

Hợp chất thứ cấp và hoạt tính kháng oxy hóa của bộ giống lúa nếp rầy, lúa mùa trên một số giống lúa bản địa Việt Nam

Nguyễn Lê Đức Huy, Huỳnh Như Điền, Huỳnh Kỳ, Nguyễn Lộc Hiền, Chung Trương Quốc Khang, Trần In Đô, Nguyễn Phạm Ngọc Diệp, Tống Thị Thùy Trang, Nguyễn Mai Xuân Đào, Phạm Ý Vy, Phạm Thị Bé Tư*
 Trường Nông nghiệp - Trường Đại học Cần Thơ

Phytochemical constituents and antioxidant activities of upland and traditional rice collection in Vietnam

Nguyen Le Duc Huy, Huynh Nhu Dien, Huynh Ky, Nguyen Loc Hien, Chung Truong Quoc Khang, Tran In Do, Nguyen Pham Ngoc Diep, Tong Thi Thuy Trang, Nguyen Mai Xuan Dao, Pham Y Vy, Pham Thi Be Tu*
 College of Agriculture - Can Tho University

*Corresponding author: ptbtu@ctu.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.6.2024.003-010>

TÓM TẮT

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 05/07/2024

Ngày phản biện: 09/08/2024

Ngày quyết định đăng: 06/09/2024

Từ khóa:

Anthocyanin, Blầu Sáng,

DPPH, Flavonoid,

Nếp Cẩm, polyphenol.

Ngày nay, nhu cầu sử dụng các giống gạo màu ngày càng được chú trọng nhiều hơn do những lợi ích mà các loại gạo này mang lại. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm khảo sát hàm lượng polyphenol tổng số (bằng phương pháp Folin-Ciocalteu), hàm lượng flavonoid (bằng phương pháp so màu $AlCl_3$) và hàm lượng anthocyanin bằng sử dụng Cyanidin 3-glucosidase ở 17 mẫu giống lúa rầy và lúa mùa địa phương. Kết quả cho thấy, giống Nếp Cẩm và Blầu Sáng có hàm lượng anthocyanin lần lượt là $401,29 \pm 1,30$ mg Cy3-GE/g và $374,44 \pm 2,17$ mg Cy3-GE/g, cao hơn các giống còn lại. Giống Nếp Cẩm, Blầu Sáng cũng có hàm lượng polyphenol tổng số cao lần lượt là $260,65 \pm 4,37$; $258,60 \pm 3,44$ mg GAE/100 g và khác biệt có ý nghĩa thống kê với các giống còn lại. Hàm lượng flavonoid thể hiện cao nhất ở giống Blầu Sáng ($207,11 \pm 1,67$ mg GAE/100 g). Kết quả cũng cho thấy hầu hết các giống có vỏ lụa màu tím có hàm lượng anthocyanin, polyphenol và flavonoid tổng số cao hơn vỏ lụa màu đỏ và màu trắng. Hoạt tính kháng oxy hóa thể hiện các giống lúa có vỏ lụa màu tím có khả năng kháng oxy hóa mạnh hơn so với nhóm giống lúa có vỏ lụa màu đỏ và màu trắng. Đây là nguồn vật liệu tốt phục vụ cho công tác lai tạo giống mới theo hướng thực phẩm chức năng đáp ứng yêu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu.

ABSTRACT

Keywords:

Anthocyanin, Blau Sang,

DPPH, Flavonoid, Nep Cam,

polyphenol.

Nowadays, the color rice varieties are popular to use because of their benefits. The main goal of this research was to determine the total polyphenol content (by Folin-Ciocalteu method), flavonoid content (by $AlCl_3$ colorimetric method), and anthocyanin content using Cyanidin 3-glucosidase of the 17 upland and traditional rice varieties. The results showed that Nep Cam and Blau Sang varieties had anthocyanin content with the value of 401.29 ± 1.30 mg Cy3-GE/g and 374.44 ± 2.17 mg Cy3-GE/g, respectively, higher than the remaining varieties. Nep Cam and Blau Sang varieties also showed high total polyphenol content with the value of 260.65 ± 4.37 ; 258.60 ± 3.44 mg GAE/100 g, respectively, and were statistically significantly different from the remaining varieties. Blau Sang variety also showed the highest flavonoid content (207.11 ± 1.67 mg GAE/100g). Among the different brown rice color, the varieties with purple pericarp had higher anthocyanin, total polyphenol and total flavonoid content than the red and white pericarps. The antioxidant activity showed that the purple pericarps rice varieties had stronger antioxidant capacity than the red and white pericarps rice varieties. This is a good source of materials for breeding new varieties in the direction of functional foods to meet domestic consumption and export requirements.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long là vùng trồng lúa quan trọng nhất của cả nước với sản lượng chiếm khoảng 50% tổng sản lượng lương thực và 90% lượng gạo xuất khẩu hàng năm trên cả nước [1]. Gần đây, bên cạnh gạo trắng, các loại gạo màu, gạo thực phẩm chức năng, gạo dược liệu được nghiên cứu và được người tiêu dùng đặc biệt quan tâm, do có chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học tốt cho sức khỏe. Các giống lúa như OM6976, OM5451, OM5472 và OM3995 có hàm lượng sắt cao đã được phát triển, chứa hơn 6 mg/kg sắt trong gạo, tương tự như hàm lượng sắt cao có trong giống lúa quốc tế IR68144 [2].

Lúa màu ngoài chứa hàm lượng anthocyanin còn có chứa hàm lượng polyphenol và flavonoid, là những hợp chất có tác dụng rất lớn cho việc chống oxy hóa và các tác dụng khác. Hợp chất phenolic chiếm 38% đến 60% trong tổng hàm lượng polyphenol trong hạt gạo màu nâu nhạt, và khoảng 81% trong hạt gạo màu đỏ và màu đen [3]. Hiện nay, nhu cầu sử dụng các loại gạo có chứa hàm lượng hợp chất kháng oxy hóa của người tiêu dùng ngày càng cao bởi các hợp chất này. Với nhiều lợi ích về dinh dưỡng

cho con người thì lúa màu còn đem lại năng suất và chất lượng tốt hơn so với các giống lúa khác [4].

Lúa rẫy và lúa mùa địa phương được biết đến là lúa có khả năng chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của môi trường, đồng thời đa số các giống lúa này có chất lượng cơm ngon và dẻo. Một số giống lúa rẫy, lúa địa phương có màu sắc rất đa dạng từ đỏ, nâu, tím. Hằng năm công tác trồng trọt hóa và đánh giá một số các đặc tính nông học được thực hiện. Tuy nhiên, các nghiên cứu về dinh dưỡng cũng như các hợp chất thứ cấp và khả năng kháng oxy hóa của các mẫu giống lúa này vẫn chưa được thực hiện. Vì vậy, việc nghiên cứu các hợp chất có hoạt tính sinh học và khả năng kháng oxy hóa của các giống lúa này là cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Bộ vật liệu sử dụng trong đề tài bao gồm 17 giống lúa nếp rẫy và lúa mùa địa phương được thu thập tại nhiều tỉnh của Đồng bằng sông Cửu Long và lưu giữ trong Ngân hàng gen - Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Danh sách giống được trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Danh sách các giống lúa được nghiên cứu

TT	Tên giống	Nguồn gốc	Chiều dài bông (cm)	Khối lượng 1000 hạt (g)
1	Blầu Sáng	Yên Bái	28,8±1,87	27,39±0,3
2	Gãy Xe 3	Tiền Giang	26,13±0,12	26,89±0,18
3	Lúa Trời Cho	Bến Tre	30,76±0,59	28,45±0,16
4	Mắc Cu 1	Long An	27,1±3,85	22,81±0,25
5	Nàng Co Đỏ 1	Tiền Giang	25,20±0,10	27,92±0,48
6	Nàng Co Dọt	Long An	24,63±3,85	23,74±2,27
7	Nàng Cùm 1	Bến Tre	27,02±0,08	23,44±0,21
8	Nếp Cẩm	Yên Bái	22,52±2,39	21,37±0,02
9	Nhỏ Đỏ	Long An	28,48±2,33	22,62±0,11
10	Pè Du Dây	Yên Bái	25,50±1,66	30,97±0,15
11	Plầu Sán Râu	Yên Bái	29,30±1,13	24,20±0,19
12	So Khma	Ngân hàng gen	26,4±1,24	28,3±0,62
13	Thơm Núc Đít	Trà Vinh	26,3±1,88	25,8±0,86
14	Trắng Tép Vàng (Cao)	Ngân hàng gen	28±1,02	25,9±1,45
15	Trắng Tép Vàng (Thấp)	Ngân hàng gen	22±2,22	25,5±1,23
16	Trứng Cu	Ngân hàng gen	28,91±2,01	29,9±0,5
17	Xiền Pán	Thái Nguyên	33,58±1,43	24,45±1,61

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid tổng số và khả năng kháng oxy hóa

Phương pháp xử lý mẫu

17 mẫu giống lúa được bóc vỏ trấu bằng thiết bị xay xát mini. Cân 50 g gạo đã được bóc vỏ trấu và nghiền thành bột. Phương pháp nghiền được thực hiện theo Thiranusornkij [5].

Bột gạo được xay bằng phương pháp xay khô với máy nghiền pin Alpine (Thiết bị Phoenix Corporation, Red Bank, NJ, USA) với điện áp 50 Hz và tốc độ 4800 vòng/phút. Bột gạo được sàng lọc thành các cỡ hạt 125-180 μm và được bảo quản trong túi polymer và trữ ở nhiệt độ 4°C đến khi sử dụng cho các thí nghiệm kế tiếp.



Hạt gạo So Khma



Hạt gạo Blau Sang



Bột gạo So Khma



Bột gạo Blau Sang

Hình 1. Màu sắc hạt gạo lứt, bột gạo đại diện cho các giống lúa sử dụng trong thí nghiệm

Xác định hàm lượng anthocyanin tổng số

Hàm lượng anthocyanin được xác định dựa trên phương pháp của Ghasemzadeh và có hiệu chỉnh [6]. Mẫu bột của 17 giống gạo lứt màu được chiết xuất bằng cách cân 50 mg với 5 mL Methanol chứa 1% HCl (99:1), ổn định qua đêm ở nhiệt độ 4°C. Hỗn hợp được ly tâm và phần dung dịch nổi trên mặt được thu thập và dùng đo hàm lượng anthocyanin. Giá trị độ hấp thụ được đo tại 2 bước sóng 530 nm và 657 nm (UVP gelstudio PLUS). Hàm lượng anthocyanin được tính theo công thức:

$$\text{TAC} = \text{OD}_{530 \text{ nm}} - (0,25 \times \text{OD}_{657 \text{ nm}}) \times \text{thể tích chiết xuất (mL)} \times 1/\text{khối lượng mẫu (g)}$$

Cyanidin 3-glucoside được sử dụng như chất

đối chứng dương trong xây dựng phương trình đường chuẩn. Hàm lượng anthocyanin được tính toán dựa trên đường chuẩn và được biểu thị bằng mg cyanidin 3-glucoside (Cy3-GE)/100 g trọng lượng bột.

Xác định hàm lượng polyphenol tổng số

Định lượng polyphenol tổng số (TPC) bằng thuốc thử Folin-Ciocalteu theo quy trình được mô tả bởi Cáceres có hiệu chỉnh [7]. Mẫu bột (90 mg) được chiết xuất với 1,8 mL Methanol 80% trong 24 giờ ở nhiệt độ phòng. Hỗn hợp được ly tâm 5.000 vòng/phút trong 5 phút ở 4°C và dịch chiết được sử dụng để phân tích. Rút 20 μL dịch chiết cho vào đĩa 96 giếng với 5 lần lặp lại/mẫu, thêm 50 μL thuốc thử Folin-

Ciocalteu, tiếp tục thêm 50 μL nước cất và 80 μL Na_2CO_3 7,5% trộn đều và ủ 30 phút ở nhiệt độ phòng. Độ hấp thụ được đo ở bước sóng 765 nm bằng máy đo quang phổ. Gallic acid được sử dụng như chất đối chứng dương trong xây dựng phương trình đường chuẩn và Methanol làm đối chứng âm. Hàm lượng polyphenol được tính toán dựa trên đường chuẩn và được biểu thị bằng mg Gallic acid tương đương (mg GAE)/100 g trọng lượng bột.

Xác định hàm lượng flavonoid tổng số

Hàm lượng flavonoid tổng số trong mỗi dịch chiết pha loãng được xác định bằng phương pháp so màu AlCl_3 , NaNO_2 và NaOH được mô tả bởi Djeridane và có hiệu chỉnh [8]. Sử dụng 20 μL mẫu đã được chiết xuất bằng mL 80% Methanol. Bơm vào từng giếng trên đĩa 96 giếng với 5 lần lặp lại, thêm 20 μL dung dịch NaNO_2 ủ tối trong 5 phút. Sau đó thêm 20 μL dung dịch AlCl_3 10% trong Methanol. Hỗn hợp phản ứng được ủ 6 phút ở nhiệt độ phòng. Sau khi phản ứng thêm 160 μL NaOH vào hỗn hợp và ủ 6 phút ở nhiệt độ phòng. Độ hấp thụ được

đo ở bước sóng 510 nm. Gallic Acid được sử dụng như chất đối chứng dương xây dựng phương trình đường chuẩn và Methanol làm đối chứng âm. Hàm lượng flavonoid được tính toán dựa trên phương trình đường chuẩn và được biểu thị bằng mg Galic acid tương đương (mg GAE)/100 g trọng lượng bột.

Đánh giá khả năng kháng oxy hóa DPPH

Định lượng phần trăm ức chế gốc tự do của DPPH theo phương pháp của Ghasemzadeh và có hiệu chỉnh [6], bằng cách lấy 80 μL dung dịch chiết tách bơm vào đĩa 96 giếng với 1 mẫu có 5 lần lặp lại, tiếp tục thêm 40 μL DPPH (0,5 mM) và 80 μL Sodium Acetate Buffer (pH 5,5), sau đó lắc nhẹ và ủ trong phòng tối trong 30 phút. Sau khi ủ, độ hấp thụ của các mẫu được đo ở bước sóng 517 nm bằng máy quang phổ máy quang phổ Multiskan, SkyHigh Microplate Spectrophotometers. Gallic acid và Methanol được sử dụng như các đối chứng dương và đối chứng âm.

Phần trăm kháng gốc tự do của một chất được tính theo công thức:

$$\text{Phần trăm ức chế} = [(\text{OD}_{\text{mẫu blank}} - \text{OD}_{\text{mẫu}}) / \text{OD}_{\text{mẫu blank}}] \times 100\%.$$

Trong đó:

$\text{OD}_{\text{mẫu blank}}$: giá trị độ hấp thụ của chất đối chứng, không chứa mẫu gao chiết xuất;

$\text{OD}_{\text{mẫu}}$: giá trị độ hấp thụ của mẫu gao chiết xuất.

2.2.2 Phân tích mối tương quan giữa hàm lượng anthocyanin, hàm lượng polyphenol, flavonoid tổng số và khả năng kháng oxy hóa DPPH của các giống lúa nghiên cứu

Hệ số tương quan Pearson (Pearson correlation coefficient, ký hiệu: r) là số liệu thống kê kiểm tra đo lường mối quan hệ thống kê hoặc liên kết giữa các biến phụ thuộc với các biến liên tục. Công thức tính hệ số tương quan tuyến tính của hai biến định lượng x và y từ n mẫu như sau:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được biểu diễn bằng giá trị trung bình \pm độ lệch chuẩn (mean \pm SD). Phần mềm Microsoft Excel 2021, SPSS được sử dụng để tính toán, xử lý số liệu và vẽ đồ thị bằng phần mềm Origin 2022 và R Studio. Giá trị trung bình được phân tích ANOVA theo phép thử Duncan. Giá trị $p < 0,05$ chỉ ra sự khác nhau có ý nghĩa thống kê.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid tổng số và khả năng kháng oxy hóa

Hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid tổng số và khả năng kháng oxy hóa DPPH ở các giống lúa có sắc tố lớp vỏ cám khác nhau thể hiện qua Bảng 2.

Bảng 2. Hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid tổng số và khả năng kháng oxy hóa DPPH ở các giống lúa có sắc tố lớp vỏ cám khác nhau

TT	Tên giống	Sắc tố lớp vỏ cám của giống lúa	Anthocyanin (mg Cy3-GE/g)	Polyphenol (mg GAE/100g)	Flavonoid (mg GAE/100g)
1	Blầu Sáng	Tím	374,44±2,17 ^b	258,6±3,44 ^a	207,11±1,67 ^a
2	Gãy Xe 3	Đỏ nhạt	16,39±0,78 ^{ghi}	173,41±3,17 ^e	90,17±3,33 ⁱ
3	Lúa Trời Cho	Nâu đỏ	16,23±0,32 ^{g-j}	143,35±3,09 ^{gh}	86,06±0,82 ⁱ
4	Mắc Cu 1	Nâu	20,33±0,32 ^f	148,67±3,64 ^g	89,78±1,40 ⁱ
5	Nàng Co Đỏ 1	Đỏ	16,19±0,69 ^{g-j}	162,9±1,28 ^f	124,11±1,64 ^e
6	Nàng Co Dọt	Đốm nâu	17,83±0,19 ^{fg}	168,09±6,63 ^{ef}	95,06±0,79 ^h
7	Nàng Cùm 1	Nâu	15,66±0,25 ^{g-j}	139,82±4,48 ^h	88,61±1,67 ⁱ
8	Nếp Cẩm	Tím	401,29±1,30 ^a	260,65±4,37 ^a	138,17±3,32 ^d
9	Nhỏ Đỏ	Đỏ	20,64±0,37 ^f	143,92±3,86 ^{gh}	87,56±3,04 ⁱ
10	Pè Du Dây	Tím	143,97±8,24 ^d	184,05±3,09 ^d	204,61±3,75 ^a
11	Plaấu Sán Râu (hạt nhỏ)	Chuyển tím	139,81±1,97 ^e	243,92±2,33 ^b	123,11±4,23 ^e
12	So Khma	Trắng đục	15,72±0,21 ^{g-j}	63,22±0,56 ⁱ	117,83±1,33 ^f
13	Thơm Núc Đít	Trắng đục	12,81±0,16 ^{ij}	62,19±0,33 ^{ij}	196,83±0,67 ^b
14	Trắng Tép Vàng (cao)	Trắng	13,56±0,20 ^{hij}	61,17±0,78 ^{ij}	108,78±4,86 ^g
15	Trắng Tép Vàng (thấp)	Trắng đục	17,24±0,65 ^{fgh}	56,29±2,40 ^j	158,89±3,13 ^c
16	Trứng Cu	Trắng đục	12,16±0,10 ^j	61,68±0,29 ^{ij}	113,39±1,60 ^f
17	Xiền Pần	Tím	152,9±0,52 ^c	189,56±4,11 ^c	117,0±1,76 ^f

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột được theo sau bởi cùng một chữ cái không khác biệt có ý nghĩa ở $p \leq 0,05$ theo kiểm định Duncan.

Polyphenol là một trong những hợp chất tự nhiên có nhiều tác dụng như chống oxy hóa, kháng viêm, kháng khuẩn, chống dị ứng và chống lão hóa cho con người. Nhiều kết quả thử nghiệm cho thấy chế độ ăn giàu polyphenol sẽ làm hạn chế sự xuất hiện stress oxy hóa và nhiều bệnh liên quan [10-11]. Hàm lượng polyphenol tổng số của 17 mẫu bột gạo lứt được trình bày ở Bảng 2. Kết quả cho thấy hàm lượng polyphenol của 17 mẫu bột gạo lứt dao động từ 56,29±2,40 đến 260,65±4,37 mg GAE/100g và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 1%. Nghiên cứu này chỉ ra rằng gạo lứt màu tím và màu đỏ có hàm lượng polyphenol cao hơn so với gạo trắng. Kết quả này tương tự với các nghiên cứu trước đây [12] rằng gạo trắng có các hợp chất phenolic và các hoạt động kháng oxy hóa thấp nhất khi so sánh với gạo có sắc tố. Trong nghiên cứu này, hàm lượng polyphenol trong bột gạo lứt của 17

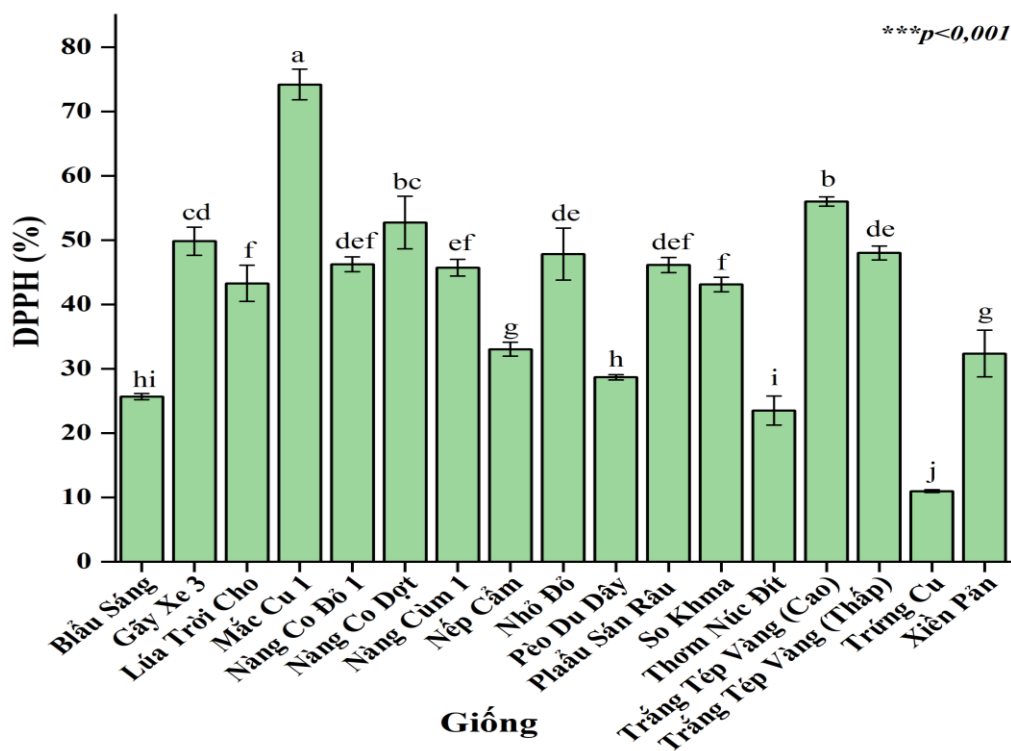
giống lúa rất đa dạng, tùy thuộc vào màu sắc của hạt.

Tương tự như hàm lượng polyphenol, hàm lượng flavonoid tồn tại trong tự nhiên cũng có tác dụng hiệu quả đến khả năng kháng oxy hóa. Kết quả đánh giá hàm lượng flavonoid tổng số của 17 giống lúa được thể hiện ở Bảng 2. Kết quả cho thấy hàm lượng flavonoid của các giống lúa dao động từ 80,06±0,82 đến 207,11±1,67 mg GAE/100 g và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1%. Theo một nghiên cứu gần đây của [13] cho thấy rằng hàm lượng flavonoid trung bình trong gạo trắng thấp hơn so với gạo đỏ và đen. Kết quả của nghiên cứu này cũng tương tự với các nghiên cứu trước đây, gạo có sắc tố càng đậm thì hàm lượng flavonoid càng cao.

Anthocyanin là sắc tố phổ biến trong gạo đen, gạo đỏ và gạo tím [14]. Việc định lượng hàm lượng anthocyanin tổng số (TAC) thường

sử dụng bằng cách đo độ hấp thụ của các chất chiết xuất ở các bước sóng cụ thể và tính toán TAC bằng cách sử dụng độ hấp thụ mol của anthocyanin thường thấy trong gạo như cyanidin-3-glucoside [15]. Hàm lượng anthocyanin tổng số của 17 giống lúa được trình bày ở Bảng 2. Kết quả cho thấy hàm lượng anthocyanin thay đổi theo màu sắc của gạo lứt, các giống lúa có gạo lứt màu trắng đục có hàm lượng anthocyanin thấp hơn các giống lúa có gạo lứt màu đỏ và màu tím. Giống lúa có hàm lượng anthocyanin cao nhất là giống Nếp Cẩm (401,29±1,30 mg Cy3-GE/g), kết quả nghiên cứu này cũng tương tự như các nghiên cứu trước đây [16].

Thử nghiệm DPPH là một phương pháp đo quang phổ có thể được áp dụng cho cả mẫu rắn và lỏng, không đặc hiệu cho bất kỳ chất chống oxy hóa cụ thể nào. Vì vậy, nó có thể được áp dụng để xác định tổng khả năng chống oxy hóa của mẫu. Thử nghiệm này dựa trên khả năng phản ứng của gốc tự do (DPPH) với chất cho hydro (AH⁺). Khả năng bắt gốc tự do DPPH của tất cả các giống dao động từ 10,97±0,21 đến 74,18±2,38% và khác biệt có ý nghĩa ở mức 1% (Bảng 2). Trong nghiên cứu này, gạo nâu (Mắc Cu 1) có hoạt tính ức chế DPPH cao nhất (>70%), tiếp theo là gạo lứt trắng đục và tím. Một số nghiên cứu trước đây cho thấy cám gạo lứt màu tím có khả năng bắt gốc tự do mạnh hơn cám gạo lứt màu đỏ và màu trắng [6].



Hình 2. Biểu đồ thể hiện khả năng kháng oxy hóa DPPH của 17 giống lúa nếp và lúa mùa. (Trong cùng đánh giá về khả năng kháng oxy hóa DPPH, các trung bình có cùng ký tự a,b,c... theo sau thì không khác biệt giữa các giống/dòng lúa theo kiểm định Duncan ($p>0,05$))

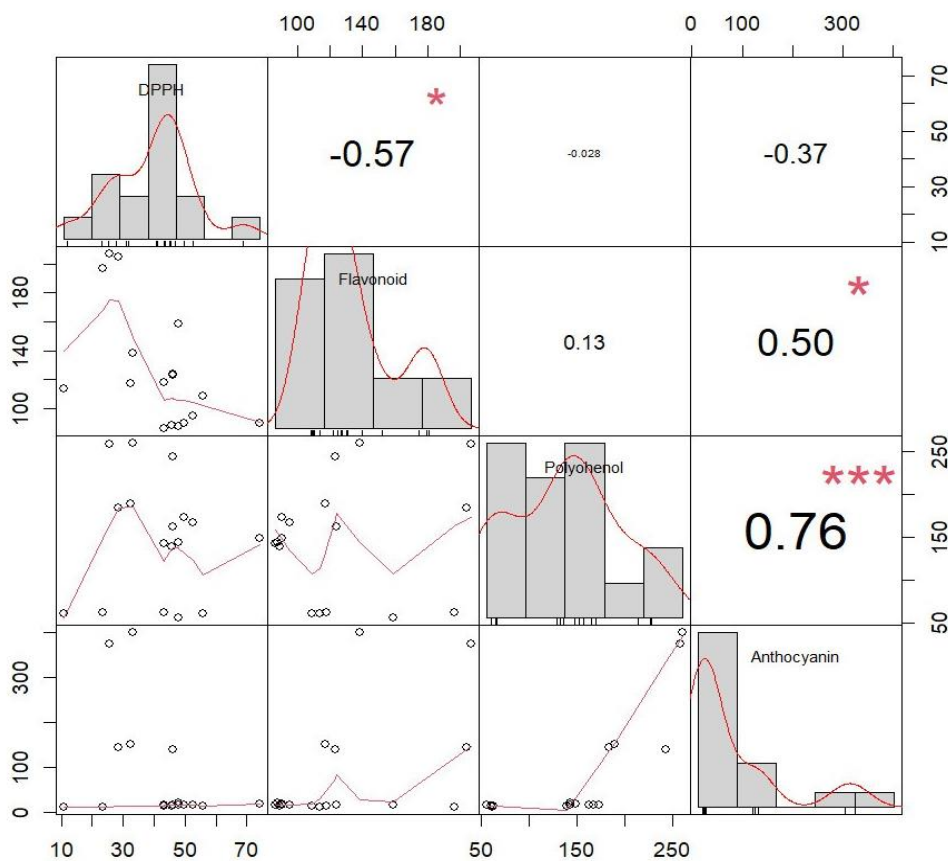
3.2. Tương quan giữa hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid, và khả năng kháng oxy hóa

Tương quan giữa hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid, và khả năng kháng oxy hóa DPPH của 17 giống lúa rẫy và lúa mùa địa

phương được xác định thông qua hệ số tương quan r thể hiện trên Hình 3. Hàm lượng anthocyanin và hàm lượng polyphenol có tương quan thuận và tương quan rất chặt ($r = 0,76^{***}$) với nhau cho thấy các giống lúa có hàm lượng anthocyanin cao thì hàm lượng

polyphenol cũng cao. Hợp chất anthocyanin là một nhóm trong hàm lượng polyphenol. Do đó, thông thường những giống có hàm lượng polyphenol cao thì hàm lượng anthocyanin cao. Tương tự, hàm lượng anthocyanin và hàm lượng flavonoid có tương quan khá chặt với nhau ($r = 0,5^*$), hàm lượng anthocyanin càng cao thì hàm lượng flavonoid càng cao. Hàm lượng flavonoid và khả năng kháng oxy hóa DPPH cũng tương quan nghịch với nhau ($r = -0,57^*$), cho thấy hàm lượng flavonoid càng cao thì khả năng kháng oxy hóa DPPH càng thấp. Điều này cho thấy hoạt động kháng oxy hóa DPPH không phụ thuộc vào hàm lượng flavonoid tổng số. Tuy nhiên, phát hiện này

không phù hợp với báo cáo của Kim và cộng sự (2007), theo đó khả năng dọn gốc DPPH của chiết xuất anthocyanin từ giống màu tím cao hơn (67,4%) so với giống màu đen (63,5%) [17]. Điều này là do sự khác biệt về giống và môi trường. Ngoài ra, phát hiện này không phù hợp với kết quả thu được của Hu và cộng sự (2011), người đã báo cáo rằng khả năng loại bỏ DPPH của anthocyanin cao hơn ở giống ngô đen so với giống ngô nếp trắng và ngô nếp vàng, điều này có thể là do các loại và hàm lượng anthocyanin khác nhau có trong các loại cây trồng khác nhau [18]. Với kết quả này, không thể áp dụng tương quan từ các giống gạo tổng thể cho từng nhóm gạo.



Hình 3. Biểu đồ thể hiện tương quan màu giữa hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid và khả năng kháng oxy hóa DPPH của 17 giống lúa nếp và lúa mùa (***) và (*): khác biệt ý nghĩa ở mức 0,1% và 5%)

4. KẾT LUẬN

Qua kết quả đánh giá hàm lượng anthocyanin, polyphenol, flavonoid, và khả năng kháng oxy hóa của 17 giống lúa có vỏ lụa màu trắng, màu đỏ và màu tím, nhận thấy rằng:

hầu hết các giống lúa có vỏ lụa màu tím có khả năng kháng oxy hóa mạnh hơn so với nhóm giống lúa có vỏ lụa màu đỏ và màu trắng. Trong đó có 3 giống có hàm lượng anthocyanin, flavonoid, polyphenol tổng số cao và khả năng

kháng oxy hóa DPPH mạnh là giống Nếp Cẩm, Bấu Sáng và Plấu Sáng Râu. Đây là các giống tiềm năng là cho công tác lai tạo giống mới cũng như khả năng phát triển các giống lúa rẫy vào nghiên cứu và sản xuất phục vụ cho tiêu thụ nội địa và xuất khẩu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Dương Văn Chín (2009). Lúa gạo ở Đồng bằng sông Cửu Long với an ninh lương thực quốc gia. Viện lúa ĐBSCL, thành phố Cần Thơ.

[2]. M. Tan, C. Tan & C. Ho. (2013). Effects of extraction solvent system, time and temperature on total phenolic content of henna (*Lawsonia inermis*) stems. *International Food Research Journal*. 20(6): 3117.

[3]. N. V. M. de Mira, I. L. Massaretto, C. d. S. C. I. Pascual & U. M. L. Marquez. (2009). Comparative study of phenolic compounds in different Brazilian rice (*Oryza sativa* L.) genotypes. *Journal of Food Composition and Analysis*. 22(5): 405-409.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2008.06.012>.

[4]. Đặng Thị Kim Phượng & Đỗ Văn Xê (2011). So sánh hiệu quả sản xuất giữa hai mô hình độc canh lúa ba vụ và lúa luân canh với màu tại huyện Cai Lậy-tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. 18: 220-227.

[5]. L. Thiranusornkij, P. Thamnarathip, A. Chandrachai, D. Kuakpetoon & S. Adisakwattana (2018). Physicochemical properties of Hom Nil (*Oryza sativa*) rice flour as gluten free ingredient in bread. *Foods*. 7(10): 159. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods7100159>.

[6]. A. Ghasemzadeh, M. T. Karbalaii, H. Z. Jaafar & A. Rahmat (2018). Phytochemical constituents, antioxidant activity, and antiproliferative properties of black, red, and brown rice bran. *Chemistry Central Journal*. 12: 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13065-018-0382-9>.

[7]. P. J. Cáceres, C. Martínez-Villaluenga, L. Amigo & J. Frias (2014). Maximising the phytochemical content and antioxidant activity of Ecuadorian brown rice sprouts through optimal germination conditions. *Food chemistry*. 152: 407-414.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.156>.

[8]. A. Djeridane, M. Yousfi, B. Nadjemi, D. Boutassouna, P. Stocker & N. Vidal (2006). Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food chemistry*. 97(4): 654-660.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.04.028>.

[10]. Luca, S. V., Macovei, I., Bujor, A., Miron, A., Skalicka-Woźniak, K., Aprotosoiaie, A. C., & Trifan, A. (2020). Bioactivity of dietary polyphenols: The role of

metabolites. *Critical reviews in food science and nutrition*. 60(4): 626-659.

DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1546669>.

[11]. Rudrapal M, Khairnar SJ, Khan J, Dukhyil AB, Ansari MA, Alomary MN, Alshabrimi FM, Palai S, Deb PK and Devi R (2022) Dietary Polyphenols and Their Role in Oxidative Stress-Induced Human Diseases: Insights Into Protective Effects, Antioxidant Potentials and Mechanism(s) of Action. *Front. Pharmacol*. 13: 806470. DOI: 10.3389/fphar.2022.806470.

[12]. Xiaoqiong Chen, Ying Yang, Xiaoli Yang, Guoxu Zhu, Xuanzong Lu, Feng Jia, Binqian Diao, Shicong Yu, Asif Ali, Hongyu Zhang, Peizhou Xu, Yongxiang Liao, Changhui Sun, Hao Zhou, Yutong Liu, Yuping Wang, Jun Zhu, Qianju Xiang, Xianjun Wu. (2022). Investigation of flavonoid components and their associated antioxidant capacity in different pigmented rice varieties. *Food Research International*. 161: 111726.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111726>.

[13]. Nayeem, S., Venkidasamy, B., Sundararajan, S., Kuppuraj, S. P., & Ramalingam, S. (2021). Differential expression of flavonoid biosynthesis genes and biochemical composition in different tissues of pigmented and non-pigmented rice. *Journal of Food Science and Technology*. 58: 884-893.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04602-3>.

[14]. S. Yamuangmorn & C. Prom-u-Thai. (2021). The potential of high-anthocyanin purple rice as a functional ingredient in human health. *Antioxidants*. 10(6): 833. DOI: <https://doi.org/10.3390/antiox10060833>.

[15]. R. Chatthongpisut, S. J. Schwartz & J. Yongsawatdigul. (2015). Antioxidant activities and antiproliferative activity of Thai purple rice cooked by various methods on human colon cancer cells. *Food chemistry*. 188: 99-105.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.04.074>.

[16]. A. Gunaratne, K. Wu, D. Li, A. Bentota, H. Corke & Y.-Z. Cai. (2013). Antioxidant activity and nutritional quality of traditional red-grained rice varieties containing proanthocyanidins. *Food chemistry*. 138(2-3): 1153-1161.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.129>.

[17]. Kim, M.J.; Hyun, J.N.; Kim, J.A. (2007). Relationship between phenolic compounds, anthocyanins content and antioxidant activity in colored barley germplasm. *J. Agric. Food Chem*. 55: 4802.

[18]. Hu, Q.-P.; Xu, J.-G. (2011). Profiles of Carotenoids, Anthocyanins, Phenolics, and Antioxidant Activity of Selected Color Waxy Corn Grains during Maturation. *J. Agric. Food Chem*. 59: 2026–2033.