

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
ABSTRACT.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(12)
รายการตารางภาคผนวก.....	(14)
รายการรูป.....	(16)
รายการรูปภาคผนวก.....	(18)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง.....	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 อะไมโลเพคติน.....	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 กำลังการพองตัวและการละลาย.....	15
2.5.3.2 ความหนืด.....	17
2.5.3.3 การเกิดเจลาติโนเซชัน.....	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 สารต้านโภชนาการและสารพิษ.....	37
4.2.1 องค์ประกอบทางเคมี.....	37
4.2.2 สารต้านโภชนาการและสารพิษ.....	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 ความหนืดอินทรีนสิค.....	50
4.3.6 การเกิดเจลลิตีไนเซชัน.....	50
4.3.7 การเกิดรีโทรเกรเดชัน.....	51
4.4 สมบัติเชิงหน้าที่ของเมล็ดทุเรียน.....	52
4.4.1 กำลั้งการพองตัว.....	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 ความคงตัวของมายองเนส.....	75
5.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	77
เอกสารอ้างอิง.....	81
ภาคผนวก ก.....	94
ภาคผนวก ข.....	125
ประวัติผู้เขียน.....	137

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	องค์ประกอบของเมล็ดทุเรียนสดและฟลาวัวร์เมล็ดทุเรียน.....	6
2	ชื่อเต็มและชื่อย่อของเมล็ดทุเรียนในรูปแบบต่างๆ.....	29
3	ส่วนผสมและสูตรมาของเนส.....	32
4	ปริมาณผลผลิตของเมล็ดทุเรียนในรูปแบบต่างๆ.....	36
5	ปริมาณสารเมื่ออกจากเมล็ดสดและฟลาวัวร์เมล็ดทุเรียน 2 พันธุ์	37
6	เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีระหว่างสองพันธุ์ของตัวอย่างเมล็ดทุเรียน รูปแบบเดียวกัน.....	39
7	เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างเมล็ดทุเรียนต่างรูปแบบในพันธุ์ เดียวกัน.....	40
8	เปรียบเทียบปริมาณสารต้านโภชนาการ และสารพิษ (CPFA) ระหว่างสองพันธุ์ ของตัวอย่างเมล็ดทุเรียนรูปแบบเดียวกัน.....	43
9	เปรียบเทียบปริมาณสารต้านโภชนาการ และสารพิษ (CPFA) ของ ตัวอย่าง เมล็ดทุเรียนต่างรูปแบบในพันธุ์เดียวกัน.....	44
10	ขนาดและการกระจายตัวของเมล็ดสตาร์ชพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชะนี.....	48
11	อุณหภูมิและพลังงานเอนทัลปีในการเกิดเจลลิตีในเซชันของสตาร์ชพันธุ์ พื้นเมืองและพันธุ์ชะนี.....	51
12	การเกิดรีโทรเกรเดชันของสตาร์ชพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชะนี.....	52
13	เปรียบเทียบลักษณะการเปลี่ยนแปลงความหนืดของเมล็ดทุเรียนสองพันธุ์.....	59
14	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความหนืดของเมล็ดทุเรียนในรูปแบบที่แตกต่างกัน.....	60
15	การจับน้ำออกจากเจลและความแข็งของเจลที่เตรียมจากเมล็ดทุเรียน เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์.....	64

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	การขับน้ำออกจากเจลและความแข็งของเจลที่เตรียมจากเมล็ดทุเรียนในรูปแบบที่แตกต่างกัน.....	64
17	ความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันของเมล็ดทุเรียนเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์..	66
18	ความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันของเมล็ดทุเรียนในรูปแบบที่แตกต่างกัน....	67
19	ความสามารถในการเกิดและความคงตัวของอิมัลชันของเมล็ดทุเรียนเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์.....	69
20	ความสามารถในการเกิดและความคงตัวของอิมัลชันของเมล็ดทุเรียนในรูปแบบที่แตกต่างกัน.....	69
21	องค์ประกอบทางเคมีและค่าพลังงานของผลิตภัณฑ์มายองเนสในสูตรที่แตกต่างกัน.	71
22	ความสามารถในการป่าดทาของผลิตภัณฑ์มายองเนสในสูตรต่างๆ ที่ใช้แป้งพรีเจลจากเมล็ดทุเรียนทั้งสองพันธุ์ในการทดแทนไขมันเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มายองเนสทางการค้า.....	75
ตารางภาคผนวกที่		
ก. 1	แสดงสัดส่วนปริมาณอะไมโลสและอะไมโลเพกตินสำหรับทำกราฟมาตรฐาน..	109
ก. 2	สูตรของ relative viscosity, specific viscosity และ Inherent viscosity	113

รายการรูป

รูปที่		หน้า
1	โครงสร้างของโมเลกุลอะไมโลส.....	10
2	โครงสร้างของโมเลกุลอะไมโลเพคติน.....	11
3	แบบจำลองโครงสร้างแบบกิ่งของอะไมโลเพคติน.....	12
4	รูปร่างของเม็ดสตาร์ชที่กำลังขยาย 1000 เท่า.....	13
	(a) สตาร์ชเมล็ดทุเรียน.....	13
	(b) สตาร์ชเผือก.....	13
5	รูปแบบโครงสร้างผลึกของสตาร์ชแบบ A และ B.....	14
6	ลักษณะดิฟแฟรคโตแกรมของโครงสร้างผลึกของสตาร์ช.....	15
7	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงโปรไฟล์ความหนืดของสตาร์ช.....	17
8	เทอร์โมแกรมของการเกิดเจลลิตีในเซชันของสตาร์ชเมล็ดทุเรียน เมล็ดขนุน เมล็ด จำปาและถั่วเขียว.....	20
9	ตัวอย่างของเมล็ดทุเรียน.....	34
10	ตัวอย่างฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช จากเมล็ดทุเรียน	35
11	รูปร่างของเม็ดสตาร์ชพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชะนีจากกล้องจุลทรรศน์ที่มี แผ่นกรองแสงโพลาไรซ์ (กำลังขยาย 40 เท่า).....	46
12	รูปร่างของเม็ดสตาร์ชเมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชะนีที่กำลังขยาย 1000 และ 5000 เท่า.....	46
13	ขนาดและการกระจายตัวของเม็ดสตาร์ชเมล็ดทุเรียน พันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชะนี...	48
14	ดิฟแฟรคโตแกรมของสตาร์ชเมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ชะนี.....	49
15	ดิฟแฟรคโตแกรมของสตาร์ชเมล็ดขนุน.....	49
16	กำลังการพองตัวที่อุณหภูมิต่างๆ ของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ชเมล็ด ทุเรียนเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์.....	53
17	ความสามารถในการละลายของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ชเมล็ดทุเรียน เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์.....	54
18	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงความหนืดของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ช เมล็ดทุเรียนเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์.....	58

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
19	รูปแบบจำลองของเจลสตาร์ชในสถานะที่มีการเติมและไม่เติมแซนแทนกันหรือคาร์บอกซิลเมทิลเซลลูโลสทั้งก่อนให้ความร้อนและหลังจากเย็นตัวลง.....	57
20	เจลของของฟลาวัวร์ ฟลาวัวร์ที่กำจัดเมือกและสตาร์ชเมล็ดทุเรียน.....	62
21	ลักษณะการกระจายตัวของเม็ดไขมันของผลิตภัณฑ์มายองเนสสูตรต่างๆ ที่กำลังขยาย 100 เท่า.....	72
22	พฤติกรรมการไหลของมายองเนสสูตรต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และอัตราแรงเฉือนที่ 1-100 ต่อวินาที.....	74
23	ความคงตัวของอิมัลชันจากมายองเนสสูตรต่างๆ.....	76

รายการรูปภาคผนวก

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