

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนนักวิจัยใหม่ วท. (A New Researcher Scholarship of CSTS, MOST) โดยศูนย์ประสานงานนักเรียนทุนรัฐบาลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Coordinating Center for Thai Government Science and Technology Scholarship Students (CSTS)) และ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (National Science and Technology Development Agency) ปี พ.ศ. 2554 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ให้การสนับสนุนเป็นอย่างสูง ทั้งนี้คณะผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานทั้งสองที่ได้ให้คำชี้แนะและความช่วยเหลืออย่างเต็มที่เสมอมา และต้องขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ให้คำแนะนำที่มีคุณค่าเพื่อการปรับปรุงโครงการให้เหมาะสม งานวิจัยนี้จะมีอาจสำเร็จได้ถ้าไม่ได้รับความกรุณาจากทุกฝ่าย จึงขอขอบพระคุณทุกท่านในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(.....)

ปี พ.ศ. ที่ได้รับทุน2554.....

บทคัดย่อ

ข้าวเป็นอาหารหลักเพื่อการบริโภคภายในประเทศและการส่งออกที่สำคัญที่สุดในประเทศไทย นอกเหนือจากข้าวหอมมะลิ กข105 ที่เป็นข้าวไทยที่มีชื่อเสียงไปทั่วโลกแล้ว ประเทศไทยก็ยังมีข้าวพื้นเมืองหลายชนิดที่มีคุณค่าทางโภชนาการและอุดมไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในปริมาณสูง ซึ่งการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและคุณสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ในเมล็ดข้าวพื้นเมืองของไทยที่ผ่านการแปรรูป ก็จะเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ทั้งในเชิงการแพทย์และเครื่องสำอาง ทั้งยังช่วยส่งเสริมเอกลักษณ์ข้าวพื้นเมืองของไทย ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาการแปรรูปเมล็ดข้าวพื้นเมืองและนำมาสกัดเพื่อศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและคุณสมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ โดยข้าวพื้นเมืองที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย 4 ชนิดได้แก่ ข้าวหอมมะลิ กข105 ข้าวเหนียว กข6 ข้าวหอมแดง (หอมมะลิแดง) ข้าวเหนียวดำ (ข้าวกำ) ได้รับการแปรรูปเพื่อเป็นข้าวกล้องงอก (ข้าวกล้องที่ผ่านการงอก) ข้าวฮาง (ข้าวเปลือกที่ผ่านการงอก) และข้าวคั่ว และนำมาสกัดด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ เอทานอล 100% และเอทานอล 80% จากนั้นจึงนำสารสกัดที่ได้มาทดสอบหาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญได้แก่ สารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สาร γ -aminobutyric acid (GABA) สาร Glutathione และคุณสมบัติการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียชนิดต่างๆ นอกจากนี้ ข้าวพื้นเมืองที่ผ่านการแปรรูปได้ถูกนำมาศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเก็บรักษา (0, 30, 60, 90 และ 120 วัน) เพื่อให้คงปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและคุณสมบัติการยับยั้งแบคทีเรียได้ดีที่สุด ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ข้าวเหนียวดำในรูปข้าวกล้องงอกที่ผ่านการเก็บรักษานาน 30 วันและสกัดด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ มีสารประกอบฟีนอลิกและกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระที่วัดโดยวิธี DPPH และ FRAP ในระดับสูงที่สุด อย่างไรก็ตาม ปริมาณสาร GABA สูงที่สุดนั้นพบในข้าวหอมแดงที่ถูกแปรรูปเป็นข้าวกล้องงอกแล้วทำการสกัดและวิเคราะห์ทันที ซึ่งยังมีการค้นพบที่สำคัญอีกก็คือ ข้าวที่ผ่านการคั่วนี้มีปริมาณสาร GABA ใกล้เคียงกับข้าวกล้องงอก นอกจากนี้ ข้าวเหนียวดำในรูปข้าวฮางที่สกัดด้วยน้ำกลั่นปลอดเชื้อ และวิเคราะห์ทันทีถูกพบว่า มีปริมาณสาร Glutathione สูงที่สุด สำหรับฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียนั้นถูกพบได้ค่อนข้างต่ำทั้งในสารสกัดจากข้าวแปรรูปและข้าวกลุ่มควบคุม การเก็บรักษาตั้งแต่ 60 วันขึ้นไปนั้นถูกพบว่าส่งผลให้ปริมาณและกิจกรรมของสารสำคัญในข้าวแปรรูปลดลงไปมาก งานวิจัยนี้ได้ทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสารสำคัญในข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ต่างๆ ที่นำมาผ่านการแปรรูปด้วยวิธีที่แตกต่างกัน และสามารถต่อยอดความรู้เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพจากข้าวที่มีสารสำคัญในปริมาณสูงต่อไปได้

คำสำคัญ: ข้าวไทย, ข้าวพื้นเมือง, สารสกัด, สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ, การยับยั้งแบคทีเรีย, การเก็บรักษา

Abstract

Rice (*Oryza sativa* Linn.) is a major food and agricultural commodity of Thailand. Apart from Khao Dawk Mali 105 (jasmine rice), a world renowned Thai rice species, there are several other Thai local rice species that have been found to have high levels of nutrition and bioactive compounds. Therefore, the study of bioactive compounds and antimicrobial activities in processed grains of Thai local rice species may be beneficial for application of these natural products to be used for medical and cosmetic purposes and also for promoting uniqueness of Thai rice species. In this study, grains of Thai local rice species were processed and extracted for determination of bioactive compounds and antibacterial activities. Four species of rice grown in the northeastern of Thailand, including Khao Dawk Mali 105 (jasmine rice), RD6 (sticky rice), red hawn rice (red jasmine rice), and purple sticky rice, were made into germinating brown rice, germinating rough rice and roasted rice. These processed grains were extracted using sterile distilled water, 100% ethanol and 80% ethanol and the extracts were evaluated for the levels of bioactive compounds, including antioxidants, total phenolic compounds, γ -aminobutyric acid (GABA), glutathione, and antibacterial activities. In addition, these processed rice grains were maintained for different periods of time (0, 30, 60, 90 and 120 days) and then assessed for their bioactive compounds and antibacterial activities. The results of this study showed that purple sticky rice in the form of germinating brown rice that was maintained for 30 days and extracted by using sterile distilled water had the highest levels of total phenolic compounds and antioxidant activities determined by DPPH and FRAP methods. However, the highest level of GABA was found in red hawn rice that was processed into germinating brown rice, then extracted and analyzed immediately. In addition, the major finding was that the roasted rice was found to have similar level of GABA to the germinated brown rice. Apart from that, purple sticky rice in the form of germinating rough rice that was extracted by sterile distilled water and analyzed immediately was found to have the most significant level of glutathione. Moreover, all the processed rice and the control groups were shown to have relatively low antibacterial activities. The storage period longer than 60 days resulted in severe decrease of bioactive compounds and their activities. This study led to the knowledge and understanding of bioactive compounds in different local rice species with different processing methods, which may be applied to the development of health products derived from rice with high levels of bioactive compounds in the future.

Keywords: Thai rice, local rice species, extract, bioactive compound, antibacterial activity, storage

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
การทบทวนวรรณกรรม	1
การออกแบบการวิจัย	4
- การออกแบบการวิจัย	4
- การออกแบบการทดลอง	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ระเบียบวิธีวิจัย	5
- กรอบแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้สนับสนุนการวิจัย	5
- แผนการวิจัย	7
- วิธีดำเนินการวิจัย	8
- แผนภาพการทำการทดลอง	12
- เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการวิจัย	13
- ความพร้อมด้านอุปกรณ์และสถานที่ทำวิจัย	13
ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง	14
- ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด	14
- กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระ DPPH	17
- กิจกรรมต้านอนุมูลอิสระที่วัดโดยวิธี FRAP	19
- ปริมาณสาร GABA	19
- ปริมาณสาร Glutathione	22
- กิจกรรมต้านแบคทีเรีย	23
สรุปผลการทดลอง	92
ปัญหาและอุปสรรค	94
เอกสารอ้างอิง	95
ประวัติผู้วิจัย	101

