

NGHIÊN CỨU THỜI ĐIỂM THU HOẠCH DƯỢC LIỆU CÂY BAN ÂU (*Hypericum perforatum* L.) TẠI HUYỆN TÂN LẠC, TỈNH HÒA BÌNH

Trần Danh Việt^{1,*}, Đoàn Thị Thanh Nhân², Nguyễn Bá Hoạt¹, Nguyễn Văn Dũng¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của 5 thời điểm thu hoạch đến sinh trưởng, năng suất dược liệu và hàm lượng hoạt chất của cây ban âu tại huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình, bao gồm: (i) Thu khi cây ra nụ; (II) Thu khi cây nở hoa 10 - 20%; (III) Thu khi cây nở hoa 30 - 50%; (iv) Thu khi cây nở hoa $\geq 70\%$; (v) Thu khi cây tàn hoa. Kết quả đã xác định được thời điểm thu hoạch dược liệu ban âu cho năng suất dược liệu cao và hàm lượng hoạt chất hypericin tốt là khi cây nở hoa $\geq 70\%$, năng suất dược liệu đạt 2,89 - 2,93 tấn khô/ha, hàm lượng hypericin là 0,162 - 0,167%, cao hơn so với Dược điển Mỹ (0,04%). Thu dược liệu khi cây đã tàn hoa hàm lượng hypericin giảm thấp còn 0,040 - 0,042%.

Từ khóa: *Cây ban âu, thu hoạch, năng suất, hypericin, Hòa Bình.*

1. BẬT VẤN ĐỀ

Cây ban âu có tên khoa học *Hypericum perforatum* L. hay còn gọi là cỏ Thánh John (St. John's Wort.). Cây phân bố địa lý tự nhiên theo nhiệt độ ở vùng cận nhiệt đới hoặc Bắc Mỹ, châu Âu, Tiểu Á, Nga, Ấn Độ và Trung Quốc [1].

Cây ban âu là cây thân thảo hóa gỗ ở gốc, sống 1 năm hoặc lâu năm, cao từ 0,3 m đến 1 m, từ gốc có thể mọc nhiều thân, lá mọc đối màu xanh thẫm, không cuống, hình dạng hơi thuôn. Cây có rất nhiều hoa, mọc thành chùm ở ngọn và đỉnh cành [2].

Bộ phận sử dụng làm thuốc là phần thân lá của cây, có tác dụng làm thuốc chống virus HIV, điều trị virus cúm H5N1 [3], điều trị ung thư thể thủy tinh, ung thư nguyên bào đệm, ung thư bàng quang, ...[4], tác dụng làm giảm sự thoái hóa thần kinh gây ra bởi bệnh Parkinson [5]. Ngoài ra dầu của cây ban âu còn được sử dụng để làm thuốc chống viêm, làm lành vết thương và làm dịu chỗ đau nhanh chóng như để điều trị bong gân, vết bồng, sưng tấy da bên ngoài hay những vết thương của mô thần kinh [6]. Hiện nay ban âu được biết đến nhiều nhất như một loài thảo mộc điều trị chính của bệnh trầm cảm, hiện là một bệnh phổ biến hiện nay, tác dụng phụ của thuốc chế từ ban âu ít hơn tác dụng phụ của một số loại thuốc trị trầm cảm khác [7]. Tại châu Âu, đặc biệt ở Đức,

ban âu thường là loại thuốc được các bác sĩ kê đơn cho bệnh nhân bị bệnh trầm cảm mức độ nhẹ và vừa... Ở Mỹ, ban âu được rất nhiều người dùng để chữa trầm cảm vì được coi là an toàn, công hiệu, rẻ tiền và không cần bác sĩ kê đơn [8]. Ở Việt Nam, hiện tại số người mắc bệnh trầm cảm đang có xu hướng ngày càng tăng đặc biệt trong giới trẻ, nếu trước kia người mắc trầm cảm đa phần nằm trong độ tuổi từ 60 - 65 tuổi, thì hiện nay trầm cảm đang có xu hướng trẻ hóa với độ tuổi từ 15 - 27 tuổi. Nữ giới bị trầm cảm nhiều hơn nam giới, trung bình cứ 2 bệnh nhân nữ mới có 1 bệnh nhân nam bị trầm cảm.

Với mong muốn có nguồn nguyên liệu chế tạo thuốc điều trị bệnh trầm cảm từ cây ban âu, năm 2006 Viện Dược liệu đã di thực cây ban âu về Việt Nam và trồng ở một số vùng sinh thái như Hà Nội, Tam Đảo và Sa Pa, cho thấy cây ban âu thích hợp ở các vùng có khí hậu mát mẻ nhiệt độ bình quân năm khoảng 25°C. Cây sinh trưởng phát triển tốt ra hoa vào tháng 5 - 6, hạt chín vào tháng 7 - 8 [9]. Để đảm bảo năng suất dược liệu cao đồng thời cho hàm lượng hoạt chất tốt, đã tiến hành "Nghiên cứu thời điểm thu hoạch dược liệu cây ban âu (*Hypericum perforatum* L.) tại huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình".

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Cây ban âu (*Hypericum perforatum* L.) nhập nội. Hạt giống ban âu triển khai thí nghiệm được lấy từ vườn bảo tồn lưu giữ tại Trạm cây thuốc Tam Đảo - Viện Dược liệu.

¹ Viện Dược liệu

² Hội Giống cây trồng Việt Nam

*Email: trandanhviet@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Bố trí thí nghiệm 5 thời điểm thu hoạch dược liệu:

CT 1: Thu khi cây ra nụ (thân cây màu lục sáng, cây ra nụ > 50%).

CT 2: Thu khi cây nở hoa 10 - 20%.

CT 3: Thu khi cây nở hoa 30 - 50% (ĐC).

CT 4: Thu khi cây nở hoa rộ \geq 70%.

CT 5: Thu khi cây tàn hoa (thân cây gần gốc màu hơi đỏ, trên cây bắt đầu xuất hiện chùm quả non màu xanh).

- Bố trí thí nghiệm theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), một nhân tố với 5 công thức, bốn lần nhắc lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 20 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 5 CT x 20 m² x 4 NL = 400 m² (không kể hàng bảo vệ) [10].

- Các biện pháp kỹ thuật khác thực hiện trong thí nghiệm [11]:

+ Giai đoạn vườn ươm: Hạt giống ban đầu được gieo trong vườn ươm, sau đó đem trồng cây con ra ruộng sản xuất. Thời vụ gieo hạt vào tháng 11 và trồng cây con vào tháng 3 năm sau.

+ Đất trồng và kỹ thuật làm đất: Đất đồi núi, cao và thoát nước. Đất cày bừa kỹ, đập đất nhỏ tơi, làm sạch cỏ. Lên luống cao 15 - 20 cm, mặt luống 90 - 100 cm, rãnh 30 cm. Sau khi san phẳng mặt luống, nếu đất khô cần tưới ẩm mặt luống trước khi gieo. Trộn hạt với đất ẩm để gieo cho đều. Hạt gieo trên mặt luống, dùng đất bột phủ lấp hạt, tưới nước giữ ẩm hàng ngày. Cây con có chiều cao 5,5 - 6,0 cm và 5 - 6 đôi lá thật là đủ tiêu chuẩn xuất vườn.

+ Mật độ trồng 250.000 cây/ha tương ứng với khoảng cách 20 x 20 cm, sử dụng lượng phân bón trên 1 ha gồm 15.000 kg phân chuồng hoai mục + 150 kg N + 150 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O/ha.

+ Cách bón phân: Bón lót toàn bộ phân chuồng hoai mục + phân lân; bón thúc lần 1 (khi cây hồi xanh): 30% N; bón thúc lần 2 (sau trồng 25 - 30 ngày): 50% N + 50% K₂O; bón thúc lần 3 (sau trồng 55 - 60 ngày): 20% N + 50% K₂O.

+ Thu hoạch, sơ chế và bảo quản: Bộ phận thu hoạch là phần trên mặt đất, thời điểm thu hoạch theo các công thức đã xây dựng, cắt phần ngọn hoa dài 10 - 20 cm để riêng, sau đó cắt cả cây cách gốc 5 cm, rửa

sạch đất, rửa sạch. Dược liệu sau khi thu về cắt nhỏ thành đoạn 2 - 3 cm, phơi hoặc sấy khô ngay, hoa khô có màu vàng sậm, lá xanh nhạt, đạt độ ẩm dưới 13% là đạt yêu cầu. Bảo quản dược liệu trong túi nilon, để nơi khô ráo, thoáng mát.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

- *Chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng và phát triển*

+ Thời gian từ gieo đến ra nụ (ngày): Tính đến \geq 50% cây trên ruộng xuất hiện nụ.

+ Thời gian từ gieo đến ra hoa (ngày): Tính đến 30 - 50% cây trên ruộng nở hoa.

+ Thời gian từ gieo đến ra hoa rộ (ngày): Tính đến $>$ 70% số cây trên ruộng nở hoa.

+ Thời gian từ gieo đến hoa tàn (ngày): Tính đến khi cây đã tàn hoa, bắt đầu xuất hiện chùm quả non màu xanh.

+ Tổng thời gian sinh trưởng (ngày): Tính từ lúc gieo hạt đến khi thu hoạch dược liệu.

- *Chỉ tiêu sinh trưởng cây ban khi thu hoạch dược liệu*

+ Chiều cao cây (cm): Đo từ phần sát mặt đất đến ngọn cao nhất.

+ Số nhánh cấp 1/cây: Đếm toàn bộ số nhánh cấp 1 trên cây.

+ Đường kính tán (cm): Đo chéo theo hai hướng Đông Tây - Nam Bắc.

+ Đường kính thân chính (mm): Đo cách góc 3 cm.

- *Đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất dược liệu*

+ Năng suất cá thể (g/cây): Khối lượng khô phần thân lá của 1 cây. Lấy mẫu 10 cây/lần nhắc lại để tính năng suất trung bình.

+ Năng suất /ô thí nghiệm (kg dược liệu khô).

+ Năng suất thực thu (tấn dược liệu khô/ha).

+ Năng suất lý thuyết (tấn dược liệu khô/ha).

+ Tỷ lệ dược liệu tươi/khô.

- *Đánh giá hàm lượng hoạt chất trong dược liệu:*

Định lượng Hypericin trong dược liệu ban bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC), tại Viện Dược liệu.

Mẫu dược liệu ban đầu khô, độ ẩm < 13%.

Điều kiện HPLC:

+ Cột: Vertisep™ HPLC C18 (150 mm x 4,6 mm; 5 µm).

+ Pha động: Acetonitril - Methanol - H₃PO₄ 0,3% (50 : 20 : 30).

+ Tốc độ dòng: 0,5 ml/phút.

+ Chế độ rửa giải: đẳng dòng.

+ Thể tích mẫu tiêm vào cột: 5 µl.

+ Bước sóng định lượng: 590 nm.

- Đối chiếu so sánh hàm lượng Hypericin theo Dược điển Mỹ [12].

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Độ lệch chuẩn SD: $M \pm SD$ (M: Giá trị trung bình, SD: độ lệch chuẩn). Dùng hàm STDEV (number1,[number2],... trong Microsoft Excel.

Tính sai số thí nghiệm (CV%) và sự sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ($LSD_{0.05}$) sử dụng phần mềm IRRISTAT 5.0

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 9 năm 2017 đến tháng 9 năm 2019.

Địa điểm nghiên cứu tại xã Nam Sơn, huyện Tân Lạc, tỉnh Hòa Bình. Xã Nam Sơn là một trong 5 xã vùng cao của huyện Tân Lạc, có độ cao 850 - 900 m so với mực nước biển, khí hậu mát mẻ, nhiệt độ trung bình năm từ 20 - 25°C, lượng mưa 1.800 - 2.000 mm phù hợp với sinh trưởng của cây ban âu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá các chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng, phát triển của cây ban âu

Bảng 2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch dược liệu đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ban âu

Công thức	Thời gian sinh trưởng (ngày)	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân chính (mm)	Số nhánh cấp 1 (nhánh/cây)	Đường kính tán (cm)
CT1	201 ± 3,37	55,85 ± 3,84	6,65 ± 0,85	8,10 ± 0,18	24,90 ± 2,37
CT2	208 ± 2,45	60,30 ± 1,92	7,10 ± 0,80	8,18 ± 0,30	26,20 ± 1,56
CT3	217 ± 4,24	64,75 ± 2,05	7,53 ± 1,01	8,23 ± 0,28	27,88 ± 1,69
CT4	226 ± 3,37	65,78 ± 2,06	7,53 ± 0,96	8,38 ± 0,43	27,70 ± 2,03
CT5	251 ± 3,30	65,38 ± 2,83	7,45 ± 0,80	8,40 ± 0,45	28,03 ± 2,39
Năm 2019					
CT1	202 ± 3,35	55,73 ± 3,24	6,49 ± 0,75	8,23 ± 0,34	25,21 ± 2,34
CT2	210 ± 2,51	61,01 ± 2,98	7,15 ± 0,86	8,28 ± 0,29	26,32 ± 1,76

Theo dõi một số chỉ tiêu về thời gian sinh trưởng, phát triển của cây ban âu từ giai đoạn cây ra nụ đến khi hoa tàn trong 2 vụ năm 2018 và 2019, kết quả được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Thời gian sinh trưởng, phát triển của cây ban âu

Năm	Thời gian từ gieo đến ... (ngày)			
	Ra nụ	Ra hoa	Ra hoa rộ	Hoa tàn
2018	201 ± 4	217 ± 4	226 ± 3	251 ± 3
2019	202 ± 3	218 ± 4	225 ± 4	250 ± 3

Bảng 1 cho thấy, trong 2 năm 2018 và 2019 thời gian sinh trưởng của cây ban âu tương đối ổn định, thời gian từ gieo đến bắt đầu ra nụ là 201 - 202 ngày (khoảng đầu tháng 6 dương lịch), ra hoa 217 - 218 ngày, ra hoa rộ 225 - 226 ngày (cuối tháng 6, đầu tháng 7), hoa tàn 250 - 251 ngày.

Như vậy có thể thấy giai đoạn từ khi cây bắt đầu ra nụ đến ra hoa và ra hoa rộ chỉ tập trung trong khoảng 23 - 25 ngày, đến giai đoạn cây tàn hoa bắt đầu xuất hiện những chùm quả non màu xanh.

3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch dược liệu đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ban âu.

Đánh giá ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch dược liệu đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cây ban âu qua các chỉ tiêu về chiều cao cây, số nhánh cấp 1/cây, đường kính tán, đường kính thân chính của cây. Kết quả nghiên cứu được tổng hợp vào bảng 2.

CT3	218 ± 4,15	65,05 ± 2,12	7,50 ± 1,03	8,45 ± 0,35	28,11 ± 1,63
CT4	225 ± 3,27	66,08 ± 2,14	7,60 ± 0,87	8,56 ± 0,55	27,76 ± 2,13
CT5	250 ± 3,20	64,98 ± 2,90	7,55 ± 0,84	8,60 ± 0,48	27,98 ± 2,31

Ghi chú: CT 1: Thu khi cây ra nụ; CT 2: Thu khi cây nở hoa 10 - 20%; CT 3: Thu khi cây nở hoa 30 - 50%; CT 4: Thu khi cây nở hoa rộ ≥ 70%; CT 5: Thu khi cây tàn hoa.

Kết quả nghiên cứu cho thấy:

Trong 2 năm 2018 và 2019, các chỉ tiêu khi thu hoạch dược liệu (số nhánh cấp 1, đường kính tán, đường kính thân chính) giữa các công thức chênh lệch không đáng kể, số nhánh cấp 1 đạt từ 8,10 - 8,60 nhánh, đường kính tán 24,90 - 28,11 cm, đường kính thân chính 6,49 - 7,60 mm. Ở chỉ tiêu chiều cao cây, hai công thức CT1 (thu khi cây ra nụ) và CT2 (thu khi cây nở hoa 10 - 20%) khi thu hoạch đạt 55,73 - 61,01 cm, giai đoạn này cây vẫn đang sinh trưởng nên có chiều cao thấp hơn các công thức thu hoạch sau CT3, CT4, CT5 (thu khi cây nở hoa 30 - 50%; thu khi cây nở hoa rộ ≥ 70%; thu khi cây tàn hoa) đạt từ 64,75 - 66,08 cm, giữa 3 công thức thu sau chênh lệch không đáng kể. Thời gian sinh trưởng ở các công

thức dao động từ 201 - 251 ngày, với cùng công thức thu hoạch ở 2 năm 2018 và 2019 không khác biệt, thời điểm ra hoa rộ (thu hoạch dược liệu) đều trong khoảng 225 - 226 ngày.

Như vậy, ở 5 thời điểm thu hoạch dược liệu khác nhau, thu khi cây ra nụ (CT1) có các chỉ tiêu sinh trưởng kém hơn so với 4 công thức thu hoạch sau. Khi cây nở hoa đến ra hoa rộ và tàn hoa thì gần như đã đạt mức sinh trưởng tối đa nên ở các công thức thu hoạch sau không khác biệt nhiều.

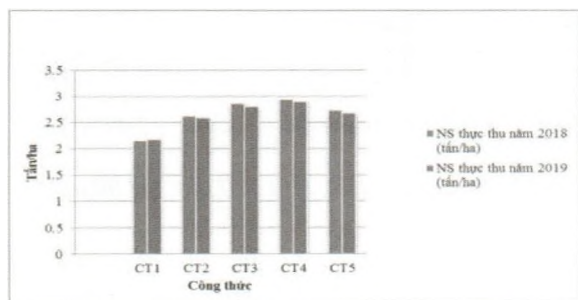
3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất dược liệu và hàm lượng hoạt chất hypericin của cây ban âu

Kết quả nghiên cứu được trình bày trong bảng 3

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất dược liệu và hàm lượng hoạt chất hypericin của cây ban âu

Công thức	Năng suất cá thể (g/cây)	Tỷ lệ dược liệu tươi/ khô	Năng suất lý thuyết (tán/ha)	Năng suất thực thu (tán/ha)	Hàm lượng hypericin (%)	Năng suất hoạt chất hypericin (kg/ha)
CT1	18,16	2,97 ± 0,26	3,54	2,15	0,052	1,12
CT2	20,68	2,70 ± 0,18	4,17	2,61	0,074	1,93
CT3	21,50	2,76 ± 0,29	4,37	2,85	0,096	2,73
CT4	21,83	2,73 ± 0,18	4,45	2,93	0,162	4,74
CT5	20,86	2,69 ± 0,16	4,20	2,73	0,042	1,14
CV (%)	7,5	-	-	6,8	-	-
LSD _{0,05}	2,46	-	-	0,27	-	-
Năm 2019						
CT1	18,75	2,89 ± 0,25	3,56	2,17	0,058	1,25
CT2	21,13	2,73 ± 0,17	4,12	2,58	0,076	1,96
CT3	21,68	2,84 ± 0,25	4,26	2,80	0,090	2,52
CT4	22,01	2,76 ± 0,21	4,47	2,89	0,167	4,82
CT5	21,06	2,70 ± 0,19	4,23	2,67	0,040	1,06
CV (%)	9,2	-	-	9,4	-	-
LSD _{0,05}	0,73	-	-	0,15	-	-

Ghi chú: CT 1: Thu khi cây ra nụ; CT 2: Thu khi cây nở hoa 10 - 20%; CT 3: Thu khi cây nở hoa 30 - 50%; CT 4: Thu khi cây nở hoa rộ ≥ 70%; CT 5: Thu khi cây tàn hoa.



Hình 1. Ảnh hưởng của thời điểm thu hoạch đến năng suất dược liệu ban âu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở cả 2 vụ năm 2018 và năm 2019, năng suất dược liệu ban âu và hàm lượng hoạt chất hypericin biến động tăng dần theo thời điểm thu hoạch từ thời điểm thu khi cây ra nụ đến giai đoạn cây ra hoa rộ là năng suất và hàm lượng hypericin đạt cao nhất. Năng suất giảm khi cây đã tàn hoa, hàm lượng hypericin lúc này rất thấp (0,040 - 0,042%), kém hơn cả thời điểm thu khi cây ra nụ (0,052 - 0,058%).



Cây ban âu ra nụ
(sau gieo 201 - 202 ngày)



Cây ban âu nở hoa 10 - 20%
(sau gieo 208 - 210 ngày)



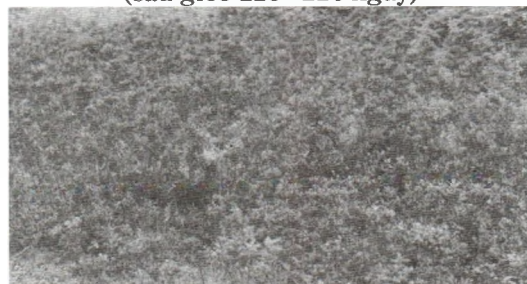
Cây ban âu nở hoa 30 - 50%
(sau gieo 217 - 218 ngày)



Cây ban âu nở hoa rộ > 70%
(sau gieo 225 - 226 ngày)



Cây ban âu tàn hoa
(sau gieo 250 - 251 ngày)



Cây ban âu tàn lụi, quả chín
(sau gieo 270 - 272 ngày)

Hình 2. Các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây ban âu từ khi ra nụ đến khi quả chín

Năm 2018, năng suất đạt từ 2,15 - 2,93 tấn/ha, hàm lượng hypericin đạt 0,052 - 0,162%. Năm 2019 năng suất đạt 2,17 - 2,89 tấn/ha và hàm lượng hypericin đạt 0,056 - 0,167%. Hai công thức CT 1 và CT 2 năng suất đạt thấp nhất và có sự sai khác có ý nghĩa thống kê so với các CT 3, CT 4 và CT 5, giữa 3 công thức CT 3, CT 4 và CT 5 không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê. Giữa 2 năm 2018 và 2019 ở cùng

thời điểm thu hoạch năng suất và hàm lượng hypericin khác biệt không nhiều. Hàm lượng hypericin trong Dược điển Mỹ quy định không thấp hơn 0,04%, ở các thời điểm thu hoạch dược liệu đều đạt, nhưng để đạt hàm lượng hypericin cao nhất là thu hoạch khi cây nở hoa rộ > 70% và năng suất hoạt chất hypericin thu khi cây nở hoa rộ đạt cao gấp 1,7 lần so với thu khi cây nở hoa 30 - 50% và cao gấp 3 - 4

lần so với thu khi cây ra nụ, nở hoa 10 - 20% và khi cây đã tàn hoa.

Như vậy, qua nghiên cứu các thời điểm thu hoạch dược liệu khác nhau, thời điểm thu hoạch cho năng suất dược liệu cao, hàm lượng hoạt chất hypericin tốt nhất và năng suất hoạt chất hypericin cao nhất là thu hoạch khi cây nở hoa rộ > 70%.

4. KẾT LUẬN

Thời điểm thu hoạch dược liệu ban đầu cho năng suất cao và hàm lượng hoạt chất hypericin cao là khi cây nở hoa rộ > 70%, năng suất dược liệu đạt 2,89 - 2,93 tấn khô/ha, hàm lượng hypericin là 0,162 - 0,167%, cao hơn so với Dược điển Mỹ (0,04%). Thu dược liệu khi cây đã tàn hoa thì hàm lượng hypericin giảm thấp còn 0,040 - 0,042%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gleason H. A & Cronquist A. (1991). *Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada*. 2nd ed. Publisher: Bronx, NY: The New York Botanical Garden. 910 Pages.
2. Marina Radun (2007). *Conservation and utilisation of St. John's wort (Hypericum perforatum L.) in Herzegovina*. Master thesis, University of Banja Luka, Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina.
3. Birt, D. F., Widrlechner, M. P., Hammer, K. D., Hillwig, M. L., Wei, J., & Kraus, G. A. (2009). Hypericum in infection: identification of anti-viral and anti-inflammatory constituents. *Journal of Pharmaceutical Biology*, 47 (8): 774-782.
4. Agostinis, Patrizia, Vantieghem, Annelies, Merlevede, Wilfried & Peter A.M. de Witte (2002).

Hypericin in cancer treatment: more light on the way. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 34 (3): 221-241.

5. Blank, Michael, Mandel, Matilda, Hazan, Sadick, Keisari & Yona (2001). Anti-Cancer activities of Hypericin in the dark, *Photochemistry and Photobiology*, pp. 120-125.

6. Brolis, M., Gabetta, B., Fuzatti, N., Page, R., & Panzeri, F (1998). Identification by high performance liquid chromatography-diode array detection-mass spectrometry and quantification by high-performance liquid chromatography-UV absorbance detection of active constituents of *Hypericum Perforatum* L. *Journal of Chromatography A*, 825 (1): 9-16.

7. Linde K. (2009). St. John's wort - an overview. *Forsch Komplementmed*, 16 (3): 146-155.

8. Wills, R. B. H., Bone, K., & Morgan, M (2000). Herbal products: active constituents, models of action and quality control, *Nutritional Research Reviews* 13, 47-77.

9. Nguyễn Văn Thuận, Nguyễn Thượng Dong, Trịnh Thị Diệp, Trần Danh Việt (2011). Nghiên cứu di thực và quy trình trồng trọt cây ban (*Hypericum perforatum* L.) làm nguyên liệu chiết xuất sản phẩm có hypericin. Đề tài cấp Bộ Y tế.

10. Nguyễn Thị Lan, Phạm Tiến Dũng (2003). *Giáo trình phương pháp thí nghiệm*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội: 204 trang.

11. Viện Dược liệu (2013). *Kỹ thuật trồng cây thuốc*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội: 284 trang.

12. St. John's Wort monograph, USP 34 – NF 29, pp 1226.

RESEARCH ON HARVEST STAGES *Hypericum perforatum* L. IN TAN LAC DISTRICT, HOA BINH PROVINCE

Tran Danh Viet, Doan Thi Thanh Nhan, Nguyen Ba Hoat, Nguyen Van Dung
Summary

The Effect of 5 harvest time on growth, yield, and active compound of *Hypericum perforatum* L. was researched in Tan Lac district - Hoa Binh province, including: (i) harvest at the bud stage, (ii) at 10 - 20% bloom, (iii) at 30 - 50% bloom, (iv) at more than 70% bloom, and (v) at faded flower stage). The results have shown that the harvest stage at more than 70% bloom had a high dried medicinal herbs yield of 2.89 - 2.93 tons/ha and content of active ingredient hypericin of 0.162 - 0.167% higher than that in the US Pharmacopeia (0.04%). The hypericin content of *Hypericum perforatum* L. at the faded flower stage decreased to 0.040 - 0.042%.

Keywords: *Hypericum perforatum* L., harvest, yield, hypericin, Hoa Binh.

Người phản biện: PGS.TS. Ninh Thị Phíp

Ngày nhận bài: 1/7/2022

Ngày thông qua phản biện: 3/8/2022

Ngày duyệt đăng: 12/9/2022