

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	2
บทที่ 2 สารสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ผลผลิตกัณฑ์น้ำพริกหนุ่ม	3
2.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำพริกหนุ่ม (มผช. 293/2547)	3
2.3 ส่วนประกอบสำคัญในการผลิตน้ำพริกหนุ่ม	4
2.3.1 พริก	4
2.3.2 กระเทียม	5
2.3.3 หอม	6
2.4 การเสื่อมเสียของอาหาร	6
2.4.1 เอนไซม์	6
2.4.1.1 โพลีฟีนอลออกซิเดส (Polyphenol oxidase: PPO)	6
2.4.1.2 เพอร์ออกซิเดส (Peroxidase: POD)	8
2.4.1.3 ไลพอกซิเจนเนส (Lipoxygenase: LOX)	10
2.4.2 จุลินทรีย์	12

	หน้า
2.4.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร	12
2.5 กระบวนการแปรรูปอาหารโดยอาศัยความร้อน	19
2.5.1 การฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization)	19
2.5.2 ผลของการพาสเจอร์ไรซ์ต่ออาหาร	20
2.5.3 ความต้านทานความร้อนของจุลินทรีย์และสปอร์	21
2.5.4 ความต้านทานความร้อนของเอนไซม์	22
2.6 ภาชนะบรรจุ	23
2.6.1 รีทอร์ทเพาซ์ (retort pouch)	23
2.6.1.1 คุณลักษณะของรีทอร์ทเพาซ์	25
บทที่ 3 อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการทดลอง	29
3.1 วัตตุคิบบ	29
3.2 สารเคมี	29
3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ	30
3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง	30
3.5 วิธีการทดลอง	31
3.5.1 การผลิตน้ำพริกหนุ่ม	31
3.5.2 การใช้กระบวนการพาสเจอร์ไรซ์	32
3.5.3 การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส	33
3.5.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านการแปรรูป	33
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	35
4.1 คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยาของวัตตุคิบบ	35
4.2 การผลิตน้ำพริกหนุ่ม	38
4.3 กระบวนการพาสเจอร์ไรซ์น้ำพริกหนุ่ม	39
4.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำพริกหนุ่มที่ผ่านการแปรรูป	54

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	68
5.1 สรุปผลการทดลอง	68
5.2 ข้อเสนอแนะ	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	78
ภาคผนวก ก ภาพประกอบ	80
ภาคผนวก ข ข้อมูลผลการทดลอง	81
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีววิทยา	96
ภาคผนวก ง แบบทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส	107
ประวัติผู้เขียน	109

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 คุณค่าทางโภชนาการของพริกชี้ฟ้าเขียว (ต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม)	4
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของกระเทียม (ต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม)	5
2.3 แร่ธาตุที่จำเป็นต่อกิจกรรมของเอนไซม์	13
2.4 ค่ากิจกรรมของน้ำในอาหารประเภทต่างๆ	14
2.5 ค่ากิจกรรมของน้ำต่ำสุดสำหรับจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอาหาร	15
2.6 ค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	17
2.7 การแบ่งชนิดของอาหารตามระดับค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	18
2.8 ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในแต่ละกลุ่มที่ถูกแบ่งตามระดับอุณหภูมิ	18
4.1 การวิเคราะห์คุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตน้ำพริกหนุ่ม	35
4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำพริกหนุ่มที่ผลิตจากพริกหนุ่มพันธุ์แม่ปึง	38
4.3 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา (log CFU/g) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	52
4.4 คะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสโดยวิธี 9- point hedonic scale ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	53
4.5 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	66

ตาราง	หน้า
4.6 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณยีสต์และรา (log CFU/g) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	67
ข-1 ค่าสี L* a* b* และค่ากิจกรรมของน้ำ (a _w) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	82
ข-2 กิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสที่เหลือ (%) กิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนสที่เหลือ (%) และกิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	83
ข-3 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (%) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (%) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความชื้น (% wet basis) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	84
ข-4 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี L* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	85
ข-5 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี a* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	86
ข-6 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี b* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	87
ข-7 การเปลี่ยนแปลงของค่ากิจกรรมของน้ำ (a _w) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทแพคเกจชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	88

ตาราง	หน้า
<p>ข-8 การเปลี่ยนแปลงของค่ากิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	89
<p>ข-9 การเปลี่ยนแปลงของค่ากิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	90
<p>ข-10 การเปลี่ยนแปลงของค่ากิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	91
<p>ข-11 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	92
<p>ข-12 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	93
<p>ข-13 การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	94
<p>ข-14 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณความชื้น (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)</p>	95

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของวัสดุที่ใช้ผลิตรีทอร์ทเพาซ์	27
4.1 ค่าสี L^* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	40
4.2 ค่าสี a^* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	41
4.3 ค่าสี b^* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	42
4.4 ค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	43
4.5 กิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	44
4.6 กิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	45
4.7 กิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	47

รูป	หน้า
4.8 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	48
4.9 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	49
4.10 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	50
4.11 ปริมาณความชื้น (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสง พาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 3, 5 และ 7 นาที (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	51
4.12 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี L* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	54
4.13 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี a* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	55
4.14 การเปลี่ยนแปลงของค่าสี b* ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	56
4.15 การเปลี่ยนแปลงของค่ากิจกรรมของน้ำ (a _w) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	57
4.16 การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอร์ไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์)	58

รูป	หน้า
4.17 การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์ไลพอกซิเจนเนสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์)	60
4.18 การเปลี่ยนแปลงของกิจกรรมเอนไซม์เปอร์ออกซิเดสที่เหลือ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์)	61
4.19 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลรีดิวิซ์ (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์)	62
4.20 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์)	63
4.21 การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์)	64
4.22 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณความชื้น (%) ของน้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใสและชนิดทึบแสงพาสเจอไรซ์ในน้ำเดือดจนมีอุณหภูมิตรงกลางผลิตภัณฑ์ 90°C เป็นเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (ชุดควบคุมไม่ผ่านการพาสเจอไรซ์)	65
ก-1 (A) พริกหนุ่มพันธุ์แม่ปิ้ง (B) น้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดใส (C) น้ำพริกหนุ่มบรรจุในรีทอร์ทเพาซ์ชนิดทึบแสง	80
ก-2 น้ำพริกหนุ่มชุดควบคุมและน้ำพริกหนุ่มพาสเจอไรซ์ จนอุณหภูมิตรงกลางเท่ากับ 90°C ที่เวลา 3, 5 และ 7 นาที	80
ก-3 น้ำพริกหนุ่มพาสเจอไรซ์จนอุณหภูมิตรงกลางเท่ากับ 90°C เวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C (D) สัปดาห์ที่ 2 (E) สัปดาห์ที่ 4 (F) สัปดาห์ที่ 6	80
ค-1 กราฟมาตรฐานสารละลายกลูโคส	99