

XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG α , β , δ -TOCOPHEROL, γ -ORYZANOL VÀ KHẢO SÁT HOẠT TÍNH KHÁNG OXI HOÁ CỦA MỘT SỐ DẦU CÁM GẠO Ở CẦN THƠ

Nguyễn Trọng Tuấn¹, Nguyễn Hoài Thương¹

TÓM TẮT

Cám gạo được biết là một phụ phẩm của quá trình sản xuất lúa gạo. Dầu cám có trong cám gạo là nguồn cung cấp các thành phần tocopherol và γ -oryzanol, là những hợp chất có hoạt tính sinh học cao. Sáu loại dầu cám từ hạt lúa của 6 giống lúa là MTL547, MTL648, OM5451, MTL560, MTL566, MTL856 đã được trích ly. Hàm lượng các hợp chất tocopherol và γ -oryzanol được xác định bằng HPLC-UV-Vis và hoạt tính kháng oxi hóa của dầu cám cũng được khảo sát. Kết quả cho thấy rằng hàm lượng dầu cám chiếm khoảng từ 18,89-26,68%, hàm lượng của các thành phần: α -tocopherol từ 0,7-266,97 $\mu\text{g/g}$, β -tocopherol từ 901,20-2136,28 $\mu\text{g/g}$, δ -tocopherol từ 42,55-121,23 $\mu\text{g/g}$ và γ -oryzanol từ 2152,10-2765,94 $\mu\text{g/g}$. Ngoài ra, dầu cám chiết từ 6 mẫu nguyên liệu trên cũng thể hiện hoạt tính kháng oxi hóa khá tốt với giá trị IC_{50} lần lượt là: 198,92, 205,76, 196,38, 205,42, 227,57 và 385,64 $\mu\text{g/mL}$.

Từ khóa: Cám gạo, α , β , δ -tocopherol, γ -oryzanol, DPPH.

1. GIỚI THIỆU

Việt Nam là một trong những quốc gia xuất khẩu gạo đứng đầu thế giới. Theo Tổng cục Thống kê, sản xuất nông nghiệp năm 2018 phát triển ổn định và có mức tăng trưởng khá. Sản lượng lương thực có hạt của cả nước đạt 48,9 triệu tấn, trong đó sản lượng lúa đạt 44 triệu tấn, tăng 1.240,3 nghìn tấn. Diện tích gieo trồng lúa năm 2018 đạt 7.570,4 nghìn ha (Niên giám Thống kê, 2018). Ngành công nghiệp lúa gạo vẫn tiếp tục phát triển, vì vậy những sản phẩm phụ sau quá trình sản xuất lúa gạo cũng sẽ tiếp tục được tạo ra. Cám gạo sau khi được trích ly dầu, phần cám trích dầu làm nguyên liệu đầu vào cho thức ăn chăn nuôi, còn phần dầu có thể được sử dụng cho lĩnh vực dược phẩm, mỹ phẩm và thực phẩm.

Cám gạo chiếm khoảng 8% về khối lượng của hạt lúa (Sarmiento *et al.*, 2006). Trong cám gạo chứa nhiều vitamin và các nguyên tố vi lượng, đặc biệt, chứa khoảng 12-15% protein, 9,8-10% cellulose, 12-24% dầu (Huang *et al.*, 2013). Nghiên cứu của Cicero và cộng sự cho thấy, trong dầu cám gạo chứa nhiều acid béo bất bão hoà (acid oleic 38,4%, acid linoleic 34,4% và α -linoleic acid 2,2%), các acid béo bão hoà (acid palmitic 21,5%, acid steric 2,9%) (Cicero *et al.*, 2005). Dầu cám gạo cũng chứa một lượng lớn các chất không xà phòng hoá (lên đến 5%), trong đó các sterol (β -sitosterol, campesterol và stigmasterol) chiếm 43%,

các triterpen alcohol (24-methylenecycloartanol, cycloartanol và cycloartenol) chiếm 28%, 4-methyl sterol chiếm khoảng 10%, các thành phần kém phân cực khác (squalene, tocopherol, tocotrienol) chiếm 19% (Cicero *et al.*, 2005). Dầu cám gạo còn chứa 0,1-0,14% vitamin E, 0,9-2,9% oryzanol. Các thành phần trong dầu cám gạo là những chất kháng oxi tốt thông qua việc loại bỏ các gốc tự do. Những thành phần không xà phòng hoá có trong dầu cám gạo như phytosterol, oryzanol, tocotrienol giúp làm giảm LDL-cholesterol (low density lipoprotein-cholesterol). Các tocotrienol và oryzanol có tác dụng như các tác nhân chống lại tia UV, giúp phát triển tóc và ngăn lão hoá da (Nagendra Prasad *et al.*, 2011). Ngoài ra, chúng còn có tiềm năng trong việc kiểm soát sự bài tiết của tuyến yên, ức chế sự bài tiết acid gastric, kháng oxi hoá và chống sự kết tập tiểu cầu (Cicero *et al.*, 2005).

Do có nhiều ứng dụng quan trọng của dầu cám gạo, nên việc nghiên cứu "Xác định hàm lượng α , β , δ -tocopherol, γ -oryzanol và khảo sát hoạt tính kháng oxi hoá của một số cám gạo" là thực sự cần thiết. Vì vậy, nghiên cứu này nhằm mục đích xác định hàm lượng các thành phần có hoạt tính sinh học trong dầu cám gạo từ các giống lúa gạo khác nhau ở Cần Thơ và khả năng kháng oxi hoá của một số mẫu dầu cám gạo, nhằm tận dụng nguồn phụ phẩm cám gạo tạo ra các sản phẩm có ích cho con người.

¹Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và thiết bị

- Nguyên liệu: hạt lúa (thóc) từ các giống lúa *Oryza sativa* L. var Indica gồm MTL547, MTL648, MTL560, MTL566, MTL856 và OM5451 (MTL: miền Tây lúa, OM: Ô Môn) được chọn lọc và cung cấp từ Viện Nghiên cứu và Phát triển đồng bằng sông Cửu Long, Trường Đại học Cần Thơ. Lúa (thóc) của các giống lúa trên được thu lấy trực tiếp trong quá trình thu hoạch, sau đó được chuyển đến phòng thí nghiệm để tiến hành nghiên cứu.

- Thiết bị: hệ thống HPLC-UV-Vis (Thermo Scientific) với cột sắc ký ODS HYPERSIL C18 (5 μ m, 150 x 4,6 mm), máy quang phổ UV-Vis Jenway 6800, bể siêu âm Transsonic T570 và các thiết bị khác.

- Hóa chất: ethanol (Merck, 99,9%), methanol (Merck, 99,9%), acetonitrile (Merck, 99,9%), DPPH hay 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (Sigma-aldrich) và các hóa chất khác.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Trích ly dầu cám từ mẫu nguyên liệu*: hạt lúa được tiến hành xay, xát và sàng qua rây 0,5 mm để loại bỏ trấu thu lấy cám thô. Sử dụng cám thô vừa thu được để thực hiện chiết dầu cám theo quy trình của Tabaraki và Nateghi (2011) có chỉnh sửa như sau: Mẫu cám được sấy ở 100°C trong 15 phút. Lấy 0,5 g mẫu cám thô sau sấy, chiết với 10 mL ethanol trong 45 phút ở 50°C sử dụng sóng siêu âm để tăng hiệu quả chiết với tần số 35 kHz. Ly tâm mẫu ở 3000 vòng/phút trong 10 phút, lọc để thu lấy dịch lọc, sau đó tiếp tục thêm dung môi tương ứng và tiến hành ly tâm 2 lần nữa. Loại bỏ dung môi bằng cách để bay hơi, thu được dầu cám. Cân và xác định khối lượng. Đối với mỗi mẫu cám, thực hiện trích ly ba lần lặp lại với những mẫu khác nhau trong cùng một điều kiện để so sánh.

- *Xây dựng đường chuẩn α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol*: Cân chính xác 10 mg chất chuẩn, cho vào bình định mức 10 mL, định mức đến vạch bằng hệ dung môi acetonitrile: methanol (7:3). Tiếp tục pha loãng đến các nồng độ khác nhau 50, 100, 150, 200, 250 μ g/mL của α , β , δ -tocopherol và 150, 200, 250, 300, 350 μ g/mL của γ -oryzanol. Tiến hành phân tích bằng kỹ thuật HPLC-UV-Vis với pha động là hệ dung môi acetonitrile: methanol (7:3), tốc độ dòng 1,7 mL/phút, thể tích mẫu tiêm 10 μ L, đầu dò UV-Vis đặt ở bước sóng 280 nm. Với mỗi chất chuẩn, tiến hành thực hiện phân tích ba lần lặp lại.

- *Xác định hàm lượng α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol*: Mẫu dầu cám trích ly ở trên được hoà tan lại trong 2 mL hệ dung môi acetonitrile: methanol (7:3), sử dụng sóng siêu âm có tần số 35 kHz, trong 5 phút để hỗ trợ quá trình hòa tan, sau đó lọc qua màng lọc 0,45 μ m và tiến hành phân tích bằng kỹ thuật HPLC-UV-Vis với cùng điều kiện khi xây dựng đường chuẩn α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol. Xác định các hợp chất dựa trên sự phù hợp thời gian lưu của chúng với các chất chuẩn và hàm lượng của chúng được tính bằng cách dựa vào phương trình đường chuẩn tuyến tính sử dụng diện tích peak cực đại của các chất. Tiến hành phân tích 3 lần lặp lại mỗi mẫu dầu cám.

- *Khảo sát khả năng kháng oxi hóa (khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH)*: Khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH của các mẫu dầu cám được thực hiện theo Sharma *et al.* (2009): hỗn hợp phản ứng gồm 40 μ L DPPH (1000 μ g/mL) và 960 μ L mẫu thử nghiệm là dung dịch dầu cám với các nồng độ khác nhau, được ủ ở điều kiện tối, nhiệt độ 30°C, trong thời gian 30 phút. Sau đó, tiến hành xác định độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 517 nm. Đối chứng dương sử dụng là vitamin C với dãy nồng độ từ 1-7 μ g/mL. Thử nghiệm với mỗi mẫu dầu cám được lặp lại ba lần. Kết quả hoạt tính kháng oxi hóa của các mẫu thử được biểu diễn bằng giá trị IC₅₀ (The half maximal inhibitory concentration).

- *Xử lý số liệu*: kết quả các thử nghiệm được xử lý bằng phần mềm Excel 2013 và thực hiện phân tích thống kê bằng các phép phân tích trên phần mềm SPSS 16.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả trích ly dầu cám từ mẫu nguyên liệu

Kết quả phân trăm hàm lượng dầu cám trích ly được, được tính dựa trên khối lượng cám thô sau khi sấy của các giống lúa được trình bày trong bảng 1.

Kết quả cho thấy hàm lượng dầu cám trích ly được từ 6 mẫu cám gạo nằm trong khoảng 18,89-26,68%. Trong đó, giống lúa OM5451 cho hàm lượng dầu cao nhất chiếm 26,68 \pm 0,32%, giống lúa MTL648 cho hàm lượng thấp nhất chiếm 18,89 \pm 0,13%. Hàm lượng dầu cám trích ly được có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Điều này thể hiện rằng các giống lúa khác nhau sẽ cho hàm lượng dầu cám gạo khác nhau.

Bảng 1. Hàm lượng dầu cám trích ly được (%)

Mẫu cám	MTL547	MTL648	OM5451	MTL560	MTL566	MTL856
Hàm lượng dầu (%)	24,79±0,29 ^d	18,89±0,13 ^a	26,68±0,32 ^f	25,43±0,31 ^e	23,39±0,21 ^c	22,77±0,10 ^b

Ghi chú: Các giá trị thể hiện giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn; các giá trị ở cùng một hàng được theo sau bởi chữ cái khác nhau thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan.

Nghiên cứu của Noppawat *et al.*, (2015) trên 3 giống lúa gạo của Thái Lan là CBIR (Chiang Mai black rice), SBrR (Suphanburi-1 brown rice) và MRR (Mali red rice). Kết quả này cho thấy hàm lượng dầu cám trích ly từ các giống lúa CBIR, SBrR và MRR thấp hơn so với nghiên cứu với các giống lúa thu mua ở Cần Thơ. Sự khác biệt này có thể do nguồn gốc giống lúa gạo, vị trí địa lý trồng trọt. Mặt khác, các mẫu lúa thu mua được trích ly dầu cám ngay sau khi thu hoạch và được sấy khô ở 100°C làm cho hàm lượng nước trong các mẫu cám gạo bị mất đi nhiều hơn, vì thế làm gia tăng hiệu suất trích ly dầu cám. Ngoài ra, việc khác nhau trong sử dụng dung môi trích ly cũng ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi sản phẩm dầu cám. Dung môi ethanol là dung môi phân cực mạnh hơn dung môi hexane hay dung môi CO₂ lỏng siêu tới hạn (dung môi không phân cực), đã góp phần làm tăng thêm hàm lượng dầu cám trích ly

được, do nhiều thành phần phân cực khác có thể hòa tan trong dung môi ethanol, mà không thể hòa tan trong các dung môi hexane hay CO₂ lỏng.

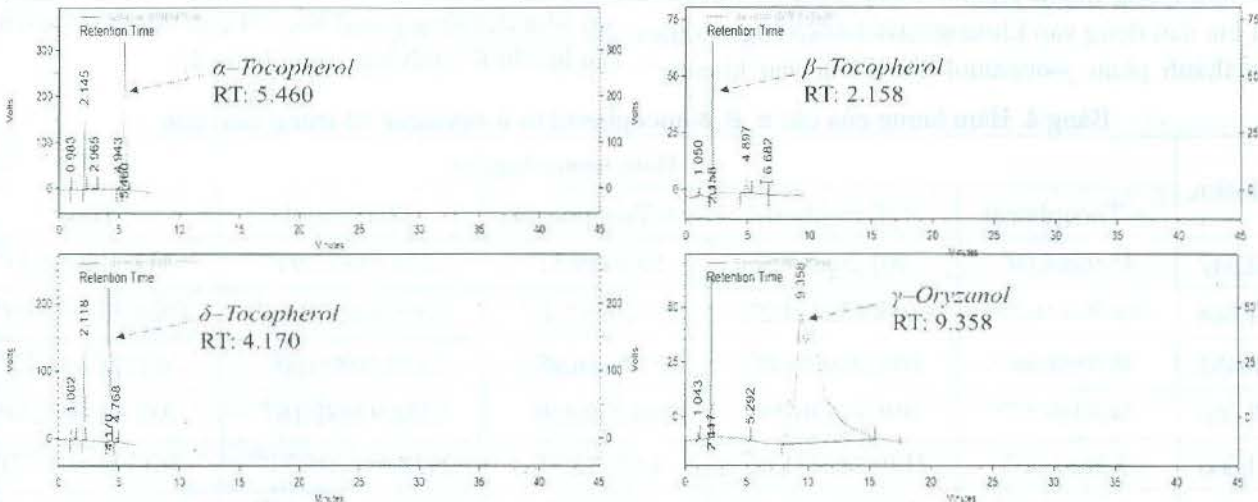
Từ các kết quả đạt được, bước đầu có thể nhận định các giống lúa được khảo sát có chứa hàm lượng dầu cám khá cao và đây sẽ là nguồn phụ phẩm có giá trị dinh dưỡng đáng kể.

3.2. Kết quả xây dựng đường chuẩn α, β, δ-tocopherol và γ-oryzanol

Các dung dịch chuẩn gốc ban đầu được phân tích bằng kỹ thuật HPLC-UV-Vis, phương trình tuyến tính được tính toán cho các chất chuẩn α, β, δ-tocopherol và γ-oryzanol thông qua diện tích peak cực đại và nồng độ dung dịch chuẩn. Phương trình hồi quy tuyến tính của các chất chuẩn được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2. Phương trình hồi quy tuyến tính của α, β, δ-tocopherol và γ-oryzanol

Chất chuẩn	Phương trình hồi quy tuyến tính	Hệ số tương quan (R ²)
α-Tocopherol	y = 16776x + 9471,5	0,9998
β-Tocopherol	y = 346,24x - 2656	0,9996
δ-Tocopherol	y = 11824x - 12607	0,9998
γ-Oryzanol	y = 57092x - 129220	0,9994



Hình 1. Sắc ký đồ phân tích các chuẩn thành phần α, β, δ-tocopherol và γ-oryzanol bằng HPLC

3.3. Kết quả xác định hàm lượng α, β, δ-tocopherol và γ-oryzanol trong mẫu dầu cám

Hàm lượng của các thành phần α, β, δ-tocopherol và γ-oryzanol có trong mẫu dầu cám tương ứng, được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Hàm lượng các α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol có trong dầu cám

Mẫu cám	Hàm lượng ($\mu\text{g/g}$)			
	α -Tocopherol	β -Tocopherol	δ -Tocopherol	γ -Oryzanol
MTL547	185,12 \pm 17,03 ^b	3635,14 \pm 39,63 ^a	238,04 \pm 37,31 ^a	9743,53 \pm 412,26 ^b
MTL648	1413,82 \pm 90,17 ^c	4839,82 \pm 631,23 ^{ab}	302,78 \pm 65,31 ^b	14648,11 \pm 701,35 ^d
OM5451	2,63 \pm 0,38 ^a	6007,39 \pm 159,33 ^c	215,61 \pm 26,56 ^a	8065,27 \pm 121,34 ^a
MTL560	292,53 \pm 3,36 ^c	3898,63 \pm 73,91 ^a	409,93 \pm 24,12 ^c	9254,43 \pm 422,93 ^{ab}
MTL566	14,36 \pm 5,79 ^a	9142,53 \pm 2096,68 ^d	181,74 \pm 22,19 ^a	10379,13 \pm 836,99 ^{bc}
MTL856	549,82 \pm 36,56 ^d	6067,63 \pm 732,19 ^c	532,52 \pm 18,58 ^d	11525,42 \pm 1163,27 ^c

Ghi chú: các giá trị thể hiện giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn; các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái khác nhau thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan.

Dầu cám được trích ly từ 6 mẫu hạt lúa khác nhau cho kết quả hàm lượng từng thành phần cũng khác nhau rõ rệt. Trong các mẫu dầu cám, thành phần γ -oryzanol chiếm tỉ lệ cao nhất so với các thành phần còn lại, mẫu lúa MTL648 có hàm lượng γ -oryzanol (14648,11 $\mu\text{g/g}$) cao nhất trong các mẫu dầu cám. Giống OM5451 và MTL566 có hàm lượng α -tocopherol rất thấp. Mẫu lúa có hàm lượng α -tocopherol cao nhất là MTL648 (1413,82 $\mu\text{g/g}$) và mẫu có hàm lượng δ -tocopherol cao nhất là MTL856 (532,53 $\mu\text{g/g}$). β -Tocopherol cho tỉ lệ hàm lượng có trong dầu cám khoảng 3635,14-9142,53 $\mu\text{g/g}$. Nhìn chung, mẫu dầu cám từ hạt lúa MTL648 cho hàm lượng các thành phần khảo sát cao nhất khi so sánh với các mẫu còn lại.

Hàm lượng thành phần α -tocopherol có trong 6 mẫu lúa dao động vào khoảng 2,63-1413,82 $\mu\text{g/g}$ dầu cám, thành phần γ -oryzanol dao động vào khoảng

8065,27-14648,11 $\mu\text{g/g}$ dầu cám. Kết quả về hàm lượng của hai thành phần này phù hợp với TCVN12107:2017 về hàm lượng các thành phần trong dầu cám gạo. Đối với với hai thành phần β -tocopherol và δ -tocopherol cho kết quả với hàm lượng tương đối cao hơn so với TCVN12107:2017. Hàm lượng cao hơn này có thể do sử dụng dung môi trích ly là ethanol. Trong quá trình trích ly có thể xảy ra sự trans ester hóa các hợp chất tocopherols dạng ester để tạo thành các tocopherols dạng tự do. Ngoài ra, việc sử dụng sóng siêu âm hỗ trợ quá trình trích ly cũng làm tăng khả năng chiết xuất các thành phần tocopherols trong cám gạo.

Hàm lượng của các thành phần α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol có trong mẫu nguyên liệu được tính toán so với tổng khối lượng cám gạo thô đã sấy khô của từng giống lúa, kết quả thu được từ 6 loại hạt lúa được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng của các α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol có trong cám gạo

Mẫu cám	Hàm lượng ($\mu\text{g/g}$)				
	α -Tocopherol	β -Tocopherol	δ -Tocopherol	γ -Oryzanol	Tổng
MTL547	45,93 \pm 4,69 ^c	901,20 \pm 5,75 ^a	59,04 \pm 9,52 ^b	2414,91 \pm 72,99 ^{ab}	3421,13 \pm 52,43 ^a
MTL648	266,97 \pm 16,27 ^e	914,15 \pm 121,2 ^a	57,20 \pm 12,47 ^b	2765,94 \pm 119,66 ^c	4004,00 \pm 176,69 ^{abc}
OM5451	0,70 \pm 0,06 ^a	1602,60 \pm 26,27 ^b	57,51 \pm 6,95 ^b	2152,10 \pm 51,88 ^a	3812,97 \pm 45,57 ^{ab}
MTL560	74,40 \pm 0,17 ^d	991,72 \pm 30,23 ^a	104,21 \pm 4,99 ^c	2352,97 \pm 82,18 ^{ab}	3523,33 \pm 53,24 ^a
MTL566	3,36 \pm 1,33 ^a	2139,28 \pm 491,66 ^c	42,53 \pm 5,31 ^a	2428,69 \pm 205,33 ^{ab}	4613,60 \pm 557,21 ^c
MTL856	125,16 \pm 7,86 ^b	1381,29 \pm 163,47 ^b	121,23 \pm 3,73 ^d	2623,22 \pm 253,57 ^{bc}	4363,23 \pm 312,20 ^{bc}

Ghi chú: các giá trị thể hiện giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn; các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái khác nhau thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan.

Hàm lượng các hợp chất α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol có trong cám gạo thô sau khi sấy cũng được

tính toán. Kết quả cho thấy rằng hàm lượng α -tocopherol trong hai giống lúa OM5451 và MTL566

thấp và không có sự khác biệt, nhưng có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các giống lúa còn lại. Hàm lượng β -tocopherol của nhóm giống lúa MTL547, MTL648 và MTL560 gần tương đương nhau và khác biệt có ý nghĩa so với nhóm giống lúa OM5451 và MTL856 cũng như giống MTL566. Nhóm giống lúa MTL547, MTL648 và OM5451 có hàm lượng δ -tocopherol tương đương nhau chỉ cao hơn giống lúa MTL566 nhưng thấp hơn cả 2 giống lúa MTL856 và MTL560 khoảng 2 lần. Hàm lượng γ -oryzanol giữa các giống lúa khá tương đồng, chưa thể hiện rõ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Tổng hàm lượng của các thành phần chứa trong cám gạo của 6 mẫu thử nghiệm dao động khoảng 3421,13-4613,60 $\mu\text{g/g}$. Trong đó mẫu hạt lúa MTL566 có hàm lượng cao nhất là 4613,60 $\mu\text{g/g}$, tiếp đến là MTL856 là 4363,23 $\mu\text{g/g}$, MTL648 là 4004,00 $\mu\text{g/g}$. Các mẫu còn lại, MTL560, MTL566 và MTL856 cho hàm lượng thấp hơn.

So sánh với kết quả nghiên cứu của Phạm Cảnh Em và ctv., 2016 trích ly γ -oryzanol từ ba giống lúa Nàng Hương, OM2541, IR50404. Với quy trình đã tối ưu hóa, trích ly dầu cám bằng phương pháp hỗ trợ của vi sóng (dung môi methanol, tỉ lệ dung môi/cám gạo (wt/wt) là 16, nhiệt độ 51-55°C và thời gian 9-10 phút) cho kết quả hàm lượng γ -oryzanol lần lượt theo thứ tự là 5,97 \pm 0,07; 3,16 \pm 0,06 và 4,85 \pm 0,08 mg/g cám gạo (Phạm Cảnh Em và ctv., 2016). Kết quả hàm lượng trích ly này cao hơn kết quả nghiên cứu của chúng tôi. Sự khác nhau này có thể là do sự khác

nhau về các giống lúa được sử dụng trong nghiên cứu, điều kiện canh tác và quá trình sinh tổng hợp các chất xảy ra trong các cây lúa khác nhau, cũng như khác nhau về phương pháp và dung môi trích ly.

Nghiên cứu của Huang *et al.*, 2011 cho thấy, dầu cám được chiết từ 16 loại lúa khác nhau như Taikeng 4, Kaohsiung 139, Taikeng 14, Taoyuan 3, Tainan 11, Tainung71, Tainung-Shien 22, OS4, Jasmine 85, Basmati 385, Taichung-Shien 10, Long Glutinous, Ch'o-Tzu, Kuroo-Mochi, Hung-No, và Ai-Chueh-Shien-Hung-No chứa hàm lượng α -tocopherol vào khoảng 28,16-207,73 mg/kg, β -tocopherol 0,92-3,27 mg/kg, δ -tocopherol 0,26-2,72 mg/kg và γ -oryzanol 1811,87-3133,14 mg/kg. Khi so sánh với nghiên cứu của chúng tôi, có thể thấy rằng, các giống lúa được chọn lựa để nghiên cứu cho hàm lượng β -tocopherol và δ -tocopherol cao hơn hẳn (Huang *et al.*, 2011). Sự khác nhau này có thể do sự khác nhau về giống lúa và vị trí địa lý, thổ nhưỡng khác nhau. Ngoài ra, sự hỗ trợ của sóng siêu âm cũng như dung môi ethanol được sử dụng trong quá trình chiết có thể làm gia tăng hàm lượng các thành phần trong dầu cám gạo trong nghiên cứu của chúng tôi so với nghiên cứu trên.

3.4. Kết quả khảo sát khả năng kháng oxi hóa

Thử nghiệm khả năng kháng oxi hóa (khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH) của các mẫu dầu cám được thể hiện ở giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) của các mẫu thử trong bảng 5.

Bảng 5. Giá trị IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) của các mẫu dầu cám

Mẫu	MTL547	MTL648	OM5451	MTL560	MTL566	MTL856
IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	198,92 \pm 0,39 ^{ab}	205,76 \pm 1,30 ^b	196,38 \pm 1,79 ^a	205,42 \pm 2,01 ^{ab}	227,57 \pm 6,08 ^c	385,64 \pm 1,89 ^d

Ghi chú: các giá trị thể hiện giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn; các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi một hay nhiều chữ cái khác nhau thì khác biệt ở mức ý nghĩa 5% qua phép thử Duncan.

Kết quả hoạt tính kháng oxi hóa của các mẫu dầu cám cho thấy, các mẫu dầu cám gạo đều thể hiện hoạt tính kháng oxi hóa khá tốt. Khả năng kháng oxi hóa (loại bỏ gốc tự do DPPH) có giá trị IC_{50} nhỏ hơn (hoạt tính mạnh hơn) đối với những mẫu dầu cám được trích ly từ các mẫu lúa MTL547, MTL648, OM5451 và MTL560. Các mẫu này cho hiệu quả cao hơn trong việc khử gốc tự do DPPH với nồng độ có độ chênh lệch thấp 196,38-205,76 $\mu\text{g/mL}$ và khác biệt có ý nghĩa với các mẫu lúa MTL566 và MTL856 cho hiệu quả kém hơn. Tuy nhiên, hiệu quả kháng oxi

hóa của chúng yếu hơn Vitamin C (IC_{50} 4,33 \pm 0,02 $\mu\text{g/mL}$) từ 45,6 đến 89,7 lần.

Nghiên cứu của Noppawat *et al.*, (2015) trên 3 giống lúa gạo của Thái Lan là CBIR, SBrR và MRR, cho thấy khả năng kháng oxi hóa (phương pháp DPPH) của các mẫu dầu cám trên với giá trị IC_{50} vào khoảng 700-2.460 $\mu\text{g/mL}$. Kết quả này đều thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của chúng tôi. Hai giống lúa BG400 (white) và LD365 (red) của Sri Lanka đã được Dilini Bopitiya nghiên cứu trích ly dầu cám bằng dung môi hexane, cho hiệu quả kháng oxi hóa

DPPH, có giá trị IC_{50} lần lượt là $0,027 \pm 0,007$ và $0,025 \pm 0,001$ mg/mL (Dilini Bopitiya *et al.*, 2014). Dựa trên kết quả này, có thể thấy rằng dầu cám được chiết từ 6 loại hạt lúa của chúng tôi cho khả năng ức chế gốc tự do DPPH thấp hơn. Sự khác biệt này có thể do trong dịch chiết hexane có chứa nhiều thành phần kháng oxi hóa tốt hơn trong dịch chiết ethanol. Ngoài ra dung môi ethanol là dung môi phân cực tốt có thể chiết xuất nhiều hợp chất phân cực cản trở khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH làm giảm hoạt tính chống oxi hóa của dầu cám.

Như vậy, 6 mẫu hạt lúa MTL547, MTL648, MTL560, MTL566, MTL856 và OM5451 cho kết quả kháng oxi hóa DPPH tương đối hiệu quả. Tuy nhiên, cần có thêm những nghiên cứu khác để tìm ra phương pháp trích ly được dầu cám với hiệu suất cao hơn, hàm lượng các hợp chất có lợi cao hơn, với mục đích ứng dụng phụ phẩm của lúa gạo, nguồn nguyên liệu dồi dào vào hoạt động chăm sóc sức khỏe cho con người. Từ đây, giá trị của lúa gạo thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng sẽ được nâng cao, đời sống của người nông dân trồng lúa cũng sẽ được cải thiện.

4. KẾT LUẬN

Bằng việc sử dụng quy trình trích ly có sự hỗ trợ của sóng siêu âm đã trích ly được dầu cám từ 6 mẫu nguyên liệu là các giống lúa MTL547, MTL648, OM5451, MTL560, MTL566 và MTL856 được thu mua tại Cần Thơ. Kết quả trích ly dầu cám, với giống lúa OM5451 cho hàm lượng cao nhất là $26,68 \pm 0,32\%$. Sử dụng phương pháp phân tích, kỹ thuật HPLC-UV-Vis, cũng đã xác định được hàm lượng của các α , β , δ -tocopherol và γ -oryzanol có trong các mẫu dầu cám. Tổng hàm lượng các hợp chất có trong mẫu nguyên liệu chiếm tỉ lệ lần lượt là vào khoảng 3421,13-4613,60 $\mu\text{g/g}$. Ngoài ra, nghiên cứu còn khảo sát được hoạt tính kháng oxi hóa (loại bỏ gốc tự do DPPH), xác định giá trị IC_{50} của dầu cám thu nhận từ 06 mẫu lúa dao động từ 196,38-385,64 $\mu\text{g/mL}$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cicero, A. F. G. and Derosa G., 2005. Rice Bran and Its Main Components: Potential Role in the Management of Coronary Risk Factors. *Nutraceutical Research*, 3: 29-46.
2. Dilini, B. and Terrence, M., 2014. Antioxidant Potential of Rice Brand Oil Prepared from Red and White Rice. *Tropacal Agricultural*, 26(1): 1-11.

3. Huang, S. H. and Ng, L. T., 2011. Quantification of Tocopherols, Tocotrienols, and γ -Oryzanol Contents and Their Distribution in Some Commercial Rice Varieties in Taiwan. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59: 11150-11159.
4. Huang, W. W., Li, Ji-lie and Li, Zhong-hai, 2013. Study on the Preparation Process of Rice Bran Oil by the Ultrasonic Enzymatic Extraction. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5: 213-216.
5. Mazza, G., 1998. *Functional Foods: Biochemical & Processing Aspects*. s.l. : Technomic Publishing Company.
6. Nagendra Prasad, M. N., Sanjay, K. R., Shrivaya Khatokar, M., Vismaya, M. N. and Nanjunda Swamy, S., 2011. Health Benefits of Rice Bran. *Nutrition & Food Sciences*, 1: 1-7.
7. Niên giám Thống kê (tóm tắt), 2018. Nhà xuất bản Thống kê, Hà Nội: 259.
8. Noppawat P., Chaiyavat C., Bhagavathi S. S., Chalermpong S., Sasithorn S., Sartjin P., Prasit S., Sophon S., Khontaros C. and Periyannaina K., 2015. The influence of extraction methods on composition and antioxidant properties of rice bran oil. *Food Science and Technology, Campinas*, 35(3): 493-501.
9. Phạm Cảnh Em, Nguyễn Trọng Tuấn, Nguyễn Thị Kim Mơ, Lê Thị Tường Vi, 2016. Tối ưu hóa quy trình trích ly các thành phần tocopherol và γ -oryzanol trong cám gạo bằng phương pháp bề mặt đáp ứng. *Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học*, 21: 101-111.
10. Sarmiento, C. M. P., Ferreira S. R. S. and Hense H., 2006. Supercritical Fluid Extraction (SFE) of Rice Bran Oil to Obtain Fractions Enriched with Tocopherols and Tocotrienols. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 23: 243-249.
11. Sharma O. P., and Bhat T. K., 2009. DPPH antioxidant assay revisited. *Food chemistry*. 113(4): 1202-1205.
12. Tabaraki, R. and Nateghi, A., 2011. Optimization of Ultrasonic-Assisted Extraction of Natural Antioxidants from Rice Bran Using Response Surface Methodology. *Ultrasonics Sonochemistry*, 18: 1279-1286.
12. TCVN 12107:2017. Dầu gạo (Rice bran oils), 2017. Tiêu chuẩn Quốc gia (xuất bản lần thứ 1), Hà Nội.

DETERMINATION OF α , β , δ -TOCOPHEROL, γ -ORYZANOL CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME OF RICE BRAN OILS IN CAN THO**Nguyen Trong Tuan, Nguyen Hoai Thuong****Summary**

Rice bran is known to be a by-product of rice production. Rice bran oil is a rich source of tocopherol and γ -oryzanol components, which are highly bioactive. The six types of rice bran oil from the rice seeds of the six rice varieties, MTL547, MTL648, OM5451, MTL560, MTL566, and MTL856 were extracted. The content of tocopherol and γ -oryzanol compounds were determined by HPLC-UV-Vis method and the antioxidant activity of rice bran oil was also investigated. The results showed that the content of rice bran oil ranged from 18.89 to 26.68%, the content of the components as α -tocopherol from 0.7 to 266.97 $\mu\text{g/g}$, β -tocopherol from 901.20 to 2136.28 $\mu\text{g/g}$, δ -tocopherol from 42.53 to 121.23 $\mu\text{g/g}$ and γ -oryzanol from 2152.10 to 2765.94 $\mu\text{g/g}$. In addition, the rice bran oil extracted from the six raw material samples also exhibited quite good antioxidant activity with IC_{50} values of 198.92, 205.76, 196.38, 205.42, 227.57 and 385.64 $\mu\text{g/mL}$, respectively.

Keywords: Rice bran, α , β , δ -tocopherol, γ -oryzanol, DPPH.

Người phản biện: TS. Nguyễn Mạnh Dũng

Ngày nhận bài: 01/11/2019

Ngày thông qua phản biện: 02/12/2019

Ngày duyệt đăng: 9/12/2019