

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ Product Development of Fermented Pork Sausage with Bamboo Shoot

นงเยาว์ ชูสุข (Nongyao Choosuk)^{1*}

เกตินันท์ กิตติพงษ์พิทยา (Ketinun Kittipongpittaya)²

อรพรรณ แสงสี (Orapan Sangsee)³

อริสรา แสงใส (Arisara Sangsai)³

อริยา หอมส่งกลิ่น (Ariya Homsongklin)³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมโดยใช้หน่อไม้ที่ผ่านการอบแห้งและคืนรูปก่อนนำไปใช้งาน เพื่อลดการใช้เนื้อหมูบดและหนังหมูในผลิตภัณฑ์แฮม ในการอบแห้งหน่อไม้ หั่นหน่อไม้เป็นเส้นขนาด 0.5x0.5x3.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้เครื่องอบแห้งชนิดถาด ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิในการอบ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อน 30% ใช้เวลาในการอบ 4 ชั่วโมง หน่อไม้อบแห้งที่ได้มีความชื้น 10.34% และคืนรูปก่อนนำไปใช้โดยการต้มในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อนำไปใช้เป็นส่วนผสมในแฮม สามารถใช้หน่อไม้ทดแทนเนื้อหมูบดและหนังหมูได้ 30% โดยน้ำหนัก สูตรในการผลิตแฮมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ประกอบด้วย เนื้อหมูบด 45.63%, หนังหมู 9.13%, หน่อไม้ 25%, กระเทียม 2.64%, เกลือป่น 2.0%, พริกชี้หนู 5.29% ข้าวสุกบด 9.26%, โซเดียมไนไตรต์ 0.009%, น้ำตาลทราย 1.32% และโซเดียมแอสคอเบท 0.02% ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักแฮม 4 วัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพทางเคมี ประกอบด้วย ความชื้น 50.07%, ไขมัน 3.38%, โปรตีน 20.13%, เถ้า 10.20%, คาร์โบไฮเดรต 16.22% และเส้นใย 10.23% ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ 96% และ สนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 91%

¹ อาจารย์ ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ นักศึกษา ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* Corresponding author, e-mail: nongyaoc@kmutnb.ac.th

Abstract

The objective of this research was to develop and utilize dried and rehydrated bamboo shoot in fermented pork sausage as a substitution for minced pork and pigskin. The bamboo shoots were sliced into line shape (0.5x0.5x3.0 cm.) and dried at a flow rate of 1 m/s temperature 60 degree Celsius relative humidity 30% for 4 hours. After dehydration, they were boiled in water for 15 minutes prior to being used. The results showed that, it is possible to use 30% of bamboo shoot instead of minced pork and pig skin in the fermented pork sausage. Consequently, the modified fermented pork sausage contained 45.63% mince pork, 9.13% pigskin, 25% rehydrated bamboo shoot, 2.64% garlic, 2.0% salt, 5.29% chilli, 9.26% crush cooked rice, 0.009% sodium nitrite, 1.32% sugar and 0.02% sodium ascorbate. It took 4 days for fermentation. The chemical compositions were 50.07% moisture, 3.38% fat, 20.13% protein, 10.20% ash, 16.22% carbohydrate and 10.23% fiber. For consumer acceptability, it showed that 96% of consumers accepted and 91% intended to buy the product.

คำสำคัญ: แฮม หน่อไม้ อบแห้ง

Keywords: Fermented Pork Sausage, Bamboo Shoot, Drying

บทนำ

หน่อไม้ไผ่ตงมีการปลูกกันมากในจังหวัดปราจีนบุรี มีพื้นที่ปลูกไร่ 54,926 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,179 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกมากในอำเภอประจันตคาม อำเภอเมือง อำเภอกบินทร์บุรี และ อำเภอนาคี (ระบบฐานข้อมูลการเกษตรจังหวัดปราจีนบุรี, 2548) ปริมาณผลผลิตเข้าสู่ตลาดในบางช่วงโดยเฉพาะในฤดูฝนทำให้มีผลผลิตมากกว่าปริมาณความต้องการที่จะบริโภค จึงทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ ประกอบกับหน่อไม้ถ้าเก็บไว้นานจะทำให้เสื่อมคุณภาพ ขายไม่ได้ราคา ทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียรายได้ ในปัจจุบันได้มีการนำหน่อไม้ไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น หน่อไม้ดอง หน่อไม้ปิ้ง และหน่อไม้อบแห้ง ซึ่งการอบแห้งจะช่วยยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาได้นานกว่าการถนอมอาหารโดยวิธีอื่นๆ (ทวิชัย, 2543) จากรายงานผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาอิทธิพลของกรรมวิธีการผลิตที่มีต่อคุณลักษณะของหน่อไม้แห้งและการยอมรับของผู้บริโภค (กุลวดีและคณะ, 2536) พบว่าการลวกในน้ำเดือด 10 นาที แล้วแช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 1% นาน 20 นาที

ก่อนทำการอบแห้งจะทำให้คุณลักษณะ หลังการเก็บ 6 เดือนที่อุณหภูมิห้องและการยอมรับของผู้บริโภคที่สุด และจากรายงานผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของหน่อไม้ไผ่ตงสดและหน่อไม้ไผ่ตงแห้งระหว่างการเก็บรักษา (รัชณี และ จันทิมา, 2549) พบว่า อายุการเก็บรักษาหน่อไม้แบบสดที่เก็บในสภาวะอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีความปลอดภัยในการบริโภคในช่วง 7 วันแรกเท่านั้น หากนำมาอบแห้งในรูปแบบเส้นและแบบลูกเต๋า เก็บในสภาวะเดียวกัน ก็จะสามารถยืดอายุการเก็บได้นานถึง 6 เดือน

งานวิจัยการทำแห้งหน่อไม้ไผ่ตงโดยเครื่องอบแห้งชนิดถาด (พิทักษ์และคณะ, 2546) รายงานว่า หน่อไม้ไผ่ตงที่มีความหนาประมาณ 1 เซนติเมตร อบที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบ 8-9 ชั่วโมง เมื่อนำมาคั้นรูปและปรุงอาหารผู้บริโภคมองรับผลิตภัณฑ์ในระดับชอบปานกลาง นอกจากนี้ งานวิจัยการศึกษาปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพหน่อไม้ไผ่ตงอบแห้ง ด้วยเครื่องอบแห้งแบบฟลูอิดไดซ์เบด (เกตินันท์ และ วรณทิตา, 2549) ปัจจัยที่ศึกษาคือ ความหนาของชั้นวัตถุดิบ ความเร็วลม และ

เวลาในการอบแห้ง ผลการวิจัยพบว่า ความเร็วลมเพิ่มขึ้นจะช่วยให้อัตราการกำจัดน้ำเพิ่มขึ้น สภาวะการอบที่เหมาะสม คือ ความเร็วลม 12 เมตรต่อวินาที ความหนาของชั้นวัตถุดิบ 3 เซนติเมตร และใช้เวลาในการอบ 3 ชั่วโมงจะทำให้ได้ หน่อไม้แห้งที่มีความชื้นไม่เกิน 14% นอกจากนี้การวิจัยการแปรรูปหน่อไม้แบบอื่นๆ เช่น การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน่อไม้แผ่น (ศรีเวียงและรัชณี, 2549) โดยนำไปพัฒนาเป็นหน่อไม้แผ่นปรุงรส ซึ่งได้ผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับ และมีความชอบในระดับชอบปานกลาง

จะเห็นได้ว่าได้มีการศึกษาการอบแห้งหน่อไม้มากขึ้น แต่ยังคงขาดการศึกษานำหน่อไม้อบแห้งไปใช้ประโยชน์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาการใช้ประโยชน์จากหน่อไม้อบแห้งให้มีความหลากหลายมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนม ที่มีส่วนผสมของหน่อไม้อบแห้ง เนื่องจากขนมเป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านของไทย มีรสเปรี้ยว เป็นที่นิยมกันโดยทั่วไป มีส่วนผสมของเนื้อหมูปด มันหมู และ หนังกหมู แต่ในปัจจุบันนี้ ผู้บริโภคบางกลุ่มได้ให้ความสำคัญกับสุขภาพมากขึ้น การบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมผู้บริโภคเห็นว่าปริมาณไขมันสูง ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมโดยการนำหน่อไม้อบแห้ง คั้นรูปมาทดแทนการใช้เนื้อหมูปดและหนังกหมู ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งนอกจากจะเป็นการเพิ่มเส้นใยอาหารและลดระดับปริมาณไขมันให้กับผลิตภัณฑ์ขนมแล้ว ยังเป็นการเพิ่มการใช้ประโยชน์จากหน่อไม้ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ซึ่งจะส่งผลดีต่อทั้งผู้บริโภคและต่อเกษตรกร

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมหน่อไม้อบแห้ง การศึกษาระยะเวลาการอบแห้งหน่อไม้ และ การศึกษาอัตราการคืนตัวของหน่อไม้อบแห้ง

นำหน่อไม้แผ่นจาก อ.เมืองปราจีนบุรี ปอกเปลือก ล้างให้สะอาด หั่นให้เป็นเส้นขนาด

ประมาณ 0.5x0.5x3.0 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลวกในน้ำเดือด 10 นาที แช่โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้น 1 % (สัดส่วนสารละลาย: หน่อไม้เป็น 1: 4 v/w) นาน 20 นาที ทิ้งให้สะเด็ดน้ำ 1 นาที อบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด (tray dry) ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อน 30% ทำการศึกษาระยะเวลาการอบแห้ง โดยกำหนดปริมาณความชื้นสุดท้ายของหน่อไม้ไม่เกิน 14 % (wet basis) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หน่อไม้รวกแห้ง (มพช. 1206/2549) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) โดยการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างมวลและเวลาในการอบแห้ง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

การศึกษาอัตราการคืนตัวของหน่อไม้โดย ชั่งหน่อไม้แห้งก่อนการคืนรูป 5 กรัมจากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที กรองผ่านกระดาษกรองจนไม่มีน้ำหยดออกมา บันทึกน้ำหนักหลังการคืนรูป กำหนดอัตราการคืนตัว โดยหารน้ำหนักหลังคืนรูปแล้ว ด้วยน้ำหนักตัวอย่างแห้ง หาค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 3 ซ้ำ

2. การประเมินทางประสาทสัมผัส

การประเมินทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale เพื่อหาคะแนนความชอบ (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน การวิเคราะห์ผลการทดลองใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกอย่างสมบูรณ์ (RCBD) ให้ผู้ทดสอบเป็นบล็อก เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test รายงานผลเป็นคะแนนเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด 1.81-2.70 หมายถึง ไม่ชอบมาก 2.71-3.60 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง 3.61-4.50 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย 4.51-5.40 หมายถึง เฉยๆ 5.41-6.30 หมายถึง ชอบเล็กน้อย 6.31-7.20 หมายถึง ชอบปานกลาง 7.21-8.10 หมายถึง ชอบมาก และ 8.11-9.00 หมายถึง ชอบมากที่สุด

การประเมินทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี วัดความพอดี (Just About Right; JAR) (Meilgaard et

al., 1999) เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ในแต่ละคุณลักษณะ ใช้สเกล 5 สเตจ (1 หมายถึง เพิ่มขึ้นมาก 2 หมายถึง เพิ่มขึ้นเล็กน้อย 3 หมายถึง พอดีหรือไม่ต้องปรับปรุง 4 หมายถึง ลดลงเล็กน้อย และ 5 หมายถึง ลดลงมาก) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่สูงสุด

3. ศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์แทนม

ศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์แทนม โดยใช้สูตรพื้นฐาน 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 (ปนัดดา, 2547) ประกอบด้วย เนื้อหมูปด 66.46%, หนังกหมู 13.3%, ข้าวสุกบด 9.3%, พริกขี้หนูสวน 5.32% กระเทียม 2.66% เกลือ 1.6% และเครื่องปรุงอื่นๆ 1% ในส่วนของสูตรที่ 2 (ชลลดา, 2544) ประกอบด้วย เนื้อหมูปด 63.43%, หนังกหมู 20.9%, ข้าวสุกบด 8.25%, พริกขี้หนูสวน 4.44% กระเทียม 1.27% เกลือ 1.27% และเครื่องปรุงอื่นๆ 0.44% และสูตรที่ 3 (วัชชัย, 2541) ประกอบด้วย ประกอบด้วย เนื้อหมูปด 61.32%, หนังกหมู 24.53%, ข้าวสุกบด 6.75%, พริกขี้หนูสวน 4.29% กระเทียม 1.84% เกลือ 1.23% และเครื่องปรุงอื่นๆ 0.04%

กรรมวิธีการผลิตแทนมเริ่มจากล้างเนื้อหมูให้สะอาด ผึ่งไว้ให้แห้ง จากนั้นหั่นหมูเป็นชิ้นๆ และบดให้ละเอียด ส่วนหนังกหมูล้างให้สะอาดต้มให้สุกและหั่นเป็นชิ้นบางๆ ผสมเนื้อหมูปด กระเทียม สับละเอียดและข้าวสุกบดละเอียดคนวให้เข้ากัน เติมนังกหมู พริกขี้หนู เกลือ และเครื่องปรุงอื่นๆ นวดผสมให้เข้ากัน ชั่งน้ำหนัก 40 กรัม ห่อด้วยถุงพลาสติกมัดให้แน่น เก็บไว้ประมาณ 3-4 วัน ที่อุณหภูมิห้อง

การประเมินทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยทอดผลิตภัณฑ์ ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนความชอบสูงสุด ซึ่งนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แทนมผสมของหน่อไม้ที่ผ่านการอบแห้ง คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ใช้ในการทดสอบคือ รสเปรี้ยว รสเค็ม ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความแน่นเนื้อและ ความชอบรวม สูตรที่ผ่านการคัดเลือกนำไปประเมินทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีวัดความพอดี เพื่อหาแนวทางปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน

4. พัฒนาผลิตภัณฑ์แทนมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้

ผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานนำมาพัฒนาต่อโดยการศึกษาปริมาณหน่อไม้ในผลิตภัณฑ์แทนม ศึกษาสัดส่วนของเนื้อหมูปด หนังกหมูและหน่อไม้ 4 ระดับ (ตารางที่ 1)

ปริมาณเนื้อหมูปดและหนังกหมู (จากสูตรพื้นฐานใช้เนื้อหมูปด 83.32% และหนังกหมู 16.68% ของเนื้อหมูปดและหนังกหมูรวมกัน) รวมกันเป็น 80%, 75%, 70% และ 65% ปริมาณหน่อไม้ที่ใช้ 20%, 25%, 30% และ 35% นั้นเป็นหน่อไม้บดแห้งที่ผ่านการคืนรูปแล้วซึ่งได้จากการเตรียมหน่อไม้แห้ง 1.29%, 1.61%, 1.94% และ 2.26% (ใช้การคำนวณเทียบจากน้ำหนักหลังคืนรูปที่ต้องการและอัตราการคืนตัว) การคืนรูปหน่อไม้โดยการนำหน่อไม้บดแห้งไปต้มในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที และกรองทิ้งให้สะเด็ดน้ำก่อนนำไปใช้

ตารางที่ 1. สัดส่วนของเนื้อหมูบด หนัหมู และ หน่อไม้ ของสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์แฮม

สูตร/ส่วนผสม	เนื้อหมูบดและหนัหมู (%)	หน่อไม้ (%)
สูตรที่ 1	80 (66.66: 13.34)	20
สูตรที่ 2	75 (62.49: 12.51)	25
สูตรที่ 3	70 (58.33: 11.67)	30
สูตรที่ 4	65 (54.16: 10.84)	35

คัดเลือกสูตรจากการประเมินทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9 - point Hedonic Scale ในคุณลักษณะกลิ่นรสแฮม รสเปรี้ยว รสเค็ม การเกาะตัว และความชอบรวม สูตรที่ผ่านการคัดเลือกนำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี โดยวัดความเป็นกรดต่าง (เครื่องวัด pH ยี่ห้อ WTW รุ่น Inolab pH Level) และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต และ เส้นใย เทียบกับสูตรพื้นฐาน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองตัวอย่าง (Independent Sample T-test) และคุณภาพทางจุลินทรีย์ประกอบด้วย ยีสต์รา *Salmonella* และ *Staphylococcus aureus* (AOAC, 2000)

5. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แฮมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้

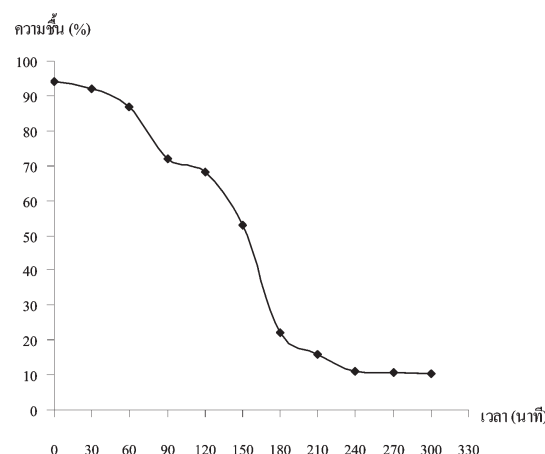
ผลิตภัณฑ์แฮมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ นำมาทดสอบการยอมรับ ใช้กลุ่มผู้บริโภคจำนวน 100 คน ในเขตพื้นที่ อ. เมือง จ. ปราจีนบุรี โดยการตอบแบบสอบถามและชิมผลิตภัณฑ์แฮมหน่อไม้แบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป พฤติกรรมการบริโภคแฮม และการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์แฮมหน่อไม้

ผลการทดลอง

1. การศึกษาระยะเวลาในการอบแห้งหน่อไม้

การศึกษาระยะเวลาอบแห้งหน่อไม้ โดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด (Tray dry) ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อน 30% ผลการอบแห้งที่ระยะเวลาต่างๆ พบว่า ในช่วง 1-3 ชั่วโมง กราฟมี

ความชันมากเนื่องจากช่วงนี้หน่อไม้มีน้ำอยู่มาก การระเหยของน้ำออกจากหน่อไม้เป็นไปอย่างรวดเร็วทำให้ความชื้นในหน่อไม้ลดลงอย่างรวดเร็วและความชันจะคงที่ในช่วงสุดท้ายของการอบแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการทำแห้ง คืออาหารสดมีปริมาณน้ำมากหรือมีความชื้นสูง เมื่อนำไปอบแห้งในช่วงแรกน้ำภายในอาหารสามารถเคลื่อนที่ไปแทนที่น้ำที่ผิวหน้าที่จะระเหยออกไปได้ทัน จนกระทั่งน้ำในอาหารเหลือน้อยทำให้น้ำในอาหารไปแทนที่น้ำที่ผิวหน้าได้ช้ากว่าช่วงแรก จนความชื้นคงที่ในระยะสุดท้ายของการอบแห้ง (สมบัติ, 2535) ในการอบแห้งหน่อไม้ ใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง ได้ความชื้นเฉลี่ย 10.34% (รูปที่ 1) ผลการวิเคราะห์อัตราการคืนรูป พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการคืนรูปเท่ากับ 15.5



รูปที่ 1. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นของหน่อไม้ ระหว่างการอบแห้ง

2. ศึกษาสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์แทนม

2.1 คัดเลือกสูตรพื้นฐาน

จากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์แทนม 3 สูตรโดยประเมินทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้าน รสเปรี้ยว รสเค็ม ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความแน่นเนื้อ และความชอบรวม จากผล

การประเมินดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าสูตรที่ 1 มีคะแนนคุณลักษณะด้านความชอบรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง (6.60) ส่วนสูตรที่ 2 และ 3 มีคะแนนความชอบอยู่ในระดับเฉยๆ (5.26 และ 5.17 ตามลำดับ) ซึ่งจะพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นสูตรที่ 1 จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์แทนที่มีส่วนผสมของหน่อไม้บดแห้ง

ตารางที่ 2. คะแนนการประเมินความชอบเพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์แทนม

สูตร	กลิ่นรส	รสเค็ม	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความแน่นเนื้อ	ความชอบรวม
1	5.83 ± 1.46 ^a	6.46 ± 1.07 ^a	6.93 ± 0.25 ^a	6.67 ± 0.71 ^a	6.60 ± 1.29 ^a
2	4.97 ± 1.77 ^b	5.03 ± 1.45 ^b	5.20 ± 1.42 ^b	5.26 ± 1.48 ^b	5.26 ± 1.38 ^b
3	4.60 ± 1.42 ^b	5.03 ± 1.53 ^b	5.67 ± 1.39 ^b	5.9 ± 1.52 ^b	5.17 ± 1.46 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษร a, b ที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ P<0.05

2.2 การปรับปรุงสูตรพื้นฐาน

สูตรพื้นฐานที่ได้จากการคัดเลือก นำมาประเมินทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีวัดความพอดีเพื่อหาทิศทางปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แทนมพบว่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ต้องปรับปรุงคือ ต้องการให้มีรสเปรี้ยวและรสเค็มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จึงได้ศึกษาผลของปริมาณเกลือและระยะเวลาในการหมักโดยจัดตั้งทดลองแบบแฟกทอเรียล 2 ปัจจัย คือ ปริมาณเกลือ และระยะเวลาในการหมัก ระดับของเกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์แทนม 3 ระดับ คือ 1.5%, 2% และ 2.5% และระยะเวลาในการหมัก 2 ระดับ คือ

3 วันและ 4 วัน ประเมินทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ผลการประเมินได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 พบว่า สูตรที่มีปริมาณเกลือ 2% และใช้ระยะเวลาในการหมัก 4 วัน มีคะแนนความชอบในคุณลักษณะ รสเปรี้ยว รสเค็ม และ ความชอบรวมอยู่ในระดับชอบมาก (7.47, 7.40 และ 7.36 ตามลำดับ) ซึ่งเมื่อเทียบกับสูตรอื่นๆ จะพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการใช้ปริมาณเกลือที่ใส่ในผลิตภัณฑ์แทนม 2-3% ผู้นิยมบริโภคมากที่สุดเนื่องจากให้กลิ่นและรสชาติที่ดี (ฉันทิตา, 2548)

ตารางที่ 3. คะแนนการประเมินความชอบของแฮมที่ใช้เกลือและระยะเวลาในการหมักต่างกัน

เกลือ (%)	เวลาหมัก (วัน)	รสเปรี้ยว	รสเค็ม	ความชอบรวม
1.5	3	5.10 ± 1.68 ^c	5.70 ± 1.87 ^b	5.5 ± 1.57 ^{bc}
2.0	3	5.56 ± 1.45 ^c	7.46 ± 0.57 ^a	6.06 ± 1.43 ^b
2.5	3	5.26 ± 1.64 ^c	5.06 ± 2.32 ^b	5.13 ± 1.99 ^c
1.5	4	6.80 ± 0.79 ^b	5.77 ± 1.68 ^b	5.43 ± 1.69 ^{bc}
2.0	4	7.47 ± 0.63 ^a	7.40 ± 0.62 ^a	7.36 ± 0.85 ^a
2.5	4	7.00 ± 0.78 ^b	5.93 ± 1.63 ^b	6.03 ± 1.63 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษร a, b ที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ P<0.05

3. พัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมหมูที่มีส่วนผสมของหน่อไม้บดแห้ง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมหมูที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ โดยศึกษาสัดส่วนของเนื้อหมูปดและหนังหมูต่อหน่อไม้ที่ผ่านการอบแห้งและคั้นรูป 4

ระดับคือ 80:20, 75:25, 70:30 และ 65:35 (ส่วนผสมระหว่างเนื้อหมูปดและหนังหมูตามตารางที่ 1) ประเมินทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4. คะแนนการประเมินความชอบของผลิตภัณฑ์แฮมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้บดแห้งสัดส่วนต่างๆ

เนื้อหมูปดและหนังหมู: หน่อไม้	กลิ่นรสแฮม ^{ns}	รสเปรี้ยว ^{ns}	รสเค็ม	การเกาะตัวของผลิตภัณฑ์	ความชอบรวม
80 : 20	6.86 ± 1.00	6.53 ± 0.91	6.46 ± 1.04 ^b	7.32 ± 0.84 ^a	6.53 ± 1.22 ^b
75 : 25	7.13 ± 1.04	6.63 ± 0.72	6.76 ± 0.81 ^a	7.20 ± 1.05 ^a	7.42 ± 0.97 ^a
70 : 30	7.33 ± 0.82	6.77 ± 0.63	6.83 ± 0.57 ^a	7.26 ± 0.94 ^a	7.38 ± 0.59 ^a
65 : 35	7.13 ± 1.19	6.63 ± 0.6	6.03 ± 1.07 ^c	6.26 ± 0.91 ^b	6.7 ± 0.98 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษร a, b ที่ต่างกันในแต่ละแถวแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ P<0.05

ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละแถวเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ P<0.05

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้านกลิ่นรสแฮมและรสเปรี้ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนคุณลักษณะด้านรสเค็มมีคะแนนความชอบในสัดส่วนการเติมที่ระดับ 75: 25 และ 70: 30 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ มีคะแนนความชอบมากกว่าสัดส่วนอื่น คะแนนความชอบด้านรสเค็ม อยู่ใน

ระดับชอบปานกลาง (6.76 และ 6.83) ส่วนคะแนนความชอบรวมอยู่ในระดับชอบมาก (7.42 และ 7.38) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากในส่วนผสมของหน่อไม้มีน้ำผสมอยู่ส่วนหนึ่ง การใช้หน่อไม้ในปริมาณมากอาจจะทำให้รสเค็มลดลงและส่วนการใช้หน่อไม้ในปริมาณน้อยจะทำให้รสเค็มมีมากซึ่งจะส่งผลต่อ

คะแนนความชอบด้านรสเค็มและความชอบรวมของผลิตภัณฑ์

คุณลักษณะด้านการเกาะตัวของผลิตภัณฑ์สัดส่วนการใช้เนื้อหมูปอดและหนังหมูต่อหน่อไม้ที่ 80: 20, 75: 25 และ 70: 30 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและในสูตรที่ใช้สัดส่วน 65: 35 มีความแตกต่างจากสูตรอื่นๆ ซึ่งการใช้หน่อไม้มากขึ้นจะทำให้การเกาะตัวกันของผลิตภัณฑ์ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากในเนื้อหมูมีโปรตีนที่เรียกว่า ไมโอซิน มีคุณสมบัติสามารถอุ้มน้ำได้ดี เมื่ออบจะเกิดความเหนียว (เขาวลัทธิ, 2536) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้ผลิตภัณฑ์แฮมมีการเกาะตัวกันเมื่อมีการเค็มหน่อไม้ในผลิตภัณฑ์มากขึ้นปริมาณโปรตีน ไมโอซินก็จะลดลง และในคุณลักษณะความชอบด้านความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วน 75:25 และ 70: 30 มีคะแนนความชอบรวมไม่แตกต่างกัน ดังนั้นในการศึกษาปริมาณการใช้หน่อไม้ทดแทนการใช้เนื้อหมูปอดและหนังหมู จึงเลือกสัดส่วนการผสมที่ระดับ 70: 30 นั่นคือ สามารถใช้หน่อไม้ทดแทนการใช้เนื้อหมูปอดและหนังหมูได้ 30% โดยน้ำหนัก ซึ่ง

สูตรผลิตภัณฑ์แฮมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ประกอบด้วย เนื้อหมูปอด 45.63%, หนังหมู 9.13%, หน่อไม้ 25% และส่วนผสมอื่นๆ คือกระเทียม 2.64%, เกลือป่น 2.0%, พริกขี้หนูสวน 5.29% ข้าวสุกบด 9.26%, โซเดียมไนไตรท์ 0.009%, น้ำตาลทราย 1.32% และโซเดียมแอสคอเบท 0.02%

ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพทางเคมีประกอบด้วย ความชื้น 50.07% (ตารางที่ 5) ซึ่งสูงกว่าสูตรพื้นฐานเนื่องจากในหน่อไม้มีส่วนผสมของน้ำมาก และพบว่าเมื่อใช้หน่อไม้ทดแทนการใช้เนื้อหมูปอดและหนังหมูจะทำให้มีปริมาณไขมันและโปรตีนน้อยกว่าสูตรพื้นฐาน คือมีไขมัน 3.38% และโปรตีน 20.13% นอกจากนี้พบว่ามีปริมาณ เถ้า 10.20%, คาร์โบไฮเดรต 16.22% และเส้นใย 10.23% ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์ จำนวนยีสต์และราไม่เกิน 10 โคโลนีต่อกรัม และไม่พบ *Salmonella* และ *Staphylococcus aureus* ซึ่งคุณภาพผลิตภัณฑ์แฮมเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแฮม (มอก. 1219/2547) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

ตารางที่ 5. คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์แฮมสูตรพื้นฐานและสูตรที่มีส่วนผสมของหน่อไม้

ปัจจัยคุณภาพ	แฮมสูตรพื้นฐาน	แฮมสูตรผสมหน่อไม้
คุณภาพทางเคมี		
ความชื้น	30.68 ± 0.3 ^a	50.07 ± 0.34 ^b
โปรตีน	28.54 ± 0.8 ^a	20.13 ± 0.71 ^b
ไขมัน	16.5 ± 0.71 ^b	3.38 ± 0.07 ^a
เถ้า	8.77 ± 0.77 ^b	10.2 ± 1.79 ^a
คาร์โบไฮเดรต	15.35 ± 1.02 ^b	16.22 ± 1.88 ^a
เส้นใย	5.23 ± 0.22 ^b	10.23 ± 0.46 ^a
pH	4.71 ± 0.03 ^b	4.49 ± 0.00 ^a
คุณภาพทางจุลินทรีย์		
ยีสต์ รา (cfu/g)	<10 โดยประมาณ	<10 โดยประมาณ
<i>Staphylococcus aureus</i>	ไม่พบ	ไม่พบ
<i>Salmonella</i>	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : ตัวอักษร a, b ที่ต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงว่า ค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสองตัวอย่าง วิธี Independent Sample T-test ที่ P<0.05

4. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หม้อมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หม้อมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้โดยได้ศึกษาข้อมูลด้านข้อมูลทั่วไป ข้อมูลพฤติกรรมของผู้บริโภคและข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์

กลุ่มผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 60% และเพศชาย 40% อายุระหว่าง 15-25 ปี 45% และอายุระหว่าง 26-35 ปี 23% อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นนักเรียน/นักศึกษา 43% และผู้ประกอบการส่วนตัว 21% รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน 48% และ 5,000-10,000 บาท คิดเป็น 20%

จากการสำรวจด้านพฤติกรรมการบริโภคในด้านความชอบในการรับประทาน รูปแบบในการรับประทานหม้อม ค่าใช้จ่ายในการซื้อหม้อมต่อครั้งและความถี่ในการซื้อหม้อม พบว่า ผู้บริโภคชอบรับประทานหม้อม 94% นิยมรับประทานหม้อมแบบย่าง 46% และหม้อมทอด 40% ค่าใช้จ่ายในการซื้อหม้อมแต่ละครั้งคือ 21-30 บาท คิดเป็น 51% และ 31-40 บาท คิดเป็น 25% ความถี่ในการบริโภคของผู้บริโภคส่วนใหญ่คือ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็น 57% และน้อยกว่า 1 ต่อสัปดาห์ คิดเป็น 23%

จากการสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์หม้อมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ พบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ 94% และ ผู้บริโภคสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ 91%

สรุปผลการทดลอง

1. การอบแห้งหน่อไม้โดยใช้เครื่องอบแห้งแบบถาด (tray dry) ความเร็วลม 1 เมตรต่อวินาที อุณหภูมิในการอบ 60 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อน 30% ใช้เวลาในการอบประมาณ 4 ชั่วโมง หน่อไม้อบแห้งที่ได้มีความชื้น 10.34%
2. หน่อไม้อบแห้งเมื่อนำไปคั้นรูปสามารถเป็นส่วนผสมเพื่อลดการใช้เนื้อหม้อมและหนังหมูในผลิตภัณฑ์หม้อมได้ 30% ของเนื้อหม้อมและหนังหมู

สูตรในการผลิตหม้อมที่มีส่วนผสมของหน่อไม้ ประกอบด้วย เนื้อหม้อม 45.63%, หนังหมู 9.13%, หน่อไม้ 25%, กระเทียม 2.64%, เกลือป่น 2.0%, พริกขี้หนูสวน 5.29% ข้าวสุกบด 9.26%, โซเดียมไนไตรท์ 0.009%, น้ำตาลทราย 1.32% และโซเดียมแอสคอเบท 0.02% ระยะเวลาที่ใช้ในการหมักหม้อม 4 วัน

3. ผลิตภัณฑ์หม้อมที่พัฒนาได้มีความชื้น 50.07% ไขมัน 3.38% โปรตีน 20.13% เถ้า 10.20% คาร์โบไฮเดรต 16.22% และเส้นใย 10.23% มีจำนวนยีสต์และราไม่เกิน 10 โคโลนีต่อกรัม และไม่พบ *Salmonella* และ *Staphylococcus aureus* ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ 96% และ สนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ 91%

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณ อุปกรณ์ เครื่องมือจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารอ้างอิง

- กุลวดี ครอบพาณิชย์, ชิดชม อีรวง, อุไร เผ่าสังข์ทอง และ สมโภชน์ ใหญ่เอี่ยม. 2536. อิทธิพลของกรรมวิธีการผลิตที่มีผลต่อคุณลักษณะของหน่อไม้อบแห้งและการยอมรับของผู้บริโภค. เกษตรศาสตร์ 27 (2): 211-218.
- เกตุฉันทน์ กิตติพงษ์พิทยา และ วรณทิชา ลากศิริ. 2549. การศึกษาปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อคุณภาพหน่อไม้ไฟตงอบแห้ง. รายงานการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร.
- ฉันทิตา ภาสะประพาส. 2548. การบรรจุหม้อมเชิงอินเทลลิเจนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

- การบรรจุ ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชลลดา งามเพราะแต่ง. 2544. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์นมหมักปลาอินทรี**. ปรียญานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.
- ทวิชัย วงศ์ศักดิ์ไพโรจน์. 2543. **การอบแห้งหน่อไม้ด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่ง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพมหานคร.
- รัชชชัย สุภวิทิตพัฒนา. 2541. **การผลิตนมผงโดยใช้เชื้อบริสุทธิ์**. ปรียญานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิตคณะเกษตรและอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ปนัดดา จันทร์เนย. 2547. **การเก็บกักกลิ่นรสของนมที่ทำจากเนื้อหมูและวัตถุดิบอื่นๆ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิทักษ์ จันทร์เจริญ, กิตติศักดิ์ วสันตวิงศ์ และ ทรงพล การะเกตุ. 2546. **วิเคราะห์การทำแห้งหน่อไม้ไผ่ตงโดยเครื่องอบแห้งชนิดถาด**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนดุสิต. กรุงเทพมหานคร.
- เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์**. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ระบบฐานข้อมูลการเกษตร จังหวัดปราจีนบุรี. 2548. **สรุปการปลูกพืช: ไผ่ตง ระหว่างปี 2547-2548**. <http://agri.prachinonline.com/>
- รัชณี เจริญ และ จันทิมา ภูงามเงิน. 2549. **การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของหน่อไม้ไผ่ตงสดและหน่อไม้ไผ่ตงแห้งระหว่างการเก็บรักษา**. รายงานการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร.
- ศรีเวียง ทิพกานนท์ และ รัชณี เจริญ. 2549. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน่อไม้ไผ่ตง**. รายงานการวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร.
- สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2535. **เทคโนโลยีการระเหยน้ำ**. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนมหมัก. 1219/2547**. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2549. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหน่อไม้รวกแห้ง มผช. 1206/2549**. กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร.
- A.O.A.C. 2000. **Official Method of Analysis**. 15th ed, **The Association of official Analytical Chemical**, Washington.
- Meilgaard, M., G.V.,Civille, and B.T.,Carr. 1999. **Sensory Evaluation Techniques** 3rd ed., CRC Press LLC, Boca Raton, Florida.