# ผลิตภัณฑ์น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวบรรจุขวดแก้ว
# Production of Mao (Antidesma bunius) Juice Mixed with Nata de Coco in Clear-Glass Bottle

**สุกัญญา สายธิ[1]*สุดารัตน์ สกุลคู[2] และ กรรณิการ์ สมบุญ[1]**

[1]สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร [2]สาขาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จังหวัดสกลนคร 47160

## บทคัดย่อ

วุ้นน้ำมะพร้าวเป็นเส้นใยเซลลูโลสที่อยู่ในรูปเจลที่ให้ใยอาหารสูงและให้พลังงานต่ำ ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพซึ่งได้จากการหมักน้ำมะพร้าวที่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมด้วยเชื้อแบคทีเรีย งานวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลิตภัณฑ์น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวโดยทำการผลิตวุ้นน้ำมะพร้าวโดยใช้เชื้อ *Acetobacter xylinum* TISTR 86 ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ประกอบด้วยน้ำมะพร้าวร้อยละ 92.5 แอมโมเนียมซัลเฟตร้อยละ 0.5 น้ำตาลทรายร้อยละ 5 และน้ำส้มสายชูร้อยละ 2 ทำการเลี้ยงเชื้อในกล่องพลาสติกเป็นเวลา 15 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ได้ปริมาณใยอาหารร้อยละ 1.15 จากนั้นศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของวุ้นน้ำมะพร้าวที่เติมในน้ำเม่า 3 ระดับคือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนของวุ้นน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมต่อน้ำเม่าพร้อมดื่มโดยทดสอบแบบเฮโดนิค (1-9 คะแนน) พบว่าอัตราส่วนของวุ้นน้ำมะพร้าวร้อยละ 10 เป็นอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านรสชาติและความชอบโดยรวม สุดท้ายศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวบรรจุขวดแก้วใสขนาด 180 มิลลิลิตร พบว่าใยอาหารของน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวมีปริมาณเพิ่มขึ้น 2 เท่าจากน้ำเม่าพร้อมดื่ม นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพทางเคมีทางกายภาพและจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (น้ำมะเม่า มผช.486/2547) หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 เดือน

**คำสำคัญ:** เม่า วุ้นน้ำมะพร้าว เส้นใยเซลลูโลส อะซีโตแบคเตอร์ ไซลินัม

## Abstract

Nata de coco, rich in high dietary cellulose microfiber of low calories and thus suitable to be promoted as healthy drink, is derived from bacterial fermentation of coconut water (an agricultural by-product). In this study, the optimal amount of nata de coco to be added to mao juice was investigated. Nata de coco was produced by using *Acetobacter xylinum* TISTR 86 cultured at 30oC for 15 days in a plastic box containing culture medium, which was composed of 92.5% coconut juice, 0.5% ammonium sulfate, 5.0% sucrose and 2.0% vinegar. Hedonic scale (1-9 point) sensory evaluation was used to select the optimal ratio of nata de coco from the 3 ratios of 5, 10 and 15% to be added to mao juice. Based on taste and overall liking, the most favorable mixture is to add nata de coco of 10% to mao juice. Finally, the chemical, physical and microorganism properties of mao juice with nata de coco in a 180 ml clear-glass bottle were measured after it was stored at room temperature for 1 month. This mixture product was found to beneficially contain fiber two times the amount of that of sole mao juice. The result suggests that these variable parameters of mixture product were accepted base on the Thai Community Product Standard (486/2547).

**Keywords:** Mao; Nata de Coco; Cellulose Microfiber; Acetobacter Xylinum

* *ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ jibfy2000@hotmail.com โทร. 0 4277 1460*

## 1. บทนำ

วุ้นน้ำมะพร้าว (เส้นใยเซลลูโลส) เป็นไบโอโพลีเมอร์ที่สามารถผลิตได้จากพืชสัตว์และเชื้อแบคทีเรียการศึกษาครั้งนี้มีการนำแบคทีเรีย *Acetobacter xylinum* TISTR 86 มาทำการผลิตวุ้นน้ำมะพร้าวซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องการหาวัตถุดิบราคาถูกที่เหมาะสมเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อและเป็นการนำเทคโนโลยีชีวภาพช่วยในกระบวนการผลิตโดยนำวัตถุดิบที่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมมาใช้เป็นแหล่งอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตได้และเป็นประโยชน์ในเชิงพาณิชย์น้ำมะพร้าวที่ได้จากผลมะพร้าวแก่ที่ถูกเททิ้งจากกระบวนการคั้นกะทิ หากมีปริมาณมากเกินไปอาจจะก่อให้เกิดปัญหาทางด้านภาวะมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของการนำน้ำมะพร้าวแก่มาใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าทางด้านเศรษฐกิจ ปัจจุบันมีการนำวุ้นน้ำมะพร้าวมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็นแหล่งเส้นใยอาหาร (Dietary Fiber) ช่วยในระบบการขับถ่ายของร่างกายโดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวกับลำไส้และโรคท้องผูก (วราวุฒิ และคณะ, 2536, Yoshino et al, 1996)

เม่าหลวง (*Antidesma bunius*) เป็นไม้ผลยืนต้นไม่ผลัดใบและผลฉ่ำน้ำขนาดเล็กพบมากแถบเทือกเขาภูพาน เมื่อเริ่มสุกผลจะมีสีแดงและเปลี่ยนเป็นสีม่วงเข้มถึงสีดำผลเม่าหลวงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยเฉพาะมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด เช่น แคลเซียม เหล็ก วิตามินและกรดอะมิโนมากถึง 18 ชนิด (อร่ามและวินัย, 2543) นอกจากนี้ผลเม่ามีสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน(Butkhup and Samappito, 2008) ปัจจุบันมีโรงงานผลิตน้ำเม่าพร้อมดื่มหลายโรงงานในแถบเทือกเขาภูพาน จังหวัดสกลนคร ดังนั้นการเสริมเส้นใยอาหารด้วยวุ้นน้ำมะพร้าวให้กับน้ำเม่าพร้อมดื่มจึงเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภคที่ต้องการบริโภคเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพรวมทั้งเป็นสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ให้กับอุตสาหกรรมการแปรรูปเม่า ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของวุ้นน้ำมะพร้าวในการผลิตน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าว และศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากการผลิต

## 2. วิธีการทดลอง

### 2.1 การผลิตวุ้นน้ำมะพร้าว

การผลิตวุ้นน้ำมะพร้าว (เส้นใยเซลลูโลส) ดัดแปลงจากจีราภรณ์ และคณะ (2550) โดยนำน้ำมะพร้าวจากท้องตลาดกรองผ่านผ้าขาวบางร้อยละ 92.5 เติมน้ำตาลทรายขาว (ตรามิตรผล) ร้อยละ 5 และแอมโมเนียมซัลเฟต ร้อยละ 0.5 นำไปต้มจนเดือด (อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นเติมน้ำส้มชายชู (น้ำส้มสายชูกลั่นร้อยละ 5 ตรา อสร) ร้อยละ 2 เพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 4.5 เทใส่กล่องพลาสติก (กว้างxยาวxสูงเท่ากับ 24x40x10 เซนติเมตร) ที่ผ่านการลวกน้ำร้อนแล้วเติมหัวเชื้อ *Acetobacter xylinum* TISTR 86 ร้อยละ 10 ปิดฝาด้วยกระดาษที่สะอาดตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน ได้วุ้นมีความหนาประมาณ 1.5 เซนติเมตร จากนั้นนำวุ้นน้ำมะพร้าวที่ได้แช่ในน้ำสะอาดทิ้งไว้ 1 คืน วัดค่าสี Lightness (L*) Redness (a*) และ Yellowness (b*) โดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter, Hunter Lab, ColorPlex, USA) วัดค่าเนื้อสัมผัส (Texture

Profile Analysis, Texture Analyzer, TA.XT plus, UK) และปริมาณใยอาหาร (AOAC, 2000) ทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

### 2.2 การผลิตน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าว

วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าว ได้แก่ผลเม่าดำและแดง คละพันธุ์ในอัตราส่วน 80:20 ล้างทำความสะอาด คั้นน้ำและกรองผ่านผ้าขาวบาง นำน้ำเม่าร้อยละ 30 ผสมน้ำสะอาดผ่านการกรองโดยวิธีรีเวอร์สออสโมซิส (Reverse Osmosis) ตรวจวัดปริมาณกรดทั้งหมด (รูปของกรดซิตริก) โดยวิธีไตเตรท (Titratable Acidity) ตามวิธี AOAC (2000) และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้โดยใช้ Hand Refractometer (Atago, Japan) โดยปรับปริมาณกรดทั้งหมด (รูปกรดซิตริก) เป็นร้อยละ 0.60 ปรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ทั้งหมดเป็น 16 องศาบริกซ์ ด้วยการเติมน้ำตาลทรายขาวจากนั้นเติมนำวุ้นน้ำมะพร้าวที่ผ่านการสับหรือปั่นให้ละเอียดต้มในน้ำเดือดนาน 15 นาที และทำการล้างด้วยน้ำสะอาดจนหมดกลิ่นหมัก โดยเติมวุ้นน้ำมะพร้าว 3 ระดับคือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบ CRD จากนั้นทำการให้ความร้อนในระดับพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที บรรจุในขวดแก้วใสที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ขนาดบรรจุ 180 มิลลิลิตร ขณะร้อน (Hot Filling) ปิดด้วยฝาเกลียวล็อกล้างทำความสะอาดทิ้งไว้ให้เย็นหาปริมาณกรดทั้งหมด (Titratable Acidity) โดยวิธีการไตเตรท (AOAC, 2000) ความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter, Metrohm, Switzerland) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ Hand Refractometer (Atago, Japan) และวัดค่าสี L* a* และ b* (Colorimeter, Hunter Lab, ColorPlex, USA) ทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

### 2.3 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวอย่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

#### 2.3.1 ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพและปริมาณใยอาหารของวุ้นน้ำมะพร้าว

นำวุ้นน้ำมะพร้าวที่ผลิตได้จากการทดลองและวุ้นน้ำมะพร้าวจากท้องตลาด ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพและปริมาณใยอาหาร

#### 2.3.2 คัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของวุ้นน้ำมะพร้าว

คัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของวุ้นน้ำมะพร้าวที่เติมในน้ำเม่า3 ระดับคือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ จากนั้นทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าว

#### 2.3.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Meilgaard et al., 1990) ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-pointed Hedonic Scale) ช่วงคะแนน 1 (ไม่ชอบมากที่สุด) ถึง 9 (ชอบมาก

ที่สุด) ในคุณลักษณะด้านสีกลิ่นเนื้อสัมผัสของวุ้นมะพร้าวรสชาติและความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน (Untrained Panel) จำนวน 30 คนเพื่อเลือกสูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับมากที่สุดวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

**2.3.4 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าว**

วิเคราะห์ปริมาณใยอาหาร (AOAC, 2000) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยใช้ Hand Refractometer (Atago, Japan) ปริมาณกรดทั้งหมด (Titratable Acidity) โดยวิธีการไตเตรท (AOAC, 2000) ความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter, Metrohm, Switzerland) วัดค่าสี L* a* และ b* (Colorimeter, Hunter Lab, ColorPlex, USA) วิเคราะห์วัตถุกันเสียและสีสังเคราะห์ (AOAC, 2000) และวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ (AOAC, 2000) ทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

## 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### 3.1 การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพและใยอาหารของวุ้นน้ำมะพร้าว

จากการเลี้ยงเชื้อ *Acetobacter xylinum* TISTR 86 ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวเป็นเวลา 15 วัน จะได้วุ้นน้ำมะพร้าว (เส้นใยเซลลูโลส) หนาประมาณ 1.50 เซนติเมตร ทำการเปรียบเทียบวุ้นน้ำมะพร้าวที่ได้จากการทดลองกับวุ้นน้ำมะพร้าวที่ขายในท้องตลาดดังแสดงในตารางที่ 1 เมื่อพิจารณาปริมาณใยอาหารของวุ้นน้ำมะพร้าวจากทั้ง 2 แหล่ง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p>0.05$) ค่าสีที่ได้โดยค่า L* (Lightness) แสดงความสว่างของเนื้อสีของวุ้นน้ำมะพร้าวพบว่าค่า L* ของวุ้นน้ำมะพร้าวที่ได้จากการทดลองมีความสว่าง (สีขาว) มากกว่าวุ้นมะพร้าวที่ขายในท้องตลาดจากการวัดค่าเนื้อสัมผัสทั้ง 5 ด้านของวุ้นน้ำมะพร้าวที่ได้จากทั้ง 2 แหล่ง พบว่าการยึดติดกัน (Adhesiveness) การรวมตัวกันเป็นก้อน (Cohesiveness) ลักษณะที่เหนียวหนืบ (Gumminess) และความยืดหยุ่น (Springiness) ของวุ้นน้ำมะพร้าว พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$) โดยค่าเนื้อสัมผัสของวุ้นน้ำมะพร้าวจากการทดลองในด้านความเหนียวหนืบในการกัดและความยืดหยุ่นที่ดีกว่าวุ้นน้ำมะพร้าวจากท้องตลาด

**ตารางที่ 1** คุณภาพทางกายภาพและใยอาหารของวุ้นน้ำมะพร้าว

| คุณภาพทางกายภาพ | วุ้นน้ำมะพร้าว จากการทดลอง | วุ้นน้ำมะพร้าว จากท้องตลาด |
|---|---|---|
| ค่าสี | | |
| L* | 36.02±0.41[a] | 24.08±1.50[b] |
| a* | -1.33±0.44[a] | 12.25±0.20[b] |
| b* | -3.35±0.70[a] | -2.43±0.10[b] |
| ค่าเนื้อสัมผัส | | |
| การยึดติดกัน (N.s) | -21.21±4.24[a] | -26.62±7.94[b] |
| การรวมตัวกันเป็นก้อน (J/J) | 0.18±0.06[a] | 0.15±0.02[b] |
| ลักษณะที่เหนียวหนืบ (N) | 0.36±0.23[a] | 0.15±0.19[b] |
| ความยืดหยุ่น | 0.14±0.02[a] | 0.13±0.00[b] |
| ลักษณะที่ต้องเคี้ยว (N)[ns] | 0.05±0.03 | 0.05±0.02 |
| ใยอาหาร (ร้อยละ)[ns] | 1.15±0.07 | 1.10±0.03 |

[a,b] กำกับด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

[ns] หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

### 3.2 การคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของวุ้นน้ำมะพร้าว

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำเม่าผสมวุ้นน้ำมะพร้าวบรรจุขวดแก้วดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าอัตราส่วนของวุ้นน้ำมะพร้าวร้อยละ 10 เป็นอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดเนื่องจากได้คะแนนความชอบโดยรวม (7.22 คะแนน; ชอบปานกลาง-ชอบมาก) และคะแนนด้านรสชาติ (7.10 คะแนน; ชอบปานกลาง) มากที่สุดในด้านสีและกลิ่นในทุกอัตราส่วนมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มน้ำเม่าผสมวุ้นน้ำมะพร้าวที่อัตราส่วนต่างกันบรรจุในขวดแก้ว

| ค่าทางประสาทสัมผัส | อัตราส่วนของวุ้นน้ำมะพร้าวในน้ำเม่า (ร้อยละ) | | |
|---|---|---|---|
| | 5 | 10 | 15 |
| สี$^{ns}$ | 7.15±1.01 | 7.30±0.91 | 7.45±0.51 |
| กลิ่น$^{ns}$ | 6.78±0.81 | 6.56±1.21 | 6.42±1.53 |
| เนื้อสัมผัสของวุ้นน้ำมะพร้าว | 6.23±1.15$^{b}$ | 7.05±0.94$^{ab}$ | 7.28±0.86$^{a}$ |
| รสชาติ | 6.37±1.02$^{b}$ | 7.14±0.74$^{a}$ | 6.85±1.12$^{ab}$ |
| ความชอบโดยรวม | 6.15±1.45$^{b}$ | 7.22±1.28$^{a}$ | 7.01±1.32$^{ab}$ |

$^{a,b}$ กำกับด้วยอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

$^{ns}$ หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

### 3.3 การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวบรรจุขวดแก้ว

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวบรรจุขวดแก้วใสขนาด 180 มิลลิลิตรหลังจากการเก็บรักษาอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 เดือน ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำมะเม่า (มผช.486/2547) ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวมีส่วนผสมของน้ำเม่าผสมเริ่มต้นร้อยละ 30 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 16.00±0.20 องศาบริกซ์ และปริมาณกรดทั้งหมดรูปของกรดซิตริก (ร้อยละ) 0.67±0.05 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เป็นมาตรฐานของน้ำพร้อมดื่ม

**ตารางที่ 3** คุณภาพของน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวหลังจากเก็บรักษา 1 เดือน

| คุณภาพของน้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าว | ผลการวิเคราะห์ | ค่ามาตรฐานของ มผช. |
|---|---|---|
| ใยอาหาร (ร้อยละ) | 0.27±0.04 | - |
| ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (องศาบริกซ์) | 16.00±0.20 | - |
| ปริมาณกรดทั้งหมด | 0.67±0.05 | - |
| รูปกรดซิตริก (ร้อยละ) | | |
| ค่าสี | | |
| - L* | 1.13±0.05 | - |
| - a* | 2.52±0.20 | - |
| - b* | 0.45±0.01 | - |
| ความเป็นกรดด่าง (pH) | 3.13±0.06 | น้อยกว่า 4.30 |
| วัตถุกันเสีย (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) รวมกันไม่เกิน200 | | |
| - กรดเบนโซอิค | ไม่พบ | ไม่เกิน 200 |
| - กรดซอร์บิค | ไม่พบ | ไม่เกิน 200 |
| สีสังเคราะห์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) | ไม่พบ | รวมกันไม่เกิน 50, 70 |
| ยีสต์และรา (CFU ต่อ มิลลิลิตร) | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 100 |
| โคลิฟอร์ม (MPN Coliformsต่อ100 มิลลิลิตร) | น้อยกว่า 1.1 | น้อยกว่า 2.2 |
| *Escherichia coli* | ไม่พบ | ไม่พบ |
| เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ | | |
| - *Salmonella* spp. ต่อ 25 มิลลิลิตร | ไม่พบ | ไม่พบ |
| - *Staphylococus aureus* ต่อ 0.1 มิลลิลิตร | ไม่พบ | ไม่พบ |
| - *Clostridium perfringens* ต่อ 1 มิลลิลิตร | น้อยกว่า 1 | ไม่เกิน 100 |
| - *Bacillus cereus* ต่อ 1 มิลลิลิตร | น้อยกว่า 1 | ไม่เกิน 100 |

นอกจากนี้ยังตรวจไม่พบวัตถุกันเสีย (กรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิค) และสีสังเคราะห์ส่วนด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการท้องเสียและก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษค่าที่ได้มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดดังนั้นจึงถือว่าเป็นอาหารปลอดภัยต่อผู้บริโภคนอกจากนี้ยังแสดงถึงวุ้นน้ำมะพร้าวที่ผลิตได้มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลิตภัณฑ์วุ้นน้ำมะพร้าว (มผช.341/2547) อย่างไรก็ตาม ปริมาณใยอาหารของผลิตภัณฑ์น้ำเม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวที่ได้มีปริมาณเพิ่มเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับ น้ำเม่าพร้อมดื่มที่ไม่มีการเติมวุ้นน้ำมะพร้าว จากการศึกษาของพรประภา และ

สุกัญญา (2554) พบว่าน้ำเม่าพร้อมดื่มและน้ำเม่าผสมสับปะรดบรรจุในขวดแก้วใสสามารถเก็บได้นาน 8 เดือน

## 4. สรุป

การศึกษาเพื่อคัดเลือกอัตราส่วนวุ้นน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมของเครื่องดื่มน้ำเม่าผสมวุ้นน้ำมะพร้าวโดยการทดสอบความชอบแบบเฮโดนิค พบว่าอัตราส่วนของวุ้นน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มน้ำเม่าผสมวุ้นน้ำมะพร้าวที่เหมาะสมมากที่สุดคือ ร้อยละ 10, 15 และ 5 ตามลำดับ เนื่องจากให้รสชาติและความชอบโดยรวมมากที่สุด เม่าพร้อมดื่มผสมวุ้นน้ำมะพร้าวที่ได้มีส่วนผสมของน้ำเม่าผสมเริ่มต้นร้อยละ 30 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 16.00$\pm$0.20 องศาบริกซ์ และปริมาณกรดทั้งหมดรูปกรดซิตริก (ร้อยละ) เท่ากับ 0.67$\pm$0.05 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เป็นมาตรฐานของน้ำพร้อมดื่มส่วนด้านคุณภาพทางเคมีและด้านจุลินทรีย์มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดหลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1 เดือน นอกจากนี้ยังเป็นการมุ่งเน้นการเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์จากน้ำมะพร้าวและเม่าหลวงโดยนำมาพัฒนาเป็นเครื่องดื่มน้ำเม่าผสมวุ้นน้ำมะพร้าวเป็นการเพิ่มเสริมใยอาหารในผลิตภัณฑ์ด้วยวุ้นน้ำมะพร้าวเพิ่มความหลากหลายให้ผลิตภัณฑ์รวมทั้งยังเป็นการส่งเสริมธุรกิจใหม่ในชุมชนต่อไป

## 5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากจังหวัดสกลนคร โครงการเพิ่มประสิทธิภาพพืชเศรษฐกิจหลักสกลนคร (กิจกรรมส่งเสริมพืชเม่า) งบประมาณรายจ่าย จังหวัดสกลนคร ประจำปี 2555

## 6. เอกสารอ้างอิง

จีราภรณ์ สังข์ผุด, ฉัตรชัย สังข์ผุด, พนิด บุญช่วยแก้ว และจีระยุ ราชกิจจา. (2550). ผลของน้ำตาลจากน้ำกากส่าจากโรงงานสุรากลั่นแมกนีเซียมซัลเฟตและค่าความเป็นกรด-ด่าง ต่อผลการผลิตวุ้นมะพร้าว. รายงานการวิจัย. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

พรประภา ชุนถนอม และสุกัญญา สายธิ. (2554). ผลของภาชนะบรรจุและการเก็บรักษาต่อคุณค่าทางโภชนาการของน้ำเม่าผสมน้ำสับปะรด. วารสารวิทยาศาสตร์ มข., 39(4): 630-638.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. น้ำมะเม่า (มผช. 486/2547). สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2555. จากเว็บไซต์ http://app.tisi.go.ht/otop/pdf_file/tcps486_47

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. ผลิตภัณฑ์วุ้นมะพร้าว (มผช. 341/ 2547). สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2555. จากเว็บไซต์ http://app.tisi.go.ht/otop/pdf_file/tcps341_47

วราวุฒิ ครูส่ง, กรวิกา สุขศรีวงษ์ และปนัดดา พวงเกษม. (2536). การผลิตเซลลูโลสจากเชื้อ *Acetobacter xylinum* ในน้ำหางนม. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง, 1(1): 46-60.

อร่าม คุ้มกลาง และวินัย แสงแก้ว. (2543). งานประดิษฐ์คิดค้นผลิตภัณฑ์จากพืชตระกูลเม่า. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

AOAC. (2000). Official methods of analysis of AOAC International. 17th edition. Gaithersburg, MD, USA.

Butkhup, L. and Samappito, S. (2008). An Analysis on flavonoids content in mao luang fruits of fifteen cultivars (*Antidesma bunius*) grown in north east Thailand. Journal of Biological Sciences, 11(7): 966-1002.

Meilgaard, M., Civille, C.V. and Carr, B.T. (1990). Sensory Evaluation Techniques., Florida, USA: CRC Press, Inc..

Yoshino, T., Asakura, T. and Toda, K. (1996). Cellulose production by Acetobacter pasteurianus on silicone membrane. Journal of fermentation and bioengineering, 81: 32-36.