การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริก

อรรณพ ทัศนอุดม* วรรณภา สระพินครบุรี และ สุริยาพร นิพรรัมย์

The Production Improvement for Shelf-life Extension of Chili Paste Products

Uunop Tasaudom*, Wannapa Srapinkaraburi and Suriyapron Nipronrum

สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เขตพื้นที่พิษณุโลก อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

Department of Agro-Industry, Faculty of Science an Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok Campus, Phitsanulok 65000, Thailand.

*Corresponding author. E-mail address: unnop_tas@hotmail.com (T. Unnop)

Received 21 May 2009; accepted 17 August 2009

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริก น้ำพริกปลาย่างแมงดาและน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร ของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองหญ้าปล้อง ต.ชมพู อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก ให้สามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 1 เดือน ทั้งนี้ เพื่อหากระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกดังกล่าว โดยได้ศึกษาวิธีการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมหลังขั้นตอนการบรรจุ พร้อมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพ เคมี และปริมาณจุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกตลอดระยะเวลา 2 เดือน ผลการศึกษา พบว่า วิธีการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มแม่บ้าน คือ การใช้ลังถึงในการนึ่งน้ำพริกหลังการบรรจุที่อุณหภูมิน้ำเดือด (98 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 15 นาที โดยพบว่า สามารถลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นทั้ง 3 กลุ่ม ลงได้ 1-2 log cfu/g และน้ำพริกที่ผ่านกระบวนการดังกล่าว ให้ผลคะแนนทางด้านประสาทสัมผัสในทุกคุณลักษณะที่ทำการทดสอบไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำพริกที่ใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์หลังบรรจุ และน้ำพริกที่ไม่ผ่านการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ และพบว่า วิธีการดังกล่าว ทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาย่างแมงดาและน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน 2 และ 1 เดือน ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้อง

คำสำคัญ: การปรับปรุงกระบวนการผลิต; น้ำพริก; การยืดอายุการเก็บรักษา

Abstract

The objectives of this research were to improve manufacturing of chili paste with grilled fish and king crab and herbal chili paste with preserved fish made by The Wife's Household Association (TWHA) to extend their shelf-life at least 1 month without any preservatives addition. The research comprised the following steps: apply 2 altered heat treatments (heating method) after packing, evaluate physical chemical and microbiological characteristic change of the improved chili paste products during room temperature storage for 2 months. The experimental data showed that heating in a steaming pot for 15 minutes was the suitable heat treatment after packing for TWHA's chili paste processing. This method could reduce microbial load of the products because the total viable count, yeast and mold, coliforms and E. coli of products were reduced 1-2 log cfu/g. and had longer shelf-life to 2 months for chili paste with grilled fish and king crab and 1 month for herbal chili paste with preserved fish. The result of sensory evaluation showed that acceptability score for all attributes of chili paste products under heating in a steaming pot, under heating in an autoclave and conventional method (non-heat) were not significant difference ($p>0.05$).

Keywords: Production improvement; Chili paste; Shelf-life extending

บทนำ

ในขณะนี้พบว่า มีกลุ่มผู้ผลิตน้ำพริกเกิดขึ้นจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากการส่งเสริมโดยอาศัยความร่วมมือระหว่างพัฒนาชุมชน สำนักงานสาธารณสุข และมหาวิทยาลัยต่างๆ ผู้ผลิตส่วนใหญ่ มักเป็นกลุ่มชาวบ้านที่รวมกลุ่มกันเพื่อผลิตเป็นสินค้า OTOP ปัญหาที่สำคัญของน้ำพริก คือ ในส่วนของอายุการเก็บรักษา โดยถึงแม้ จะมีระบบจัดการด้านการผลิตที่ดี (GMP) แล้วก็ตาม แต่อย่างไรก็ตาม การปนเปื้อนทั้งในวัตถุดิบที่นำมาใช้กระบวนการผลิตบางขั้นตอน และบรรจุภัณฑ์ ปัจจัยเหล่านี้ ล้วนแต่ส่งผลต่ออายุรักษาของน้ำพริกทั้งสิ้น ทั้งการเสื่อมเสียทางด้านเคมี เช่น การเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ส่งผลให้เกิดกลิ่นเหม็นหืนในน้ำพริกบางชนิดที่มีไขมันสูง การเสื่อมเสียทางด้านจุลินทรีย์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มที่สามารถเจริญได้ในที่ที่มีความชื้นต่ำๆ (Xerophilic microorganism) (ธีรพร, 2546) ทำให้กลุ่มชาวบ้าน หรือกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตน้ำพริกจำหน่ายต้องประสบกับปัญหาการขาดทุน เนื่องจาก น้ำพริกดังกล่าวเกิดการเสื่อมเสียอย่างรวดเร็ว การส่งไปจำหน่ายยังแหล่งที่ห่างไกลจากแหล่งผลิตเป็นเรื่องยาก อีกทั้ง ยังประสบกับปัญหาวัตถุดิบที่ใช้มีราคาสูง ขึ้นๆ ลงๆ ดังนั้น หากสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น ก็จะสามารถผลิตในฤดูกาลที่วัตถุดิบมีราคาถูกได้ปริมาณมาก น้ำพริกส่วนใหญ่จะมีอายุการเก็บรักษา 1-2 สัปดาห์เท่านั้น แต่อาจเก็บได้นานถึง 6 เดือน ที่อุณหภูมิตู้เย็นและเก็บในสภาวะ

สุญญากาศ แต่พบว่า การเก็บที่สภาวะสุญญากาศนั้น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านสีของน้ำพริก (ถาวร และถิรวรรธน์, 2547) และการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ จึงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น อีกทั้ง ยังอาจจะต้องประสบกับปัญหาการจับตัวของหยดน้ำในภาชนะบรรจุ และเป็นสาเหตุให้ น้ำพริกที่นำออกมาจากสภาวะการเก็บรักษาดังกล่าว เกิดการเสื่อมเสียที่เร็วขึ้น ดังนั้น งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกน้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรของ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองหญ้าปล้อง ต.ชมพู อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก ให้นานกว่า 1 เดือน ทำการพัฒนาฉลากและบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวให้เหมาะสม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ น้ำพริกปลาย่างแมงดาและน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร (จากกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านหนองหญ้าปล้อง) Bacto peptone, PCA medium, DRBC agar medium และ VRB agar (Merck, Germany)

การตรวจสอบคุณลักษณะเบื้องต้นของตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำพริก

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยทำการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำพริก 2 ชนิด ได้แก่ น้ำพริกปลาย่างแมงดาและน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร จากกลุ่มแม่บ้านหนองหญ้าปล้อง ต.ชมพู อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก จากนั้น นำตัวอย่างที่ได้มาทำการตรวจสอบ คุณลักษณะทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา โดยทำการวัดค่าสี (ค่า L^* ค่า a^* และ ค่า b^*) ด้วยเครื่อง Hunter LAB (Colorflex: Hunter Lab Corlorflex 4510, Hunter Association Laboratory, Inc. America) ค่าเพอร์ออกไซด์ (Peroxide value: P.V.) (AOAC, 2000) ค่า pH ด้วย pH meter (HACH: EC 30, Scientific promotion, Germany) ปริมาณความชื้น (% Moisture content: MC) ด้วยเครื่อง Moisture balance (MA 40, Sartorius. Germany) ปริมาณโปรตีน (% Protein) ไขมัน (% Fat) เยื่อใย (% Fiber) และเถ้า (% Ash) (AOAC, 2000) เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total viable count) เชื้อยีสต์และรา (Yeast & Mold) และเชื้อโคลิฟอร์มและอี.โคไล (Coliform & E.coli) (Downes & Ito, 2001)

การศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริก

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ทำการศึกษาวิธีการในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 2 วิธีด้วยกัน (ทั้งใน น้ำพริกปลาย่างแมงดาและน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร) คือ การใช้ความร้อนจากหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที และการใช้ความร้อนจากลังถึง ที่อุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เปรียบเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม ที่กลุ่มแม่บ้านหนองหญ้าปล้อง ใช้ในการผลิต (ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อหลังการบรรจุ) จากนั้นทำการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด เชื้อยีสต์และรา และเชื้อโคลิฟอร์มและอี.โคไล (Downes & Ito, 2001) ในน้ำพริก ทั้ง 6 สิ่งทดลอง

การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำพริก

วางแผนการทดลองแบบ RCBD ทำการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด ที่ทำการผลิต โดยการใช้วิธีการผลิตทั้ง 3 วิธี ในส่วนของคุณลักษณะทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมด้วยวิธี 9 Point Hedonic Scale (ปราณี, 2547) ด้วยผู้ทดสอบจำนวนทั้งสิ้น 30 คน

หมายเหตุ: ใช้ผู้ทดสอบ จากกลุ่มแม่บ้านหนองหญ้าปล้อง ต.ชมพู อ.เนินมะปราง จ.พิษณุโลก จำนวน 5 คน ด้วยกัน ซึ่งถือว่าเป็นผู้ทดสอบชิมที่รู้จัก และคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์มากที่สุด

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำพริกตลอดระยะเวลา 2 เดือน

ทำการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 2 เดือน ในระหว่างการเก็บรักษาทำการวัดค่าสี ค่าเปอร์ออกไซด์ ค่า pH ความชื้น เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา เชื้อโคลิฟอร์มและอี.โคไล โดยทำการตรวจสอบ ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของเดือนที่หนึ่ง และในวันที่ 10 20 และ 30 ของทั้งเดือนที่สอง และเดือนที่สาม

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) (ปราณี, 2547)

ผลการศึกษา และอภิปรายผลการศึกษา

การตรวจสอบคุณลักษณะเบื้องต้นของตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำพริก

ผลการตรวจสอบคุณลักษณะทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา ในน้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร (ตารางที่ 1) พบว่า น้ำพริกทั้ง 2 ชนิด มีคุณลักษณะทางด้านกายภาพและเคมีที่จำเพาะ เนื่องจาก วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสมในกระบวนการผลิตที่มีความแตกต่างกัน แต่ผลการตรวจสอบทางด้านจุลชีววิทยา พบว่าน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด มีจำนวนเชื้อยีสต์และรา และจำนวนเชื้อโคลิฟอร์มและอี.โคไล สูงเกินกว่าที่มาตรฐานกำหนดไว้ (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2543) จากผลการตรวจสอบดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่

การศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริก

จากการสังเกตในเบื้องต้น (ด้วยสายตา) พบว่า น้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร ที่บรรจุขวดแก้ว ขนาด 7 ออนซ์ (เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 ซม. สูง 5.0 ซม.) หลังผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำและลังถึง หลังการบรรจุนั้นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี และกลิ่น (รูปที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำพริก (ทั้ง 2 ชนิด) ที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อหลังการบรรจุ และผลการตรวจนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ในน้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ โดยพบว่าในกลุ่มของน้ำพริกปลาย่างแมงดา นั้น การใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ และการใช้ลังถึง สามารถลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดลงได้ถึง 2 และ 1 log cfu/g ตามลำดับ (หรือร้อยละ 99 และ 90 ตามลำดับ) ใกล้เคียงกันกับในกลุ่มของน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร และพบว่า การใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำและการใช้ลังถึง สามารถลดจำนวนเชื้อยีสต์และราลงได้ถึง 3 และ 2 log cfu/g และ 2 และ 1 log cfu/g ในกลุ่มของน้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร ตามลำดับ และยังพบว่า กระบวนการทั้ง 2 วิธีดังกล่าวที่นำมาใช้ยังสามารถลดจำนวนเชื้อโคลิฟอร์ม และอี.โคไล ในน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด ได้ในระดับที่ใกล้เคียงเช่นเดียวกับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนเชื้อยีสต์และรา

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณลักษณะทางด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาในน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด

Parameters	Chili paste types	
	chili paste with grilled fish and king crab	herbal chili paste with preserved fish
L* Value	22.07 $^{b}\forall$0.3	33.89 $^{a}\forall$0.1
a* Value	18.73 $^{a}\forall$0.1	9.62 $^{b}\forall$0.1
b* Value	23.22 $^{b}\forall$0.1	27.32 $^{a}\forall$0.1
Peroxide value (ml. equilibrium)	Non detectable	Non detectable
pH	4.18 $^{b}\forall$0.0	4.70 $^{a}\forall$0.0
Moisture content (%)	35.98 $^{b}\forall$0.0	39.38 $^{a}\forall$0.2
Protein (%)	1.78 $^{a}\forall$0.0	1.07 $^{b}\forall$0.0
Fat (%)	0.10 $^{b}\forall$0.0	0.26 $^{a}\forall$0.0
Fiber (%)	9.4 $^{b}\forall$0.0	14.13 $^{a}\forall$0.1
Ash (%)	3.54 $^{b}\forall$0.3	5.58 $^{a}\forall$0.1
Total viable count (log cfu/g)	3.50 $^{b}\forall$0.1	3.82 $^{a}\forall$0.1
Yeast & Mold (log cfu/g)	3.67 $^{ns}\forall$0.0	3.77 $^{ns}\forall$0.2
Coliform & *E.coli* (log cfu/g)	3.56 $^{a}\forall$0.1	2.65 $^{b}\forall$0.2

หมายเหตุ.
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
ns: ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

รูปที่ 1 ผลิตภัณฑ์น้ำพริกทั้ง 6 สิ่งทดลอง

เมื่อกำหนดให้
T1 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ
T2 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ฆ่าเชื้อด้วยนึ่งความดันไอน้ำ
T3 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง
T4 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง
T5 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์
T6 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 2 ผลการตรวจนับจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ในน้ำพริกปลาย่างแมงดาทั้ง 3 สิ่งทดลอง

Treatment	Microbial types (log cfu/g)		
	Total viable count	Yeast & Mold	Coliform & *E.coli*
T1	< $1^{c}\forall 0.0$	< $1^{c}\forall 0.0$	< $1^{c}\forall 0.0$
T3	$2.91^{b}\forall 0.2$	$2.26^{b}\forall 0.2$	$1.73^{b}\forall 0.2$
T5	$3.69^{a}\forall 0.1$	$4.07^{a}\forall 0.1$	$3.41^{a}\forall 0.0$

หมายเหตุ.
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
เมื่อกำหนดให้ T1 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ
T3 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง
T5 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 3 ผลการตรวจนับจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ ในน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรทั้ง 3 สิ่งทดลอง

Treatment	Microbial types (log cfu/g)		
	Total viable count	Yeast & Mold	Coliform & *E.coli*
T2	< $1^{c}\forall 0.0$	< $1^{c}\forall 0.0$	< $1^{b}\forall 0.0$
T4	$3.31^{b}\forall 0.2$	$2.26^{b}\forall 0.2$	< $1^{b}\forall 0.0$
T6	$3.97^{a}\forall 0.1$	$3.79^{a}\forall 0.2$	$2.04^{a}\forall 0.2$

หมายเหตุ.
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
เมื่อกำหนดให้ T2 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ฆ่าเชื้อด้วยนึ่งความดันไอน้ำ
T4 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง
T6 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

การใช้ความร้อนชื้นจากไอน้ำในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 2 วิธีนี้ พบว่า มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และสามารถลดจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ลงให้อยู่ในระดับต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในคุณภาพและมาตรฐานน้ำพริก (พระราชบัญญัติอาหาร, 2522) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกปลาร้า (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546) โดยไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำพริก อีกทั้ง ยังเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวก การใช้งานของเครื่องมือไม่ซับซ้อน รวมทั้ง ต้นทุนของกระบวนการที่ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ความร้อนจากตู้อบลมร้อน ซึ่งจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและคุณลักษณะของน้ำพริก สำหรับการใช้รังสีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำพริกนั้น เป็นเทคโนโลยีที่ยังไม่เหมาะสำหรับกลุ่มแม่บ้าน เนื่องจาก ยังขาดเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ และที่สำคัญ คือ ความรู้ในเรื่องของการใช้รังสีในการถนอมอาหาร ส่วนวิธีการลดความชื้นในน้ำพริกลงให้อยู่ในระดับที่เชื้อจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้นั้น ก็ไม่สามารถทำได้เช่นกัน เนื่องจากกลุ่มจุลินทรีย์หลัก ๆ ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียในน้ำพริกนั้น คือ เชื้อราซึ่งสามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ที่ระดับค่า a_w ขั้นต่ำ เท่ากับ 0.65 (วราวุฒิ, 2538) ดังนั้น การลดค่า a_w ในน้ำพริกให้ต่ำกว่า 0.65 เพื่อป้องกันการเจริญของเชื้อรา อาจทำให้ผู้บริโภคจะไม่ยอมรับต่อคุณภาพ และลักษณะที่เปลี่ยนไปดังกล่าว ส่วนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยการเติมสารเคมีชนิดต่าง ๆ ลงในน้ำพริกนั้น เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ แต่จากข้อจำกัดที่ทางกลุ่มแม่บ้านกำหนดไว้ว่าไม่ต้องการให้มีการเติมสารเคมีใด ๆ ลงไปในน้ำพริก เนื่องจากขณะนี้จุดขายที่สำคัญของทางกลุ่ม คือ น้ำพริกที่มีรสชาติที่ถูกปากผู้บริโภค และปราศจากสารเคมีและวัตถุกันเสีย อีกทั้ง การใช้สารเคมีดังกล่าว ให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้บริโภคเป็นเรื่องที่คงต้องคำนึงถึงเป็นสำคัญ โดยผู้ใช้จะต้องมีความรู้และความชำนาญเกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ รวมทั้ง ข้อดีและข้อเสียของสารเคมีชนิดนั้น ๆ อย่างละเอียด และต้องรู้ถึงชนิดและปริมาณที่กฎหมายอนุญาตให้ใช้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งของทางกลุ่มแม่บ้านที่ยังขาดความรู้เรื่องนี้

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า วิธีการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในผลิตภัณฑ์น้ำพริกทั้ง 2 ชนิด คือ การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ เนื่องจาก เป็นวิธีการฆ่าเชื้อที่สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นได้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ไม่เหมาะสมกับทางกลุ่มแม่บ้าน เนื่องจาก ทางกลุ่มแม่บ้านนั้นยังไม่มีเครื่องมือดังกล่าวที่จะนำมาใช้ ดังนั้น การใช้ลังถึงในการนึ่งน้ำพริก หลังการบรรจุที่อุณหภูมิน้ำเดือด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริกทั้ง 2 ชนิดให้นานขึ้น จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกับทางกลุ่มแม่บ้านมากที่สุด

การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำพริก

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสต่อคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ในน้ำพริกปลาย่างแมงดาและน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร (ตารางที่ 4 และ 5 ตามลำดับ) พบว่า

ผลคะแนนที่ได้อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก โดยคะแนนในทุกคุณลักษณะนั้น ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) จากผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นว่า การทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกทั้ง 2 ชนิด ด้วยความร้อนชื้นจากหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ผู้ทดสอบชิม ไม่สามารถแยกแยะถึงความแตกต่างที่เกิดขึ้นได้ในแต่ละคุณลักษณะที่นำมาทำการทดสอบทั้งนี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ ไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจนพอ ในระดับที่ประสาทสัมผัสของมนุษย์จะสามารถแยกความแตกต่างได้ (ไพโรจน์, 2545) และยังสอดคล้องกับ จิรวัฒน์ และคณะ (2548) ที่พบว่า น้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการจีเอ็มพี (GMP) ควบคู่กับการพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization) เมื่อนำไปประเมินทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับน้ำพริกหนุ่มบรรจุขวดแก้วที่ขายในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า น้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการจีเอ็มพี และการพาสเจอร์ไรส์ ที่เก็บไว้เป็นระยะเวลานาน 14 วัน ที่อุณหภูมิ 4 ± 1 องศาเซลเซียส คะแนนความชอบต่อคุณลักษณะด้านสี ลักษณะเนื้อสัมผัส ความเปรี้ยว และความพอใจ โดยรวมนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำพริกตลอดระยะเวลา 2 เดือน

น้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร ที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง หลังบรรจุที่เก็บรักษานาน 2 เดือน พบว่า ค่าสี (ค่า L^* ค่า a^* และค่า b^*) มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ (รูปที่ 2 และ 3 ตามลำดับ) แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษานี้ จะทำให้สีของน้ำพริกทั้ง 2 ชนิดเข้มขึ้น เนื่องจาก ผลของสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ความชื้น อากาศ เป็นต้น ซึ่งเป็นปัจจัยในการเร่งให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันของสารประกอบคาร์บอนได้ เป็นสารสีแดง (นิธิยา, 2545) และพบว่า ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษา 2 เดือน ไม่สามารถตรวจพบค่าเพอร์ออกไซด์ในน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด ทั้งนี้ เนื่องจากน้ำพริกทั้ง 2 ชนิดนั้น มีปริมาณไขมันอยู่น้อยมาก ประกอบกับกระบวนการให้ความร้อนหลังการบรรจุที่ส่งผลให้ภายในภาชนะบรรจุมีปริมาณก๊าซออกซิเจนที่เป็นตัวเร่งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของไขมันอยู่น้อย (นิธิยา, 2545) อีกทั้ง ขวดแก้วที่นำมาใช้ในการบรรจุสามารถป้องกันการซึมผ่านของอากาศและความชื้นจากภายนอกได้ (สุรีรัตน์, 2546) จึงสามารถที่จะยับยั้งหรือลดการเกิดปฏิกิริยาดังกล่าวลงได้

ในขณะที่ค่า pH ของน้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (รูปที่ 4 และ 5 ตามลำดับ) เนื่องจาก การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริก เสื่อมเสียที่สามารถผลิตกรดได้ ซึ่งอาจเป็นเชื้อในกลุ่มแลคติกแอสิดแบคทีเรีย (วิลาวัณย์, 2539) โดยยังสามารถเจริญเติบโตได้ หลังจากกระบวนการให้ความร้อนด้วยลังถึง โดยผลที่ได้นี้ สอดคล้องกับ จิรวัฒน์ และคณะ (2548) ที่พบว่า น้ำพริกหนุ่มที่ผ่านกระบวนการจีเอ็มพี (GMP) ควบคู่กับการพาสเจอร์ไรส์ที่เก็บรักษา เป็นเวลา 14 วัน จะมีการลดลงอย่างต่อเนื่องของค่า pH

จากรูปที่ 6 และ 7 พบว่า ความชื้นของน้ำพริกทั้ง 2 ชนิดนั้น มีแนวโน้มลดลง แต่ค่าดังกล่าวนั้น ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ซึ่งแม้ว่าจะมีการบรรจุน้ำพริกในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท แต่จากผลการทดลองที่เกิดขึ้น แสดงว่า ยังมีการถ่ายเทความชื้นภายในภาชนะบรรจุสู่สภาพแวดล้อม เนื่องจาก ความชื้นภายในมีสูงกว่า (ปุ่นและสมพร, 2541) และยังอาจ นำเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนเข้ามาด้วย ดังนั้น ขั้นตอนสุดท้ายหลังจากการให้ความร้อนแล้ว จึงควรมีขั้นตอนของการผนึกด้วยแถบพลาสติก (shrink warp) อีกครั้ง บริเวณช่วงต่อระหว่างฝาและตัวขวดแก้ว

พบว่า การเปลี่ยนแปลงของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่ม ในน้ำพริกปลาย่างแมงดา และน้ำพริกปลาร้าสมุนไพร (รูปที่ 8 และ 9 ตามลำดับ) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตภายหลังกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยลังถึงที่อุณหภูมิ 98 องศาเซลเซียส เป็นเวลา15 นาที ซึ่งที่สภาวะดังกล่าวนี้ สามารถทำลายเฉพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคเท่านั้น ไม่สามารถที่จะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกเสื่อมเสียได้ทั้งหมด เชื้อจุลินทรีย์กลุ่มดังกล่าวนี้ จึงยังสามารถใช้สับสเตรทในน้ำพริกและเจริญเติบโตได้ (สุมณฑา, 2545)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาย่างแมงดาทั้ง 3 สิ่งทดลอง

Treatment	Attributes				
	Color	Odor	Taste	Texture	Overall preference
T1	$7.36^{ns}\forall 0.5$	$7.63^{ns}\forall 0.7$	$7.60^{ns}\forall 0.7$	$7.73^{ns}\forall 0.8$	$7.83^{ns}\forall 0.6$
T3	$7.46^{ns}\forall 0.5$	$7.63^{ns}\forall 0.6$	$7.60^{ns}\forall 0.7$	$7.56^{ns}\forall 0.7$	$7.73^{ns}\forall 0.6$
T5	$7.43^{ns}\forall 0.5$	$7.53^{ns}\forall 0.6$	$7.63^{ns}\forall 0.7$	$7.80^{ns}\forall 0.7$	$7.70^{ns}\forall 0.6$

หมายเหตุ.

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

เมื่อกำหนดให้ T1 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ

T3 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง

T5 : น้ำพริกปลาย่างแมงดาที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรทั้ง 3 สิ่งทดลอง

Treatment	Attributes				
	Color	Odor	Taste	Texture	Overall preference
T2	$7.40^{ns}\forall 0.7$	$7.23^{ns}\forall 0.4$	$7.53^{ns}\forall 0.6$	$7.46^{ns}\forall 0.6$	$7.46^{ns}\forall 0.5$
T4	$7.63^{ns}\forall 0.8$	$7.43^{ns}\forall 0.5$	$7.86^{ns}\forall 0.7$	$7.53^{ns}\forall 0.7$	$7.63^{ns}\forall 0.5$
T6	$7.50^{ns}\forall 0.5$	$7.43^{ns}\forall 0.5$	$7.56^{ns}\forall 0.5$	$7.56^{ns}\forall 0.5$	$7.50^{ns}\forall 0.5$

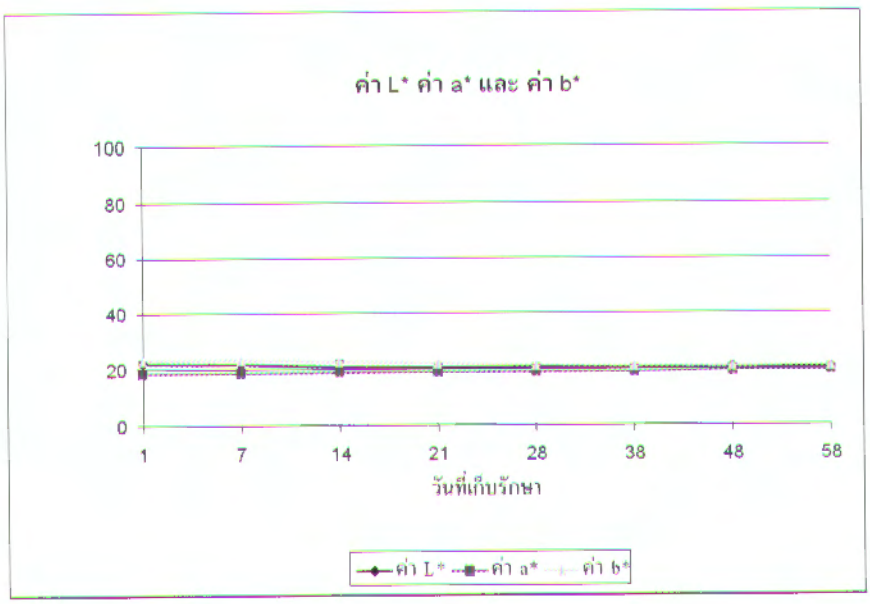
หมายเหตุ.

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

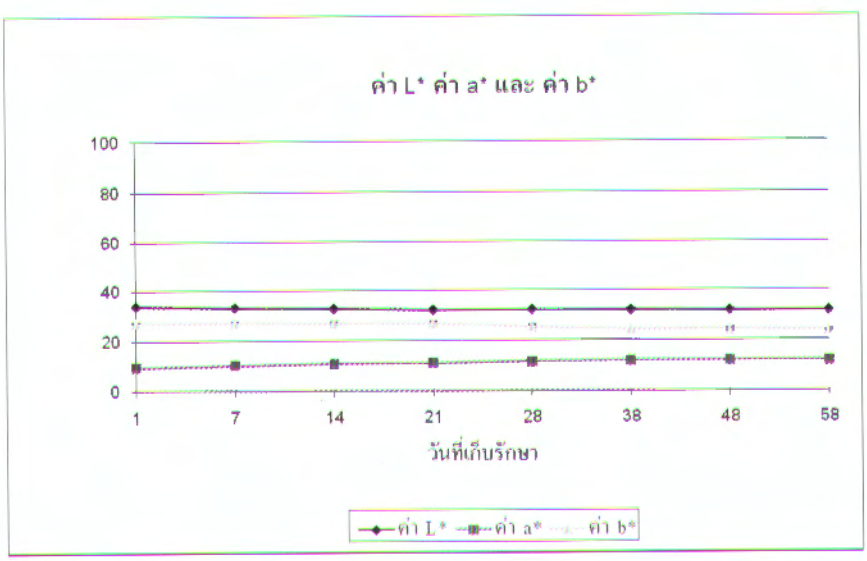
เมื่อกำหนดให้ T2 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ฆ่าเชื้อด้วยนึ่งความดันไอน้ำ

T4 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ฆ่าเชื้อด้วยลังถึง

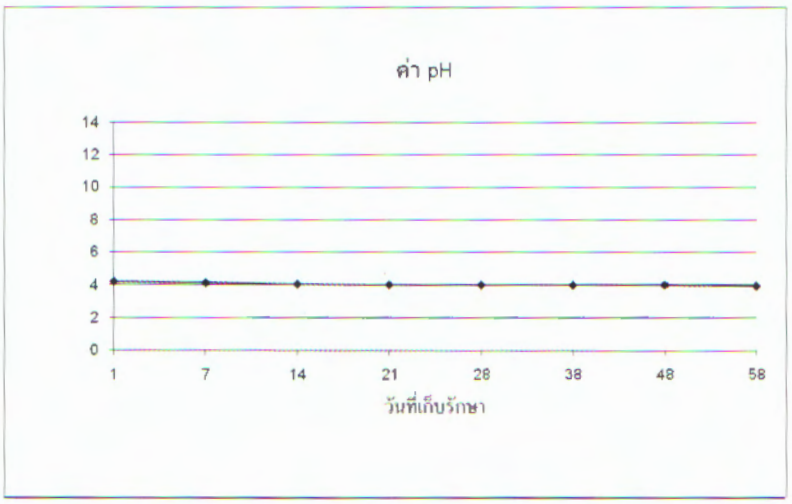
T6 : น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์



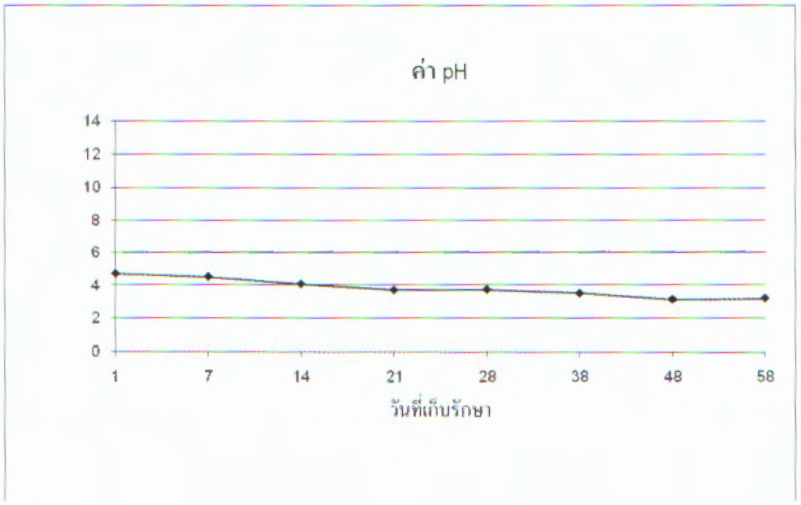
รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของค่าสีระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาย่างแมงดาตลอดระยะเวลา 2 เดือน



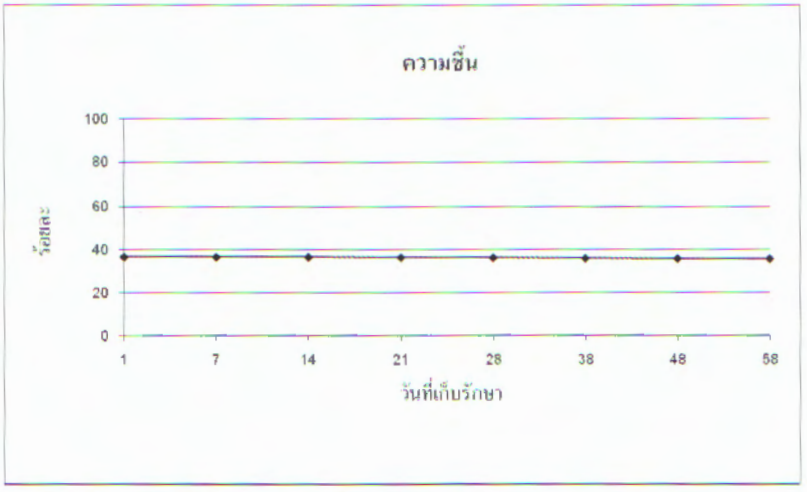
รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของค่าสีระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรตลอดระยะเวลา 2 เดือน



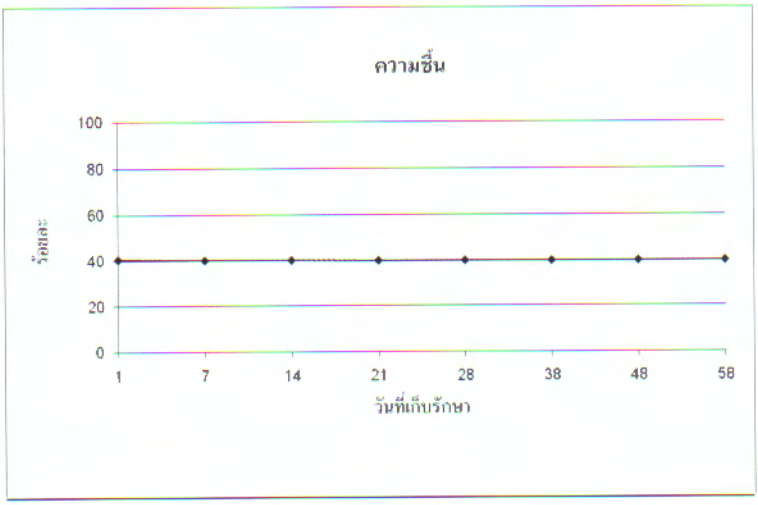
รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาย่างแมงดาตลอดระยะเวลา 2 เดือน



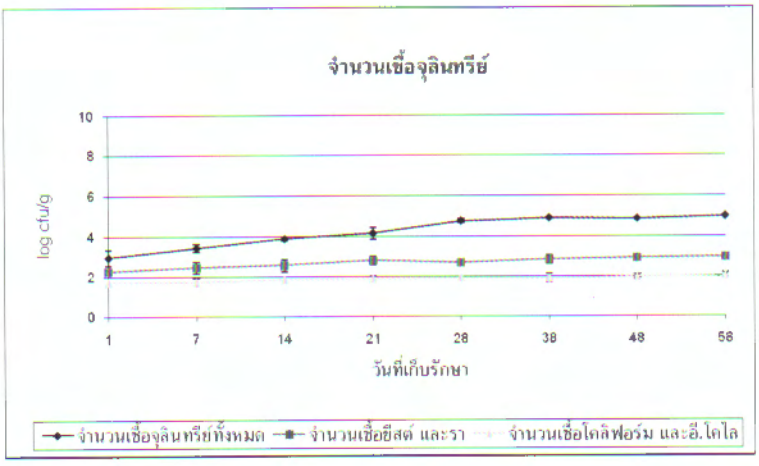
รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงค่า pH ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรตลอดระยะเวลา 2 เดือน



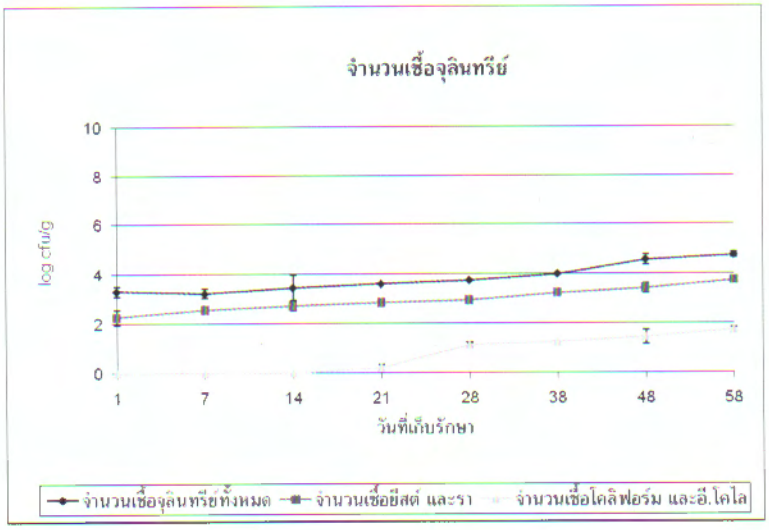
รูปที่ 6 การเปลี่ยนแปลงความชื้นระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาย่างแมงดาตลอดระยะเวลา 2 เดือน



รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงความชื้นระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรตลอดระยะเวลา 2 เดือน



รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาย่างแมงดาตลอดระยะเวลา 2 เดือน



รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกปลาร้าสมุนไพรตลอดระยะเวลา 2 เดือน

สรุปผลการศึกษา

วิธีการที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มแม่บ้าน ที่นำมาใช้เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำพริก ทั้ง 2 ชนิดให้นานขึ้น คือ การใช้ลังถึงในการนึ่งน้ำพริกหลังการบรรจุที่อุณหภูมิน้ำเดือด (98 องศาเซลเซียส) เวลา 15 นาที โดยจะทำให้น้ำพริกปลาย่างแมงดา สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน 2 เดือน ในขณะที่ น้ำพริกปลาร้าสมุนไพรสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานานประมาณ 1 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง ทั้งนี้ กระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ หลังการบรรจุ จะสามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกทั้ง 2 ชนิด ได้นานกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการผลิตน้ำพริกแบบดั้งเดิม ซึ่งสามารถเก็บรักษาน้ำพริกที่อุณหภูมิห้องได้เพียง 1 ถึง 2 สัปดาห์เท่านั้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากเครือข่ายการวิจัยภาคเหนือตอนล่าง ประจำปีงบประมาณ 2551

เอกสารอ้างอิง

จิรวัฒน์ กันต์เกรียงวงศ์, วรพจน์ สุนทรสุข และ ประเวทย์ ตุ้ยเต็มวงศ์. (2548). *การพัฒนากระบวนการขยายอายุการเก็บรักษาน้ำพริกหนุ่ม*. การสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติ ครั้งที่ 3: เพชรบุรี

ถาวร อรัญญพงษ์ไพศาล และ ถิรวรรธน์ ปัญญาวุฒิ. (2547). การยืดอายุการเก็บน้ำพริกกุ้งสามรส. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2550, จาก http://203.156.104.73/~asif/nfi/download.php?view.281

ธีรพร กงบังเกิด. (2546). *จุลชีววิทยาอาหาร*. พิษณุโลก: คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นิธิยา รัตนาปนนท์. (2545). *เคมีอาหาร*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. (2543). คุณภาพและมาตรฐานน้ำพริก. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม2550, จาก www.fda.moph.go.th

ปราณี อ่านเปรื่อง. (2547). *หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. (2541). *บรรจุภัณฑ์อาหาร*. กรุงเทพฯ: แพค เมทส์ จำกัด.

พระราชบัญญัติอาหาร. (2522). คุณภาพและมาตรฐานน้ำพริก. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2550, จาก www.fda.moph.go.th/fda-net/html/service/newshot/june/law10.htm - 4k -

ไพโรจน์ วิริยจารี. (2545). *การประเมินทางประสาทสัมผัส*. เชียงใหม่: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วราวุฒิ ครูส่ง. (2538). *จุลชีววิทยาในกระบวนการแปรรูปอาหาร*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

วิลาวัณย์ เจริญจิระตระกูล. (2539). *จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. (2545). จุลชีววิทยาทางอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุรีรัตน์ เตชาทวีวรรณ. (2546). บรรจุภัณฑ์: กลยุทธ์สำคัญในการแข่งขันทางตลาด. *วารสารศูนย์บริการวิชาการ*, *11*(4), 32-37.

สำนักงานมาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกปลาร้า. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2550, จาก http://www.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps131_46.pdf

AOAC. (2000). *Official method of analysis of AOAC international, 17th edition*. Gaithersburg, MD: USA.

Downes, F. P., & Ito, K. (2001). *Compendium of methods for the microbiological examination of food fourth edition*. Washington, DC: American Public Health Association.

IUPAC. (1992). Determination of tocopherols and tocotrienols in vegetable oils and fats by HPLC. In C. Paquot, & A. Hautfeenne (Eds.), *Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives*, 7th ed. Oxford, U.K.: Blackwell Scientific.