

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากการศึกษา	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ไข่อ้ว	4
2.2 ผลิตภัณฑ์ลดไขมัน (Reduced fat product)	5
2.3 การยืดอายุการเก็บรักษา (Shelf life extension) อาหารด้วยสารฮิวเมกเตนท์	14
2.4 บรรจุภัณฑ์	17
2.5 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer acceptance testing)	21
2.6 วิธีการพื้นผิวตอบสนอง (Response surface methodology, RSM)	22
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	24
3.1 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และสารเคมี	24
3.2 วิธีการทดลอง	26

ฉ

ตอนที่ 1 การพัฒนาสูตรต้นแบบของไส้ั่ว	27
ตอนที่ 2 การพัฒนาสูตรไส้ั่วลดไขมัน	31
ตอนที่ 3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อไส้ั่วลดไขมันเปรียบเทียบกับไส้ั่วสูตรต้นแบบ	32
ตอนที่ 4 การใช้กลีเซอรอลและการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง เพื่อการยืดอายุการเก็บรักษาของไส้ั่วลดไขมัน	32
ตอนที่ 5 การประเมินอายุการเก็บของไส้ั่วลดไขมันที่พัฒนาได้โดยไม่ใช้วัตถุกันเสีย	35
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล	37
4.1 การพัฒนาสูตรต้นแบบของไส้ั่ว	37
4.2 การพัฒนาสูตรไส้ั่วลดไขมัน	47
4.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อไส้ั่วลดไขมันเปรียบเทียบกับไส้ั่วสูตรต้นแบบ	56
4.4 การใช้กลีเซอรอลและการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง เพื่อการยืดอายุการเก็บรักษาของไส้ั่วลดไขมัน	57
4.5 การประเมินอายุการเก็บของไส้ั่วลดไขมันที่พัฒนาได้โดยไม่ใช้วัตถุกันเสีย	66
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	73
5.1 สรุปผลการทดลอง	73
5.2 ข้อเสนอแนะ	74
เอกสารอ้างอิง	75
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพ	85
ภาคผนวก ข การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค	90
ภาคผนวก ค มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	94
ประวัติผู้เขียน	102

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ประเภทของสารทดแทนไขมันที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อ	9
3.1	สูตรที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรต้นแบบของไส้อั่ว	28
3.2	สิ่งทดลองที่ได้จากการผันแปรปริมาณเกลือและพริก	31
3.3	สิ่งทดลองในการลดค่าคอเลสเตอรอลในเนื้อสัตว์ด้วยสารละลายกลีเซอรอล จำนวน 11 สิ่งทดลอง	33
3.4	ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นกรด-ด่างและค่า F -values	34
3.5	สิ่งทดลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบไส้อั่วลดไขมันกับไส้อั่วสูตรลดไขมันที่มีการปรับสภาวะต่างๆ	35
4.1	คุณภาพทางเคมีกายภาพของไส้อั่วที่ใช้ในการคัดเลือกสูตรต้นแบบทั้ง 3 สูตร	38
4.2	คะแนนการยอมรับเฉลี่ย*ของผู้บริโภค ($n=100$) ที่มีต่อไส้อั่วทั้ง 3 สูตร	39
4.3	ร้อยละคะแนนความพอใจเฉลี่ย*ของไส้อั่วทั้ง 3 สูตร	40
4.4	คุณภาพทางเคมีกายภาพของไส้อั่วที่มีการผันแปรปริมาณพริกและเกลือทั้ง 4 สูตร	42
4.5	ผลของปริมาณเกลือและพริกที่มีต่อคุณภาพทางเคมีกายภาพของไส้อั่ว	43
4.6	คะแนนการยอมรับเฉลี่ย*ของผู้บริโภค ($n=100$) ที่มีต่อไส้อั่วทั้ง 4 สูตร	44
4.7	ผลของปัจจัยปริมาณเกลือและพริกที่มีต่อคะแนนการยอมรับเฉลี่ย*ของผู้บริโภค ($n=100$)	45
4.8	สูตรต้นแบบของไส้อั่วที่คัดเลือกได้	46
4.9	คะแนนความชอบจากสูตรที่คัดเลือก ค่าจากการปรับปริมาณเกลือและพริกและร้อยละความคลาดเคลื่อน	47
4.10	คุณภาพทางเคมีกายภาพของไส้อั่วสูตรที่ทำการทดแทนไขมันและสูตรต้นแบบ	49
4.11	ปริมาณสารพอลิไซคลิก อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) ในไส้อั่วลดไขมันแต่ละสูตรและไส้อั่วสูตรต้นแบบ	51

4.12	ปริมาณสารพอลิไซคลิก อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) ในตัวอย่างไส้อ้วที่สู่มเก็บ ตัวอย่างจากตลาดสดในและนอกเขตเทศบาลนครเชียงใหม่	52
4.13	คะแนนการยอมรับเฉลี่ย* ของผู้บริโภค (n=100) ที่มีต่อไส้อ้วสูตรที่ทำการทดแทนไขมัน และสูตรต้นแบบ	53
4.14	สูตรไส้อ้วลดไขมันที่พัฒนาได้	55
4.15	คะแนนการยอมรับเฉลี่ย*ของผู้บริโภค (n=200) ที่มีต่อไส้อ้วสูตรลดไขมันและสูตรต้นแบบ	56
4.16	คุณภาพทางเคมีกายภาพของสิ่งทดลองทั้ง 11 สิ่งทดลอง	58
4.17	คุณภาพเนื้อสัมผัสของสิ่งทดลองทั้ง 11 สิ่งทดลอง	59
4.18	สมการรีเกรสชันของค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ค่าการยึดเกาะและความเหนียวเป็นยางของไส้อ้ว ทั้ง 11 สิ่งทดลอง	60
4.19	คะแนนการยอมรับเฉลี่ย* ของผู้บริโภค (n=100) ที่มีต่อไส้อ้วทั้ง 11 สิ่งทดลอง	61
4.20	สมการรีเกรสชันของคุณลักษณะด้านประสาทสัมผัสของไส้อ้วทั้ง 11 สิ่งทดลอง	62
4.21	คุณภาพทางเคมีกายภาพของไส้อ้วสูตรลดไขมันและสูตรที่มีการปรับสภาวะ	64
4.22	คะแนนการยอมรับเฉลี่ย*ของผู้บริโภค (n=100) ที่มีต่อไส้อ้วสูตรลดไขมันและสูตรที่มี การปรับสภาวะ	65
4.23	องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ไส้อ้วลดไขมันสูตรที่มีการปรับสภาวะ	66
4.24	ผลการวิเคราะห์คุณภาพเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ไส้อ้วลดไขมันสูตรที่มีการปรับสภาวะ	66
4.25	คุณภาพทางจุลินทรีย์ของไส้อ้วที่เก็บรักษาในสภาวะบรรจุที่แตกต่างกัน 4 สภาวะ	69
4.26	ค่าความเป็นกรด-ด่างของไส้อ้วที่เก็บรักษาในสภาวะบรรจุที่แตกต่างกัน 4 สภาวะ	70
4.27	การยอมรับของผู้บริโภค (n=50) ในด้านลักษณะปรากฏและการยอมรับด้านกลิ่น	72

ณ

สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

2.1	ผลิตภัณฑ์ไส้อ้ว	4
3.1	กรรมวิธีการผลิตไส้อ้ว	27
4.1	การหาจุดที่เหมาะสม (optimization) ของความเข้มข้นของกลีเซอรอล และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่เนื้อหมู (พื้นที่สีเทา)	63
4.2	ค่า Thiobarbituric acid reactive substances ของไส้อ้วที่เก็บรักษาในสภาวะบรรจุ ที่แตกต่างกัน 4 สภาวะ	71