1,28	3,94
CC-6	52,30	13,40	2,35	1,80	3,90
CC-7	41,50	10,30	1,80	1,42	4,03
CC-8	54,30	14,10	2,47	1,90	3,85
CC-9	32,70	10,50	1,84	1,33	3,11
CC-10	30,00	8,70	1,52	1,20	3,45

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Dòng	NĂng suất cá thể (g/cây)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu được liệu (tấn/ha)	Tỷ lệ tươi/khô
	Tươi	Khô			
CC-11	35,60	10,60	1,86	1,38	3,36
CC-12	32,40	10,30	1,80	1,43	3,15
CC-13	38,20	11,40	2,00	1,45	3,35
CC-14	57,90	15,00	2,63	1,93	3,86
CC-15	53,40	13,90	2,43	1,87	3,84
CC-16	36,40	11,70	2,05	1,54	3,11
CC-17	41,40	10,70	1,87	1,33	3,87
CC-18	38,00	9,80	1,72	1,26	3,88
CC-19	40,80	13,00	2,28	1,72	3,70
CC-20	37,00	11,30	1,98	1,33	3,27
CC-21	40,90	10,90	1,91	1,37	3,75
CC-22	32,60	10,00	1,75	1,35	3,26
CC-23	38,90	10,40	1,82	1,39	3,74
CC-24	37,00	11,60	2,03	1,44	3,19
CC-25	40,20	12,80	2,24	1,37	3,14
CC-26	35,00	9,80	1,72	1,30	3,57
CC-27	37,20	10,80	1,89	1,44	3,44
CC-28	55,60	14,30	2,50	1,91	3,89
CC-29	33,00	10,30	1,80	1,26	3,20
CC-30	35,90	9,70	1,70	1,32	3,70
CC-31	34,40	11,00	1,93	1,41	3,13
CC-32	35,00	10,20	1,79	1,37	3,43
CC-33	33,40	10,60	1,86	1,46	3,15
CC-34	37,70	10,00	1,75	1,32	3,77
CC-35	33,20	10,40	1,82	1,40	3,19
CC-36	33,60	10,80	1,89	1,45	3,11
CC-37	37,00	10,10	1,77	1,36	3,66
CC-38	48,40	12,20	2,14	1,55	3,97

Dòng	Năng suất cá thể (g/cây)		Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất thực thu được liệu (tấn/ha)	Tỷ lệ tươi/khô
	Tươi	Khô			
CC-39	34,30	10,70	1,87	1,45	3,21
CC-40	51,50	12,90	2,26	1,80	3,99
CC-41	33,50	10,80	1,89	1,37	3,10
CC-42	35,70	11,40	2,00	1,45	3,13
CC-43	34,90	10,90	1,91	1,52	3,20
CC-44	34,20	10,40	1,82	1,42	3,29
CC-45	40,00	12,80	2,24	1,35	3,13
CC-46	35,20	11,30	1,98	1,37	3,12
CC-47	36,10	10,90	1,91	1,25	3,31
CC-48	40,50	10,90	1,91	1,25	3,72
CC-49	36,20	11,20	1,96	1,15	3,23
CC-50	36,70	11,70	2,05	1,75	3,86
<i>LSD_{0,05}</i>	<i>5,22</i>	<i>1,41</i>	-	<i>0,18</i>	-
<i>CV%</i>	<i>6,7</i>	<i>6,3</i>	-	<i>6,3</i>	-

Năng suất lý thuyết của các dòng cát cánh dao động từ 1,45 - 2,63 tấn/ha. Năng suất thực thu được liệu của các dòng cát cánh chọn lọc dao động từ 1,07 - 1,93 tấn/ha và bằng khoảng 25 - 30% năng suất thực thu tươi, trong đó dòng CC-14 có khối lượng cá thể tươi và năng suất thực thu được liệu khô đều đạt cao nhất trong các dòng cát cánh chọn lọc, tương ứng 28,95 g/cây và 1,93 tấn/ha; các dòng có năng suất thực thu khô đạt cao như CC-28 (1,91 tấn/ha), CC-8 (1,90 tấn/ha), CC-15 (1,87 tấn/ha), CC-3 (1,81 tấn/ha), CC-6 và CC-40 (1,80 tấn/ha), CC-38 (1,77 tấn/ha), CC-50 (1,75 tấn/ha), CC-19 (1,72 tấn/ha), dòng CC-4 có năng suất thực thu khô thấp nhất (1,07 tấn/ha), sai khác giữa các mẫu giống có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%

(Bảng 5). Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Đào Văn Núi và cs (2023) [6]. Năm dòng cát cánh CC-14, CC-28, CC-8, CC-15, CC-3 đều có năng suất thực thu cao hơn so với giống cát cánh khảo nghiệm VDL.CC01 (năng suất thực thu được liệu 1,80 tấn/ha) ở kết quả nghiên cứu của Đào Văn Núi và cs (2023) [6].

3.6. Chất lượng được liệu của các dòng cát cánh chọn lọc

Qua kết quả đánh giá đặc điểm nông sinh học, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thực thu được liệu của các dòng cát cánh thí nghiệm, đã chọn lọc được 10 dòng cát cánh triển vọng có năng suất cao để phân tích chất lượng được liệu. Kết quả phân tích chất lượng được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6. Kết quả phân tích chất lượng được liệu của các dòng cát cánh chọn lọc

Dòng	Hàm lượng platycodin (%)	Năng suất platycodin (kg/ha)	Đánh giá theo Dược điển Việt Nam V [7]
CC-3	0,21	3,80	Đạt
CC-6	0,25	4,50	Đạt
CC-8	0,31	5,89	Đạt
CC-14	0,52	10,04	Đạt
CC-15	0,33	6,17	Đạt

CC-19	0,36	6,19	Đạt
CC-28	0,50	9,55	Đạt
CC-38	0,25	3,88	Đạt
CC-40	0,15	2,70	Đạt
CC-50	0,18	3,15	Đạt

Hàm lượng hoạt chất platycodin của 10 dòng cát cánh triển vọng đạt từ 0,15 - 0,52% (Bảng 6). Cả 10 dòng cát cánh triển vọng đều có hàm lượng platycodin đều đạt theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V [7] và Dược điển Trung Quốc (hàm lượng platycodin D không dưới 0,10%) [2]. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Jiang và cs (2023) [4], khi xác định hàm lượng platycodin D trong các mẫu cát cánh thu thập tại các tỉnh của Trung Quốc, hàm lượng platycodin D dao động từ 0,12 - 0,38% và đều cao hơn Dược điển Trung Quốc [2]. Năng suất hoạt chất platycodin của 10 dòng cát cánh triển vọng dao động từ 2,70 - 10,04 kg/ha. Sự chênh lệch này có thể là do trong vụ trồng 2022 - 2023, cây cát cánh gặp điều kiện khô hạn giai đoạn ra hoa đậu quả dẫn đến hàm lượng hoạt chất được tổng hợp nhiều hơn [10]. Ngoài ra, để nâng cao hàm lượng hoạt chất, các thí nghiệm chịu hạn trong giai đoạn cây cát cánh ra hoa kết hạt cũng cần được nghiên cứu trong điều kiện Việt Nam để có thể bố trí thời vụ, lựa chọn vùng trồng phù hợp với từng giống.

4. KẾT LUẬN

Năng suất thực thu dược liệu của các dòng này dao động khoảng 1,07 - 1,93 tấn/ha. Tổng số 10 dòng cát cánh triển vọng đã được chọn lọc dựa vào các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển tốt, kiểu tán gọn, góc giữa cành cấp 1 và thân chính nhỏ ($\leq 38,25$), đường kính củ to ($\geq 2,00$ cm), có khối lượng cá thể lớn ($\geq 11,7$ g/cây), năng suất thực thu dược liệu cao ($\geq 1,50$ tấn/ha) và hàm lượng hoạt chất platycodin $\geq 0,15\%$, đạt theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V. Mười dòng cát cánh triển vọng này nên được tiếp tục chọn lọc, đánh giá ở các giai đoạn tiếp theo để chọn được giống cát cánh tốt nhất đáp ứng yêu cầu sản xuất.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn chủ nhiệm nhiệm vụ khoa học công nghệ cấp Viện (Viện

Dược liệu): “Nghiên cứu chọn lọc giống cát cánh (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.) đã hỗ trợ kinh phí cho nghiên cứu này..

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mẫn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc tại Việt Nam*, tập I. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, tr. 345 - 348.
2. China National Pharmacopoeia Commission (2020). *First Pharmacopoeia of China*, China Medical Science and Technology Press: Beijing, China.
3. Cuizhu, W., Nanqi, Z., Zhenzhou, W., Zeng, Q., Hailin, Z. and Bingzhen, Z. (2017). Nontargeted metabolomic analysis of four different parts of *Platycodon grandiflorum* grown in northeast China. *Molecules*, 22, 1280.
4. Jiang, L., Niu, H., Chen, Y., Li X., Zhao Y., Zhang C. and Li M. (2023). Quality control of *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC. based on value chains and food chain analysis. *Sci Rep* 13 (14048). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41013-8>.
5. Poehlman, J. M. (1987). *Breeding field crops*. Blackwell Publishing, 155 - 171.
6. Đào Văn Núi, Chu Thị Mỹ, Đặng Thị Hà, Trần Đại Hải, Phan Thị Lâm, Trần Văn Thắng, Nguyễn Văn Tâm, Trịnh Văn Vượng, Nguyễn Thị Hương, Nguyễn Văn Tài, Lê Thị Thu, Lê Thị Xoan (2023). Báo cáo kết quả thực hiện nhiệm vụ DA17 “Khảo nghiệm và hoàn thiện quy trình sản xuất giống Cát cánh (*Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC.)”, tr. 85 - 90
7. Bộ Y tế (2017). *Dược điển Việt Nam V*. Nxb Y học, tr. 1100 - 1102.
8. Viện Dược liệu (2013). *Kỹ thuật trồng cây thuốc*. Nxb Nông nghiệp, tr. 126 - 132.