การปรับปรุงรสชาติของโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล

Flavor Quality Improvement of Hom Nin Brown Rice Yoghurt

อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์[1] วิญญู ช่วยแก้ว[1] และ เนตรนภา สกุลซ้ง[1]

Chaikulsareewath, A.[1], Chauykaew, W.[1] and Sakulsong, N.[1]

Abstract

Improving flavor quality of Hom Nin brown rice yoghurt was investigated. Sugar was added at 7, 10, 12, 14, 16 and 18% (w/v) mixed with yoghurt and evaluated by Just-about-right scale. Results showed that the formulas adding sugar of 10, 12 and 14% (w/v) were the most appropriate. Thus, all products were evaluated by the 9-point hedonic scale. The formula having 12% sugar had the highest score in all attributes. The chemical, physical and microbiological qualities of this product were analyzed. Protein, fat, carbohydrate, fiber, ash and moisture contents were 1.05, 1.43, 13.56, 1.39, 0.23 and 82.34% (w/v), respectively. Total acid and pH were 0.60% (w/v) and 4.46, respectively. Viscosity and total soluble solid were 11,100 centipoints and 14.33°Brix, respectively. Values of L* a* and b* were 46.91, 11.85 and 8.98, respectively. Total aerobic plate count and lactic acid bacteria were 7.4 x10^7 and 3.3 x10^6 CFU/ml, respectively. Yeast, mold and coliform bacteria were not found in the products.

Keywords: Hom nin brown rice yoghurt, Just about right scale, 9-point hedonic scale

บทคัดย่อ

งานวิจัยก่อนหน้านี้ได้ศึกษาการผลิตโยเกิร์ตน้ำนมข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล พบว่าโยเกิร์ตมีความหวานไม่เพียงพอ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ปรับปรุงรสชาติของโยเกิร์ตให้หวานมากขึ้น โดยแปรปริมาณน้ำตาลทราย ร้อยละ 7, 10, 12, 14, 16 และ 18 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Just about right scale พบว่าสูตรที่มีน้ำตาลทราย ร้อยละ 10, 12 และ 14 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เหมาะสมที่สุด จากนั้นนำทั้ง 3 สูตรมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่าสูตรที่ผสมน้ำตาลร้อยละ 12 มีคะแนนสูงสุดในทุกๆ ด้าน จึงได้นำผลิตภัณฑ์มาศึกษาคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์ พบว่าโยเกิร์ตมีปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร เถ้า และความชื้น ร้อยละ 1.05, 1.43, 13.56, 1.39, 0.23 และ 82.34 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ตามลำดับ มีปริมาณกรดทั้งหมด และค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ ร้อยละ 0.60 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และ 4.46 ตามลำดับ มีค่าความหนืด และปริมาณของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 11,100 เซนติพอยด์ และ 14.33 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ค่าสี L* a* และ b* เท่ากับ 46.91, 11.85 และ 8.98 ตามลำดับ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และแบคทีเรียกรดแลคติก เท่ากับ 7.4 x10^7 และ 3.3 x10^6 CFU/ml ตามลำดับ แต่ไม่พบยีสต์ รา แบคทีเรียโคลิฟอร์ม

คำสำคัญ: โยเกิร์ตน้ำนมข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล, Just about right scale, 9-point hedonic scale

คำนำ

ข้าวเจ้าหอมนิล เป็นข้าวคัดพันธุ์ผสมระหว่างข้าวหอมมะลิ 105 และข้าวเหนียวดำสายพันธุ์จีน เมล็ดมีสีม่วงเข้มชาว มีประโยชน์ต่อสุขภาพสูง มีธาตุเหล็กมากกว่าข้าวทั่วไปถึงร้อยละ 30 เมื่อหุงสุกจะมีสีม่วงอ่อน นุ่ม เหนียว และมีกลิ่นหอม ข้าวกล้องหอมนิล ข้าวกล้องหอมนิลมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 12.5 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 70 ปริมาณอะไมโลสร้อยละ 16 และยังประกอบไปด้วย ธาตุเหล็ก สังกะสี ทองแดง แคลเซียม และโพแทสเซียม ซึ่งสูงกว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 ข้าวกล้องพันธุ์หอมนิลมีปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์ สูงประมาณ 293 ไมโครโมลต่อกรัม มีวิตามินอี วิตามินบี และกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง มีน้ำมันรำข้าว ร้อยละ 18 เป็นองค์ประกอบ พบว่ามีสาร omega-3 ประมาณร้อยละ 1-2 รำข้าวของข้าวเจ้าหอมนิลมีปริมาณ เส้นใย digestible fiber สูงถึงร้อยละ 10 รับประทานเป็นประจำสามารถเสริมภูมิคุ้มกัน เพิ่มเมล็ด

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม เพชรเกษม ภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

[1] Department of Food Technology, Faculty of Science, Siam university, Petchkasem, Phasicharoen, Bangkok 10160

เลือดแดง ช่วยรักษาโรคโลหิตจาง และต้านทานโรค เช่น มะเร็ง อัลไซเมอร์ เบาหวาน และโรคหัวใจ รวมทั้งช่วยรักษาสมดุลของความดันโลหิต และลดปริมาณคลอเลสเตอรอลตัวไม่ดี (LDL) (ศูนย์การเรียนรู้วิถีเศรษฐกิจพอเพียงนวชีวัน, มปป; อภิชาติ (2544)) โยเกิร์ต (yoghurt) เป็นผลิตภัณฑ์นมที่ได้จากกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์ *Lactobacillus bulgaricus* และ *Streptococcus thermophilus* โดยจุลินทรีย์จะย่อยน้ำตาลแลคโตสในนมให้เป็นกรดแลคติก ทำให้โปรตีนในนม คือ เคซีน (casein) เกิดการเปลี่ยนสภาพตกตะกอนเป็นเคิร์ด คล้ายไข่ตุ๋น ผิวเรียบ อ่อนนุ่ม ทำให้มีภาวะเป็นกรดจึงทำให้มีรสเปรี้ยว โดยมีความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 3.8-4.6 โยเกิร์ตมีประโยชน์มากมายหลายประการ เช่น ป้องกันอาการท้องอืด อาหารไม่ย่อยหรือท้องเดิน ช่วยบำรุงผิวพรรณ ช่วยลดความเสี่ยงจากการเกิดมะเร็งบริเวณเนื้อเยื่อกระดูก เป็นต้น (สุวรรณา, 2530)

จากงานวิจัยที่ผ่านมาเรื่องการผลิตโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล (อำพรรณ และคณะ, 2557) พบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิลที่ผลิตได้ยังมีรสชาติไม่หวาน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงรสชาติด้านความหวานให้มากขึ้น โดยการแปรปริมาณน้ำตาล และศึกษาคุณภาพของโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล

อุปกรณ์และวิธีการ

ผลิตโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล โดยนำน้ำข้าวกล้องหอมนิล (นำแป้งข้าวกล้องหอมนิล 5.50 กรัม ผสมกับน้ำ 100 มิลลิลิตร ให้ความร้อนที่ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที เติมกัวร์กัม และแซนแทนกัม 0.25 และ 0.4 กรัม ตามลำดับ จากนั้นแปรปริมาณน้ำตาลทรายเท่ากับ ร้อยละ 7, 10, 12, 14, 16 และ 18 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ผสมให้เข้ากัน) ปริมาตร 80 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำนมโค 20 มิลลิลิตร นำมาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20-25 นาที ลดอุณหภูมิให้เหลือ 42-45 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมหัวเชื้อ (โยเกิร์ต รสธรรมชาติ ตราดัชมิลล์) ร้อยละ 9 โดยปริมาตรต่อปริมาตร บ่มที่อุณหภูมิ 42–45 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง (ตามวิธีของอำพรรณ และคณะ, 2557) แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Just about right scale ประเมินการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ (สี) รสชาติ (รสหวาน) ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความหนืด) และกลิ่นรส (น้อยไป (–4, -3, -2), พอดี (-1, 0, 1) และมากไป (2, 3, 4)) โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 31 คน จากนั้นนำสูตรที่ได้รับการยอมรับมากสุดในระดับพอดี 3 สูตร มาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 9-point hedonic scale (1 = ไม่ชอบมากที่สุด, 9 = ชอบมากที่สุด) ทำการประเมินคุณภาพด้านลักษณะสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 31 คน นำสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดมาศึกษาคุณภาพในด้านต่างๆ ได้แก่ คุณภาพทางเคมี โดยวิเคราะห์ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต เส้นใย และปริมาณกรดแลคติก (AOAC, 1990) ศึกษาคุณภาพทางกายภาพ โดยวิเคราะห์ปริมาณของแข็งทั้งหมด ด้วยเครื่อง Refractometer รายงานค่าเป็นค่า °Brix ค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่องวัด pH Meter ค่าความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Brookfield Viscometer) ค่าสี โดยการวัดด้วยเครื่องวัดสี (Colorimeters) และศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total aerobic plate count) ปริมาณจุลินทรีย์กรดแลคติก ปริมาณจุลินทรีย์ยีสต์และรา และปริมาณโคลิฟอร์ม ด้วยวิธี coliform test และ MPN method (Harrigan, 1998)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยก่อนหน้านี้ได้ศึกษาการผลิตโยเกิร์ตน้ำนมข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล (อำพรรณ และคณะ, 2557) พบว่าโยเกิร์ตมีความหวานไม่เพียงพอ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ปรับปรุงรสชาติของโยเกิร์ตให้หวานมากขึ้น โดยมีการแปรปริมาณน้ำตาลทราย ร้อยละ 7, 8, 10, 12, 14, 16 และ 18 (สูตรเดิมมี ร้อยละ 7) แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Just about right scale ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 31 คน จากภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร มีเพศชาย 7 คน เพศหญิง 24 คน ได้ผลการทดลองดังแสดงใน Table 1 จากตารางพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำตาลมากขึ้นค่าการยอมรับในระดับพอดีมีค่าเพิ่มขึ้นทุกด้าน ตั้งแต่ระดับน้ำตาลร้อยละ 7 จนถึงร้อยละ 14 หลังจากนั้นเมื่อระดับน้ำตาลเพิ่มขึ้นจนถึง ร้อยละ 18 จะทำให้คะแนนการยอมรับในระดับพอดีมีค่าลดลง จากนั้นนำโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล ผสมน้ำตาลร้อยละ 10, 12 และ14 มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 31 คน พบว่าโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิลที่มีปริมาณน้ำตาล ร้อยละ 12 ได้รับการยอมรับมากที่สุดในทุกๆ ด้าน ($P \leq 0.05$) ทั้งด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.03±0.86, 7.03±0.83, 7.22±1.21, 7.04±1.07 และ 7.35±0.97 ตามลำดับ (Table 2)

จากนั้นนำโยเกิร์ตที่มีปริมาณน้ำตาล ร้อยละ 12 มาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์ ได้ผลการวิเคราะห์ทางเคมี คือ ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณใยอาหาร ปริมาณเถ้า ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณ

ความชื้น และปริมาณกรดแลคติก มีค่าเท่ากับร้อยละ 1.05± 0.06, 1.43± 0.04, 1.39± 0.00, 0.23± 0.01, 13.46± 0.43 82.34± 0.24 และ 0.60 ± 0.03 ตามลำดับ ค่าสีระบบ L* a* b* ได้ผลวิเคราะห์ เท่ากับ 46.91± 0.19, 11.85± 0.02 และ 8.98± 0.02 ตามลำดับ ส่วนของการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความหนืด และปริมาณของแข็งทั้งหมดได้ผลการวิเคราะห์ เท่ากับ 4.46± 0.02, 11,100± 158.11 เซนติพอยด์ และ 14.33± 0.8 ^{O}Brix ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ พบว่าโยเกิร์ตมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณจุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลคติก เท่ากับ 7.4x10^{7} CFU/ml และ 3.3x10^{6} CFU/ml ตามลำดับ และตรวจไม่พบยีสต์ รา ไม่พบแบคทีเรียโคลิฟอร์ม และมีค่า MPN เป็น 0 ดังนั้นโยเกิร์ตที่ผลิตได้จึงเป็นไปตามมาตรฐานของนมเปรี้ยวตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 353 (2556) ที่ระบุว่าต้องมีค่าความเป็นกรด โดยคำนวณเป็นกรดแลกติก ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.6 ของน้ำหนัก และปริมาณแบคทีเรียไม่น้อยกว่า 10^{7} โคโลนี/กรัม

โยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิลที่ผลิตได้มีปริมาณแบคทีเรียกรดแลคติก เท่ากับ 3.3 x 10^{6} CFU/ml ซึ่งเป็นจำนวนที่มากพอที่จะเป็นประโยชน์ต่อร่างกายในการบำบัดรักษาโรค (Therapeutic) โดย Kruman และ Rasic (1991) ได้รายงานไว้ว่าการบริโภคจุลินทรีย์ที่มีชีวิตในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต มากกว่าหรือเท่ากับ 10^{6} เซลล์ต่อกรัมของโยเกิร์ตต่อวัน จะมีประโยชน์ต่อร่างกาย อีกทั้งในผลิตภัณฑ์ยังมีข้าวกล้องหอมนิลที่เป็นส่วนผสมอยู่ ซึ่งข้าวกล้องหอมนิลมีคุณค่าทางอาหารหลายๆ อย่าง และหากรับประทานเป็นประจำจะเสริมภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย และทำให้ร่ายกายต้านทานโรคได้หลายชนิด (ศูนย์การเรียนรู้วิถีเศรษฐกิจพอเพียงนวชีวัน, มปป; อภิชาติ, 2544)

สรุปผล

การปรับปรุงรสชาติของโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล สามารถทำได้โดยเติมน้ำตาลทราย ร้อย 10, 12 และ 14 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ซึ่งเป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับในระดับพอดีมากที่สุด และเมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่าสูตรที่ผสมน้ำตาลร้อยละ 12 มีคะแนนสูงสุดในทุกๆ ด้าน จากนั้นศึกษาคุณภาพทางเคมีทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์ พบว่าโยเกิร์ตที่ผลิตขึ้นเป็นไปตามมาตรฐานของนมเปรี้ยวตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ทั้งปริมาณกรดแลคติก ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด อีกทั้งยังตรวจไม่พบยีสต์ รา และแบคทีเรียโคลิฟอร์ม

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยสยาม

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 353) พ.ศ. 2556, เรื่องนมเปรี้ยว, ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 130 ตอนพิเศษ 87 ง, หน้า 79-84.

ศูนย์การเรียนรู้วิถีเศรษฐกิจพอเพียงนวชีวัน, ม.ป.ป., ข้าวกล้องหอมนิลอินทรีย์ [สืบค้น], http://www.nawachione.org/activity/knowledge-center/hom-nin-rice/ [24/ August/ 15].

สุวรรณนา กิจภากรณ์, 2530, ผลิตภัณฑ์จากน้ำนม, ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 94 หน้า.

อภิชาติ วรรณวิจิตร, 2544, ข้าวเพื่อสุขชีวิตเจ้าหอมนิล [สืบค้น], http://www.ku.ac.th/e-magazine/april44/agri/rice1.html [24/ August/ 15].

อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์ วิญญู ช่วยแก้ว และเนตรนภา สกุลช้าง, 2557, การผลิตโยเกิร์ตข้าวกล้องพันธุ์หอมนิล, วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร, 45(2)(พิเศษ): 273-276.

AOAC., 1990, Official method of analysis, Vol 2. 15thed., Association of official analytical chemist, Washington. D.C.

Harrigan, W.F., 1998, Laboratory Methods in Food Microbiology, Academic Press, San Diego. 532 p.

Table 1 Sensory evaluation of Hom nin brown rice yoghurt by Just about right scale

Item	%sugar	%Sensory acceptance			Sum of %sensory acceptance
		Too little (-4,-3,-2)	Just about right (-1,0,1)	Too much (2,3,4)	
Color	7%	9.61	72.65	17.74	100
	10%	6.45	75.81	17.74	100
	12%	9.68	85.49	4.83	100
	14%	3.22	88.70	8.08	100
	16%	6.83	74.70	18.47	100
	18%	8.07	72.42	19.51	100
Sweet	7%	54.84	45.16	0.00	100
	10%	20.97	69.35	9.68	100
	12%	8.06	74.19	17.75	100
	14%	8.30	75.80	15.90	100
	16%	9.68	64.52	25.80	100
	18%	4.84	51.61	43.55	100
Viscosity	7%	40.32	54.84	4.84	100
	10%	25.87	70.90	3.23	100
	12%	24.20	70.97	4.83	100
	14%	28.26	70.19	1.55	100
	16%	30.64	67.74	1.62	100
	18%	30.65	69.35	0.00	100
Odor	7%	25.80	67.74	6.46	100
	10%	22.58	72.58	4.84	100
	12%	17.74	75.80	6.46	100
	14%	17.74	79.04	3.22	100
	16%	22.97	72.18	4.85	100
	18%	25.52	71.26	3.22	100

Table 2 Sensory evaluation of Hom nin brown rice yoghurt by 9-point hedonic scale

Formular (%sugar)	Sensory evaluation results (score)				
	Color	Odor	Texture	Taste	Total acceptability
10	6.55 ±1.26^{b}	6.35 ±1.59^{b}	6.30 ±1.56^{b}	5.91 ±1.61^{b}	6.32 ±1.51^{b}
12	7.03 ±0.86^{a}	7.03 ±0.83^{a}	7.22 ±1.21^{a}	7.04 ±1.07^{a}	7.35 ±0.97^{a}
14	6.71 ±0.94^{ab}	6.61 ±1.09^{ab}	6.48 ±1.27^{b}	6.61 ±1.21^{a}	6.61 ±1.24^{b}

$^{a, b}$ means with the different letters in the same column are significant at $p \leq 0.05$

Value represents from n=31