

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและอายุการเก็บรักษา ของน้ำนมช้างพร้อมดื่ม

A Study of Chemical Compositions and Shelf Life of Ready to Drink Nom Chang (*Uvaria cordata* L.) Juice

ภาสุรี ฤทธิเลิศ* และกนกวรรณ บัวลารักษ์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

อนันต์ ปิริยะภักทรกิจ

ศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมเกษตรสร้างสรรค์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 10220

Pasuree Rittilert* and Kanokwan Bualarak

Faculty of Agriculture, Valaya Alongkorn Rajabhat University under Royal Patronage,

Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 13180

Anan Piriya-phattarakit

Expert Center of Innovative Agriculture (InnoAg), Thailand institute of Science and Technological Research,

Technopolis, Khlong Ha, Khlong Luang, Pathum Thani 10220

Received: August 28, 2018; Accepted: September 26, 2018

บทคัดย่อ

นมช้าง (*Uvaria cordata* L.) เป็นผลไม้พื้นบ้านที่มีการปลูกในจังหวัดน่าน และมีการนำผลสุกมาแปรรูปเป็นน้ำผลไม้พร้อมดื่ม แต่ยังไม่มียี่ห้อผลิตภัณฑ์ทางอาหาร ดังนั้นการศึกษานี้จึงได้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมช้างพร้อมดื่ม และศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิแช่เย็น (4 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นระยะเวลานาน 24 วัน ผลการทดลองพบว่าน้ำนมช้างพร้อมดื่มมีองค์ประกอบทางเคมี คือ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน โยอาหาร เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 84.15, 0.04, 0.03, 0.88 และ 17.89 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ นอกจากนี้มีค่าพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 71.99 กิโลแคลอรีต่อ 100 มิลลิลิตร มีแร่ธาตุ ได้แก่ โซเดียม แคลเซียม และเหล็ก เท่ากับ 96.68, 9.98 และน้อยกว่า 0.100 มิลลิกรัม มีวิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 น้อยกว่า 0.030 และ 0.025 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ผลิตภัณฑ์น้ำนมช้างพร้อมดื่มสามารถเก็บรักษาได้นาน 15 วัน ในระหว่างการเก็บรักษา มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ไม่เปลี่ยนแปลง ($p < 0.05$) มีคะแนนความชอบรวมในระดับคะแนนชอบมาก (8.05 คะแนน) โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^4 CFU/mL ยีสต์และราน้อยกว่า 100 CFU/mL

คำสำคัญ : นมช้าง; น้ำนมช้างพร้อมดื่ม; องค์ประกอบทางเคมี; อายุการเก็บรักษา

Abstract

Nom Chang (*Uvaria cordata* L.) is an indigenous fruit planted in Nan province of Thailand. Ripened fruit of Nom Chang can be used for production of ready to drink juice. However, there is no data on its nutritional quality. Therefore, the aims of this study were to analyze the chemical composition of ready to drink Nom Chang juice, and to determine the shelf life of the product stored at chilled temperature (4 ± 2 °C) for 24 days. The results showed that the ready to drink Nom Chang juice composed of moisture, protein, fat, fiber, ash and carbohydrate which accounted for 84.15, 0.04, 0.03, 0.88 and 17.89 g/100 mL, respectively. In addition, Nom Chang juice contained 71.99 kcal/100 mL with the presence of sodium, calcium and iron (96.68, 9.98 and less than 0.100 mg/100 mL, respectively), and vitamin B (B1 less than 0.030 and B2 less than 0.025 mg/100 mL). The shelf life of the ready to drink Nom Chang juice was 15 days. Total soluble solids content did not significantly change during storage at 4 ± 2 °C ($p > 0.05$). The overall preference was scored as 'like very much' (score 8.05). Total microbial count values were less than 1×10^4 CFU/mL, and yeasts and molds levels were at less than 100 CFU/mL.

Keywords: Nom Chang; ready to drink Nom Chang juice; chemical composition; shelf life

1. คำนำ

นมช้าง (*Uvaria cordata* L.) เป็นพืชที่จัดอยู่ในสกุลกล้วยหมูสัง (Genus: *Uvaria*) วงศ์กระดังงา (Family: *Annonaceae*) (Zhou et al., 2010) มีชื่อท้องถิ่นอื่น ๆ ว่าอีซ้อ (น่าน) กาเลียบหรือนมควาย (นครศรีธรรมราช) นมแมวใหญ่ (ชุมพร) นมวัว (สุราษฎร์ธานี) กล้วยหมูสัง (ตรัง) ลาเกาะ (มลายู-นราธิวาส) ชูเปียง (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) เป็นต้น (กองกานดา, 2541)

ปัจจุบันสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้พัฒนาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ต้นนมช้าง พบว่านมช้างเป็นพืชที่มีทรงพุ่มโปร่ง ลำต้นกิ่งเลื้อยหรือเลื้อยพาดไปกับต้นไม้อื่น เปลือกต้นสีน้ำตาล กิ่งแตกแบบสลับที่มีปลายกิ่งชูขึ้นหรือเลื้อยพาด ใบสีเขียวเข้มรูปหอก หนา เรียบ เป็นมันทั้งสองด้าน ปลายยอดอ่อนมีขนปกคลุม ก้านใบค่อนข้างสั้น ดอกเดี่ยวสีแดงเลือดนก มีโคนกลีบสีเหลืองอ่อน กลีบดอก

หนา ออกที่ปลายกิ่งหรือตรงข้ามใบ มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ผลเป็นกลุ่มที่มีผลย่อยประมาณ 20-35 ผล รูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร หนักผลกลุ่มประมาณ 300-400 กรัมต่อผล ดังรูปที่ 1



(ก) ลักษณะต้น



(ข) ลักษณะดอก



(ค) ผลอ่อน



(ง) ผลแก่

รูปที่ 1 ลักษณะต้น (ก) ลักษณะดอก (ข) ผลอ่อน (ค) และผลแก่ (ง) ของต้นนมช้าง

ผิวผลเรียบ ผลอ่อนเป็นสีเขียว ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อเริ่มแก่ และเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มเมื่อผลสุก เนื้อภายในสีม่วงอมแดง นิยมบริโภคผลสดและนำไปแปรรูปเป็นน้ำผลไม้ มีการปลูกเลี้ยงเพื่อนำผลสุกไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำผลไม้พื้นบ้านพร้อมดื่มของกลุ่มเกษตรกร อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน เรียกว่าน้ำอิช้อ มีสรรพคุณทางยา เช่น ดื่มน้ำเป็นยาแก้กระษัยเส้น แก้อาการปวดเมื่อยหรือเป็นยาบำรุงโลหิต (อนันต์ และคณะ, 2560) แต่เนื่องจากการแปรรูปน้ำนมช้างพร้อมดื่มยังไม่มีข้อมูลแสดงคุณค่าทางอาหาร ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี คุณค่าทางโภชนาการ และอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าน้ำผลไม้พื้นบ้านและส่งเสริมการปลูกพืชพื้นถิ่นของกลุ่มเกษตรกรต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 วัตถุดิบและการเตรียมวัตถุดิบ

นมช้างที่ใช้ในการทดลองเป็นผลนมช้างสุกที่มีสีม่วงอมแดง อายุการแก่ของผลภายหลังการออกดอกประมาณ 110-120 วัน น้ำหนักผลกลุ่มประมาณ 300-400 กรัม ได้รับการปลูกเลี้ยงจากแปลงของเกษตรกร อำเภอทุ่งช้าง จังหวัดน่าน โดยบรรจุในถุงโพลีเอทิลีน ใส่ลงในกล่องกระดาษแล้วขนส่งด้วยรถโดยสารประจำทาง เป็นเวลา 8-10 ชั่วโมง มายังห้องปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จากนั้นนำมาล้างให้สะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ แกะเมล็ดออก นำเนื้อมนช้างที่ได้ไปปั่นด้วยเครื่องปั่น (Sharp รุ่น EM-SMART4, ประเทศไทย) ที่ความเร็วระดับ 2 นาน 3 นาที โดยมีอัตราส่วนระหว่างเนื้อมนช้างและน้ำเท่ากับ 1:1 กรองแยกกากด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำนมช้าง

2.2 การแปรรูปน้ำนมช้างพร้อมดื่ม

ส่วนผสมของน้ำนมช้างพร้อมดื่ม ได้จาก

ภาสุรี (2561) ซึ่งประกอบด้วยน้ำนมช้างร้อยละ 78.59 น้ำตาลทรายแดง (ตรามิตรผล) ร้อยละ 21.21 เกลือแกงร้อยละ 0.20 โดยมีขั้นตอนดังนี้ นำน้ำนมช้างต้มให้ความร้อนโดยตรงจนถึงอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เติมน้ำตาลและน้ำตาลทรายแดง ปรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 25 องศาบริกซ์ ($^{\circ}\text{Brix}$) คนให้ส่วนผสมละลาย แล้วบรรจุน้ำนมช้างขณะร้อนในขวดแก้ว (ขวดแก้วที่ผ่านการล้างและนึ่งฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิ น้ำเดือด 98 ± 2 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 15 นาที โดยให้มีปริมาตรบรรจุทั้งหมดประมาณ 200 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ทำใหเย็น (cooling) โดยแช่น้ำที่มีน้ำแข็งทันที นาน 30 นาที เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 4 ± 2 องศาเซลเซียส และนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำน้ำนมช้างพร้อมดื่มบรรจุขวดไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี โดยห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ($\text{N} \times 6.25$) ไขมัน เถ้า โยอาหารทั้งหมด คาร์โบไฮเดรต และพลังงานทั้งหมด วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 โซเดียม แคลเซียม และเหล็ก โดยแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย

2.4 การศึกษาอายุการเก็บน้ำนมช้างพร้อมดื่มบรรจุขวด

นำน้ำนมช้างพร้อมดื่มบรรจุขวดที่ผ่านการแปรรูปเสร็จใหม่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น 4 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 24 วัน สุ่มตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ ด้านคุณภาพทางเคมี จุลินทรีย์ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุก 3 วัน โดยวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ด้วย digital refractometer (Model PASL-18S; Atago Co., Ltd., Tokyo, Japan) อ่านค่าเป็น $^{\circ}\text{Brix}$ จำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ใช้วิธีของ BAM (2001) และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้าน

สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ใช้สเกลความชอบ 9 ระดับ (9 point hedonic rating scale) กำหนดให้ระดับคะแนน 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด จนถึงระดับ 9 หมายถึงชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน เป็นนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ในการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและจุลินทรีย์ และวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิเคราะห์ 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของน้ำนมช้างพร้อมดื่ม

น้ำผลไม้โดยทั่วไปจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าน้ำนมช้างพร้อมดื่มมีความชื้นเท่ากับ 84.15 กรัมต่อ 100 มิลลิกรัม (ตารางที่ 1) ในทำนองเดียวกับงานวิจัยของ พรประภา และสุกัญญา (2554) รายงานว่าผลิตภัณฑ์น้ำเฒ่า (*Antidesma bunius*) พร้อมดื่มบรรจุขวดแก้ว มีความชื้นเท่ากับ 89.6 กรัมต่อ 100 มิลลิกรัม นอกจากนี้ น้ำนมช้างพร้อมดื่มประกอบไปด้วย โปรตีน ไขมัน โยอาหาร เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 0.04, 0.03, 0.05, 0.88 และ 17.89 กรัมต่อ 100 มิลลิกรัม ตามลำดับ และมีค่าพลังงานทั้งหมด

เท่ากับ 71.99 กิโลแคลอรี ต่อ 100 มิลลิกรัม จะเห็นได้ว่ามีปริมาณโปรตีน ไขมัน และโยอาหารน้อย เนื่องจากผลไม้ส่วนใหญ่มีโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบเพียงเล็กน้อย โดยมีโปรตีนน้อยกว่าร้อยละ 1 และไขมันน้อยกว่าร้อยละ 0.5 (ปรรัตน์, 2556) น้ำนมช้างพร้อมดื่มมีวิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และมีแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ ได้แก่ โซเดียม เท่ากับ 96.68 แคลเซียมเท่ากับ 9.98 และเหล็กน้อยกว่า 0.10 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิกรัม ซึ่ง นิธิยา (2557) รายงานว่าผลไม้สดมีแคลเซียมและเหล็กประมาณ 7-41 และ 0.3-0.5 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โดยผลส้มมีโซเดียม แคลเซียม และเหล็กเท่ากับ 1.4, 42 และ 0.04 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ส่วนผลสตอเบอรี่มีโซเดียม แคลเซียม และเหล็กเท่ากับ 2.5, 26 และ 0.96 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ โดยโซเดียมและแคลเซียมมีความสำคัญต่อการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ระบบประสาท และกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย แคลเซียมยังเกี่ยวข้องกับการสร้างกระดูกและฟัน ส่วนเหล็กเป็นองค์ประกอบในโมเลกุลของฮีโมโกลบินของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ทำหน้าที่เป็นตัวพาออกซิเจนจากปอดไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ทั้งนี้ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์แร่ธาตุต่าง ๆ ได้ ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น จากการศึกษาของ พรประภา และคณะ (2556) รายงานว่าน้ำเฒ่าผสมน้ำมะม่วงบรรจุขวดแก้วมีวิตามินบี 1 เท่ากับ 0.1 มิลลิกรัม และแร่ธาตุ ได้แก่ โซเดียม แคลเซียม และเหล็ก เท่ากับ 2, 3 และ 0.1 มิลลิกรัม ตามลำดับ มีค่าพลังงาน 68 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต (รวมโยอาหาร) เท่ากับ 17 กรัม น้ำตาล 14.1 กรัม และเถ้า 0.2 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิกรัม ตามลำดับ ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกล่าวได้ว่าน้ำนมช้างพร้อมดื่มเป็นเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมีโซเดียมและแคลเซียมสูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำเฒ่าผสมน้ำมะม่วงบรรจุขวดแก้ว อย่างไรก็ตาม

ตามองค์การอนามัยโลกกำหนดให้บริโภคอาหารที่มีโซเดียมไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัม/วัน

3.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านเคมี

น้านมช้างพร้อมดื่มมีรสเปรี้ยวตามธรรมชาติของผลนมช้างสุก มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ลดลงจากวันแรก (pH เท่ากับ 3.63) ถึงวันที่ 24 (pH เท่ากับ 3.46) ของการเก็บรักษา และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 25.05 °Brix จากวันที่ 0-24 ของการเก็บรักษา ดังตารางที่ 2 ในระหว่างการเก็บรักษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ใน

ทำนองเดียวกับงานวิจัยของ Aaby และคณะ (2018) รายงานว่า น้ำสตอร์เบอร์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส มีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 7.4-7.6 °Brix ($p > 0.05$) ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 49 วัน มีค่า pH ลดลงจากวันแรก (pH เท่ากับ 3.34) ถึงวันที่ 14 (pH เท่ากับ 3.26) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และมีค่า pH คงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บ 49 วัน ($p > 0.05$) ซึ่งการลดลงของค่า pH อาจเนื่องมาจากเกิดการเคลื่อนที่ของกรดอินทรีย์ภายในโครงสร้างของเซลล์พืช

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของน้านมช้างพร้อมดื่มบรรจุขวด

องค์ประกอบทางเคมี*	หน่วย	ปริมาณต่อ 100 มิลลิกรัม	วิธีทดสอบอ้างอิง
ความชื้น	กรัม	84.15	AOAC (2016) 925.45A
โปรตีน	กรัม	0.04	In-house method TE-CH-230 based on AOAC (2016) 981.10
ไขมัน	กรัม	0.03	AOAC (2016) 922.06
ใยอาหาร	กรัม	0.05	In-house method TE-CH-076 based on AOAC (2016) 985.29
เถ้า	กรัม	0.88	AOAC (2016) 920.153
คาร์โบไฮเดรต	กรัม	17.89	In-house method TE-CH-169 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1 st Edition, 2003
พลังงานทั้งหมด	กิโลแคลอรี	71.99	In-house method TE-CH-169 based on Compendium of Methods for Food Analysis Thailand, 1 st Edition, 2003
โซเดียม	มิลลิกรัม	96.68	In-house method based on AOAC (2012) 984.27
แคลเซียม	มิลลิกรัม	9.98	In-house method based on AOAC (2012) 984.27
เหล็ก	มิลลิกรัม	น้อยกว่า 0.100	In-house method based on AOAC (2012) 999.10
วิตามินบี 1	มิลลิกรัม	น้อยกว่า 0.030	In-house method TE-CH-057 based on AOAC (2016) 942.23
วิตามินบี 2	มิลลิกรัม	น้อยกว่า 0.025	In-house method TE-CH-057 based on J. Agric. Food Chemistry, (1984), 32

*ผลการวิเคราะห์แสดงเป็นค่าเฉลี่ย รายงานผลโดยห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของนํ้านมข้างพร้อมดื่มบรรจุขวดระหว่างการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (วัน)	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (°Brix) ^{ns}
0	25.07±0.06
3	25.03±0.15
6	25.07±0.12
9	25.03±0.21
12	25.03±0.06
15	25.13±0.21
18	24.97±0.21
21	25.13±0.15
24	25.07±0.12

ns = ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

3.3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางจุลินทรีย์

การศึกษาอายุการเก็บรักษานํ้านมข้างพร้อมดื่มที่อุณหภูมิแช่เย็น 4 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 24 วัน โดยคุณภาพทางจุลินทรีย์อ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน นํ้าลูกหม่อน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2557) ซึ่งระบุไว้ว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 CFU/mL ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 CFU/mL จากตารางที่ 3 ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ในวันแรกของการเก็บรักษา และตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาตั้งแต่วันที่ 3-15 พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 25 CFU/mL ปริมาณยีสต์และราน้อยกว่า 10 CFU/mL ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนํ้าลูกหม่อน การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในวันที่ 18 พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บนาน 24 วัน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์

มาตรฐาน อาจเนื่องมาจากนํ้านมข้างพร้อมดื่มมีค่า pH < 4.3 ซึ่งจัดเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดสูง โดยมีระดับ pH ที่ต่ำกว่าระดับที่แบคทีเรียทั่วไปจะเจริญเติบโตได้ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์เก็บไว้ได้นาน ในขณะที่ปริมาณยีสต์และรามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากยีสต์และราสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่ pH ต่ำกว่า 3.5 ดังนั้นผลิตภัณฑ์นํ้านมข้างพร้อมดื่มบรรจุขวดจึงเก็บรักษาได้นาน 15 วัน

ตารางที่ 3 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และราของนํ้านมข้างพร้อมดื่มบรรจุขวดระหว่างการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/mL)	ปริมาณยีสต์และรา (CFU/mL)
0	ไม่พบ	ไม่พบ
3	< 25	ไม่พบ
6	< 25	< 10
9	< 25	< 10
12	< 25	< 10
15	< 25	< 10
18	4.91×10^3	1.60×10^4
21	5.22×10^3	1.90×10^4
24	5.55×10^3	2.25×10^4

3.4 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมีความสำคัญต่อคุณภาพของอาหารเป็นอย่างมาก โดยประเมินความชอบของผู้ทดสอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์นํ้านมข้างพร้อมดื่ม ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น 4 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ผลิตภัณฑ์นํ้านมข้างพร้อมดื่มตั้งรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์น้ำนมช้างพร้อมดื่ม

ตารางที่ 4 ด้านสี พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสีอยู่ในระดับคะแนนชอบปานกลางถึงชอบมาก มีคะแนนระหว่าง 7.17-8.10 คะแนน เนื่องจากน้ำนมช้างพร้อมดื่มมีสีม่วงแดง ดังรูปที่ 2 ที่เป็นลักษณะสีธรรมชาติของผลนมช้างสุก จึงเป็นสีที่สวยงามและดึงดูดใจผู้บริโภค แต่คะแนนความชอบด้านสีมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ($p > 0.05$) อาจเนื่องมาจากเกิดการสลายตัวของแอนโทไซยานินในระหว่างการเก็บรักษา โดย นิธิยา (2557) กล่าวว่าแอนโทไซยานินเป็นรงควัตถุให้สีแดง น้ำเงิน และม่วง พบได้ในผักและผลไม้ ได้แก่ เชอร์รี่ แครนเบอร์รี่ องุ่น สตรอเบอร์รี่

ราสพ์เบอร์รี่ และมะเขือส้มม่วง เป็นต้น ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการสลายตัวของแอนโทไซยานิน คือ ค่าพีเอช ออกซิเจน กรดแอสคอร์บิก และโลหะไอออน ทำให้สีเปลี่ยนไปได้ ดังนั้นผลนมช้างสุกมีสีม่วง และเนื้อภายในมีสีม่วงอมแดง จึงอาจเป็นแหล่งของแอนโทไซยานินและเกิดการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา จึงอาจมีผลต่อคะแนนความชอบด้านสีที่มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ส่วน Kammerer และคณะ (2007) รายงานว่าปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดของผลไม้ที่ลดลงมีผลมาจากสภาวะการเก็บรักษา โดยอัตราเร็วของการเปลี่ยนแปลงนั้นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิการเก็บรักษา ชนิดของบรรจุภัณฑ์ และในสภาวะที่มีอากาศปริมาณแอนโทไซยานินจะสูญเสียมากเมื่อเปรียบเทียบกับสภาวะที่ไม่มีอากาศ Aaby และคณะ (2018) รายงานว่าน้ำสตรอเบอร์รี่ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 6 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 49 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมดลดลงจาก 15.5 เป็น 10.1 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ด้านกลิ่น พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นในระดับคะแนนชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก มีคะแนนระหว่าง 6.53-8.37 คะแนน ($p < 0.05$) อาจเนื่องมาจากน้ำนมช้างพร้อมดื่มมีกลิ่น

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของน้ำนมช้างพร้อมดื่มบรรจุขวดระหว่างการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (วัน)	สี ^{ns}	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
0	8.00±0.74	6.87±1.50 ^{bc}	8.50±0.68	7.23±0.94 ^{bc}	8.50±0.51 ^a
3	8.10±0.71	7.33±1.06 ^b	8.07±0.87	7.17±1.44 ^{bc}	8.33±0.71 ^{ab}
6	7.87±0.86	6.80±1.24 ^{bc}	8.03±1.07	6.77±1.63 ^c	8.30±0.70 ^{ab}
9	8.03±0.72	6.53±1.41 ^{bc}	8.13±1.14	7.67±0.88 ^{ab}	8.37±0.72 ^{ab}
12	8.00±0.74	6.97±1.50 ^{bc}	8.20±0.61	7.93±0.74 ^a	8.10±0.76 ^{ab}
15	7.93±0.91	8.37±0.67 ^a	8.27±0.58	7.77±0.90 ^{ab}	8.07±0.87 ^a

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ($n = 10$; 1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด)

เฉพาะตัวของผลนมช้าง จึงอาจมีผลต่อคะแนนความชอบด้านกลิ่นของผู้ทดสอบ ส่วนด้านรสชาติพบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านรสชาติในระดับคะแนนชอบมาก มีคะแนนระหว่าง 8.03-8.50 คะแนน โดยคะแนนความชอบด้านรสชาติมีแนวโน้มลดลงในระหว่างการเก็บรักษา ($p > 0.05$) ด้านเนื้อสัมผัสพบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสในระดับคะแนนชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง มีคะแนนระหว่าง 6.77-7.93 คะแนน ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ด้านความชอบรวมพบว่าคะแนนความชอบรวมมีแนวโน้มลดลงในระหว่างการเก็บรักษา ($p < 0.05$) แต่ผู้ทดสอบยังคงให้คะแนนความชอบรวมในระดับคะแนนชอบมาก มีคะแนนระหว่าง 8.07-8.50 คะแนน ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 15 วัน

4. สรุป

นํ้านมช้างพร้อมดื่มมีองค์ประกอบทางเคมีได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน โยอาหาร เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 84.15, 0.04, 0.03, 0.05, 0.88 และ 17.89 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ มีค่าพลังงานทั้งหมด 71.99 กิโลแคลอรี มีวิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 น้อยกว่า 0.030 และ 0.025 มิลลิกรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ และมีแร่ธาตุได้แก่ โซเดียม แคลเซียม และเหล็ก เท่ากับ 96.68, 9.98 และน้อยกว่า 0.100 มิลลิกรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งนํ้านมช้างพร้อมดื่มมีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น 4 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 15 วัน โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^4 CFU/mL ยีสต์และรา น้อยกว่า 100 CFU/mL และมีคะแนนความชอบรวมในระดับคะแนนชอบมาก ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลที่สำคัญในการส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์นํ้านมช้างพร้อมดื่มบรรจุขวด และเป็นข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นํ้านมช้างพร้อมดื่มเพื่อสุขภาพ ตลอดจน

ทำให้เกษตรกรเห็นคุณค่าของผลไม้พื้นบ้านและร่วมกันอนุรักษ์และปลูกเลี้ยงผลไม้พื้นบ้านในพื้นที่ต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มเกษตรกร อำเภอกู่ช้าง จังหวัดน่าน และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่เอื้อเฟื้อผลนมช้าง และขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิจัย

6. รายการอ้างอิง

- กองกานดา ชยามฤตม, 2541, คู่มือจำแนกพรรณไม้, บริษัทไทมอนด์ พรินติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนพานนท์, 2557, เคมี่อาหาร, พิมพ์ครั้งที่ 5, โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- ปรรัตน์ ศุภมิตรโยธิน, 2556, เทคโนโลยีผักและผลไม้, โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- พรประภา ชุนถนอม, สุกัญญา นพรมพันธ์ และสุกัญญา สายธิ, 2556, การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำเมาผสมน้ำผักและผลไม้บรรจุขวดแก้วและกระป๋อง, ว.วิทย.มช. 41(1): 183-192.
- พรประภา ชุนถนอม และสุกัญญา สายธิ, 2554, ผลของภาชนะบรรจุและการเก็บรักษาต่อคุณค่าทางโภชนาการของน้ำเมาผสมน้ำสับปะรด, ว.วิทย.มช. 39(4): 630-638.
- ภาสกร ฤทธิเลิศ, 2561, คู่มือกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นํ้านมช้าง “อีซอ” พร้อมดื่ม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปทุมธานี.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2557, มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำลูกหม่อน, มผช. 851-2557, กรุงเทพฯ.

- อนันต์ พิริยะภัทรกิจ, กนกอร อัมพรายน, ณัฐพงศ์ จันจุฬา และธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์, 2560, การขยายพันธุ์ผลไม้พื้นบ้าน “นมช้าง”, Thai J. Sci. Technol. 6(4): 309-315.
- Aaby, K., Grimsbo, L.H., Hovda M.B. and Rode, T.M., 2018, Effect of high pressure and thermal processing on shelf life quality of strawberry purée and juice, Food Chem. 260: 115-123.
- BAM, 2001, Bacteriological Analytical Manual online, Food and Drug Administration, USA.
- Kammerer, D.R., Schillmöller, S., Maier, O., Schieber, A. and Carle, R., 2007, Colour stability of canned strawberries using black carrot and elderberry juice concentrates as natural colourants, Eur. Food Res. Technol. 224: 667-679.
- Zhou, I., Su, Y.C.E., Chalermglin, P. and Saunders, R.M.K., 2010, Molecular phylogenetics of *Uvaria* (Annonaceae): Relationships with *Balanga*, *Dasoclema* and Australian species of *Melodorum*, Bot. J. Linn. Soc. 163: 33-43.