

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฐ
สารบัญรูป	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ที่มาและความสำคัญของปัญหาที่นำไปสู่การค้นคว้าวิจัย	1
2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
3. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	3
บทที่ 2 สารสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	4
1. ปลานวลจันทร์เทศ	4
1.1 รูปร่างลักษณะของปลานวลจันทร์เทศ	4
1.2 องค์ประกอบของปลานวลจันทร์เทศ	4
1.3 แหล่งกำเนิดและการแพร่กระจายสู่ประเทศไทย	5
1.4 ผลิตภัณฑ์จากปลานวลจันทร์เทศ	5
2. การทำแห้งอาหาร	6
2.1 การเคลื่อนที่ของน้ำภายในอาหารระหว่างการอบแห้ง	6
2.2 อัตราการทำแห้ง	7
2.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการทำแห้ง	7
2.4 การเปลี่ยนแปลงของอาหารเนื่องจากการอบแห้ง	9
3. ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์และอาหารกึ่งแห้ง	10
4. การเปลี่ยนแปลงของอาหารกึ่งแห้งในระหว่างการเก็บรักษา	11
4.1 การเปลี่ยนแปลงของอาหารกึ่งแห้งเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์	11
4.2 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของอาหารกึ่งแห้ง	15
5. กรดซอร์บิกและโปแตสเซียมซอร์เบท	22
5.1 คุณสมบัติทางเคมี	22
5.2 ผลต่อจุลินทรีย์	25
5.3 ความเป็นพิษ	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.4 กฎหมายเกี่ยวกับการใช้กรดซอร์บิกและโปแตสเซียมซอร์เบท ในอาหาร	30
5.5 การใช้ในอาหาร	31
6. การบรรจุหีบห่อแบบปรับสภาพบรรยากาศ	33
6.1 วัตถุประสงค์ของการบรรจุหีบห่อแบบปรับสภาพบรรยากาศ	33
6.2 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	34
6.3 วัสดุหีบห่อ	35
6.4 ความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์อาหารที่บรรจุภายใต้บรรยากาศของก๊าซ	37
6.5 การใช้กับอาหาร	38
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีทดลอง	40
1. อุปกรณ์ วัตถุประสงค์ สารเคมี และอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง	40
1.1 อุปกรณ์	40
1.2 วัตถุประสงค์	42
1.3 สารเคมี	42
1.4 อาหารเลี้ยงเชื้อ	43
1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	43
2. วิธีทดลอง	44
2.1 สูตรและกระบวนการผลิตปลาหมักกึ่งแห้ง	44
2.2 การดำเนินการทดลอง	44
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	48
1. การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการอบปลาหมักกึ่งแห้ง	48
2. การศึกษาปริมาณโปแตสเซียมซอร์เบทที่ใช้ในการผลิตปลาหมักกึ่งแห้ง	52
3. การศึกษาผลของโปแตสเซียมซอร์เบท การบรรจุหีบห่อแบบปรับสภาพ บรรยากาศ และอุณหภูมิในการเก็บ ที่มีต่ออายุการเก็บของปลาหมักกึ่งแห้ง	54
3.1 คุณภาพเริ่มต้นของปลาหมักกึ่งแห้ง	55
3.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาหมักกึ่งแห้งในระหว่างการเก็บรักษา	63
3.3 วิธีการที่เหมาะสมในการเก็บรักษาปลาหมักกึ่งแห้ง	114

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	116	
1. สรุปผลการทดลอง	116	
2. ข้อเสนอแนะ	119	
เอกสารอ้างอิง	120	
ภาคผนวก ก	รูปแสดงวัตถุดิบและกระบวนการผลิตปลาเส้นกึ่งแห้ง และลักษณะปรากฏของปลาหมักกึ่งแห้งที่เก็บรักษาระยะเวลาต่างๆ	125
ภาคผนวก ข	วิธีวิเคราะห์คุณภาพ	135
ประวัติผู้เขียน	149	

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 ผลการผลิตปลาน้ำจืดของกรมประมง	2
1.2 ผลการปล่อยปลาน้ำจืดของกรมประมง	2
2.1 ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ในอาหารกึ่งแห้งบางชนิด	10
2.2 ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของแมคที่เรีย เชื้อรา และเชื้อยีสต์	12
2.3 สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของกรดซอร์บิคและโปแตสเซียมซอร์เบท	23
2.4 ความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับปริมาณกรดซอร์บิคในรูปแบบไม่แตกตัว	23
2.5 ค่าการละลาย (ร้อยละ) ของกรดซอร์บิคและโปแตสเซียมซอร์เบท	24
2.6 การใช้ซอร์เบทในการยับยั้งจุลินทรีย์ในอาหาร	31
3.1 แผนการทดลองแบบ 2^3 factorial experiment in CRD with 4 center points	46
4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์และปริมาณความชื้น ระหว่างการอบปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาต่างๆ	49
4.2 ปริมาณกรดซอร์บิคในปลาหมักกึ่งแห้งที่ใส่โปแตสเซียมซอร์เบทปริมาณต่างๆ	52
4.3 รูปแบบการทดลองแบบ 2^3 factorial experiment in CRD with 4 center points	54
4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของปลาหมักกึ่งแห้งในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา	60
4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของปลาหมักกึ่งแห้งในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา	62
4.6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของปลาหมักกึ่งแห้งในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา	62
4.7 ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	64
4.8 ปริมาณความชื้นของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	67
4.9 ปริมาณกรดซอร์บิคของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	71
4.10 pH ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	74
4.11 ค่า TVN ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	78
4.12 TBA value ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	82
4.13 ค่า L ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	86
4.14 ค่า a^* ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	89
4.15 ค่า b^* ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	92
4.16 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	96
4.17 จำนวนเชื้อยีสต์และเชื้อราของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	100
4.18 คะแนนความชอบด้านสีของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	103
4.19 คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
4.20	คะแนนความชอบด้านกลิ่นของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	107
4.21	คะแนนความชอบด้านการยอมรับรวมของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	109
4.22	คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น และการยอมรับรวมของปลาหมักกึ่งแห้งที่เก็บรักษา 0 วัน และวันสุดท้ายของการศึกษาอายุการเก็บ	111

สารบัญรูป

รูป	หน้า	
2.1	ปลานวลจันทร์เทศ	4
2.2	กราฟการอบแห้งแบบอุดมคติ	8
2.3	ผลของอุณหภูมิในการอบแห้งต่อการสูญเสียความชื้นของชิ้นปลาตัด (Gadus morhua) ความเร็วของอากาศ 1 เมตร/วินาที	8
2.4	การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและจุลินทรีย์ที่ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ต่างๆ	16
2.5	ขั้นตอนที่ 1 – 4 ของการเกิดปฏิกิริยา Maillard reaction	19
2.6	ปฏิกิริยาการเปลี่ยนกลูโคสด้วยเอนไซม์กลูโคสออกซิเดส และคะตะเลส	21
2.7	ผลของสารเคมีกันเสียต่ออายุการเก็บของ Ambul thiyal	32
4.1	ค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ของเนื้อปลาระหว่างการอบที่ระยะเวลาต่างๆ	50
4.2	ปริมาณความชื้นของเนื้อปลาระหว่างการอบที่ระยะเวลาต่างๆ	50
4.3	ลักษณะปรากฏของปลาหมักกึ่งแห้งที่อบเป็นเวลา 0 , 1.0 , 2.0 , 2.5 และ 3.0 ชั่วโมง	51
4.4	ลักษณะปรากฏของปลาหมักกึ่งแห้งที่อบเป็นเวลา 3.5 , 4.0 , 4.5 , 5.0 5.5 และ 6.0 ชั่วโมง	51
4.5	ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโปแตสเซียมซอร์เบทที่ใช้ และปริมาณกรดซอร์บิก ในปลาหมักกึ่งแห้ง	52
4.6	แกนของค่าสี Hunter L a* และ b*	58
4.7	การเปลี่ยนแปลงของค่าน้ำที่เป็นประโยชน์ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	65
4.8	การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	68
4.9	การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดซอร์บิกของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	72
4.10	การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	75
4.11	การเปลี่ยนแปลงค่า TVN ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	79
4.12	การเปลี่ยนแปลงของ TBA value ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	83
4.13	การเปลี่ยนแปลงค่า L ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	87
4.14	การเปลี่ยนแปลงค่า a* ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	90
4.15	การเปลี่ยนแปลงค่า b* ของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	93
4.16	การเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	97
4.17	การเปลี่ยนแปลงจำนวนเชื้อยีสต์และเชื้อราของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	101
4.18	การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบด้านสีของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	104
4.19	การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	106

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.20 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบด้านกลิ่นของปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	108
4.21 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความชอบด้านการยอมรับรวมต่อปลาหมักกึ่งแห้งที่ระยะเวลาเก็บรักษาต่างๆ	110