

## บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยของพันธุ์ข้าวที่มีต่อการพองตัวของข้าว โดยใช้ข้าวสาร 5 สายพันธุ์ที่มีระดับօະไมโลสต่ำ (พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105) օະไมโลสปานกลาง-ค่อนข้างสูง (พันธุ์ดอกพวยออม) และ օະไมโลสสูง (พันธุ์เจียงพทลุง เล็บนกปีตานี และ KGLTK 79133/3/1/2) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 5 เดือน เมื่อทำการทดสอบ การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี สมบัติทางกายภาพและอัตราการพองตัว พบว่า เมื่ออายุการเก็บรักษาข้าวสารเพิ่มขึ้นปริมาณความชื้น และค่าความแข็งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $P<0.05$ ) ในขณะที่ปริมาณโปรตีนมีแนวโน้มลดลง โดยที่ปริมาณօະไมโลส และไขมันไม่มีการเปลี่ยนแปลง สำหรับอัตราการพองตัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการพองตัวของข้าวโดยวิธีการทดสอบพบว่า ข้าวสารที่มีปริมาณօະไมโลสต่ำ ปริมาณความชื้น ร้อยละ 12 และอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ 200 องศาเซลเซียส มีอัตราการพองตัวสูงสุด ประมาณ 5.35 เท่า การที่อัตราการพองตัวสูงจะมีผลต่อค่าความกรอบเพิ่มขึ้น มีความขาวเพิ่มขึ้น อัตราการพองตัวเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณโปรตีนลดลง และอัตราส่วนระหว่างความขาวต่อความกรอบของเมล็ดข้าวสารเพิ่มขึ้น

เมื่อทำการพัฒนาข้าวพองที่มีไยอาหารสูง โดยใช้ข้าวสารพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ทำให้พองตัวด้วยเครื่องมือผลิตข้าวพอง พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตข้าวพองจากข้าวสารพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ได้แก่การใช้ข้าวที่มีความชื้น ร้อยละ 13 อุณหภูมิของแม่พิมพ์ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วินาที จะให้ข้าวพองที่มีการพองตัวสูงสุดเท่ากับ 4.4 มล.ก มีค่าความสว่างและค่าความกรอบเท่ากับ 84.96 และ 3370 กรัม ตามลำดับ และผลการเปรียบเทียบปริมาณข้าวหักต่อการพองตัวของข้าว ในสภาวะที่เหมาะสมข้างต้น พบว่าปริมาณข้าวหัก ร้อยละ 5 – 20 ไม่มีผลต่อการพองตัว ค่าความสว่าง และค่าความกรอบของข้าวพองอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )

การเติมไยอาหารที่สกัดจากรากข้าวในผลิตภัณฑ์ข้าวพอง ด้วยปริมาณ 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 ของน้ำหนักข้าว และทดสอบคุณภาพทางประสาทสมัปส์ในปัจจัย การพองตัวของข้าวสี กลินหอมของข้าว ความกรอบ ความรู้สึกหลังการกลืน และความชอบรวม พบว่าปริมาณไยอาหารที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสมัปส์ คือมีค่าแนะนำการพองตัวและกลินหอมของข้าวลดลง ในขณะที่ค่าสีและความรู้สึกหลังการกลืนเพิ่มขึ้น ส่วนค่าแนะนำด้านความชอบรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) ข้าวพองเสริมไยอาหารที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ คือ ข้าวพองที่มีการเติมไยอาหารร้อยละ 1.5 ซึ่งประกอบด้วย ไยอาหารทั้งหมด ไยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ และไยอาหารที่ละลายน้ำได้ เท่ากับร้อยละ 4.57 4.09 และ 0.97 ตามลำดับ หลังจากทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวพองเสริมไยอาหารร้อยละ 1.5 บรรจุแบบสูญญากาศในถุงกลาสติกชนิดฟิล์มประกอบ 2 ชั้น ระหว่าง พอลิเอทิลีน/พอลีแอ

ไมร์ (PA/PE) พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นมีผลต่อปริมาณ ความชื้น ค่า Aw ค่าทีบีเอเพิ่มขึ้น และความกรอบลดลง ในขณะที่คะแนนด้านการยอมรับของผู้บริโภคลดลง อย่างไรก็ตามผู้บริโภคยังยอมรับผลิตภัณฑ์แม่เก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

## Abstract

Production of puffed rice for health was carried out by preliminary studies the effect of rice varieties of milled rice on puffing. Five varieties of milled rice from Phattalung Rice Research Station were used for this study. The amylose content of the sample was classified into three groups which are low amylose content (Khaodakmali 105), medium to high amylose content (Dokpayom), and high amylose content (Cheingphattalung, Lebnokphattani, and KGTLR 79133/3/1/2). The samples stored at ambient temperature for five months were analyzed for chemical, physical properties and degree of puffing. The results showed that the moisture content and hardness were significantly increased ( $P<0.05$ ) while protein content decreasing. The amylose and fat content were constant while the degree of puffing tended to increase.

The optimum conditions for deep fat frying were studied. The highest degree of puffing was obtained by using a low amylose content variety of rice with 12% moisture content at  $200^{\circ}\text{C}$ . The puffed volume increased when the protein and the ratio of length to width of milled rice decreased.

Developing puffed rice with high dietary fiber was also studied by using Khoadokmali 105. A puffed rice machine was designed and constructed for this experiment. The optimum condition of puffing the rice was 13% moisture content, mold temperature at  $170^{\circ}\text{C}$  and 6 seconds. The puffed rice cake has puffed volume 4.4 ml/g, the crispness in term of compression force and the colour in term of L-value were 3370 g and 84.96 respectively. The effect of broken milled rice percentage on the physical properties of puffed rice (0, 5, 10, 15 and 20) were studied at optimum conditions. The results showed that broken milled rice between 5-20 percent gave the puffed volume, color and crispness were not significantly different ( $P>0.05$ )

The puffed rice cake was fortified by dietary fiber from rice bran at the level of 0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0% of milled rice (w/w). The effect on puffing volume, color, rice flavor and after taste were determined with the QDA method by trained panelists. It was found that the increased dietary fiber content caused the average score of color and after tasty increased as well as decreasing puffed volume and flavor. The acceptability of the product decreased significantly ( $P<0.05$ ). The puffed rice with 1.5% dietary fiber

composed of 4.57, 0.49 and 0.97 of total dietary fiber, insoluble dietary fiber and soluble dietary fiber, respectively. The puffed rice with 1.5% dietary fiber packed in a laminated film bag (PA/PE) was stored at room temperature for nine weeks. The study found that the moisture content, Aw and TBA increased and crispness in term of compression force decreased. However, the product was accepted by trained panelists.