

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ต
บทที่ 1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
วัตถุดิบและอุปกรณ์	40
วิธีทดลอง	44
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล	53
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการทดลอง	134
ข้อเสนอแนะ	137
เอกสารอ้างอิง	138

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ภาพประกอบ	146
ภาคผนวก ข. ตารางผลการทดลอง	159
ภาคผนวก ค. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	181
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์คุณภาพ	183
ภาคผนวก จ. กรรมวิธีการผลิตกุนเชียงหมู	206
ประวัติผู้เขียน	208



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสมุนไพรตระกูลต่างๆ	24
3.1	แหล่งวัตถุดิบของสมุนไพรสดจากศูนย์โครงการมูลนิธิโครงการหลวง	44
3.2	แหล่งวัตถุดิบของสมุนไพรแห้งจากศูนย์โครงการมูลนิธิโครงการหลวง	45
4.1	ปริมาณสารสกัด และค่า IC_{50} ของสมุนไพร 3 ชนิด ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 5 ชนิด และการกลั่นด้วยไอน้ำ	54
4.2	ค่า IC_{50} ของสารสกัด โรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตนที่ใช้อุณหภูมิในการสกัดแตกต่างกัน	57
4.3	เปรียบเทียบค่า IC_{50} ระหว่างสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตนกับสารป้องกันการเหี่ยวแห้ง	59
4.4	ค่า IC_{50} ของสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่บรรจุในภาชนะแบบใส และแบบสีชา ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	60
4.5	ค่า IC_{50} ของสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่เก็บรักษาโดยให้สารสกัดสัมผัสและไม่สัมผัสกับอากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	62
4.6	ค่า IC_{50} ของสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	64
4.7	อัตราเร็วของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนด้านกลิ่นเหี่ยวจากการดมของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ	126
4.8	อัตราเร็วของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนด้านสีปรากฏของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ	128
4.9	อัตราเร็วของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ	130
4.10	ต้นทุนของวัตถุดิบในการผลิตกุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้ง	132

ข-1	ปริมาณสารสกัด และค่า IC_{50} ของสมุนไพร 3 ชนิด ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 5 ชนิด	160
ข-2	ปริมาณสารสกัด และค่า IC_{50} ของสมุนไพร 3 ชนิด ที่สกัดด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ	161
ข-3	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์ออกไซด์ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	162
ข-4	การเปลี่ยนแปลงค่า n ที่เป็นประโยชน์ (a_w) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	163
ข-5	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	164
ข-6	การเปลี่ยนแปลงค่าสี L (ความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกันระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	165
ข-7	การเปลี่ยนแปลงค่าสี a (สีแดง-สีเขียว) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	166
ข-8	การเปลี่ยนแปลงค่าสี b (สีเหลือง-น้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	167
ข-9	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นหืนจากการดมผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	168
ข-10	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสหืนจากการชิมผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	169
ข-11	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านสีปรากฏของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่และวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	170

ข-12	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสสมุนไพรมนไพรของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	171
ข-13	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	172
ข-14	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัดโรสแมรี่แห้งและวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	173
ข-15	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์ออกไซด์ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรส แมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	174
ข-16	การเปลี่ยนแปลงค่า n_i ที่เป็นประโยชน์ (a_w) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสาร สกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการ เก็บรักษา 24 สัปดาห์	174
ข-17	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัด โรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บ รักษา 24 สัปดาห์	175
ข-18	การเปลี่ยนแปลงค่าสี L (ความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัด โรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บ รักษา 24 สัปดาห์	175
ข-19	การเปลี่ยนแปลงค่าสี a (สีแดง-สีเขียว) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสาร สกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บ รักษา 24 สัปดาห์	176
ข-20	การเปลี่ยนแปลงค่าสี b (สีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสาร สกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการ เก็บรักษา 24 สัปดาห์	176
ข-21	การเปลี่ยนแปลงค่าแรงเฉือน (นิเวदन) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัด โรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บ รักษา 24 สัปดาห์	177

ข-22	การเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/g) ของ ผลิตภัณฑ์กุ้งแช่แข็ง ที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	177
ข-23	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นหืนจากการคมผลิตภัณฑ์ กุ้งแช่แข็งที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	178
ข-24	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสหืนจากการชิมผลิตภัณฑ์ กุ้งแช่แข็งที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	178
ข-25	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านสีปรากฏของผลิตภัณฑ์กุ้งแช่แข็งที่เติม สารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่าง การเก็บรักษา 24 สัปดาห์	179
ข-26	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสสมุนไพรของผลิตภัณฑ์ กุ้งแช่แข็งที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	179
ข-27	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กุ้งแช่แข็งที่ เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บ 24 สัปดาห์	180
ข-28	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์ กุ้งแช่แข็งที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บ 24 สัปดาห์	180
ง-1	ผลการทดสอบเชิงปริมาณ วิเคราะห์คุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของ โรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล	192
ง-2	ตารางแมคคาดี	203
จ.	สูตรกุ้งแช่แข็ง	207

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า	
2.1	การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดไขมันไม่อิ่มตัว	13
2.2	กลไกการทำงานของสารป้องกันการหืนในการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน	17
2.3	โครงสร้างของสารป้องกันการหืนสังเคราะห์ที่นิยมใช้	18
2.4	โครงสร้างของโทโคเฟอรอล	20
2.5	โครงสร้างของกรดแอสคอร์บิก และสารประกอบที่เกี่ยวข้อง	21
2.6	โครงสร้างของแคโรทีนอยด์	21
2.7	ต้นโรสแมรี่	25
2.8	โครงสร้างของสารที่มีความสามารถในการป้องกันการหืนในโรสแมรี่ และเสจ	27
2.9	ต้นเสจ	28
2.10	ต้นทาร์ม์	30
2.11	โครงสร้างของสารที่มีความสามารถในการป้องกันการหืนในทาร์ม์	31
2.12	อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในอาหาร และการเจริญของจุลินทรีย์ที่ ผันแปรตามค่า a_w ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส	33
3.1	การสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ	46
3.2	การสกัดสารป้องกันการหืนด้วยตัวทำละลาย	48
4.1	ค่า IC_{50} ของสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่บรรจุในภาชนะแบบใสและแบบ สีชา ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	60
4.2	ค่า IC_{50} ของสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่เก็บรักษาโดยให้สารสกัดสัมผัส และไม่สัมผัสกับอากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	62
4.3	ค่า IC_{50} ของสารสกัดโรสแมรี่แห้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	64
4.4	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์ออกไซด์ของผลิตภัณฑ์กุ้งแช่แข็งที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	68
4.5	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์ออกไซด์ของผลิตภัณฑ์กุ้งแช่แข็งที่บรรจุในสภาวะ สุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	68

4.6	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์ออกไซด์ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	68
4.7	การเปลี่ยนแปลงค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	71
4.8	การเปลี่ยนแปลงค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	71
4.9	การเปลี่ยนแปลงค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	71
4.10	การเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	74
4.11	การเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	74
4.12	การเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	74
4.13	การเปลี่ยนแปลงค่าสี L (ความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	77
4.14	การเปลี่ยนแปลงค่าสี L (ความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	77
4.15	การเปลี่ยนแปลงค่าสี L (ความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุใน สภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	77
4.16	การเปลี่ยนแปลงค่าสี a (สีแดง – สีเขียว) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุ ในสภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	80
4.17	การเปลี่ยนแปลงค่าสี a (สีแดง – สีเขียว) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุ ในสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	80
4.18	การเปลี่ยนแปลงค่าสี a (สีแดง – สีเขียว) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่บรรจุ ในสภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	80

4.32	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสสมุนไพรของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	95
4.33	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสสมุนไพรของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่าง การเก็บรักษา 28 วัน	95
4.34	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กุนเชียง ที่บรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	98
4.35	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กุนเชียง ที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	98
4.36	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กุนเชียง ที่บรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการ เก็บรักษา 28 วัน	98
4.37	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรู ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	101
4.38	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	101
4.39	การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์ กุนเชียงที่บรรจุในสภาวะปกติแบบเจาะรูและสภาวะสุญญากาศ ระหว่าง การเก็บรักษา 28 วัน	101
4.40	การเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัด โรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	105
4.41	การเปลี่ยนแปลงค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัด โรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	106
4.42	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัด โรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	107

- 4.43 การเปลี่ยนแปลงค่าสี L (ความสว่าง) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 109
- 4.44 การเปลี่ยนแปลงค่าสี a (สีแดง-สีเขียว) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 110
- 4.45 การเปลี่ยนแปลงค่าสี b (สีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 112
- 4.46 การเปลี่ยนแปลงค่าแรงเหวี่ยง (นิวตัน) ของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 113
- 4.47 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นหืนจากการดมผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 117
- 4.48 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสหืนจากการชิมผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 118
- 4.49 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านสีปรากฏของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 120
- 4.50 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านกลิ่นรสสมุนไพรของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 121
- 4.51 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 123
- 4.52 การเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนลักษณะด้านการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์กุ้งเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่ปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์ 124

4.53	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนน ลักษณะด้านกลิ่นหืนจากการดมกับอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุใน สถานะสุญญากาศ	127
4.54	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนน ลักษณะด้านสีปรากฏกับอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสถานะ สุญญากาศ	129
4.55	ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนน ลักษณะด้านเนื้อสัมผัสกับอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในสถานะ สุญญากาศ	130
ก-1	เครื่องมือสกัดสารป้องกันการหืนแบบประยุกต์	147
ก-2	เครื่องมือสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ	147
ก-3	สารสกัดโรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำละลายอะซิโตน	148
ก-4	น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากโรสแมรี่ เสง และทายัม	148
ก-5	ผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมูที่เติมสารสกัด โรสแมรี่แห้งที่สกัดด้วยตัวทำ ละลายอะซิโตน	149
ก-6	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัด โรสแมรี่แห้ง แตกต่างกันโดยบรรจุในสถานะปกติแบบเจาะรูและสถานะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 0 วัน	150
ก-7	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัด โรสแมรี่แห้ง แตกต่างกันโดยบรรจุในสถานะปกติแบบเจาะรูและสถานะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 7 วัน	151
ก-8	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัด โรสแมรี่แห้ง แตกต่างกันโดยบรรจุในสถานะปกติแบบเจาะรูและสถานะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 14 วัน	152
ก-9	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัด โรสแมรี่แห้ง แตกต่างกันโดยบรรจุในสถานะปกติแบบเจาะรูและสถานะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 21 วัน	153
ก-10	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่มีปริมาณสารสกัด โรสแมรี่แห้ง แตกต่างกันโดยบรรจุในสถานะปกติแบบเจาะรูและสถานะสุญญากาศ ระหว่างการเก็บรักษา 28 วัน	154

ก-11	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 0 วัน	155
ก-12	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 2 สัปดาห์	155
ก-13	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 4 สัปดาห์	156
ก-14	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 8 สัปดาห์	156
ก-15	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์	157
ก-16	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 16 สัปดาห์	157
ก-17	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 20 สัปดาห์	158
ก-18	การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่เติมสารสกัดโรสแมรี่แห้งในปริมาณ 300 ppm ที่อุณหภูมิ 30, 40 และ 55 องศาเซลเซียส ระหว่างการเก็บรักษา 24 สัปดาห์	158
ง-1	สูตรโครงสร้างของ 1,1-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical	190
ง-2	สีของสารละลาย DPPH radical ก่อนทำปฏิกิริยากับสารสกัด	191
ง-3	สีของสารละลาย DPPH radical หลังทำปฏิกิริยากับสารสกัด	191
ง-4	ความสัมพันธ์ของปริมาณร้อยละการกำจัดอนุมูลอิสระ	193
ง-5	สมการความสัมพันธ์ของปริมาณร้อยละการกำจัดอนุมูลอิสระ	194
จ.	กรรมวิธีการผลิตกุนเชียงหมู	207