

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
ขอบเขตการวิจัย.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
ข้าว ( <i>Oryza sativa</i> L.).....	3
ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (Khao Dawk Mali105) .....	3
ข้าวพันธุ์พิษณุโลก2.....	5
ข้าวพันธุ์ชัยนาท1.....	5
ปริมาณอะไมโลส (amylose content).....	6
ความคงตัวของแป้งสุก (gel consistency).....	8
อุณหภูมิแป้งสุก (gelatinization temperature).....	8
โปรตีน (protein).....	9
ความเก่าของข้าว.....	9
การปรับปรุงพันธุ์ข้าว.....	10
เตยหอม ( <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.).....	14
กลิ่นของใบเตย.....	16
สารให้กลิ่นสำคัญในใบเตย.....	16
2-acetyl-1-pyrroline (2AP).....	16
Aldehyde compounds.....	17
3-methyl-2(5H)-furanone.....	17
$\beta$ -damascenone.....	18
การกลั่น (Distillation).....	21

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรจุภัณฑ์พลาสติก.....	24
โพลีโพรพิลีน (Polypropylene-PP).....	24
โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต (Polyethylene Terephthalate-PET).....	25
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
วัตถุประสงค์.....	26
สารเคมีและอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทำวิจัย.....	26
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย.....	26
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย.....	27
ตอนที่ 1 วิธีการสกัดสารหอมจากใบเตยสำหรับปรับปรุงกลิ่น หลังการหุงต้มของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2 ให้ใกล้เคียงข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105.....	27
ตอนที่ 2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพ เคมี และเคมีกายภาพ ของ ข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105 ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์ พิษณุโลก2 ทั้งก่อนและหลังการหุงต้ม.....	33
ตอนที่ 3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพ และเคมี หลังการหุงต้ม เมื่อใช้สารสกัดจากใบเตยสำหรับปรับปรุงกลิ่นร่วมกับข้าว พันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2.....	34
ตอนที่ 4 การทดสอบความเข้มของกลิ่นของสารสกัดจากใบเตย สำหรับปรับปรุงกลิ่นหลังการหุงต้มของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และ พันธุ์พิษณุโลก2 ให้ใกล้เคียงข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105.....	35
4 ผลการทดลองและอภิปรายผล.....	37
ตอนที่ 1 วิธีการสกัดสารหอมจากใบเตยสำหรับปรับปรุงกลิ่น หลังการหุงต้มของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2 ให้ใกล้เคียงข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105.....	37

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
วิธีการสกัดสารหอมจากใบเตยสำหรับปรับปรุงกลิ่น.....	37
การวิเคราะห์สมบัติด้านเคมี กายภาพและจุลินทรีย์ของ สารสกัดจากใบเตย.....	38
การประยุกต์ใช้สารสกัดจากใบเตยในการปรับปรุงคุณภาพด้าน กลิ่นของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2.....	40
ตอนที่ 2 การศึกษาสมบัติทางกายภาพ เคมี และเคมีกายภาพ ของ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2 ทั้งก่อนและหลังการหุงต้ม.....	49
ตอนที่ 3 การศึกษาสมบัติทางกายภาพ และเคมี หลังการหุงต้ม เมื่อใช้สารสกัดจากใบเตยสำหรับปรับปรุงกลิ่นร่วมกับข้าวพันธุ์ ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2.....	56
ตอนที่ 4 การทดสอบความเข้มของกลิ่นของสารสกัดจากใบเตย สำหรับปรับปรุงกลิ่นหลังการหุงต้มของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และ พันธุ์พิษณุโลก2 ให้ใกล้เคียงข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105.....	59
5 บทสรุป.....	74
สรุปผลการวิจัย.....	74
ข้อเสนอแนะ.....	76
บรรณานุกรม.....	77
ภาคผนวก.....	85
ประวัติผู้วิจัย.....	133

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 การจัดแบ่งข้าวตามคุณภาพทางกายภาพเคมีของแบ่งที่เกี่ยวกับคุณภาพข้าวสุก ของข้าวพันธุ์ดีที่ปลูกในฤดูนาปี 2542.....	4
2 ประเภทและปริมาณของอะไมโลสในข้าวสาร.....	6
3 การแบ่งประเภทข้าวตามปริมาณอะไมโลส.....	7
4 ปริมาณของ 2-acetyl-1-pyrroline ในข้าวขาวและข้าวกล้อง.....	7
5 ความคงตัวของแบ่งสุก.....	8
6 ประเภทของข้าวแบ่งตามระดับคุณหมูแบ่งสุก.....	9
7 สมบัติด้านเคมี กายภาพและจุลินทรีย์ของสารสกัดจากใบเตย.....	39
8 คุณภาพข้าวก่อนการหุงต้มของข้าว 3 สายพันธุ์.....	50
9 คุณภาพข้าวหลังการหุงต้มของข้าว 3 สายพันธุ์.....	54
10 คุณภาพข้าวหลังการหุงต้มเมื่อใช้สารสกัดจากใบเตยสำหรับปรับปรุงกลิ่น ร่วมกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 ชัยนาท1 และพิษณุโลก2.....	58
11 การอ่านค่า Gel Consistency.....	90
12 ระดับคะแนนและลักษณะการสลายตัวของเมล็ด.....	91
13 การประเมินค่าการสลายแบ่งในต่าง (Alkali Spreading Value).....	91
14 ปริมาตรของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายน้ำตาลความเข้มข้น ระดับต่าง ๆ กัน.....	106
15 ปริมาตรของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น ระดับต่าง ๆ กัน.....	107
16 ปริมาตรของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายกรดซิตริกความเข้มข้น ระดับต่าง ๆ กัน.....	108
17 ปริมาตรของ stock solution ที่ใช้เพื่อเตรียมสารละลายคาเฟอีน (กาแฟ) ความเข้มข้น ระดับต่าง ๆ กัน.....	109
18 คุณลักษณะ คำอธิบาย และตัวอย่างมาตรฐาน สำหรับการทดสอบทางด้าน ประสาทสัมผัสของข้าว 3 พันธุ์ หลังการหุงต้ม.....	111
19 ความเข้มด้านกลิ่นใบเตยในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	121

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
20	ความเข้มด้านกลืนสาบในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	122
21	ความเข้มด้านกลืนไข่มุ่ในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	123
22	ความเข้มด้านกลืนข้าวเหนียวในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	124
23	ความเข้มด้านกลืนใบเตยในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	125
24	ความเข้มด้านกลืนสาบในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	126
25	ความเข้มด้านกลืนไข่มุ่ในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	127
26	ความเข้มด้านกลืนข้าวเหนียวในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	128
27	ความเข้มด้านกลืนใบเตยในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	129
28	ความเข้มด้านกลืนสาบในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	130
29	ความเข้มด้านกลืนไข่มุ่ในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	131
30	ความเข้มด้านกลืนข้าวเหนียวในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	132

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของเมล็ดข้าวในระหว่างการเก็บรักษา.....	11
2 กระบวนการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับเติมสารสกัดจากใบเตยในระหว่าง การหุงข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพิษณุโลก2.....	29
3 กระบวนการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับเติมสารสกัดจากใบเตยในระหว่าง การหุงข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพิษณุโลก2 (การเย็นย่น).....	30
4 กระบวนการศึกษาปริมาณสารสกัดจากใบเตยที่เหมาะสมสำหรับเติมลงไป ในหม้อหุงข้าวของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพิษณุโลก2.....	31
5 กระบวนการศึกษาปริมาณสารสกัดจากใบเตยที่เหมาะสมสำหรับเติมลงไป ในหม้อหุงข้าวของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพิษณุโลก2 (การเย็นย่น).....	32
6 ใบเตยสดหั่นตามขวางก่อนนำไปสกัดสารปรับปรุงกลิ่น.....	37
7 ชุดกลั่นสารสกัดจากใบเตยด้วยน้ำร้อน.....	38
8 ภาพขณะบรรจุตัวอย่างสำหรับทดสอบกลิ่นหอมของข้าว.....	40
9 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 ที่เติมสารสกัดจากใบเตย ในเวลาที่ต่างกัน.....	41
10 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 ที่เติมสารสกัดจากใบเตย ในเวลาที่ต่างกัน (การเย็นย่น).....	42
11 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ที่เติมสารสกัดจากใบเตย ในเวลาที่ต่างกัน.....	43
12 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ที่เติมสารสกัดจากใบเตย ในเวลาที่ต่างกัน (การเย็นย่น).....	44
13 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 ในปริมาณการเติม สารสกัดจากใบเตยที่ต่างกัน.....	45
14 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 ในปริมาณการเติม สารสกัดจากใบเตยที่ต่างกัน (การเย็นย่น).....	46
15 คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ในปริมาณการเติม สารสกัดจากใบเตยที่ต่างกัน.....	47

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
16	คะแนนความชอบด้านกลิ่นของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ในปริมาณการเติม สารสกัดจากใบเตยที่ต่างกัน (การเย็นย่น).....	48
17	ค่าการสลายตัวในต่างของข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105 (A,B) พิษณุโลก2 (C,D) และชัยนาท1 (E,F) ทั้งก่อน (A,C,E) และหลัง (B,D,F) การแช่ในต่าง.....	52
18	ระยะทางที่น้ำแบ่งไหล (ความคงตัวของแบ่งสุก) ของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ชัยนาท1 และชาวดอกมะลิ105.....	56
19	การเก็บตัวอย่างข้าวหุงสุกในหม้อหุงข้าว (A) ถุงพลาสติกชนิดทนร้อน (PP) (B) และกล่องพลาสติกเข้าไมโครเวฟ (PET) (C).....	59
20	ความเข้มด้านกลิ่นใบเตยในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	60
21	ความเข้มด้านกลิ่นสบในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	61
22	ความเข้มด้านกลิ่นไ้ด้มในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	62
23	ความเข้มด้านกลิ่นข้าวเหนียวในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในหม้อหุงข้าว.....	63
24	ความเข้มด้านกลิ่นใบเตยในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	65
25	ความเข้มด้านกลิ่นสบในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	66
26	ความเข้มด้านกลิ่นไ้ด้มในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	67
27	ความเข้มด้านกลิ่นข้าวเหนียวในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในถุงพลาสติก.....	68
28	ความเข้มด้านกลิ่นใบเตยในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	70
29	ความเข้มด้านกลิ่นสบในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	71
30	ความเข้มด้านกลิ่นไ้ด้มในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	72
31	ความเข้มด้านกลิ่นข้าวเหนียวในข้าวทั้งสามพันธุ์ที่เก็บไว้ในกล่องพลาสติก.....	73
32	โครมาโตแกรมของสารมาตรฐาน (2AP).....	98
33	โครมาโตแกรมของสารสกัดจากใบเตย.....	99
34	โครมาโตแกรมของข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105.....	99
35	โครมาโตแกรมของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2.....	100
36	โครมาโตแกรมของข้าวพันธุ์ชัยนาท1.....	100
37	โครมาโตแกรมของข้าวพันธุ์ชาวดอกมะลิ105 + สารสกัดจากใบเตย.....	101

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
38 โครมาโตแกรมของข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 + สารสกัดจากใบเตย.....	101
39 โครมาโตแกรมของพันธุ์ชยันนาท1 + สารสกัดจากใบเตย.....	102

