

# NGHIÊN CỨU HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA CỦA MỘT SỐ CÂY THUỐC AN GIANG VÀ NGHỆ AN

## STUDY OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF AN GIANG AND NGHE AN MEDICINAL PLANTS

<sup>(1)</sup>Phan Thị Anh Đào, <sup>(2)</sup>Nguyễn Xuân Hải,

<sup>(2)</sup>Nguyễn Trung Nhân, <sup>(2)</sup>Trần Lê Quan, <sup>(2)</sup>Nguyễn Thị Thanh Mai

<sup>1</sup>Khoa Công nghệ Hóa và Thực phẩm, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP Hồ Chí Minh

<sup>2</sup>Khoa Hóa, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-TP Hồ Chí Minh

### TÓM TẮT

Chúng tôi tiến hành nghiên cứu hoạt tính kháng oxy hóa của 36 mẫu cao MeOH trích ly từ 36 cây thuốc An Giang và Nghệ An bằng phương pháp ức chế gốc tự do DPPH. Trong số các mẫu cao được nghiên cứu, 23 mẫu có hoạt tính ức chế trên 50 % tại nồng độ 100 µg/ml; 15 mẫu có hoạt tính lớn hơn 50 % tại nồng độ 50 µg/ml; sáu mẫu ức chế trên 50% tại nồng độ 25 µg/ml. Năm mẫu cao có hoạt tính ức chế DPPH lớn hơn 50 % tại nồng độ 10 µg/ml. Giá trị IC<sub>50</sub> của các mẫu này giảm dần theo thứ tự: *Raphidophora aurea* (2,0 µg/ml) > *Punica granatum* (2,3 µg/ml) > *Borassus flabellifer* (4,9 µg/ml) > *Gossampinus* (8,8) > *Nauclea orientalis* (9,4 µg/ml). Những mẫu cây này thể hiện hoạt tính kháng oxy hóa mạnh và sẽ là tiềm năng cho các nghiên cứu phân lập hoạt chất kháng oxy hóa về sau.

**Từ khóa:** Cây thuốc An Giang, cây thuốc Nghệ An, hoạt tính kháng oxy hóa, DPPH.

### ABSTRACT

36 extracts prepared from 36 medicinal plants from An Giang province and Nghe An province were studied on antioxidant activity by the DPPH radical scavenging test. Among of extracts, 25 showed an inhibition rate over 50% at 100 µg/ml; 15 had greater than 50% inhibition at 50 µg/ml; six showed over 50% inhibition at 25 µg/ml. Five MeOH extracts exhibited strong DPPH inhibitory activity with possessing more than 50% inhibition at 10 µg/ml. The IC<sub>50</sub> values of these extracts were found to be decreasing in the order: *Raphidophora aurea* (2.0 µg/ml) > *Punica granatum* (2.3 µg/ml) > *Borassus flabellifer* (4.9 µg/ml) > *Gossampinus* (8.8 µg/ml) > *Nauclea orientalis* (9.4 µg/ml). The results indicate a number of medicinal plants that may be useful for the treatment of diseases relating free radical damages, and provide the basis for further investigation on these medicinal plants.

**Key words** An Giang medicinal plant; Nghe An medicinal plant; antioxidant activity, DPPH.

### I. MỞ ĐẦU

Oxygen là một nguyên tố thiết yếu cho sự sống, tuy nhiên nó trở nên có hại khi tồn tại dưới dạng các gốc tự do hay các dạng hoạt động của oxygen (ROS). Các gốc tự do được tạo ra trong các quá trình sinh lý của cơ thể, tuy nhiên khi ở hàm lượng cao các gốc tự do này tấn công

những đại phân tử như protein, lipid, DNA và gây ra một số bệnh nghiêm trọng như ung thư, suy thận, rối loạn tim mạch, huyết áp...[1, 2] Do đó, việc tìm kiếm các cây thuốc có hoạt tính kháng oxy hóa là việc làm cần thiết để phòng ngừa và hỗ trợ điều trị các bệnh lý liên quan tới gốc tự do.

Phương pháp thử DPPH là một phương pháp đơn giản, nhanh chóng và dễ dàng thực hiện với một máy đo UV- Vis. [3] Nguyên tắc cơ bản của phương pháp là đo độ giảm hấp thụ quang của DPPH trước và sau khi DPPH bị trung hòa bởi các chất kháng oxy hóa. Phương pháp này được sử dụng phổ biến, đặc biệt là rất phù hợp cho mục đích sàng lọc hoạt tính kháng oxy hóa của các cây thuốc và các chất tinh khiết.

Vùng Bảy Núi (Tịnh Biên, An Giang) và vùng Phủ Quỳ (Nghĩa Đàn, Nghệ An) là hai địa danh có hệ thực vật phong phú và đa dạng ở Việt Nam. Với mong muốn tìm kiếm những cây thuốc có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh, chúng tôi đã lựa chọn ra 36 cây thuốc cho nghiên cứu hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Cây thuốc

20 cây thuốc được thu thập tại vùng Bảy Núi, An Giang (8/2009) và 16 cây thuốc được thu thập ở vùng Phủ Quỳ, Nghệ An (4/2010) (bảng 1). [4] Các cây thuốc được định danh bởi thạc sĩ Hoàng Việt và thạc sĩ Nguyễn Trần Quốc Trung, khoa Sinh, ĐH Khoa học Tự nhiên TP Hồ Chí Minh.

### 2. Hóa chất

2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) và trolox được mua từ hãng Merck (Darmstadt, Germany) và Sigma Chemical Co. (St. Louis, MO, U.S.A.). Dung môi được mua từ hãng Chemsol (Việt Nam).

### 3. Điều chế mẫu cao

Cây mẫu được liệu khô (100-300 g) được xay nhỏ thành dạng bột, trích nóng với MeOH tại 60 0C bằng phương pháp đun hoàn lưu trong 3 giờ. Các dung dịch trích sau 3 lần đun hoàn lưu sẽ được gom lại và cô quay dưới áp suất kém thu được cao MeOH.

### 4. Phương pháp ức chế gốc tự do DPPH

Gốc tự do DPPH được sử dụng để xác định hoạt tính ức chế gốc tự do của các mẫu cao. [3] Thêm 1,5 ml dung dịch DPPH 0,1 mM vào

1,5 ml dung dịch mẫu lần lượt có nồng độ 100, 50, 25, 10 µg/ml trong ethanol 90%. Sau đó, ủ dung dịch trong bóng tối (30 phút) và đo độ hấp thụ quang tại 517 nm (Shimazu, UV-1800, Nhật Bản). Các mẫu có hoạt tính mạnh, ức chế trên 50% tại nồng độ 10 µg/ml, được tiếp tục tiến hành thử ở các nồng độ thấp hơn là 5; 2,5; 1 µg/ml. Tất cả thí nghiệm đều được lặp lại 3 lần.

Hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH (I%) được tính toán theo công thức:

$$I\% = (Ac - As)/Ac \times 100$$

Ac và As là mật độ quang của dung dịch chứng và dung dịch mẫu thử. Dựa vào các giá trị I% thu được tại các nồng độ mẫu khác nhau, xác định giá trị IC50. IC50 được định nghĩa là nồng độ của mẫu mà tại đó nó có thể ức chế 50 % gốc tự do DPPH. Mẫu có hoạt tính càng cao thì IC50 càng thấp. Trolox được sử dụng làm chất đối chứng dương tại các nồng độ nồng độ 10; 5; 2,5; 1 µM trong ethanol 90%.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

36 mẫu cao MeOH trích ly từ 36 cây thuốc được thử hoạt tính kháng oxy hóa bằng phương pháp ức chế gốc tự do DPPH (bảng 2, 3). Kết quả cho thấy, 36 mẫu cao (chiếm 100%) có hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH tại các nồng độ 100 µg/ml, trong đó 25 mẫu (chiếm 69,4 %) có phần trăm ức chế gốc tự do cao hơn 50%. Tại nồng độ mẫu thử là 50 µg/ml, 15 mẫu (chiếm 41,6 %) thể hiện hoạt tính ức chế lớn hơn 50% trong số 36 mẫu có hoạt tính. 35 mẫu (chiếm 97,2%) được tìm thấy có hoạt tính tại nồng độ 25 µg/ml và 6 mẫu (chiếm 16,7 %) thể hiện phần trăm ức chế gốc DPPH cao hơn 50%. Tại nồng độ thử 10 µg/ml, 33 mẫu (chiếm 91,7 %) có hoạt tính nhưng chỉ có 5 mẫu (chiếm 13,9 %) có hoạt tính ức chế gốc tự do cao hơn 50%. 5 mẫu cao này có hoạt tính mạnh nên được thử nghiệm tiếp tại các nồng độ nhỏ hơn là 5; 2,5; 1 µg/ml. Từ kết quả IC50 của các mẫu cao cho thấy, 24 mẫu có giá trị IC50 nhỏ hơn 100 µg/ml, 15 mẫu thể hiện IC50 nhỏ hơn 50 µg/ml, 6 mẫu có IC50

nhỏ hơn 25 µg/ml và 5 mẫu có IC50 nhỏ hơn 10 µg/ml. Chất đối chứng dương trolox có giá trị IC50 là 7,0 µM (1,8 µg/ml). Hoạt tính kháng oxy hóa của 5 mẫu cao MeOH được trích ly từ

5 cây thuốc giảm dần theo thứ tự: R. aurea > P. granatum > B. flabellifer > Gossampinus > N. orientalis (bảng 3).

**Bảng 1: Danh mục 36 cây thuốc của An Giang và Nghệ An [4].**

Tên khoa học	Họ	Bộ phận dùng	Tên thường gọi	Công dụng
<b>Cây thuốc An Giang</b>				
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Cúc Asteraceae	Phần trên không	Cây cứt lợn	Kháng viêm, mụn nhọt, viêm xoang
<i>Albizia myriophylla</i> Benth.	Đậu Fabaceae	Vỏ	Cam thảo cây	Giã độc, mụn nhọt, ho
<i>Antidesma ghaesembilla</i> Gaertn.	Thầu dầu Euphorbiaceae	Thân	Chối môi	Ho, rối loạn tiêu hóa, giả độc
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Cúc Asteraceae	Lá	Ngãi cứu	Đau đầu, rối loạn kinh nguyệt, đau lưng, viêm khớp
<i>Artocarpus altilis</i> (Park.) Fosb.	Dâu tằm Moraceae	Vỏ	Xa kê	Lợi tiểu
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaud.	Gai Urticaceae	Lá	Gai	Lợi tiểu, cảm cúm, sốt rét, viêm thận
<i>Borassus flabellifer</i> L.	Cúc Arecaceae	Hoa	Thốt nốt (đực)	Lợi tiểu, kháng viêm
<i>Cassia alata</i> L.	Đậu Fabaceae	Thân	Muồng trâu	Bệnh ngoài da
<i>Christia vespertilionis</i> (L.f) Bakh.f.	Đậu Fabaceae	Toàn thân	Ngãi bướm	Lợi tiểu, tim mạch
<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	Cỏ Poaceae	Toàn thân	Cỏ may	Lợi tiểu, viêm gan, giải độc
<i>Circus japonicus</i> . (DC.) Maxim	Cúc Asteraceae	Toàn thân	Ô rô	Viêm thận, chảy máu tử cung
<i>Coccinia cordifolia</i> (L.) Cogn.	Bầu bí Cucurbitaceae	Thân	Bình bát dây	Lợi tiểu, kháng viêm, tiểu đường
<i>Coix lachryma-jobi</i> L.	Lúa Poaceae	Hạt	Cườm gạo	Kháng khuẩn, viêm đường tiết niệu, kháng viêm
<i>Desmodium styracifolium</i> (Os.) Merr.	Đậu Fabaceae	Toàn thân	Kim tiền thảo	Sỏi thận, viêm gan, viêm đường tiết niệu
<i>Fibraurea tinctoria</i> Lour.	Tiết dê Menispermaceae	Thân	Hoàng đằng	Kháng viêm, viêm gan, sốt rét, thuốc bổ
<i>Nauclea orientalis</i> L.	Cà phê Rubiaceae	Thân	Gáo vàng	Xơ gan cổ trướng, viêm gan
<i>Plantago asiatica</i> L.	Mã đề Plantaginaceae	Phần trên không	Mã đề	Kháng viêm, viêm gan, ho, lợi tiểu
<i>Uvaria micrantha</i> (A.DC.) Hook. F. et Thoms.	Na Annonaceae	Thân	Kỳ hương	Lợi tiểu, rối loạn tiêu hóa, đau lưng
<i>Vitex negundo</i> L.	Cỏ roi ngựa Verbenaceae	Toàn thân	Ngũ trảo	Viêm khớp, cảm cúm, cảm lạnh, nhức mỏi, bán thân bất toại
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Cúc Compositae	Hạt	Ké đầu ngựa	Ung thư, mụn nhọt
<b>Cây thuốc Nghệ An</b>				
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Hoa giấy Nyctaginaceae	Lá	Hoa giấy	Lợi tiểu
<i>Carica papaya</i> L.	Đu đủ Caricaceae	Lá	Đu đủ (đực)	Ung thư, kháng kháng viêm

<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don	Trúc đào Apocynaceae	Toàn thân	Dừa cạn	Ung thư, tiểu đường, huyết áp cao
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaerth. Var. <i>indica</i> (DC.) Bakh	Gạo Bombacaceae	Vỏ	Gòn	Viêm thận, viêm khớp, ho
<i>Eleutherine subaphylla</i> Gagnep.	Lá đơn Iridaceae	Củ	Sâm đại hành	Kháng viêm, đau đầu, mụn nhọt
<i>Gossampinus</i>	Gạo Bombacaceae	Hạt	Lúa	Nguồn dinh dưỡng, huyết áp cao
<i>Herba Siegesbeckiae</i>	Cúc Asteraceae	Toàn thân	Hy thiêm thảo	Viêm khớp, đau lưng
<i>Lactuca indica</i> L.	Cúc Asteraceae	Toàn thân	Bồ công anh	Kháng viêm, lợi tiểu, tắc tuyến sữa
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Kim ngân Caprifoliaceae	Hoa, lá	Kim ngân	Lợi tiểu, mụn nhọt
<i>Morinda itrifolia</i> L.	Cà phê Rubiaceae	Quả	Nhàu	Tiểu đường, huyết áp cao, ung thư
<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	Cúc Asteraceae	Toàn thân	Cúc tần	Lợi tiểu, kháng khuẩn
<i>Punica granatum</i> L.	Lựu Punicaceae	Lá	Lựu	Tim mạch, đau răng, sốt rét
<i>Raphidophora aurea</i> (Lindl. Et Andre) Bidsey	Ráy Araceae	Lá	Trầu không	Kháng viêm, giảm độc, sát trùng, đau mắt
<i>Schefflera octophylla</i> (Lour.) Harms	Nhân sâm Araliaceae	Thân, lá	Ngũ gia bì	Lợi tiểu, kháng viêm
<i>Solanum melongena</i> L.	Cà Solanaceae	Mào cà	Cà pháo	Ung thư, kháng viêm
<i>Stevia rebaudiana</i> (Bert) Hemsl.	Cúc Asteraceae	Lá	Cỏ ngọt	Tiểu đường, huyết áp cao

**Bảng 2: Hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH của các cây thuốc An Giang và Nghệ An**

Cây thuốc	Phần trăm ức chế (I %)				IC <sub>50</sub> (µg/ml)
	100 µg/ml	50 µg/ml	25 µg/ml	10 µg/ml	
<b>Các cây thuốc An Giang</b>					
<i>A. conyzoides</i>	73,1 ± 0,7	39,8 ± 1,7	20,1 ± 1,5	0,7 ± 0,2	65,3
<i>A. myriophylla</i>	86,9 ± 0,6	79,5 ± 0,4	24,3 ± 1,9	8,6 ± 1,7	36,6
<i>A. ghaesembilla</i>	91,1 ± 0,9	61,9 ± 0,5	26,0 ± 2,3	16,1 ± 0,9	41,7
<i>A. vulgaris</i>	53,0 ± 1,3	33,2 ± 2,1	11,0 ± 3,2	5,6 ± 0,7	92,4
<i>A. altilis</i>	92,9 ± 0,7	84,5 ± 0,99	44,1 ± 1,8	25,4 ± 1,1	28,6
<i>B. nivea</i>	37,9 ± 1,2	24,7 ± 1,7	5,5 ± 1,3	1,0 ± 0,7	>100
<i>C. alata</i>	22,2 ± 2,2	14,9 ± 2,9	-	-	>100
<i>C. vespertilionis</i>	58,9 ± 0,9	37,9 ± 1,4	15,4 ± 3,7	2,8 ± 0,5	78,8
<i>C. aciculatus</i>	72,3 ± 1,7	49,5 ± 1,2	23,0 ± 2,4	12,0 ± 0,9	51,1
<i>C. japonicus</i>	88,2 ± 0,7	73,2 ± 0,7	34,1 ± 1,5	16,1 ± 0,8	35,2
<i>C. cordifolia</i>	39,6 ± 2,4	21,2 ± 2,7	8,2 ± 2,1	4,3 ± 0,4	> 100
<i>C. lachryma-jobi</i>	47,7 ± 1,3	29,3 ± 2,1	6,8 ± 2,4	3,7 ± 1,3	>100

<i>D. styracifolium</i>	74,8 ± 0,9	44,9 ± 0,6	22,6 ± 1,2	6,3 ± 1,2	58,5
<i>F. tinctoria</i>	62,0 ± 1,1	31,1 ± 0,9	12,9 ± 1,1	4,4 ± 1,7	80,6
<i>P. asiatica</i>	30,5 ± 2,4	23,7 ± 2,1	5,6 ± 2,9	2,7 ± 1,5	>100
<i>U. micrantha</i>	91,4 ± 0,7	81,3 ± 0,7	37,7 ± 1,4	22,7 ± 0,7	32,1
<i>V. negundo</i>	82,6 ± 0,3	55,5 ± 0,2	14,9 ± 1,7	8,3 ± 0,9	46,6
<i>X. strumarium</i>	91,3 ± 0,1	85,3 ± 0,8	37,9 ± 1,0	15,2 ± 0,4	31,4
<b>Các cây thuốc Nghệ An</b>					
<i>B. spectabilis</i>	86,3 ± 0,7	59,1 ± 0,9	27,4 ± 1,3	7,4 ± 0,2	75,9
<i>C. papaya</i>	82,0 ± 0,6	74,6 ± 0,7	34,4 ± 1,7	10,5 ± 0,7	34,7
<i>C. roseus</i>	68,5 ± 0,8	40,3 ± 1,7	17,8 ± 2,1	4,6 ± 0,8	67,2
<i>C. pentandra</i>	88,0 ± 0,2	61,7 ± 0,6	33,8 ± 3,2	14,5 ± 0,9	39,5
<i>E. subaphylla</i>	75,4 ± 0,1	47,7 ± 1,2	24,3 ± 1,5	10,1 ± 0,1	54,2
<i>H. siegesbeckiae</i>	40,2 ± 1,0	24,1 ± 1,7	10,1 ± 0,9	3,2 ± 0,4	>100
<i>L. indica</i>	47,2 ± 1,3	27,1 ± 1,1	11,8 ± 0,8	8,9 ± 0,9	>100
<i>L. japonica</i>	89,7 ± 0,7	85,4 ± 0,1	73,0 ± 1,0	32,1 ± 1,2	16,6
<i>M. itrifolia</i>	20,1 ± 2,1	17,0 ± 2,4	7,9 ± 2,3	3,6 ± 0,4	>100
<i>P. indica</i>	47,3 ± 1,5	19,7 ± 2,7	7,4 ± 2,5	–	>100
<i>S. octophylla</i>	46,2 ± 1,5	19,7 ± 3,1	9,5 ± 1,2	5,3 ± 0,7	>100
<i>S. melongena</i>	53,1 ± 1,1	38,9 ± 2,7	31,4 ± 3,3	29,7 ± 0,2	>100
<i>S. rebaudiana</i>	44,0 ± 0,9	19,2 ± 3,3	11,6 ± 1,8	8,2 ± 0,4	>100

**Bảng 3: Hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH của các cây thuốc An Giang và Nghệ An có hoạt tính mạnh.**

Cây thuốc	Phần trăm ức chế (I %)				IC <sub>50</sub> (µg/µl)
	10 µg/ml	5 µg/ml	2,5 µg/ml	1 µg/ml	
<b>Các cây thuốc An Giang</b>					
<i>B. flabellifer</i>	86,7 ± 0,4	51,1 ± 0,5	8,7 ± 2,2	4,1 ± 1,0	<b>4,9</b>
<i>N. orientalis</i>	53,4 ± 2,7	27,1 ± 1,5	8,9 ± 2,4	4,5 ± 2,3	<b>9,4</b>
<b>Các cây thuốc Nghệ An</b>					
<i>Gossampinus</i>	52,3 ± 0,3	42,8 ± 1,5	10,5 ± 1,6	5,6 ± 0,3	<b>8,8</b>
<i>P. granatum</i>	92,1 ± 0,5	89,9 ± 0,1	53,4 ± 2,1	21,0 ± 1,3	<b>2,3</b>
<i>R. aurea</i>	92,6 ± 0,2	88,7 ± 1,2	62,1 ± 0,7	24,3 ± 1,2	<b>2,0</b>

Trong dân gian, lá cây *R. aurea* (trầu không) được sử dụng rộng rãi nhằm điều trị các bệnh viêm nhiễm, đau mắt đỏ, sát trùng vết thương. Thành phần hóa học của lá cây chứa nhiều các flavonoid - một nhóm hợp chất có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh trong tự nhiên. [4] Hạt của cây *Gossampinus* (lúa) chứa nhiều vitamin E, B1, B2, B12. Trong số đó, vitamin E là một chất kháng oxy hóa điển hình. [4] Điều này góp phần lý giải hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH mạnh của cao MeOH trích ly từ lá cây *R. aurea* và hạt *Gossampinus*.

Thân và vỏ của cây *N. orientalis* (gáo vàng) được sử dụng chữa nhiều bệnh như viêm gan, xơ gan cổ trướng. [4] Các nghiên cứu về thành phần hóa học của cây này tập trung theo định hướng cô lập các alkaloid từ cao amoniac và cao chloroform của cây. [5] Do đó, một nghiên cứu định hướng cô lập hoạt chất kháng oxy hóa ở cây sẽ hứa hẹn nhiều điều mới mẻ.

Thành phần hóa học của hoa *B. flabellifer* (thốt nốt) chứa nhiều steroid và các saponin-

những nhóm hợp chất này không có hoạt tính kháng oxy hóa. [6] Lá cây *P. granatum* (lựu) thường không được sử dụng làm thuốc trong y học cổ truyền. [4] Song, kết quả thử nghiệm hoạt tính ức chế gốc tự do DPPH cho thấy, bông hoa *B. flabellifer* và lá cây *P. granatum* thể hiện hoạt tính mạnh. Do vậy, hai loài cây này sẽ là tiềm năng cho các nghiên cứu về thành phần và hoạt tính kháng oxy hóa.

#### IV. KẾT LUẬN

36 mẫu cao MeOH trích ly từ 36 cây thuốc của vùng Bảy Núi (An Giang) và Phủ Quỳ (Nghệ An) đã được nghiên cứu về hoạt tính kháng oxy hóa bằng phương pháp ức chế gốc tự do DPPH. Năm cây thuốc bao gồm *R. aurea*, *P. granatum*, *B. flabellifer*, *Gossampinus* và *N. orientalis* thể hiện hoạt tính mạnh và sẽ là tiềm năng cho các nghiên cứu phân lập hoạt chất kháng oxy hóa về sau.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Koleva. I.I., Van Beek. T.A., Linssen. J.P.H., de Groot. A., Evstatieva. L.N, *Phytochem. Analysis*, 13, 8–17, 2001.
- [2]. Nagulendran, Kr., Velavan, K., Mahesh, R., Hazeena B.V, *E-Journal of Chemistry*, 4, 440-449, 2007.
- [3]. Molyneux P, *Songklanakarın J. Sci. Technol*, 26(2), 211–219, 2004.
- [4]. Đỗ Tất Lợi, *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. NXB Y học, Hà Nội, 2009.
- [5]. Erdelmeier C.A.J., Regenass. U., Rali. T., Sticher, *Planta Med.*, 58, 43-48, 1992.
- [6]. Yoshikawa, M., Xu, X., Morikawa, F., Pongpiriyadacha, T., Nakamura, P., Asao, S., Kumahara, Y., Matsuda, H.A., *Chem. Pharm. Bull.* 55, 308-316, 2007.