

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
ข้าวกล้อง	3
ข้าวสีนเหล็ก	5
ธาตุเหล็ก	6
แป้งข้าว	10
ผลิตภัณฑ์ขนมอบ	24
บราวนี่	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
กรอบแนวคิดในการวิจัย	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	31
วัตถุประสงค์	31
วัสดุอุปกรณ์	31
สารเคมี	31
วิธีการทดลอง	32
สถานที่ทำการทดลอง	35
บทที่ 4 ผลการวิจัย	36
การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวกล้องสีนเหล็ก	36
คุณสมบัติของแป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก	37
ผลิตภัณฑ์บราวนี่แป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก	41

	หน้า
บทที่ 5	
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	48
สรุปผลการวิจัย	48
อภิปรายผล	49
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	51
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	51
บรรณานุกรม	52
บรรณานุกรมภาษาไทย	52
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ	55
ภาคผนวก	57
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี	58
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ	71
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงหน้าที่	75
ประวัติผู้วิจัย	77

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของข้าวไทย	3
2.2	ปริมาณความต้องการเหล็กที่ร่างกายควรได้รับในแต่ละวัน	7
2.3	ปริมาณธาตุเหล็กในข้าวกล้อง	10
2.4	ประเภทของข้าวตามปริมาณอะไมโลส	14
2.5	คุณสมบัติความหนืดของแป้งแต่ละชนิดเมื่อวิเคราะห์ด้วยเครื่อง RVA	18
3.1	ส่วนประกอบสูตรบรวนี่	33
4.1	คุณค่าทางโภชนาการของข้าวกล้องสีนเหล็กและข้าวกล้องหอมมะลิ	36
4.2	คุณสมบัติทางเคมีของแป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก	38
4.3	ค่าสีของแป้งข้าวกล้องสีนเหล็กและแป้งข้าวเจ้า	39
4.4	ค่าความหนืดของแป้งข้าวกล้องสีนเหล็กและแป้งข้าวเจ้า	40
4.5	คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของแป้งข้าวสีนเหล็กและแป้งข้าวเจ้า	41
4.6	ค่าสีของผลิตภัณฑ์บรวนี่	42
4.7	ค่าเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์บรวนี่	44
4.8	ผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บรวนี่	45
4.9	ผลการยอมรับผลิตภัณฑ์บรวนี่แป้งข้าวกล้องสีนเหล็ก	46
4.10	คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์บรวนี่	46
ช-1	แสดงรายละเอียดของรูปแบบ std1 สำหรับวิเคราะห์ความหนืดด้วยเครื่อง RVA	73

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ลักษณะของข้าวกล้องชนิดสีข้าวเหลืองนวล	4
2.2	ลักษณะของข้าวกล้องนิล	4
2.3	ลักษณะของข้าวกล้องสีแดง	5
2.4	แผนภูมิแท่งปริมาณหลักที่มีในอาหารชนิดต่าง ๆ	9
2.5	ขั้นตอนการผลิตแป้งข้าว	11
2.6	ลักษณะไบรฟริงเจนซ์ของเม็ดแป้งข้าว	13
2.7	โครงสร้างโมเลกุลของอะไมโลส	13
2.8	โครงสร้างโมเลกุลของอะไมโลเพกทิน	14
2.9	การเปลี่ยนแปลงความหนืดของแป้งชนิดต่าง ๆ	15
2.10	รูปแบบความหนืดของแป้งสุกชนิดต่าง ๆ เมื่อแป้งตามกำลังการพองตัว	16
2.11	ตัวอย่างกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ความหนืดของแป้งด้วยเครื่อง RVA	17
2.12	การเปลี่ยนแปลงของเม็ดแป้งในระหว่างการหุงต้ม	19
2.13	ระยะในการเกิดเจลลาติไนเซชันของเม็ดแป้ง	19
2.14	รูปแบบการพองตัวของแป้งมันฝรั่ง แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวฟ่าง และแป้งไมโล	21
2.15	รูปแบบการละลายของแป้งมันฝรั่ง แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวฟ่างและแป้งไมโล	21
2.16	การใช้ประโยชน์จากข้าว	22
3.1	ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์บราวนี่แป้งข้าวกล้องสีเหลือง	34
4.1	ลักษณะเมล็ดข้าวกล้องสีเหลือง	36
4.2	ลักษณะของแป้งข้าวกล้องสีเหลือง	37
4.3	กราฟความหนืดของแป้งข้าวกล้องสีเหลืองและแป้งข้าวเจ้า	40
4.4	ลักษณะผลิตภัณฑ์บราวนี่	42
ก-1	เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)	68
ก-2	กราฟมาตรฐาน (standard curve) ของสารละลายอะไมโลสบริสุทธิ์	70
ข-1	เครื่องวัดความหนืด Rapid visco analyzer : RVA	74