

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฏ
สารบัญภาพภาคผนวก	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 หม่อน และสารที่สำคัญในผลหม่อน	5
2.2 สารอนุมูลอิสระ และการเกิดสารอนุมูลอิสระ	14
2.3 สารแอนติออกซิแดนต์ในผักและผลไม้	18
2.4 การผลิตอาหารในบรรจุภัณฑ์ทนร้อนชนิดอ่อนตัว	30
บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย	38
3.1 วัสดุดิบ	38
3.2 สารเคมี	38
3.3 วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ	40
3.4 วิธีการวิจัย	41
บทที่ 4 ผลการทดลอง และวิจารณ์	45
4.1 ลักษณะคุณภาพของผลหม่อน และน้ำหม่อนที่ระยะความสุกต่างกัน	45

4.2	น้ำหนักรับบรรจุที่เหมาะสมของผลหม่อนในแต่ละระยะความสุก สำหรับการผลิตผลหม่อนในน้ำเชื่อม	48
4.3	ระยะความสุกของผลหม่อนที่เหมาะสม สำหรับการผลิตผลหม่อนในน้ำเชื่อม	50
4.4	ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ผลหม่อนในน้ำเชื่อม	54
4.5	ลักษณะคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผลหม่อนในน้ำเชื่อมหลังเก็บรักษา ในอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 เดือน	55
4.6	การใช้ประโยชน์จากผลหม่อนในน้ำเชื่อม	65
บทที่ 5	สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	71
5.1	สรุปผลการทดลอง	71
5.2	ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง		73
ภาคผนวก		79
ภาคผนวก ก	ข้อมูลการวิจัย (คุณภาพของผลิตภัณฑ์ผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 เดือน)	80
ภาคผนวก ข	รูปภาพประกอบงานวิจัย	83
ภาคผนวก ค	วิธีวิเคราะห์คุณภาพผลหม่อน	88
ภาคผนวก ง	วิธีการผลิตผลหม่อนในน้ำเชื่อม	102
ภาคผนวก จ	แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในงานวิจัย (Hedonic Scale Test 9 Point)	104
ภาคผนวก ฉ	ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 179 (พ.ศ. 2540) เรื่อง อาหาร ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลินจีในภาชนะบรรจุ (มอก. 67-2539)	109
ประวัติผู้เขียน		120

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบทางเคมีของผลหม่อน (ต่อน้ำหนักสด 100 กรัม)	11
2.2 ปริมาณสารแอนโทไซยานินในผลไม้บางชนิด	27
2.3 สถานะการใช้ความร้อนสำหรับการฆ่าเชื้อ กับชนิดของอาหาร และวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์	32
4.1 ลักษณะคุณภาพของผลหม่อน และน้ำหม่อนที่ระยะความสุกต่างกัน	47
4.2 ผลของการบรรจุผลหม่อนในบรรจุภัณฑ์ที่มีน้ำหนักผลหม่อน และน้ำเชื่อมต่างกัน ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย	49
4.3 ลักษณะคุณภาพทางกายภาพ และเคมีของผลหม่อนในน้ำเชื่อม ที่ระยะความสุกต่างกัน	51
4.4 ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลหม่อนในน้ำเชื่อม ที่ระยะความสุกต่างกัน	54
4.5 ผลของเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ผลหม่อนในน้ำเชื่อม ที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ ในน้ำเดือดระยะเวลาต่างกัน	55
4.6 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาในระยะเวลาต่างกัน	64
4.7 ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลหม่อนในน้ำเชื่อมหลังเก็บรักษาที่ 3 เดือน	66
4.8 ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำผลหม่อนพร้อมดื่ม ที่ผลิตจากวัตถุดิบต่างกัน	68
4.9 ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเด็กผลหม่อน ที่ผลิตจากวัตถุดิบต่างกัน	69
4.10 ลักษณะคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไอศกรีมผลหม่อน ที่ผลิตจากวัตถุดิบต่างกัน	70

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะดอกตัวผู้ ดอกตัวเมีย เมล็ด และผลหม่อน	8
2.2 ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง EDTA กับโลหะไอออน	19
2.3 ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบพีนอลบางชนิด	22
2.4 ลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของสารแอนโทไซยานิน	23
2.5 ลักษณะโครงสร้างของสารแอนโทไซยานินบางชนิดที่สำคัญ	24
2.6 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารแอนโทไซยานิน ตามค่าความเป็นกรด-ด่าง	26
2.7 บริเวณ Binding site ของสารเคอร์ซีทินที่จับกับไอออนของโลหะ	28
4.1 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเนื้อผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาต่างกัน	56
4.2 การเปลี่ยนแปลงของแรงตัดผลหม่อนให้ขาด ของผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่างกัน	56
4.3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางด้านสีของผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่างกัน	58
4.4 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดทั้งหมด ของผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่างกัน	59
4.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ของผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลาต่างกัน	60
4.6 การเปลี่ยนแปลงของสารประกอบพีนอลทั้งหมด สารแอนโทไซยานินทั้งหมด และ สารเคอร์ซีทินของผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลา ต่างกัน	62
4.7 การเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีสารแอนติออกซิเดนต์ และความสามารถในการกำจัด อนุมูลอิสระของผลหม่อนในน้ำเชื่อม หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในระยะเวลา ต่างกัน	63

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า
ก.1 คุณภาพทางกายภาพของผลหม่อนในน้ำเชื่อมแต่ละชนิด หลังเก็บรักษา ในอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 เดือน	81
ก.2 คุณภาพทางเคมีของผลหม่อนในน้ำเชื่อมแต่ละชนิด หลังเก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 6 เดือน	82

## สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่	หน้า
ข.1 ลักษณะของกิ่ง ใบ และผลหม่อนพันธุ์เชียงใหม่	84
ข.2 ลักษณะผลหม่อนสดพันธุ์เชียงใหม่ ที่ระยะความสุกต่างกัน	84
ข.3 ลักษณะของผลหม่อนในน้ำเชื่อม ที่ระยะความสุกต่างกัน	85
ข.4 ลักษณะของผลหม่อนในน้ำเชื่อมในบรรจุภัณฑ์ที่ทนร้อนชนิดอ่อนตัวแบบถุงใส (ไม่ลามิเนตด้วยอลูมิเนียมฟอยล์) และแบบถุงทึบ (ลามิเนตด้วยอลูมิเนียมฟอยล์)	85
ข.5 ลักษณะของเนื้อผลหม่อนในน้ำเชื่อมแต่ละระยะความสุก ที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ต่างกัน	86
ข.6 ลักษณะน้ำผลหม่อนพร้อมดื่มที่ผลิตจากผลหม่อนต่างชนิดกัน	86
ข.7 ลักษณะเค้กผลหม่อนที่ผลิตจากผลหม่อนต่างชนิดกัน	87
ข.8 ลักษณะไอศกรีมผลหม่อนที่ผลิตจากผลหม่อนต่างชนิดกัน	87
ค.1 กราฟมาตรฐานกรดแกลลิกที่ใช้ในการหาค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด	95