

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เจลาตินและแหล่งที่มา	4
2.2 การสกัดเจลาติน	8
2.3 มาตรฐานและคุณลักษณะเจลาติน	11
2.4 การใช้เจลาตินในอุตสาหกรรมอาหาร	16
2.5 หนักระปือและการใช้หนักระปือเป็นแหล่งเจลาตินทางเลือกใหม่	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม	24
3.2 การสกัดเจลาตินจากหนักระปือ	24
3.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะเจลาตินสกัด	27
3.4 การระบุคุณลักษณะของเจลาติน	29
3.5 สมบัติทางความร้อน วิทยาการกระแสและความแข็งแรงของเจลาตินเจล	30
3.6 โครงสร้างทางจุลภาค	31
3.7 การทดสอบทางสถิติ	31

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 การสำรวจข้อมูลภาคสนาม	32
4.2 การสกัดเจลาตินจากหนังกระป๋อง	36
4.3 การวิเคราะห์คุณลักษณะเจลาตินสกัด	39
4.4 การระบุคุณลักษณะของเจลาติน	43
4.5 สมบัติทางความร้อน วิทยากระแสและความแข็งแรงของเจลาตินเจล	46
บทที่ 5 สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปอภิปราย	55
5.2 ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	
การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ด้วยการบูรณาการกับการเรียนการสอน	63
รายวิชา AGI 3207 เทคโนโลยีผักและผลไม้	66
รายละเอียดของรายวิชา	66
ประวัติผู้วิจัย	81

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณลักษณะของเจลาตินที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร	12
2.2	กรดอะมิโนที่เป็นองค์ประกอบในโปรตีนทั้ง 20 ชนิด	15
2.3	คุณภาพทางการค้าของเจลาตินฮาลาล	18
2.4	อายุของกระป๋องจากการสังเกตพื้นน้ำนมและพื้นแท้	20
3.1	การกำหนดสภาวะในการสกัดที่เหมาะสมจากปัจจัยความเข้มข้นของสารละลายสกัด (สารละลายกรดไฮโดรคลอริก หรือ สารละลายด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์) และระยะเวลาในการแช่ในสารละลายสกัด	26
4.1	รายละเอียดของแผ่นหนังกระป๋อง	33
4.2	ร้อยละผลผลิตเจลาตินสกัดจากหนังกระป๋อง	36
4.3	เปรียบเทียบคุณลักษณะเจลาตินสกัดจากกระป๋องกับเจลาตินโค	40
4.4	รายละเอียดของกรดอะมิโนที่พบในเจลาติน	42
4.5	ผลการวัดเนื้อสัมผัสของเจลเจลาติน	52

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	การเสียสภาพของคอลลาเจนจากอนุมูลอิสระสูงเกิดเป็นเจลลาติน	4
2.2	โครงสร้างทางเคมีของเจลลาติน	5
2.3	โครงสร้างเพปไทด์ของเจลลาติน 3 รูปแบบ	6
2.4	กลไกการเกิดเจลของเจลลาติน	7
2.5	การผลิตเจลลาตินด้วยวิธีการสกัดด้วยกรดหรือด่างในระดับอุตสาหกรรม	9
2.6	ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเจลของสารละลายเจลลาติน	13
2.7	ความหนืดของสารละลายเจลลาตินที่ขึ้นกับความเข้มข้นของเจลลาติน ณ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส	14
2.8	ส่วนต่างๆภายนอกร่างกายกระป๋อง	19
2.9	โครงสร้างชั้นผิวหนังสัตว์	21
2.10	ส่วนต่างๆบนแผ่นหนังสัตว์	23
4.1	ลักษณะของรูปร่างและส่วนต่างๆของผิวหนังที่ชำแหละออกจากซากกระป๋อง	34
4.2	ลักษณะหนังกระป๋อง (A) บนตัวกระป๋อง (B) ผ่านกำจัดขน (C) การตากแห้ง (D) ตัดเป็นเส้น	35
4.3	พื้นผิวตอบสนองร้อยละการสกัดเจลลาตินจากหนังกระป๋องจากการสกัดด้วย กรดไฮโดรคลอริก (A) หรือด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (B)	38
4.4	สีของเจลเจลลาตินจากหนังกระป๋อง (ความเข้มข้นเจลลาตินร้อยละ 6.67) สกัดด้วย กรดไฮโดรคลอริก (A) เจลเจลลาตินจากหนังกระป๋อง (ความเข้มข้นเจลลาตินร้อยละ ละ 6.67) สกัดด้วยด่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (B) เจลเจลลาตินโค (ความเข้มข้น เจลลาตินร้อยละ 3.33) และ เจลเจลลาตินโค (ความเข้มข้นเจลลาตินร้อยละ 6.67)	41
4.5	การระบุลักษณะการดูดกลืนแสงของสารละลายเจลลาตินกระป๋องชนิด A (A) สารละลายเจลลาตินกระป๋องชนิด B (B) และ สารละลายเตลาตินโคชนิด B (C)	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.6	การระบุลักษณะการหักเหรังสีเอกซ์ของผงเจลาตินโค (บน) เจลาตินกระป๋องชนิด A (กลาง) และเจลาตินกระป๋องชนิด B (ล่าง)	45
4.7	สเปกตรัม FTIR ของผงเจลาตินโค (บน) เจลาตินกระป๋องชนิด A (กลาง) และเจลาตินกระป๋องชนิด B (ล่าง)	45
4.8	สมบัติเชิงความร้อนของสารละลายเจลาตินที่ทุกตัวอย่างระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 แบ่งเป็น การเกิดเจลเจลาตินในขณะที่ทำให้สารละลายเย็น หรือการหลอมตัวของเจลเจลาติน ด้วยอัตราการลดหรือเพิ่มอุณหภูมิ 0.5 องศาเซลเซียสต่อนาที แสดงเจลาตินกระป๋องสกัดด้วยต่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ล่าง) เจลาตินกระป๋องสกัดด้วยกรดไฮโดรคลอริก (บน) เจลาตินโค (กลาง)	46
4.9	วิทยากระแสของสารละลายเจลาตินที่ทุกตัวอย่างระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 แบ่งเป็นในขณะที่ทำให้สารละลายเจลาตินเกิดเจล ด้วยอัตราการลดอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียสต่อนาที ความถี่เชิงมุมคงที่ 1 เรเดียนต่อวินาทีและการสูญเสียสภาพของตัวอย่างคือไม่เกินร้อยละ 1 แสดงเจลาตินกระป๋องสกัดด้วยต่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ล่าง) เจลาตินกระป๋องสกัดด้วยกรดไฮโดรคลอริก (บน) และเจลาตินโค (กลาง)	48
4.10	วิทยากระแสของเจลเจลาตินที่ทุกตัวอย่างระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 ที่แปรไปตามความถี่เชิงมุมคงที่ 0.1-100 เรเดียนต่อวินาที (หรือลอการิทึมฐานสิบในช่วง -1.0 – 2.0 เรเดียนต่อวินาที) และการสูญเสียสภาพของตัวอย่างคือไม่เกินร้อยละ 1 อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แสดงเจลาตินกระป๋องสกัดด้วยต่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (ล่าง) เจลาตินกระป๋องสกัดด้วยกรดไฮโดรคลอริก (บน) และเจลาตินโค (กลาง) โดยวงกลมที่บแสดงค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (G') วงกลมโปร่งแสดงค่าโมดูลัสการไหล (G'')	49
4.11	ลักษณะกราฟจากการวัดค่า กรั้ม บลูม (A) และ การวัดเนื้อสัมผัสด้วยวิธี TPA (B)	51
4.12	ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ถ่ายที่กำลังขยาย 500 เท่า	54
ภาพภาคผนวก	การจัดกิจกรรมการบูรณาการกับการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีผักและผลไม้	65