

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยเรื่อง การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโภชนเภสัชในการผลิตข้าวเหนียวดำนึ่งและผลิตภัณฑ์ (The Change of Bioactive Compounds in Parboiled Purple Glutinous Rice Processing and Products) ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ประจำปีงบประมาณ 2552 ผู้วิจัยหวังว่าข้อมูลในรายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน และสามารถเพิ่มมูลค่าข้าวไทยโดยการนำข้าวพองและข้าวตอกไปพัฒนาผลิตภัณฑ์จากข้าวชนิดต่างๆ และขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่ให้การสนับสนุนสถานที่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

กันยายน 2554

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโกลนเกสซ์ในระหว่างการผลิตข้าวพองและข้าวตอกจากข้าวเหนียวดำ โดยข้าวเหนียวดำที่ใช้ในการทดลองมีคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ร้อยละ 73.56 มีสารประกอบฟีนอลิกและสารแอนโทไซยานิน เท่ากับ 312.97 และ 97.81 มิลลิกรัม/100กรัม (น้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ

การศึกษากระบวนการผลิตข้าวพอง พบว่า กระบวนการผลิตมีผลต่อปริมาณสารแอนโทไซยานิน ปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด คุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณเส้นใยอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าลดลงเมื่อผ่านกระบวนการผลิตที่นานขึ้น และโดยเฉพาะกระบวนการผลิตที่ใช้ความร้อนสูง ข้าวพองที่ได้จากการทดลองมีคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ร้อยละ 56.81 มีสารประกอบฟีนอลิกและสารแอนโทไซยานิน เท่ากับ 271.03 และ 64.30 มิลลิกรัม/100กรัม (น้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ

การศึกษากระบวนการผลิตข้าวตอก พบว่า กระบวนการผลิตมีผลต่อปริมาณสารแอนโทไซยานิน ปริมาณสารประกอบโพลี-ฟีนอลทั้งหมด คุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณเส้นใยอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าลดลงเมื่อผ่านกระบวนการผลิตที่นานขึ้น และโดยเฉพาะกระบวนการผลิตที่ใช้ความร้อนสูง ข้าวตอกที่ได้จากการทดลองมีคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ร้อยละ 56.81 มีสารประกอบฟีนอลิกและสารแอนโทไซยานิน เท่ากับ 271.03 และ 78.30 มิลลิกรัม/100กรัม (น้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ ข้าวตอกข้าวเหนียวดำมาเคลือบคาราเมลมีอายุการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ เมื่อเก็บรักษาในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ที่อุณหภูมิห้อง

Abstract

The objective of this research was to investigate nutraceutical contents during puffed rice and popped rice processing from purple glutinous rice. This glutinous rice exhibited scavenging abilities of 73.56% on DPPH radicals. The contents of total phenols and anthocyanin were 312.97 and 97.81 mg/100 g dry basis, respectively.

In puffed rice processing, the results showed that the processing significantly ($p \leq 0.05$) effected on polyphenolic compound content, radical scavenging capacity, and fiber content. All three contents from puffed rice decreased with a longer processing time and especially, the processing manufactured by using very high heat treatment. The scavenging abilities of this puffed rice on DPPH radicals was 56.81% and the contents of polyphenolic compound and anthocyanin were 271.03 and 64.30 mg/100 g dry basis, respectively.

In popped rice processing, the results indicated that the processing of popped rice significantly ($p \leq 0.05$) effected on polyphenolic compound content, radical scavenging capacity, and also, fiber content. A longer processing time effected to decrease all three contents from popped rice. The using of a very high heat treatment especially effected on all three nutraceutical contents. Popped rice exhibited scavenging abilities of 56.81% on DPPH radicals and the contents of polyphenolic compound and anthocyanin were 271.03 and 78.30 mg/100 g dry basis, respectively. The shelf-life of popped rice manufactured from purple glutinous rice with caramel coating was 4 weeks, when they were stored in aluminum foil bag at room temperature.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการโครงการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้าว	3
2.2 ข้าวเหนียวดำ	4
2.3 ข้าวนี้้ง	9
2.4 ผลิตภัณฑ์ข้าวพอง	11
2.5 ข้าวตอก	16
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	
3.1 ศึกษาคุณภาพทางเคมีของข้าวเหนียว	18
3.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโภชนเภสัชในระหว่างการผลิตข้าวพองจากข้าวเหนียวดำ	18
3.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโภชนเภสัชในระหว่างการผลิตข้าวตอกจากข้าวเหนียวดำ	19
บทที่ 4 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีของข้าวเหนียวดำ	
4.1 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีของของข้าวเหนียวดำ	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโกลนเกสซ์ในระหว่างการผลิต ข้าวพองจากข้าวเหนียวดำ	23
4.3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโกลนเกสซ์ในระหว่างการผลิต ข้าวตอกจากข้าวเหนียวดำ	27
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	37
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก. การวิเคราะห์ Proximate analysis	41
ภาคผนวก ข. การวิเคราะห์ปริมาณอะมิโลส	49
ภาคผนวก ค. การวิเคราะห์ปริมาณสารแอนโทไซยานิน	51
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ	52
ภาคผนวก จ. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบโพลีฟีนอลทั้งหมด	53
ภาคผนวก ฉ. การวิเคราะห์หาค่า Thaiobarbituric Acid	55
ภาคผนวก ช. การวิเคราะห์ค่าความแข็ง และความกรอบด้วยเครื่อง Texture analyzer	56
ภาคผนวก ซ. การประเมินคุณค่าทางด้านประสาทสัมผัส	59
ประวัตินักวิจัย	60

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของข้าวเหนียวดำ	4
ตารางที่ 2 ส่วนผสมคาราเมล	21
ตารางที่ 3 คุณภาพทางเคมีของของข้าวเหนียวดำ	22
ตารางที่ 4 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาแช่ข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ (ร้อยละ)	23
ตารางที่ 5 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาการทำแห้งของข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำนี้	25
ตารางที่ 6 คุณภาพทางเคมีที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการผลิตข้าวพองจากข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ	26
ตารางที่ 7 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาการแช่ข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ	28
ตารางที่ 8 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาการอบแห้งข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ	29
ตารางที่ 9 คุณภาพทางเคมีที่เปลี่ยนแปลงระหว่างการผลิตข้าวตอกจากข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ	30
ตารางที่ 10 คุณภาพทางเคมีในระหว่างการเก็บรักษาข้าวตอกข้าวเหนียวดำ	
เคลือบคาราเมล	31
ตารางที่ 11 คุณภาพทางกายภาพระหว่างเก็บรักษาข้าวตอกข้าวเหนียวดำ	
เคลือบคาราเมล	34
ตารางที่ 12 การทดสอบความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสในระหว่างการเก็บรักษา	
ข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมล	35

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตข้าวพองจากข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำงอก	19
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการผลิตข้าวตอก	20
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการผลิตข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมล	21
ภาพที่ 4 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาแช่ข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ (ร้อยละ)	24
ภาพที่ 5 ปริมาณความชื้นระยะเวลาการทำแห้งของข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำนี้	25
ภาพที่ 6 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาการแช่ข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ	27
ภาพที่ 7 ปริมาณความชื้นกับระยะเวลาการอบแห้งข้าวเปลือกข้าวเหนียวดำ	29
ภาพที่ 8 ปริมาณความชื้นของข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมล ระหว่างการเก็บรักษา	32
ภาพที่ 9 ค่า water activity ของข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมล ระหว่างการเก็บรักษา	32
ภาพที่ 10 ค่า Thiobarbituric acid (TBA) ของข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมล ระหว่างการเก็บรักษา	33
ภาพที่ 11 ค่าความแข็งของข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมลระหว่างการเก็บรักษา	34
ภาพที่ 12 ค่าความกรอบของข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมลระหว่าง การเก็บรักษา	35
ภาพที่ 13 การทดสอบความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสทางด้านความกรอบ และกลิ่นหืนของข้าวตอกข้าวเหนียวดำเคลือบคาราเมลในระหว่างการเก็บรักษา	36