

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
บทที่ 2 เนื้อเรื่อง	6
เอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้อง	6
วิธีดำเนินการวิจัย	13
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	24
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	24
บทที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 บทสรุป	64
สรุปผลการวิจัย	64
ข้อเสนอแนะ	66
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	71
ภาคผนวก ข	73

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ปริมาณการส่งออกข้าว	7
2.2	ปริมาณการส่งออกข้าวรายประเทศในตลาดโลก (ล้านตัน)	8
2.3	แสดงปริมาณของวิตามินเทียบกับ 100 g ข้าวเต็มเมล็ด (mg/100g)	11
2.4	แสดงปริมาณของกรดอะมิโนในข้าวกล้องงอกและข้าวกล้อง	12
3.1	ค่าต่ำสุด สูงสุดและค่าเฉลี่ย ของค่าความหนืด (Pasting properties) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังกระบวนการแช่ที่เวลาต่าง ๆ	33
3.2	คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (ค่าสี, ค่าความขาว, ปริมาณไขมันทั้งหมด และปริมาณกรดไขมันอิสระ) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังกระบวนการแช่ที่เวลาต่าง ๆ	34
3.3	ค่าต่ำสุด สูงสุดและค่าเฉลี่ย ของค่าความหนืด (Pasting properties) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังกระบวนการแช่ร่วมกับการบ่มที่เวลาต่าง ๆ	39
3.4	คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (ค่าสี, ค่าความขาว, ปริมาณไขมันทั้งหมด และปริมาณกรดไขมันอิสระ) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังกระบวนการแช่ร่วมกับการบ่มที่เวลาต่าง ๆ	40
3.5	ค่าต่ำสุด สูงสุดและค่าเฉลี่ย ของค่าความหนืด (Pasting properties) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังกระบวนการลดความชื้นที่อุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C	51
3.6	คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (เวลาในการหุง, ค่าความแข็ง, ค่าการดูดซึมน้ำ, ค่าสี, ค่าความขาว) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังการลดความชื้นที่อุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C	52
3.7	คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี (ปริมาณไขมันทั้งหมด, ปริมาณกรดไขมันอิสระ และ ปริมาณจุลินทรีย์) ของแป้งข้าวกล้องงอกหลังการลดความชื้นที่อุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C	53
3.8	ค่าระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวกล้องงอกหุงสุกหลังการลดความชื้นที่อุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C เปรียบเทียบกับข้าวกล้องหุงสุกที่ไม่ผ่านกระบวนการงอก	59

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงอัตราส่วนของปริมาณสารอาหารในข้าวกล้องงอกกับข้าวขัดขาว	2
2.1	ผลผลิตข้าวนาปีและข้าวนาปรัง ปี 2548 แบ่งตามภูมิภาค	10
2.2	แสดงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของกระบวนการงอกของข้าวกล้อง	12
2.3	ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานทางกายภาพและทางเคมีของข้าวกล้องตัวอย่าง	14
2.4	ศึกษาผลของกระบวนการแช่ข้าวกล้องในน้ำที่อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของข้าวกล้องงอก	15
2.5	ศึกษาผลของกระบวนการแช่ข้าวกล้องในน้ำที่อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ร่วมกับการบ่มที่อุณหภูมิ 40°C, 90%RH 20 ชั่วโมง ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและ ทางเคมีของข้าวกล้องงอก	16
2.6	ศึกษาผลของกระบวนการลดความชื้นข้าวกล้องงอกที่อุณหภูมิต่างๆ ที่มีต่อ คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของข้าวกล้องงอก	17
2.7	ศึกษาผลของกระบวนการหุงสุกข้าวกล้องงอกต่อปริมาณการหลงเหลือของกรด แกมมาแอมิโนบิวทิริกหลังการหุง	18
2.8	แสดงเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างข้าวเพื่อการทดสอบ (ก) เครื่อง กะเทาะเปลือกข้าว (ข) เครื่องคัดขนาดเมล็ดข้าว	19
2.9	แสดงเครื่องสกัด soxtherm multistate (Model SX PC, Gerhardt, UK) ในการสกัด น้ำมันจากแป้งข้าว	20
2.10	แสดงหม้อหุงข้าวใช้ในการหุงข้าวเพื่อการทดสอบค่าความแข็ง	21
2.11	เครื่องวัดค่าความแข็ง (Instron Universal Tester Machine)	22
2.12	เครื่องวัดค่าสี (Color Machine)	23
2.13	เครื่อง Rapid Visco Analyzer และกราฟการแสดงผล	24
3.1	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในเมล็ดข้าวและค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ในกระบวนการแช่ข้าวกล้องที่อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	27
3.2	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นในเมล็ดข้าวในกระบวนการบ่มข้าวกล้องที่ อุณหภูมิ 40°C, 90%RH เป็นเวลา 20 ชั่วโมง	27
3.3	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้าวกล้อง KDML 105 หลังการแช่น้ำที่ควบคุม อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 28 ชั่วโมง	28

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.4	การเปลี่ยนแปลงค่าความหนืด (RVA) ของแป้งข้าวกึ่งงอกหลังการแช่ข้าวกึ่งงอกที่เวลาต่างๆ	30
3.5	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของข้าวกึ่งงอก KDML 105 หลังการแช่ในน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ร่วมกับการบ่มที่อุณหภูมิ 40°C, 90%RH เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	35
3.6	การเปลี่ยนแปลงค่าความหนืด (RVA) ของแป้งข้าวกึ่งงอกหลังการแช่ข้าวกึ่งงอกที่เวลาต่างๆ	37
3.7	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดแกมมาเอมิโนบิวทิริก (GABA) ที่เวลาต่างๆ ของการแช่ข้าวกึ่งงอกในน้ำ 40°C	43
3.8	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดแกมมาเอมิโนบิวทิริก (GABA) ที่เวลาต่างๆ ของการบ่มข้าวกึ่งงอก 40°C, 90%RH	45
3.9	การลดลงของปริมาณความชื้นของข้าวกึ่งงอกหลังการอบแห้งที่อุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C	47
3.10	ลักษณะทางกายภาพของข้าวกึ่งงอกที่ผ่านกระบวนการอบแห้งที่อุณหภูมิต่างๆ เปรียบเทียบกับข้าวกึ่งงอกที่ไม่ผ่านกระบวนการงอก	48
3.11	การเปลี่ยนแปลงค่าความหนืด (RVA) ของแป้งข้าวกึ่งงอกหลังการลดความชื้นด้วยอุณหภูมิต่างๆ	50
3.12	เปรียบเทียบปริมาณจุลินทรีย์ของข้าวกึ่งงอกหลังกระบวนการแช่ร่วมกับการบ่ม และหลังที่ผ่านกระบวนการลดความชื้นแล้ว	57
3.13	เปรียบเทียบค่าระดับคะแนนของการทดสอบระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคที่คุ้นสมบัติต่างๆ ระหว่างข้าวกึ่งงอกและข้าวกึ่งงอกไม่ผ่านกระบวนการงอก	58
3.14	การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดแกมมาเอมิโนบิวทิริก (GABA) ของข้าวกึ่งงอกที่ความแตกต่างของการลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C	61
3.15	เปรียบเทียบค่ากรดแกมมาเอมิโนบิวทิริก ของก่อนและหลังการหุงสุกข้าวกึ่งงอกและข้าวกึ่งงอกที่ไม่ผ่านกระบวนการงอก	62

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

3.16

ลักษณะทางกายภาพของข้าวกล้องงอกหุงสุกที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ (Steaming) อบแห้งที่อุณหภูมิ 20°C, 40°C, 80°C และ 160°C เปรียบเทียบกับข้าวกล้องงอกสุกที่ไม่ผ่านกระบวนการงอก

63