

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
ABSTRACT.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(12)
รายการตารางภาคผนวก.....	(14)
รายการรูป.....	(16)
รายการรูปภาคผนวก.....	(18)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 บทนำต้นเรื่อง.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	2
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 พันธุ์เหียน.....	3
2.2 โครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของต้นและผลเหียน.....	3
2.3 เมล็ดเหียน.....	4
2.4 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดเหียน.....	5
2.4.1 คาร์โบไฮเดรต.....	5
2.4.2 โปรตีน.....	6
2.4.3 ไขมัน.....	7
2.4.4 สารแอนติออกซิแดนท์ (Antioxidant).....	7
2.4.5 สารพิษ.....	7
2.4.6 สารต้านโภชนาการ.....	8
2.4.7 องค์ประกอบอื่นๆ.....	9

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5. สตาร์ชเมล็ดทุเรียน.....	9
2.5.1 สมบัติทางเคมีของสตาร์ชเมล็ดทุเรียน.....	9
2.5.1.1 องค์ประกอบทางเคมี.....	9
2.5.1.2 อะไมโลส.....	9
2.5.1.3 อะไมโลเพกติน.....	11
2.5.2 สมบัติด้านโครงสร้าง.....	12
2.5.2.1 รูปร่าง ลักษณะและขนาดของเม็ดสตาร์ช.....	12
2.5.2.2 โครงสร้างของผลึก.....	13
2.5.3 สมบัติเชิงหน้าที่.....	15
2.5.3.1 กำล้างการพองตัวและการละลาย.....	15
2.5.3.2 ความหนืด.....	17
2.5.3.3 การเกิดเจลตาติโนเซชัน.....	18
2.5.3.4 การเกิดรีโทรเกรเดชัน.....	20
2.6 แนวทางการนำฟลาวัวร์และสตาร์ชมาใช้ประโยชน์.....	21
2.6.1 วิธีการเตรียมสตาร์ชและฟลาวัวร์จากเมล็ดทุเรียน.....	21
2.6.2 การประยุกต์ใช้ฟลาวัวร์หรือสตาร์ชจากเมล็ดทุเรียน.....	22
2.7 สารทดแทนไขมัน.....	23
2.8 การประยุกต์ใช้แป้งที่มีอนุภาคขนาดเล็กเป็นสารทดแทนไขมัน.....	24
3. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	25
3.1 วัสดุ.....	25
3.2 เครื่องมือวิเคราะห์และอุปกรณ์.....	26
3.3 วิธีการทดลอง.....	27
4. ผลการทดลองและวิจารณ์.....	34
4.1 ปริมาณผลผลิต.....	34
4.1.1 ปริมาณผลผลิตของฟลาวัวร์และสตาร์ช.....	34
4.1.2 ปริมาณสารเมือก.....	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 องค์ประกอบทางเคมี สารต้าน โภชนาการและสารพิษ.....	37
4.2.1 องค์ประกอบทางเคมี.....	37
4.2.2 สารต้าน โภชนาการและสารพิษ.....	41
4.2.2.1 สารยับยั้งทริปซิน.....	41
4.2.2.2 สารยับยั้งอะไมเลส.....	42
4.2.2.3 Cyclopropene fatty acid (CPFA).....	42
4.3 สมบัติของสตาร์ชเมล็ดทุเรียน.....	44
4.3.1 ปริมาณอะไมโลส.....	44
4.3.2 ลักษณะมอลตีสโครอสและรูปร่างของเม็ดสตาร์ช.....	45
4.3.3 การกระจายตัวและขนาดของเม็ดสตาร์ช.....	47
4.3.4 รูปแบบโครงสร้างผลึก.....	48
4.3.5 ความหนืดอินทรีนสิก.....	50
4.3.6 การเกิดเจลลาทีโนเซชัน.....	50
4.3.7 การเกิดรีโทรเกรดเซชัน.....	51
4.4 สมบัติเชิงหน้าที่ของเมล็ดทุเรียน.....	52
4.4.1 กำล้างการพองตัว.....	52
4.4.2 ความสามารถในการละลาย.....	53
4.4.3 การเปลี่ยนแปลงความหนืด.....	54
4.4.4 การขับน้ำออกจากเจล.....	61
4.4.5 ความแข็งของเจล.....	62
4.4.6 ความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมัน.....	64
4.4.7 ความสามารถในการเกิดอิมัลชันและการรักษาความคงตัวของ อิมัลชัน.....	67
4.5 การประยุกต์ใช้ฟลาวัวร์เมล็ดทุเรียนในมายองเนส.....	70
4.5.1 องค์ประกอบทางเคมีและค่าพลังงาน.....	70
4.5.2 ขนาดและการกระจายตัวของเม็ดไขมัน.....	71
4.5.3 พฤติกรรมการไหลและความหนืด.....	73

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5.4 การป่าคทา.....	74
4.5.5 ความกงตัวของมาของเนส.....	75
5.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	77
เอกสารอ้างอิง.....	81
ภาคผนวก ก.....	94
ภาคผนวก ข.....	125
ประวัติผู้เขียน.....	137

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	Chemical compositions of fresh seed and flour of durian seeds.....	6
2	Names and abbreviations of durian seed samples.....	29
3	Ingredients and formulations of mayonnaise.....	32
4	Yield of durian samples in different forms.....	36
5	Mucilage contents of durian fresh seed and flour of two varieties.....	37
6	Chemical compositions of durian seed in comparison of varieties within the same form of sample.....	39
7	Chemical compositions of durian seed in comparison of sample forms within the same variety.....	40
8	Antinutrient and CPFA contents of durian seed in comparison of varieties within the same form of sample.....	43
9	Antinutrient and CPFA contents of durian seed in comparison of sample form within the same variety.....	44
10	Granule size and fraction volume of NS and CS.....	48
11	Gelatinization temperatures and enthalpy of NS and CS.....	51
12	Retrogradation properties of NS and CS.....	52
13	RVA parameters of durian seed samples, in comparison of two varieties within the same sample form.....	59
14	RVA parameters from durian seed samples, in comparison of three sample forms, within the same variety.....	60
15	Syneresis and hardness of gel prepared from durian seed samples, in comparison of two varieties within the same sample form.....	64

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	Syneresis and hardness of gel prepared from durian seed samples, in comparison of three sample forms, within the same variety.....	64
17	Water and oil absorption capacities of durian seed samples, in comparison of two varieties within the same sample.....	66
18	Water and oil absorption capacities of durian seed samples, in comparison of three sample forms, within the same variety.....	67
19	Emulsion activity and stability of durian seed samples, in comparison of two varieties within the same sample.....	69
20	Emulsion activity and stability of durian seed samples, in comparison of three sample forms, within the same variety.....	69
21	Chemical compositions and caloric values of mayonnaise products.....	71
22	Spreadability of different formulations of durian seed flour added mayonnaise, in comparison to commercial products.....	75

รายการตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
ก. 1	แสดงสัดส่วนปริมาณอะไมโลสและไมโลเพกตินสำหรับทำกราฟมาตรฐาน.. 109
ก. 2	สูตรของ relative viscosity, specific viscosity และ Inherent viscosity 113
ข. 1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างเมล็ด ทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช..... 125
ข. 2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างเมล็ด ทุเรียนพันธุ์ชะนีในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช..... 126
ข. 3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสารต้านโภชนาการและสารพิษตัวอย่าง เมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในรูปของเมล็ดสด ฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและ สตาร์ช..... 127
ข. 4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสารต้านโภชนาการและสารพิษตัวอย่าง เมล็ดทุเรียนพันธุ์ชะนีในรูปของเมล็ดสด ฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและ สตาร์ช..... 128
ข. 5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปลี่ยนแปลงความหนืดของตัวอย่าง เมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช... 129
ข. 6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปลี่ยนแปลงความหนืดของตัวอย่าง เมล็ดทุเรียนพันธุ์ชะนีในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช..... 130
ข. 7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการขับน้ำออกจากเจลและสมบัติด้าน เนื้อสัมผัสของตัวอย่างเมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่ กำจัดเมือกและสตาร์ช..... 131
ข. 8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการขับน้ำออกจากเจลและสมบัติด้าน เนื้อสัมผัสของตัวอย่างเมล็ดทุเรียนพันธุ์ชะนีในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัด เมือกและสตาร์ช..... 131
ข. 9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมัน และความสามารถในการเกิดอิมัลชันและการรักษาความคงตัวของอิมัลชัน ของตัวอย่างเมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือก และสตาร์ช..... 132

รายการตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
ข. 10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมัน และความสามารถในการเกิดอิมัลชันและการรักษาความคงตัวของอิมัลชันของตัวอย่างเมล็ดทุเรียนพันธุ์ชะนีในรูปของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช.....	133
ข. 11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีและค่าพลังงานของมายองเนสสูตรไขมันเต็มกับมายองเนสสูตรทดแทนด้วยฟลาวัวร์พรีเจลพันธุ์พื้นเมือง.....	134
ข. 12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมีและค่าพลังงานของมายองเนสสูตรไขมันเต็มกับมายองเนสสูตรทดแทนด้วยฟลาวัวร์พรีเจลพันธุ์ชะนี.....	135
ข. 13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าการปลดทาทของมายองเนสสูตรไขมันเต็มกับมายองเนสสูตรทดแทนด้วยฟลาวัวร์พรีเจลพันธุ์พื้นเมือง.....	136
ข. 14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าการปลดทาทของมายองเนสสูตรไขมันเต็มกับมายองเนสสูตรทดแทนด้วยฟลาวัวร์พรีเจลพันธุ์ชะนี.....	136

รายการรูป

รูปที่		หน้า
1	Amylose molecule structure	10
2	Amylopectin molecule structure.....	11
3	Model of amylopectin branch chains.....	12
4	SEM images of starch granule with magnification of 1000x.....	13
	(a) Durian seed starch.....	13
	(b) Taro starch.....	13
5	A- and B-type of crystalline structures.....	14
6	X-ray diffraction patterns of starch.....	15
7	RVA profile of starch.....	17
8	DSC gelatinized thermograms of durian seed, jackfruit seed, chempedak seed and mung bean starchs.....	20
9	Durian seed samples.....	34
10	Durian seed flour, demucilaged flour and starch samples.....	35
11	Polarized light microscopic image of NS and CS (40x).....	46
12	SEM images of NS and CS starch granule with magnification of 2000x and 5000x.....	46
13	Granule size distributions of NS and CS.....	48
14	X-ray diffractogram of NS and CS.....	49
15	X-ray diffractogram of jackfruit seed starch.....	49
16	Swelling power at different temperature of flour, demucilaged flour and starch of 2 durian seed varieties.....	53
17	Solubility of flour, demucillage flour and starch of 2 durian seed varieties.....	54
18	RVA pasting profiles of flour, demucilaged flour and starch of 2 durian seed varieties.....	58
19	The swelling model of starch paste and starch paste (added xanthangum or carboxymethyl cellulose) before and after heating and cooling.....	57
20	Gel of durian seed flours, demucilaged flours and starchs.....	62

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
21	Microscopical images of oil droplets in different formulations of mayonnaise products (100×).....	72
22	Flow behaviors of different type of mayonnaise at 25°C and 1-100 s ⁻¹ shear rate....	74
23	Different formulations mayonnaise products showing emulsion stability.....	76

Prince of Songkla University
Pattani Campus

รายการรูปภาคผนวก

รูปภาคผนวกที่	หน้า
ก. 1 กราฟมาตรฐานของมอลโทส.....	105
ก. 2 กราฟมาตรฐานของ Cyclopropene standard (cotton seed oil).....	107
ก. 3 กราฟมาตรฐานของปริมาณอะไมโลส.....	110

Prince of Songkla University
Pattani Campus