http://journal.rmutp.ac.th/

การผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะและการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติก

อุราภรณ์ เรืองวัชรินทร์* กฤตภาส จินาภาค และ ศิริพร ทวีโรจนการ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
272 ถนน สุราษฎร์-นาสาร ตำบลขุนทะเล อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

รับบทความ 27 ธันวาคม 2560 ตอบรับบทความ 17 เมษายน 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนโยเกิร์ตต่อน้ำเงาะเข้มข้นที่เหมาะสมในการผลิต นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ระดับ 100 : 0, 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20 และ 75 : 25 ทำการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ การทดสอบการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติก การศึกษาอัตราส่วนน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่ม และศึกษาการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ ศึกษาพบว่าอัตราส่วนของน้ำเงาะเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสี L*, a* ($p>0.05$) ในขณะที่ค่า b* และค่าความหนืดจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) เมื่อมีปริมาณของน้ำเงาะเพิ่มขึ้น อัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น ที่ระดับ 85 : 15 มีอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกร้อยละ 88 หลังผ่านระบบทางเดินอาหารจำลอง ศึกษาอัตราส่วนน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่ม (โยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น; 85 : 15) : น้ำเชื่อม ที่ระดับ 90 : 10 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด การเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ ที่เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน พบว่า จำนวนการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติก เท่ากับ 9.90 (Log CFU/mL)

คำสำคัญ : โยเกิร์ตพร้อมดื่ม; น้ำเงาะ; แบคทีเรียแลคติก

** ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร: +668 1691 5392, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์: uraporn09@gmail.com*

http://journal.rmutp.ac.th/

The Production of Drinking Yoghurt from Rambutan Juice and Survival of Lactic Bacteria

Uraporn Rueangwatcharin* Krittabhart Chinabhark and Siriporn Taweerodjanakarn

Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University
272 Surat-Nasan Road, Khun Talae, Mueang, Surat Thani 84100

Received 27 December 2017; Accepted 17 April 2018

Abstract

This study aimed to investigate appropriate formula for drinking yoghurt production. The conditions were ratio of yoghurt : concentrated rambutan juice at 100:0, 90:10, 85:15, 80:20 and 75:25, the effect of concentrated rambutan juice on physical and chemical and microbiological, lactic acid bacteria survival, appropriate proportion of syrup and lactic acid bacteria survival during storage of drinking yoghurt from rambutan juice. It was found that proportion of concentrated rambutan juice had no effect in color (L*, a*) of the yoghurt ($p>0.05$) but its impact to b* and viscosity were significant ($p\leq0.05$), they increased with the increased proportion of the concentrated rambutan juice. Yoghurt with 15% concentrated rambutan juice had 88% survival rate of lactic acid bacteria after stimulated digestive system. The results showed that optimal production formula of drinking yoghurt from concentrated rambutan juice and syrup were 90:10 ((yoghurt : concentrated rambutan juice; 85:15) : syrup). Drinking yoghurt stored in the refrigerator at 4±1°C for 15 days was evaluated and found that LAB survival numbers were 9.90 log CFU/mL.

Keywords : Drinking Yoghurt; Rambutan Juice; Lactic Acid Bacteria

** Corresponding Author. Tel.: +668 1691 5392, E-mail Address: uraporn09@gmail.com*

1. บทนำ

จากพฤติกรรมการบริโภค รวมทั้งกระแสสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป เกิดการตื่นตัวในปัญหาสุขภาพ ในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพหลากหลายชนิดเพื่อเป็นทางเลือกแก่ผู้บริโภค โยเกิร์ตพร้อมดื่มเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมเนื่องจากเป็นอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและบริโภคได้สะดวก โยเกิร์ตพร้อมดื่มเป็นผลิตภัณฑ์นมหมักที่ผลิตจากน้ำนมสัตว์มีโพรไบโอติก (Probiotic) เช่น แลคโตบาซิลไล (Lactobacilli) บิฟิโดแบคทีเรีย (Bifidobacteria) ช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้นช่วยปรับสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้และมีสารอาหารหลายชนิด นอกจากนั้นการบริโภคโยเกิร์ตพร้อมดื่มยังสามารถช่วยลดภาวะน้ำหนักเกินและลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจ [1]-[2]

โพรไบโอติก เป็นจุลินทรีย์มีชีวิตเมื่อร่างกายได้รับในปริมาณเพียงพอจะทำให้เกิดผลที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ โพรไบโอติกสามารถเข้าไปยึดเกาะบริเวณผิวหน้าของผนังทางเดินอาหารซึ่งจะช่วยควบคุมสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ป้องกันความผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร ช่วยลดผลข้างเคียงจากยาปฏิชีวนะที่มีต่อลำไส้ช่วยป้องกันโรคลำไส้อักเสบและยังช่วยรักษาผู้ที่มีระดับไขมันในเลือดสูง [3] ผลิตภัณฑ์อาหารที่เรียกว่า อาหารโพรไบโอติกนั้นต้องมีโพรไบโอติกที่มีชีวิตไม่น้อยกว่า 5-6 log CFU/g ตลอดอายุการเก็บรักษา [4] ในอุตสาหกรรมอาหารนิยมนำโพรไบโอติกและพรีไบโอติกมาใช้ในผลิตภัณฑ์นมมากที่สุด อาทิ ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มประเภทพาสเจอไรส์ โยเกิร์ต และเนยแข็ง [5] ปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารโพรไบโอติกและขยายตลาดกันทั่วโลก [6] ดังนั้นโอกาสทางการตลาดของอาหารโพรไบโอติกจึงมีสูงมาก เพราะที่ผ่านมายังไม่มีการการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ซึ่งในประเทศญี่ปุ่น และเกาหลี มีการใช้โพรไบโอติกในผลิตภัณฑ์นมหมักเท่านั้น [7] ประเทศไทยมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารโพรไบโอติกในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และมีแนวโน้มในการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น [8]

นอกจากผลิตภัณฑ์อาหารโพรไบโอติกแล้ว ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมสารพรีไบโอติก เช่น อินนูลิน (Inulin) ฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ (Fructooligosaccharide) กาแลคโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์ (Galactooligosaccharide) เพื่อเพิ่มคุณประโยชน์ให้กับผลิตภัณฑ์อาหาร [9] พรีไบโอติกจัดเป็นสารประกอบโอลิโกแซกคาไรด์ (Oligosaccharide) ซึ่งเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ถูกย่อยและไม่ถูกดูดซึมในระบบทางเดินอาหารส่วนบนและสามารถผ่านไปสู่บริเวณลำไส้ใหญ่ สามารถถูกใช้เป็นสารตั้งต้นในการหมักของแบคทีเรียประจำถิ่น (Normal Flora) ที่มีประโยชน์ในลำไส้ใหญ่หรือแบคทีเรียโพรไบโอติกได้ รวมถึงต้องไม่ส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรียก่อโรค [10]-[12] มีการวิจัยเพื่อศึกษาสมบัติในการเป็นพรีไบโอติกในพืชที่พบในประเทศไทย พบว่าพืชที่มีศักยภาพที่มีปริมาณพอลิ-แซคคาไรด์ที่ไม่สามารถย่อยในระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้ (Indigestible Polysaccharides) สูง ได้แก่ ลูกตาลอ่อน ขนุน และเนื้อเงาะ เป็นต้น เนื้อเงาะเมื่อทดสอบสมบัติการเป็นพรีไบโอติก พบว่าสามารถส่งเสริมการเจริญของแลคโตบาซิลลัสสายพันธุ์ต่าง ๆ ได้ [13] เงาะเป็นพืชเศรษฐกิจที่เพาะปลูกกันมากในภาคใต้ โดยเฉพาะในจังหวัดสุราษฎร์ธานี แต่ละปีมีผลผลิตเงาะออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากส่งผลให้เกษตรกรประสบปัญหาราคาตกต่ำ และเป็นผลไม้ที่เน่าเสียได้ง่าย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนโยเกิร์ตต่อน้ำเงาะเข้มข้นและอัตราส่วนน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่ม การทดสอบการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติกในระบบทางเดินอาหารจำลอง และศึกษาการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added) การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเงาะ และเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารโพรไบโอติกเพื่อสุขภาพต่อไป

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 ศึกษาอัตราส่วนน้ำเงาะที่เหมาะสม

2.1.1 การเตรียมโยเกิร์ตพร้อมดื่ม

เตรียมโยเกิร์ตชนิดคงตัว (Set Yoghurt) โดยนำน้ำนมสดพาสเจอร์ไรส์ท ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วินาที ลดอุณหภูมิลงเหลือ 43 องศาเซลเซียส แล้วเติมหัวเชื้อโยเกิร์ตทางการค้ารสธรรมชาติจากเชื้อ *Lactobacillus bulgaricus* และ *Streptococcus thermophilus* ร้อยละ 10 (โดยน้ำหนัก) ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันบ่มที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3.5 ชั่วโมง นำโยเกิร์ตที่ได้ปั่นผสมกับน้ำเงาะเข้มข้นในอัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น 100 : 0, 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20, และ 75 : 25 (น้ำเงาะที่เตรียมด้วยการระเหยให้มีความเข้มข้น 30°Brix) บรรจุขวดพลาสติก และเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส

2.1.2 การตรวจวัดคุณภาพ

1) ด้านกายภาพ
   - ค่าสี (L*, a* และ b*) เครื่องวัดสี Minolta รุ่น CR-400
   - ค่าความหนืด เครื่อง Brookfield DV-II

2) ด้านเคมี
   - ค่าความเป็นกรด-ด่าง
   - ปริมาณกรดทั้งหมด (ในรูปกรดแลคติก) AOAC (2000)

3) ด้านจุลินทรีย์

ทำการศึกษาแบคทีเรียแลคติกในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต โดยทำการ Pour Plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar บ่มในสภาวะไร้อากาศ ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง [14]

2.2 การศึกษาการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่ม

นำโยเกิร์ตชนิดคงตัวเตรียมด้วยวิธีในข้อ 2.1 มาผสมน้ำเงาะเข้มข้น 30°Brix / กลูโคส 30°Brix โดยแบ่งเป็น 9 ชุดการทดลอง ได้แก่ โยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น 100 : 0, 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20 และ 75 : 25 โยเกิร์ต : กลูโคส 90 : 10, 85 : 15, 80 : 20 และ 75 : 25

นำผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากมาทดสอบการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กจำลอง [15]

2.2.1 การรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในสารละลายสภาวะกระเพาะอาหารจำลอง

เติมนมเปรี้ยวจากน้ำเงาะ 1 มิลลิลิตร ในสารละลายสภาวะกระเพาะอาหารจำลอง (Stimulated Gastric Fluid, SGF) ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ซึ่งประกอบด้วย NaCl ความเข้มข้น 9 กรัมต่อลิตร และ pepsin (Sigma-Aldrich, USA) ความเข้มข้น 3กรัมต่อลิตร และมีความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 1.5 (ปรับด้วย 1 M HCl) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 120 นาที ทำการเก็บตัวอย่างที่ 0, 60 และ 120 นาที เพื่อทำการศึกษาการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติก

2.2.2 การรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในสารละลายสภาวะลำไส้เล็กจำลอง

เติมนมเปรี้ยวจากน้ำเงาะที่ผ่านกระบวนการย่อยในกระเพาะอาหารจำลองปริมาตร 1 มิลลิลิตร ละลายในสารละลายสภาวะลำไส้เล็กจำลอง (Stimulated intestinal fluid, SIF) ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ซึ่งประกอบด้วย pancreatin (Sigma-Aldrich, USA) ความเข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร, bile salt (Sigma-Aldrich, New Zealand) ความเข้มข้น 3 กรัมต่อลิตร และ NaCl ความเข้มข้น 9 กรัมต่อลิตร ที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.8 (ปรับด้วย 1 M NaOH) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 240 นาที ทำการเก็บตัวอย่างที่ 0, 120 และ 240 นาที เพื่อทำการศึกษาการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติก [16]

อัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติก =

$$\frac{\log \text{CFU/mL ที่เวลาต่างๆ}}{\log \text{CFU/mL ที่เวลาเริ่มต้น}} \times 100$$

ทำการคัดเลือกอัตราส่วนโยเกิร์ตต่อน้ำเงาะเข้มข้นที่มีอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกสูงในระบบทางเดินอาหารจำลอง เพื่อศึกษาอัตราส่วนสารให้ความหวานที่เหมาะสมในการผลิตนมเปรี้ยวจากน้ำเงาะ

2.3 ศึกษาอัตราส่วนน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ

คัดเลือกอัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น 85 : 15 นำมาศึกษาอัตราส่วนน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ โดยแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง ได้แก่ อัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเชื่อม (50 °Brix) 100 : 0, 95 : 5 และ 90 : 10

ทดสอบประเมินการยอมรับโดยใช้ 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ทดสอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความข้นหนืด ความหวานและความชอบโดยรวม

2.4 ศึกษาการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มที่คัดเลือกจากข้อ 2.3 มาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ทำการเก็บตัวอย่างวันที่ 1, 3, 6, 9, 12 และ 15 เพื่อหาปริมาณแบคทีเรียแลคติก

2.5 ศึกษาการยอมรับของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มที่คัดเลือกจากข้อ 2.3 มาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ทดสอบประเมินการยอมรับโดยใช้ 9-point Hedonic Scale โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน ทดสอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความข้นหนืด ความหวานและความชอบโดยรวม ในวันที่ 0, 5, 10 และ 15

2.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) การทดสอบทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 การศึกษาลักษณะด้านกายภาพ

การศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพของโยเกิร์ต จากการศึกษาค่าสีของโยเกิร์ต พบว่า ปริมาณน้ำเงาะเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ค่า L*, a* ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ในขณะที่ค่า b* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงดังตารางที่ 1 ชุดการทดลองที่ผสมน้ำเงาะเข้มข้นเพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อค่าความสว่าง ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตที่ได้มีสีขาวนวล ตามลักษณะองค์ประกอบสีของน้ำนมมีความใกล้เคียงกับการศึกษาค่าสีของโยเกิร์ตน้ำนมลูกเดือยพร้อมดื่ม พบว่า ผลิตภัณฑ์มี ค่า L* เท่ากับ 76.27 [17] นอกจากนั้นการศึกษาค่าสีของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตน้ำนมถั่วเหลือง พบว่า มีค่า L เท่ากับ 78.38 ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตมีสีค่อนไปทางสีเขียวและเหลือง [18] ชุดการทดลองที่ไม่ผสมน้ำเงาะเข้มข้นมีค่า b* (เป็นลบ) มีสีไปทางสีน้ำเงินเล็กน้อย การผสมน้ำเงาะอัตราเพิ่มขึ้นค่า b* (เป็นบวก) มีแนวโน้มต่อค่าความเป็นสีเหลือง เพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากน้ำเงาะที่ผ่านกระบวนการทำให้เข้มข้นมีสีเหลืองค่อนไปทางสีน้ำตาลอ่อน และจากการทดสอบความหนืดในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต พบว่า ความหนืดมีค่า 428.33-490.33 เซนติพอยด์

แสดงดังตารางที่ 1 ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตมีค่าความหนืดค่อนข้างสูง ชุดการทดลองที่ผสมน้ำเงาะเข้มข้นเพิ่มขึ้นมีผลต่อค่าความหนืด ปริมาณน้ำเงาะเข้มข้นเพิ่มขึ้นค่าความหนืดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาผลของความเข้มข้น พบว่าน้ำลูกแพร์ที่มีปริมาณความเข้มข้นมากขึ้นจะมีค่าความหนืดเพิ่มขึ้น [19]

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสีและความหนืดของโยเกิร์ต

โยเกิร์ต: น้ำเงาะเข้มข้น	ค่าสี			ความหนืด เซนติพอยด์ (cP)
	$(L^*)^{ns}$	$(a^*)^{ns}$	(b^*)	
100 : 0	78.51±0.21	-2.20±0.07	-0.29 ± 0.08^{b}	428.33 ± 9.23^{b}
90 : 10	78.02±0.18	-1.69±0.05	-0.11 ± 0.07^{b}	445.33 ± 2.91^{ab}
85 : 15	77.05±0.25	-1.89±0.10	0.20 ± 0.11^{ab}	438.67 ± 15.72^{b}
80 : 20	77.15±3.36	-1.92±0.19	0.30 ± 0.13^{ab}	481.33 ± 5.21^{a}
75 : 25	76.80±1.57	-1.76±0.15	0.62 ± 0.09^{a}	490.33 ± 10.99^{a}

หมายเหตุ : a ,b, c อักษรที่ต่างในแนวนอนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$)

3.2 การศึกษาด้านเคมีและด้านจุลินทรีย์

จากการศึกษาผลของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ต พบว่า มีค่า 4.45-4.49 อัตราส่วนน้ำเงาะที่เพิ่มขึ้น ค่าความเป็นกรด-ด่างไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$) ปริมาณกรดแลคติกมีค่า 0.87-0.90 พบว่าการเพิ่มปริมาณของน้ำเงาะเข้มข้น ปริมาณกรดแลคติกไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$) แสดงดังตารางที่ 2 มีปริมาณกรด แลคติกสูงกว่า ร้อยละ 85 โดยน้ำหนัก ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานตามคุณลักษณะทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) 2146-2546 เรื่อง นมเปรี้ยว แนะนำว่าปริมาณกรดแลคติก ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตสำหรับขายปลีกควรไม่น้อยกว่า ร้อยละ 0.6 โดยน้ำหนัก จากศึกษาผลของอินนูลิน (พรีไบโอติกทางการค้า) ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตไขมันต่ำพบว่า ปริมาณอินนูลินที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดแลคติก [20] นอกจากนั้นการศึกษานมเปรี้ยวพืชพร้อมดื่มที่ผสมฟรุกโตโอลิโกแซคคาร์ไรด์ (พรีไบโอติกทางการค้า) พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดแลคติกแตกต่างกันเล็กน้อย [21] จากการหาจำนวนแบคทีเรียแลคติก พบว่า อัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น 85 : 15 มีปริมาณแบคทีเรียแลคติกมากที่สุด ดังตารางที่ 2 การเพิ่มปริมาณของเนื้อเงาะอาจช่วยส่งเสริมจำนวนแบคทีเรียแลคติก จากงานวิจัยสกัดเนื้อเงาะโดยใช้เอทานอล ร้อยละ 95 เป็นตัวทำละลายพบว่ามีสารพอลิแซกคาร์ไรด์ที่ไม่ย่อยร้อยละ 56.68 โดยน้ำหนัก [13] อาจเนื่องจากเนื้อเงาะมีปริมาณสารพอลิแซก-คาร์ไรด์ที่ไม่ย่อยในปริมาณค่อนข้างสูง อาจจัดเป็นสารพรีไบโอ ติกซึ่งเป็นสารคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ถูกย่อยและไม่ถูกดูดซึมในระบบทางเดินอาหารส่วนบน [21] คุณสมบัติเป็น พรีไบโอติกซึ่งเป็นอาหารที่สำคัญในการเจริญของจุลินทรีย์ในกลุ่มแบคทีเรียแลคติกจะทำให้จุลินทรีย์กลุ่มแลคติกมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นด้วย จากการศึกษาผลของอินนูลินในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตไขมันต่ำ พบว่า ปริมาณ อินนูลิน ร้อยละ 2 สามารถช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของ *Lactobacillus* spp. [20] จุลินทรีย์โพรไบโอติกจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนในช่วยในการเจริญ [22]

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง กรดแลคติก และปริมาณแบคทีเรียแลคติกของโยเกิร์ตพร้อมดื่มที่ความเข้มข้นของน้ำเงาะระดับต่าง ๆ

โยเกิร์ต : น้ำเงาะ	ค่าความเป็นกรด-ด่าง^{ns}	ปริมาณกรดแลคติก^{ns} (ร้อยละ)	ปริมาณแบคทีเรียแลคติก (LogCFU/mL)
100 : 0	4.49±0.01	0.87±0.01	9.26±0.06^{b}
90 : 10	4.47±0.01	0.90±0.01	9.24±0.05^{b}
85 : 15	4.47±0.01	0.89±0.05	9.39±003^{a}
80 : 20	4.46±0.02	0.88±0.01	9.30±0.06^{ab}
75 : 25	4.45±0.02	0.87±0.01	9.32±0.04^{ab}

หมายเหตุ : a ,b, c อักษรที่ต่างในแนวตั้งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$)

3.3 การศึกษาการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในระบบทางเดินอาหารจำลอง

การศึกษาอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตในระบบทางเดินอาหารจำลองพบว่า หลังจากผ่านระบบลำไส้เล็กจำลอง (360 นาที) แบคทีเรียแลคติกมีอัตราการรอดชีวิตลดลงประมาณร้อยละ 3-15 (ตารางที่ 3)การเหลือรอดของจุลินทรีย์โพรไบโอติกลดลงขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น ชนิดสายพันธุ์ สภาวะความเป็นกรด-ด่าง สารละลายในระบบทางเดินอาหาร [23] ปริมาณน้ำเงาะเข้มข้นและกลูโคสเพิ่มขึ้นพบว่าแบคทีเรียแลคติกในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตมีอัตราการเหลือรอดลดลงแต่ถึงอย่างไรอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกยังคงอยู่ในระดับที่สูงกว่าร้อยละ 80 การศึกษาการรอดชีวิตของ *Lactobacillus acidophilus* La-5 ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตนมถั่วเหลือง โดยใช้ระบบกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กจำลองเป็นระยะเวลา 360 นาที พบว่ามีจำนวนเซลล์ลดลงประมาณ 4 Log CFU/g มีอัตราการเหลือรอดประมาณร้อยละ 60 [16] จากการหาจำนวนแบคทีเรียแลคติก พบว่า อัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น 85 : 15 มีปริมาณแบคทีเรียแลคติกมากที่สุด และมีความแตกต่าง ($p<0.05$) กับชุดการทดลองที่ไม่มีน้ำเงาะ(ตารางที่ 2) ทำการคัดเลือกอัตราส่วนของโยเกิร์ตต่อน้ำเงาะเข้มข้นที่ 85: 15 ซึ่งมีอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกประมาณร้อยละ 90 เพื่อใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไป

ตารางที่ 3 อัตราการรอดชีวิตในระบบทางเดินอาหารจำลองของแบคทีเรียแลคติกในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต

		อัตราการรอดชีวิตในระบบทางเดินอาหารจำลองของแบคทีเรียแลคติก (ร้อยละ)				
		เวลาเริ่มต้น 0 นาที	กระเพาะอาหาร 60 นาที	กระเพาะอาหาร 120 นาที	ลำไส้เล็ก 120 นาที	ลำไส้เล็ก 240 นาที
โยเกิร์ต	100:0	100 [a]	99.79 [a]	99.49 [a]	99.18 [a]	98.67[a]
โยเกิร์ต:น้ำเงาะเข้มข้น	90:10	100 [a]	99.69 [b]	99.48 [a]	99.17 [a]	98.56[b]
	85:15	100 [a]	99.58 [c]	98.89 [c]	98.65 [b]	88.11[d]
	80:20	100 [a]	99.16 [e]	98.12 [e]	97.60 [d]	86.57[f]
	75:25	100 [a]	88.06 [g]	86.59 [g]	85.86 [f]	84.92[h]
โยเกิร์ต:กลูโคส	90:10	100 [a]	99.58 [c]	99.38 [b]	99.17 [a]	98.35[c]
	85:15	100 [a]	99.37 [d]	98.75 [d]	98.34 [c]	87.46[e]
	80:20	100 [a]	98.64 [f]	98.01[f]	96.86 [e]	85.37 [g]
	75:25	100 [a]	87.46 [h]	86.40 [h]	85.77 [g]	84.72 [i]

หมายเหตุ : a ,b, c อักษรที่ต่างในแนวนอนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$)

3.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความข้นหนืด ความหวาน และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ คัดเลือกอัตราส่วนโยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น ที่ระดับ 85 : 15 ผสมน้ำเชื่อม (50°Brix) อัตราส่วนโยเกิร์ตพร้อมดื่ม : น้ำเชื่อม ที่ระดับ 100:0, 85:15 และ 90:10 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Hedonic Scale at 9-point จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน ($p\geq0.05$) ด้านความข้นหนืดและความหวานมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) จากผลการทดสอบพบว่า ลักษณะปรากฏมีคะแนนความชอบ 7.23- 7.50 ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก (7-8) สี มีคะแนนความชอบ 7.53-7.83 ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก กลิ่นรส มีคะแนนความชอบ 7.33-7.50 ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก ความข้นหนืด มีคะแนนความชอบ 7.03-7.67 ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก ความหวาน มีคะแนนความชอบ 7.53-7.83 ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมากและความชอบรวม มีคะแนนความชอบ 7.63-7.83 ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก ปริมาณน้ำเชื่อมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าคะแนนความชอบเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากโยเกิร์ตมีรสเปรี้ยวจัด ปริมาณน้ำเชื่อมที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้มีความหวานเพิ่มขึ้นและความข้นหนืดลดลง ทำให้ง่ายต่อการรับประทาน จากการทดสอบผู้บริโภคให้การยอมรับในอัตราส่วนโยเกิร์ตพร้อมดื่ม : น้ำเชื่อม ที่ระดับ 90:10 มากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ

คุณลักษณะ	โยเกิร์ตพร้อมดื่ม:น้ำเชื่อม		
	100:0	95:5	90:10
ลักษณะปรากฏ^{ns}	7.23 ± 0.73	7.47 ± 0.86	7.50 ± 0.97
สี^{ns}	7.53 ± 0.94	7.70 ± 0.88	7.83 ± 0.91
กลิ่นรส^{ns}	7.33 ± 1.09	7.47 ± 0.82	7.50 ± 0.86
ความข้นหนืด	7.03 ± 1.40^{a}	7.43 ± 0.82^{a}	7.67 ± 1.06^{b}
ความหวาน	6.53 ± 1.78^{a}	7.07 ± 0.87^{ab}	7.40 ± 1.22^{b}
ความชอบโดยรวม^{ns}	7.63 ± 0.93	7.73 ± 0.69	7.83 ± 0.95

หมายเหตุ : a ,b, c อักษรที่ต่างในแนวนอนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\geq0.05$)

3.5 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษา

จากการศึกษาจำนวนแบคทีเรียแลคติกในผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มในระหว่างการเก็บรักษา 15 วัน พบว่า การอยู่รอดของเชื้อแบคทีเรียแลคติกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 10 จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มฟักข้าว พบว่า แบคทีเรีย แลคติกลดลงในระหว่างการเก็บรักษา [24] ปริมาณแบคทีเรียแลคติกมีปริมาณสูงเทียบกับของผลิตภัณฑ์โซเกิร์ตมังคุดที่เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน พบว่า จำนวนการเหลือรอดของแบคทีเรีย แลคติก เท่ากับ 6.32 Log CFU/g [25] อาจเนื่องจากเงาะอาจช่วยส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรีย แลคติก ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มมีปริมาณแบคทีเรีย แลคติกสูงกว่ามาตรฐานตามคุณลักษณะทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก) 2146-2546 เรื่อง นมเปรี้ยว โดยกำหนดให้โยเกิร์ต มีปริมาณจุลินทรีย์กรดแลคติก ไม่น้อยกว่า $1x10^{7}$ โคโลนี/กรัม

ตารางที่ 5 ปริมาณแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวจากน้ำเงาะ

วันที่	(LogCFU/mL) ปริมาณแบคทีเรียแลคติก
3	9.72±0.04^{b}
0	9.75±0.06^{b}
6	9.79±0.05^{b}
9	9.81±003^{ab}
12	9.85±0.07^{ab}
15	9.90±0.06^{a}

หมายเหตุ : a ,b, c ที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p\geq0.05$)

3.6 การศึกษาการยอมรับของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา

จากการศึกษาการยอมรับในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะในระหว่างการเก็บรักษาในวันที่ 0, 5, 10 และ 15 วัน จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความข้นหนืด ความหวาน และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะไม่แตกต่างกันในระหว่างการเก็บรักษา ($p \geq 0.05$) แสดงในตารางที่ 6 และหลังจากเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 15 วัน ผู้บริโภคทุกคนให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ คะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความหวาน และความชอบรวม อยู่ที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก (7-8) ความข้นหนืด มีคะแนน ที่ระดับคะแนนชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6-7) จากการทดสอบผู้บริโภคให้การยอมรับ ในระยะเวลาการเก็บรักษา 15 วัน

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะ

คุณลักษณะ	ระยะเวลาการเก็บรักษา (วัน)			
	0	5	10	15
ลักษณะปรากฏ^{ns}	7.63 ± 0.76	7.47 ± 0.81	7.36 ± 0.68	7.23 ± 0.67
สี^{ns}	7.60 ± 0.85	7.47 ± 0.86	7.40 ± 0.72	7.30 ± 0.79
กลิ่นรส^{ns}	7.83 ± 0.94	7.60 ± 1.04	7.57 ± 1.04	7.30 ± 0.79
ความข้นหนืด^{ns}	7.38 ± 1.13	7.23 ± 1.07	7.12 ± 0.84	6.93 ± 0.91
ความหวาน^{ns}	7.33 ± 1.19	7.40 ± 0.71	7.23 ± 0.87	7.27 ± 0.65
ความชอบโดยรวม^{ns}	7.80 ± 0.84	7.57 ± 0.72	7.31 ± 0.76	7.23 ± 0.62

หมายเหตุ : a ,b, c อักษรที่ต่างในแนวนอนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

4. สรุป

จากการศึกษาอัตราส่วนโยเกิร์ต:น้ำเงาะเข้มข้นที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่ม พบว่า อัตราส่วนโยเกิร์ต: น้ำเงาะเข้มข้น ที่ระดับ 85: 15 มีค่าสี ค่าความหนืด ค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสม มีปริมาณกรดแลคติกสูง มีปริมาณแบคทีเรียแลคติกสูงที่สุด นอกจากนั้นยังมีอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติกในระบบทางเดินอาหารจำลองสูงกว่าร้อยละ 85 ศึกษาอัตราส่วนน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการผลิตโยเกิร์ตพร้อมดื่มโดยการประเมินทางประสาทสัมผัส พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส ความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) ด้านความข้นหนืดและความหวานมีความแตกต่างกัน ($p<0.05$) อัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของโยเกิร์ตพร้อมดื่ม คือ โยเกิร์ต : น้ำเงาะเข้มข้น 85 : 15 เติมน้ำเชื่อม (50 °Brix) ร้อยละ 10 การเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติกในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากน้ำเงาะเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน พบว่า จำนวนการเหลือรอดของแบคทีเรียแลคติก เท่ากับ 9.90 ล็อคโคโลนีต่อมิลลิลิตร และหลังจากเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ 15 วันได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่ระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก ถึงแม้ว่าปริมาณน้ำเงาะไม่มีผลอัตราการรอดชีวิตของแบคทีเรียแลคติก แต่อาจใช้เป็นสารให้ความหวานและเสริมรสชาติให้ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มได้

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยและช่วยสนับสนุนให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] N. H. El-Abbadi, M. C. Dao and S. N. Meydani, "Yogurt: role in healthy and active aging," *the Amican Journal of Clinical Nutrition,* vol. 99, pp. 1263S-1270S, 2014.

[2] H. Cormier, E. Thifault, V. Garneau, A. Tremblay, V. Drapeau and L. Perusse, "Association between yogurt consumption, dietary patterns, and cardio-metabolic risk factors," *European Journal of Nutrition,* vol. 55, pp. 577-587, 2015.

[3] R. Fuller, "Probiotics in man and animals," *Journal of Applied Bacteriology,* vol. 66, pp. 365-378, 1989.

[4] Notification of the Ministry of Public Health, Use of Probiotic Microorganisms in Foods, *Published in the Government Gazette,* vol. 128, Special Part 86 Ngor, Aug. 2011.

[5] Siam business, Section: Marketing-CSR, vol. 19, no. 1385, Mar. 2013.

[6] M. B. Akin, M. S. Akin, and Z. Kirmaci, "Effects of inulin and sugar levels on the viability of yogurt and probiotic bacteria and the physical and sensory characteristics in probiotic ice cream," *Food Chem,* vol. 104, pp. 93–99, 2007.

[7] A. Homayouni, M. R. Ehsani, A. Azizi, S. H. Razavi and M. S. Yarmand, "Growth and survival of some probiotic strains in simulated ice cream condition," *Journal of Applied Sciences,* vol. 8, pp. 379 -382, 2008.

[8] S. Wichienchot, "Probiotic and prebiotic. Food Focus, Thailand," vol. 11, no. 125, pp. 46-49. Aug. 2016.

[9] S. Mitmesser and M. Combs, "Prebiotics: Inulin and Other Oligosaccharides," in *The microbiota in Gastrointestinal Pathophysiology,* M.H. Floch, Y. Ringel and W.A. Waler, 2017, pp. 201–208.

[10] G. R. Gibson, and M. B. Roberfroid, "Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics," *Journal of Nutrition,* vol. 125, pp. 1401-1412, 1995.

[11] G. R. Gibson, "Prebiotics," *Journal of Gastroenterology, Suppl.* vol. 18, pp. 251-257, 2004.

[12] S. Kolida, K. Tuohy and G. R. Gibson, "Prebiotic effect of inulin and oligofructose," *British Journal of Nutrition,* vol. 87, pp. S193-S197, 2002.

[13] S. Wichienchot, P. Thammarutwasik, A.Jongjareonrak, W. Chansuwan, P. Hmadhlu, T. Hongpattarakere, A. Itharat and B. Ooraikul, "Extraction and analysis of prebiotics from selected plants from southern Thailand," *Songklanakarin Journal of Science and Technology,* vol. 33, no. 5, pp. 517-523, 2011.

[14] M. Michael, R. K. Phebus and K A. Schmidt, "Impact of a plant extract on the viability of *Lactobacillus delbrueckii* ssp.

bulgaricus and *Streptococcus thermophilus* in nonfat yogurt," *International Dairy Journal,* vol. 20, pp. 665-672, 2010.

[15] G. K. Gbassi, T. Vandamme, S. Ennahar, and E. Marchioni, "Microencapsulation of *Lactobacillus plantarum* spp. in an alginate matrix coated with whey proteins," *Inter Journal of Food Microbioogy,* vol. 129, no. 1, pp. 103-105, Jan. 2009.

[16] R. Bedani, A. D. S Viera, E.A. Rossi and S. M. I. Saad, "Tropical fruit pulps decressed probiotic survival to in vitro gastrointestinal stress in symbiotic soy yoghurt with okara during storage," *LWT-Food Science and Technology,* vol. 55, pp. 436-443, 2014.

[17] S. Srisuk, "Job's Tears Drinking Yoghurt Development," *YRU Journal of Science and Technology,* vol. 1, no. 2, pp. 53-64, Jul – Dec. 2016.

[18] C. Kongphoothorn, "Development of soymilk yoghurt with lactic acid bacteria," Faculty of Agro-Industry, Department of Biotechnology, Kasetsart University, 2005.

[19] M.A. Magerramova, A.I. Abdulagatov, N.D. AzizovcI and M. Abdulagatov, "Effect of temperature, concentration, and pressure on the viscosity of pomegranate and pear juice concentrates" *Journal of Food Engineering.* vol. 80, no. 2, pp. 476-489, 2007.

[20] S. M. Mazloomi, S. S. Shekarforoush, H. Ebrahimnejad and J. Sajedianfard, "Effect of adding inulin on microbial and physicochemical properties of low fat probiotic yogurt," *Iranian Journal of Veterinary Research,* vol. 12, no. 2, pp. 93-97, 2011.

[21] N. J. Gonzalez, K. Adhikari and M. F. "Sancho-MadrizSensory characteristics of peach-flavored yogurt drinks containing prebiotics and synbiotics," *LWT - Food Science and Technology,* vol. 44, no. 1, pp. 158-163, 2011.

[22] T. Demirci, K. Aktaş, D. Sözeri, H. I. Öztürk and N. Akın "Rice bran improve probiotic viability in yoghurt and provide added antioxidative benefits," *Research article Journal of Functional Foods,* vol. 36, pp. 396-403, 2017.

[23] R. G. Kerrya, J. K. Patra, S. Gouda. Y. Park. H. Shind and G.Dasb, "Benefaction of probiotics for human health: A review: *Journal of Food and Drug Analysis,* pp. 1-13, 2018.

[24] A. Chaikulsareewath, "Production of Drinking Yogurt Fortified with Gac Fruit," *Journal of Food Science and Technology, Siam University,* vol. 7, no. 1, pp. 23-30, May-Jun. 2010.

[25] T. Vatakit and B. Leenanon, "Survival of Lactic Acid Bacteria in Mangosteen Soghurt Product," *KKU Research Journal,* vol. 16, no. 5, pp. 468-477, 2012.