

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์มะม่วง

Research and Development of Mango Wine

¹อำพรพรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์ และ ¹ปิยมาศ วงษ์ประยูร

Ampun Chaikulsareewath and Piyamas Wongprayoon

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาการผลิตไวน์มะม่วง โดยเริ่มจากการศึกษาปัจจัยทางด้านสายพันธุ์ของมะม่วงซึ่งใช้มะม่วง 3 สายพันธุ์ คือ พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์สามเสน และพันธุ์น้ำดอกไม้ จากการทดลองพบว่าพันธุ์โชคอนันต์ ให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดเท่ากับร้อยละ 13.6 โดยปริมาตร ในเวลา 22 วัน และได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด คือ 6.38 ± 1.17 จากนั้นนำมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มาศึกษาปัจจัยทางด้านอัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำโดยมีอัตราส่วนในการศึกษาเป็น 1:1, 1:3 และ 1:5 (ปริมาตรต่อปริมาตร) พบว่าอัตราส่วน 1:1 หมักแล้วได้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุด คือ ร้อยละ 13.1 โดยปริมาตรในเวลา 22 วัน และมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดเป็น 7.04 ± 0.85 ดังนั้น จึงเลือกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์อัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำ 1:1 ปริมาตรต่อปริมาตร มาศึกษาปริมาณกล้ำเชื้อที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์เป็นร้อยละ 5, 7 และ 10 ของปริมาตรน้ำหมัก โดยใช้เวลาในการหมัก 22 วัน พบว่าปริมาณกล้ำเชื้อร้อยละ 5 หมักแล้วให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดเท่ากับร้อยละ 12.2 โดยปริมาตร และมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด คือ 6.54 ± 0.72 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ามะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตไวน์คือพันธุ์โชคอนันต์ โดยใช้ในอัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำเป็น 1:1 และใช้ปริมาณกล้ำเชื้อร้อยละ 5 โดยปริมาตร

คำสำคัญ: ไวน์, พันธุ์โชคอนันต์, พันธุ์สามเสน, พันธุ์น้ำดอกไม้

ABSTRACT

This research was carried out in order to study and develop mango wine product. Three varieties of mango used were Chok-anun, Samsen and Namdokmai. Our study found that the highest alcohol content and overall acceptability score of Chok-anun was of 13.6%(v/v) and 6.38 ± 1.17 , respectively, within 22 days. The highest alcohol content and overall acceptability score were obtained from the ratio of 1:1 with the values of 13.1 % (v/v) and 7.04 ± 0.85 , respectively, after 22 days of incubation. Therefore, the Chok-anun's mango juice to water ratio of 1:1 was used to investigate the optimal amount inoculum of wine making. Three level of inoculum, i.e. 5%, 7% and 10% (v/v) were inoculated. After 22 days of fermentation the wine with 5% inoculum had highest alcohol content and overall acceptability score of 12.2% (v/v) and 6.54 ± 0.72 , respectively. Hence, the suitable variety for making mango wine was Chok-anun of which mango juice to water ratio and inoculum content were 1:1, and 5 % (v/v), respectively.

Keywords: Wine, Chok-anun, Samsen, Namdokmai

บทนำ

ไวน์ เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับเหล้า และวิสกี้ แต่ต่างกันว่าไวน์ไม่มีการกลั่นและไวน์ทำจากน้ำผลไม้ (นวลพรรณ, 2541) โดยทั่วไป ไวน์ หมายถึง เฉพาะที่หมักจากน้ำองุ่นเท่านั้น ไวน์ที่หมักจากแอปเปิ้ลเรียกว่า ไชเดอร์ ส่วนไวน์ผลไม้อื่นๆ ก็เรียกชื่อตามด้วยผลไม้ชนิดนั้นๆ เช่น ไวน์สับปะรด ไวน์มะยม ไวน์ส้ม เป็นต้น

ไวน์เป็นเครื่องดื่มที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย หากดื่มในปริมาณที่พอเหมาะจะช่วยกระตุ้นให้เจริญอาหารทำให้บริโภคอาหารได้มากขึ้น ช่วยเสริมกลืนรสอาหาร ช่วยให้เส้นเลือดขยายตัวในคนไข้ที่เป็นโรคความดันโลหิตต่ำ และช่วยทำให้หลอดเลือดหัวใจไม่ตีบตัน จากเหตุผลดังกล่าวไวน์จึงเป็นเครื่องดื่มที่น่าสนใจและมีแนวโน้มจะเติบโตก้าวหน้าไปได้ไกลในอนาคต (ประดิษฐ์, 2545)

ผลไม้ในประเทศไทยมีมากมายหลายประเภท ซึ่งสามารถนำมาผลิตไวน์และเครื่องดื่มน้ำผลไม้ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีกลิ่นหอม รสชาติชวนดื่ม มีปริมาณน้ำตาลสูง และมีราคาถูก ซึ่งผลไม้ต่างๆ แม้ว่าจะสุกงอมก็สามารถนำมาผลิตเป็นเครื่องดื่มประเภทไวน์ได้ แต่คุณภาพ รสชาติและกลิ่น อาจจะด้อยกว่าไวน์ที่ผลิตมาจากวัตถุดิบที่สุกพอดี ผลไม้ที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องดื่มประเภทไวน์ ได้แก่ องุ่นสับปะรด กระจับปุ่น ลูกหว้า ขนุน เชอร์รี่ ฝรั่ง และมะยม เป็นต้น (ลูกจันทร์, 2534) ในไวน์ประกอบด้วยเอธิลแอลกอฮอล์ น้ำตาล คาร์โบไฮเดรต โพลีฟีนอล (polyphenol) อัลดีไฮด์ (aldehyde) คีโตน (ketone) เอนไซม์ (enzyme) สารให้สี (pigment) วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ประมาณ 15–20 ชนิด นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์มากกว่า 22 ชนิด (สันติ, 2532)

มะม่วงเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินทุกชนิด อีกทั้งมีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่าไม้ผลชนิดอื่นๆ มีอายุ

ยาวนาน ปัจจุบันมะม่วงเป็นไม้ผลที่สามารถทำการผลิตนอกฤดูกาลได้ ดูแลค่อนข้างง่าย จึงนิยมปลูกกันมาก ในปัจจุบันได้มีการนำเอามะม่วงมาทำการแปรรูปเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อแก้ปัญหามะม่วงล้นตลาด หรือเป็นการช่วยยกระดับราคามะม่วงให้สูงขึ้น และยังแก้ไขปัญหาความยากจนของเกษตรกร ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปมะม่วง ได้แก่ มะม่วงดองเค็ม มะม่วงดอกเปรี้ยว มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงผง มะม่วงแผ่นกรอบ แยมมะม่วง เยลลี่มะม่วง มะม่วงกวน เค้กมะม่วง และพายมะม่วง เป็นต้น ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคคือเครื่องดื่มที่ทำจากผลไม้ เพราะเป็นเครื่องดื่มที่มีประโยชน์และมีคุณค่าทางอาหารสูง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้สนใจนำมะม่วงมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ไวน์ เพื่อเพิ่มมูลค่าของมะม่วง ซึ่งในการทดลองได้ศึกษาสายพันธุ์ของมะม่วงที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์ ศึกษาอัตราส่วนของน้ำมะม่วงต่อน้ำและศึกษาปริมาณกลูโคสที่ที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. แหล่งของจุลินทรีย์

Saccharomyces cerevisiae var. *burgundy* จากหน่วยงานสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง

2. วัตถุดิบ

1. มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ จาก อ.วิเศษชัยชาญ จังหวัด อ่างทอง
2. มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ จาก อ.วิเศษชัยชาญ จังหวัด อ่างทอง
3. มะม่วงพันธุ์สามเสน จาก อ.วิเศษชัยชาญ จังหวัด อ่างทอง
4. น้ำสับปะรดเข้มข้นร้อยละ 100 ตราทิปโก้ บริษัท ทิปโก้ฟู้ดส์ จำกัด

3. การวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ

1. ปริมาณแอลกอฮอล์โดยใช้เครื่อง Ebulliometer รุ่น Dujardin-sellaron บริษัท R. Payenne ประเทศฝรั่งเศส

2. ปริมาณความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter รุ่น Delta 320 บริษัท Mettler ประเทศสวิสเซอร์แลนด์

3. ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ โดยใช้เครื่อง Hand refractometer รุ่น ER-HAM-A บริษัท ERMA INC ประเทศญี่ปุ่น

4. การเตรียมกล้าเชื้อในการหมัก

เพาะเลี้ยงยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* var. *burgundy* บนอาหาร Potato dextrose agar slant บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นใส่เชื้อที่เจริญแล้วจำนวน 2 ลูบ ในขวดรูปชมพู่ที่มีน้ำสับประรดเข้มข้นร้อยละ 100 ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาตร 150 มิลลิลิตร นำไปเขย่าบนเครื่องเขย่า (shaker) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะได้กล้าเชื้อร้อยละ 5 โดยปริมาตร สำหรับเติมในน้ำหมักปริมาตร 3 ลิตร (ประดิษฐ์, 2545)

5. การศึกษาสายพันธุ์ของมะม่วงที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง

เตรียมน้ำมะม่วงสดผสมกับน้ำในอัตราส่วนของน้ำมะม่วง 1.5 ลิตร ต่อ น้ำ 1.5 ลิตร โดยแปรสายพันธุ์ของมะม่วง คือ พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์น้ำดอกไม้ และพันธุ์สามเสน และปรับน้ำมะม่วงให้มีปริมาณของแข็งละลายได้เท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ด้วยน้ำตาลทราย ปริมาณกรดซิตริกเท่ากับร้อยละ 0.4-0.6 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ด้วยกรดซิตริก เดิมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ 150-200 ppm เพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาในน้ำมะม่วง ทั้งไว้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ

25-30 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมกล้าเชื้อร้อยละ 5 ของปริมาตรน้ำหมัก ลงในถังหมัก หมักที่อุณหภูมิ 20 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 วัน เก็บตัวอย่างทุกๆ 4 วัน นำมาวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้เครื่อง Ebulliometer ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ โดยใช้เครื่อง Hand refractometer ค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter และนำผลิตภัณฑ์ไวน์ที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรองที่มีสารเบนโทไนท์ แล้วจึงนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ 9-point hedonic scale scoring (ASTM, 1968) เพื่อทดสอบการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากผู้ทำการทดสอบ 24 คน

6. ศึกษาอัตราส่วนของน้ำมะม่วงต่อน้ำที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง

เตรียมน้ำมะม่วงตามสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้ ข้างต้น โดยแปรอัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำเป็น 1:1, 1:3 และ 1:5 (ปริมาตรต่อปริมาตร) และปรับน้ำมะม่วงให้มีปริมาณของแข็งละลายได้เท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ด้วยน้ำตาลทราย ปริมาณกรดซิตริกเท่ากับร้อยละ 0.4-0.6 ด้วยกรดซิตริก เดิมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ 150-200 ppm เพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาในน้ำมะม่วง ทั้งไว้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส จากนั้นเติมกล้าเชื้อร้อยละ 5 ของปริมาตรน้ำหมัก ลงในถังหมัก หมักที่อุณหภูมิ 20 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 วัน เก็บตัวอย่างทุกๆ 4 วัน นำมาวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และนำผลิตภัณฑ์ไวน์ที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรองที่มีสารเบนโทไนท์ แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ 9-point hedonic scale scoring เพื่อทดสอบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากผู้ทำการทดสอบ 24 คน

7. ศึกษาปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมต่อการหมัก ไวน์มะม่วง

เตรียมน้ำมะม่วงต่อน้ำตามสายพันธุ์และอัตราส่วนที่คัดเลือกได้ข้างต้น และปรับน้ำมะม่วงให้มีปริมาณของแข็งละลายได้เท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ปริมาณกรดซิตริกเท่ากับร้อยละ 0.4-0.6 เติมน้ำตาลเทียมเมตาไบซัลไฟต์ 150-200 ppm เพื่อยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาในน้ำมะม่วง ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส จากนั้นแปรปริมาณกล้าเชื้อเป็นร้อยละ 5, 7 และ 10 ของปริมาตรน้ำหมัก หมักที่อุณหภูมิ 20 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 วัน เก็บตัวอย่างทุกๆ 4 วัน นำมาวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และค่าความเป็นกรด-ด่าง และนำผลิตภัณฑ์ไวน์ที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรองที่มีสารเบนโทไนท์ แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ 9-point hedonic scale scoring เพื่อทดสอบความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากผู้ทำการทดสอบ 24 คน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาสายพันธุ์ของมะม่วงที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง

ศึกษาสายพันธุ์ของมะม่วงที่เหมาะสมในการหมักไวน์มะม่วง โดยใช้มะม่วง 3 สายพันธุ์ คือ มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์สามเสน และพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยทำการเปรียบเทียบปริมาณแอลกอฮอล์ที่หมักได้ และความชอบของผู้บริโภค จากการทดลองพบว่า การหมักไวน์มะม่วงทั้ง 3 สายพันธุ์ จะให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุด ภายในระยะเวลา 22 วันของการหมัก โดยไวน์มะม่วงพันธุ์สามเสน มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดเป็นร้อยละ 13.8 โดยปริมาตร ไวน์มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีปริมาณแอลกอฮอล์เท่ากับร้อยละ 13.7 โดยปริมาตร ไวน์มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มีปริมาณแอลกอฮอล์เท่ากับร้อยละ 13.6 โดยปริมาตร จากการทดลองพบว่ามะม่วง

ทั้ง 3 สายพันธุ์ สามารถหมักไวน์ได้ปริมาณแอลกอฮอล์ใกล้เคียงกัน และเมื่อนำมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Table 1) พบว่าไวน์มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มีความชอบโดยรวมสูงสุด (6.38 ± 1.17 คะแนน) จากผู้ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส จำนวน 24 คน ซึ่งได้รับคะแนนสูงสุดในทุกๆ ด้าน (สี ความใส กลิ่นมะม่วง และรสชาติ) ดังนั้นจึงเลือกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มาทำการศึกษาต่อ โดยคำนึงถึงด้านปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้สูงและคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสมีค่าสูงสุด อีกทั้งมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ยังมีราคาถูกกว่ามะม่วงอีก 2 สายพันธุ์ โดยมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีราคา 4 บาท/กิโลกรัม ส่วนพันธุ์สามเสนมีราคา 10 บาท/กิโลกรัม และพันธุ์น้ำดอกไม้ 15 บาท/กิโลกรัม

2. ศึกษาอัตราส่วนของน้ำมะม่วงต่อน้ำที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง

ทำการศึกษาอัตราส่วนของน้ำมะม่วงต่อน้ำที่เหมาะสมในการหมักไวน์มะม่วง โดยใช้อัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำเป็น 1:1, 1:3 และ 1:5 จากการทดลองพบว่าอัตราส่วน 1:1 มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดคือร้อยละ 13.1 ในวันที่ 22 ของการหมัก รองลงมาคือที่อัตราส่วน 1:3 และ 1:5 เป็นร้อยละ 10.6 และ 8.1 ตามลำดับ ซึ่งการที่อัตราส่วน 1:1 มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่าอัตราส่วน 1:3 และ 1:5 เนื่องจากอัตราส่วน 1:1 มีการเจือจางน้อยสุด จึงมีปริมาณสารอาหารสูงกว่าอัตราส่วน 1:3 และ 1:5 ซึ่งเมื่อมีปริมาณสารอาหารมากก็จะส่งผลให้จุลินทรีย์ที่เป็นกล้าเชื้อในการหมักเจริญได้ดีและผลิตแอลกอฮอล์ได้มากตามไปด้วย การทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของพรทิภา (2531) ที่ศึกษาการผลิตไวน์ส้ม โดยแปรอัตราส่วนของน้ำส้มต่อน้ำเป็น 100:0, 75:25, 50:50 และ 25:75 จากการทดลองพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์ส้ม คือ 50:50 จะได้ไวน์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และ

การทดลองของกรวิกา (2542) ศึกษาปริมาณ แอลกอฮอล์ในไวน์ส้มแขก ซึ่งการทดลองนี้ได้ทำการแปรอัตราส่วนน้ำส้มแขกต่อน้ำที่เหมาะสมในการหมักไวน์ส้มแขก 4 ระดับ คือ 100:0, 75:25, 50:50 และ 25:75 พบว่าอัตราส่วนน้ำส้มแขกต่อน้ำที่เหมาะสม

สำหรับการหมักไวน์ส้มแขก ได้แก่ 50:50 ทำให้ได้ไวน์ส้มแขกที่มีกลิ่นรสดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคสูงสุด ซึ่งมีกลิ่นรสและปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผู้บริโภคมอบรับสูงสุดเท่ากับร้อยละ 3.45 โดยใช้เวลาในการหมัก 6 วัน

Table 1 Sensory evaluation results of mango wine production with various varieties of mango.

Species of mango	Sensory evaluation results				
	Color	Odor of mango ^{ns}	Transparency	Taste ^{ns}	Total acceptability
Samsen	5.79±1.18 ^b	5.88±1.23	5.17±1.61 ^b	5.42±1.69	5.54±1.25 ^{ab}
Chok-anun	6.75±1.23 ^a	6.21±1.38	6.67±1.44 ^a	5.96±1.57	6.38±1.17 ^a
Namdokmai	5.21±1.18 ^b	5.75±1.26	5.21±1.64 ^b	5.04±1.65	5.00±1.50 ^b

a,b,c means with the different letters in the same column are significant at $p < 0.05$

เมื่อนำมาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Table 2) จากผู้ทำการทดสอบจำนวน 24 คน พบว่าอัตราส่วน 1:1 มีคะแนนการทดสอบในทุกๆ ด้านสูงสุด และมีความชอบโดยรวมสูงสุด (7.04 ± 0.86) และที่อัตราส่วน 1:1 และ 1:3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่มี

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอัตราส่วน 1 : 5 นอกจากนี้ที่อัตราส่วน 1 : 1 มีคะแนนทางด้านความใสสูงสุด ซึ่งความใสเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะบ่งบอกถึงคุณภาพของไวน์ เพราะฉะนั้นจึงเลือกอัตราส่วนนี้ไปทำการศึกษาต่อไป

Table 2 Sensory evaluation results of mango wine production with various juice to water ratios.

Ratio of mango juice to water	Sensory evaluation result				
	Color	Odor of mango	Transparency	Taste	Total acceptability
1 : 1	6.83 ±1.47 ^a	6.42 ±1.32 ^a	7.17 ±1.01 ^a	7.12 ±0.99 ^a	7.04 ±0.86 ^a
1 : 3	5.92 ±1.02 ^a _b	5.46 ±1.06 ^a _b	6.17 ±1.09 ^b	6.83 ±1.37 ^a	6.63 ±1.10 ^a
1 : 5	5.00 ±1.06 ^b	5.17 ±1.37 ^b	5.00 ±1.06 ^c	4.88 ±1.26 ^b	5.00 ±1.06 ^b

a,b,c means with the different letters in the same column are significant at $p < 0.05$

3. ศึกษาปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง

ศึกษาปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง โดยแปรปริมาณกล้าเชื้อเป็นร้อยละ 5, 7 และ 10 ของปริมาตรน้ำหมัก และใช้น้ำหมักที่มี

อัตราส่วนของน้ำมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ต่อน้ำเป็น 1:1 (ปริมาตรต่อปริมาตร) ได้ผลการทดลองดังแสดงใน Figure 1 ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบจำนวน 24 คน แสดงใน Table 3

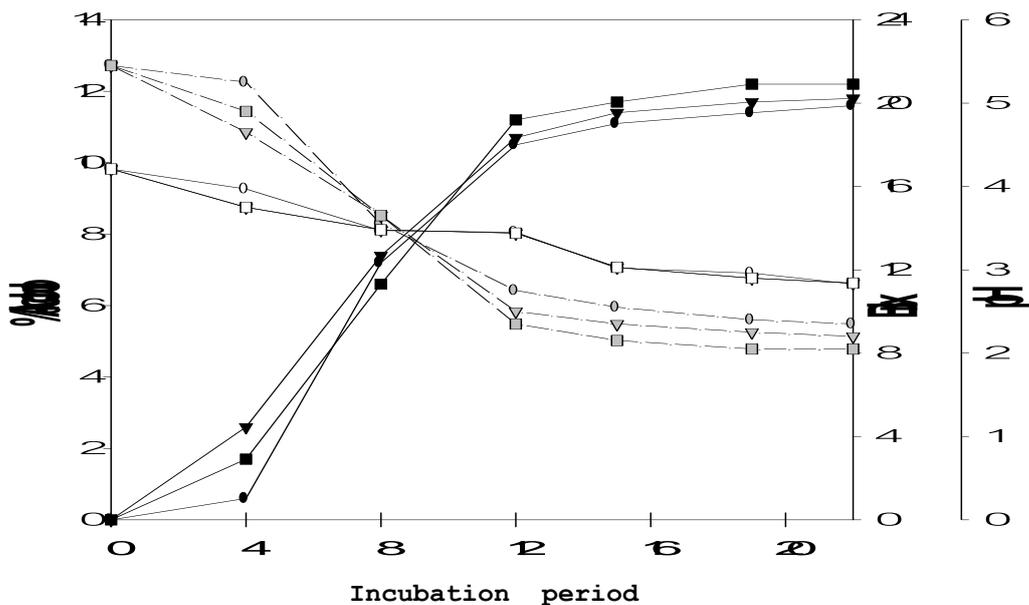


Figure 1 Time course of vary inoculum sizes on mango wine production

● ▼ ■ % Alcohol, ○ ▽ □ °Brix, ○ ▽ □ pH
 ● ○ ○ 5% inoculum, ▼ ▽ ▽ 7% inoculum, ■ □ □ 10% inoculum

จาก Figure 1 พบว่าเชื้อจะสามารถผลิตแอลกอฮอล์จากกล้าเชื้อทั้ง 3 อัตราส่วน เพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลา 22 วัน โดยที่ในช่วงแรกของการหมัก (8 วัน) ที่ปริมาณกล้าเชื้อร้อยละ 7 จะหมักแล้วให้แอลกอฮอล์สูงสุด จากนั้นที่กล้าเชื้อร้อยละ 10 จะหมักแล้วได้แอลกอฮอล์สูงสุด และเมื่อสิ้นสุดการหมัก (ในวันที่ 22) พบว่าเชื้อจะสามารถผลิตแอลกอฮอล์ได้ร้อยละ 12.2, 11.8 และ 11.6 โดยปริมาตร ในน้ำหมักที่มีกล้าเชื้อ 10, 7 และ 5 ตามลำดับ ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำหมักทั้ง 3 ชนิดนั้น จะมีค่าค่อยๆ ลดลงซึ่งค่อนข้าง

รวดเร็วในช่วงแรกจนถึงวันที่ 12 และหลังจากนั้นจะค่อยๆ คงที่จนถึงวันที่ 22 ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำหมักทั้ง 3 ชนิด จะมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดเวลา 22 วัน การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าเชื้อจะใช้สารอาหารต่างๆ ในน้ำหมัก โดยเฉพาะน้ำตาลเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต จึงทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ลดลง (Figure 1) และยีสต์จะผลิตแอลกอฮอล์พร้อมๆ กับการเจริญเติบโต ขณะเดียวกันก็จะผลิตกรดออกมา แต่ผลิตได้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

Table 3 Sensory evaluation results of mango wine with various inoculum sizes.

Inoculum sizes (%)	Sensory evaluation results				
	Color ^{ns}	Odor of mango ^{ns}	Transparency	Taste	Total Acceptability ^{ns}
5	5.83 ±1.52	5.96 ±0.96	5.17 ±1.66 ^{ab}	6.50 ±0.78 ^a	6.54 ±0.72
7	5.46 ±1.10	5.33 ±1.09	4.71 ±1.46 ^b	5.50 ±1.72 ^b	6.04 ±0.86
10	6.17 ±1.38	5.67 ±1.17	5.88 ±1.68 ^a	5.88 ±1.48 ^{ab}	5.92 ±1.32

a,b,c means with the different letters in the same column are significant at $p < 0.05$

จากการทดลองพบว่าไวน์ที่หมักได้จากกล้าเชื้อทั้ง 3 อัตราส่วน มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดในวันที่ 22 ของการหมักใกล้เคียงกัน เนื่องจากการหมักไวน์เป็นกระบวนการหมักแอลกอฮอล์โดยกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดขึ้นโดยอาศัยปฏิกิริยาของเอนไซม์ ในการเปลี่ยนสารตั้งต้น เช่น น้ำตาลกลูโคส ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจนให้เป็นแอลกอฮอล์ โดยผ่าน Embden-Meyerhor-Panas pathway แล้วได้แอลกอฮอล์เป็นผลิตภัณฑ์หลัก (ปัทมทิศา และคณะ, 2542) เพราะฉะนั้นเมื่อในการทดลองใช้น้ำตาลในการหมักมีปริมาณเท่ากัน ในทั้ง 3 อัตราส่วน (จากการปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ด้วยน้ำตาลให้เท่ากันในทุกอัตราส่วน คือ 22 องศาบริกซ์) จึงมีผลให้หมักแล้วได้แอลกอฮอล์ในปริมาณที่ใกล้เคียงกันไปด้วย ปริมาณกล้าเชื้อเริ่มต้นที่นิยมใช้ในการหมักที่เหมาะสมควรมีประมาณร้อยละ 5-10 ของปริมาตรน้ำหมัก ซึ่งปริมาณกล้าเชื้อเท่านี้จะมีจำนวนของเซลล์เริ่มต้นสูง การหมักจะเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วและได้แอลกอฮอล์สูงในเวลาอันสั้น ถ้าปริมาณกล้าเชื้อเริ่มต้นต่ำประมาณร้อยละ 1 หรือ 2 จะมีผลต่อประสิทธิภาพการหมักทำให้ได้ปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำ ในขณะที่เดียวกันถ้าปริมาณกล้าเชื้อเริ่มต้นสูงเกินไป จะส่งผลให้การหมักเกิดแอลกอฮอล์และอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อยีสต์ ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ทันที จนอาจทำให้ยีสต์ตายได้ในที่สุด (จรรยา, 2532)

Chai_ampun@hotmail.com

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

Department of Food Technology, Faculty of Science, Siam University

เมื่อนำไวน์ที่แปรปริมาณกล้าเชื้อทั้ง 3 อัตราส่วน มาทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น มะม่วง และความชอบโดยรวม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จาก Table 3 ยังพบอีกว่าที่ปริมาณกล้าเชื้อร้อยละ 5 ผู้บริโภคให้คะแนนทางด้านกลิ่น มะม่วง รสชาติ และคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด (6.54 ±0.72) ซึ่งแสดงว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในไวน์ โดยพิจารณาในด้านของกลิ่นของมะม่วงและรสชาติของไวน์เป็นหลัก ดังนั้นปริมาณกล้าเชื้อที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการหมักไวน์มะม่วงคือ ร้อยละ 5 ของปริมาตรน้ำหมัก ซึ่งได้จากการพิจารณาจากความชอบโดยรวมที่ได้สูงสุด และเป็นการประหยัดปริมาณกล้าเชื้อในการหมักไวน์อีกด้วย เนื่องจากปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้จากกล้าเชื้อทั้ง 3 อัตราส่วนมีปริมาณใกล้เคียงกัน

ในการศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตไวน์ให้มีคุณภาพดีสุด ทั้งในการศึกษาปัจจัยทางด้านสายพันธุ์ การแปรอัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำ และการแปรปริมาณกล้าเชื้อ จะพบว่าได้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดไม่เท่ากันเป็นร้อยละ 13.6, 13.1 และ 12.2 โดยปริมาตรตามลำดับ เนื่องจากว่าในการทดลองนี้เป็นการทดลองเบื้องต้น โดยทำในถังหมักที่มีแต่การควบคุมสภาวะในการหมักเพียงบางอย่างเท่านั้น คือ อุณหภูมิ ปริมาณของแข็ง ปริมาณกรดซิตริก ให้อยู่ในสภาวะเดียวกันเท่านั้น แต่ไม่มีการควบคุมปริมาณก๊าซ หรือปัจจัย

ทางด้านอื่นๆ ที่จะมีผลกระทบต่อการหมักไวน์ ดังนั้นจึงอาจมีส่วนทำให้การหมักแต่ละครั้งได้แอลกอฮอล์ไม่เท่ากัน

สรุป

สภาวะที่เหมาะสมต่อการหมักไวน์มะม่วง คือ ไวน์มะม่วงที่ทำจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยมีอัตราส่วนน้ำมะม่วงต่อน้ำเป็น 1:1 (ปริมาตรต่อปริมาตร) ปรับปริมาณความหวาน (ของแข็งที่ละลายได้) เท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.21 ปริมาณกรดซิตริกเท่ากับ 0.384 กรัม/100 มิลลิลิตร โดยใช้ปริมาณกลัซเซอร์ร้อยละ 5 ของปริมาตรน้ำหมัก และหมักไวน์ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถหมักไวน์ได้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดร้อยละ 11.6 โดยปริมาตร ในเวลา 22 วัน

เอกสารอ้างอิง

ASTM American Society for Testing and Material.1968. Manual on Sensory Testing Methods. Philadelphia. 77 p.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2544. รายงานเกณฑ์คุณภาพ และวิธีการตรวจวัดคุณภาพวัตถุดิบมะม่วง เพื่ออุตสาหกรรมเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 2 – 9.

กรวิภา หาญกิติชัย. 2542. การศึกษาปริมาณแอลกอฮอล์ในไวน์ส้มแขก. ปัญหาพิเศษ. สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 36 หน้า.

จรรยา คำนวนตา. 2532. เอกสารประกอบการอบรมภาคฤดูร้อนเรื่องการควบคุมกระบวนการหมักแอลกอฮอล์. ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 4 หน้า.

นวลพรรณ ณ ระนอง. 2541. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องเทคโนโลยีการหมัก.

ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 50 หน้า.

ประดิษฐ์ ครุวัฒนา. 2545. ไวน์:ศาสตร์และศิลป์.

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. 167 หน้า.

ปณิตตา ถาดสระน้อย, ภัทรารวรรณ ถนอมกลาง และ อุษุมวดี พิทักษ์. 2542. การผลิตไวน์เสาวร. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 64 หน้า.

พรทิภา ฤกษ์รัตนวราพร. 2531. ไวน์ส้ม. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 44 หน้า.

ลูกจันทร์ ภัควิชพันธุ์. 2534. อุตสาหกรรมหมักดอง. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 151 หน้า.

วิจิตร วังไ. 2539. มะม่วง. ศรีสมบัติการพิมพ์. กรุงเทพฯ. หน้า 2 – 9.

สันติ วงศ์สุวรรณ. 2532. การทำไวน์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โดยโครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ. 240 หน้า.