



การแปรรูปข้าวพองจากข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงเมืองเลย

Processing of Puffed Rice from Siwgleang Sticky Rice Mueang Loei

มัลลิกา หล้าพันธุ์* วีรชน มีฐาน นภัสสร วงเปรี๊ยะ วิฑิตินันท์ ธรรมโสม สุปราณี สิทธิพรหม และสังสรรค์ หล้าพันธุ์

Mallika Lapunt*, Weerachon Meethan, Napatsorn Wongpriaw, Thitinan Thammasom,

Supraneer Sitthiphom³ and Sunksun Lapunt⁴

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัดเลย 42000 ประเทศไทย

Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, Loei 42000, Thailand

*Corresponding author, e-mail: mallika.pud@lru.ac.th

(Received: July 14, 2025; Revised: Dec 23, 2025; Accepted: Jan 6, 2026)

บทคัดย่อ

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวไร่บ้านน้ำเย็น อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย เป็นแหล่งปลูกข้าวพื้นเมืองคือข้าวเหนียวชีวเกลี้ยง ได้รับการสนับสนุนการปลูกจากภาครัฐ และกลุ่มเกษตรกรได้จัดทำการตลาดโดยการขายในรูปแบบของข้าวสารราคาจำหน่ายต่ำ สงสนใจที่จะแปรรูปข้าวพองแบบไร้ไขมันจากข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดเลย และตรวจสอบคุณภาพโดยวัดการพองตัวและวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมี และจุลินทรีย์ เพื่อเพิ่มมูลค่าข้าว ผลการศึกษาพบว่าข้าวพองที่ผลิตได้มีอัตราการพองตัวด้านกว้างเฉลี่ย 0.17 ± 0.05 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 109.31 และด้านยาวเฉลี่ย 0.14 ± 0.16 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.82 ข้าวพองมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงถึงร้อยละ 86.17 ± 0.11 สอดคล้องกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากธัญพืชที่ให้พลังงานเป็นหลัก มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 7.25 ± 0.01 จุดเด่นสำคัญคือมีปริมาณไขมันต่ำมากเพียงร้อยละ 0.16 ± 0.01 แสดงถึงความสำเร็จของกระบวนการผลิตแบบไร้ไขมันที่ให้ข้อได้เปรียบด้านสุขภาพ และมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเฉลี่ย 0.32 ± 0.01 ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ยาวนานขึ้น ค่าความชื้นอยู่ที่ร้อยละ 3.48 ± 0.27 เหมาะสมต่อการคงสภาพความกรอบและยืดอายุการเก็บรักษา หลังจากถูกเผาไหม้ ข้าวพองให้ปริมาณเถ้าร้อยละ 1.80 ± 0.07 ดังนั้นข้าวพองแบบไร้ไขมันมีคุณลักษณะทางเคมี และจุลินทรีย์ที่ดี มีศักยภาพเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ และผลการทดสอบด้านประสาทสัมผัสอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : ข้าว ข้าวพอง ผลิตภัณฑ์จากข้าว ข้าวเหนียวชีวเกลี้ยง

Abstract

The Ban Nam Yen Community Enterprise Group in Dan Sai District, Loei Province, is a local rice growing area commonly known for its Siwgleang sticky rice. This type of rice cultivation is supported by the government, which allows the farmer groups to sell the rice at a low price. This study aimed to enhance the value of the rice by developing an oil free puffed rice product, and evaluating its physical expansion chemical and microbiological properties. The puffed rice exhibited an average width expansion of 0.17 ± 0.05 mm (109.31%) and length expansion of 0.14 ± 0.16 mm (19.82%). Puffed rice contains a high carbohydrate content of $86.17 \pm 0.11\%$, which aligns with the typical characteristics of cereal-based products that primarily serve as energy sources. The protein content was found to be $7.25 \pm 0.01\%$. A notable advantage of the product is its exceptionally low fat content of only $0.16 \pm 0.01\%$, reflecting the success of the oil-free production process, which offers significant health benefits. The average water activity (A_w) was 0.32 ± 0.01 , contributing to extended shelf life. The moisture content, at $3.48 \pm 0.27\%$, is considered suitable for maintaining crispness and prolonging product stability. After being burned, the puffed rice yielded the ash content of $1.80 \pm 0.07\%$. Therefore, oil-free puffed rice exhibited favorable chemical and microbiological qualities, indicating its potential as a health-oriented food product. Sensory evaluation results also showed a good level of overall acceptance.

Keywords: Rice, Puffed rice, Rice product, Siwgleang sticky rice



บทนำ

จังหวัดเลยเป็นเมืองแห่งการท่องเที่ยว และการเกษตร มีผลผลิตทางการเกษตรที่มีลักษณะเด่นหลายชนิด ข้าวไร้พันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดเลยเป็นหนึ่งในสินค้าเกษตรที่สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะข้าวเหนียวชีวเกลี้ยง เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมพันธุ์แท้ของจังหวัดเลย โดยพบว่า ข้าวเหนียวชีวเกลี้ยง มีการปลูกในพื้นที่สูงได้แก่อำเภอด่านซ้าย อำเภอกู่เรือ และอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย มีจุดเด่นคือ เป็นข้าวไร้พื้นเมืองที่ปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีน้ำ ทนแล้งได้ดี ต้านทานต่อโรคไหม้ในระยะกล้า เป็นข้าวไวต่อช่วงแสง ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 500-600 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดเรียวยาว รวงยาว ข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นข้าวที่มีลักษณะเด่นบางประการที่ถือเป็นข้อดีกว่าข้าวปรับปรุงสายพันธุ์เช่น รสชาติและสัมผัสมีความหอม นุ่ม และเหนียวเป็นพิเศษ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาด (Sitthiphom, 2022) ข้าวพื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของลักษณะทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางโภชนาการ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยทางพันธุกรรม อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม การให้ปุ๋ยรวมทั้งสภาวะการเก็บรักษา

ผลิตภัณฑ์ข้าวพอง (Puffed rice) เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดการแปรรูปข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียวสุกแล้ว นำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้ง แล้วนำมาคั่วหรือทอดให้พอง (Thai Industrial Standards Institute, 2019) ทั้งนี้การผลิตข้าวพองในประเทศไทย อาศัยการเรียนรู้จากรุ่นสู่รุ่นมาเป็นระยะเวลานาน เช่น การนำข้าวมาคั่วกับทรายร้อน (ข้าวตอก) หรือการนำมาทอดในน้ำมัน (ข้าวแต๋น) (Bupata *et al.*, 2020) ทั้งนี้ปัจจัยที่สำคัญต่อคุณภาพข้าวพอง ที่ได้ศึกษาไว้ได้แก่ วิธีการทำให้พองตัว อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการพองตัวของข้าว โดยทำการศึกษาในข้าวเหนียวกล้องพันธุ์ กข 6 ทำให้พองตัวโดยใช้อุณหภูมิ 150 170 และ 190 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 3 และ 4 นาที โดยพบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการทำให้พองตัวคืออุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที ทำให้ได้ข้าวพองที่มีคุณภาพดี มีการพองตัวสูง และมีสีสวยงาม (Raikham *et al.*, 2018)

จากกระบวนการผลิตข้าวพอง จึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะแปรรูปข้าวพองจากข้าวพันธุ์พื้นเมืองในพื้นที่ โดยอาศัยแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นไปตามยุทธศาสตร์ของประเทศ Thailand 4.0 ที่มุ่งเน้นให้ “เศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” โดยมีฐานคิดหลักคือเปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม” ที่ขับเคลื่อนด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพื่อให้ได้รับผลลัพธ์ที่ดีมีประสิทธิภาพ จะช่วยยกระดับและสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตทางการเกษตรที่โดดเด่นของพื้นที่ ผู้วิจัยจึงสร้างเครื่องแปรรูปข้าวพองแบบไร้ไขมัน แทนการผลิตข้าวพองแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อเพิ่มผลผลิต และเพิ่มมูลค่าให้ข้าวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเลย อันเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรจากเกษตรกรที่เป็นต้นน้ำด้านการเพาะปลูกผลผลิตของห่วงโซ่อุปทานเพียงอย่างเดียว ให้เป็นกลางน้ำด้านการนำผลผลิตมาแปรรูปสร้างมูลค่าเพิ่มให้ตอบสนองต่อความต้องการทางการตลาดของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศต่อไป ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ของข้าวพองแบบไร้ไขมันจากข้าวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเลย

วิธีดำเนินการวิจัย

ข้าวที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นข้าวเหนียวพันธุ์ชีวเกลี้ยง ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมพันธุ์แท้ของจังหวัดเลย โดยจัดซื้อจากวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำเย็น อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูก โดยเลือกเป็นข้าวสารเก่าอายุไม่ต่ำกว่า 4 เดือน นำมาทำให้สุก โดยทำการแช่ข้าวเหนียวในน้ำสะอาดเพื่อให้ข้าวเหนียวดูดน้ำเข้าไปเต็มที่เป็นเวลา 4 ชั่วโมง (Chuaiphath *et al.*, 2020) และล้างให้สะอาด นำมาึ่งในหวดนาน 25 นาที จนข้าวเหนียวสุก เมื่อข้าวเหนียวสุกจะมีความนุ่ม ยืดหยุ่น ไม่ร่วนเป็นเม็ด และไม่มีส่วนที่แข็งกระด้างอยู่ภายใน จากนั้นนำข้าวสุกปริมาณ 200 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกทึบร้อนขนาด 6x9 นิ้ว ปิดปากถุงหลวม ๆ แช่ในตู้เย็น ช่องเย็นธรรมดาจำนวน 3 วัน ครบ 3 วันนำข้าวออกจากตู้เย็น บีบเมล็ดข้าวเหนียวให้ร่วน เป็นเม็ดเดี่ยว ๆ ใส่ถาดตากแห้งในตู้เย็น (ให้ตู้เย็นดูดความชื้น) แช่ในตู้เย็น 2 คืน พลิกข้าววันละ 2 ครั้ง ทุก ๆ 12 ชั่วโมง จากนั้นนำข้าวที่ได้ไปตากให้แห้ง ใช้ระยะเวลา ประมาณ 8 ชั่วโมง (เมล็ดข้าวแห้งแต่ยังมีความชื้นภายในเมล็ด) ความชื้นของข้าวที่เหมาะสมในการทำข้าวพองคือ ไม่เกินร้อยละ 10 สามารถเก็บไว้ได้นาน 1 ปี นำข้าวที่ผ่านกระบวนการตากแดดจนแห้งมาคั่วในเครื่องแปรรูปข้าวพองแบบไร้ไขมัน โดยปรับกำลังไฟฟ้าที่ 2,500 วัตต์ จะให้อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส ความเร็วรอบ 30 รอบต่อนาที ใช้เวลา 3 นาที ตามวิธีที่ได้อธิบายไว้โดย Raikham *et al.* (2018) ได้ข้าวพองแบบไร้ไขมัน แสดงในภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1 การแปรรูปข้าวพองด้วยเครื่องแปรรูปข้าวพองแบบไร้น้ำมัน



(ก)



(ข)

ภาพที่ 2 การแปรรูปข้าวพองแบบไร้น้ำมัน (ก) เมล็ดข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงร่วน เป็นเม็ดเดี่ยว ๆ ใส่ถาดตากแดดให้แห้ง และ (ข) ข้าวพองแบบไร้น้ำมัน

นำข้าวพองไร้น้ำมันที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. การพองตัว โดยวัดขนาดของข้าวพองเทียบกับขนาดของข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงสุกแห้งก่อนนำมาทำข้าวพองโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ ทั้งด้านกว้างและด้านยาวของเมล็ดข้าว โดยสุ่มตัวอย่างข้าวจำนวน 25 เม็ด วัดซ้ำเพื่อหาค่าเฉลี่ย คำนวณหาร้อยละการพองตัวเฉลี่ย
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในข้าวพองแบบไร้น้ำมัน (American Organization of Analytical Chemists, 1999) ได้แก่ ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณความชื้น และปริมาณคาร์โบไฮเดรต
3. การวิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Water activity (aw)) โดยใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตี และดำเนินการตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้าวพอง (TISI. 743/2019) (American Organization of Analytical Chemists, 1999) ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตี (AQUALAB รุ่น 4TE) โดยสุ่มตัวอย่างข้าวพองไร้น้ำมัน 5 ตัวอย่างจากชุดการผลิตเดียวกัน

4. การประเมินรสชาติ โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ (มากที่สุด – น้อยที่สุด) โดยแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้ ความกรอบ รสชาติ กลิ่น หลักเกณฑ์การให้คะแนนให้เป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้าวพอง (TISI. 742/2019) ดังนี้

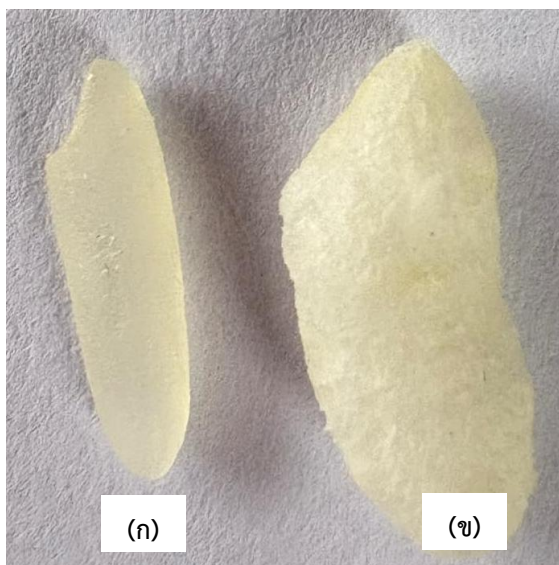
ความกรอบ ระดับคะแนน 3 คือ ความกรอบดีตามธรรมชาติของข้าวพอง ระดับคะแนน 2 คือ ความกรอบใกล้เคียงกับความกรอบตามธรรมชาติของข้าวพอง และระดับคะแนน 1 คือ ความกรอบผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนแปลง

รสชาติ ระดับคะแนน 3 คือ รสชาติดีตามธรรมชาติของข้าวพอง ระดับคะแนน 2 คือ รสชาติใกล้เคียงกับธรรมชาติของข้าวพอง และระดับคะแนน 1 คือ รสชาติผิดปกติหรือมีความแข็งเกินไป

กลิ่น ระดับคะแนน 3 คือ กลิ่นดีตามธรรมชาติของข้าวพอง ระดับคะแนน 2 คือ กลิ่นพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นตามธรรมชาติของข้าวพอง และระดับคะแนน 1 คือ กลิ่นผิดปกติไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นสาบ กลิ่นไหม้

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของข้าวพอง วิเคราะห์การพองตัว โดยวัดขนาดของข้าวพองเทียบกับขนาดของข้าวเหนียวชิวเกลี้ยงสูงแห้งก่อนนำมาทำข้าวพองทั้งด้านกว้างและด้านยาวของเมล็ดข้าว ดังแสดงในภาพที่ 3 และผลการวัดแสดงในตารางที่ 1



ภาพที่ 3 เปรียบเทียบลักษณะการพองตัว (ก) ข้าวเหนียวชิวเกลี้ยงสูงแห้ง (ข) ข้าวพองจากข้าวเหนียวชิวเกลี้ยงที่ผ่านกระบวนการพองแบบไร้น้ำมัน

ตาราง 1 การพองตัวของข้าวพองแบบไร้น้ำมัน (n=25 เม็ด)

ตัวอย่าง	ความกว้างเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ความยาวเฉลี่ย (มิลลิเมตร)
ข้าวเหนียวชิวเกลี้ยงสูงแห้ง	0.16±0.01	0.72±0.05
ข้าวพอง (มิลลิเมตร)	0.33±0.04	0.86±0.11
การพองตัวร้อยละ	109.31	19.82

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในข้าวพองแบบไร้ไขมันจากข้าวพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดเลยพบว่า มีองค์ประกอบทางเคมีที่หลากหลายและน่าสนใจ (ตารางที่ 2) ข้าวพองแบบไร้ไขมันจากข้าวเหนียวชิวเกลี้ยงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงที่สุดคือ ร้อยละ 86.17±0.11 มีปริมาณโปรตีนอยู่ที่ร้อยละ 7.25 ± 0.01 ในขณะที่ปริมาณไขมันพบว่ามีปริมาณต่ำที่สุดพบเพียงร้อยละ 0.16 ± 0.01 ส่วนความชื้นมีค่าร้อยละ 3.48±0.27 และปริมาณเถ้าซึ่งสะท้อนถึงปริมาณแร่ธาตุมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 1.80 ± 0.07 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์จากข้าว

ตารางที่ 2 คุณลักษณะทางเคมีและค่าวอเตอร์แอกทิวิตีในข้าวพองแบบไร้น้ำมันข้าวเหนียวชีวเกลี้ยง (n=5)

ลำดับที่	รายละเอียด	ผลการวิเคราะห์ (ร้อยละ)
1	โปรตีน	7.25±0.01
2	ไขมัน	0.16±0.01
3	ความชื้น	3.48±0.27
4	เถ้า	1.80±0.07
5	คาร์โบไฮเดรต	86.17±0.11
6	ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี	0.32±0.01

ในส่วนของค่าวอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งมีผลโดยตรงต่ออายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำอิสระที่จุลินทรีย์ใช้ในการเจริญเติบโต โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนข้าวพอง กำหนดให้ค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต้องมีค่าไม่เกิน 0.6 (Thai Industrial Standards Institute, 2019) ผลการศึกษาครั้งนี้มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเท่ากับ 0.32±0.01

การประเมินรสชาติ เป็นกระบวนการทดสอบและประเมินคุณภาพของข้าวพองแบบไร้น้ำมัน โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน โดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ โดยแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้ ความกรอบ รสชาติ กลิ่น พบว่า ความกรอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.20± 0.94 รสชาติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50± 0.76 และกลิ่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30± 0.82 ซึ่งความชอบโดยรวมต่อข้าวพองแบบไร้น้ำมันเท่ากับ 2.33± 0.13

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาอัตราการงอกพบว่าข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงมีการงอกตัวทั้งด้านกว้างและด้านยาว ด้านกว้างมีอัตราการงอกตัวเฉลี่ย 0.17±0.05 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 109.31 และด้านยาวเฉลี่ย 0.14±0.16 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.82 รายละเอียดดังตารางที่ 1 ทั้งนี้การงอกตัวของข้าวเมื่อนำมาผลิตเป็นข้าวพองมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ นอกเหนือจากปัจจัยด้านสายพันธุ์ข้าว จะมีปัจจัยหลักอีก 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านความชื้นพบว่า ความชื้นของข้าวมีผลต่อการขยายตัวของอัตราการขยายตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณความชื้นของวัตถุดิบเพิ่มขึ้นซึ่งความชื้นที่เหมาะสมในการงอกตัวคือไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ *Suksomboon et al.* (2010) ที่ศึกษาผลของสภาวะการอัดรีดต่อคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของขนมขบเคี้ยวที่ทำจากข้าวหอมนิลและแป้งถั่วเหลืองผสมโดยพบว่า ปริมาณความชื้นของวัตถุดิบมีผลต่อการงอกตัวของขนมขบเคี้ยว ($P < 0.05$) โดยอัตราการงอกตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 10 (ในช่วง 15–19 กรัมต่อ 100 กรัมวัตถุดิบ) จะทำให้อัตราการงอกตัวลดลงในช่วง 7.7–10.9% และพบว่า ปัจจัยด้านอุณหภูมิ ที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส มีผลสำคัญต่อคุณภาพของการผลิตข้าวพองโดยความร้อนระดับนี้จะทำให้อัตราการงอกตัวของเมล็ดข้าวสูงกว่าการใช้อุณหภูมิต่ำกว่า 190 องศาเซลเซียส โดยข้าวพองที่ได้จะให้ผลลัพธ์เป็นข้าวพองที่กรอบ สีเหลืองทอง เปราะแตกง่าย และเนื้อสัมผัสที่ดี เหมาะกับการผลิตข้าวพองเพื่อบริโภคเป็นขนมขบเคี้ยวคุณภาพสูง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ *Chuaiphath et al.* (2020) ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวพองจากข้าวเหนียวเชิงวงอินทรีย์และปัจจัยด้านเวลา พบว่าเวลาในการคั่วเป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อการขยายตัวของข้าวพอง เมื่อใช้เวลาที่ 3 นาที อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส ส่งผลให้อัตราการขยายตัวของเมล็ดข้าวพองดีขึ้น และมีคุณภาพเนื้อสัมผัสที่กรอบ เปราะ ช่วยเพิ่มความเร็วในการลดความชื้น และลดเวลาที่ใช้ในการทำพอง ซึ่งส่งผลให้ข้าวพองมีขนาดขยายตัวในระดับที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ *Raikham et al.* (2018) ที่ศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาฟัฟฟิงต่อคุณภาพของข้าวพองที่ผลิตจากข้าวเหนียวกล้อง กข 6 พบว่า อุณหภูมิฟัฟฟิงอุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2-4 นาทีส่งผลให้ความชื้นลดลงมากเหลือประมาณร้อยละ 3.07-3.58 ของความชื้นมาตรฐานแห้งจึงไม่ต้องนำตัวอย่างไปอบแห้งต่อ ทำให้เนื้อสัมผัสด้านความแข็งมีค่าน้อย เมื่อศึกษาคุณลักษณะทางเคมีของข้าวพองแบบไร้น้ำมันจากข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงมีความสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและการใช้ประโยชน์จากข้าวพันธุ์พื้นเมือง ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าข้าวพองแบบไร้น้ำมันจากข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงถึงร้อยละ 86.17±0.11 ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาของ *Khaopakro et al.* (2018) ที่พบว่า ข้าวพื้นเมืองส่วนใหญ่มีร้อยละปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ระหว่าง 67.18-80.04 ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์จากธัญพืชและให้พลังงานเป็นหลัก สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนพบที่ร้อยละ 7.25±0.01



ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Wongpriaw (2018) ที่พบว่า ข้าวพันธุ์พื้นเมืองมีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 7.16 ± 0.15 ถึง 11.05 ± 0.12 กรัมต่อ 100 กรัม และจากการศึกษาปริมาณไขมันพบว่า มีปริมาณที่ต่ำมากที่สุดร้อยละ 0.16 ± 0.01 ซึ่งเป็นผลสำเร็จที่สำคัญของกระบวนการผลิตแบบไร้น้ำมัน เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวพองที่ผลิตด้วยวิธีการทอดมีไขมันร้อยละ 15-25 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pengchai *et al.* (2024) ที่ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวจากข้าวเหนียวแดงพบว่า มีคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โยอาหาร โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตเท่ากับร้อยละ 5.17 1.37 14.78 1.86 6.80 และ 70.02 ตามลำดับ และข้าวพองจากการศึกษาครั้งนี้มีค่าคอเลสเตอรอลที่วัดได้เฉลี่ย 0.32 ± 0.01 ผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์เชิงสุขภาพที่ชัดเจนโดยสอดคล้องกับแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพการมีไขมันต่ำนี้ ช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เนื่องจากลดความเสี่ยงต่อการเกิดหินในหลอดเลือดของไขมัน ในขณะที่การศึกษาความชื้นและเถ้าซึ่งจัดเป็นตัวชี้วัดคุณภาพและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่รายงานว่า ปริมาณความชื้นมีค่าร้อยละ 3.48 ± 0.27 อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ข้าวพองซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดไว้สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่ต้องการความคงตัว โดยความชื้นควรต่ำกว่าร้อยละ 5 เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการเสื่อมสลายทางเคมี และปริมาณเถ้าอยู่ที่ร้อยละ 1.80 ± 0.07 แสดงถึงปริมาณแร่ธาตุที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ข้าวพองที่ผลิตขึ้นยังคงรักษาแร่ธาตุไว้ได้ดี และมีคะแนนการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสจากผู้บริโภคอยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการแปรรูปข้าวพองแบบไร้น้ำมันจากข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงเมืองเลยพบว่า มีอัตราการพองตัวดี มีอัตราการพองตัวเฉลี่ยด้านกว้างคิดเป็นร้อยละ 109.31 และด้านยาวคิดเป็นร้อยละ 19.82 และจากผลการวิเคราะห์พบว่า ข้าวพองแบบไร้น้ำมันที่ผลิตขึ้นมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากธัญพืชโดยเฉพาะข้าวซึ่งให้พลังงานเป็นหลัก จุดเด่นสำคัญของผลิตภัณฑ์คือมีปริมาณไขมันต่ำมากที่สุดเพียงร้อยละ 0.16 ± 0.01 ซึ่งแสดงถึงความสำเร็จของการใช้กระบวนการผลิตแบบไร้น้ำมันโดยให้ข้อได้เปรียบด้านสุขภาพและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่ยาวนานขึ้น มีความชื้นต่ำเหมาะสมต่อการคงสภาพความกรอบ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ดี และมีปริมาณแร่ธาตุที่ผลิตภัณฑ์ยังสามารถรักษาไว้ได้แม้ผ่านกระบวนการแปรรูป ข้าวพองแบบไร้น้ำมันจากข้าวเหนียวชีวเกลี้ยงมีคุณลักษณะทางเคมี และจุลินทรีย์ที่ดี มีศักยภาพในการเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ การแปรรูปข้าวพองเป็นการแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าข้าว นอกเหนือจากการจำหน่ายข้าวสาร โดยราคาข้าวพองที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะมีราคาสูงกว่าข้าวสารค่อนข้างมาก (ราคาขายกิโลกรัมละ 450 บาท) เกษตรกร หรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้ โดยอาจจำหน่ายในลักษณะของข้าวพองที่ไม่มีปรุงแต่งรสชาติใด ๆ หรืออาจนำไปปรุงแต่งรสชาติ หรือผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ข้าวพองอัดแท่ง ซีเรียลบาร์ หรือนำไปเป็นข้าวพองกระยาสารท เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทสว) สำหรับงบประมาณสนับสนุนมูลฐาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

เอกสารอ้างอิง

- American Organization of Analytical Chemists. (1999). *Official methods of analysis of AOAC International* (16th ed.). Oxford: AOAC International.
- Bupata, C., Pathaveerat, S. & Sanchatjate, P. (2020). Study on puffing of rice using a rice cake machine. *Thai Society of Agricultural Engineering Journal*, 26(2), 37-46. (in Thai)
- Chuaiphath, W., Athinuwat, D., Dankhabton, D. & Phonprapai, C. (2020). Development of puffed rice product from organic Kiaw Ngoo sticky rice. *Thai Journal of Science and Technology*, 9(3), 397-406. (in Thai)
- Khaopakro, S. & Krainara, P. (2018). The physical properties and nutritional values of 8 native rice varieties at Narathiwat and Yala province. *Burapha Science Journal*, 23(2), 1123-1134.
- Pengchai, T., Priyachan, S., Jarunetwilas, E., Nonsawang, S. & Chankeaw, P. (2024). Product development of a snack from red Glutinous rice. *Journal of Engineering and Technology Udon Thani Rajabhat University*, 3(1), 13-22. (in Thai)



- Raikham, C. & Rewthong, O. (2018). Effect of Temperature and Puffing Time on the Qualities of Puffed Rice Produced by RD6 Glutinous Rice. *Journal of Science Ladkrabang*, 27(1), 42-54. (in Thai)
- Sitthiphom, S. (2022). Announcement of the registration of geographical indications (Thailand/Loei, 68(203)). Department of Intellectual Property. Ministry of Commerce.
<https://www.ipthailand.go.th/images/26669/GI/GI203.pdf>. (in Thai)
- Suksomboon, A., Limroongreungrat, K., Sangnark, A., Thititumjariya, K. & Noomhorm, A. (2011). Effect of extrusion conditions on the physicochemical properties of a snack made from purple rice (Hom Nil) and soybean flour blend. *International Journal of Food Science and Technology*, 46, 201–208
- Thai Industrial Standards Institute. (2019). *Community Product Standards (TISI 742/2019) Puffed Rice*, Bangkok: Ministry of Industry. (in Thai)
- Thai Industrial Standards Institute. (2019). *Community Product Standards (TISI 743/2019) Puffed Rice*, Bangkok: Ministry of Industry. (in Thai)
- Wongpriaw, N. (2018). Determination of Protein Mineral and Vitamin in local rice varieties from Loei province. *RMUTP Research Journal*, 12(2), 158-171. (in Thai)