

การพัฒนาเตาอบย่างไก่ด้วยความร้อนจากเตาถ่าน

Development of Direct Fired Oven a Grill Chicken using Charcoal

ธีรศาสตร์ คณาศรี,^{1*} สิทธิเดช หมอกมีชัย,¹ ปาริชาติ ประเสริฐสังข์,² สุรพล ยินดี³

Teerasad Kanasri,^{1*} Sittaded Mongmechai,¹ Parichart Prasertsang,² Surapon Yinde³

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาเตาอบย่างไก่ประหยัดพลังงาน โดยใช้เทคนิคการสะสมความร้อนจากเตาถ่านในห้องอบย่างไก่ที่ออกแบบใช้ถังเหล็กขนาดความจุ 200 ลิตร มีขนาดความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 58 และความสูง 140 เซนติเมตร พื้นด้านล่างเจาะเป็นช่องวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร สำหรับวางเตาถ่านส่วนด้านบนมีฝาปิดเท่ากับขนาดความกว้าง 60 เซนติเมตร ภายในห้องอบมีราวเหล็กเป็นชั้นวางอบย่างไก่มีระยะห่างจากผนัง 10 เซนติเมตร จำนวน 2 ชั้น เว้นระยะห่างแต่ละชั้นๆ ละ 30 เซนติเมตร ก่อนทดสอบนำตัวอย่างไก่ไปวางแขวนในห้องอบ แล้วจุดเปลวไฟให้ติดเตาถ่านใช้ชนิดไม้ยูคาลิปตัส 1 กิโลกรัม จากนั้นทดสอบอบย่างไก่แบบหีบไม้ที่แขวนบนชั้นๆ วางละ 4 ตัว ผลการทดสอบอบย่างไก่ พบว่าเตาอบย่างมีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 31% อบย่างไก่ด้วยอุณหภูมิที่มากที่สุดอยู่ในช่วง 270-320 องศาเซลเซียส

คำสำคัญ: เตาอบย่าง ไก่ย่าง ถ่าน

Abstract

The objectives of this study were to development the direct fire oven on grill chicken with heat from stove a charcoal heat inside the room. A direct fire oven grilling chicken with a total volume of 200 liter in a cylindrical tank 140 cm in width and 58 cm diameter. The lower surface contains a circular bore of diameter 20 cm for placing charcoal to heat the oven. A top lid with diameter of 60 cm was kept open. Internally, the oven has 2 iron shelves separated by 10 and 30 cm from the bottom. The room dryer has an iron railing surrounding shelves are spaced 10 cm from the wall of the second floor, each spaced 30 cm. Test the direct fire oven containing a charcoal fire charcoal eucalyptus 1 kg putting on a stick before baking grill chicken hanging on a wooden floor placed by 4 per class. Test results showed direct fire oven with a thermal efficiency of 31%. It was found that temperature the oven was most effective at temperatures of 270-320 °C.

¹ อาจารย์,³ นิสิตปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹Lecturer, Undergraduate student, Department of Technology Electronics Roiet Rajabhat University 45120, Thailand.

²อาจารย์, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

²Lecturer, Department of Mathematics Roiet Rajabhat University 45120, Thailand

* Corresponding author: Teerasad Kanasri, Department of Technology Electronics Roiet Rajabhat University 45120, Thailand.

Keywords: direct fired oven, grill chicken, charcoal

บทนำ

ปัจจุบันประชากรทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจึงมีความต้องการปริมาณอาหารที่เพียงพอในบริโภค เนื้อไก่เป็นอีกแหล่งอาหารที่นิยมบริโภค จากรายงาน การผลิตเนื้อไก่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.45 ต่อปี¹ เนื่องจากเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโปรตีน นอกจากนี้ยังมีราคาต่ำกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ประเทศไทยเป็นอีกประเทศที่นิยมการรับประทานเนื้อไก่เป็นอาหารหลักหรือเป็นอาหารว่างมีรายงานว่าคนไทยรับประทานไก่ต่อปี มีปริมาณ 14 กิโลกรัมต่อคนต่อปี² โดยนำไปใช้ประกอบอาหารหลายประเภท ซึ่งการรับประทานไก่ที่นิยมมีวิธีได้แก่ ไก่ย่าง เนื่องจากมีรสชาติอร่อยด้วยขั้นตอนการย่างไก่แตกต่างกันตามลักษณะการปรุงรสของเครื่องเทศยกตัวอย่างเช่น ไก่ย่างสมุนไพร ไก่ย่างขมิ้น ไก่ย่างตะไคร้ ไก่ย่างโบราณ เป็นต้น ขั้นตอนการผลิตไก่ย่างมี 2 ขั้นตอน คือ 1) เริ่มจากการเตรียมไก่สดที่ผ่าอกแบะออกล้างให้สะอาดแล้วหั่นด้วยไม้ไผ่นำไปหมักในเครื่องเทศ และ 2) ขั้นตอนการย่างไก่ โดยทั่วไปจะย่างบนเตาถ่านที่มีตะแกรงเหล็กบนเตาถ่าน ผู้ย่างต้องมีความชำนาญคอยควบคุมการย่างและหลีกเลี่ยงควันไฟ เนื่องจากปัญหาการหยดของน้ำและน้ำมันจากไก่ทำให้ไฟลุกได้ง่ายและเกิดควันจำนวนมาก ทำให้เกิดการไหม้เกรียมของอาหาร เนื่องจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ เช่น ไขมันที่อยู่ในเนื้อสัตว์ น้ำมัน และไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นๆ ซึ่งพบว่าเป็นสารเริ่มต้นของสารก่อมะเร็ง (Precarcinogen) ถ้าได้รับการสัมผัสทางผิวหนังก็จะเป็นมะเร็งที่ผิวหนัง ถ้าได้รับการสูดดมเข้าไปก็จะเป็นมะเร็งที่ปอด³ รายงานถึงสาเหตุการเกิดสาร Heterocyclic Amines (HCAs) ว่ามีสาเหตุมาจาก 4 ประการคือ ประเภทอาหาร วิธีการทำให้สุก อุณหภูมิ และเวลา โดยเฉพาะปัจจัยที่สำคัญคืออุณหภูมิที่สูง

จนเกินไปในเตาอาจทำให้เกิดการไหม้เกรียม และจากรายงานการสำรวจของผู้วิจัยยังพบว่าการย่างไก่ต้องใช้ถ่านในปริมาณมากกว่า 10 กิโลกรัมต่อวัน มีการแนะนำจากกระทรวงพลังงานในการผลิตไก่ย่างด้วยเตาประสิทธิภาพสูงเป็นเตาที่ทำมาจากถ่านน้ำมันขนาด 200 ลิตร ฝาครึ่ง (แนวยาว) ประกอบกันด้วยบานพับ โดยฝาด้านบนจะมีเจาะช่องสำหรับการพลิกของที่ย่างและยึดด้วยบานพับสำหรับการเปิด-ปิด พร้อมมีปล่องระบายควันไฟ ซึ่งเตานี้สามารถประหยัดพลังงานที่ใช้ได้ถึง 83%⁴ นอกจากนี้เตาบั้งย่างไรควันต้นแบบสามารถประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายได้ประมาณร้อยละ 70 ประหยัดถ่านได้ปีละ 650 กิโลกรัม จากการศึกษา^{5,6} รายงานว่า เตาย่างหมูย่างไรควันความร้อนจะถูกส่งไปถึงหมูบั้งอุณหภูมิประมาณ 110-120 องศาเซลเซียสสามารถประหยัดทำให้หมูบั้งสุกได้ประมาณ 3-5 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับเตาบั้งย่างทั่วไป อย่างไรก็ตามวิธีการผลิตไก่ย่างดังกล่าวยังมีข้อจำกัดของการใช้ปริมาณเชื้อเพลิงจากถ่านที่สูง และการย่างไก่แบบหีบไม้ให้สุกสม่ำเสมอต้องคอยเฝ้าพลิกกลับ เพื่อหลีกเลี่ยงควันไฟที่ทำให้เกิดการไหม้ของไก่ย่าง ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเตาอบย่างไก่ โดยศึกษาผลของอุณหภูมิสำหรับอบย่างไก่ และประสิทธิภาพเชิงความร้อนภายในเตา โดยออกแบบใช้ถึงขนาดความจุ 200 ลิตร เป็นห้องอบในการสะสมความร้อนให้อุณหภูมิสูงสุดจนอบย่างไก่สุกได้ สามารถลดปริมาณเชื้อเพลิงและควันไฟในการย่างไก่ได้

วิธีการดำเนินงานวิจัย

เตาอบย่างไก่ที่สร้างขึ้นดังแสดงใน Figure 1 ทำจากถังขนาดความจุ 200 ลิตร มีขนาดห้องอบความกว้างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 58 และความสูง 140 เซนติเมตร ยึดติดกับขาตั้งพื้นวางแนวตั้ง

ผนังห้องอบหนา 2 มิลลิเมตร ด้านในยึดราวเหล็ก รอบถึงเป็นชั้นวางห่างจากผนัง 10 เซนติเมตร จำนวน 2 ชั้น เว้นระยะห่างแต่ละชั้นๆ ละ 30 เซนติเมตร พื้นด้านล่างถึงเจาะเป็นวงกลมขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร เพื่อให้ความร้อนโดยตรงด้วยเตาถ่านจากด้านล่าง

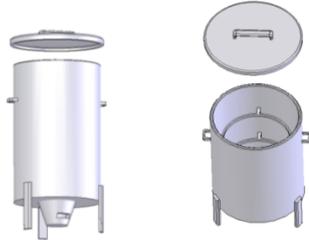


Figure 1 A direct fire oven



Figure 2 Test of grilling chicken

การทดสอบอบย่างไก่แบบหีบไม้

การทดสอบหาประสิทธิภาพเตาอบย่างไก่ เริ่มจากการจุดเปลวไฟเตาถ่านที่บรรจุถ่านไม้ยูคา ลิปตัล 1 กิโลกรัม ให้ติดก่อนนำไปวางในห้องอบ จากนั้นทดสอบการระเหยของน้ำในปริมาณ 1 ลิตร วัดอุณหภูมิภายในห้องอบตำแหน่งต่างกัน 2 จุด คือ กลาง (Mid) และบน (Top) ด้วยเทอร์โมคัพเบิล Type k ต่อเข้ากับ Dual Thermometer DIGICON DP-7 วัดอุณหภูมิภายในห้องอบทุกๆ 10 นาที ยกเว้นตำแหน่งอุณหภูมิด้านล่างซึ่งเป็นตำแหน่งที่ใกล้เตาถ่านจนเกินไป

ตัวอย่างทดสอบไก่ที่ผ่าแะอกยึดกับหีบไม้ นำไปทดสอบซึ่งนำหนักก่อนการอบย่างไก่ จากนั้นแขวนหีบไก่บนชั้นๆ วางละ 4 ตัวต่อชั้น รวม 8 ตัว บรรจุเตาถ่านดังแสดงใน Figure 2 ปิดฝาขณะอบย่างไก่ วัดอุณหภูมิภายใน หุดยการทดสอบเมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำสุด ภายหลังจากระยะเวลา 35 นาที ซึ่งนำหนักหลังการอบย่างไก่

ทุกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิง โดยทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

ผลการทดลอง

จากการทดสอบเตาอบย่างไก่น้ำหนักเฉลี่ยตัวละ 750 กรัมต่อตัวรวมหีบไม้ประหยัดพลังงานด้วยความร้อนจากเตาถ่าน พบว่า อุณหภูมิความร้อนของเตาอบย่างตำแหน่งที่แตกต่างกันมีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน ดังแสดงใน Figure 3 ผลทดสอบอุณหภูมิเริ่มต้นในช่วงแรกระยะเวลาประมาณ 10 นาที ความร้อนจะเริ่ม เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 320 องศาเซลเซียส เนื่องจากความร้อนจากเตาถ่านเริ่มติดไฟอย่างรุนแรง แต่หลังจากอบย่างไก่ระยะเวลา 20-40 นาที อุณหภูมิความร้อนเฉลี่ยประมาณ 225 องศาเซลเซียส ซึ่งมีแนวโน้มลดลงใกล้เคียงกัน เนื่องจากการเว้นระยะห่างบนฝาปิดให้ความร้อนลอดผ่านได้ ส่วนการอบย่างไก่ด้วยไฟฟ้าจะรักษาระดับอบที่ประมาณ 177 องศาเซลเซียส⁷ ซึ่งจากการสังเกตไก่ย่างแบบหีบไม้จะเริ่มสุกที่ระยะเวลาประมาณ 35-40 นาที นอกจากนี้ยัง พบว่า ผลทดสอบอบย่างไก่ที่สุกจะมีน้ำหนักประมาณตัวละ 574 กรัมต่อตัวรวมหีบไม้ เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาย่างไก่กับเตาถ่านตะแกรงเหล็ก ต้องใช้ปริมาณเชื้อเพลิง 2-3 กิโลกรัม ใช้ระยะเวลานาน 120 นาที เนื่องจากตำแหน่งวางย่างไก่ของเตาถ่านตะแกรงเหล็ก (O) มีระยะห่างจากความร้อนเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุด เท่ากับ 107 และ 56 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

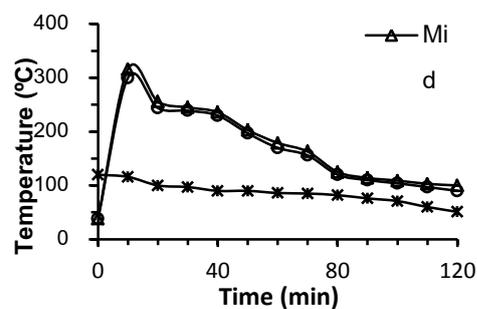


Figure 3 Temperature of grilled chicken

เมื่อระยะเวลาผ่านไปประมาณ 80 นาที อุณหภูมิยังระดับคงที่ประมาณ 105 องศาเซลเซียส และจากผลทดสอบเตาอบย่างไก่ที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพทางความร้อนเฉลี่ย 31% เนื่องจากเตาถ่านเผาไหม้เชื้อเพลิงเผาไหม้เกือบหมด และจากการสังเกตระหว่างการอบย่างไก่จะปรากฏควันไฟน้อยมาก เนื่องจากน้ำและน้ำมันจากไก่ไหลออกด้านล่างของช่องสำหรับวางเตาถ่าน

สรุปผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบอบย่างไก่แบบหีบไม้จำนวน พบว่าเตาอบย่างไก่มีประสิทธิภาพมากที่สุดอุณหภูมิอยู่ในช่วง 320-270 องศาเซลเซียส มีการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 120 กรัมต่อตัว และใช้ระยะเวลาอบย่างไก่น้อยกว่าเตา ตะแกรงเหล็ก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการทำวิจัย จากสถาบันการวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ปี พ.ศ. 2557 ขอขอบคุณ ผศ. ดร. โสภิตา แคนสี ที่ปรึกษาทางวิจัยในการช่วยเสนอแนะทำวิจัย และขอขอบคุณนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ที่มีส่วนช่วยในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักบริหารการค้าสินค้าทั่วไป. กระทรวงเกษตร และสหกรณ์. วารสารการพยากรณ์ ผลผลิตการเกษตร รายงาน กลุ่มสินค้าเกษตร ปีการเพาะปลูก 2555/56.

2. สมาคมผู้ผลิตไก่เพื่อส่งออกไทย Thai Broiler Processing Exporters Association, รายงานปริมาณการบริโภคเนื้อไก่ต่อคนต่อปีของประเทศที่สำคัญ 2555.
3. ทองจุล ชันขาว. สถาบันการศึกษานอกห้องเรียนภาคกลาง อาหารปิ้งย่างกับมะเร็ง 2556.
http://www.amazingribs.com/tips_and_tech_nique/grilling_and_cancer.html. (20 มีนาคม 2557).
4. กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน และมหาวิทยาลัยศิลปากร. คู่มือเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์. http://www.dede.go.th/dede/file_admin/usr/bose/document/3_solar_dryers_manu_al.pdf. (30 มีนาคม 2557).
5. ณิชวุฒิ ดุษฎี และคณะ. รายงานโครงการ, การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสม งานออกแบบและพัฒนาเตาอบย่างไร้ควันและเตาผลิตถ่านยาวสำหรับชุมชนศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้; 2554.
6. ศันสนีย์ อุดมอ่อง และคณะ. การพัฒนาไก่ย่างข้าวเบือเชิงพาณิชย์. รายงานวิจัยโครงการ, การพัฒนาไก่ย่างข้าวเบือเชิงพาณิชย์. สาขาวิชาคหิการอาหาร หลักสูตรเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2551.
7. Louise EK, Park KJ, Hubinger MD. Spray Drying of Chicken Meat Protein Hydroly sate. Influence of Process Conditions on Powder Property and Dryer Performance Drying technology pages 2011:163-173.