การผลิตเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย

Banana Cider production

วรรณดี มหรรณพกุล[1*] , ขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์[1] , ปิติ กาลธิยานันท์[1] และ ปัญจ์ยศ มงคลชาติ[1]

บทคัดย่อ

วิจัยการผลิตไซเดอร์จากกล้วย โดยศึกษาตัวแปร ได้แก่ สายพันธุ์กล้วย และ รูปแบบการเตรียมวัตถุดิบ ในการหมักผลการหมักไซเดอร์ โดยเปรียบเทียบกล้วย 3 ชนิด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยเล็บมือนาง การผลิตไซเดอร์ควบคุมคุณภาพในกระบวนการหมัก โดยการวิเคราะห์ค่าปริมาณแอลกอฮอล์ และค่าของแข็ง ที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณน้ำตาลการหมักบ่มใช้เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ผสม 2 สายพันธุ์ คือ Rhone 2226 และ BDX วิธีการหมักไซเดอร์กล้วยศึกษาเปรียบเทียบ 2 รูปแบบ คือการหมักโดยเติมหัวเชื้อในโหลแก้วที่มีน้ำกล้วย และการหมักโดยเติมหัวเชื้อในโหลแก้วที่มีเนื้อกล้วยหั่นเป็นชิ้นบางและสารละลายกรดซิตริก การหมักทั้ง 2 วิธีปรับปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นที่ค่า 22 องศาบริกซ์ (°Brix) ควบคุมอุณหภูมิการหมักที่ 22 องศาเซลเซียส เพื่อให้ยีสต์เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ และกระบวนการหมักในช่วงท้ายได้ปริมาณแอลกอฮอล์ในระดับที่เหมาะสมก่อนนำไปปรุงแต่งรส ผลการศึกษา พบว่า สายพันธุ์กล้วยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อระยะเวลาในการหมักบ่ม ชนิดกล้วยไม่มีอิทธิพลต่อเชื้อยีสต์ในการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ในระหว่างการหมัก นั่นคือสายพันธุ์กล้วยที่ต่างกันเมื่อนำไปหมักบ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$) ของค่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นในขณะหมักบ่ม โดยค่าความหวาน (°Brix) จะลดลงผกผันกับปริมาณแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้น และเมื่อเวลาหมักบ่ม 8-10 วัน ได้ปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 12.5-14 น้ำกล้วยที่ได้จากการหมักกล้วยน้ำว้า ให้สี และกลิ่นรสที่อ่อนกว่ากล้วยไข่ และกล้วยเล็บมือนาง ผู้ชิมให้การยอมรับไซเดอร์กล้วยที่ผลิตจากกล้วยไข่และกล้วยเล็บมือนางที่มีสีและกลิ่นรสดีกว่าไซเดอร์ที่ผลิตจากกล้วยน้ำว้า การปรุงแต่งรสชาติไซเดอร์ โดยเติมน้ำกล้วยชนิดใสที่ได้จากเทคนิคแช่เยือกแข็งและน้ำแอบเปิ้ลเพื่อปรับให้ได้เครื่องดื่มไซเดอร์ที่มีแอลกอฮอล์ ต่างกัน 2 ระดับ คือ ร้อยละ 6.0-6.5 และ ร้อยละ 8.0-8.5 และทำให้คะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่นรสดีมากขึ้น โดยยอมรับไซเดอร์ที่มีแอลกอฮอล์ในระดับต่ำ (ร้อยละ 6.0-6.5) ในคะแนนที่สูงมากกว่า

[1] สำนักเทคโนโลยีชุมชนกรมวิทยาศาสตร์บริการ

* corresponding author E-mail address: wannadee@dss.go.th

Abstract

In the experiment of Banana Cider production by studying the effect of Banana cultiva , and model of raw material prepare before fermentation. The result of Cider production compare Banana cultiva such as Glauy Num Waa, Glauy Kai and Glauy Leb Mue Nang. The result of Cider making by fermentation was quality control by analyze % alcohol and total soluble solids (degree Brix, refer sugar content) Fermentation was used mixed of *Saccharomyces cerevisiae* 2 stains ; Rhone 2226 and BDX for prepare starter. Method for Banana cider making was studied 2 model of composition prepare for fermentation are ; 1) fermentation by used banana juice mixed with yeast and fermented in bottle glass 2) fermentation by used pieces of thin slice banana, solution of citric acid mixed with yeast and fermented in bottle glass

Fermentation of Cider making was compare 2 model of composition prepare, its shown that using pieces of thin slice banana was good condition and easily to make cider. The Brix fermentation adjust Brix value begin 22 degree Brix, and control temperature at 22 degree celceuse and monitoring degree alcohol when fermented 8-10 days which at the last of fermentation, it was have alcohol 12.5-14 % At the appropriate alcohol level after fermented was used to improve taste and flavor for made Cider.

This study was shown that Banana cultiva don't effective to alcohol level in product. Banana cultiva, Glauy Num Waa, Glauy Kai and Glauy Leb Mue Nang, its shown that not significant difference ($P \geq 0.05$) for alcohol and sugar change during fermention. Sugar or degree Brix will be decrease while % alcohol will be increase. When fermented go on 8-10 days alcohol was detected 13.5-14 %.

Cider which made from Glauy Num Waa will have light-color and mild flavor when compare with Glauy Kai and Glauy Leb Mue Nang. After fermented banana cider was clear by filture and aging 1-1.5 month and was pass through membrane filtration. Clear Cider was improved color taste and flavor by adding banana juice which made by freezing technique extract. Adding banana juice and apple juice in Cider improve color and taste quality and also to adjust % alcohol in product. Taste panel Cider compare two level degree alcohol Cide ; 6.0-6.5 % alcohol and 8.0-8.5 % alcohol. Taste panel result shown that the lower % alcohol Cider was acceptance more than higher .

คำสำคัญ : กล้วย , เครื่องดื่มไซเดอร์

Keywords : Banana , Cider production

1. บทนำ (Introduction)

ไซเดอร์ คือ เครื่องดื่มไซเดอร์ชนิดไม่มีแอลกอฮอล์ (non-alcoholic apple cider) หรือมีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำๆ เช่น ร้อยละ 0.5 ทำให้มีชื่อเรียก “soft cider” ซึ่งเป็นเครื่องดื่มที่ได้ในช่วงต้นของกระบวนการหมัก มีรสออกหวาน ซึ่งโดยปกติไม่มีการเติมสารเพิ่มความหวาน แต่จะเป็นรสชาติที่มาจากน้ำแอปเปิ้ล หรืออาจใช้น้ำแอปเปิ้ลผสมกับไซเดอร์ที่ได้จากการหมัก และคำว่า “hard cider” ใช้เรียกไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ที่สูงขึ้น และในทางการค้านิยมผลิตที่มีแอลกอฮอล์ ร้อยละ 4.5 – 6.5

ไซเดอร์นอกจากผลิตจากน้ำแอปเปิ้ล ในบางประเทศผลิตจากน้ำแอปเปิ้ลผสมกับน้ำผลไม้ชนิดอื่น อีกร้อยละ 25 เช่น ผสมกับ pear juice นอกจากนี้มีรายงานว่าสามารถผลิตไซเดอร์จากผลไม้ชนิดต่างๆ ได้แก่ องุ่น เชอร์รี่ ราสเบอร์รี่ และเครนเบอร์รี่ ในสหรัฐอเมริกามีบริษัทขนาดใหญ่ผลิตแอปเปิ้ลไซเดอร์ ไซเดอร์น้ำผึ้ง และไซเดอร์แพร์ ในปี 1998 มีปริมาณการผลิต 20,000 แกลลอน

ไซเดอร์ เป็นเครื่องดื่มที่บริโภคเพื่อสุขภาพ เนื่องจากไซเดอร์ผลิตจากผลไม้ จึงมีสารฟิโนลิก และสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูง มีประโยชน์ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจ มะเร็ง ในปัจจุบันไซเดอร์มีการผลิตในหลายประเทศ ได้แก่ อาร์เจนตินา ออสเตรเลีย เบลเยี่ยม แคนนาดา ชิลี เดนมาร์ก ฟินแลนด์ ฝรั่งเศส อิตาลี เยอรมัน ประเทศญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ และนิยมดื่มในเทศกาลวันสำคัญ ๆ เช่น วันฮาโลวีน (Halloween) วันขอบคุณพระเจ้า (Thanksgiving day) และวันคริสมาส แอปเปิ้ลไซเดอร์ที่นิยมดื่มเพื่อสุขภาพส่วนใหญ่ผลิตแบบวิธีดั้งเดิม มีการผลิตในบริเวณที่เป็นแหล่งปลูกแอปเปิ้ล ซึ่งผลิตแบบ Home Scale ที่ไม่ใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ซับซ้อน และไม่ผ่านความร้อนแบบพาสเจอไรซ์ ผลิตภัณฑ์จะเก็บรักษาในที่เย็นเพื่อไม่ให้เสื่อมคุณภาพ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (value added) และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น และจากคุณสมบัติไซเดอร์ที่จัดอยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจึงเป็นทางเลือกของผู้บริโภคอีกทางหนึ่ง กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยสำนักเทคโนโลยีชุมชน จึงทำการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์ไซเดอร์จากผลไม้ไทย คือ กล้วยจำนวน 3 ชนิดคือ กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยเล็บมือนาง ซึ่งเริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2553 เพื่อให้ได้องค์ความรู้ถ่ายทอดสู่ชุมชน เพื่อเพิ่มเอกลักษณ์สินค้าชุมชน และส่งเสริมการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เพื่อรองรับปัญหาผลผลิตทางการเกษตรที่มีราคาตกต่ำ ที่เกิดจากผลกระทบความแปรปรวนทางเศรษฐกิจในระดับโลก

ประเภทของไซเดอร์

ไซเดอร์มีรสชาติที่แตกต่างกัน และมีปริมาณแอลกอฮอล์ที่ระดับต่างๆ กัน โดยขึ้นกับกระบวนการและส่วนประกอบที่ใช้หมัก ไซเดอร์ที่ได้จากการหมักระยะสั้นๆ ไม่มีแอลกอฮอล์หรือมีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำๆ ผลิตภัณฑ์ยังคงมีกลิ่นรสของผลไม้ รสนุ่ม เรียกว่า “soft cider” ไซเดอร์ของฝรั่งเศสมีแอลกอฮอล์ ต่ำกว่าร้อยละ 3 ซึ่งแตกต่างกับไซเดอร์ดั้งเดิมของอังกฤษ ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ถึงร้อยละ 8.5 หรือสูงกว่า

ไซเดอร์แบ่งเป็นประเภทได้ ดังนี้

1. ไซเดอร์ชนิดดั้งเดิม (Traditional cider) แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 dry cider คือ ไซเดอร์รสเข้มข้นที่เรียกว่า ดราย เป็นไซเดอร์ที่ได้จากการหมักบ่มและน้ำตาลทั้งหมดถูกเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์

1.2 sweet cider คือไซเดอร์ที่มีรสหวาน ซึ่งมีระยะเวลาการหมักบ่มสั้นๆ และยังคงเหลือน้ำตาลที่ไม่เปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์

1.3 medium cider คือไซเดอร์ที่มีรสชาติอยู่ระหว่าง ดราย และรสหวาน

ไซเดอร์มีทั้งชนิดที่มีลักษณะขุ่น (cloudy) อันเนื่องจากมีตะกอน หรือมีลักษณะใส มีสีเหลืองทอง หรือมีสีออกน้ำตาล ไซเดอร์มีลักษณะแตกต่างกันทั้งในด้านความใสและสี โดยขึ้นกับเทคนิคการกรองกากใยในขั้นตอนการบีบอัดแยกน้ำผลไม้ และกระบวนการหมักบ่ม แอปเปิ้ลบางพันธุ์ใช้ผลิตไซเดอร์ที่ใสโดยไม่ผ่านการกรอง

กระบวนการผลิตไซเดอร์ ประกอบด้วยขั้นตอนการหมักที่สำคัญๆ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การหมักระยะแรก หมักน้ำแอปเปิ้ล เกิดการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์โดยอาศัยจุลินทรีย์ประเภทยีสต์ (Saccharomyces) ที่ได้จากการเติมยีสต์สายพันธุ์เฉพาะ หรือยีสต์ที่มีโดยธรรมชาติที่ติดมากับผิวแอปเปิ้ล นิยมหมักที่อุณหภูมิ 15-18 องศาเซลเซียส

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ยีสต์}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

2. การหมักระยะที่สอง เรียกว่า malo-lactic fermentation เป็นการหมักที่อุณหภูมิต่ำ เช่น 15 องศาเซลเซียส ซึ่งกรดมาลิก เปลี่ยนไปเป็นกรดแลกติกโดยแลกติกแอซิดแบคทีเรีย ที่มีในน้ำ แอปเปิ้ล ขั้นนี้เป็นการหมักบ่มเพื่อให้ได้กลิ่นรสที่ดี

$$\text{L(-) malic acid + quinic acid} \xrightarrow{\text{lactic acid bacteria}} \text{L(-) lactic acid + } CO_2$$

ในการผลิตไซเดอร์ จะใช้ไซเดอร์จากการหมักในครั้งต่าง ๆ กันนำมาผสมเพื่อให้ได้ไซเดอร์ที่มีรสชาติที่ต้องการ ไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์สูง (เช่น ร้อยละ 9- 12) จะเจือจางด้วยน้ำแอปเปิ้ล นอกจากนี้อาจปรุงแต่งรส โดยเติมน้ำตาลเล็กน้อย และไซเดอร์บางชนิดมีการเติมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และก่อนผสมไซเดอร์ที่หมักได้มีการเติมสาร เช่น เบนโทไนท์ เจลาติน ไคติน เพื่อช่วยตกตะกอน จากนั้นนำไปกรองเพื่อให้ได้ไซเดอร์ที่ใสแวววาว แต่การผลิตในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องกรองชนิด microfiltration systems ซึ่งมีแผ่นกรองที่มีความละเอียดสูง

การผลิตไซเดอร์ในระดับอุตสาหกรรม มีกรรมวิธีการทำลายจุลินทรีย์หลังกระบวนการหมักสิ้นสุดลง ในสองลักษณะคือ

วิธีที่1 การเติมสารประกอบซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่ระดับ 100-150 ppm

วิธีที่ 2 การใช้ความร้อนเพื่อพาสเจอไรซ์ (pasteurize) ที่อุณหภูมิ 82.2 องศาเซลเซียส (180 องศาฟาเรนต์ไฮต์) นาน 15 วินาที ตามข้อกำหนด ปี 2006 ขององค์การอาหารยา ประเทศสหรัฐ (FDA)

2. วิธีการวิจัย (Experimental)

2.1 วัตถุดิบและสารเคมี

2.1.1. กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง และ กล้วยน้ำว้า

2.1.2. ยีสต์ผง RHONE 2226 และ BDX

2.1.3. กรดซิตริก (Citric acid)

2.1.4. น้ำตาลทราย

2.1.5. โปตัสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (Potassium metabisulfite หรือ KMS)

2.1.6. ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP)

2.1.7. เบนโทไนท์ (Bentonite)

2.1.8. แคลเซียมคลอไรด์ (Calcium chloride)

2.2 เครื่องมือ

2.2.1. รีแฟรคโตมิเตอร์ ยี่ห้อ W.S

2.2.2. เทอร์โมมิเตอร์ ยี่ห้อ SATO

2.2.3. ไฮโดรมิเตอร์

2.2.4. เครื่องพีเอชมิเตอร์ ยี่ห้อ WTW รุ่น Inolab multi 740

2.2.5. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Satorius รุ่น LP6200S

2.2.6. อีบูลิโอมิเตอร์ ยี่ห้อ Dujardin รุ่น 03329

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.3.1. การศึกษากระบวนการหมักไซเดอร์กล้วย

2.3.1.1. การเตรียมหัวเชื้อยีสต์ตั้งต้น (starter)

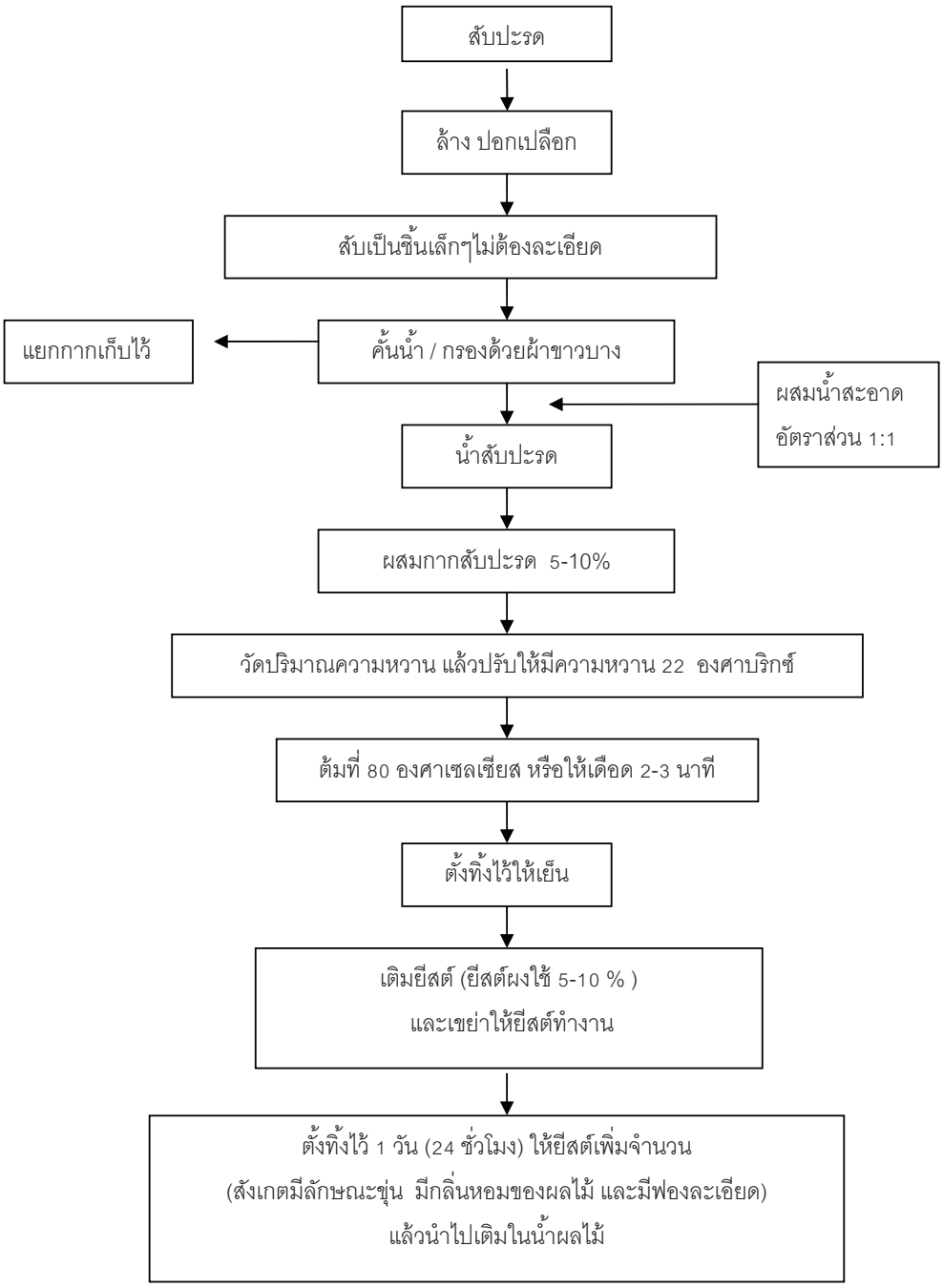
เตรียมหัวเชื้อยีสต์หมักไซเดอร์โดยเติมยีสต์ผง 1 กรัม/10 ลิตร ของปริมาตร น้ำสับปะรด (น้ำสับปะรด : น้ำ = 1:1) และเติมกากสับปะรด 10 กรัม หรือร้อยละ 1 ของปริมาตรน้ำสับปะรด เติมน้ำตาลทรายให้มีค่าความหวานเริ่มต้น 22 องศาบริกซ์ (^{o}Brix) ต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ถ่ายเชื้อ เขย่าให้ยีสต์ทำงาน นำไปเก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง วิธีการเตรียมหัวเชื้อยีสต์ ตั้งต้น รายละเอียดมีขั้นตอนตามแผนผังที่ 1 และแสดงในภาพที่ 1

2.3.1.2. การศึกษารูปแบบในการหมักไซเดอร์กล้วย

(1) การหมักไซเดอร์โดยเติมหัวเชื้อยีสต์ ในโหลแก้วที่มีน้ำกล้วย นึ่งเนื้อกล้วยทั้งผล ให้อุณหภูมิจุดกึ่งกลางผลถึง 90 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที แล้วบดกับสารละลายซิตริก ร้อยละ 0.16 ปริมาตร 3 เท่าของน้ำหนักเนื้อกล้วย เติมหัวเชื้อยีสต์ ปริมาตร ร้อยละ 10 ของน้ำกล้วย

(2) การหมักไซเดอร์โดยเติมหัวเชื้อยีสต์ในโหลแก้วที่มีเนื้อกล้วยหั่นเป็นชิ้นบาง เนื้อกล้วย หั่นเป็นชิ้นบาง แช่ลงในสารละลายกรดซิตริก ผสมแคลเซียมคลอไรด์ แช่ไว้เป็นเวลา 5 นาที นำเนื้อกล้วยขึ้นสะเด็ดน้ำ เติมน้ำโดยใช้อัตราส่วนเนื้อกล้วย : น้ำสะอาด (1 : 2) ปรับความหวานด้วยน้ำตาลทรายให้มีค่าความหวานเริ่มต้น 22 องศาบริกซ์ เติม KMS 0.15% ของน้ำกล้วยทั้งหมด เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ทิ้งไว้ 1 คืน เพื่อให้ KMS ระเหยออก

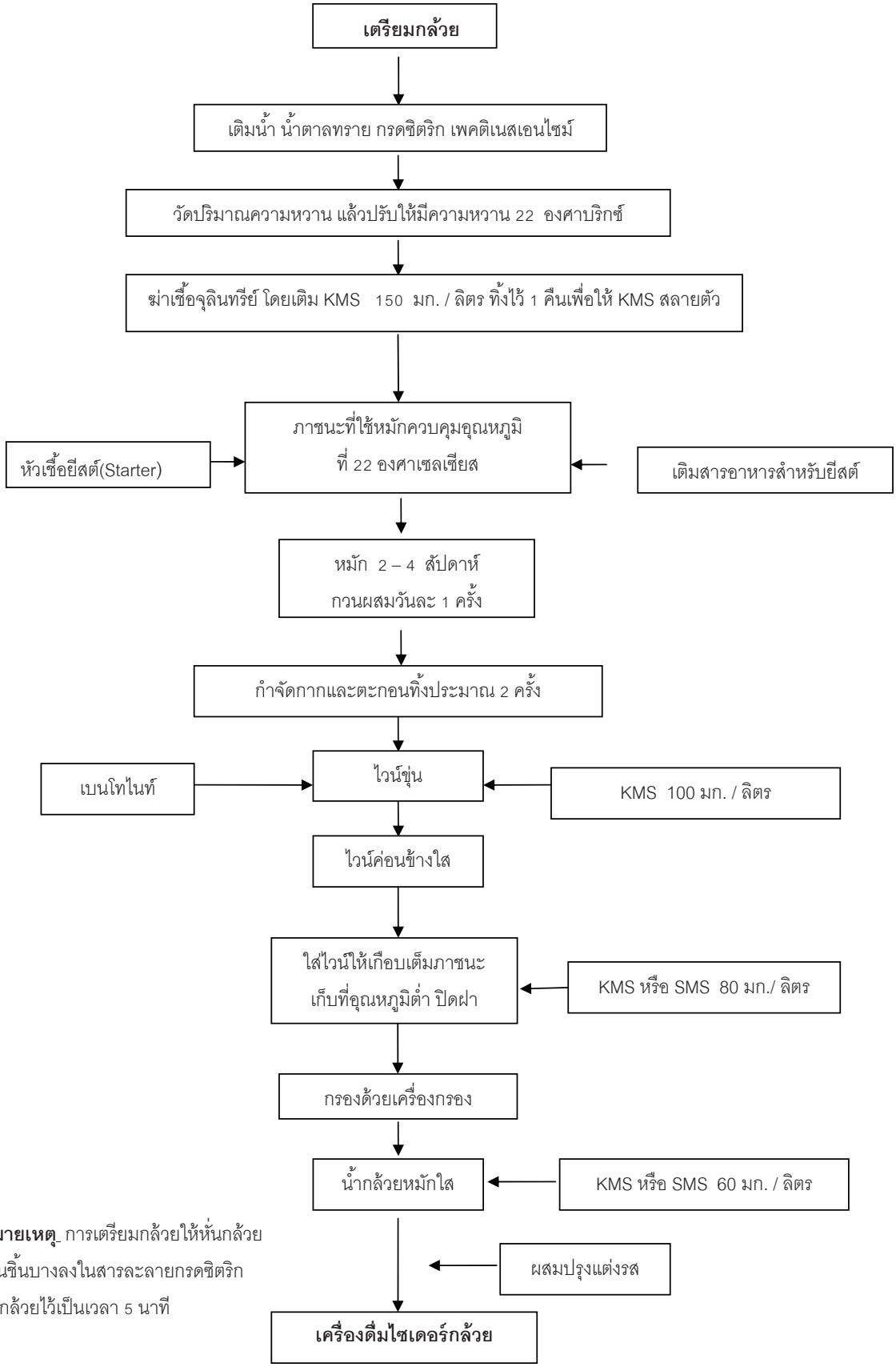
แผนผังที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อตั้งต้น (Starter) อัตราส่วน 1 : 1



<u>สูตรการคำนวณปริมาณน้ำตาล</u>

ปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติม (กิโลกรัม) $= \frac{\text{Brix ที่ต้องการ} - \text{Brix เดิม}}{100 - \text{Brix ที่ต้องการ}} \times$ ปริมาตรวัตถุดิบ (ลิตร)

แผนผังที่ 2 ขั้นตอนการผลิตไซเดอร์กล้วย



หมายเหตุ การเตรียมกล้วยให้หั่นกล้วยเป็นชิ้นบางลงในสารละลายกรดซิตริก แช่กล้วยไว้เป็นเวลา 5 นาที



Figure 1 ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อยีสต์หมักไซเดอร์กล้วย

ขั้นตอนการเตรียมหัวเชื้อยีสต์หมักไซเดอร์กล้วย

ล้างสับปะรดทั้งผล ปอกเปลือก จิกตาสับปะรดออก (a) สับให้เป็นชิ้น (b) เนื้อสับปะรดสับ (c) บีบน้ำและกรองผ่านผ้าขาวบาง (d) ได้น้ำสับปะรดและกากสับปะรด (e) ปรับ °Brix (f) เติมกากสับปะรด คิดเป็นร้อยละ 10 ของปริมาตรน้ำสับปะรดทั้งหมด นำไปต้มฆ่าเชื้อ พักให้เย็น (g) เติมยีสต์แห้ง (h) เช็ดทำความสะอาดภายนอกขวดด้วยแอลกอฮอล์ (I) ปิดจุกด้วยสำลีปลอดเชื้อ (j) นำไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง ปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 1 วัน

2.3.2. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตไซเดอร์กล้วย 3 ชนิด

ศึกษาการหมักไซเดอร์กล้วย โดยใช้กล้วย 3 ชนิด ได้แก่ : กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง ในกระบวนการผลิตไซเดอร์กล้วยใช้ยีสต์ 2 สายพันธุ์ผสมกัน ระหว่าง RHONE 2226 และ BDX (ข้อมูลวิจัย วศ. คัดเลือกสายพันธุ์ยีสต์ที่เหมาะสมในโครงการเมรัยผลไม้ไทย) เตรียมกล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง และกล้วยน้ำว้า ใช้กล้วยที่ระยะความสุกมีผิวกล้วยสีเหลืองทั้งผล (แต่ไม่ใช้ที่สุกงอม) การเตรียมกล้วยเพื่อการหมักไซเดอร์ ประยุกต์วิธีวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยปอกเปลือกกล้วย หั่นเป็นชิ้นบางแช่ลงในสารละลายกรดซิตริก ผสมแคลเซียมคลอไรด์ แช่ไว้เป็นเวลา 5 นาที นำเนื้อกล้วยขึ้นสะเด็ดน้ำ เติมน้ำโดยใช้อัตราส่วนเนื้อกล้วย : น้ำสะอาด (1 : 2) ปรับความหวานด้วยน้ำตาลทรายให้มีค่าความหวานเริ่มต้น 22 องศาบริกซ์ เติม KMS 0.15% ของน้ำกล้วยทั้งหมด เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ทิ้งไว้ 1 คืนเพื่อให้ KMS ระเหยออก เติมหัวเชื้อยีสต์ นำไปหมักที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส และหมักบ่ม 8-10 วัน เพื่อได้ปริมาณแอลกอฮอล์ ร้อยละ 12.5-14 ขั้นตอนการผลิตตามแผนผังที่ 2

2.3.3. ศึกษาการปรับรสชาติเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย

2.3.3.1. การปรับปรุงรสชาติโดยเติมน้ำกล้วยชนิดใสที่ได้จากเทคนิคการแช่เยือกแข็ง

การเตรียมน้ำกล้วยชนิดใสโดยเทคนิคการแช่เยือกแข็ง ใช้เนื้อกล้วยสุกทั้งผลนึ่งให้อุณหภูมิจุดกึ่งกลางผลถึง 90 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที บดเนื้อกล้วยกับน้ำสะอาดปริมาตร 1.5 เท่า ของน้ำหนักเนื้อกล้วย นำไปแช่แข็งนาน 1 เดือน ละลายและกรอง ได้น้ำกล้วยสีเหลืองใสและกลิ่นหอม นำไปเติมผสมกับน้ำกล้วยที่ได้จากกระบวนการหมัก และมีปริมาณแอลกอฮอล์ในช่วงร้อยละ 12.5-14 ทั้งนี้ปรับปริมาณแอลกอฮอล์ให้ได้ค่าใน 2 ระดับ คือ ร้อยละ 6.0-6.5 และร้อยละ 8.0-8.5

2.3.3.2. การปรับปรุงรสชาติโดยการเติมผลไม้ชนิดอื่น เช่น น้ำแอปเปิ้ล ในอัตราส่วนร้อยละ 25-30 ร่วมกับการเติมน้ำกล้วยชนิดใสร้อยละ 20-25 และมีน้ำกล้วยที่ได้จากการหมักร้อยละ 45-55 รวมจำนวน 4 สูตร (T1, T2, T3 และ T4) ทั้งนี้ได้ไซเดอร์มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 6.45, 6.95, 7.35 และ 8.2 ตามลำดับ

2.3.4. ศึกษาทดสอบทางกายภาพ และเคมีของผลิตภัณฑ์

ช่วงกระบวนการหมักในข้อ 2.3.2 มีการตรวจวัดค่าความหวาน และปริมาณแอลกอฮอล์ ในทุกๆวัน ตั้งแต่ วันที่ 0-8 ของการหมัก นำค่าต่างๆ ที่ตรวจสอบได้นำมาเขียนกราฟแสดงค่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาล และปริมาณแอลกอฮอล์ในช่วงวันต่างๆ ของการหมัก และนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป SAS System, Version 9.0

2.3.5. ศึกษาทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์

ทดสอบการยอมรับเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย 3 ชนิด มีการปรุงแต่งรส ผสมน้ำกล้วยที่ได้จากเทคนิคการผลิตโดยวิธีแช่เยือกแข็ง เพื่อการเพิ่มกลิ่นรสของกล้วย และเพื่อปรับให้ได้เครื่องดื่มไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ต่างกัน 2 ระดับ คือ ร้อยละ 6.0-6.5 และ 8.0-8.5 และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้วิธีแบบ 9 point hedonic และมีการประมวลผลด้วยโปรแกรมทางสถิติ SAS System, version 9.0

3. ผลและวิจารณ์ (Results and Discussion)

3.1 การศึกษารูปแบบในการหมักไซเดอร์กล้วย

จากการทดลองพบว่า วิธีการหมักไซเดอร์โดยเติมหัวเชื้อยีสต์ในโหลแก้วที่มีน้ำกล้วย ที่สกัดซึ่งได้จากการบดเนื้อกล้วยที่ผ่านการทำลายเอนไซม์ด้วยความร้อนโดยนึ่งให้อุณหภูมิจุดกึ่งกลางผลถึง 90 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที แล้วบดกับสารละลายซิตริก ร้อยละ 0.16 ปริมาต 3 เท่าของน้ำหนักเนื้อกล้วย เติมหัวเชื้อยีสต์ตั้งต้นปริมาตร ร้อยละ 10 ของน้ำกล้วย เมื่อทิ้งไว้ให้เกิดการหมักพบว่า จะมีปัญหาการเดือดฟู ล้นภาชนะ และมีกลิ่นรสของกล้วยน้อย

ส่วนวิธีการหมักในรูปแบบการเติมหัวเชื้อในโหลแก้วที่มีสารละลายกรดซิตริกและมีเนื้อกล้วยหั่นเป็นชิ้นบาง และเติมหัวเชื้อยีสต์ตั้งต้นปริมาตร ร้อยละ 10 ของน้ำกล้วย เมื่อทิ้งไว้ให้เกิดการหมักพบว่า หมักไว้ 8-10 วัน ได้ปริมาณแอลกอฮอล์ในระดับที่ต้องการคือ ร้อยละ 12.5-14.0 ซึ่งวิธีการนี้ให้ผลดี และสะดวกในการผลิตจึงเลือกใช้วิธีนี้ในการศึกษาการหมักบ่มไซเดอร์กล้วยชนิดต่างๆ

3.2 ศึกษากระบวนการหมักบ่มไซเดอร์กล้วย 3 ชนิด

จากการทดลองผลิตไซเดอร์กล้วย 3 ชนิด ณ สภาวะที่มีการควบคุมสายพันธุ์เชื้อ ปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นอยู่ที่ 20-22 องศาบริกซ์ และที่อุณหภูมิหมักบ่ม 22 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 2

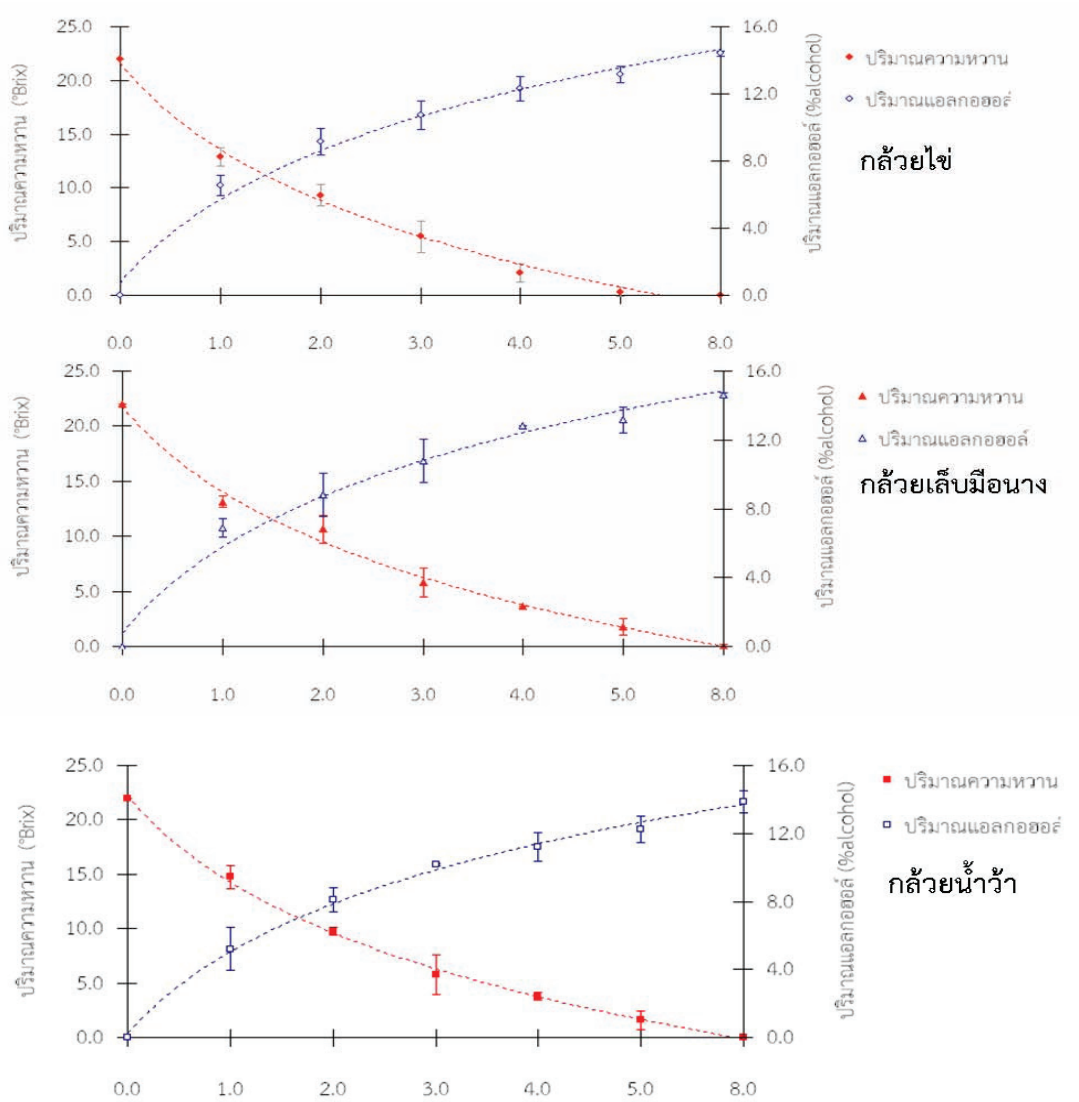


Figure 2 อัตราการลดลงของปริมาณน้ำตาลและอัตราการเพิ่มขึ้นของแอลกอฮอล์ในระหว่างขั้นตอนการหมักบ่มที่เวลา 0-8 วัน

จากภาพที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าความหวานและปริมาณแอลกอฮอล์ พบว่า ปริมาณน้ำตาลลดลง ปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น เมื่อระยะเวลาในการหมักนานขึ้น แสดงว่าระยะเวลาที่ใช้ในการหมักมีผลต่อปริมาณน้ำตาลที่ลดลงและปริมาณแอลกอฮอล์ที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการหมักไซเดอร์กล้วยทั้ง 3 ชนิด ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน เมื่อพิจารณาผลของแต่ละปัจจัยพบว่าการใช้กล้วยต่างชนิดกันไม่มีผลต่อเชื้อยีสต์ในการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ ($p \geq 0.05$) ส่วนการทดสอบผลของระยะเวลาที่ใช้ในการหมักพบว่าอัตราการใช้น้ำตาลของยีสต์ในแต่ละวันของการหมัก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ($p<0.05$) และในการวิเคราะห์ความแตกต่างของการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ของเชื้อยีสต์ในแต่ละวันด้วยการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95.0 พบว่าในวันที่ 1-5 ยีสต์มีอัตราการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ โดยยีสต์ใช้น้ำตาลมากที่สุดในวันแรกของการหมักและจะลดลงตามระยะเวลาที่ใช้ในการหมัก ในวันที่ 4 และ 5 ของการหมัก อัตราการใช้น้ำตาลของเชื้อยีสต์เท่ากัน ในวันที่ 8 ของการหมัก ยีสต์เปลี่ยนน้ำตาล เป็นแอลกอฮอล์ได้ร้อยละ 14.0 จึงจบกระบวนการหมักของยีสต์

ผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและปริมาณแอลกอฮอล์ของการหมักกล้วยแต่ละชนิดให้ผลในลักษณะเดียวกัน สืบเนื่องจากควบคุมกระบวนการหมักโดยใช้ปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นเท่ากันใช้ยีสต์ 2 สายพันธุ์ และ หมักในสภาวะเดียวกัน กระบวนการหมักให้ได้แอลกอฮอล์ที่ต้องการจึงมีลักษณะคล้ายกันในกล้วยแต่ละชนิดและ ใช้ระยะเวลาหมักที่ใกล้เคียงกัน

3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย

ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้จากการหมักบ่ม พบว่า เป็นผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วยที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ อยู่ช่วงร้อยละ 12.5-14 ไซเดอร์กล้วยน้ำว้าจะให้สีและกลิ่นที่อ่อนกว่า ไซเดอร์กล้วยไข่ และไซเดอร์กล้วยเล็บมือนาง จึงเลือกไซเดอร์กล้วย 2 ชนิด ได้แก่ ไซเดอร์กล้วยไข่ และไซเดอร์กล้วยเล็บมือนาง มาพัฒนาเป็นเป็นเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วยไข่ และเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วยเล็บมือนาง โดยมีการเติมน้ำกล้วยที่ได้จากเทคนิคการผลิตโดยวิธีแช่เยือกแข็งเพื่อให้มีกลิ่นรสของกล้วยมากขึ้น และปรับให้ได้เครื่องดื่มไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ต่างกัน 2 ระดับ คือร้อยละ 6.0-6.5 และ ร้อยละ 8.0-8.5 พบปัญหาด้านสี และรสฝาด จึงปรับปรุงโดยเติมน้ำแอปเปิ้ล เพื่อช่วยในด้านสี และปรับรสชาติแต่ยังคงกลิ่นกล้วยที่เป็นเอกลักษณ์ จากการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มผู้หญิงชอบไซเดอร์ที่มีแอลกอฮอล์ (% alc)ในช่วงต่ำ และมีรสออกหวาน วัดค่าได้ในช่วง 4-5 องศาบริกซ์ ผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มผู้ชายชอบ ไซเดอร์ที่มีแอลกอฮอล์ในช่วงสูง และมีรสไม่หวาน (1-2 องศาบริกซ์) แสดงในตารางที่ 1

3.3.1. การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ไซเดอร์ในด้านสีของผู้บริโภค

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านสีของไซเดอร์กล้วยจำนวน 4 สูตร ได้แก่ T1, T2, T3 และ T4 โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 12 คน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านสีของไซเดอร์กล้วย

ไซเดอร์ (สูตร)	**ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบสีของไซเดอร์กล้วย** (mean ± S.D.)		
	ชาย*	**หญิง***	**รวม****
T1	7.00 ± 1.10 A	7.00 ± 0.63 A	7.00 ± 0.85 a
T2	7.00 ± 1.10 A	6.83 ± 0.75 A	6.92 ± 0.90 a
T3	7.00 ± 1.10 A	6.50 ± 1.38 A	6.75 ± 1.22 a
T4	7.00 ± 1.10 A	6.83 ± 0.98 A	6.92 ± 1.00 a

T1, T2, T3 และ T4 คือ ไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 6.45, 6.95, 7.35 และ 8.2 ตามลำดับ

เมื่อ *N = 6 และ ** N = 12

a ในแถวเดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าสีของไซเดอร์กล้วย T1-T4 ไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ (P≥0.05)

A ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าผู้ทดสอบชายและหญิงมีความพึงพอใจต่อ สีของไซเดอร์กล้วยในใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P≥0.05)

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วย พบว่าผู้ทดสอบเพศชายให้คะแนนความชอบด้านสีไม่แตกต่างจากผู้ทดสอบเพศหญิง โดยผู้ทดสอบเพศชาย ชอบสีของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 7.00 คือ มีความชอบในระดับชอบปานกลาง และผู้ทดสอบเพศหญิงชอบสีของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 6.79 คือ มีความชอบในระดับชอบปานกลางเช่นกัน โดยรวมแล้วความชอบสีของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วยทั้ง 4 สูตร ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P≥0.05) จึงสรุปได้ว่าอัตราส่วนของส่วนผสม ไซเดอร์ (น้ำแอปเปิ้ล : น้ำกล้วยสกัด : น้ำกล้วยหมักบ่ม) ที่ผสมในอัตราส่วนแตกต่างกันโดยรวมแล้ว มีสีไม่แตกต่างกัน และไม่มีผลกระทบต่อความชอบสีของไซเดอร์ของทั้งผู้ทดสอบเพศชายและผู้ทดสอบเพศหญิง

3.3.2. การยอมรับต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วยที่ปรุงแต่งรส

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านกลิ่นของไซเดอร์กล้วยจำนวน 4 สูตร ได้แก่ T1, T2, T3 และ T4 โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 12 คน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านกลิ่นของไซเดอร์กล้วย

ไซเดอร์ (สูตร)	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบกลิ่นของไซเดอร์กล้วย (mean ± S.D.)		
	ชาย* A	หญิง* A	รวม**
T1	6.50 ± 1.87 A	6.83 ± 0.75 A	6.67 ± 1.37 a
T2	5.83 ± 1.72 A	5.83 ± 1.60 A	5.83 ± 1.59 a
T3	6.00 ± 1.41 A	6.00 ± 1.79 A	6.00 ± 1.54 a
T4	5.67 ± 1.51 A	6.67 ± 1.03 A	6.17 ± 1.34 a

T1, T2, T3 และ T4 คือ ไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 6.45, 6.95, 7.35 และ 8.2 ตามลำดับ

เมื่อ *N = 6 และ ** N = 12

a ในแถวเดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่ากลิ่นของไซเดอร์กล้วย T1-T4 ไม่มีความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P≥0.05)

A ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าผู้ทดสอบชายและหญิงมีความพึงพอใจ ต่อกลิ่นของไซเดอร์กล้วยในใกล้เคียง กัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P≥0.05)

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วย พบว่าผู้ทดสอบเพศชายให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นไม่แตกต่างจาก ผู้ทดสอบเพศหญิง โดยผู้ทดสอบเพศชายชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 6.00 คือ มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย และผู้ทดสอบเพศหญิงชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 6.33 คือ มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อยเช่นกัน ความชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วยทั้ง 4 สูตร ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$) จึงสรุปได้ว่าอัตราส่วนของส่วนผสมไซเดอร์(น้ำแอปเปิ้ล : น้ำกล้วยสกัด : น้ำกล้วยหมักบ่ม) ที่ผสมในอัตราส่วนแตกต่างกันโดยรวมแล้วมีกลิ่นไม่แตกต่างกัน และไม่มีผลกระทบต่อความชอบกลิ่นของไซเดอร์ของทั้งผู้ทดสอบเพศชายและผู้ทดสอบเพศหญิง

3.3.3. การยอมรับต่อรสของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วย

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านรสชาติของไซเดอร์กล้วยจำนวน 4 สูตร ได้แก่ T1, T2, T3 และ T4 โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 12 คน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3

Table 3 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านรสชาติของไซเดอร์กล้วย

ไซเดอร์ (สูตร)	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบรสของไซเดอร์กล้วย (mean ± S.D.)		
	ชาย*	หญิง*	รวม**
T1	5.83 ± 1.60 A	5.00 ± 2.00 A	5.42 ± 1.78 a
T2	5.50 ± 2.35 A	5.00 ± 1.26 A	5.25 ± 1.82 a
T3	6.50 ± 2.17 A	4.83 ± 2.23 A	5.67 ± 2.27 a
T4	5.33 ± 1.75 A	5.50 ± 1.97 A	5.42 ± 1.78 a

T1, T2, T3 และ T4 คือไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 6.45, 6.95, 7.35 และ 8.2 ตามลำดับ

เมื่อ *N = 6 และ ** N = 12

a ในแถวเดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่ารสชาติของไซเดอร์กล้วย T1-T4 ไม่มีความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$)

A ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าผู้ทดสอบชายและหญิงมีความพึงพอใจต่อ รสชาติของไซเดอร์กล้วยในใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$)

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ ไซเดอร์กล้วย พบว่า ผู้ทดสอบเพศชายให้คะแนนความชอบด้านรสชาติไม่แตกต่างจากผู้ทดสอบเพศหญิง โดยผู้ทดสอบเพศชายชอบรสชาติของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 5.79 คือมีความชอบในระดับชอบปานกลาง ส่วน ผู้ทดสอบเพศหญิงชอบรสชาติของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 5.08 คือ มีความชอบในระดับชอบปานกลาง ความชอบรสชาติของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วยทั้ง 4 สูตรที่มีค่าใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$) จึงสรุปได้ว่าอัตราส่วนของส่วนผสมไซเดอร์ (น้ำแอปเปิ้ล : น้ำกล้วยสกัด : น้ำกล้วยหมักบ่ม) ที่ผสมในอัตราส่วน แตกต่างกันโดยรวมแล้วมีรสชาติไม่แตกต่างกัน และไม่มีผลกระทบต่อความชอบรสชาติและกลิ่นของไซเดอร์ ของผู้ทดสอบ

3.3.4. การยอมรับต่อความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วย

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อความชอบโดยรวมของไซเดอร์กล้วยจำนวน 4 สูตร ได้แก่ T1, T2, T3 และ T4 โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 12 คน ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4

Table 4 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อความชอบโดยรวมด้านกลิ่นของไซเดอร์กล้วย

ไซเดอร์ (สูตร)	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบโดยรวมไซเดอร์กล้วย (mean ± S.D.)		
	ชาย*	หญิง*	รวม**
T1	6.67 ± 2.25 A	4.66 ± 1.75 A	5.67 ± 2.19 a
T2	5.83 ± 1.83 A	5.00 ± 1.10 A	5.42 ± 1.51 a
T3	6.67 ± 2.16 A	4.33 ± 2.07 A	5.50 ± 2.35 a
T4	5.67 ± 1.37 A	5.17 ± 1.83 A	5.42 ± 1.56 a

T1, T2, T3 และ T4 คือไซเดอร์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 6.45, 6.95, 7.35 และ 8.2 ตามลำดับ

เมื่อ *N = 6 และ ** N = 12

a ในแถวเดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าความชอบรวมของไซเดอร์กล้วย T1-T4 ไม่มี ความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$)

A ในคอลัมน์เดียวกัน ตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าผู้ทดสอบชายและหญิงมีความพึงพอใจ ต่อความชอบรวมของไซเดอร์กล้วย ใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$)

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุณลักษณะด้านความชอบรวม ของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์กล้วย พบว่าผู้ทดสอบเพศชายให้คะแนนความชอบโดยรวมแล้วชอบผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 6.21 คือ มีความชอบในระดับชอบเล็กน้อย ส่วนผู้ทดสอบเพศหญิงโดยรวมแล้วชอบผลิตภัณฑ์ไซเดอร์โดยเฉลี่ย 4.79 คือ มีความชอบในระดับเฉยๆ แต่พบว่าผลิตภัณฑ์ไซเดอร์ทั้ง 4 สูตร ได้รับความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ($P \geq 0.05$) จึงสรุปได้ว่าอัตราส่วนของส่วนผสมไซเดอร์ (น้ำแอปเปิ้ล : น้ำกล้วยสกัด : น้ำกล้วยหมักบ่ม) ที่ผสมในอัตราส่วนแตกต่างกัน โดยรวมแล้วไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีผลกระทบต่อการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์โดยรวม โดยผู้ทดสอบเพศชายมีความชอบและยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ไซเดอร์ในการทดลองนี้ ได้มากกว่าผู้ทดสอบ เพศหญิง

4. สรุป (Conclusion)

4.1 ศึกษากระบวนการหมักบ่มไซเดอร์กล้วย 3 ชนิด

การหมักไซเดอร์กล้วย เลือกใช้ยีสต์แห้ง 2 สายพันธุ์ เนื่องจากงานวิจัย วศ.เดิมใน ค.เมรัยฯ พบว่า การใช้ ยีสต์แห้งสายพันธุ์ RHONE 2226 และ BDX ผสมกันเพื่อใช้ผลิตไวน์ที่มีกล้วยเป็นวัตถุดิบตั้งต้น ทำให้ได้กลิ่นรสที่ดี และปริมาณแอลกอฮอล์ที่เหมาะสม ในการหมักไซเดอร์กล้วยนี้ ควบคุมอุณหภูมิในการหมักที่ 22 องศาเซลเซียส และพบว่า ในช่วงการหมักกล้วยทั้ง 3 ชนิด พบว่า ยีสต์ใช้น้ำตาลมากที่สุดในช่วงเริ่มต้นของการหมัก ค่าความหวาน (°Brix) จะค่อยๆ ลดลง และปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นตามช่วงเวลาที่หมักนานขึ้น เมื่อเข้าสู่ช่วงวันที่ 8-10 ของกระบวนการหมักปริมาณแอลกอฮอล์จะเริ่มคงที่ (มีการเปลี่ยนแปลงน้อย) ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 12.5-14 ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า สายพันธุ์กล้วย ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลหรือแอลกอฮอล์ คือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \geq 0.05$) แต่มีผลต่อลักษณะปรากฏของไซเดอร์ที่ได้จากการหมัก ไซเดอร์ที่ผลิตจากกล้วยน้ำว้ามีสีอ่อน และมีกลิ่นอ่อน มีกลิ่นกล้วยน้อยกว่า กล้วยชนิดอื่น กระบวนการหมักไซเดอร์กล้วยที่ดี ทำในลักษณะการหมักเนื้อกล้วยในรูปแบบที่หั่นชิ้นบางที่แช่ผสมในกรดซิตริกที่ความเข้มข้น ร้อยละ 0.16

4.2 พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย

ไซเดอร์กล้วยไข่ และไซเดอร์กล้วยเล็บมือนาง เหมาะที่จะนำมาผลิตเป็นเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย มากกว่ากล้วยน้ำว้า เนื่องจากให้ สี และกลิ่นรสที่ดีกว่า แต่ในบางครั้งของการผลิตพบปัญหาเรื่องสี และรสชาติที่ฝาดของผลิตภัณฑ์ จึงมีการเติมผลไม้ชนิดอื่นลงไปเช่น เติมน้ำแอปเปิ้ล เพื่อช่วยทางด้านสี และรสชาติ และ พบว่า ผู้บริโภคกลุ่มผู้หญิงชอบผลิตภัณฑ์ที่มีแอลกอฮอล์ในช่วงต่ำ (ช่วง 6-6.5%) และออกรสหวาน ส่วนผู้บริโภคกลุ่มผู้ชายชอบผลิตภัณฑ์ที่มีแอลกอฮอล์ในช่วงสูง (ในช่วง 8-8.5%) และมีรสไม่หวาน

4.3 การทดสอบการยอมรับไซเดอร์กล้วยของผู้บริโภค

เมื่อปรุงแต่งรสชาติไซเดอร์กล้วย ในอัตราส่วนผสมของไซเดอร์ (น้ำแอปเปิ้ล : น้ำกล้วยสกัด : น้ำกล้วยหมักบ่ม) ที่ผสมในอัตราส่วนแตกต่างกัน 4 สูตร คะแนนการทดสอบการยอมรับสรุปได้ดังนี้ สี กลิ่น และรสของไซเดอร์ ทั้ง 4 สูตรไม่แตกต่างกัน และไม่มีผลกระทบต่อความชอบสี กลิ่นและรสชาติของไซเดอร์ของทั้งผู้ทดสอบเพศชายและผู้ทดสอบเพศหญิง แต่อัตราส่วนผสมที่ต่างกัน 4 สูตรนี้ มีผลกระทบต่อการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไซเดอร์ โดยผู้ทดสอบเพศชายมีความชอบและยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ไซเดอร์มากกว่าผู้ทดสอบเพศหญิง

5. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] วรรณดี มหรรณพกุล และขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์ 2555. การผลิตเครื่องดื่มไซเดอร์กล้วย วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 60 (188)

[2] วรรณดี มหรรณพกุล และขนิษฐา อินทร์ประสิทธิ์ ปิติ กาลธิยานันท์ และปัญจ์ยศ มงคลชาติ 2552. ไซเดอร์ ...เครื่องดื่มรูปแบบใหม่เพื่อสุขภาพ สาระน่ารู้ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

[3] Cider making process-Home Brewing WiKi [Online] [Cited 15 November 2009] Available from Internet:http://www.homebrewtalk.com/ wiki/ index.php/ Cider making_Process.

[4] Inspecting Topics for Apple Cider.[Online][cited 2 January 2003] Available from internet: http://www.food-safety.wisc.edu/cider/inspect_5 log.html.

[5] Life is Short-Drink the Best.[Online][cited 2 January 2003] Available from Internet: http://shop.thecidery.com.au/store/list.

[6] Prohibition: Semi-Soft Cider-.[Online][cited 3December] Available from http://www.time.com/time/mzgazine/article/0,9171,736347,00html

[7] Thames America gears up for cider breakthrough. Modern Brewery Age, Feb 2, 1998 [Online] [cited 16 August 2009] Available from Internet: http://findaticles.com/p/articles/mi_m3469/is_n5_v49/ai_20349058/

[8] J.M. Trowbridge.1980. The cider maker's handbook: a complete guide for making and keeping pure cider

[9] What is Hard Cider? .[Online][cited 3 December 2019] Available from Internet: http://www.wisegeek.com/what-is-hard-cider.htm