

**NGHIÊN CỨU HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA VÀ CẤU TRÚC CỦA
POLYSACCHARIDE TÁCH CHIẾT TỪ NẤM THƯỢNG HOÀNG
(*Phellinus linteus* (Berk. Et Curt.) Teng)**

Trần Thị Văn Thi*, Lê Lâm Sơn, Trần Văn Khoa, Hồ Minh Tùng

Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học - Đại học Huế

**Email: tranthivanthi@gmail.com*

TÓM TẮT

Hoạt tính kháng oxy hóa của polysaccharide (PS) tách chiết từ nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus* (Berk. et Curt.) Teng) đã được nghiên cứu. PS sau khi chiết xuất và tinh chế được hòa tan lại vào nước và được kết tủa lần lượt trong ethanol 32°, 48° và 68°, thu được các phân đoạn tương ứng là PS-E32, PS-E48, PS-E68. Hoạt tính kháng oxy hóa của PS, PS-E32, PS-E48, PS-E68, cao ethanol và cao nước được đánh giá theo khả năng cho electron và khả năng bắt gốc tự do 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Kết quả cho thấy, so với curcumin, hoạt tính kháng oxy hóa theo cơ chế cho electron của PS chiết xuất từ nấm Thượng hoàng thấp hơn, nhưng hoạt tính thể hiện qua bắt gốc tự do DPPH thì cao hơn. Kết quả khảo sát cấu trúc polysaccharide trong phân đoạn ethanol 48° xác nhận PS-E48 được tạo thành từ D-mannose, D-glucose, D-xylose, D-galactose, D-arabinose với tỷ lệ mol tương ứng là 1,00: 0,29: 0,12: 0,08: 0,06. PS-E48 có bộ khung chính là mannan, chứa chủ yếu là liên kết 1→6-D-mannoside, mạch nhánh có chứa các liên kết 1→6-D-glucoside và 1→6-D-galactoside.

Từ khóa: cấu trúc polysaccharide, hoạt tính kháng oxy hóa, *Phellinus linteus*.

1. MỞ ĐẦU

Nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus* (Berk. et Curt.) Teng) là loài nấm gỗ tự nhiên, hiện đang nhận được sự quan tâm đặc biệt do có nhiều hoạt tính sinh học quý, hứa hẹn vượt trội hơn cả các loài Linh chi: kháng khối u, ức chế tế bào ung thư, tăng cường kháng thể, kháng oxy hóa [1-10]. Ngày nay, người ta đã phân lập giống, thuần dưỡng và nuôi trồng thành công. Hiện nay, nấm được trồng tại Hàn Quốc, Nhật Bản, Trung Quốc và bước đầu đã được trồng ở Việt Nam. Cùng một loài nhưng được nuôi trồng trong điều kiện khác nhau, thành phần và hàm lượng các hoạt chất trong nấm có thể thay đổi. Do đó, các mẫu nấm Thượng hoàng có nguồn gốc khác nhau có thể có hoạt tính sinh học khác nhau. Polysaccharide (PS) là thành phần hoạt chất quan trọng trong nấm Thượng hoàng. PS là các polymer thiên nhiên có cấu trúc đa dạng, phức tạp và đã được nghiên cứu rộng rãi trong y học do các hoạt tính sinh học đa dạng của

chúng [11]. Trong bài báo này, chúng tôi thông báo những kết quả khảo sát đầu tiên về hoạt tính kháng oxy hóa của cao ethanol, cao nước, cao polysaccharide, đồng thời xác định cấu trúc của polysaccharide trong cao phân đoạn ethanol 48° từ mẫu nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus* (Berk. et Curt.) Teng) trồng tại miền Nam Việt Nam.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

- Nấm Thượng hoàng được mua từ trang trại sản xuất tại thành phố Hồ Chí Minh ở dạng quả thể đã sấy khô và đóng gói theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Tên loài đã được nhà cung cấp giống và nhà sản xuất xác nhận là *Phellinus linteus* (Berk. et Curt.) Teng.

- Nấm Đùi gà (*Pleurotus eryngii*): gồm mẫu có nguồn gốc từ Trung Quốc và mẫu được trồng tại Đà Lạt.

2.2. Chiết xuất cao ethanol, cao nước, cao PS, tinh chế PS và phân đoạn

- Chiết xuất cao ethanol và cao nước: Mẫu các loài nấm được xay nhỏ, ngâm chiết với ethanol (EtOH) 96° trong hai tuần để tách loại các hợp chất tan trong ethanol, cô đuổi dung môi, thu được cao ethanol. Sau đó, mẫu tiếp tục được chiết bằng nước ở 100°C trong 4 giờ. Quá trình chiết được lặp đi lặp lại cho đến khi dịch chiết cuối không còn polysaccharide (định tính bằng phenol-acid sulfuric [12]). Cô loại dung môi, thu được cao nước.

- Tách chiết và tinh chế cao polysaccharide (PS): Hòa tan với nước cất vừa đủ, kết tủa với ethanol 96° theo tỷ lệ 1:5 (v/v), để qua đêm ở -4°C rồi tiến hành ly tâm thu lấy PS thô. PS thô được tinh chế bằng phương pháp chiết với hỗn hợp thuốc thử Sevage (CHCl_3 :BuOH = 4:1, v/v) trong 30 phút để loại protein tự do. Quá trình tinh chế loại protein này được lặp lại năm lần đến khi khối lượng cao thu được gần như không đổi. Sau khi ly tâm, phần tủa lần lượt được rửa sạch với ethanol tuyệt đối và acetone trước khi sấy khô, thu được cao PS đã tinh chế.

- Phân đoạn PS: Hòa tan polysaccharide (PS) đã tinh chế vào nước cất vừa đủ, kết tủa lại bằng ethanol 96° với các tỷ lệ thể tích dịch nước: ethanol là 1:0,5, 1:1, 1:2,5 tương ứng với nồng độ ethanol khác nhau 32°, 48°, 68° để có các phân đoạn polysaccharide khác nhau, ký hiệu lần lượt là PS-E32, PS-E48, PS-E68.

2.3. Phương pháp đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa

2.3.1. Xác định khả năng cho electron theo lực kháng oxy hoá tổng (total antioxidant capacity) trong mô hình phosphomolybdenum

Lực kháng oxy hoá tổng của các cao ethanol, cao nước, cao PS và các phân đoạn PS-E32, PS-E48, PS-E68 tách chiết từ nấm Thượng hoàng được đánh giá theo phương pháp phosphomolybdenum của Prieto [2]. Phương pháp này dựa trên sự khử Mo (VI) về Mo (V) bởi các hợp chất có khả năng kháng oxy hóa trong môi trường acid, tạo thành phức phosphate/Mo

(V) có màu xanh lá cây. Lấy 0,3 mL dịch mẫu khảo sát, thêm vào 3 mL dung dịch thuốc thử (0,6 M acid sulfuric, 28 mM sodium phosphate và 4 mM ammoni molybdate), đậy kín và ủ ở 95°C trong 90 phút. Sau đó, mẫu được làm lạnh về nhiệt độ phòng. Độ hấp thụ của dung dịch sau phản ứng được đo ở bước sóng 695 nm trên máy quét phổ tử ngoại - khả kiến UV-Vis DR Jacos V630. Trong mẫu trắng, dung dịch cần phân tích được thay bằng nước cất. Lực kháng oxy hoá tổng được biểu diễn theo độ hấp thụ của mẫu, độ hấp thụ càng lớn thì lực kháng oxy hóa tổng càng cao.

2.3.2. Đánh giá lực kháng oxy hóa qua khả năng bắt gốc tự do DPPH

Dựa vào khả năng các chất kháng hóa chuyển hóa gốc tự do 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) thành sản phẩm phân tử làm cho dung dịch chuyển từ màu tím sang vàng. Pha dung dịch DPPH nồng độ 100 µM trong methanol ngay trước khi dùng. Hỗn hợp phản ứng có thể tích 3000 µL, gồm 1500 µL mẫu khảo sát ở các nồng độ 100 µg/mL; 20 µg/mL; 4 µg/mL; 0,8 µg/mL và 1500 µL dung dịch DPPH nồng độ 100 µM. Các hỗn hợp phản ứng được lắc trong 1 phút và ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút, rồi tiến hành đo quang ở bước sóng 517 nm [9]. Công thức tính:

$$SA_{DPPH} (\%) = [(A_C - A_S)/A_C] \times 100$$

Trong đó:

$SA_{DPPH} (\%)$: tác dụng bắt gốc tự do (Scavenging Activity) DPPH của mẫu.

A_S : mật độ quang của mẫu khảo sát

A_C : mật độ quang của mẫu trắng

Tất cả thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Tác dụng bắt gốc tự do được đánh giá qua giá trị IC_{50} . Mẫu nấm Đùi gà (*Pleurotus eryngii*) gồm mẫu có nguồn gốc từ Trung Quốc và mẫu được trồng tại Đà Lạt cũng được khảo sát để so sánh.

2.3.3. Xác định cấu trúc polysaccharide

- Methyl hóa: Cân 30 mg mẫu hòa tan trong 2 mL dimethyl sulfoxide (DMSO) cho vào bình cầu hai cổ có lắp hệ thống hồi lưu, khuấy từ trong 3 giờ. Sau đó thêm 30 mg NaOH tiếp tục khuấy từ trong 10 phút, làm lạnh ở 5°C, thêm tiếp 17 mL $(CH_3)_2SO_4$ vào và tiếp tục khuấy trong 16 giờ. Chiết PS đã methyl hóa bằng hỗn hợp $CHCl_3$: H_2O = 2:1 (v/v).

- Thủy phân: Lấy 5 mg mẫu PS đã methyl hóa thủy phân với 3-4 mL dung dịch acid CF_3COOH 4M tại 120°C trong 2 giờ. Sau đó, hỗn hợp được làm mát về nhiệt độ phòng, rửa bằng CH_3OH và làm khô bằng khí N_2 .

- Khử hóa: Thêm 4 mL $NaBH_4$ 0,25M pha trong dung dịch NH_4OH 1M vào mẫu sau khi thủy phân, giữ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút. Sau đó thêm 5 mL dung dịch acid CH_3COOH 10% trong CH_3OH vào để trung hoà lượng $NaBH_4$ dư. Hỗn hợp được thổi khô bằng dòng khí N_2 .

- Acetyl hóa: sản phẩm đã bị khử hóa được acetyl hóa với 1 mL hỗn hợp $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$: $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ (pyridine) = 1:2 (v/v) tại 100°C trong 2 giờ. Để nguội hỗn hợp, thêm 5 mL CH_3OH và làm khô bằng dòng N_2 . Chiết sản phẩm đã acetyl hóa bằng ethyl acetate [13].

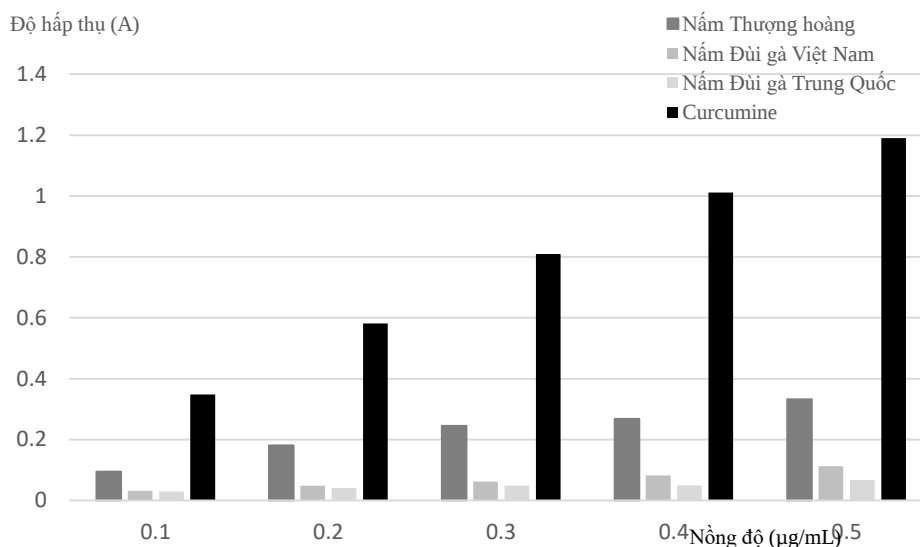
Mẫu được phân tích trên thiết bị sắc ký khí ghép khối phổ GC-MS Agilent 7890A sử dụng cột tách HP-5MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 μm), khí mang He với tốc độ dòng 1 mL/phút. Chương trình nhiệt độ: từ 120°C nâng nhiệt độ lên đến 150°C với tốc độ $10^\circ\text{C}/\text{phút}$, tiếp tục nâng nhiệt độ lên đến 220°C với tốc độ $3^\circ\text{C}/\text{phút}$, sau đó nâng nhiệt độ đến 280°C với tốc độ $10^\circ\text{C}/\text{phút}$. Detector MS sử dụng nguồn ion hóa EI, nhiệt độ nguồn ở 230°C , với chế độ phân tích scan.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng kháng oxy hóa của polysaccharide tách chiết từ nấm *Thượng hoàng*

3.1.1. Khả năng cho electron theo lực kháng oxy hóa tổng trong mô hình phosphomolybdenum

Kết quả xác định lực kháng oxy hóa tổng của cao PS được trình bày trong hình 1.



Hình 1. Lực kháng oxy hóa tổng của cao PS các mẫu nấm và curcumin

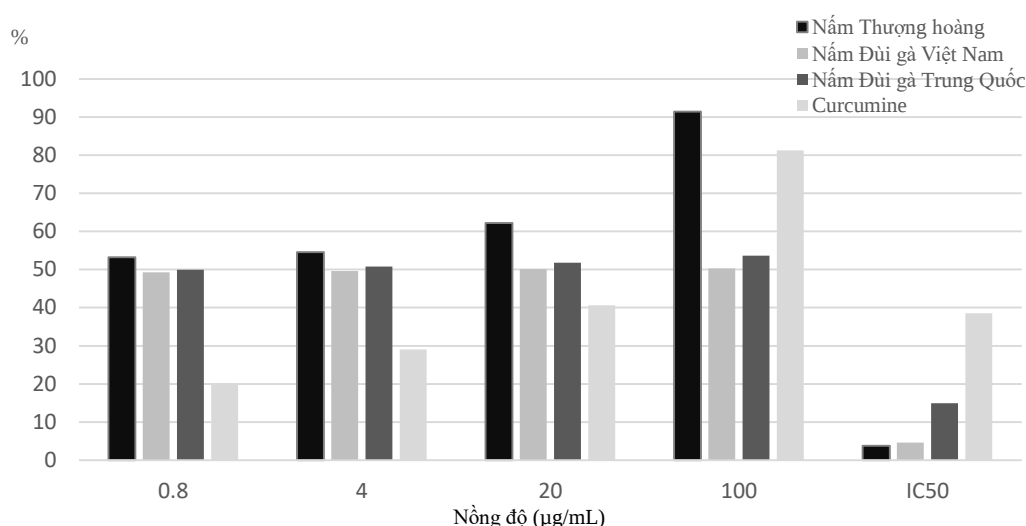
Từ hình 1, cho thấy lực kháng oxy hóa tổng của cao PS chiết từ các mẫu nấm đều tăng theo chiều tăng nồng độ khảo sát.

Trong phương pháp xác định khả năng cho electron thông qua lực kháng oxy hóa tổng theo mô hình này, so với curcumin-một loại dược liệu có hoạt tính kháng oxy hóa tốt thì PS nấm *Thượng hoàng* có lực kháng oxy hóa tổng thấp hơn. Tuy nhiên so với mẫu nấm thực phẩm như nấm *Đùi gà (Pleurotus eryngii)* từ Trung Quốc và nấm *Đùi gà (Pleurotus eryngii)* trồng tại Việt

Namthì PS nấm Thượng hoàng có lực kháng oxy hóa tổng cao hơn rất nhiều, đặc biệt là ở nồng độ cao.

3.1.2. Khả năng bắt gốc tự do DPPH

Khả năng bắt gốc tự do DPPH của cao PS nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*) được đánh giá qua tỷ lệ bắt gốc tự do DPPH và giá trị IC_{50} , kết quả trình bày tại hình 2.



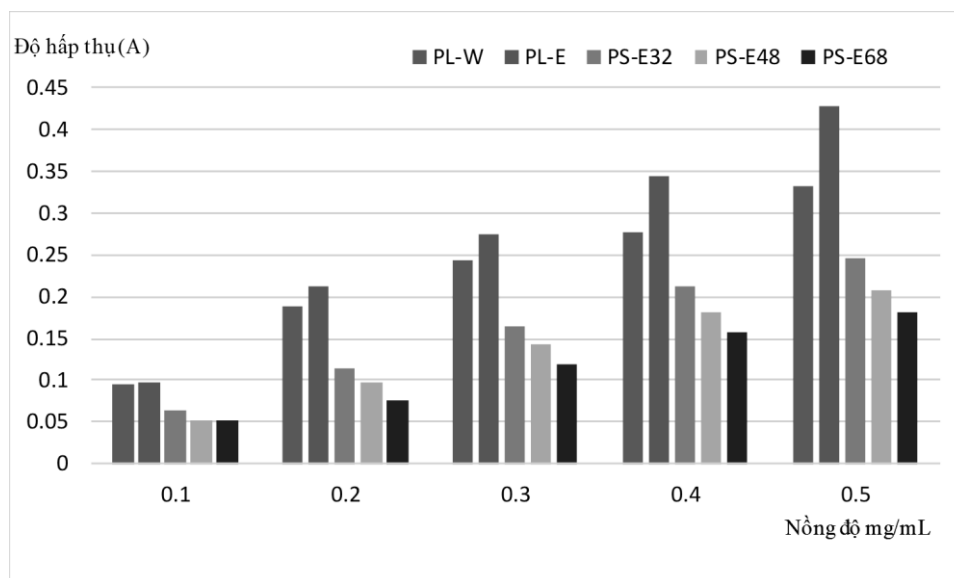
Hình 2. Tỷ lệ phần trăm bắt gốc tự do và giá trị IC_{50} của cao PS các mẫu nấm và curcumin

Số liệu từ hình 2 cho thấy, tỷ lệ bắt gốc tự do DPPH của cao PS từ nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*) tăng khi tăng nồng độ, tuy nhiên ở nồng độ thấp thì sự biến đổi là không đáng kể. Giá trị IC_{50} của cao PS từ nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*) không những thấp hơn so với các cao PS từ nấm Đùi gà (*Pleurotus eryngii*) từ Trung Quốc và Việt Nam mà còn thấp hơn hẳn so với curcumin. Đây cũng là dấu hiệu cho thấy tiềm năng ứng dụng làm dược liệu của nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*).

Cho đến nay, chúng tôi chỉ tìm được công bố [1] sử dụng phương pháp DPPH để xác định khả năng bắt gốc tự do của polysaccharide trong nấm Thượng hoàng với EC_{50} là 7,11 mg/mL so với chất chuẩn acid ascorbic cho tín hiệu hoạt động tốt tại EC_{50} có giá trị nồng độ 1,64 mg/mL. Như vậy, kết quả khảo sát của chúng tôi theo mô hình phosphomolybdenum và kết quả khảo sát theo mô hình DPPH của công trình [1] đều cho kết quả đáng khích lệ về khả năng hoạt động kháng oxy hóa của polysaccharide từ nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*).

3.1.3. Khả năng kháng oxy hóa của các cao PS phân đoạn

Kết quả xác định lực kháng oxy hoá tổng của các cao phân đoạn polysaccharide được thể hiện trên hình 3.



Hình 3. Lực kháng oxy hóa tổng của các phân đoạn cao PS, cao PL-E và cao PL-W tại các nồng độ khác nhau.

Từ kết quả ở hình 3 cho thấy rằng, hoạt tính kháng oxy hóa của các phân đoạn đều tăng theo nồng độ. Hoạt tính kháng oxy hóa của cao ethanol (PL-E) và cao nước (PL-W) luôn luôn cao hơn các cao phân đoạn PS, trong đó lực kháng oxy hóa mạnh nhất là cao ethanol và sau đó là cao nước. Từ kết quả này chúng tôi cho rằng, cao ethanol chứa nhiều các hợp chất có khả năng kháng oxy mạnh như các hợp chất phenolic, flavonoid..., cao nước không những chứa polysaccharide mà còn chứa một lượng các chất kháng oxy hóa mạnh khác, chúng đã đóng góp một phần trong hoạt tính kháng oxy hóa này.

3.2. Cấu trúc của polysaccharide trong phân đoạn PS-E48

Dựa vào sắc ký đồ GC-MS, chúng tôi xác định được các dẫn xuất monosaccharide. Thông số của các dẫn xuất monosaccharide được chỉ ra trong bảng 1 và 2.

Bảng 1. Các dẫn xuất monosaccharide của PS-E48 thể hiện trên sắc đồ GC-MS

Hợp chất	Thời gian lưu (phút)	Diện tích peak	Loại liên kết của monosaccharide trong PS
1,3,4,6-tetra-O-acetyl-2,5-di-O-methyl-D-mannitol	11,092	2936700	1→3,6-D-mannofuranoside
1,5,6-tri-O-acetyl-2,3,4-tri-O-methyl-D-glucitol	25,173	1202748	1→6-D-glucopyranoside
5,6-di-O-acetyl-2,3,4-tri-O-methyl-D-mannonitrile	23,652	756432	1→6-D-mannopyranoside
2,3,4-tri-O-methyl-D-xylopyranose	22,551	496907	1-D-xylopyranoside
1,5,6-tri-O-acetyl-2,3,4-tri-O-methyl-D-galactitol	24,237	436343	1→6-D-galactopyranoside
2,3,4,6-tetra-O-methyl-D-mannopyranose	21,644	353855	→1-D-mannopyranoside

2,3,4,5-tetra-O-acetyl-D-arabinonitrile	27,600	282635	1→2,3,4-D-arabinopyranoside Hoặc 1→2,3,5-D-arabinofuranoside
---	--------	--------	---

Từ kết quả phân tích các dẫn xuất của monosaccharide bằng GC-MC cho thấy thành phần monosaccharide có trong PS-E48 của nấm Thượng hoàng gồm D-mannose, D-galactose, D-glucose, D-xylose và D-arabinose. Liên kết 1→6 glycoside chiếm tỷ lệ cao nhất.

Từ bảng 1, chúng tôi xác định được tỷ lệ thành phần các monosaccharide trong PS-E48, số liệu được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ thành phần các monosaccharide của PS-E48

Thành phần	Tỷ lệ mol	Tỷ lệ (%)
D-mannose	1,00	62,59
D-glucose	0,29	18,60
D-xylose	0,12	7,68
D-galactose	0,08	6,74
D-arabinose	0,06	4,37

Số liệu từ bảng 1 và 2 cho thấy, thành phần chính của polysaccharide trong PS-E48 của nấm Thượng hoàng là D-mannose với bộ khung chính của PS-E48 là mannan, theo tỷ lệ D-mannose: D-glucose: D-xylose: D-galactose: D-arabinose = 1: 0,29: 0,12: 0,08: 0,06. Mạch chính chứa chủ yếu là liên kết 1→6-D-mannoside, các mạch nhánh chứa liên kết chủ yếu là 1→6-D-glucoside và 1→6-D-galactoside. Nghiên cứu của Juan-Juan Pei và cộng sự [13] đã tách được polysaccharide (PL-N1) từ nấm Thượng hoàng ở dạng sợi (hay dạng tơ chưa hình thành quả thể được trồng trong môi trường nhân tạo), PL-N1 sau khi phân tích có thành phần monosaccharide là arabinose, xylose, glucose và galactose với tỷ lệ: 4,0: 6,7: 1,3: 1,0. Bộ khung PL-N1 là liên kết (1→4)-β-D-xylopyranoside. Theo tác giả John R. Baker, lấy dịch chiết nước nấm Thượng hoàng phân đoạn bằng (NH₄)₂SO₄, thẩm tách, qua cột DEAE-trisacryl (20 cm x20 cm) thì polysaccharide có cấu trúc bộ khung chính là glucomannan, liên kết β-(1→3)-mannopyranoside là liên kết trong mạch chính và liên kết trong mạch nhánh là liên kết (1→6).

4. KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này, khả năng kháng oxy hóa của cao polysaccharide tách chiết từ nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*) trồng tại Việt Nam và cáccao phân đoạn đã được khảo sát khả năng cho electron theo phương pháp phosphomolybdenum (Prieto, 1999) và khả năng bắt gốc tự do DPPH. Polysaccharide tách chiết từ nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*) trồng tại Việt Nam thể hiện khả năng cho electron cao hơn nhiều so với các loài nấm thực phẩm Đùi gà (*Pleurotus eryngii*) từ Trung Quốc và Việt Nam nhưng thấp hơn so với curcumin. Đặc biệt khả năng cho hydro của cao polysaccharide của nấm Thượng hoàng (*Phellinus linteus*) còn cao hơn hẳn curcumin. Phân đoạn PS-E48 có bộ khung D-mannan, với tỷ lệ mol D-mannose: D-glucose: D-xylose: D-galactose: D-arabinose = 1: 0,29: 0,12: 0,08: 0,06, có mạch chính chứa

chủ yếu là liên kết 1→6-D-mannoside, các mạch nhánh chứa chủ yếu là liên kết 1→6-D-glucoside và 1→6-D-galactoside.

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn Phòng thí nghiệm Hóa học các Hợp chất thiên nhiên, khoa Hóa học, trường Đại học Khoa học Huế đã hỗ trợ mọi điều kiện thuận lợi để có được nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. K. Maja, A. Klaus, M. Niksic, D. Jakovljevic, J. P. F. G. Helsper, L. J. L. D. Griensven(2011). Antioxidant and immunomodulating activities of polysaccharide extract of the medicinal mushroom *Agaricus bisporus*, *Agaricus brasiliensis*, *Ganoderma lucidum* and *Phellinus linteus*, *Food Chem.*, Vol. 129, pp. 1667-1675.
- [2]. P. Prieto, M. Pineda, M. Anguilar (1999). Spectrophotometric quantitation of antioxydant capacity through the formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific application to the determination of Vitamin E, *Anal. Biochem.*, Vol. 269, pp. 337-341.
- [3]. R. Y. Gan, R. X. Xiang, L. S. Feng, K. Lei, L. H. Bin (2010). Antioxidant acitivity and total phenolic content of medicinal plants associated with prevention and treatment of cardiovascular and cerebrovascular diseases, *J. Med. Pla. Res*, Vol.4, Iss. 22, pp. 2438–2444.
- [4]. S. Samchai, P. Seephonkai, A. Sangdee, A. Puntumchai, U. Klinhom (2009). Antioxydant, Cytotoxyc and Antimalarial activitive from crude extracts of Mushroom *Phellinus Linteus*, *J. Biol. Sci.*, Vol. 9, Iss. 7, pp. 778-783.
- [5]. P. K. Soon, G. Y. Kim, J. Y. Lim, J. Y. Kwak, Y. S. Bae, J. D. Lee, Y. H. Oh, S. C. Ahn, Y. M. Park(2003). Acidic polysaccharides isolated from *Phellinus linteus* induce phenotypic and functional maturation of murine dermitic cells, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, Vol. 312, pp. 449-458.
- [6].S. Sorasak, S. Prapairat, K. Chattai (2011). Two Indole Devatives and Phenolic Compound Isolate from Mushroom *Phellinus linteus*, *Chin. J. Nat. Med.*, Vol. 9, Iss. 3, pp. 0173-0175.
- [7]. T. Sasaki, Y. Aria, T. Ikekawa, G. Chihara, F. Fukuoka (1971). Antitumor polysaccharides from some polyporaceae, *Ganoderma applanatum* (Pers.) PAT and *Phellinus linteus* (Berk.Et Curt) Aoshima, *Chem. Pharm. Bull.*, Vol. 19, Iss. 4, pp. 821-826.
- [8]. Y. Yang, J. Zhang, Y. Liu, Q. Tang, Z. Zhao, W. Xia(2007). Structural elucidation of a 3-O-methyl-D-galactose containing neutral polysaccharide from the fruiting bodies of *Phellinus igniarius*, *Carb. Res.*, Vol. 342, pp. 1063-1070.
- [9]. T. L. C. Oldoni, S. M. D. Alencar, A. Reis, A. D. Loguercio, R. H. M. Grande (2012). Antioxidant activity by DPPH assay of potential solutions to be applied on bleached teeth, *Braz. Dent. J.*, Vol. 23, Iss. 1, pp. 22-27.

- [10]. T. Zhu, K. S. H. Kim, C. Y. Chen (2008). A Medicinal Mushroom: *Phellinus Lintues*, *Current Med. Chem.*, Vol.15, pp. 1330-1335.
- [11]. C. Gui-tang, M. Xue-mei (2012). Isolation, purification and antioxydant activities of polysaccharides from *Grifola frondosa*, *Carb. Pol.*, Vol. 89, pp. 61-66.
- [12]. M. Dubois, K. A. Gilles, J. K. Hamiton, P. Rebers, F. Smith (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances, *Anal. Chem.*, Vol. 28, pp. 350-356.
- [13]. J. J. Pei, Z. B. Wang (2015). Structural features and antitumor activity of a novel polysaccharide from alkaline extract of *Phellinus linteus* mycelia, *Carb. Pol.*, Vol. 115, pp. 472-477.

**STUDY ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND STRUCTURE
OF POLYSACCHARIDE EXTRACTED FROM THUONG HOANG MUSHROOM
(*Phellinus linteus* (Berk. Et Curt.) Teng)**

Tran Thi Van Thi*, Le Lam Son, Tran Van Khoa, Ho Minh Tung

Department of Chemistry, Hue University College of Sciences

**Email: tranthivanthi@gmail.com*

ABSTRACT

Antioxidant activities of polysaccharide extracted from Thuong hoang mushroom (*Phellinus linteus* (Berk. Et Curt.) Teng) were studied. The polysaccharide (PS) was extracted and purified to remove free protein. The PS was resolved in water and precipitated by 32°, 48° và 68° ethanol solutions, yield PS-E32, PS-E48, PS-E68 fractions respectively. The antioxidant capacity of PS, PS-E32, PS-E48, PS-E68, ethanol and water extract were evaluated by phosphomolybdenum method (Prieto, 1999) and DPPH free radical scavenging capacity. The results showed that the total antioxidant capacity of PS extracted from Thuong hoang mushroom is lower than total antioxidant capacity of curcumin, but the DPPH free radical scavenging capacity of PS is significantly higher than that of curcumin. Structure features of polysaccharides of ethanol 48° fraction (PS-E48) were investigated by monosaccharide compositions and glycoside linked position analysis. The results indicated that PS-E48 were composed of D-mannose, D-glucose, D-xylose, D-galactose, D-arabinose with molar ratios of 1.00: 0.29: 0.12: 0.08: 0.06, respectively. The PS-E48 had D-mannan framework which contained main linkages 1→6-D-mannoside, branches contained linkages such as 1→6-D-glucoside and 1→6-D-galactoside.

Keywords: antioxidant capacity, *Phellinus linteus*, polysaccharide structure.