

**การผลิตโยเกิร์ตจากข้าวกล้องงอกพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรี**  
**Yoghurt Production using Local Germinated Brown Rice Cultivars**  
**from Chanthaburi Province**

มธุรา อุณหศิริกุล<sup>1\*</sup>, คิตชาย อุณหศิริกุล<sup>2</sup>, เตือนเต็ม ทองเฟือก<sup>1</sup>, จันนิภา บำเนน<sup>1</sup>, ฐิติกานต์ ยิ่งประยูร<sup>1</sup>  
 และ นิลาวัลณ์ จันทะรังษี<sup>1</sup>

Matura Unhasirikul<sup>1\*</sup>, Kidchai Unhasirikul<sup>2</sup>, Dueantem Thongphueak<sup>1</sup>, Channipha Bannoen<sup>1</sup>,  
 Thitikan Yingprayun<sup>1</sup> and Nilawan Chantarangsi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>41 หมู่ 5 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี 22000

<sup>2</sup>41 หมู่ 5 ภาควิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี 22000

<sup>1</sup>41 Moo 5 Department of Biology, Faculty of Science and technology, Rhabmbhai barni Rajabhat University 22000, Thailand

<sup>2</sup>41 Moo 5 Department of Mechatronics Engineering, Faculty of Industrial technology Rhabmbhai barni Rajabhat University 22000, Thailand

\*Corresponding author: oocharunee@yahoo.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำข้าวกล้องงอกพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พวงเงิน หมากแขก และลันยั้ง มาผลิตข้าวกล้องงอกและนำไปผลิตผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต ทำการตรวจสอบปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช ปริมาณกรด ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ และอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและค่าพีเอชมีแนวโน้มลดลง ปริมาณกรดและเชื้อจุลินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษา 7 วัน และจากการทดสอบคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยวิธี 5 Point Hedonic Scale ของโยเกิร์ต โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 58 คน พบว่า โยเกิร์ตข้าวกล้องงอกพันธุ์หมากแขกได้คะแนนการยอมรับด้านสีมากที่สุด ส่วนโยเกิร์ตข้าวกล้องงอกพันธุ์ลันยั้งได้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมมากที่สุด ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตได้คะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบ ซึ่งอยู่ในระดับเดียวกันกับข้าวกล้องงอกสูตรควบคุม (A) แสดงว่าข้าวกล้องงอกพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรี ทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถนำมาผลิตผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตได้ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

**คำสำคัญ:** ข้าวกล้องงอกพันธุ์พื้นเมือง, โยเกิร์ต, ปริมาณกรด, อายุการเก็บรักษา, การทดสอบทางประสาทสัมผัส

### ABSTRACT

This research produced the Local germinated brown rice in Chanthaburi consisted of Puang-Ngern, Mhark-Khaeg and Lon-Yong varieties for yoghurt production. These yoghurts were analyzed soluble solids (TSS), pH, total acidity, microorganism and shelf life at 4 °C for 28 days. The result shown that TSS and pH of their yoghurts were decreased. While, acidity and microorganism tend to increased follow period of storage times. The products have a shelf life for 7 days. Sensory evaluation in color, smell, flavor, texture

and overall liking of three products by 5 point hedonic scale and used 58 sensory tasters. The sensory test showed that yoghurts got the highest acceptability scores of color, Lon-Yong germinated brown rice yoghurts got the highest acceptability scores of smell, flavor, texture and overall liking. The results showed that yogurt products got the highest acceptability scores from the testers in moderate to like level as same as germinated brown rice control (A). This showed that three Local germinated brown rice in Chanthaburi can be used for yoghurt products and accepted by consumers.

**Keywords:** Local germinated brown rice, yoghurt, acidity, shelf life, sensory test

## บทนำ

ข้าวพันธุ์พื้นเมืองเป็นแหล่งพันธุกรรมที่สำคัญของการต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช โรคพืช และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในพื้นที่ที่ไม่สามารถปลูกข้าวพันธุ์ปรับปรุง หรือพันธุ์สมัยใหม่ได้ (Phanomchan and Amornviriyachai, 2011) แต่ในปัจจุบันบางชนิดสูญพันธุ์ไปเนื่องจากภัยธรรมชาติ ประกอบกับเกษตรกรนิยมปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง ทำให้ความหลากหลายของข้าวพันธุ์พื้นเมืองลดลงอย่างรวดเร็ว (Treenantawan, 2012) ข้าวกล้องงอก (Germinated Brown Rice หรือ GABA - Rice) คือ ข้าวกล้องที่ผ่านกระบวนการงอก โดยการนำข้าวกล้องแช่น้ำเพื่อทำให้งอก (Office of Rice Research and Development, Department of Rice, 2009) มีคุณค่าทางโภชนาการ (Na-Trang, 2009) และอุดมด้วยสารชีวกิจกรรม (Bio - Factional Compound) หลายชนิด (Tian *et al.*, 2004; Tungcharoenchai *et al.*, 2006) ในปัจจุบันกระแสการบริโภคข้าวกล้องงอกและผลิตภัณฑ์จากข้าวกล้องงอกกำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก เนื่องจากข้าวกล้องงอกอุดมด้วยสารชีวกิจกรรม (Tungcharoenchai *et al.*, 2006)

โยเกิร์ตเป็นผลิตภัณฑ์นมหมัก จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักส่วนใหญ่จะมีบทบาทในระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ *Lactobacillus bulgaricus* และ *Streptococcus thermophiles* (Tamine and Robinson, 1999) การรับประทานโยเกิร์ตเป็นประจำช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโรคในร่างกาย ควบคุมคอเลสเตอรอล ในเลือด และยังอุดมไปด้วยไขมันธรรมชาติที่มีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมน ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันผนังกระเพาะอาหารจากสารกระตุ้น เช่น แอลกอฮอล์ บุหรี่ เป็นต้น ช่วยลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคมะเร็งและเนื้องอกในลำไส้ใหญ่ (Siripanporn, 2000)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดจันทบุรีมาผลิตข้าวกล้องงอก เพื่อนำไปใช้ในการผลิตโยเกิร์ต เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรีและสนับสนุนให้ชาวนาหันมาปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดจันทบุรีเพิ่มมากขึ้น

## อุปกรณ์และวิธีการ

### สำรวจข้าวพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรี

ทำการสุ่มอำเภอในจังหวัดจันทบุรี 3 อำเภอ เข้าพื้นที่ปลูกข้าวพื้นเมืองในชุมชนเป้าหมายและเก็บตัวอย่าง จากนั้นสุ่มพันธุ์ข้าวในแต่ละอำเภอ อำเภอละ 1 พันธุ์ เพื่อใช้สำหรับเตรียมวัตถุดิบข้าวกล้องงอก ในการทำผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตต่อไป

### การเตรียมวัตถุดิบข้าวกล้องงอก (ดัดแปลงจากวิธีการจาก Ohtsubo *et al.*, 2005)

นำข้าวเปลือกพันธุ์พื้นเมือง 3 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จาก 3 อำเภอ มาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยใช้อัตราส่วนข้าวต่อน้ำ เท่ากับ 1 : 3 (น้ำหนักต่อปริมาตร) เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ระบายน้ำที่แช่ออก นำเมล็ดข้าวไปเพาะในที่มืดเป็นเวลา 48 ชั่วโมง และนำเมล็ดข้าวมาล้างด้วยไอน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นนำไปตากแดดให้แห้ง และนำไปสีเพื่อกะเทาะเปลือกออก บรรจุลงในถุงพลาสติกแบบซิปล็อก เก็บไว้ใช้สำหรับผลิตโยเกิร์ตต่อไป

### การผลิตโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก (ดัดแปลงวิธีการจาก Chockprasert, 2012)

ผลิตโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก 4 สูตร จากข้าวกล้องงอกพื้นเมือง 3 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ 3 สูตร และสูตรที่ 4 ใช้ข้าวกล้องงอกยี่ห้อ A ที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งเป็นสูตรควบคุม สังเกตลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์ วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter วัดปริมาณกรด โดยการไทเทรต วัดค่าของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) โดยใช้ Refractometer ตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และนับจำนวนจุลินทรีย์โดยใช้ Hemacytometer

### การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสโยเกิร์ตจากข้าวกล้องงอก

ทำการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตทั้ง 4 สูตร โดยใช้ผู้ชิมจำนวนไม่น้อยกว่า 58 คน โดยพิจารณาความชอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ โดยมีการให้คะแนนความชอบแบบ 5-Point Hedonic Scale

### ทดสอบอายุการเก็บรักษาโยเกิร์ต (ดัดแปลงจากวิธีการของ Petcharat *et al.*, 2011)

ทำการทดสอบอายุการเก็บรักษาของโยเกิร์ตข้าวกล้องงอกทั้ง 4 สูตร โดยนำผลิตภัณฑ์เก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 28 วัน และทำการตรวจสอบค่าต่าง ๆ เช่นเดียวกับการผลิตโยเกิร์ต

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การสำรวจข้าวพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรี

จากการสุ่มอำเภอในจังหวัดจันทบุรี 3 อำเภอ ได้ขลุ้ง ทำใหม่ และแหลมสิงห์ เข้าพื้นที่ปลูกข้าวพื้นเมืองในชุมชนเป้าหมาย และเก็บตัวอย่าง พบข้าวพันธุ์พื้นเมืองในอำเภอขลุ้ง ได้แก่ พันธุ์พวงเงิน อำเภอ ทำใหม่ ได้แก่ พันธุ์ยายฉิม นางขาว หมากแขก และอำเภอแหลมสิงห์ ได้แก่ ลุ้นยั้ง ขาวตาหวิน และขาวขาวตัว สอดคล้องกับการรวบรวมพันธุ์ข้าวของ Sommut (2002) ที่พบข้าวพันธุ์ดังกล่าวข้างต้น เมื่อสุ่มพันธุ์ข้าวพื้นเมืองอำเภอละ 1 พันธุ์ เพื่อใช้สำหรับเตรียมวัตถุดิบข้าวกล้องงอก ได้พันธุ์ข้าวในแต่ละอำเภอ ได้แก่ อำเภอขลุ้งได้พันธุ์พวงเงิน อำเภอทำใหม่ได้พันธุ์หมากแขก และอำเภอแหลมสิงห์ได้พันธุ์ลุ้นยั้ง

### การเตรียมวัตถุดิบข้าวกล้องงอก

จากการเตรียมวัตถุดิบข้าวกล้องงอก จากข้าวพันธุ์พื้นเมือง 3 พันธุ์ พบว่า ข้าวกล้องงอกพันธุ์พวงเงิน หมากแขก และลุ้นยั้ง ที่มีลักษณะเมล็ดสมบูรณ์และยังคงมีจมูกข้าวติดอยู่ สีของเมล็ดข้าวกล้องงอกทั้ง 3 พันธุ์ มีสีแตกต่างกัน โดยข้าวกล้องงอก พันธุ์พวงเงินมีเมล็ดข้าวสีขาวยาวปนเมล็ดข้าวสีแดง ข้าวกล้องงอกพันธุ์หมากแขกมีสีขาวยาว และข้าวกล้องงอกพันธุ์ลุ้นยั้งมีเมล็ดข้าวสีขาวยาวปนเมล็ดข้าวสีแดงเช่นเดียวกับเมล็ดข้าวกล้องงอกพันธุ์พวงเงิน แต่จะมีสัดส่วนของเมล็ดข้าวสีแดงมากกว่า และมีสีแดงเข้มกว่าข้าวกล้องงอกพันธุ์พวงเงิน แสดงดังภาพที่ 1

### การผลิตโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก

ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ของโยเกิร์ตข้าวกล้องงอกทั้ง 4 สูตร คือ พบว่า ทุกสูตรมีลักษณะเป็นของเหลวข้น พันธุ์พวงเงินและลุ้นยั้งมีสีน้ำตาลแดง ส่วนพันธุ์หมากแขกและสูตรควบคุม (A) เป็นสีขาวแสดงดังภาพที่ 2 ทุกสูตรมีกลิ่นหอมของข้าวและมีกลิ่นเปรี้ยว รสชาติหวานอมเปรี้ยว TSS ค่า pH และปริมาณกรด พบว่า TSS ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 11.67-11.86 °Brix ค่า pH ประมาณ 4 และมีปริมาณกรดใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 0.35-0.36% ส่วนการย้อมแกรมพบเชื้อจุลินทรีย์รูปท่อนและรูปกลมต่อกันเป็นสาย ติดสีน้ำเงิน แกรมบวก และจากการตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เท่ากับ  $9.17 \times 10^6$ ,  $8.76 \times 10^6$ ,  $1.14 \times 10^7$  และ  $1.18 \times 10^7$  เซลล์/มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งโยเกิร์ตพันธุ์พวงเงินและพันธุ์หมากแขก จำนวนจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (Notification of Ministry of Public Health, 2013) แต่โยเกิร์ตพันธุ์ลุ้นยั้งและ A มีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์เล็กน้อย สอดคล้องกับ Jinapake (2013) ได้ศึกษาการพัฒนาโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก

หอมไซยาพบว่า มีลักษณะข้น กลิ่นหอมกลิ่นข้าวกล้องงอก มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว TSS อยู่ในช่วง 11.67-11.86 °Brix ค่า pH ประมาณ 4 ปริมาณกรดอยู่ในช่วง 0.35-0.36% และพบจุลินทรีย์รูปท่อนและรูปกลมต่อกันเป็นสาย ดิตีสีน้ำเงิน แกรมบวก ซึ่งบทความของ Tamine and Robinson (1999) กล่าวว่า จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักโยเกิร์ตส่วนใหญ่ คือ *Lactobacillus bulgaricus* และ *Streptococcus thermophilus* เชื้อจุลินทรีย์ที่พบคาดว่าจะเป็นเชื้อทั้ง 2 สายพันธุ์นี้ แต่ในงานวิจัยนี้ไม่ได้ทดสอบยืนยันว่าเป็นเชื่อนี้จริงหรือไม่

#### การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัสโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก

การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 58 คน พบว่า โยเกิร์ตพันธุ์พวงเงินและหมากแขก ได้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่น สูงสุด เท่ากับ 3.93 ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์หมากแขก ลันยั้ง และสูตรควบคุม (A) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) และพันธุ์พวงเงินได้คะแนนการยอมรับด้านความชอบรวมสูงสุดเท่ากับ 4.21 ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์หมากแขก ลันยั้ง และสูตรควบคุม (A) ส่วนพันธุ์ลันยั้งได้คะแนนการยอมรับด้านสี รสชาติ และความชอบรวมสูงสุดเท่ากับ 4.07, 4.10 และ 4.21 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากพันธุ์พวงเงิน หมากแขก และสูตรควบคุม (A) แสดงดัง Table 1

#### การทดสอบอายุการเก็บรักษาโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก

การเก็บรักษาโยเกิร์ตข้าวกล้องงอก 4 สูตร ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 28 วัน ระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติของน้ำข้าวกล้องงอกแต่ละสูตร ลักษณะปรากฏมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน ในช่วงวันที่ 0-7 เป็นของเหลวขุ่น ในช่วงวันที่ 21-28 เกิดการแยกชั้นและตกตะกอน เกิดการขึ้นหนืดร่วมด้วย สำหรับวันที่ 28 ด้านสีน้ำข้าวกล้องงอกพวงเงินและลันยั้ง เริ่มต้นมีสีน้ำตาลแดง ด้านกลิ่นทั้ง 4 สูตร ในช่วงวันที่ 0-14 มีกลิ่นหอมกลิ่นข้าว วันที่ 21-28 มีกลิ่นเปรี้ยว ด้านรสชาติทั้ง 4 สูตร ในช่วงวันที่ 0-21 มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว วันที่ 21-28 มีรสชาติเปรี้ยว TSS ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 11.67-11.86 °Brix ในช่วง 0-14 วัน TSS มีแนวโน้มลดลง หลังจากวันที่ 14 TSS มีการลดลงมาก โดยเฉพาะวันที่ 28 ของการเก็บรักษา ส่วนค่า pH พบว่า เริ่มต้นอยู่ในช่วง 3.91-3.98 ในช่วง 0-21 วัน ค่า pH มีแนวโน้มลดลงหลังจากวันที่ 21 และจากการตรวจนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทุก 7 วัน พบว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่าประกาศกระทรวงสาธารณสุข (Notification of Ministry of Public Health, 2013) ตั้งแต่วันที่ 7 ของการเก็บรักษา แสดงดัง Table 2

### สรุป

จากการนำข้าวพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรีทั้ง 3 สายพันธุ์ คือ ข้าวพันธุ์พวงเงิน หมากแขก และลันยั้ง มาผลิตข้าวกล้องงอกและนำมาผลิตโยเกิร์ต ทดสอบคุณสมบัติทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ ได้คะแนนการยอมรับไม่แตกต่างจากพันธุ์ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) และมีอายุการเก็บรักษาประมาณ 7 วัน ดังนั้นจึงสามารถนำข้าวทั้ง 3 สายพันธุ์นี้มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตโยเกิร์ตได้ ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดจันทบุรีต่อไปและเป็นการกระตุ้นให้เกษตรกรหันมาปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเพิ่มมากขึ้น

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สามารถดำเนินงานจนกระทั่งสำเร็จได้ผลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ด้วยงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีปี พ.ศ. 2561 และยังมีอีกหลายท่านซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถจะกล่าวนามมาได้ทั้งหมด คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

### เอกสารอ้างอิง

- Chockprasert, P. 2012. To make black rice yogurt. Available source: <http://www.gotoknow.org>., May 1, 2015.
- Jinapake, K. 2013. Development of Chaiya germinated brown rice yoghurt products. Research Report, Faculty of Science and Technology Food Science and Technology, Surat Thani Rajabhat University, Surat Thani. (in Thai)
- Na-Trang, T. 2009. Germinated gloeas and processed products from rice germination. Bangkok: Pailin Book Co., Ltd. (in Thai)
- Notification of Ministry of Public Health. 2013. Curd. Available source: <http://www.iodinethailand.fda.moph.go.th>, May 21, 2015.
- Office of Rice Research and Development, Department of Rice. 2009. What is germination?. Available source: <http://www.sasimall.com>., May 18, 2015.
- Ohtsubo, K., Suzuki, K., and Kasum, T. (2005). Bio-functional components in the processed pre-germinated brown rice by a twin-screw extruder. *J. Food Compos. Anal.* 18: 303-316.
- Petcharat, G., C. Ki-Ari, N. Yuenlongsuk and D. Sae Tang. 2011. Application of germinated brown rice Dessert products. Research Project Report, Faculty of Home Economics Rajamangala, University of Technology Phra Nakhon, Bangkok. (in Thai)
- Phanomchan. N. and V. Amornviriyachai. 2011. Many genetics of native rice in the sea. Phatthalung Province The morphology of the seeds. *J. Hat Yai Academic.* 9 (1) : 25-31. (in Thai)
- Siripanporn, C. 2000. Healthy Yogurt. *J. Food*, 30 (4), 292-297. (in Thai)
- Sommut, V. 2002. Characteristics and value of native Thai rice. Bangkok: Pimpyam limited partnership. (in Thai)
- Tungcharoenchai, W., K. Hongrak, W.Trakulphiboolchai, T. Parinyapattanabute and A. Sangkram. 2006. Development of food products from germinated brown rice by the process of extrusion. Research Report on Thai-Korea. National Research Council of Thailand. (in Thai)
- Treenantawan, S. 2012. Native rice with nutrition. Available source: <http://www.edtech.ipst.ac.th>, June 16, 2015.
- Tamine, A.Y., and R.K. Robinson (1999). *Yoghurt: Science and Technology*. Pergamo press, Ltd., Great Britain.
- Tian, S., K. Nakamura, T. Cui and H. Kayahara (2004). Analysis of phenolic compounds In white rice, brown rice and germinated brown rice. *J. of Agri. Food Chem.* 52: 4808-4813.

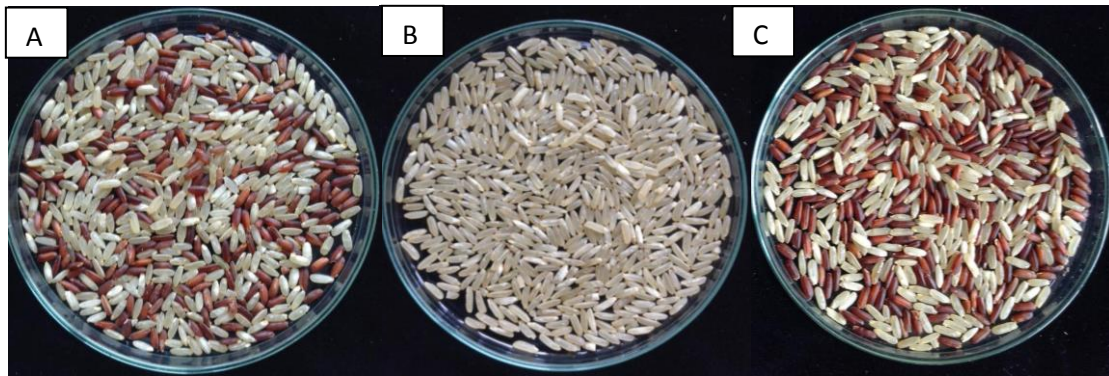


Figure 1 The Local germinated brown rice A) Puang-Ngern B) Mhark-Khaeg and C) Lon-Yong varieties for yoghurt production.

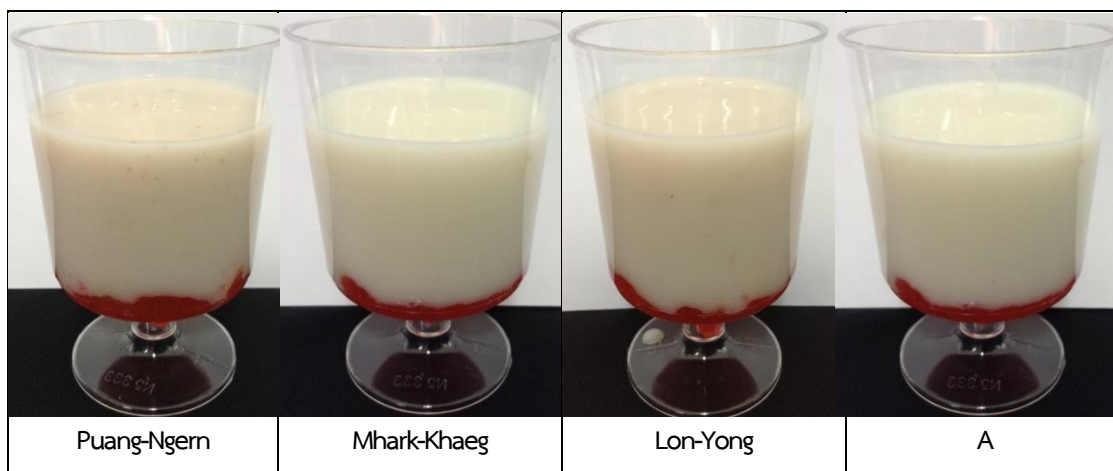


Figure 2 Characteristic and color of Puang-Ngern, Mhark-Khaeg and Lon-Yong Yoghurts.

Table 1 The sensory test of germinated brown rice yoghurts.

| Shelf life | Microbial count of yoghurts   |                               |                               |                               |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|            | Puang-Ngern                   | Mhark-Khaeg                   | Lon-Yong                      | A                             |
| 0          | $9.17 \times 10^6 \pm 2.04^e$ | $8.76 \times 10^6 \pm 1.53^e$ | $1.14 \times 10^7 \pm 2.65^e$ | $1.18 \times 10^7 \pm 2.00^e$ |
| 7          | $1.64 \times 10^7 \pm 2.59^d$ | $1.08 \times 10^7 \pm 2.34^d$ | $2.06 \times 10^7 \pm 1.57^d$ | $2.56 \times 10^7 \pm 2.71^d$ |
| 14         | $3.36 \times 10^7 \pm 2.19^c$ | $3.02 \times 10^7 \pm 3.00^c$ | $3.96 \times 10^7 \pm 2.14^c$ | $4.47 \times 10^7 \pm 1.53^c$ |
| 21         | $6.24 \times 10^7 \pm 2.68^b$ | $4.07 \times 10^7 \pm 2.65^b$ | $6.61 \times 10^7 \pm 2.08^b$ | $6.83 \times 10^7 \pm 2.01^b$ |
| 28         | $1.26 \times 10^8 \pm 2.50^a$ | $8.25 \times 10^7 \pm 2.52^a$ | $1.29 \times 10^8 \pm 2.84^a$ | $1.05 \times 10^8 \pm 1.67^a$ |

Different letters within a column indicate differences determined by Duncan's new multiple range test (DMRT) at the 95 percent level of significance.

Table 2 Microbial count of yoghurts at shelf life 4°C for 28 days.

| Yoghurts    | The sensory test         |                          |                          |                          |                          |
|-------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|             | color                    | smell                    | flavor                   | texture                  | overall liking           |
| Puang-Ngern | 4.05 ± 0.98 <sup>a</sup> | 3.93 ± 0.97 <sup>a</sup> | 4.00 ± 1.10 <sup>a</sup> | 3.97 ± 0.94 <sup>a</sup> | 4.21 ± 0.99 <sup>a</sup> |
| Mhark-Khaeg | 4.02 ± 1.07 <sup>a</sup> | 3.93 ± 1.07 <sup>a</sup> | 3.93 ± 1.15 <sup>a</sup> | 4.00 ± 1.09 <sup>a</sup> | 4.00 ± 1.06 <sup>a</sup> |
| Lon-Yong    | 4.38 ± 0.91 <sup>a</sup> | 3.88 ± 0.94 <sup>a</sup> | 4.07 ± 0.95 <sup>a</sup> | 4.10 ± 0.93 <sup>a</sup> | 4.12 ± 0.91 <sup>a</sup> |
| A           | 4.02 ± 0.95 <sup>a</sup> | 3.83 ± 1.11 <sup>a</sup> | 3.78 ± 1.23 <sup>a</sup> | 4.02 ± 0.98 <sup>a</sup> | 3.88 ± 1.08 <sup>a</sup> |

Different letters within a column indicate differences determined by Duncan's new multiple range test (DMRT) at the 95 percent level of significance.