

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	i
บทคัดย่อ.....	ii
Abstract	iii
สารบัญ.....	v
สารบัญตาราง.....	vii
สารบัญภาพ.....	viii
บทที่ 1	
บทนำ.....	1
เอกสารอ้างอิง.....	4
บทที่ 2	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	6
1. ข้าว.....	6
1.1 องค์ประกอบของเมล็ดข้าว.....	7
1.2 คาร์โบไฮเดรตในเมล็ดข้าว.....	9
1.3 โครงสร้างและองค์ประกอบของสตาร์ชในเมล็ดข้าว.....	10
1.4 กลิ่นของข้าว.....	11
2. เครื่องจุ่มอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic nose, E-nose).....	12
2.1 ความแตกต่างของระบบการรับรู้กลิ่นในมนุษย์กับเครื่องจุ่มเทียม	13
2.2 การเริ่มใช้เครื่องจุ่มเทียมในอุตสาหกรรมอาหาร.....	15
2.3 ส่วนประกอบของเครื่องจุ่มเทียม	15
2.4 เซนเซอร์ (Sensors).....	17
2.5 หลักการของ sensor ในเครื่องจุ่มเทียม.....	17
3. Gas chromatography (GC), Gas chromatography/Mass spectrometer	
(GC/MS) และ Solid-phase microextraction.....	21
3.1 Gas chromatography (GC).....	21
3.2 Gas chromatography / Mass spectrometer (GC/MS).....	23
3.3 Solid-phase microextraction.....	25
3.4 กลไกของวิธีการของ SPME.....	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	
การจำแนกรูปแบบกลิ่นในข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1 ระหว่างเก็บรักษา ด้วยเครื่องจุ่มกเทียม.....	27
บทคัดย่อ.....	27
3.1 บทนำ.....	27
3.2 วัตถุประสงค์และวิธีการทดลอง.....	29
3.3 ผลการทดลองและการวิจารณ์.....	31
3.4 สรุป.....	38
เอกสารอ้างอิง.....	38
บทที่ 4	
การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสารระเหยในข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1 ระหว่างการเก็บรักษา.....	40
บทคัดย่อ.....	40
4.1 บทนำ.....	40
4.2 วัตถุประสงค์และวิธีการทดลอง.....	41
4.3 ผลการทดลองและการวิจารณ์.....	43
4.4 สรุป.....	51
เอกสารอ้างอิง.....	51
บทที่ 5	
สรุปผลการทดลอง.....	54
ประวัติผู้วิจัย.....	55

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของข้าวเปลือกและส่วนที่ได้จากขัดสีที่ความชื้นร้อยละ 14.....	6
ตารางที่ 2.2 ปริมาณแร่ธาตุในเมล็ดข้าวเปลือกและองค์ประกอบที่ได้จากการสีข้าว.....	7
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของสภาวะที่ใช้ในการวิเคราะห์ของเครื่องจมูกเทียม.....	30
ตารางที่ 4.1 ค่า m/z สำหรับ GC-MS เมื่อวิเคราะห์ด้วยวิธี SPME โดย SIM mode.....	43
ตารางที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของข้าวขาวดอกมะลิ (105) ระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน.....	44
ตารางที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของข้าวปทุมธานี 1 ระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน.....	44
ตารางที่ 4.4 ปริมาณสารกลุ่มต่างๆ ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 ระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ที่วิเคราะห์โดยใช้ internal standard.....	46
ตารางที่ 4.5 ปริมาณสารกลุ่มต่างๆ ในข้าวปทุมธานี 1 ระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน ที่วิเคราะห์โดยใช้ internal standard.....	47

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว (ข้าวสาร แกลบ จมูกข้าว และรำข้าว).....	9
ภาพที่ 2.2 เม็ดสตาร์ชของข้าวที่ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์.....	10
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของอะไมโลส.....	11
ภาพที่ 2.4 โครงสร้างของอะไมโลเพคติน.....	11
ภาพที่ 2.5 การจำแนกกลิ่นของมนุษย์และเครื่องจมูกเทียม.....	14
ภาพที่ 2.6 ส่วนประกอบของเครื่อง MOSESII with headspace sampler.....	16
ภาพที่ 2.7 Metal oxide semiconductor sensors.....	18
ภาพที่ 2.8 หลักการทำงานของ Metal oxide semiconductor sensors	18
ภาพที่ 2.9 Piezoelectric crystal sensors (Bulk acoustic wave; BAW sensors).....	19
ภาพที่ 2.10 Surface acoustic wave (SAW) sensors	20
ภาพที่ 2.11 Conducting organic polymer sensors (CP).....	21
ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างวิธีการทำ headspace technique.....	25
ภาพที่ 2.13 ส่วนประกอบต่างๆของ Solid-phase microextraction (SPME).....	25
ภาพที่ 2.14 ขั้นตอนการสกัดและการดูดซับสารวิเคราะห์โดยใช้ SPME.....	26
ภาพที่ 3.1 เครื่องจมูกเทียม (Alpha M.O.S. Model FOX 3000).....	31
ภาพที่ 3.2 แผนภาพแสดงการจำแนกองค์ประกอบหลักของข้าวชาวดอกมะลิในเดือนที่ 1 ที่แบ่งตามปัจจัยสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนัก (HM105 หมายถึง ข้าวชาวดอกมะลิ 105 และ PT1 หมายถึง ข้าวปทุมธานี 1).....	32
ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงการจำแนกองค์ประกอบหลักของข้าวชาวดอกมะลิในเดือนที่ 2 ที่แบ่งตามปัจจัยสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนัก (HM105 หมายถึง ข้าวชาวดอกมะลิ 105 และ PT1 หมายถึง ข้าวปทุมธานี 1).....	34
ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงการจำแนกองค์ประกอบหลักของข้าวชาวดอกมะลิในเดือนที่ 3 ที่แบ่งตามปัจจัยสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนัก (HM105 หมายถึง ข้าวชาวดอกมะลิ 105 และ PT1 หมายถึง ข้าวปทุมธานี 1).....	34
ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงการจำแนกองค์ประกอบหลักของข้าวชาวดอกมะลิในเดือนที่ 5 ที่แบ่งตามปัจจัยสัดส่วนร้อยละโดยน้ำหนัก (HM105 หมายถึง ข้าวชาวดอกมะลิ 105 และ PT1 หมายถึง ข้าวปทุมธานี 1).....	35
ภาพที่ 3.6 การจำแนกรูปแบบกลิ่นของข้าวชาวดอกมะลิ 105 ในระหว่างการเก็บรักษา.....	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 3.7 การจำแนกรูปแบบกลิ่นของข้าวปทุมธานี 1 ในระหว่างการเก็บรักษา.....	36
ภาพที่ 3.8 การจำแนกรูปแบบกลิ่นของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในระหว่างการเก็บรักษาโดยใช้เฉพาะองค์ประกอบหลักที่ 1 (PC1:PC1).....	37
ภาพที่ 3.9 การจำแนกรูปแบบกลิ่นของข้าวปทุมธานี 1 ในระหว่างการเก็บรักษาโดยใช้เฉพาะองค์ประกอบหลักที่ 1 (PC1:PC1).....	37
ภาพที่ 4.1 โคโรมาโตแกรมของ 2,4,6-trimethyl pyridine, 2-AP และ hexanal ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้าวหอมด้วยเทคนิค SPME-GC-MS	48
ภาพที่ 4.2 ผลของระยะเวลาเก็บรักษาต่อปริมาณ 2-AP ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1.....	49
ภาพที่ 4.3 ร้อยละการสูญเสียปริมาณ 2-AP ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1 ระหว่าง การเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน.....	49
ภาพที่ 4.4 ผลของระยะเวลาเก็บรักษาต่อปริมาณ hexanal ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1.....	50
ภาพที่ 4.5 ร้อยละการเพิ่มขึ้นของปริมาณ hexanal ในข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปทุมธานี 1 ระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน.....	50