

**ANTIOXIDANTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF  
PIGMENTED RICE VARIETIES AND RICE BRAN**

**PHENPHAN CHANPHROM**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (NUTRITION)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2007**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

สารต้านอนุมูลอิสระและประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระของข้าวมีสีสายพันธุ์ต่างๆ และรำข้าว  
(ANTIOXIDANTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF PIGMENTED RICE  
VARIETIES AND RICE BRAN)

เพื่อพรรณณ จันทรพรหม 4637159 RANU/M

วท. ม. โภชนศาสตร์

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : พงศธร สังข์เผือก, D.Sc., รัชณี กงกาญจฉาย, Ph.D.

บทคัดย่อ

ข้าวเจ้ามีสีสายพันธุ์ต่างๆและรำข้าวในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านการศึกษาปรับปรุงพันธุ์ข้าว แนวอนุวิธีและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี oxygen radical absorbance capacity (H-ORAC) และ วิธี ferric reducing antioxidant power (FRAP) และยังศึกษาสารต้านอนุมูลอิสระตัวอื่นๆ (ปริมาณ แอนโทไซอะนิน วิตามินอี และเบต้าแคโรทีน ซึ่งวัดโดยวิธี HPLC) และปริมาณรวมสารโพลีฟีนอล (ซึ่งวัดโดยวิธี Folin-Ciocalteu) ของข้าวเจ้าสีม่วงสายพันธุ์ต่างๆและรำข้าว นอกจากนี้ได้ศึกษาผลของการหุงข้าวและการเก็บรักษาต่อความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณรวมสารโพลีฟีนอล แอนโทไซอะนิน วิตามินอี และเบต้าแคโรทีน ในข้าวสายพันธุ์ 1000-11-2-26 และหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระกับปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในข้าวอีกด้วย

การศึกษาพบว่าข้าวสีที่ผสมจากข้าวเก่าคอกซ้างกับข้าวหอมปทุมโดยเฉพาะข้าวสายพันธุ์ #49-6-6-10-1-0, #24-11-7-7-2-0, #24-11-7-6-1-0, และ #53-4-6-3-1-0 มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด เมื่อวัดโดยวิธี FRAP และ H-ORAC และมีปริมาณสารแอนโทไซอะนิน (157.86 - 279.03 mg/100g dry weight ) ปริมาณรวมสารโพลีฟีนอล (687.00 - 850.50 mgGAE/100 g dry weight) วิตามินอี ( 1755.90 - 2290.24 $\mu$ g/100g dry weight) สูงสุด ในขณะที่ข้าวสายพันธุ์ # 94-36 ซึ่งผสมจากข้าวหอมสุพรรณกับข้าวเจ้าหอมนิล มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงสุด (90.57  $\mu$ g/100g dry weight) นอกจากนี้พบว่ารำข้าวสีมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณรวมสารโพลีฟีนอล แอนโทไซอะนิน สูงกว่ารำข้าวขาวอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นปริมาณวิตามินอีและเบต้าแคโรทีนที่มีปริมาณไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาพบว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสัมพันธ์กับปริมาณสารโพลีฟีนอลและสารแอนโทไซอะนินที่มีในข้าวสี ( $r = 0.863 - 0.964$ )

ผลการศึกษาแสดงว่าความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณรวมสารโพลีฟีนอล ปริมาณรวมแอนโทไซอะนิน ในทั้งข้าวกล้องและข้าวขัดของข้าวสายพันธุ์ 1000-11-2-26 ลดลงประมาณ 46.4% และ 58.8% ตามลำดับระหว่างการหุง ขณะที่การหุงทำให้ปริมาณวิตามินอีและปริมาณเบต้าแคโรทีนลดลงเพียงเล็กน้อย

การเก็บรักษาข้าวเป็นเวลา 3 เดือนที่อุณหภูมิห้องทำให้ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณรวมสารโพลีฟีนอล ปริมาณแอนโทไซอะนิน และเบต้าแคโรทีนลดลงมากกว่าข้าวที่เก็บไว้ในตู้เย็น ขณะที่ข้าวกล้องมีปริมาณวิตามินอีเพิ่มขึ้น และไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณวิตามินอีในข้าวที่เก็บที่ตู้เย็น

ข้าวสีสายพันธุ์ต่างๆที่มีสารต้านอนุมูลอิสระและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในการศึกษาครั้งนี้อาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้ข้าวเป็นอาหารส่งเสริมสุขภาพเพื่อป้องกันโรคเรื้อรังต่างๆ

**ANTIOXIDANTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF PIGMENTED RICE VARIETIES AND RICE BRAN**

PHENPHAN CHANPHROM 4637159 RANU/M

M.Sc. (NUTRITION)

THESIS ADVISORS: PONGTORN SUNGPUAG, D.Sc (NUTRITION)

RATCHANEE KONGKACHUICHAJ, Ph.D. (FOOD SCIENCE &amp; TECHNOLOGY)

**ABSTRACT**

All purple non-glutinous brown rice and rice bran samples were obtained from Centre of Excellence for Rice Molecular Breeding and Product Development, Kasetsart University, Kamphangsaen, Nakhon-Pathom, Thailand. The objectives were to determine antioxidant activities by oxygen radical absorbance capacity (H-ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay and antioxidant contents (anthocyanidins, vitamin E, and  $\beta$ -carotene by HPLC method), total polyphenol (by Folin-Ciocalteu method) of various purple brown rice variety and rice bran and lastly, to evaluate the cooking and storage effect on antioxidant contents and antioxidant activities in purple rice model and also to evaluate the correlation between H-ORAC and FRAP value and antioxidant contents in all the rice samples.

The purple brown rice #49-6-6-10-1-0, #24-11-7-7-2-0, #24-11-7-6-1-0 and #53-4-6-3-1-0 crossed breeding from Khaw kumdoichang X Khaw Hom Phama, were the best sources of antioxidant activity, total anthocyanidins (157.86 to 279.03 mg/100g dry weight), vitamin E (1,755.90 to 2,290.24  $\mu$ g/100g dry weight) and total polyphenol content (687.00 to 850.50 mgGAE/100 g dry weight), whereas rice # 94-36 crossed breeding from Hom suphan X Chao Hom Nil showed the greatest content of  $\beta$ -carotene (90.57  $\mu$ g/100g dry weight). Pigmented rice bran had significant higher content of antioxidant activities, total polyphenol, and anthocyanidins than white rice bran whereas vitamin E and  $\beta$ -carotene in white rice bran were similar to the value of purple rice bran. High correlations were observed between antioxidants activity and antioxidants content in the rice sample with  $r = 0.863$  to  $0.964$ .

During the cooking, the antioxidant activities, total polyphenol and anthocyanidins content in both purple brown and polished rice declined by 46.4% and 58.8%, respectively, whereas small changes was observed in vitamin E and  $\beta$ -carotene content.

Storage led to a decrease in antioxidant activities, total polyphenol, anthocyanidins, and  $\beta$ -carotene content in both rice and the decline of anthocyanidin was greater at room temperature than at refrigerator after 3 month, while 3-month storage in room temperature of brown pigmented rice led to the increase in vitamin E content.

Pigmented brown rice varieties with high antioxidant activity and antioxidants content of this study may be an alternative as new health-promotion rice cultivars to protect non-communicable chronic diseases for people.

**KEY WORDS:** ANTIOXIDANT ACTIVITY / PIGMENTED RICE / POLYPHENOL / ANTHOCYANIDIN / VITAMIN E /  $\beta$ -CAROTENE

123 PP.