

ผลิตภัณฑ์เนื้อหมูรมควันจากตู้อบรมควันชนิดดูดกลับอากาศร้อน Smoked pork products from a smokehouse: Recycled hot air

ณัฐพงศ์ รัตนเดช¹ ก้องเกียรติ เต็มสุข¹ วิทยา บรรพชาติ¹ และ ปิยะดา ทวีชศรี²
Nuttapong Ruttanadech¹, Kongkiat Termsuk¹, Wittaya Banpachat¹ and Piyada Tavitchasri²

Abstract

The hot air recycling smokehouse consists 2 units of 1) an insulated heating chamber occupies volume of 1.3 cubic meter, having diagonal heater bar which located at bottom part as heat source. The upper part has an air vent connected to a hose for smoke air (air blend with smoke) inlet, which propel by 0.5 hp blower 2) a smoke producer box which produces smoke by burning the aroma material with heater pan. The smokehouse was designed to control the temperature from 60 to 150 °C. Three pieces of 5 kg loin pork were roasted in the test to evaluate the quality of product. The roasted time was for 6 ½ hours (total), burnt bagasse mix with water (ratio bagasse : water of 1:2) for 1 hour to feed the smoke during roasted test. The result showed that internal temperature of loin pork was about 70-75 °C, and the outer color measured by Hunter color system which indicate color indexes of L*, a*, and b* was 47.33, 5.52, and 7.98 respectively. The satisfaction test was ensure by properties such as color, smell, and taste and tested with 40 people. It was found that, the highest satisfaction property was smell, color of the product was moderate, and the taste was the lowest satisfaction.

Keywords: smoked pork products, smokehouse

บทคัดย่อ

ตู้อบรมควันชนิดดูดกลับอากาศร้อน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) หีบอบ มีปริมาตร 1.3 ลูกบาศก์เมตร ภายนอกด้วยแผ่นฉนวนกันความร้อน แหล่งกำเนิดความร้อนใช้แท่งความร้อน (heater) แบบเส้นวางทแยงมุมด้านล่าง ด้านบนมีช่องอากาศออก ซึ่งถูกต่อเข้ากับท่อนำเข้าสู่ช่องผลิตควัน โดยผ่านพัดลมเป่าอากาศ (blower) ขนาด 0.5 แรงม้า 2) ช่องผลิตควันอยู่ติดหีบอบ มีแท่งความร้อนแบบขดเผาไหม้วัสดุทำควันในภาคว่าง ตู้อบสามารถควบคุมความร้อนได้ในช่วงอุณหภูมิ 60-150 องศาเซลเซียส ทดสอบอบรมควันเนื้อหมู น้ำหนักเริ่มต้น 5 กิโลกรัมต่อชิ้น จำนวน 3 ชิ้น พบว่าใช้เวลาในการอบนาน 6 ชั่วโมงครึ่ง ซึ่งรวมเวลารวมควันด้วยวัสดุทำควันคือชานอ้อยผสมน้ำ 1:2 ส่วน นาน 1 ชั่วโมง อุณหภูมิภายในเนื้อหมูคือ 70-75 องศาเซลเซียส นำไปวัดค่าสีด้วยเครื่อง Hunter Color System พบว่า ค่าเฉลี่ย L*, a* และ b* คือ 47.33 5.52 และ 7.98 ตามลำดับ สัมผัสความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ ด้านสี กลิ่น และรสชาติ จำนวน 40 คน พบว่ามีความพึงพอใจด้านกลิ่นมากที่สุด ด้านสีปานกลาง และน้อยที่สุดคือด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์เนื้อหมูรมควัน ตู้อบรมควัน

คำนำ

อาหารเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ด้วยภาวะปัจจุบันที่จำนวนประชากรบนโลกเพิ่มมากขึ้น ทำให้อาหารที่มีจำนวนค่อนข้างจำกัด ไม่เพียงพอสำหรับผู้บริโภค นอกจากนี้ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา มนุษย์ยังถูกภัยคุกคามทั้งภัยพิบัติทางธรรมชาติ และภัยจากการสู้รบจากมนุษย์ด้วยกันเอง ด้วยเหตุนี้การถนอมอาหารจึงมีความจำเป็นอย่างมาก สำหรับการเก็บผลิตภัณฑ์อาหารนั้นๆ ไว้บริโภคได้นานขึ้น โดยที่ยังสามารถรักษาคุณค่าทางโภชนาการ และรสชาติที่น่าประทับใจของผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุด การถนอมอาหาร หมายถึง การเก็บรักษาอาหาร หรือแปรรูปอาหารให้อยู่ในสภาพที่เก็บได้นานขึ้นโดยไม่บูดเสีย ซึ่งผลของการถนอมอาหารจะช่วยยืดอายุการเก็บ ชะลอการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และลักษณะที่ดีอื่นๆ ของอาหารไว้ ในการถนอมอาหารนั้น ไม่เพียงแต่หาวิธีป้องกันมิให้อาหารเน่าเสียเท่านั้น ยังต้องพยายามให้อาหารมีสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และคงคุณค่าทางโภชนาการไว้ให้เหมือนอาหารสดมากที่สุด ยกเว้นจะจงใจให้อาหารนั้นมีรูปแบบหรือกลิ่นรสแปลกออกไป เช่น แหนม ผักกาดดอง ผลไม้แช่อิ่ม ไวน์ ปลารมควัน การถนอมอาหารมีมากมายหลากหลายวิธี ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

¹ หลักสูตรวิศวกรรมเกษตร สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพร 86160

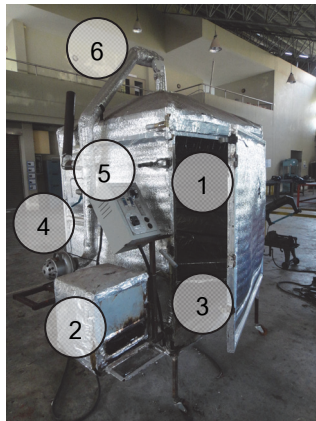
¹ Agricultural Engineering, Department of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus 86160

² หลักสูตรสัตวศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังวิทยาเขตชุมพร 86160

² Animal Science, Department of Agriculture Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon Campus 86160

(1) การถนอมอาหารโดยใช้วิธีการทางกายภาพ ได้แก่ การใช้ความร้อนทำลายจุลินทรีย์และเอนไซม์ การใช้ความเย็นเพื่อลดอุณหภูมิของอาหาร การกำจัดน้ำหรือลดปริมาณน้ำในอาหาร และการอบรังสี (2) การถนอมอาหารโดยใช้จุลินทรีย์ (3) การถนอมอาหารโดยใช้น้ำตาล และ (4) การถนอมอาหารโดยใช้สารเคมี (จรรยา, 2546) การรมควันเป็นอีกวิธีหนึ่งในการถนอมอาหาร เป็นวิธีการที่ใช้ความร้อนควบคู่กับการใช้ควันไฟเพื่อให้ผลิตภัณฑ์แห้งและมีกลิ่นรสของควันไฟ การรมควันมีวัตถุประสงค์เพื่อ การถนอมรักษาเนื้อสัตว์โดยช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีและกลิ่นรสดีขึ้น และป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกิดกลิ่นเหม็นหืนจากการออกซิไดส์ สารประกอบต่างๆ ในควันไฟจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีและกลิ่นรสเฉพาะตัวเกิดขึ้น ควันไฟที่ดีจะได้อมาจาก ไม้เนื้อแข็ง ในยุโรปนิยมไม้จากต้นฮิกคอรี่ (hickory) แอปเปิล พลับ โอ๊ก และเมเปิล สำหรับประเทศไทย นิยมใช้ขี้เลื่อยไม้สักหรือขี้เลื่อยไม้เนื้อแข็งต่างๆ หรืออาจใช้ขี้ขี้ข้าวโพด และกากอ้อยก็ได้ (วิไล, 2547) อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดของการถนอมอาหารประเภทนี้คือ ตู้อบรมควัน

กองเกียรติและวิทยา (2552) ได้ออกแบบและสร้างตู้อบรมควันสำหรับผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ โดยตู้อบรมควันประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) ห้องอบ มีปริมาตร 1.3 ลูกบาศก์เมตร ภายนอกบุด้วยแผ่นฉนวนกันความร้อน แหล่งกำเนิดความร้อนใช้แท่งความร้อน (heater) แบบเส้นวางทแยงมุมด้านล่าง ด้านบนมีช่องอากาศออก ซึ่งถูกต่อเข้ากับท่อนำเข้าสู่อุณหภูมิผลิตควัน โดยผ่านพัดลมเป่าอากาศ (blower) ขนาด 0.5 แรงม้า 2) ช่องผลิตควัน อยู่ติดห้องอบ มีแท่งความร้อนแบบขดเผาไหม้วัสดุทำควันในภาคว่าง ตู้สามารถควบคุมความร้อนได้ในช่วงอุณหภูมิ 60-150 องศาเซลเซียส (Figure 1)



- (1) Oven room
- (2) Smoking room
- (3) Heater
- (4) Blower
- (5) Box control
- (6) Recycled hot air pipe

Figure 1 Smokehouse: Recycled hot air

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบอบผ้าดิบบิดหมาด เพื่อศึกษาการระเหยน้ำเปรียบเทียบกันระหว่างแบบเปิดพัดลมเป่าอากาศกับแบบปิดพัดลมเป่าอากาศ โดยการนำผ้าดิบขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร พับแบ่ง 4 ส่วน จำนวน 4 ผืน ซึ่งน้ำหนักเริ่มต้นแต่ละผืนจากนั้นนำไปชุบน้ำบิดหมาด แล้วนำไปชั่งน้ำหนักให้อยู่ประมาณ 230-240 กรัม วางลงบนชั้นวางภายในตู้อบ จำนวน 4 ชั้น วางชั้นละผืน ตั้งอุณหภูมิตู้ไว้ที่ 105 องศาเซลเซียส ทำการเปิดตู้เพื่อวัดค่าอุณหภูมิและชั่งน้ำหนักผ้าดิบทุกๆ 15 นาที ทดสอบจำนวน 3 ชั่วโมง นำผลที่ดีที่สุดไปใช้ในการทดสอบการอบรมควันเนื้อหมู

การทดสอบการอบรมควันเนื้อหมู ใช้เนื้อหมูสามชั้นชิ้นใหญ่หนักประมาณ 3 กิโลกรัม จำนวน 3 ชิ้น มาเตรียมก่อนการอบ โดยมีวิธีดังนี้ เตรียมเครื่องหมักหมู ประกอบด้วย 1) น้ำเย็น 1 กิโลกรัม 2) เกลือ 150 กรัม 3) เกลือไนไตรท์ 150 กรัม 4) เกลือฟอสเฟต 175 กรัม 5) ผงชูรส 100 กรัม 6) เกลืออิริโทรเฟต 100 กรัม และ 7) น้ำตาลทราย 250 กรัม เริ่มด้วยการคัตเนื้อหมูสามชั้นคุณภาพดี นำไปล้างน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง จนแน่ใจว่าสะอาด ผสมเกลือฟอสเฟตลงในน้ำเย็น 1 ลิตร คนจนแน่ใจว่าละลายหมด จากนั้นเติมเครื่องหมักอื่นๆ ลงไปผสมจนละลายเข้ากันดี ใช้เข็มฉีดยา ดูดน้ำเครื่องหมักฉีดเข้าไปในเนื้อหมูทุกชิ้นจนทั่ว แล้วนำเนื้อหมูไปเก็บไว้ในตู้แช่เย็น นาน 3 วัน

เมื่อครบ 3 วัน นำเนื้อหมูหมักแขวนในตู้ โดยแขวนให้มีระยะห่างกันพอประมาณ แต่ต้องกระจายเต็มตู้พอดี ปิดตู้ให้สนิทแล้วเปิดสวิทซ์ให้แท่งความร้อนทำงาน โดยตั้งอุณหภูมิอบไว้ที่ 120 องศาเซลเซียส ทำการวัดค่าอุณหภูมิตู้อบ อุณหภูมิทั้งภายนอกและภายในผลิตภัณฑ์ทุกๆ 30 นาที ยกเว้นชั่วโมงแรก จนเนื้อหมูสุก คือเมื่ออุณหภูมิภายในผลิตภัณฑ์เกิน 75 องศาเซลเซียส ทำการปล่อยควันเพื่อรมเนื้อผลิตภัณฑ์ โดยการเผาขี้เถ้าผสมน้ำ ในอัตรา 1 ต่อ 2 นาน 1 ชั่วโมง นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปวัดค่าสีด้วยเครื่อง Hunter Color System จำนวน 25 ตัวอย่าง เพื่อเปรียบเทียบกับเนื้อหมูก่อนการอบ และทำการสำรวจความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ด้านสี กลิ่น และรสชาติ จำนวน 40 ตัวอย่าง

ผล

จาก Figure 2 การทดสอบการระเหยของน้ำของผ้าดิบบิดหมาด พบว่า ตู้อบสามารถทำให้น้ำระเหยจนหมดภายในระยะเวลา 60 นาที และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างการอบแบบเปิดพัดลมเป่าอากาศ กับแบบปิดพัดลมเป่าอากาศ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่จากการสังเกตจะเห็นได้ว่าผ้าดิบที่ใช้ในการทดสอบการอบแบบเปิดพัดลมเป่าอากาศจะแห้งสม่ำเสมอมากกว่าการอบแบบปิดพัดลมเป่าอากาศ

จาก Figure 3 พบว่า อุณหภูมิของตู้อบ ภายในผลิตภัณฑ์ และภายนอกผลิตภัณฑ์ เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง จะเริ่มต้นใกล้เคียงกันคือประมาณ 50-55 องศาเซลเซียส จากนั้นจะเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน โดยอุณหภูมิสูงสุดของตู้อบจะอยู่ที่ 111.67 องศาเซลเซียส ที่เวลาการอบชั่วโมงที่ 4 ส่วนอุณหภูมิวัดภายในผลิตภัณฑ์ พบว่าสูงสุดที่ชั่วโมงที่ 6.5 คือ 85 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายนอกผลิตภัณฑ์เฉลี่ย 5 จุด พบว่าสูงสุดที่ชั่วโมงที่ 6.5 เช่นกัน คือ 79.33 องศาเซลเซียส

สำหรับการสำรวจความพึงพอใจ ด้าน สี กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์ จาก 40 ตัวอย่าง (Figure 4) พบว่า กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาฝึกงานจาก คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความพึงพอใจกลิ่นของผลิตภัณฑ์สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือด้านสีผลิตภัณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 45 และน้อยที่สุดคือด้านรสชาติ คิดเป็นร้อยละ 32

จากการวัดค่าสีด้วยเครื่อง Hunter Color System พบว่า ค่าเฉลี่ย L*, a* และ b* คือ 47.33 5.52 และ 7.98 ตามลำดับ

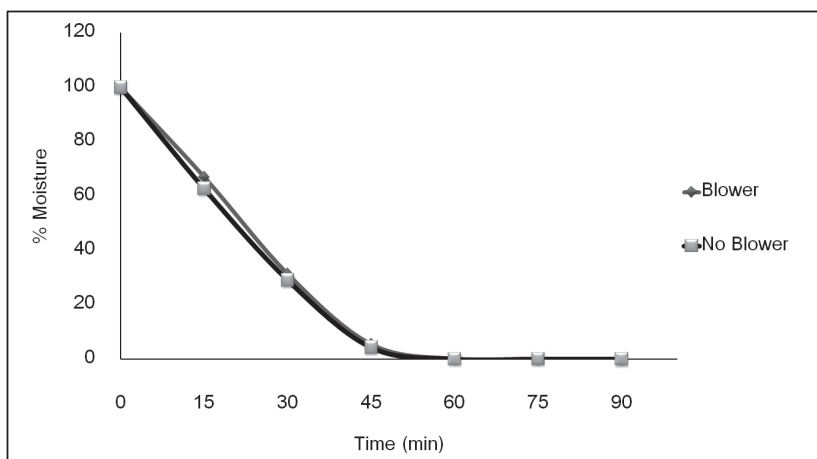


Figure 2 Moisture percentage with open blower and close blower

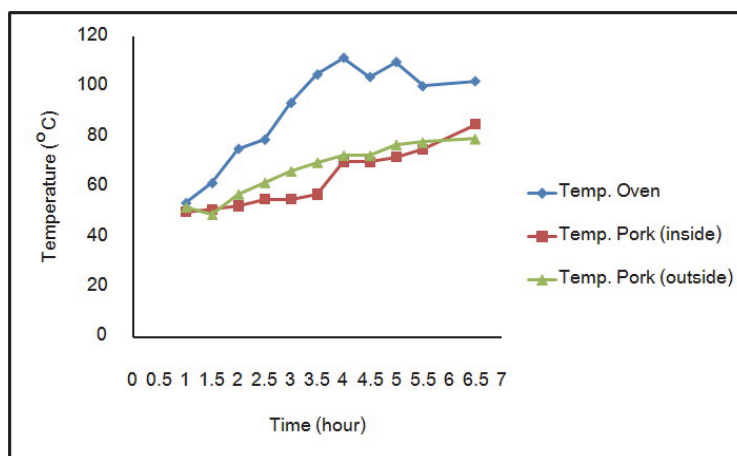


Figure 3 Temperature of oven, pork (inside) and pork (outside)

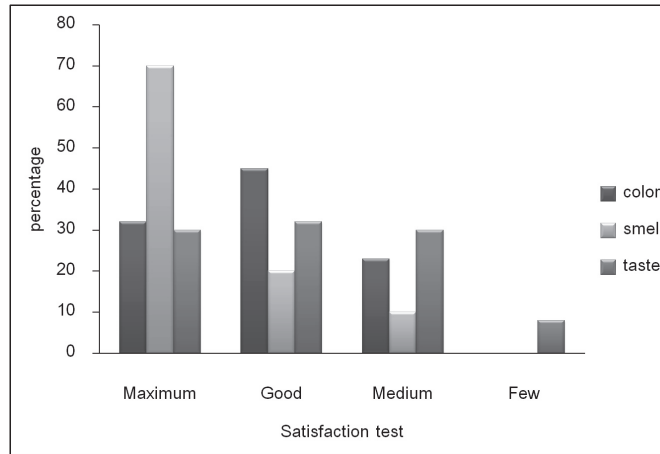
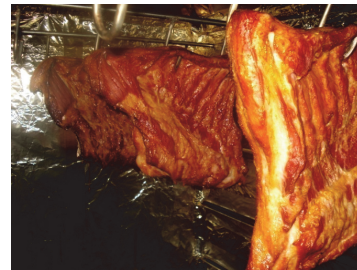


Figure 4 The satisfaction test was ensure by properties such as color, smell, and taste



(a)



(b)

Figure 5 (a) Before baking (b) After baking

วิจารณ์ผล

จากการทดสอบพบว่าผลิตภัณฑ์เนื้อหมูรมควันที่ได้มีกลิ่นและสีเป็นที่น่าพอใจ แต่ด้านรสชาติยังมีค่าคะแนนน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากประสบการณ์ที่มีน้อย จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีความเค็มมากเกินไป ทั้งนี้การใช้ชานอ้อยเป็นวัสดุทำควันสามารถให้กลิ่นและสีที่น่าพอใจ สอดคล้องกับ จิระพันธ์ (2543) ซึ่งได้ใช้ชานอ้อยเป็นวัสดุทำควันสำหรับผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารมควัน ส่วนเวลาที่ใช้อบที่นานถึง 6 ชั่วโมง 30 นาที อาจเกิดจากผลิตภัณฑ์เริ่มต้นที่แช่ไว้ในอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปจนทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์แข็งเป็นน้ำแข็ง จึงต้องใช้เวลาอบในช่วงแรกนาน เห็นได้จากอุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่างอุณหภูมิห้องอบกับอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันมาก เมื่อนำไปวัดค่าสีด้วยเครื่อง Hunter Color System จะเห็นได้ว่าได้ค่า a^* และ b^* สูง ซึ่งสอดคล้องกับ Figure 5 นั่นคือมีค่าสีแดงและเหลืองค่อนข้างมาก

สรุป

ตู้อบรมควันผลิตภัณฑ์เนื้อหมู ใช้เวลาในการอบนาน 6 ชั่วโมงครึ่ง ซึ่งรวมเวลารมควันด้วยวัสดุทำควันคือชานอ้อยผสมน้ำ 1:2 ส่วน นาน 1 ชั่วโมง อุณหภูมิภายในเนื้อหมูคือ 70-75 องศาเซลเซียส นำไปวัดค่าสีด้วยเครื่อง Hunter Color System พบว่า ค่าเฉลี่ย L^* , a^* และ b^* คือ 47.33 5.52 และ 7.98 ตามลำดับ สำรวจความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ ด้านสี กลิ่น และรสชาติ จำนวน 40 คน พบว่ามีความพึงพอใจด้านกลิ่นมากที่สุด ด้านสีปานกลาง และน้อยที่สุดคือด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์

เอกสารอ้างอิง

- ก้องเกียรติ เดิมสุข และวิทยา บรรพชาติ. 2552. การออกแบบและพัฒนาตู้อบรมควัน. ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 71 น.
- จริยา วัฒนทวีกุล. 2546. การถนอมอาหาร. เอกสารเผยแพร่ความรู้. กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร. 3 น.
- จิระพันธ์ ห้วยแสน. 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- วิลโลว์ สาดทอง. 2547. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพมหานคร.