

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
บทคัดย่อ	(2)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ข้าวเจ้าหอมคำ	5
ข้าวอินทรีย์	9
การงอกของเมล็ด	10
ข้าวกล้องงอก	11
อาหารและโภชนาการสำหรับเด็กปฐมวัย	13
ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทพองกรอบ	20
ผลิตภัณฑ์ไอศกรีม	26
ไอ้กึ่งสำเร็จรูป	38
ซูปรึ่งสำเร็จรูป	38
การอบแห้ง	38

บทที่ 3	ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย	57
	วัตถุคิบ	57
	อุปกรณ์และเครื่องมือ	58
	สารเคมี	60
	วิธีการ	60
บทที่ 4	ผลการทดลองและวิจารณ์	77
บทที่ 5	สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	114
	บรรณานุกรม	118
	ภาคผนวก	122
	ประวัติคณะผู้วิจัย	143

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของข้าวเจ้าหอมดำเทียบ กับข้าวขาวดอกมะลิ 105	5
2.2	สัดส่วนของส่วนผสมที่เป็นธัญชาติ ผลไม้แห้งและถั่วชนิดต่างๆ	24
2.3	คุณค่าทางอาหารของไอศกรีม	31
2.4	ค่า Aw ที่น้อยที่สุดที่จุลินทรีย์ที่สำคัญจะเจริญได้	46
3.1	ปริมาณข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอกพองและส่วนผสมของสารยึดเกาะ (binder)	62
3.2	ส่วนผสมของไอศกรีมชนิดซอฟ	67
3.3	ส่วนผสมของไส้ข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมดำอินทรีย์	73
3.4	สูตรมาตรฐานของซูปปิ้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมดำอินทรีย์ถึงสำเร็จรูป	75
4.1	ปริมาณวิตามินบี1 และวิตามินบี 2 ของข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอก	77
4.2	องค์ประกอบทางเคมีของข้าวงอก	78
4.3	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอกอัดแท่ง 3 สูตร	80
4.4	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอกอัดแท่ง 3 สูตร	80
4.5	ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอกอัดแท่ง 3 สูตร	81
4.6	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอกอัดแท่งเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 , 0.5 , 1.0 และ 1.5 ตามลำดับ	83
4.7	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์ยังอกอัดแท่งเสริมสาหร่ายสไปรูลิน่า 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 , 0.5 , 1 และ 1.5 ตามลำดับ	83

4.8	ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอกอัดแท่งเสริมสาหร่ายสไปรูลิना 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 , 0.5 , 1.0 และ 1.5 ตามลำดับ	84
4.9	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอก	91
4.10	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอก ทั้ง 3 สูตร	93
4.11	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอกทั้ง 3 สูตร	95
4.12	ผลคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอก ทั้ง 3 สูตร	96
4.13	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอก กลิ่นรสสดรอบเออรี่ ใบเตย และชี้อกโกแลต	98
4.14	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอกกลิ่นรสชี้อกโกแลต	99
4.15	ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดําอินทรีย์งอกกลิ่นรสชี้อกโกแลต	100
4.16	ผลการทดสอบค่าปริมาตรความชื้น ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (A_w) และค่าสี L^* a^* และ b^*	102
4.17	ส่วนผสมของโจ๊กข้าวงอกจากข้าวหอมดําอินทรีย์	104
4.18	ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส	105
4.19	ผลการทดสอบคุณภาพทางเคมีของโจ๊กข้าวงอกจากข้าวหอมดําอินทรีย์ผสมสาหร่าย	106
4.20	คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ปริมาณความชื้น และค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ ในระหว่างการเก็บรักษา เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์	107
4.21	ส่วนผสมของซูปจากแป้งข้าวงอกของข้าวหอมดําอินทรีย์	108
4.22	ส่วนผสมของซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมดําอินทรีย์ถึงสำเร็จรูปทั้ง 5 รสชาติ	109
4.23	คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมดําอินทรีย์ถึงสำเร็จรูปทั้ง 5 รสชาติ หลังการคั้นรูป	112

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ข้าวเจ้าหอมดำ	6
2.2	กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่พองตัวด้วยความดัน	21
2.3	กระบวนการผลิตข้าวพองโดยวิธีการอบ (Oven puffed rice)	22
2.4	กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์จากัญชาชนิดแห้ง	24
2.5	เม็ดไขมัน (สีเหลือง) มีผลึกไขมันเล็กน้อย (เส้นสีอ่อนภายในเม็ดไขมัน) และโปรตีนเป็น ทรงกลมสีดำ ส่องโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดลำแสงส่องผ่าน (Transmission Electron Microscope)	33
2.6	เม็ดไขมันขนาดใหญ่และขนาดเล็ก (สีเหลือง) มีผลึกไขมันสมบูรณ์ในเม็ดไขมัน (เส้นสีอ่อนภายในเม็ดไขมัน) ส่องโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดลำแสงส่องผ่าน	34
2.7	โครงสร้างไอศกรีม C คือผลึกน้ำแข็ง (สีฟ้า) A คือฟองอากาศ F คือหยดไขมันและ S คือเฟสที่ไม่แข็งตัว	34
2.8	หยดไขมันในโครงสร้างไอศกรีม	35
3.1	วิธีการเพาะข้าวออก	61
3.2	ขั้นตอนการผลิตข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์งอกพอง	63
3.3	ขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์งอกอัดแห้งสูตรมาตรฐาน	63
3.4	ขั้นตอนการผลิตไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์งอก	69
3.5	ขั้นตอนการเตรียมน้ำใบเตย	69
3.6	ขั้นตอนการเตรียมน้ำสตอเบอรี่	70
3.7	ขั้นตอนการเตรียมน้ำโกโก้	70
3.8	วิธีการผลิตแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวเจ้าหอมดำอินทรีย์	75
4.1	เมล็ดข้าวหอมดำอินทรีย์งอก	78
4.2	ลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์งอกอัดแห้งสูตรมาตรฐาน	79
4.3	ลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมดำอินทรีย์งอกอัดแห้งเสริมสาหร่ายสีไปรุลิน่า 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 , 0.5 , 1.0 และ 1.5 ตามลำดับ	82

4.4	การเปลี่ยนแปลงค่า Aw ของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมคำอินทรีย์งอกอัด แท่งเสริม สำหรับสายโปรลิน่าร้อยละ 1.0 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 , 37 และ 45 องศาเซลเซียส	85
4.5	การเปลี่ยนแปลงค่าความแข็งของผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องหอมคำอินทรีย์งอก อัดแท่งเสริม สำหรับสายโปรลิน่าร้อยละ 1.0 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 37 และ 45 องศาเซลเซียส	87
4.6	การเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส และระดับความเข้มข้น (Intensity)ของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยใช้สเกลเส้นตรง (Line Scale) ที่มีความยาว 150มิลลิเมตร ของผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 37 และ 45 องศาเซลเซียส	89
4.7	น้ำข้าวกล้องหอมคำอินทรีย์งอก	90
4.8	ไอศกรีมชนิดซอฟจากน้ำข้าวกล้องหอมคำอินทรีย์งอกทั้ง 3 สูตร	92
4.9	ไอศกรีมชนิดซอฟจากนํ้านมข้าวกล้องหอมคำอินทรีย์งอก กลิ่นรส สตรอบอริ ไบเตย และ ช็อกโกแลต	97
4.10	ข้าวเจ้าหอมคำอินทรีย์งอกหลังอบแห้ง	101
4.11	การเปลี่ยนแปลงความชื้นของการอบแห้งข้าวเจ้าหอมคำอินทรีย์ โดยใช้ ตู้อบลมร้อนที่ อุณหภูมิ 60 °C นาน 8 ชั่วโมง	102
4.12	ซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมคำอินทรีย์กึ่งสำเร็จรูป รสธรรมชาติ	109
4.13	ซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมคำอินทรีย์กึ่งสำเร็จรูป รสสาหร่าย	110
4.14	ซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมคำอินทรีย์กึ่งสำเร็จรูป รสแครอท	110
4.15	ซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมคำอินทรีย์กึ่งสำเร็จรูป รสเห็ดหอม	111
4.16	ซูปแป้งข้าวกล้องงอกจากข้าวหอมคำอินทรีย์กึ่งสำเร็จรูป รสผักรวม	111