

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ปลาเผา	4
2.2 คอแลเจน	6
2.3 เจลาติน	9
2.4 การสกัดเจลาติน	11
2.5 สมบัติของเจลาติน	23
2.6 การใช้ประโยชน์จากเจลาติน	29
บทที่ 3 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	32
3.1 วัสดุดิบ	32
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	32
3.3 สารเคมี	33
3.4 วิธีการวิจัย	34

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	42
4.1 ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของหนังปลาเผา	42
4.2 การศึกษาการปรับสภาพหนังปลา (pretreatment)	43
4.3 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเจลาติน	46
4.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส	61
4.5 การวิเคราะห์คุณสมบัติของเจลาติน	64
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	80
5.1 สรุปผลการทดลอง	80
5.2 ข้อเสนอแนะ	82
เอกสารอ้างอิง	83
ภาคผนวก	88
ภาคผนวก ก ตารางผลการทดลอง	89
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์	93
ภาคผนวก ค รูปภาพ	100
ภาคผนวก ง แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	106
ประวัติผู้เขียน	108

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของปลาทรายเผาต่อน้ำหนัก 100 กรัม	5
2.2	ชนิดของคอลลาเจนที่พบในปลา	8
2.3	การปรับสภาพที่เหมาะสมกับวัตถุดิบแต่ละชนิด	12
2.4	สถานะการสกัดเจลาตินจากปลาต่างๆ และผลผลิตเจลาตินที่ได้	19
2.5	การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเจลาตินจากปลาชนิดต่างๆ โดยใช้ Response surface methodology	21
2.6	หน้าที่ของเจลาตินในการผลิตอาหารชนิดต่างๆ	29
3.1	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	32
3.2	สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	33
3.3	ลำดับการสกัดเจลาตินด้วยสารละลายต่างๆ เพื่อศึกษาผลของวิธีการปรับสภาพ	35
3.4	ระดับของแต่ละปัจจัยในแผนการทดลอง เพื่อศึกษาสภาวะการสกัดเจลาตินจากหนังปลาเผา	36
3.5	แผนการทดลองเพื่อศึกษาสภาวะการสกัดเจลาตินจากปลาเผา	37
3.6	เกณฑ์ในการหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเจลาตินจากปลาเผา	38
4.1	ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของหนังปลาเผา ปลาตากหวาน และปลากะพงแดง	43
4.1	ผลผลิตเจลาตินและความแข็งแรงของเจลจากเจลาตินที่สกัดได้จากหนังปลาเผา	47
4.3	ค่าสีของเจลจากเจลาตินที่สกัดได้จากหนังปลาเผา	48
4.4	สัมประสิทธิ์และค่าคงที่ในแบบจำลองต่างๆ ในการสกัดเจลาตินจากปลาเผา	49
4.5	การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของแบบจำลองค่าตอบสนองของเจลาตินจากหนังปลาเผา	50
4.6	ค่าตอบสนองของเจลาตินจากการทดลองและการทำนาย ณ สภาวะที่เหมาะสม	61
4.7	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเจลาตินหนังปลาเผาที่ไม่พอกด้วยถ่านกัมมันต์ เจลาตินหนังปลาเผาที่พอกด้วยถ่านกัมมันต์ และเจลาตินจากกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	62

4.8	ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเจลาตินหนังปลาเผา ที่ฟอกด้วยถ่านกัมมันต์จากคะแนนของเจลาตินกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เปรียบเทียบกับเจลาตินหนังปลาเผาที่ไม่ฟอกด้วยถ่านกัมมันต์	62
4.9	ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณของเจลาตินจากหนังปลาเผา ปลาตาหวาน และ ปลากะพงแดง	64
4.10	ค่าสีของสารละลายเจลาตินจากหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	67
4.11	ความคงตัวของอิมัลชันที่ใช้เจลาตินเป็นอิมัลซิไฟเออร์	71
4.12	Texture profile ของสารละลายเจลาตินจากหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูก ด้วยนม	73
4.13	จุดก่อกเจลและจุดหลอมเหลวของเจลาตินจากหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูก ด้วยนม	77
4.14	อุณหภูมิก่อกเจลและอุณหภูมิหลอมเหลวของเจลาตินจากสัตว์ชนิดต่างๆ	79
ก-1	ผลผลิตและสมบัติทางกายภาพของเจลาตินจากหนังปลาเผาที่ผ่านการปรับสภาพ ด้วยสารละลายต่างๆ	90
ก-2	ความหนืดของสารละลายเจลาตินจากปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมความ เข้มข้น 2% ที่ pH ต่างๆ	91
ก-3	ปริมาตรของโฟมเจลาตินจากหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	91
ก-4	ความสามารถในการเกิดโฟม และความคงตัวของโฟมเจลาตินจากหนังปลาเผาและ กระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	92
ข-1	การเตรียมสารละลายมาตรฐานและตัวอย่างในการทดสอบ Biuret	98

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ปลาเผาะ (<i>Pangasius bocourti</i>)	4
2.2 โครงสร้างอันดับ 1, 2 และ 3 ของคอลลาเจน	6
2.3 โครงสร้างของคอลลาเจนไฟเบอร์	7
2.4 Proline และ 4-hydroxyproline	8
2.5 ขั้นตอนการผลิตเจลาตินในระดับอุตสาหกรรม	11
2.6 วัตถุดิบหลักในการผลิตเจลาติน	11
2.7 การก่อเจลของเจลาติน	24
4.1 ส่วนประกอบทางเคมีโดยประมาณในหนังปลาเผาะ	42
4.2 ผลผลิตเจลาตินจากหนังปลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารละลายต่างๆ	44
4.3 ความแข็งแรงของเจลที่ได้จากหนังปลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารละลายต่างๆ	45
4.4 ความสว่างของเจลที่ได้จากหนังปลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารละลายต่างๆ	46
4.5 พื้นผิวตอบสนองของผลผลิตเจลาติน	51
4.6 พื้นผิวตอบสนองของความแข็งแรงของเจล	53
4.7 พื้นผิวตอบสนองของค่าความสว่างของเจล	55
4.8 พื้นผิวตอบสนองของค่า chroma	56
4.9 พื้นผิวตอบสนองของค่า hue angle	57
4.10 กราฟความเป็นไปได้ของ standardized residual ของผลผลิตเจลาตินและความแข็งแรงของเจลที่จะมีการแจกแจงแบบปกติ	59
4.11 กราฟความเป็นไปได้ของ standardized residual ของค่าความสว่าง, chroma และ hue angle ที่จะมีการแจกแจงแบบปกติ	60
4.12 ขั้นตอนการสกัดเจลาตินจากหนังปลาเผาะ	63
4.13 ความหนืดของสารละลายเจลาตินจากหนังปลาเผาะและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ระดับ pH ต่างๆ	66
4.14 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายเจลาตินจากหนังปลาเผาะและจากกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	67

4.15	ปริมาตรของโฟมจากเจลาคินหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	69
4.16	ความสามารถในการเกิดโฟมของเจลาคินจากหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ pH ต่างๆ	70
4.17	ความคงตัวของโฟมเจลาคินจากหนังปลาเผาและกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ pH ต่างๆ	70
4.18	Texture profile ของเจลาคินจากหนังปลาเผาและเจลาคินจากกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	73
4.19	มอดูลัสสะสม (Storage modulus, G') ของเจลาคินจากหนังปลาเผาและเจลาคินจากกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	75
4.20	มอดูลัสสูญเสีย (Loss modulus, G'') ของเจลาคินจากหนังปลาเผาและเจลาคินจากกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	76
4.21	มุมของเฟส (Phase angle) ของเจลาคินจากหนังปลาเผาและเจลาคินจากกระดูกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	78
ข-1	กราฟมาตรฐานของการหาโปรตีนโดยวิธี Biuret	98
ข-2	รูปประกอบการวิเคราะห์ผล TPA	99
ค-1	หนังปลาเผาซึ่งเป็นวัตถุดิบในการสกัดเจลาคิน	101
ค-2	การปรับสภาพหนังปลาด้วยสารละลายต่างๆ	101
ค-3	หนังปลาที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารละลายต่างๆ	102
ค-4	การสกัดเจลาคิน	102
ค-5	การอบแห้งเจลาคิน	103
ค-6	เจลาคินแผ่น	103
ค-7	เจลของเจลาคินที่ได้ในขั้นตอนการหาสภาวะที่เหมาะสม	104
ค-8	เจลของเจลาคินที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส	104
ค-9	การทดสอบ Texture Profile Analysis	105
ค-10	การทดสอบสมบัติวิสโคอิลาสติกของเจลาคิน	105