

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	น
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัย	3
2.1 ผลิตภัณฑ์น้ำพริกหนุ่ม	3
2.1.1 ส่วนประกอบของน้ำพริกหนุ่ม	3
2.1.1.1 พริกหนุ่ม	3
2.1.1.2 กระเทียม	4
2.1.1.3 หอมแดง	4
2.1.1.4 เครื่องปรุงรส	4
2.1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำพริกหนุ่ม	4
2.2 สาเหตุของการเกิดอาหารเน่าเสีย	5
2.2.1 การเน่าเสียของอาหารที่เกิดจากสาเหตุทางเคมี	5
2.2.1.1 เอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส	6
2.2.1.2 เอนไซม์เปอร์ออกซิเดส	7
2.2.1.3 เอนไซม์ลิพอกซิจีเนส	8
2.2.2 การเน่าเสียของอาหารที่เกิดจากจุลินทรีย์	9

	หน้า
2.2.2.1 ชนิดจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย	9
2.2.2.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของจุลินทรีย์	12
2.2.2.3 การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์	17
2.3 การแปรรูปด้วยกระบวนการความดันสูงยิ่ง	18
2.3.1 หลักการของกระบวนการความดันสูงยิ่ง	19
2.3.2 เครื่องความดันสูง	20
2.3.3 ผลของความดันต่อจุลินทรีย์	21
2.3.4 ผลของความดันสูงยิ่งต่อเอนไซม์	22
2.3.5 ผลกระทบต่ออาหาร	23
บทที่ 3 อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง	24
3.1 วัสดุดิบ	24
3.2 สารเคมีที่ใช้	24
3.3 เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง	25
3.4 วิธีการทดลอง	25
3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพวัสดุดิบในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม	25
3.4.2 ผลของความดัน ระยะเวลาคงความดัน และอุณหภูมิต่อคุณภาพของน้ำพริกหนุ่ม	26
3.4.3 อายุการเก็บของน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันสูง	27
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	28
4.1 การวิเคราะห์คุณภาพวัสดุดิบในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม	28
4.2 ผลของความดัน ระยะเวลาคงความดัน และอุณหภูมิต่อคุณภาพของน้ำพริกหนุ่ม	30
4.3 อายุการเก็บรักษาน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันสูงยิ่ง	38
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผลการทดลอง	51
5.2 ข้อเสนอแนะ	51

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก รูปเครื่องความดันสูง	59
ภาคผนวก ข รูปน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	61
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางกายภาพ	64
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี	66
ภาคผนวก จ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ / วิเคราะห์ / การตรวจนับ จุลินทรีย์	70
ภาคผนวก ฉ ตารางผลการทดลองการเก็บรักษาน้ำพริกหนุ่มที่ผ่าน กระบวนการความดันสูงยิ่ง	74
ภาคผนวก ช ตารางผลการวิเคราะห์ ANOVA	84
ประวัติผู้เขียน	87

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) ต่ำสุดสำหรับจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร	14
2.2 ขอบเขตของ pH ที่จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้	16
3.1 ตารางสูตรสัดส่วนผสมน้ำพริกหนุ่ม	26
4.1 คุณภาพทางกายภาพของวัตถุดิบในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม	28
4.2 คุณภาพทางเคมีของวัตถุดิบในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม	29
4.3 คุณภาพทางจุลชีววิทยาของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตน้ำพริกหนุ่ม	30
4.4 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่ง	32
4.5 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณเชื้อยีสต์รา ในน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันสูงยิ่ง	37
4.6 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณเชื้อยีสต์รา ในน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันสูงยิ่ง	49
ฉ.1 ค่าสี L ของน้ำพริกหนุ่มชุดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดัน 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	75
ฉ.2 ค่าสี a* ของน้ำพริกหนุ่มชุดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	76
ฉ.3 ค่าสี b* ของน้ำพริกหนุ่มชุดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	77
ฉ.4 ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) ของน้ำพริกหนุ่มชุดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	78
ฉ.5 ค่า pH ของน้ำพริกหนุ่มชุดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	79
ฉ.6 ค่าปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำพริกหนุ่มชุดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	80

ฉ.7 กิจกรรมของเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) ที่เหลือในน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	81
ฉ.8 ค่ากิจกรรมของเอนไซม์ Peroxidase (POD) ที่เหลือในน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดัน 600 MPa อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 12 สัปดาห์	82
ฉ.9 กิจกรรมของเอนไซม์ Lipoxygenase (LOX) ที่เหลือในน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C เป็นเวลา 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็น เวลา 12 สัปดาห์	83
ช.1 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อค่ากรด-เบส และค่าสีของน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่ง	85
ช.3 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่ง	85
ช.2 ผลการวิเคราะห์ ANOVA ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อค่าออกซิเจนเปอร์เซ็นต์และค่ากิจกรรมเอนไซม์ของน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่ง	86

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ PPO	6
2.2 ปฏิกริยาการออกซิไดซ์สารกัวอะคอลของเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสในสภาพที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	8
4.1 ค่าสี L ของน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดัน 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	39
4.2 ค่าสี a* ของน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	40
4.3 ค่าสี b* ของน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	41
4.4 ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) ของน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	42
4.5 ค่าปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	43
4.6 ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	44
4.7 กิจกรรมของเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) ที่เหลืออยู่ในน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	45
4.8 กิจกรรมของเอนไซม์ Peroxidase (POD) ที่เหลือในน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดัน 600 MPa อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	46
4.9 กิจกรรมของเอนไซม์ Lipoyxygenase (LOX) ที่เหลือในน้ำพริกหนุ่มสดควบคุม และน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านความดันที่ 600 MPa ที่อุณหภูมิ 40 °C นาน 20 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 12 สัปดาห์	47
ก.1 เครื่องความดันสูง	59

- ข.1 น้ำพริกหนุ่มชุดควบคุมที่ไม่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C
ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ 61
- ข.2 น้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการความดันสูงยิ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C ที่ระยะ
เวลาการเก็บต่างๆ 62



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved