

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
THE DEVELOPMENT OF HONEY NUTMEG WINE



นางสาวปิยะธิดา พิมพ์ดี
นางสาวศิริรา สิริภควัต

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF HONEY NUTMEG WINE



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (BIOTECHNOLOGY)
DEPARTMENT OF BIOLOGY, SCHOOL OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับศึกษาใช้ **ACADEMIC YEAR 2022** อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
 The Development of Honey Nutmeg Wine

ชื่อนักศึกษา นางสาวปิยะธิดา พิมพ์ดี รหัสนักศึกษา 62050514
 นางสาวศศิรา สิริภควัต รหัสนักศึกษา 62050543

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
 ภาควิชา ชีววิทยา
 ปีการศึกษา 2565
 อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.มารีสา จาตุพรพิพัฒน์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
 โครงการพิเศษนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ
 ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.อารี ฤทธิบุรณ์ ประธานกรรมการ	
รศ.ดร.เชิดศักดิ์ มณีรัตน์รุ่งโรจน์ กรรมการ	
รศ.ดร.มารีสา จาตุพรพิพัฒน์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้สิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
ชื่อนักศึกษา	นางสาวปิยะธิดา พิมพ์ดี รหัสนักศึกษา 62050514 นางสาวศศิรา สิริภควัต รหัสนักศึกษา 62050543
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา	ชีววิทยา
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.มารีสา จาตุพรพิพัฒน์

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยใช้จันทน์เทศจากจังหวัดตรัง และน้ำผึ้งเกสรดอกไม้ป่าจากจังหวัดนครปฐม ซึ่งศึกษาทั้งหมด 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักพบว่า น้ำผึ้งและน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำเท่ากับ 64 และ 54 องศาบริกซ์ ตามลำดับ และมีค่าพีเอชเท่ากับ 5 และ 3 ตามลำดับ ในผงเมล็ดจันทน์เทศและผงรจันทน์เทศ มีปริมาณความชื้นเท่ากับร้อยละ 8.43 และ 19.65 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ มีปริมาณเถ้าเท่ากับร้อยละ 1.76 และ 1.94 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ มีปริมาณไขมันเท่ากับร้อยละ 42.21 และ 28.20 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ และมีค่าพีเอชเท่ากันเท่ากับ 5 ตอนที่ 2 ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยศึกษาตัวแปรทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ สูตรที่ 1 (น้ำผึ้งต่อผงเมล็ดจันทน์เทศ, 1 : 4) สูตรที่ 2 (น้ำผึ้งต่อผงรจันทน์เทศ, 1 : 4) และสูตรที่ 3 (น้ำผึ้งต่อน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม, 1 : 1.5) โดยน้ำหนักต่อปริมาตร สุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง เป็นเวลา 15 วัน และนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าความถ่วงจำเพาะ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดซิตริก ค่าพีเอช และปริมาณแอลกอฮอล์ รวมทั้งวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ความใส สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม พบว่า ทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) จึงนำไปคำนวณต้นทุนที่ใช้ในการผลิตและพบว่า ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 1 และ 2 ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับ เนื่องจากใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำที่สุด ตอนที่ 3 ศึกษาการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์ และตอนที่ 4 ศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

คำสำคัญ: จันทน์เทศ, น้ำผึ้งดอกไม้ป่า, ไวน์, ไวน์สมุนไพร, ไวน์น้ำผึ้ง

ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	The Development of Honey Nutmeg Wine
Students	Piyathida Pimdee Student ID 62050514 Sisira Siripakawat Student ID 62050543
Degree	Bachelor of Science (Biotechnology)
Department	Biology
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2022
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Marisa Jatupornpipat

Abstract

The research focuses on the development of honey nutmeg wine. The nutmeg used in this experiment is sourced from Trang province, while the wildflower honey is obtained from Nakhon Pathom province. The research is divided into four parts. Part 1 investigates the chemical components of the materials used for fermentation. The results showed that the honey and nutmeg composition had a total soluble solids content of 64 and 54 °Brix, respectively. The pH values were 5 and 3 respectively, in the same order. Nutmeg powder and meg powder had equal amounts of total solids-soluble, measuring 8.43 and 19.65 percent (w/w), respectively, in the same order. The ash content was 1.76 and 1.94 percent (w/w), The fat content was 42.21 and 28.20 percent (w/w), also in the same order. The pH was measured at 5. Part 2 compares the honey nutmeg wine fermented using three different formulas. The first formula had a ratio of 1 part honey to 4 parts nutmeg powder, the second formula had a ratio of 1 part honey to 4 parts meg powder, and the third formula had a ratio of 1 part honey to 1.5 parts nutmeg compote (by weight per volume). Samples were randomly collected at intervals of 0, 4, 8, and 20 hours for a period of 15 days. The physical and chemical properties, such as specific gravity, total solids-soluble, total acid, pH, alcohol content, and taste, were analyzed for the honey nutmeg wine. The results showed that all three formulas did not exhibit significant differences at a confidence level of 95 percent ($p < 0.05$). Consequently, the production cost was calculated, and it was found that the first and second formula products were selected as recognized products due to their lower production cost.

Part 3 involves designing the product, while Part 4 focuses on researching the production cost.

Keywords: nutmeg, wildflower honey, wine, herbs wine, honey wine สารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ จัดขึ้นตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการพิเศษเล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีจากการช่วยเหลือด้วยความกรุณาจากทุกท่าน ซึ่งคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.มาริสา จาตุพรพิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ที่คอยให้คำแนะนำแนวคิด สั่งสอน ตลอดจนตรวจสอบ และให้คำปรึกษาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด จนทำให้โครงการพิเศษเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์อารี ฤทธิบุรณ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.เชิดศักดิ์ มณีรัตนรุ่งโรจน์ ประธานกรรมการและกรรมการในการสอบ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือในการสอบโครงการพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุธี ชูดีไพจิตร คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรกฤต วรรณทกิจ หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและห้องปฏิบัติการทดลอง

ขอขอบพระคุณ นายชญพัฒน์ ลิขิตานุสิทธิ์ กรรมการบริหาร บริษัท แมซอซ์ฟัชพลาเย ที่กรุณาเสียสละเวลามาให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ บิตา มารดา ผู้ปกครอง ตลอดจนญาติพี่น้องทุกคน สำหรับความห่วงใย กำลังใจ และสนับสนุนส่งเสริมมาโดยตลอด ซึ่งเป็นแรงผลักดันที่สำคัญจนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

และท้ายที่สุดขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำคณะวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำการทดลอง ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิในหลากหลายสาขา

คณะผู้จัดทำได้นำข้อมูลมาใช้ประกอบการทำการทดลอง คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการพิเศษเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านและผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใดในเนื้อหา ทางคณะผู้จัดทำขอน้อมรับผิดแต่เพียงฝ่ายเดียว

ปิยะธิดา พิมพ์ดี

ศิริรา สิริภควัต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
คำย่อ/สัญลักษณ์ (ถ้ามี)	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ไวน์ (Wine).....	3
2.2 ไวน์สมุนไพร.....	4
2.3 ประเภทของไวน์ (Types of wine)	5
2.3.1 การแบ่งไวน์ตามลักษณะสี.....	5
2.3.2 การแบ่งไวน์ตามปริมาณความหวาน.....	5
2.3.3 การแบ่งตามความนิยมทั่วไป.....	5
2.3.4 อื่นๆ.....	6
2.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร.....	7
2.5 ประโยชน์และโทษของไวน์.....	12
2.6 องค์ประกอบทางเคมีของไวน์.....	13
2.6.1 เอทิลแอลกอฮอล์ หรือเอทานอล (Ethyl alcohol or Ethanol).....	13
2.6.2 เมทิลแอลกอฮอล์ หรือเมทานอล (Methyl alcohol or Methanol).....	13
2.6.3 แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูง (Higher alcohol or Fusel oil).....	13
2.6.4 กลีเซอรอล (Glycerol)	14
2.6.5 สารฟีนอล หรือพอลิฟีนอล (Phenol or Polyphenol).....	14
2.6.6 อัลดีไฮด์ (Aldehyde)	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.7 เอสเทอร์ (Ester).....	15
2.6.8 น้ำตาล (Sugar).....	16
2.6.9 กรด (Acids).....	16
2.7 กระบวนการการผลิตไวน์ (Wine process).....	17
2.7.1 การเตรียมน้ำหมักไวน์.....	17
2.7.2 การเตรียมกล้าเชื้อยีสต์.....	19
2.7.3 การหมักไวน์.....	20
2.7.4 การตรวจสอบคุณภาพระหว่างการหมัก.....	26
2.7.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หลังการหมัก.....	29
2.8 ลูกจันทน์เทศ (Nutmeg).....	33
2.9 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของจันทน์เทศ.....	34
2.9.1 เมล็ดจันทน์เทศ.....	34
2.9.2 รกจันทน์เทศ.....	35
2.9.3 ใบจันทน์เทศ.....	35
2.9.4 ต้นจันทน์เทศ.....	36
2.9.5 ดอกจันทน์เทศ.....	36
2.9.6 ผลจันทน์เทศ.....	37
2.10 ประโยชน์ของจันทน์เทศ.....	37
2.11 โทษของจันทน์เทศ.....	37
2.12 น้ำผึ้ง (Honey)	38
2.12.1 ความหมายน้ำผึ้ง.....	38
2.12.2 ชนิดของน้ำผึ้ง.....	38
2.12.3 ส่วนประกอบของน้ำผึ้ง.....	38
2.12.4 ลักษณะที่ดีของน้ำผึ้ง.....	39
2.12.5 ประโยชน์ของน้ำผึ้ง.....	39
2.12.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง.....	39
2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	44
3.1 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และสารเคมี.....	44
3.1.1 วัตถุประสงค์.....	44
3.1.2 จุลินทรีย์ที่ใช้.....	44
3.1.3 อุปกรณ์.....	44
3.1.4 เครื่องมือวิเคราะห์.....	44
3.1.5 สารเคมี.....	45
3.2 วิธีการดำเนินงาน.....	45
3.2.1 การเตรียมหัวเชื้อยีสต์ในการหมัก.....	45
3.2.2 การเตรียมวัตถุดิบ.....	46
3.2.3 การเตรียมสารละลายผสม.....	48
ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	48
3.2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ ที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ (ผนวก ข).....	48
ตอนที่ 2 ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมจันทน์เทศ.....	49
3.2.5 การหมักไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศ โดยใช้เชื้อยีสต์บริสุทธิ์.....	49
3.2.6 การหยุดปฏิกิริยาการหมัก.....	49
3.2.7 การกรองด้วยวิธีกาลักน้ำ.....	49
3.2.8 การบ่ม.....	49
3.2.9 การบรรจุขวด.....	50
3.2.10 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ เคมี (ผนวก ก และ ข).....	50
3.2.11 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	50
ตอนที่ 3 ศึกษาการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	51
ตอนที่ 4 ศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	51
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	52
ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	52
4.1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ ที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูาตเหนาไปเซประยเชขนดานการค

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน้ำฝิ่งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศ.....	55
4.2.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	55
4.2.2 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	60
ตอนที่ 3 ศึกษาการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	62
4.3.1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ เพื่อเป็นเอกลักษณ์ที่สามารถสื่อถึงผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	62
ตอนที่ 4 ศึกษาต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	66
4.4.1 ผลการศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	71
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	71
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	71
เอกสารอ้างอิง.....	72
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ทางกายภาพ.....	77
ก-1 การวิเคราะห์หาค่าความถ่วงจำเพาะ.....	78
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางเคมี.....	79
ข-1 การวิเคราะห์หาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด.....	80
ข-2 การวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดทั้งหมด.....	81
ข-3 การวิเคราะห์หาค่าพีเอช.....	82
ข-4 การวิเคราะห์หาค่าปริมาณแอลกอฮอล์.....	83
ข-5 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น.....	85
ข-6 การวิเคราะห์หาค่าปริมาณเถ้า.....	86
ข-7 การวิเคราะห์หาค่าปริมาณไขมัน.....	87
ข-8 การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์.....	89
ภาคผนวก ค ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี.....	91
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ผลการทดลอง.....	94
ภาคผนวก จ แบบทดสอบและผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส.....	118
จ-1.แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	119
จ-2.ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศ.....	124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความพึงพอใจและผลการประเมินการออกแบบกราฟฟิก.....	128
ฉ-1.แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	129
ฉ-2.ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	136
ภาคผนวก ช ข้อกำหนดทางกฎหมาย.....	140
ภาคผนวก ซ ประวัติผู้เขียน.....	149



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หลักเกณฑ์การใช้คะแนนในการทดสอบ.....	11
2.2 ประโยชน์และโทษของการดื่มไวน์.....	12
2.3 ประเภทของผลไม้ ตัวอย่างผลไม้ และข้อควรระวังในการสกัดน้ำผลไม้.....	18
2.4 ตัวอย่างยีสต์ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> สายพันธุ์ต่างๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมไวน์.....	23
2.5 สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการบรรจุไวน์.....	32
3.1 การเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร.....	48
3.2 ระดับคะแนนแสดงความชอบต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส.....	50
3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย.....	51
4.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผึ้ง น้ำลูกจันทน์เทศ ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศ.....	53
4.2 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบจำนวน 31 คน ต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านความใส สีกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม.....	60
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินจำนวน 102 คน ต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านสี ตัวอักษร และภาพประกอบ.....	64
4.4 ต้นทุนการผลิตและราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศสูตรที่ 1.....	67
4.5 ต้นทุนการผลิตและราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศสูตรที่ 2.....	68
4.6 ต้นทุนการผลิตและราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศสูตรที่ 3.....	69
ตารางผนวกที่	หน้า
ค-1.ผลการศึกษารายการองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมักทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบแต่ละสูตรของแต่ละชั่วโมง.....	92
ง-1.ผลการศึกษารายการองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมักทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบสูตรที่ 1 ของแต่ละชั่วโมง.....	95
ง-2.ผลการศึกษารายการองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมักทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบสูตรที่ 2 ของแต่ละชั่วโมง.....	101
ง-3.ผลการศึกษารายการองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมักทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบสูตรที่ 3 ของแต่ละชั่วโมง.....	107
ง-5.ผลการศึกษารายการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม.....	113
ง-6.ผลการศึกษารายการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านของสี ตัวอักษร และภาพประกอบ	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ไวน์.....	3
2.2 ไวน์สมุนไพร.....	4
2.3 แบ่งตามลักษณะของสี ได้แก่ ไวน์แดง ไวน์ขาว และไวน์ชมพู.....	5
2.4 แบ่งตามความนิยมทั่วไป ได้แก่ เหล้าพอร์ต (Port).....	6
2.5 โครงสร้างทางเคมีของแอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ.....	13
2.6 ปฏิกิริยาของ Dihydroxyacetone phosphate.....	14
2.7 โครงสร้างทางเคมีของสารประกอบฟีนอล (Phenolic compound).....	14
2.8 โครงสร้างทางเคมีของอะซีตัลดีไฮด์.....	15
2.9 ปฏิกิริยาการเกิดเอสเทอร์ฟิเคชั่น.....	15
2.10 โครงสร้างทางเคมีของกลูโคส (Glucose) และฟรุกโตส (Fructose).....	16
2.11 โครงสร้างทางเคมีของกรดทาร์ทาริก (Tartaric acid) ในรูปของ L-Tartaric acid.....	16
2.12 ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ.....	17
2.13 สารเคมีโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ (Potassium metabisulfite ,KMS)	19
2.14 ตัวอย่างเชื้อยีสต์ผงแห้งสำเร็จรูป <i>Saccharomyces cerevisiae</i> QA23.....	20
2.15 ปฏิกิริยาการหมักแอลกอฮอล์ (Alcoholic fermentation)	21
2.16 ปฏิกิริยาการหมักให้เกิดกรดแล็กติก (Lactic acid fermentation)	22
2.17 กราฟการเจริญของจุลินทรีย์หรือแบคทีเรีย.....	24
2.18 เครื่องฮีมาไซโตมิเตอร์ (Hemocytometer).....	26
2.19 เครื่องแฮนดรีแฟคโตมิเตอร์ (Hand refractometer).....	27
2.20 การเตรียมน้ำตัวอย่างกับสารละลายมาตรฐานไซเตียมไฮดรอกไซด์ โดยใช้สารละลายฟีนอลฟทาลีน.....	27
2.21 เครื่อง Bench pH meter Jenway รุ่น 3510.....	28
2.22 เครื่องอีบูลลิโอมิเตอร์ (Ebulliometer).....	28
2.23 อุปกรณ์ท่อระบบกาลักน้ำ ขนาด 2.0 เมตร.....	29
2.24 สารเคมีเบนโทไนต์ (Bentonite).....	30
2.25 ลูกจันทน์เทศ.....	33
2.26 เมล็ดจันทน์เทศ.....	34
2.27 รกจันทน์เทศ.....	35
2.28 ใบจันทน์เทศ.....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
2.29 ต้นจันทน์เทศ.....	36
2.30 ดอกจันทน์เทศ.....	36
2.31 ผลจันทน์เทศ.....	37
3.1 หัวเชื้อยีสต์สำหรับการหมัก.....	45
3.2 น้ำผึ้งเกษรดอกไม้ป่า.....	46
3.3 ผงจากเมล็ดและรกรจันทน์เทศ.....	46
3.4 วิธีการเตรียมน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม (รูปที่ ก, ข, ค และ ง).....	47
3.5 การแช่อิ่มน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม.....	47
4.1 การเปลี่ยนแปลงค่าความถ่วงจำเพาะของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร.....	56
4.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร.....	57
4.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร.....	58
4.4 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร.....	59
4.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร.....	60
4.6 กราฟฟิกในรูปแบบที่ 1.....	62
4.7 กราฟฟิกในรูปแบบที่ 2.....	63
4.8 กราฟฟิกในรูปแบบที่ 3.....	63
4.9 กราฟฟิกในรูปแบบที่ 4.....	64
4.10 กราฟฟิกที่ได้รับการคัดเลือกคือรูปแบบที่ 3.....	66
4.11 ผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ.....	70
รูปผนวกที่	หน้า
ก-1. เครื่องไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer).....	78
ข-1. เครื่องรีแฟรคโตมิเตอร์ (Hand Refractometer) รุ่น ATAGO N-1๙	80
ข-2. เครื่องอีบลูลิโอมิเตอร์ (Ebulliometer).....	84
ข-3. เครื่อง Soxtherm (C. Gerhardt analytical system)	89
จ-1 QR-Cord แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส.....	119
จ-2 แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส.....	120
จ-3 แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ต่อ)	121
จ-4 แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ต่อ)	122
จ-5 แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ต่อ)	123
จ-6 แสดงร้อยละข้อมูลของเพศผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปผนวกที่	หน้า
จ-7 แสดงร้อยละข้อมูลของอายุผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	124
จ-8 แสดงร้อยละข้อมูลของอาชีพผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	125
จ-9 แสดงร้อยละข้อมูลของการศึกษาผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	125
จ-10 กราฟแสดงคะแนนด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของรหัสที่ 1 : 114 จากผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	126
จ-11 กราฟแสดงคะแนนด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของรหัสที่ 2 : 214 จากผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	126
จ-12 กราฟแสดงคะแนนด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของรหัสที่ 3 : 446 จากผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31).....	127
จ-13 แสดงข้อเสนอแนะจากผู้ตอบแบบสอบถาม.....	127
ฉ-1 QR-Cord แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์.....	129
ฉ-2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์.....	130
ฉ-3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ).....	131
ฉ-4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ).....	132
ฉ-5 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ).....	133
ฉ-6 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ).....	134
ฉ-7 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ).....	135
ฉ-8 แสดงร้อยละข้อมูลของเพศผู้ประเมิน (n=102).....	136
ฉ-9 แสดงร้อยละข้อมูลของอายุผู้ประเมิน (n=102).....	136
ฉ-10 แสดงร้อยละข้อมูลของอาชีพผู้ประเมิน (n=102).....	137
ฉ-11 กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เฉดสีที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 1 จากผู้ประเมิน (n=102).....	137
ฉ-12 กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เฉดสีที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 2 จากผู้ประเมิน (n=102).....	138
ฉ-13 กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เฉดสีที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 3 จากผู้ประเมิน (n=102).....	138
ฉ-14 กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เฉดสีที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 4 จากผู้ประเมิน (n=102).....	139
ฉ-15 แสดงข้อเสนอแนะจากผู้ประเมิน.....	139

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปผนวกที่	หน้า
ช-1 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖).....	141
ช-2 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	142
ช-3 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	143
ช-4 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	144
ช-5 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	145
ช-6 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	146
ช-7 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	147
ช-8 แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ).....	148

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
KMS	สารโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์
ADY	เขี่ยสต์ผงสำเร็จรูป
TSS	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด
pH	ความเป็นกรด-ด่าง
TTA	ปริมาณกรดทั้งหมด
MLF	การหมักมาโลแลติก
กก.	กิโลกรัม
ล.	ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไวน์ เป็นเครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่มีแอลกอฮอล์อยู่ประมาณร้อยละ 9 – 15 ส่วนมากไวน์จะผลิตมาจากองุ่น เช่น ไวน์แดง ไวน์ขาว ซึ่งในองุ่นนั้น มีคุณสมบัติมากมายที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย สำหรับการทำให้ไวน์ในประเทศไทยมีมานานแล้ว แต่เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทย ไม่สามารถปลูกองุ่นพันธุ์ที่ใช้สำหรับทำไวน์ในเชิงอุตสาหกรรมได้ เนื่องจากปัญหาคุณภาพขององุ่น จึงได้มีการทำไวน์จากผลไม้ชนิดต่างๆ เช่น กล้วย สับปะรด กระเจี๊ยบ และลูกหม่อน เป็นต้น นอกจากนี้ผลไม้ที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตไวน์แล้ว น้ำผึ้งก็เป็นวัตถุดิบอีกชนิดหนึ่ง ที่สามารถนำมาผลิตไวน์ได้เช่นกัน ตลอดจนเครื่องดื่มผสมสมุนไพรต่างๆ เช่น จันทน์เทศ ชิง ข่า ตะไคร้ และใบบัวบก เป็นต้น ซึ่งการประยุกต์ใช้วัตถุดิบจากน้ำผึ้งผสมจันทน์เทศของเกษตรกรในชุมชนต่างๆ สามารถนำมาแปรรูป เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศที่มีมูลค่าเพิ่มให้แก่เกษตรกร และเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เพิ่มโอกาสให้กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อไวน์ รวมทั้งเป็นการอนุรักษ์จันทน์เทศให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น

จันทน์เทศ เป็นเครื่องเทศที่ได้จากพืชในวงศ์ *Myristicaceae* มี 3 ชนิด คือ จันทน์เทศสามัญหรือจันทน์หอม ที่มาจากหมู่เกาะโมลุกกะ ในอินโดนีเซีย ซึ่งมีความสำคัญมากในการผลิตจันทน์เทศ อีก 2 ชนิด มีความสำคัญน้อย คือ จันทน์เทศปาปัว (*M. argentea*) ที่มาจากนิวกินี และจันทน์เทศบอมเบย์ (*M. malabarica*) สำหรับในประเทศไทยสามารถพบได้มากทางภาคตะวันออกและทางภาคใต้ โดยเฉพาะที่จังหวัดตรัง นครศรีธรรมราช และชุมพร

จันทน์เทศ ได้มีการนำมาใช้ประโยชน์ในอดีต โดยนำราก และเมล็ดจันทน์เทศ มาทำเป็นเครื่องเทศ ซึ่งเป็นที่นิยมทั่วโลก ในอินเดีย ใช้เป็นเครื่องเทศปรุงอาหารโมกุล ในไทย นำไปผสมกับขนมปัง เนย หรือปรุงในเนื้อสัตว์ เพื่อช่วยถนอมอาหาร ส่วนเนื้อผลของจันทน์เทศ นำมาทำแฉล้ม หยี หรือจันทน์เทศสามรส และนำไปรับประทานเป็นขนมขบเคี้ยวที่มีรสชาติออกเผ็ดและฉุน ส่วนน้ำมันลูกจันทน์เทศที่ได้จากการกลั่นลูกจันทน์ด้วยไอน้ำ นำไปใช้ปรุงแต่งกลิ่นในผงซักฟอก สบู่ น้ำหอม ครีม หรือโลชั่นบำรุงผิวได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศ
- 1.2.3 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัสของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
- 1.2.5 เพื่อศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

โครงการวิจัยนี้ ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยทำการศึกษาทั้งหมด 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ซึ่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีดังนี้ น้ำผึ้งเกสรดอกไม้ป่า น้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศ ตอนที่ 2 ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศ ซึ่งทำการศึกษาตัวแปรทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ สูตร 1 (น้ำผึ้งต่อผงเมล็ดจันทน์เทศ, 1 : 4) สูตรที่ 2 (น้ำผึ้งต่อผงรจจันทน์เทศ, 1 : 4) และสูตรที่ 3 (น้ำผึ้งต่อน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม, 1 : 1.5) โดยน้ำหนักต่อปริมาตร สุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง เป็นเวลา 15 วัน จากนั้นนำไปศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าความถ่วงจำเพาะ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก ค่าพีเอช และปริมาณแอลกอฮอล์ รวมทั้งนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ความใส สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ตอนที่ 3 ศึกษาการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ และตอนที่ 4 ศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
- 1.4.2 ทราบถึงการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมจันทน์เทศ
- 1.4.3 ทราบถึงองค์ประกอบทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัสของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
- 1.4.4 ทราบถึงวิธีการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ
- 1.4.5 ทราบถึงวิธีการคำนวณต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไวน์ (Wine)

ไวน์ (Wine) หมายถึง เครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์ที่ได้จากการหมักน้ำองุ่นด้วยเชื้อยีสต์ ที่มีสารประกอบให้ลักษณะปรากฏ กลิ่น รส และความรู้สึกจากการดื่มที่มีความซับซ้อน (Swiegers *et al.*, 2005) ซึ่งในไวน์พบองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl alcohol), น้ำตาล (Sugar), คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate), พอลิฟีนอล (Polyphenol), อัลดีไฮด์ (Aldehyde), เอนไซม์ (Enzyme), สารให้สี (Pigment), วิตามิน (Vitamin) และแร่ธาตุต่างๆ ไม่น้อยกว่า 15 - 20 ชนิด รวมทั้งกรดอินทรีย์มากกว่า 22 ชนิด และสารอื่นๆ ที่ไม่ได้จำแนกไว้อีกด้วย (กมลวรรณ, 2550)

อย่างไรก็ตาม สามารถหมักไวน์ โดยใช้ยีสต์ที่เจริญตามธรรมชาติบนผิวของผลองุ่น หรืออาจเติมยีสต์ที่คัดเลือกไว้แล้วก็ได้ ซึ่งไวน์เป็นเครื่องดื่มที่นิยมทั่วโลกมาเป็นเวลานาน ทำให้มีรสชาติที่หลากหลาย และสามารถเลือกดื่มให้เหมาะสมกับอาหารนานาชนิด ทั้งก่อนรับประทานอาหาร ระหว่างรับประทานอาหาร หรือหลังรับประทานอาหาร รวมทั้งตามโอกาสต่างๆ (ประติษฐ์, 2545) โดยทั่วไปไวน์จะมีปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณเท่ากับร้อยละ 9 - 15



รูปที่ 2.1 ไวน์ (Wine)

ที่มา : <https://pin.it/48KFull>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ไวน์สมุนไพร

ไวน์สมุนไพร หมายถึง ไวน์ชนิดหนึ่ง ซึ่งทำจากวัตถุดิบจำพวกสมุนไพร มาผ่านกรรมวิธีการผลิตไวน์ โดยส่วนใหญ่ไวน์สมุนไพรมักจะมีแอลกอฮอล์ไม่เกินร้อยละ 15 (กรมสรรพสามิต, 2546) ในประเทศไทยมีความนิยมดื่มไวน์กันมากขึ้น ทำให้มีการนำเข้าไวน์จากต่างประเทศปริมาณสูง ขณะที่ประเทศไทยมีวัตถุดิบที่เหมาะสมแก่การนำมาผลิตไวน์ได้เอง ไม่ว่าจะเป็นผลไม้หรือพืชสมุนไพรต่างๆ การผลิตไวน์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการแปรรูปและเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตเหล่านี้ (เยาวพา, 2552) คุณภาพโดยรวมของไวน์สมุนไพรจะต้องมีความใส สี กลิ่น และรสชาติเป็นที่ยอมรับ เมื่อทดสอบลักษณะทางกายภาพแล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ทดสอบทุกคน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่วัตถุดิบที่ใช้ทำ รวมทั้งไม่ปรากฏฟองในภาชนะบรรจุอันเนื่องมาจากการหมักซ้ำ

ฉัตรพร และคณะ (2541) ได้ทดลองผลิตไวน์จากขิง ตะไคร้ และดอกเก๊กฮวย พบปัญหาด้านการหมักไวน์ เนื่องจากมีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำและมีรสหวาน คงมีการศึกษาทดลองผลิตไวน์จากสมุนไพรอื่นๆบ้าง แต่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากหมักเป็นไวน์ยากหรือยีสต์หยุดการหมัก ไวน์มีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำแต่ไม่เสีย เพราะสมุนไพรหลายชนิด มีตัวยาหรือมีฤทธิ์ไม่มากนักน้อยในการยับยั้งหรือทำลายจุลินทรีย์ต่างๆ ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งย่อมได้รับผลจากตัวยาในสมุนไพรด้วย และมักส่งผลให้มีสี กลิ่น หรือรสที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เมื่อผลิตเป็นไวน์ โดยเฉพาะหากมีกลิ่น รสที่เผ็ดร้อนหรือขม โดยปัญหาทั้ง 2 ประการในการผลิตไวน์จากสมุนไพรนั้น เป็นเรื่องน่าศึกษาอีก (ประดิษฐ์, 2544)



รูปที่ 2.2 ไวน์สมุนไพร

ที่มา : <http://www.elite-powerteam.com/thailand/article.php?artid=1583>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ประเภทของไวน์ (Types of wine) สามารถแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์การแบ่งดังนี้

2.3.1 การแบ่งไวน์ตามลักษณะสี (ลำพูล และ แสงเดือน, 2546) แบ่งเป็น 3 กลุ่ม

1) **ไวน์แดง (Red wine)** ไวน์ที่ทำจากองุ่นแดง หรือผลไม้ใดๆที่มีสีแดง โดยนำองุ่นแดงทั้งเนื้อ เปลือก และเมล็ด มาบดให้แตก (จารีก, 2540) เพื่อสกัดสีของสารแทนนินจากเปลือกองุ่นให้ออกมามากที่สุด เนื่องจากสารประกอบแทนนินยังมีมาก ยิ่งส่งผลให้รส และกลิ่นของไวน์ มีความซับซ้อนมากขึ้น แต่หากมีสารแทนนินมากเกินไป ก็ส่งผลให้ไวน์ไม่มีความสมดุลได้ (โชติรส, 2546)

2) **ไวน์ขาว (White wine)** ไวน์ที่มีลักษณะเป็นสีเหลืองอ่อน โดยนำองุ่นมาบีบหรือกดให้เปลือกองุ่นปริแตกเท่านั้น แล้วนำส่วนของน้ำองุ่นมาใช้ในการหมักต่อไป (ประดิษฐ์, 2545)

3) **ไวน์ชมพู (Rose wine)** ไวน์ที่ได้จากการทำเช่นเดียวกันกับไวน์แดง แต่มีสีอ่อนกว่า หรืออาจเกิดจากการผสมไวน์แดงกับไวน์ขาวก็ได้



รูปที่ 2.3 แบ่งตามลักษณะของสี ได้แก่ ไวน์แดง ไวน์ขาว และไวน์ชมพู

ที่มา : <https://pin.it/1ABPEI4>

2.3.2 การแบ่งไวน์ตามปริมาณความหวาน (ลำพูน และ แสงเดือน, 2546) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

1) **ไวน์หวาน (Sweet wine)** ไวน์ที่มีปริมาณน้ำตาลประมาณร้อยละ 14 ขึ้นไป มีรสหวานที่ได้จากการเติมน้ำตาล หรือน้ำเชื่อมลงไปในไวน์ที่สำเร็จแล้ว

2) **ไวน์ไม่หวาน (Dry wine)** ไวน์ที่มีปริมาณน้ำตาลน้อยกว่าร้อยละ 1 หรือไม่มีความหวานเลย

2.3.3 การแบ่งตามความนิยมทั่วไป (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2546) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม

1) **เทเบิลไวน์ (Table Wine)** ไวน์ที่นิยมใช้ดื่มคู่กับอาหารชนิดต่างๆ เพื่อให้อาหารมีรสชาติที่ดีขึ้น มีปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 8 - 14 (ลำพูล และ แสงเดือน, 2546) ไวน์ที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ ไวน์แดง (Red wine), ไวน์ขาว (White wine) และโรเซไวน์ (Rose wine) เป็นต้น

2) **ฟอร์ตีไฟด์ไวน์ (Fortified Wine)** ไวน์ที่มีปริมาณดีกรีของแอลกอฮอล์สูงกว่าไวน์ชนิดอื่น มีปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 15 - 21 เนื่องจากมีการเติมเหล้าชนิดอื่นผสมด้วย เช่น วิสกี้ (Whiskey), แอกสตาร์เป็นแอกสตาร์ที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนลาดเทเนาไปไซประโยชน์ด้านการค้า บรันดี (Brandy), วอคก้า (Vocka) เป็นต้น (ลำพูล และ แสงเดือน, 2546) นอกจากนี้ปริมาณดีกรีของไม่วากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลกอฮอล์สูงแล้ว ยังมีรสหวานเพิ่มขึ้นด้วย ไวน์ชนิดนี้นิยมดื่มก่อนอาหาร เรียกว่า “แอปพิไทเซอร์ไวน์” (Appetizer Wine) และดื่มหลังอาหาร เรียกว่า “เดสเสิร์ทไวน์” (Dessert Wine) ไวน์ที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ เหล้าพอร์ต (Port) และเหล้าเชอร์รี่ (Sherry) เป็นต้น

3) **สปาร์คกลิงไวน์ (Sparkling Wine)** ไวน์ที่มีลักษณะแตกต่างกับไวน์ชนิดอื่นๆ ไวน์ชนิดนี้มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ประกอบอยู่ จัดเป็นไวน์ที่มีคุณภาพดีมาก เนื่องจากคัดเลือกองุ่นที่มีคุณภาพดีเท่านั้น อีกทั้งนิยมดื่มฉลองในโอกาสพิเศษต่างๆ ไวน์ที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ แชมเปญ (Champagne) และสปาร์กลิงไวน์ (Spanking wine) เป็นต้น

4) **อโรมาไทซ์ไวน์ (Aromatised Wine)** ไวน์ที่มีการปรุงแต่งรสชาติ กลิ่น และสี ขึ้นมาใหม่ โดยใช้สมุนไพร เปลือกไม้ รากไม้ และเมล็ด หรือผลไม้บางชนิดผสมลงไป ไวน์ที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ เหล้าเวอร์มูท (Vermouths) และเหล้าบิตเทอร์ (Bitters) เป็นต้น



รูปที่ 2.4 การแบ่งตามความนิยมทั่วไป ได้แก่ เหล้าพอร์ต (Port)

ที่มา : <https://pin.it/5dnuMdl>

2.3.4 อื่นๆ (อรอง, 2561)

1) **ไวน์แอลกอฮอล์ต่ำ (Low alcohol wines)** ไวน์ที่มีแอลกอฮอล์ต่ำกว่าร้อยละ 8 โดยปริมาตร ไวน์ที่จัดอยู่ในประเภทนี้ได้แก่ ไวน์คูลเลอร์ (Wine cooler) เป็นต้น

2) **ไวน์ที่ถูกกำจัดแอลกอฮอล์ออกไป (Dealcoholised wine)** ไวน์ที่มีแอลกอฮอล์ไม่เกินร้อยละ 0.5 โดยปริมาตร เป็นไวน์ที่ผลิตขึ้นสำหรับผู้บริโภคที่อยากดื่มไวน์ แต่แพ้แอลกอฮอล์ หรือผู้ที่นับถือศาสนาอิสลาม รวมทั้งศาสนาอื่นๆ ที่มีบทบัญญัติห้ามดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.31/2546)

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ ไม่ครอบคลุมถึงสุราแช่ชนิดเปียร์และสุราแช่อื่น ที่ได้มีการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขึ้น

2. บทนิยาม ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ไวน์สมุนไพร หมายถึง สุราแช่ชนิดหนึ่ง ซึ่งทำจากการนำวัตถุดิบจำพวกสมุนไพร มาผ่านกรรมวิธีการผลิตไวน์สมุนไพร มีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรีหรือร้อยละโดยปริมาตร หากมีการผสมสุรากลั่นต้องมีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรีหรือร้อยละโดยปริมาตร

2.2 สุราแช่ หมายถึง สุราที่ไม่ได้กลั่น และสุราแช่ที่ได้ผสมกับสุรากลั่นแล้ว แต่ยังมีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรีหรือร้อยละโดยปริมาตร

2.3 กรรมวิธีการผลิตไวน์สมุนไพร หมายถึง การหมักสมุนไพรกับน้ำตาลและน้ำ หรือการหมักสมุนไพรกับน้ำผลไม้และอาจมีการเติมน้ำตาลและน้ำด้วยก็ได้ โดยใช้ยีสต์เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ ซึ่งหมักไว้ระยะหนึ่งจะเป็นสุราแช่ หากมีการบ่มหมักต่ออีกระยะหนึ่งจะให้รสชาติที่นุ่มละมุน

2.4 ยีสต์ หมายถึง จุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการหมักสุราแช่ มีหน้าที่เปลี่ยนน้ำตาลในผลไม้หรือน้ำผลไม้ให้เป็นแอลกอฮอล์ และยังทำหน้าที่ผลิตสารระเหยบางชนิดออกมา ทำให้ได้กลิ่นและรสชาติที่เฉพาะกลมกล่อม ยีสต์ส่วนใหญ่ที่ใช้หมักเป็นสายพันธุ์ *Saccharomyces spp.* และอาจมีการใช้ยีสต์หลายสายพันธุ์ผสมกัน เพื่อให้รสชาติมีคุณภาพดีขึ้น

2.5 สมุนไพร หมายถึง พืชหรือส่วนของพืชสมุนไพรที่ใช้ทำเป็นเครื่องดื่ม ซึ่งอาจอยู่ในสภาพสดหรือแห้ง เช่น กระจ่างดำ ใบหม่อน

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 คุณลักษณะทางเคมี

3.1.1 แรงแอลกอฮอล์ต้องไม่เกิน 15 ดีกรีหรือร้อยละโดยปริมาตร และมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนจากที่ระบุไว้ที่ผลลากได้ไม่เกิน ± 1 ดีกรีหรือร้อยละโดยปริมาตร

3.1.2 เมทิลแอลกอฮอล์ ต้องไม่เกิน 420 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.3 ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.4 กรดซอร์บิกหรือเกลือของกรดซอร์บิก ต้องไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.5 กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก ต้องไม่เกิน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.6 ทองแดง ต้องไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.7 เหล็ก ต้องไม่เกิน 15 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.8 ตะกั่ว ต้องไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.9 สารหนู ต้องไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

3.1.10 เฟอร์โรไซยาไนด์ ต้องไม่พบ

3.2 คุณลักษณะทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่า 3.2 คุณลักษณะทางกายภาพ หักดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.1 ความใส ใสตามลักษณะของไวน์สมุนไพร
- 3.2.2 สี มีสีเป็นไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้ทำ และเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก
- 3.2.3 กลิ่น ต้องมีกลิ่นหอมของสมุนไพรที่นำมาผลิตไวน์สมุนไพรตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก และไม่มีกลิ่นน้ำส้มสายชูหรือกลิ่นอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ปรากฏเด่นชัด
- 3.2.4 รสชาติ มีความเป็นกรด หวาน ผาต เฝื่อน และกลมกล่อม ตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้
- 3.2.5 คุณภาพโดยรวมของไวน์สมุนไพร มีความใส สี กลิ่น และรสชาติ เป็นที่ยอมรับ
- เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.2 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และไม่มีลักษณะใดได้น้อยกว่าร้อยละ 30 ของคะแนนเต็มจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง
- 3.3 สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่วัตถุดิบที่ใช้ทำ
- 3.4 ความเสถียร ต้องไม่ปรากฏฟองในภาชนะบรรจุ อันเนื่องมาจากการหมักซ้ำ

4. สุขลักษณะ

- 4.1 สุขลักษณะในการทำไวน์สมุนไพร ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุไวน์สมุนไพรในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และไม่ทำปฏิกิริยากับไวน์ผลไม้ที่บรรจุอยู่

- 5.2 ขนาดบรรจุของไวน์สมุนไพรในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุไวน์สมุนไพรทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ไวน์กระชาย ไวน์ใบหม่อน
- (2) แรנגแอลกอฮอล์ เป็นดีกรีหรือร้อยละโดยปริมาตร
- (3) ขนาดบรรจุ
- (4) ส่วนประกอบหลัก หรือวัตถุดิบที่ใช้ทำ
- (5) คำเตือนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด เช่น การดื่มสุร่าทำให้ความสามารถในการขับขี่

ยานพาหนะลดลง

- (6) วัน เดือน ปีที่บรรจุ
- (7) ชื่อผู้ทำ สถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น ยกเว้นข้อ 5 ต้องเป็นภาษาไทย

- 6.2 ที่ภาชนะบรรจุไวน์สมุนไพรทุกหน่วย ห้ามมีข้อความโฆษณาสรรพคุณทางยา

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้หมายถึง ไวน์สมุนไพรที่ทำจากวัตถุดิบและกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อขายหรือส่งมอบในเวลาเดียวกัน ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี สิ่งแปลกปลอม ความเสถียร การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ข้อ 3.3 ข้อ 3.4 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าไวน์สมุนไพรรุ่นนั้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.2 จึงจะถือว่าไวน์สมุนไพรรุ่นนั้น เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน ตัวอย่างไวน์สมุนไพรต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 และข้อ 7.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าไวน์สมุนไพรรุ่นนั้น เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบคุณลักษณะทางเคมี ให้ใช้วิธีทดสอบตาม ANOVA หรือวิธีวิเคราะห์ที่หน่วยตรวจสอบใช้ ปฏิบัติอยู่เป็นประจำและเป็นที่ยอมรับ

8.2 การทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ

8.2.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ 10 คน และแต่ละคนจะแยกกันตรวจ และให้คะแนนโดยอิสระ

8.2.2 คุณสมบัติของคณะผู้ตรวจสอบ ให้เป็นไปตามภาคผนวก ข.

8.2.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ค.

8.3 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ความเสถียร ภาชนะบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจพินิจ

8.4 การทดสอบขนาดบรรจุ ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ (ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารผลิต

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง ควรอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ไวน์สมุนไพรเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะ และสกปรก

ก.1.1.2 ควรอยู่ห่างจากบริเวณ หรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่ควรอยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น้ำรังเกียจ

ก.1.2 อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบ และก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ควรก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 ควรแยกบริเวณผลิตไวน์สมุนไพรออกเป็นสัดส่วน ไม่ควรอยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่ควรมีสิ่งของที่ไม่ใช่แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ผู้ใช้เอกสารนี้ต้องแจ้งชื่อหน่วยงานที่นำเอกสารนี้ไปใช้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงาน ควรมีบริเวณเพียงพอ มีแสงสว่าง และระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต

ก.2.1 ภาชนะ หรืออุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับไวน์สมุนไพร ทำจากวัสดุที่มีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ไม่กัดกร่อน หรือทำปฏิกิริยากับไวน์สมุนไพร ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด และเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการผลิต

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตไวน์สมุนไพร สะอาด มีคุณภาพดี มีการทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 น้ำที่ใช้ในการผลิต สะอาด มีคุณภาพดี ให้ผ่านการต้ม หรือกรองก่อนนำมาใช้ในการผลิตไวน์สมุนไพร

ก.3.3 การผลิต เก็บรักษา ขนย้าย และขนส่ง มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของไวน์สมุนไพร

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือผู้ประกอบการไวน์ผลไม้ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกัน และกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลง และฝุ่น ไม่ให้เข้าไปในบริเวณผลิตตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่ไวน์สมุนไพร

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อ ควรใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ผลิตไวน์สมุนไพร เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนสู่ไวน์สมุนไพรได้

ก.5 บุคลากร และสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ทำไวน์สมุนไพรทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผม เพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในอาหาร ไม่ไ้เล็บยาว และล้างมือให้สะอาดก่อนสัมผัสไวน์สมุนไพรทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คุณสมบัติของคณะผู้ตรวจสอบ (ข้อ 8.2.2)

ข.1. คุณสมบัติของคณะผู้ตรวจสอบ

ข.1.1 มีความชำนาญในการตรวจสอบไวน์สมุนไพร

ข.1.2 ประกอบด้วยผู้แทนจากกลุ่มบุคคลต่างๆ จำนวน 10 คน ดังนี้

ข.1.2.1 ผู้ผลิต 3 คน

ข.1.2.2 นักวิชาการ ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน

ข.1.2.3 ผู้บริโภค 3 คน

ข.1.2.4 ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง 1 คน

ภาคผนวก ค.

หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบ ความใส สี กลิ่น รสชาติ และคุณภาพโดยรวม (ข้อ 8.2.3)

ตารางที่ 2.1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบ

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	คะแนนเต็ม
ความใส	ใสตามลักษณะของไวน์สมุนไพร	10
สี	สีเป็นไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้ทำ และเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก	10
กลิ่น	มีกลิ่นหอมของสมุนไพรที่นำมาผลิตไวน์สมุนไพร ตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก และไม่มีกลิ่นน้ำส้มสายชู หรือกลิ่นอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ปรากฏเด่นชัด	30
รสชาติ	มีความเป็นกรด หวาน ฝาด เผื่อน และกลมกล่อม ตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้	30
คุณภาพโดยรวม ของไวน์สมุนไพร	มีความใส สี กลิ่น และรสชาติ เป็นที่ยอมรับ	20

ที่มา : กรมสรรพสามิต (2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ประโยชน์และโทษของไวน์ (Benefit and Blame of wine) นอกจากเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์แล้ว ไวน์ยังให้ประโยชน์อีกมากมาย ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ประโยชน์และโทษของการดื่มไวน์

ประโยชน์ของไวน์	โทษของไวน์
1.) การดื่มไวน์ในปริมาณที่พอเหมาะ ช่วยในการเจริญอาหาร กระตุ้นระบบไหลเวียนเลือด และช่วยให้หลอดเลือดขยาย สำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง (ประดิษฐ์, 2545: 2)	1.) หากดื่มในปริมาณที่มากเกินไป ส่งผลให้เกิดการขาดสติ ก้าวร้าว และเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย
2.) ทางการแพทย์ ใช้ไวน์เป็นอาหาร ช่วยบำบัดความเจ็บปวดเล็กน้อยๆ (ชาลี, 2539: 3)	2.) หากดื่มเป็นประจำทุกวัน มีโอกาสเป็นโรคตับแข็ง หรือโรคพิษสุราเรื้อรังได้
3.) ใช้เป็นยาระงับความตื่นเต้น หรือความกังวล รวมถึงเป็นอาหารเสริมสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน (สามารถ, 2532: 2)	3.) หากดื่มในปริมาณที่มากเกินไป ส่งผลให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากไวน์มีแคลอรีมากถึง 2 เท่า เมื่อเทียบกับเบียร์หรือน้ำอัดลม
4.) ใช้ในการปรุงอาหาร และนิยมดื่มก่อนรับประทานอาหาร เพื่อช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร (ลำพูล และ แสงเดือน, 2546)	4.) เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อโรคเบาหวาน
5.) สารเรสเวอราทอล (Resveratrol) ในไวน์องุ่น ช่วยให้หัวใจแข็งแรง ลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจ และปรับระดับไขมันคอเลสเตอรอลในเลือด เพื่อลดปัญหาการอุดตันในเส้นเลือด (ลำพูล และ แสงเดือน, 2546)	

ที่มา : ประดิษฐ์ (2545)

อย่างไรก็ตาม การดื่มไวน์เพื่อสุขภาพ หากดื่มในปริมาณที่เหมาะสมจะได้รับประโยชน์ แต่หากดื่มในปริมาณที่มากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อด้านลบได้ โดยปริมาณที่เหมาะสมสำหรับเพศชาย ควรดื่มไม่เกิน 2 แก้วต่อวัน (ประมาณ 250 - 300 มิลลิลิตร) และสำหรับเพศหญิงควรดื่มไม่เกิน 1 แก้วต่อวัน (ประมาณ 125 - 150 มิลลิลิตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 องค์ประกอบทางเคมีของไวน์ (ธีรวัลย์ และคณะ, 2547)

2.6.1 เอทิลแอลกอฮอล์ หรือเอทานอล (Ethyl alcohol or Ethanol)

มีคุณสมบัติช่วยในการถนอมรักษาไวน์ ทำให้คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสที่ดี แอลกอฮอล์ในไวน์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการหมัก ซึ่งปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์และแทนนิน มีผลต่อความหวาน ทั้งนี้ไวน์ที่มีเอทิลแอลกอฮอล์และแทนนินในระดับที่เหมาะสม ช่วยให้ไวน์มีความหวานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยช่วงระหว่างการเก็บรักษาไวน์ มักมีปริมาณแอลกอฮอล์อยู่ในช่วง 90 - 110 กรัมต่อลิตร แต่สำหรับไวน์ในแถบยุโรป มักมีปริมาณของแอลกอฮอล์อยู่ในช่วง 110 - 130 กรัมต่อลิตร (Belitz *et al.*, 2009)

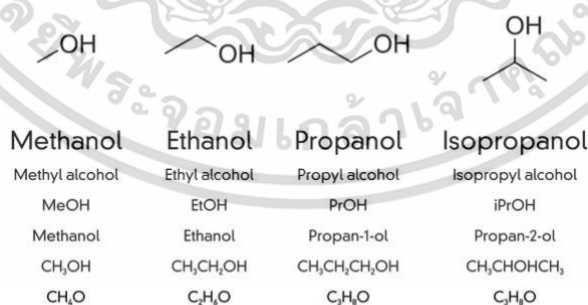
2.6.2 เมทิลแอลกอฮอล์ หรือเมทานอล (Methyl alcohol or Methanol)

เป็นสารพิษที่ถูกควบคุมในไวน์ เมทานอลเกิดจากเพคตินเอสเทอเรส (Pectinesterase) ที่มีอยู่ที่ผิวของผลไม้ หรือการเติมเอมไซม์เพคตินในขั้นตอนการทำไวน์ เพื่อให้ผลไม้ไม่อ่อนตัว เมื่อเกิดการย่อยสลายสารประกอบเพคติน ทำให้เกิดเมทิลแอลกอฮอล์เล็กน้อย

อย่างไรก็ตาม ได้มีการรายงานไว้ว่า โดยทั่วไป ไวน์จะมีเมทานอลอยู่ในช่วง 38 - 100 มิลลิกรัมต่อลิตร (Belitz *et al.*, 2009) ถือเป็นสารพิษที่ถูกควบคุมในไวน์ หากมีปริมาณสูงเกินไป อาจส่งผลอันตรายต่อผู้บริโภคและสามารถสะสมในร่างกายได้ หากได้รับติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน (กรรณิการ์, 2543)

2.6.3 แอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูง (Higher alcohol or Fusel oil)

เป็นแอลกอฮอล์ที่มีอะตอมของคาร์บอนมากกว่า 2 อะตอมขึ้นไป ไวน์ที่มีแอลกอฮอล์มวลโมเลกุลสูง ประกอบไปด้วย ไอโซบิลทิลแอลกอฮอล์ (2-methyl-1-propanol), แอคทีฟเอมิลแอลกอฮอล์ (2-methyl-1-butanol), ไอโซเอมิลแอลกอฮอล์ (3-methyl-1-butanol), 2-propanol และ n-batanol เป็นต้น ซึ่งสารประกอบเหล่านี้ อยู่ในรูปของฟูเซลอยล์ (Fusel oils) มักเกิดจากยีสต์หมักกับน้ำตาล กลายเป็นแอลกอฮอล์ที่มีมวลโมเลกุลสูง ก่อให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้ (Amerine and Ough, 1980)



alamy - 2BAWEDK

รูปที่ 2.5 โครงสร้างทางเคมีของแอลกอฮอล์ชนิดต่างๆ

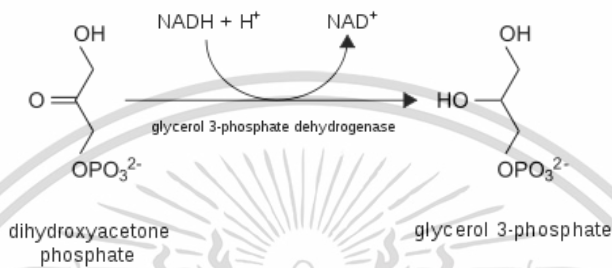
ที่มา : <https://www.alamy.com/methanol-ethanol-propanol-and-isopropanol-chemical>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 กลีเซอรอล (Glycerol)

เป็นผลผลิตจากการหมักแอลกอฮอล์ของผลไม้บางชนิด เนื่องจากปฏิกิริยาของ Dihydroxyacetone phosphate ที่เกิดขึ้นได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ ที่มีกรดทาร์ทาริกสูง (Tartaric acid) ที่มีอากาศ และที่มีการเติมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) ซึ่งกลีเซอรอลมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไวน์ เนื่องจากกลีเซอรอลมีรสหวาน และให้ความรู้สึกคล้ายน้ำมัน จึงทำให้ไวน์มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม ได้มีการรายงานไว้ว่า พบกลีเซอรอลในไวน์เทเบิลไวน์ (Table wine) อยู่ในช่วง 6 - 10 กรัมต่อลิตร (Belitz *et al.*, 2009)



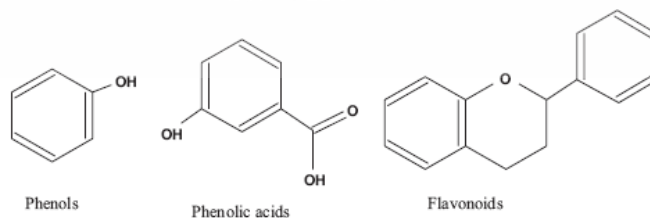
รูปที่ 2.6 ปฏิกิริยาของ Dihydroxyacetone phosphate
ที่มา : https://hmong.in.th/wiki/Glycerol_phosphate_shuttle

2.6.5 สารฟีนอล หรือพอลิฟีนอล (Phenol or Polyphenol)

โดยทั่วไปอยู่ในรูปของ Phenic acid, Phenyllic acid และ Oxibenzene ซึ่งสารประกอบฟีนอลให้รสฝาดและขมแก่ไวน์ ปริมาณฟีนอลที่พบ มักขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ (Yine *et al.*, 1997) โดยสารประกอบพอลิฟีนอล (Polyphenol compound) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

1) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เป็นพอลิเมอร์ขนาดใหญ่ เช่น แทนนิน และเป็นสารกลุ่มเรสเวอราทอลที่สามารถลดปริมาณคอเลสเตอรอลในร่างกายมนุษย์ได้ ประกอบด้วย flavan-3-ols ได้แก่ แอนโทไซยานิน (Anthocyanin) และฟลาโวนอยด์ (Flavonol) เป็นต้น (Ramay *et al.*, 1986)

2) ไม่ใช่ฟลาโวนอยด์ (Non - flavonoids) เป็นสารโมเลกุลขนาดเล็กๆ ได้จากไวน์ที่ผ่านการบ่มในถังไม้โอ๊ค ได้แก่ กรดซินนามิก (Hydroxy cinnamic acid) และกรดวานิลลิก (Vanillic acid) เป็นต้น



รูปที่ 2.7 โครงสร้างทางเคมีของสารประกอบฟีนอล (Phenolic compound)

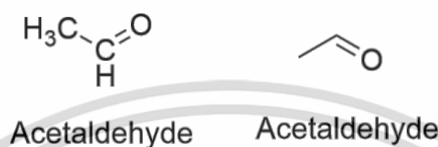
ที่มา : <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2585/phenolic-compound>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6 อัลดีไฮด์ (Aldehyde)

ที่กล่าวถึงในการผลิตไวน์ คือ “อะซีตัลดีไฮด์” (Acetaldehyde) เป็นสารให้กลิ่น มีความสำคัญต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส มักมีปริมาณอัลดีไฮด์สูง เมื่อเติมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide)

ก่อนการหมัก โดยทั่วไปความเข้มข้นของอะซีตัลดีไฮด์ในไวน์ประมาณ 13 - 50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจจะ สูงถึง 75 - 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ในไวน์ที่หมักเสร็จใหม่ๆ

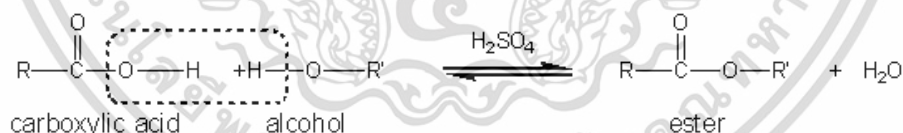


รูปที่ 2.8 โครงสร้างทางเคมีของอะซีตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde)

ที่มา : https://www.softschools.com/formulas/chemistry/acetaldehyde_formula/415/

2.6.7 เอสเทอร์ (Ester)

สารให้กลิ่นที่สำคัญของไวน์ เกิดจากเอนไซม์ภายในเซลล์ของยีสต์หรือแบคทีเรีย หากมีในปริมาณที่ต่ำกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อให้เกิดกลิ่นที่น่าพอใจ แต่หากมีปริมาณที่สูงกว่านี้ ก่อให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งเอสเทอร์ที่พบในไวน์มีหลายชนิด และมีปริมาณที่แตกต่างกันตามชนิดของไวน์ ปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเกิดเอสเทอร์ ได้แก่ สายพันธุ์ยีสต์ที่ใช้ อุณหภูมิในการหมัก และระดับความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำหมัก (Soles *et al.*, 1982)



รูปที่ 2.9 ปฏิกริยาการเกิดเอสเทอร์ฟิเคชัน (Esterification)

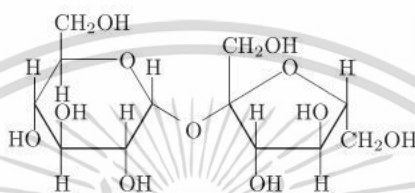
ที่มา : <https://majorchemspa.wordpress.com/ester/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.8 น้ำตาล (Sugar)

โดยเฉพาะกลูโคส (Glucose) และฟรุกโตส (Fructose) เป็นแหล่งคาร์บอนของเชื้อยีสต์ในการเปลี่ยนแปลงเป็นแอลกอฮอล์

ได้มีการรายงานไว้ว่า ไวน์จะมีปริมาณของน้ำตาลซูโครส (Sucrose) 44.68 กรัมต่อลิตร, กลูโคส 1.06 กรัมต่อลิตร และฟรุกโตส 3.04 กรัมต่อลิตร (Kelebek *et al.*, 2009) ส่วนน้ำตาลที่ไม่ถูกใช้ในการหมักจะเป็นพวกน้ำตาลเพนโตส (Pentose) ซึ่งมีประมาณ 0.01 – 0.02 กรัมต่อลิตร ส่งผลให้เกิดสารพวกเฟอฟูรัล (Furfural) ในระหว่างการกลั่นและการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

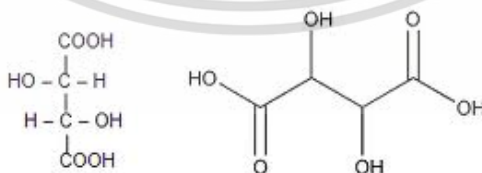


รูปที่ 2.10 โครงสร้างทางเคมีของกลูโคส (Glucose) และฟรุกโตส (Fructose)

ที่มา : <http://articlescientific.blogspot.com/2010/07/blog-post.html>

2.6.9 กรด (Acids)

ในไวน์มีกรดอยู่หลายชนิด ได้แก่ กรดทาร์ทาริก (Tartaric acid), กรดมาลิก (Malic acid) และกรดซิตริก (Citric acid) เป็นกลุ่มกรดหลักที่พบในไวน์ ส่วนกรดซัคซินิก (Succinic acid), กรดแลคติก (Lactic acid) และกรดไพรูวิก (Pyruvic acid) เกิดขึ้นระหว่างการหมัก ส่งผลให้ค่าพีเอชของไวน์ อยู่ในช่วง 2.8 - 3.8 ซึ่งกรดเหล่านี้ ส่งผลให้ไวน์มีคุณภาพแตกต่างกันไป เช่น หากมีปริมาณของกรดทาร์ทาริกสูง การหมักจะต้องใช้เวลานานกว่าปกติ (แสงไทย, 2545) หากไวน์มีความเข้มข้นกรดต่ำกว่า 5 กรัมต่อลิตร ส่งผลให้ไวน์มีความเปรี้ยวน้อยลง หากไวน์มีความเข้มข้นสูงกว่า 8 กรัมต่อลิตร ส่งผลให้ไวน์มีความเปรี้ยวมาก (Vine *et al.*, 1997)



รูปที่ 2.11 โครงสร้างทางเคมีของกรดทาร์ทาริก (Tartaric acid) ในรูปของ L-Tartaric acid

ที่มา : <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1352/tartaric-acid-กรดทาร์ทาริก>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 กระบวนการการผลิตไวน์ (Wine process) (Arnold and Noble, 1979: 179-181)

2.7.1 การเตรียมน้ำหมักไวน์

ต้องคำนึงถึงชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการหมักไวน์ ซึ่งส่งผลต่อองค์ประกอบทางเคมีและคุณภาพทั้งสี กลิ่น และรสชาติ เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีความแตกต่างกัน ทำให้ได้องค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพที่แตกต่างกัน

1) การคัดเลือกวัตถุดิบ วัตถุดิบควรมีความเข้มข้นของน้ำตาล และกรดอินทรีย์อยู่ในระดับที่พอเหมาะ มีกลิ่น รสที่ดี มีเอกลักษณ์ และสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น



ผลไม้ที่นำมาหมักไวน์ ควรเลือกผลไม้มากที่สุด มีการเปลี่ยนแปลงของผลอย่างเต็มที่แล้ว ส่งผลให้มีรสเปรี้ยวลดลง มีความหวานเพิ่มขึ้น มีรสและกลิ่นหอมของผลไม้มากที่สุดเต็มที่แล้ว หากใช้ผลไม้ที่ยังอ่อนอยู่ ส่งผลให้ไวน์มีรสฝืดขมหรือฝาด (สุภารัตน์, 2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การสกัดน้ำผลไม้ ผลไม้ที่ใช้ต้องสะอาด ไม่เน่าเสีย ซึ่งผลไม้บางชนิด ควรล้างไม่ให้เมล็ดแตก ในระหว่างการสกัดหรือคั้น เพราะในเมล็ดมีสารแทนนินสูง ส่งผลให้มีรสขมจัดเกิดขึ้น

ตารางที่ 2.3 ประเภทของผลไม้ ตัวอย่างผลไม้ และข้อควรระวังในการสกัดน้ำผลไม้

ประเภทของผลไม้	ตัวอย่าง	ข้อควรระวังในการสกัด
ผลไม้ที่มีความอ่อนนุ่ม	สตอเบอรี่ มะม่วง และมะขาม	ใช้การสับผลไม้ให้ละเอียด หรือปั่น ข้อเสีย : ทำได้ค่อนข้างยาก เมื่อใช้แรงบีบอัด ทำให้เนื้อผลไม้และ จึงได้ส่วนของเนื้อและน้ำผลไม้รวมกัน แทนที่จะได้เฉพาะน้ำผลไม้ และส่งผลให้ไวน์ที่ได้ขุ่น แก้ไข : โดยการหั่นผลไม้เป็นชิ้นๆ แช่ไว้ในระหว่างการหมัก
ผลไม้ที่มีความนุ่มปานกลาง	มะเฟือง สับปะรด และเสาวรส	ใช้การสับผลไม้ให้ละเอียด ทำการบีบคั้นด้วยผ้าขาวบาง ข้อดี : ให้ได้ปริมาณน้ำผลไม้มาก ง่ายต่อการสกัด
ผลไม้ที่มีความแข็ง	มะยม มะเกี๋ยง ลูกหว้า และกระเจี๊ยบ	ใช้การต้ม เพื่อสกัดน้ำ และสารอาหารที่มีในน้ำผลไม้ ออกมาให้มากที่สุด ข้อเสีย : ส่งผลให้สี กลิ่น และรสชาติของน้ำผลไม้เปลี่ยนไป. ข้อแนะนำ : ควรใช้วิธีการสกัดที่ไม่ผ่านความร้อนจะดีที่สุด

ที่มา : สุภารัตน์ (2557)

ดังนั้นการสกัดน้ำผลไม้ที่ใช้ในการผลิตไวน์ อาจต้องมีการย่อยสลายเพคตินในเนื้อผลไม้ด้วยเอนไซม์เพคทิเนส ทั้งนี้ปริมาณของเอนไซม์ที่ใช้ ขึ้นอยู่กับปริมาณของเพคตินที่เป็นองค์ประกอบของผลไม้ชนิดๆ ข้อดีของการใช้เอนไซม์เพคทิเนส คือ สามารถสกัดน้ำผลไม้ได้ง่าย ให้ผลผลิตน้ำผลไม้สูง ช่วยสกัดสีและสารประกอบให้กลิ่น รส แก่ผลไม้ได้มากขึ้นด้วย (Forgaty and Word, 1972)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การยับยั้งหรือการทำลายจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการในน้ำหมัก บางแห่งไม่ทำขั้นตอนนี้ เนื่องจากนิยมให้เกิดการหมักไวน์ โดยเชื้อจุลินทรีย์ตามธรรมชาติที่ติดมากับวัตถุดิบนั้นๆ แต่ไวน์ที่ได้มักมีคุณภาพ ที่ไม่แน่นอน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2546) ในปัจจุบันจึงนิยมยับยั้ง หรือทำลายจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ โดยใช้ 2 วิธี ดังนี้

3.1) ใช้ความร้อน โดยการต้มให้เดือดที่อุณหภูมิ 50 – 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 – 3 นาที ซึ่งการใช้ความร้อนโดยการต้ม อาจทำให้ไวน์ที่ขุ่น ใสได้ยาก สูญเสีรสชาติบางส่วนไป (ธีรวัลย์, 2542)

3.2) ใช้สารเคมี โดยสารเคมีที่นิยมใช้ คือ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ซึ่งอยู่ในรูปของ โพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ (Potassium metabisulfite (KMS), $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$) หรือโซเดียมเมแทไบซัลไฟต์ (Sodium metabisulfite (SMS), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)



รูปที่ 2.13 สารเคมีโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ (Potassium metabisulfite, KMS)

ที่มา : <https://www.piwine.com/potassium-metabisulfite-powder.html>

Varo *et al.* (2022) ศึกษาผลของโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ และโพแทสเซียมไบคาร์บอเนตต่อสี สารประกอบฟีนอล วิตามินซี และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในไวน์บลูเบอร์รี่ จากการศึกษาพบว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบและลักษณะของไวน์บลูเบอร์รี่ เมื่อเติมโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ และโพแทสเซียมไบคาร์บอเนตหลังกระบวนการหมัก ส่งผลให้ไวน์เกิดการสูญเสียสีแดงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งข้อเท็จจริงนี้เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของแอนโทไซยานินที่ลดลงอย่างมาก แต่ในทางกลับกัน ไม่พบการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของวิตามินซี แทนนินทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในไวน์บลูเบอร์รี่

2.7.2 การเตรียมกล้าเชื้อยีสต์

การเตรียมยีสต์เริ่มต้น เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อหรือกล้าเชื้อ (Inoculum or Starter) โดยการใช้เชื้อบริสุทธิ์สายพันธุ์เดียว หรือเชื้อบริสุทธิ์แบบผสม อาจเติมลงไปในตอนเริ่มหมัก หรืออาจเติมแบบตามลำดับก็ได้ (Chomsri *et al.*, 2008)

1) การเตรียมกล้าเชื้อยีสต์สด ต้องเพาะเลี้ยงในน้ำหมักที่แบ่งมา ในปริมาณ 1 - 59 โดยมีการ ต้มฆ่าเชื้อและทำให้เย็นแล้ว ซึ่งกล้าเชื้อควรมีอายุ 1 - 2 วัน หรือเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น (Nutrient agar)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการหมักไวน์ให้ได้ประสิทธิภาพสูง และให้คุณภาพที่ดี มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อกระบวนการหมัก ดังนี้

1.) **ภาชนะที่ใช้ในการหมักไวน์** ในอดีตใช้เป็นถังไม้โอ๊ค แต่ในปัจจุบันได้เปลี่ยนเป็นถังใยแก้ว ฉาบ เรซิน หรือถังสแตนเลส ซึ่งภาชนะที่เลือกใช้นั้น ต้องสามารถทนต่อกรดที่มีในไวน์ ตลอดจนทนต่อน้ำต่าง น้ำกรด หรือน้ำยาทำความสะอาดได้เป็นอย่างดี โดยไม่ก่อให้เกิดสนิมเหล็ก ถังหมักที่ดี ควรมีความแข็งแรง หากเป็นถังขนาดใหญ่ ควรมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 - 2 มิลลิเมตร ควรดูปริมาตรของน้ำหมักได้ มีที่กักไม่ให้ อากาศภายนอกเข้า แต่ให้คาร์บอนไดออกไซด์ดันออกได้ (Air lock) เพื่อป้องกันไม่ให้แมลง หรือฝุ่นละอองเข้าไปในน้ำหมักได้ (ไพบูลย์ และ ศักดิ์สิทธิ์, 2549: 3)

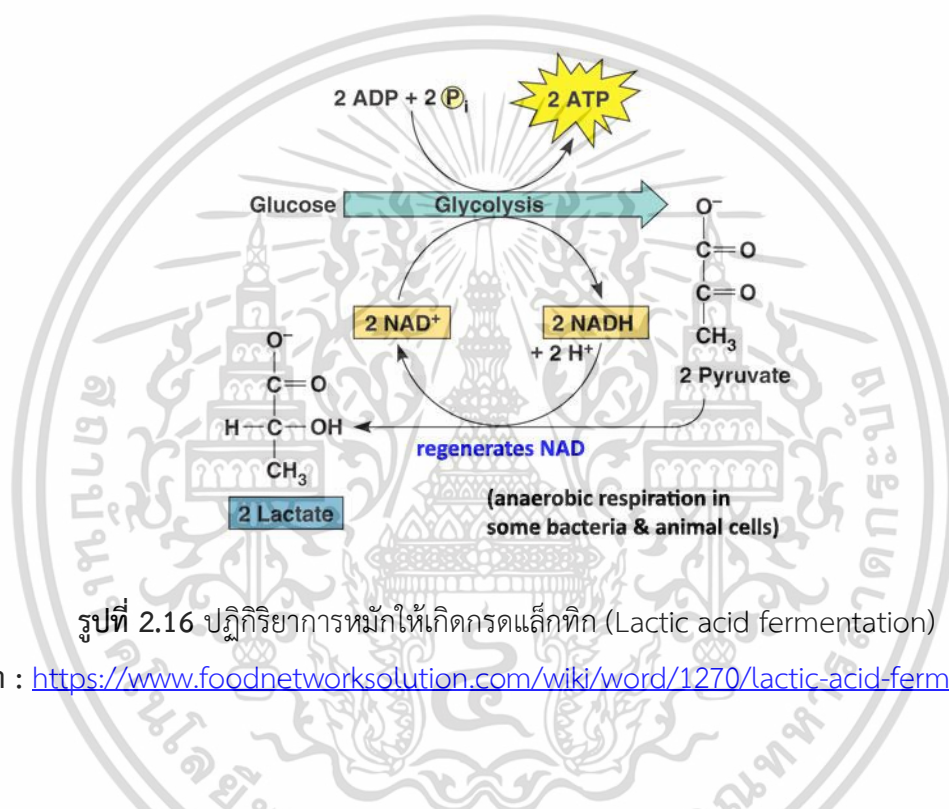
2.) **จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักไวน์** ยีสต์ที่ใช้ในการหมักไวน์ เรียกว่า “ไวน์ยีสต์” (wine yeast) ต้องมีคุณสมบัติที่ดี ส่งเสริมให้การหมักไวน์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว สมบูรณ์ และให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูง เมื่อสิ้นสุดการหมัก (Vine et al., 1997) รวมถึงเป็นสายพันธุ์ที่เจริญได้ดีในสภาพที่มีความเป็นกรดค่อนข้างสูง และทนต่อปริมาณเอทานอลได้สูงกว่าร้อยละ 10 โดยปริมาตร (สาวิตรี, 2549: 5) ซึ่งการใช้จุลินทรีย์ในการหมักไวน์ มีการใช้ 2 วิธีหลัก ดังนี้

2.1 **ใช้จุลินทรีย์ธรรมชาติ** ได้มีการศึกษาวิจัยในผลไม้ชนิดต่างๆ พบว่า ในเนื้อผลไม้ไม่มี ยีสต์น้อย พบมากที่ผิวผลไม้ภายนอก โดยเฉพาะผลไม้ที่สุกจัด แก่จัด มีผิวแตก หรือช้ำ เมื่อทำการคั้นเอา น้ำผลไม้ปล่อยทิ้งไว้ น้ำผลไม้จะเกิดการหมักเองโดยจุลินทรีย์ที่ติดมากับผลไม้ จุลินทรีย์ในอากาศ และจุลินทรีย์ที่อยู่บนผิวภาชนะหรืออุปกรณ์ต่างๆ ในระหว่างการหมักจะพบประชากรทั้งยีสต์และแบคทีเรีย อย่างไรก็ตาม ได้มีการรายงานไว้ว่า จุลินทรีย์ที่มักพบช่วงแรกๆของการหมัก คือ ยีสต์สายพันธุ์ *K. apiculata* รวมทั้งที่อยู่ในรูปของสปอร์ *H. guilliermondii* และ *H. uvarum* และยังพบ *C. pulcherrima* ซึ่งยีสต์เหล่านี้ ทนต่อ แอลกอฮอล์ได้แค่ร้อยละ 5 - 7 (Briones et al., 1994) ดังนั้นเมื่อการหมักดำเนินต่อไปและมีแอลกอฮอล์สูงขึ้น ยีสต์เหล่านี้ก็จะตายไป และมียีสต์อื่นที่สามารถทนต่อแอลกอฮอล์ในปริมาณสูงเจริญขึ้นมาแทน ได้แก่ *S. rosei* และ *S. cerevisiae* (อรพิน, 2526) เนื่องจากชนิดของจุลินทรีย์ ปริมาณของจุลินทรีย์ที่ไม่แน่นอน สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ และความชื้นที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ไวน์ที่ได้มีคุณภาพที่ไม่สม่ำเสมอ เกิดจากกลืนรสที่ซับซ้อน ของจุลินทรีย์หลายหลากชนิดตามธรรมชาติช่วยกันหมัก (ประดิษฐ์, 2545)

2.2 **ใช้จุลินทรีย์บริสุทธิ์ที่คัดเลือกแล้ว** ได้แก่ เชื้อยีสต์ หรือเชื้อแบคทีเรียบางชนิด ส่วนใหญ่ เชื้อยีสต์ที่นิยมใช้ คือ สายพันธุ์ “*S. cerevisiae*” ซึ่งมีหลายสายพันธุ์ ส่วนแบคทีเรีย มักใช้ในกรณีที่ต้องการลด ปริมาณกรดในไวน์ และเพิ่มความซับซ้อนในกลิ่น และรสของไวน์ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรียทนกรด มีอยู่ในผลไม้ เป็นตัวการทำให้การหมักดำเนินต่อไป ซึ่งการหมักที่เกิดขึ้นหลังจากหมักแอลกอฮอล์เป็นเวลาประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ไปแล้ว ส่งผลให้ไวน์มีกลิ่นและรสชาติที่ดีขึ้น เรียกว่า “การหมักมาโลแลคติก” (Malolactic Fermentation, MLF) เกิดจากแบคทีเรียแลคติกที่ติดมาตามธรรมชาติ เป็นตัวการทำให้เกิดปฏิกิริยาดีคาร์บอกซิเลชัน (Decarboxylation) ของกรดแอล - มาลิก (L-malic acid) ขึ้น ส่งผลให้ความเป็นกรดของไวน์ลดลง และทำให้ไวน์มีรสชาตินุ่ม (Barbagallo *et al.*, 2003) ปฏิกิริยานี้ใช้เวลาประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ จึงจะสิ้นสุดลง ดังนั้นผู้ผลิตไวน์บางราย จึงกระตุ้นให้เกิดการหมักแบบ MLF โดยเติมเชื้อแบคทีเรีย *L. oenas*, *O. oeni*, *L. plantarum* ลงไป (Alegria *et al.*, 2003) กลไกนี้จำเป็นสำหรับการผลิตไวน์ในเขตหนาว เนื่องจากมีความเข้มข้นของกรดมาลิกสูง ซึ่งต่างจากไวน์ในเขตร้อน (สุเมธธา, 2545)



รูปที่ 2.16 ปฏิกิริยาการหมักให้เกิดกรดแล็กติก (Lactic acid fermentation)

ที่มา : <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1270/lactic-acid-fermentation>

ลำพูล และ แสงเดือน (2456) ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของไวน์กล้วยหอม โดยเชื้อยีสต์ 5 สายพันธุ์ ดังต่อไปนี้ (1.) *S. cerevisiae* var. *burgundy* (2.) *S. cerevisiae* var. *SC.90* (3.) *S. cerevisiae* var. *montrachete* (4.) *S. cerevisiae* var. *carlbergensis* และ (5.) *S. cerevisiae* var. *champange* ทำการหมักเป็นเวลา 5 วัน และหยุดการหมัก เมื่อมีแอลกอฮอล์เท่ากับร้อยละ 11 และใช้ความหวานเริ่มต้นเท่ากับ 22 องศาบริกซ์ จากการศึกษาพบว่า กล้วยหอมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั้ ร้อยละ 95 สายพันธุ์ยีสต์ที่เหมาะสมในการหมักกล้วยหอม คือ *S. cerevisiae* var. *champange* และปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่เหมาะสมที่สุด คือ ร้อยละ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.) คุณสมบัติของยีสต์ที่เหมาะสมในการหมักไวน์ (Stewart 1987; Subden 1990; Carrasco *et al.*, 2001) มีความสามารถในการหมักเอทานอลได้สูง ทนต่อเอทานอล ทนต่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทนต่อแรงดันออสโมซิสที่เกิดจากน้ำตาลเข้มข้นสูง มีแนวโน้มต่อการจับกลุ่มตกตะกอนลงสู่ด้านล่างของถังหมักได้ดี สร้างฟองน้อย และผลิตกรดระเหยได้
- 2.) ตัวอย่างยีสต์ *S. cerevisiae* สายพันธุ์ต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมไวน์

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างยีสต์ *S. cerevisiae* สายพันธุ์ต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมไวน์

สายพันธุ์หรือรหัสทางการค้า	คุณสมบัติ
Prise de Mousse	ยีสต์จาก Institute Pasteur champagne สายพันธุ์ <i>bayanus</i>
Lalvin K1-V1116	เหมาะสำหรับหมักไวน์แดง ทนแอลกอฮอล์ได้ถึงร้อยละ 14 หมักได้ดีที่อุณหภูมิสูง เหมาะในการเริ่มการหมักที่หยุดชะงัก
Lalvin EC-1118	เหมาะสำหรับหมักไวน์ขาวและแดง ที่ต้องการหมักอย่างรวดเร็ว และรสชาติกลางๆ หมักได้ดีที่อุณหภูมิ 8 - 30 องศาเซลเซียส ทนแอลกอฮอล์ได้ถึงร้อยละ 16
Red Star Montrachet	เหมาะสำหรับหมักไวน์ทั่วไป เกิดหมักอย่างรวดเร็ว ทนต่อซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และให้กลิ่นรสที่ดี
Enoferm BDX	ยีสต์จากฝรั่งเศสที่ใช้กันทั่วโลก เหมาะสำหรับหมักไวน์แดง ที่ต้องการเก็บนานๆ หมักได้ดีที่อุณหภูมิ 18 - 30 องศาเซลเซียส ทนแอลกอฮอล์ได้ถึงร้อยละ 16
Enoferm M1	เหมาะสำหรับหมักไวน์ขาว ที่มีกลิ่น รส หรือเพิ่มความซับซ้อนให้กับไวน์แดงที่ต้องการเก็บนานๆ ผลิตเอสเทอร์ในปริมาณสูง และให้กลิ่นผลไม้ผสม เมื่อหมักที่อุณหภูมิต่ำ

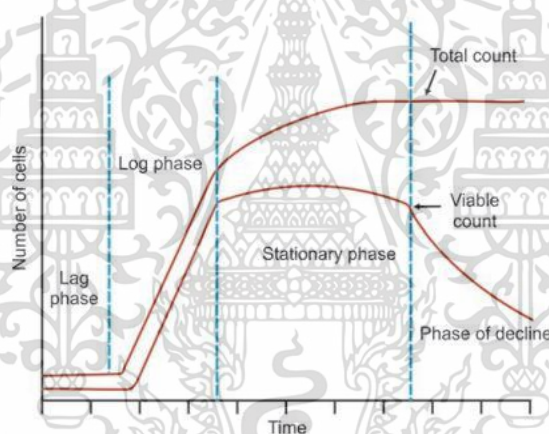
ที่มา : <https://surathai.wordpress.com/2010/06/12/yeastwine/>

ยังมียีสต์ชนิดอื่นๆ อีกมากมาย นอกเหนือจาก *S. cerevisiae* แต่ไม่นิยมนำมาใช้ในการผลิตไวน์ และมียีสต์บางชนิดที่อาจเจริญเติบโตในระหว่างการหมักไวน์ ซึ่งเป็นยีสต์ที่มาจากผลไม้ ได้แก่ *K. apiculata*, *P. membranefaciens* ซึ่งยีสต์เหล่านี้ เจริญเติบโตเพียงระยะสั้นๆ และช่วยให้ไวน์มีรสชาติที่สลับซับซ้อนยิ่งขึ้น ยกเว้นในน้ำผลไม้ที่ผ่านการต้มฆ่าเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) **ระยะการเจริญของเซลล์ยีสต์** สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะดังนี้ (สาวิตรี, 2549)

- 3.1) **ระยะเริ่มต้น (Lag phase)** เป็นระยะที่เซลล์กำลังปรับตัวให้เข้ากับสภาวะนั้นๆ เพื่อเริ่มการเจริญ ระยะนี้ใช้เวลาสั้นๆ ประมาณ 1 - 6 ชั่วโมง
- 3.2) **ระยะการเจริญ (Log phase or Exponential phase)** เป็นหลังระยะเริ่มต้นเสร็จสิ้น ประมาณ 30 นาที เซลล์ยีสต์เริ่มแตกหน่อ เพื่อเพิ่มจำนวน ระยะนี้เซลล์จะมีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วเป็นทวีคูณ ส่งผลให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เพิ่มมากขึ้น เห็นฟองก๊าซฟุดขึ้นมาเซลล์ยีสต์เริ่มจับกลุ่มกันเองมากขึ้น และเริ่มผลิตแอลกอฮอล์ออกมา
- 3.3) **ระยะคงที่ (Stationary phase)** เป็นระยะที่อาหารเริ่มหมดลง การเจริญหรือการแบ่งเซลล์ลดน้อยลง ส่งผลให้จำนวนเซลล์รวมคงที่ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ลดน้อยลง เซลล์ยีสต์เริ่มตกตะกอนมากขึ้น และมีแอลกอฮอล์เพิ่มสูงสุด
- 3.4) **ระยะตาย (Death phase)** เป็นระยะที่เซลล์ตาย และตกตะกอน ส่งผลให้ตะกอนเซลล์มีมากขึ้น ปริมาณแอลกอฮอล์คงที่ และไวน์ที่ได้เริ่มใสขึ้นเรื่อยๆ



รูปที่ 2.17 กราฟการเจริญของจุลินทรีย์หรือแบคทีเรีย (Growth curve)

ที่มา : <https://noteshippo.com/phases-of-bacterial-growth-curve>

4.) **สภาวะที่เหมาะสมในการหมักไวน์** (ไพบูลย์ และ ศักดิ์สิทธิ์, 2549) การผลิตไวน์ให้มีคุณภาพ นอกจากจะขึ้นอยู่กับเทคนิคในกระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน การเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพ รวมถึงน้ำหมักจะต้องมีองค์ประกอบและมีสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไวน์ด้วย

- 4.1) **ความเข้มข้นของน้ำตาล** ยีสต์จะใช้น้ำตาล เป็นแหล่งคาร์บอน และแหล่งพลังงาน ซึ่งก่อนกระบวนการหมัก ควรปรับความเข้มข้นของน้ำตาลให้อยู่ในช่วง 21 – 22 องศาบริกซ์ ส่วนใหญ่วัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์ มักจะมีความหวานที่ไม่เพียงพอ จึงนิยมเติมน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ เนื่องจากมีราคาถูก หาได้ง่าย ไม่มีผลต่อสี และกลิ่นของไวน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

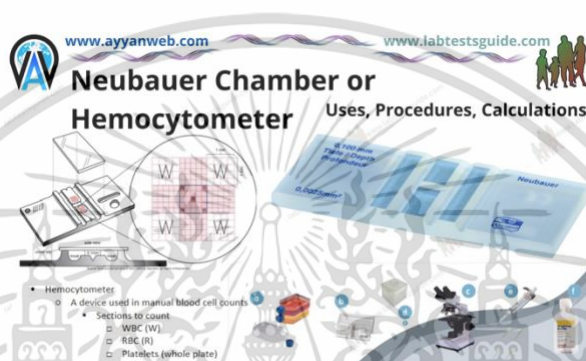
- 4.2) **ความเข้มข้นของเอทานอล** ในระหว่างกระบวนการหมัก ความเข้มข้นเอทานอลจะสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์ เมื่อความเข้มข้นเอทานอลประมาณร้อยละ 14 โดยปริมาตร แต่มียีสต์บางสายพันธุ์ที่สามารถทนต่อความเข้มข้นเอทานอลประมาณร้อยละ 18 โดยปริมาตร เช่น *S. cerevisiae* สายพันธุ์ AXAZ-1 (Dittrich, 1977 cited by Linskens and Jackson, 1988)
- Fischer and Noble (1994) ศึกษาสาเหตุที่ทำให้เกิดรสขมในไวน์ ประกอบไปด้วย 3 ปัจจัยหลัก คือ ผลของค่าพีเอช ความข้มขมของแอลกอฮอล์ และความเข้มข้นของสารประกอบฟีนอลิก จากการศึกษาพบว่า ปริมาณความเข้มข้นเอทานอลเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 8 - 10 หรือร้อยละ 10 - 14 ทำให้ความขมในไวน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 51 และ 41 ตามลำดับ โดยผลของความเข้มข้นเอทานอลที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความขมเพิ่มขึ้นนี้ ยังไม่ทราบสาเหตุที่ชัดเจน (Hunt and Butler, 1985) และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกเพิ่มขึ้นจาก 100 - 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ความขมในไวน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 28 และค่าพีเอชในไวน์ที่สูงขึ้น ทำให้ความขมเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน
- 4.3) **ปริมาณกรด** ยีสต์จะใช้กรด เป็นแหล่งไนโตรเจน และแหล่งพลังงาน ซึ่งก่อนกระบวนการหมัก ควรปรับระดับพีเอช ให้อยู่ในช่วง 3.0 - 4.0 เป็นช่วงสภาวะที่ยีสต์เจริญได้ดี สำหรับไวน์ที่ต้องการรสชาติหวาน ส่วนใหญ่วัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์ มักมีปริมาณกรดที่ไม่เพียงพอ จึงนิยมเติมกรดในรูปของสารเคมีบริสุทธิ์ คือ กรดทาร์ทาริก (Tartaric acid), กรดซิตริก (Citric acid) และกรดฟูมาริก (Fumaric acid).
- 4.4) **แหล่งไนโตรเจน** วัตถุดิบที่มีรสเปรี้ยว เมื่อนำมาหมักไวน์ มักมีปัญหาทำให้การหมักหยุดชะงักก่อนถึงระยะเวลาที่เหมาะสม เนื่องจากไม่มีแหล่งไนโตรเจนที่เพียงพอต่อการเจริญของยีสต์ ส่งผลให้ยีสต์ไม่สามารถเจริญได้เต็มที่ ทำให้ยีสต์สร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือแก๊สไข่เน่า ก่อให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ จึงนิยมเติมสารประกอบไนโตรเจน ได้แก่ แอมโมเนียมซัลเฟต $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ หรือแอมโมเนียมฟอสเฟต $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ โดยปริมาณไนโตรเจนที่ต่ำที่สุดที่ยีสต์ต้องการในกระบวนการหมักมีค่าเท่ากับ 267 มิลลิกรัมต่อน้ำหมัก 1 ลิตร.
- 4.5) **อุณหภูมิที่ใช้** ควรควบคุมให้อยู่ในช่วง 15 - 25 องศาเซลเซียส ทำให้กระบวนการหมักเกิดขึ้นได้เร็ว และยีสต์จะผลิตเอทานอลปริมาณที่สูง ในช่วงระยะเวลาการหมักที่สั้น หากอุณหภูมิไม่เหมาะสมต่อการเจริญ อาจส่งผลให้ยีสต์ตาย การหมักหยุดชะงักก่อนถึงระยะเวลาที่เหมาะสม และมีปริมาณแอลกอฮอล์ต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 การตรวจสอบคุณภาพระหว่างการหมัก

เป็นการเก็บตัวอย่างไวน์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักให้เป็นไปตามที่ต้องการ โดยการตรวจสอบคุณภาพนั้น ทำให้ทราบสาเหตุของปัญหาในการหมัก และสามารถแก้ไขปัญหาได้ ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบคุณภาพระหว่างการหมักมีดังนี้ (ไพบูลย์ และคณะ, 2549)

1.) **ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของจำนวนเซลล์ยีสต์** ปริมาณเซลล์ยีสต์เริ่มต้นของกระบวนการหมัก มีความสำคัญต่อการหมัก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เกิดจากกิจกรรมของยีสต์ ซึ่งวิธีที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์หาปริมาณเซลล์ยีสต์ คือ “ฮีมาไซโตมิเตอร์” (Hemocytometer) โดยวัดออกมาในหน่วยของจำนวนเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 2.18 เครื่องฮีมาไซโตมิเตอร์ (Hemocytometer)

ที่มา : <https://www.labtestsguide.com/hemocytometer?amp=1>

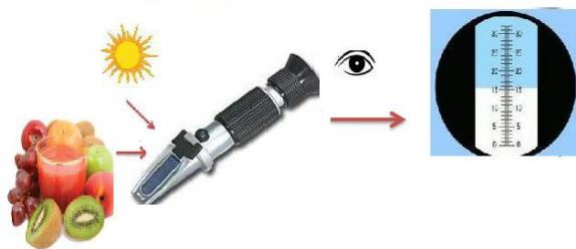
2.) **ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS)** ปริมาณน้ำตาลควรลดลงอย่างรวดเร็วในระยะแรก และหมดไปเมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมัก ซึ่งวิธีที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล คือ “แฮนดรีแฟคโตมิเตอร์” (Hand refractometer) โดยวัดค่าออกมาในหน่วยขององศาบริกซ์ (°Brix) เมื่อทำการวัดแล้ว หากมีค่า °Brix สูง แสดงว่ามีปริมาณน้ำตาลมาก อาจยับยั้งการเจริญของยีสต์ได้ ควรปรับให้อยู่ในช่วง 21 – 22 องศาบริกซ์ ในการหมักไวน์จะหมักไปจนเหลือปริมาณน้ำตาลประมาณ 2 – 0.4 องศาบริกซ์ เรียกว่า “การหมักอย่างสมบูรณ์” หากต้องการให้ไวน์มีรสหวาน อาจจะหยุดการหมักก่อนที่จะเกิดการหมักอย่างสมบูรณ์ ซึ่งมีสูตรการคำนวณหาปริมาณน้ำตาลทรายที่ต้องเติม เพื่อปรับค่า °Brix ดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติม (กก.)} = \frac{\text{°Brix ที่ต้องการ} - \text{°Brix เดิม}}{100 - \text{°Brix ที่ต้องการ}} \times \text{ปริมาณน้ำวัตถุดิบ (ล.)}$$

2.1) การลดค่า °Brix โดยทั่วไปนิยม เจือจางด้วยน้ำเปล่าบริสุทธิ์

2.2) การเพิ่มค่า °Brix โดยทั่วไปนิยม เติมน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ซึ่งผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



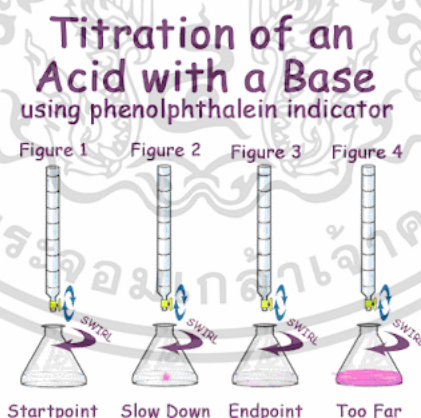
รูปที่ 2.19 เครื่องแฮนด์รีแฟรคโตมิเตอร์ (Hand refractometer)

ที่มา : <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0469/refractometer>

3.) ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมด (TTA) การเปลี่ยนแปลงสารประกอบในน้ำหมักโดยยีสต์นั้น มีการผลิตกรดบางชนิดออกมาในปริมาณเล็กน้อย ส่งผลให้ปริมาณกรดทั้งหมดในระหว่างการหมัก มีปริมาณเพิ่มขึ้น หากมีปริมาณกรดทั้งหมดเพิ่มขึ้นมากกว่า 2 กรัมต่อลิตร อาจเกิดการปนเปื้อนของแบคทีเรียอื่นๆ ที่สร้างกรดขึ้นมาในระหว่างการหมัก ซึ่งวิธีที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์หาปริมาณกรดทั้งหมด คือ “การไตเตรท” ตัวอย่างกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยใช้สารละลายฟีนอล์ฟทาลีนเป็นตัวบ่งชี้จุดยุติ

3.1) การลด TTA โดยทั่วไปนิยม เติมแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3), โซเดียมไบคาร์บอเนต (NaHCO_3)

3.2) การเพิ่ม TTA โดยทั่วไปนิยม เติมกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดทาร์ทาริก (Tartaric acid), กรดซิตริก (Citric acid) และกรดฟูมาริก (Fumaric acid)



รูปที่ 2.20 การไตเตรทตัวอย่างกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์

โดยใช้สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน

ที่มา : <https://sites.google.com/site/indicatorchemistry>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

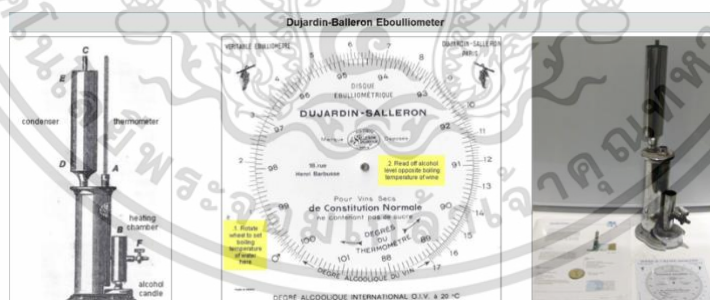
- 4.) ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด - ด่าง (pH) การเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชสอดคล้องกับปริมาณกรดที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการลดลงของค่าพีเอช ส่งผลต่อการเจริญของเซลล์ยีสต์ โดยทั่วไปยีสต์จะเจริญได้ดีในช่วงพีเอช 3 - 4 ถ้าพีเอชต่ำกว่า 3 อาจเกิดการยับยั้งการเจริญของยีสต์ และเป็นเหตุที่ทำให้เกิดการหมักหยุดชะงักได้เช่นกัน ซึ่งวิธีที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์หาค่าพีเอช คือ “พีเอชมิเตอร์” (pH meter)



รูปที่ 2.21 เครื่อง Bench pH meter | Jenway รุ่น 3510

ที่มา : <https://www.ktsci.com/item.php?id=262>

- 5.) ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ เพื่อตรวจสอบการเพิ่มขึ้นของปริมาณแอลกอฮอล์ ถ้าปริมาณน้ำตาลไม่ลดลง ปริมาณแอลกอฮอล์ไม่เพิ่มขึ้น เมื่อถึงเวลา ให้สันนิษฐานว่า “เกิดการหมักหยุดชะงัก” ซึ่งวิธีที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์หาปริมาณแอลกอฮอล์ คือ “อีบูลลิโอมิเตอร์” (Ebulliometer) หรือแอลกอฮอล์ไฮโดรมิเตอร์ (Alcohol hydrometer)



รูปที่ 2.22 เครื่องอีบูลลิโอมิเตอร์ (Ebulliometer)

ที่มา : <http://chateauhetsakais.com/alcohol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หลังการหมัก

การพัฒนาผลิตภัณฑ์หลังกระบวนการหมัก เพื่อให้ไวน์ใส โดยปกติกระบวนการหมักจะเสร็จสิ้นเมื่อน้ำตาลในน้ำหมักถูกใช้ไปจนเกือบหมด หรือได้ปริมาณแอลกอฮอล์ประมาณร้อยละ 10 – 14 โดยปริมาตร ยีสต์จะตายและตกตะกอนนอนที่ก้นถังหมัก ควรแยกน้ำไวน์ออกจากตะกอนในครั้งแรก (ไพบูลย์ และ ศักดิ์สิทธิ์, 2549) ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์หลังการหมักไวน์ดังนี้

- 1.) การกรอง (Filtration) เป็นวิธีการแยกเซลล์ของจุลินทรีย์ และตะกอนบางส่วนออก โดยทั่วไปใช้กระดาษกรองที่มีขนาด 5 - 30 ไมครอน แล้วตามด้วยกระดาษกรองที่มีขนาด 2 - 0.5 ไมครอน เพื่อกรองตะกอนละเอียดและเซลล์ยีสต์ หากใช้กระดาษกรองที่มีขนาด 0.2 ไมครอน สามารถกรองแบคทีเรียและยีสต์ออกได้หมด แต่ต้องใช้ระยะเวลาานาน (ไพบูลย์ และ ศักดิ์สิทธิ์, 2549: 15) การกรองไวน์ที่ดี ควรใช้ความดันการกรองที่ค่อนข้างต่ำ และให้มีอัตราการไหลของไวน์ปานกลาง เนื่องจากความดันการกรองที่สูงเกินไป จะลดปริมาณสารที่มีผลต่อความเข้มข้นของสี และกลิ่นของไวน์อย่างมาก (Vine *et al.*, 1997) หรือใช้วิธีการกรองด้วยวิธีกลักน้ำ



รูปที่ 2.23 อุปกรณ์ต่อระบบกลักน้ำ ขนาด 2.0 เมตร.

ที่มา: <https://shopee.co.th/product/50101382/1332136895?smtt=0.169977662-1667627795.9>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) การตกตะกอน (Fining) เป็นการเติมสารที่มีคุณสมบัติในการกำจัด หรือลดปริมาณสารแขวนลอยที่ไม่พึงประสงค์ ช่วยให้ไวน์ใส มีสี และกลิ่นที่ดีขึ้น สารที่ใช้ในการตกตะกอนไวน์ ควรเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติ เช่น เจลาติน (Gelatin), แทนนิน (Tannin) หรือเบนโทไนต์ (Bentonite) เป็นต้น ซึ่งความขุ่นที่เกิดขึ้นนั้น อาจเกิดจากวัตถุดิบ ยีสต์ แบคทีเรีย และสารแขวนลอยอื่นๆ (ปิยะรัชต์, 2552)



รูปที่ 2.24 สารเคมีเบนโทไนต์ (Bentonite)

ที่มา : <https://www.brewmart.co.uk/bentonite-wine-fining-100g/>

ดลนภา และ กัลทิมา (2018) ศึกษาปริมาณของสารเบนโทไนต์ต่อความใสของไวน์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) ซึ่งได้ทำการหมักไวน์กระเจี๊ยบแดงด้วยยีสต์ผงสายพันธุ์ *S. cerevisiae* ปริมาณของแข็งที่ละลายเริ่มต้น 22 องศาบริกซ์ ค่าความเป็นกรด - ด่าง 3.59 ใช้เวลาในการหมัก 15 วัน หลังสิ้นสุดการหมัก แบ่งการทดลองเป็น 5 ชุด คือ เติมสารเบนโทไนต์ 1.5, 2, 2.5, 3 มิลลิลิตรต่อลิตร และไม่เติมสารเบนโทไนต์ในไวน์กระเจี๊ยบแดง ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 29 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่า ไวน์กระเจี๊ยบแดง มีปริมาณแอลกอฮอล์ร้อยละ 12.10 โดยปริมาตร ปริมาณของแข็งที่ละลายเท่ากับ 6 องศาบริกซ์ ไวน์กระเจี๊ยบแดงที่เติมสารเบนโทไนต์ 1.5 มิลลิลิตรต่อลิตร มีความใสมากที่สุด โดยมีค่าความขุ่นที่ 2.44 NTU และค่าความใสของไวน์กระเจี๊ยบแดง มีแนวโน้มลดลง เมื่อเติมสารเบนโทไนต์ในปริมาณที่มากขึ้น

วัฒนา (2549) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไวน์เห็ดหัวลิงให้ใส โดยศึกษาความเข้มข้นของกรดแทนนิกที่เติมลงไป 3 ระดับ คือ 500, 1000 และ 2000 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยเปรียบเทียบกับการใช้เบนโทไนต์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 จากการศึกษาพบว่า การเติมกรดแทนนินที่ความเข้มข้นเท่ากับ 2000 มิลลิกรัม เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการทำไวน์เห็ดหัวลิงให้ใส และให้ปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด โดยมีการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 11 คน พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความใสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) การบ่ม (Maturation or Aging) สิ่งที่ควรคำนึง คือ ควรบ่มไว้ในภาชนะที่เหมาะสม บรรจุไวน์ให้เกือบเต็มถัง ให้มีที่ว่างของอากาศเหลือน้อยที่สุดในภาชนะ หรือแทนที่อากาศด้วยแก๊สเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน หรือคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อป้องกันปฏิกิริยาออกซิเดชันที่จะเกิดขึ้น (ประดิษฐ์, 2545) การบ่มช่วยให้ไวน์มีกลิ่นหอม มีรสชาติที่ดีขึ้น ไวน์ทุกชนิดควรมีการบ่มให้เพียงพอ เพื่อให้เกิดการพัฒนาของกลิ่นหอมให้สมบูรณ์ที่สุด ไวน์แต่ละชนิดจะมีระยะเวลาในการบ่มไม่เท่ากัน ซึ่งภาชนะที่ใช้ในการบ่ม อาจใช้ขวดแก้ว หรือถังสแตนเลส ข้อเสีย คือ ราคาแพง สำหรับในระดับอุตสาหกรรม นิยมใช้ถังไม้โอ๊ค ในระหว่างการบ่มจะเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างช้าๆ เพื่อเปลี่ยนแปลงสารที่มีในไวน์ให้มีความสมดุล ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรส ดังนั้นการบ่มจึงเป็นกระบวนการสำคัญ และมีอิทธิพลอย่างมากต่อคุณภาพไวน์ (ชาญณรงค์, 2543: 35)

Soni *et al.* (2009) ศึกษาสถานะมาตรฐานในการหมักและบ่มไวน์มะขามป้อม โดยเปรียบเทียบการบ่มไวน์มะขามป้อมในถังไม้โอ๊ค และการบ่มในขวดแก้ว จากการศึกษาพบว่า ไวน์ที่บ่มในถังไม้โอ๊คได้รับคะแนนจากการประเมินด้านต่างๆ สูงกว่าไวน์ที่บ่มในขวดแก้ว นอกจากนี้ไวน์ที่บ่มในถังไม้โอ๊คยังมีส่วนช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของไวน์ และช่วยลดส่วนประกอบที่ไม่พึงประสงค์ในไวน์ เช่น เอ็น - โพรพานอล, ไอโซบิวทานอล และเพิ่มสารประกอบที่ต้องการอื่นๆ ได้ เช่น เอทิล, อะซีเทต และฟีนอลิก เป็นต้น

4.) การทำให้ไวน์อยู่ตัว เนื่องจากไวน์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี ความใส หรือตกตะกอน หลังการบรรจุหรือเก็บไว้ระยะหนึ่ง แสดงถึงเทคนิคในการผลิตที่ยังไม่เหมาะสม สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เช่น จุลินทรีย์ โปรตีน ผลึกโปตัสเซียมไบคาร์บอเนต (Cream of tartar) และโลหะหนักที่หลงเหลืออยู่ในไวน์ ในปริมาณที่ก่อให้เกิดผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไวน์ผลไม้ ตัวอย่างของไวน์ขาว มักพบปัญหาเกิดความขุ่นหลังการบรรจุ อาจมีสาเหตุมาจากเพคตินที่แขวนลอยอยู่ในไวน์ แก้ไขได้โดยการเติมเอนไซม์เพคทิเนสในน้ำผลไม้ก่อนการหมัก หรืออาจมีสาเหตุมาจากโปรตีนที่พบในไวน์ ทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบอื่นในไวน์ ส่งผลให้เกิดสีขุ่นขึ้น

อย่างไรก็ตาม ได้มีการรายงานไว้ว่า ปริมาณโปรตีนที่พบในไวน์ มีความเข้มข้นอยู่ระหว่าง 10 - 300 มิลลิกรัมต่อลิตร (Ribereau-Gayon *et al.*, 2006) ในขณะที่ยังมีรายงานว่า ปริมาณความเข้มข้นโปรตีนที่ละลายได้ทั้งหมดอยู่ในช่วง 118 - 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (Hale *et al.*, 2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.) การบรรจุ ก่อนที่จะบรรจุไวน์ ต้องมั่นใจว่า ไวน์มีคุณภาพดีตามที่ต้องการ ผ่านการผสมปรุงแต่ง มีความใส และอยู่ตัวแล้ว จึงทำการบรรจุไวน์ใส่ภาชนะได้

ตารางที่ 2.5 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการบรรจุไวน์

การบรรจุ	สิ่งที่ควรคำนึงถึง
1.) ภาชนะที่ใช้บรรจุ เช่น ขวด	1.1) ควรเป็นขวดสี เช่น สีเขียวหรือสีชา 1.2) ควรล้างทำความสะอาด และแห้งสนิท 1.3) ไม่ควรมีรอยแตก ร้าว หรือมีสนิม
2.) เมื่อบรรจุใส่ภาชนะ	2.1) ควรบรรจุไวน์เกือบเต็มขวด มีที่ว่างของอากาศในขวดน้อย หรืออาจแทนที่อากาศในขวดด้วยแก๊สเฉื่อย เช่น CO ₂ หรือ N ₂ 2.2) ควรมีจุก หรือฝาปิดปากขวดที่มีคุณภาพ
3.) ลักษณะบรรจุภัณฑ์ เช่น ฉลากไวน์	3.1) ควรมีทั้งตัวอักษร และภาพที่เป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมาย 3.2) ควรระบุถึง ชื่อวัตถุดิบที่ใช้ ปีผลิตที่ผลิต แหล่งที่ผลิต รวมถึงแสดงค่าความหวาน ปริมาณแอลกอฮอล์ และปริมาณบรรจุ ซึ่งปัจจุบันบางประเทศได้บังคับให้ระบุชนิด ปริมาณของ SO ₂ และสารกันบูดที่เติม บนฉลากหลังของไวน์ด้วย

ที่มา : ไพบูลย์ และ ศักดิ์สิทธิ์ (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 จันทน์เทศ (นิตดา, 2554)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Myristica fragrans*

อาณาจักร : Plantae

อันดับ : Magnoliales

วงศ์ : Myristicaceae

สกุล : Myristica

จันทน์เทศ มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ใบดกหนา และทึบมีสีเขียว ลักษณะเนื้อไม้สีน้ำตาล ดอกตัวผู้และตัวเมียมีสีเหลือง ดอกตัวผู้จะออกเป็นกลุ่ม ดอกตัวเมียจะออกเป็นดอกเดี่ยว ดอกใหญ่ ผล มีลักษณะกลมยาว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 - 7 เซนติเมตร เปลือกแห้งหนาสีเหลืองอมส้ม เนื้อสีครีม มีรสเปรี้ยวฝาด มีกลิ่นหอม เมล็ด มีสีน้ำตาลอมดำ เปลือกแข็ง ยวงเนื้อในเมล็ด มีสีเหลืองครีม มีกลิ่นหอม รสเผ็ดปร่า ด้านนอกเมล็ด มีรกสีแดงเป็นริ้วคลุมทั่ว เมื่อแก่จัดเนื้อผลจะแตกออกเป็น 2 ซีก เผยให้เห็นรกด้านในที่คลุมเมล็ด



รูปที่ 2.25 ลูกจันทน์เทศ

ที่มา : <https://www.disthai.com/17136702/จันทน์เทศ>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จันทน์เทศ มีความสำคัญสำหรับการผลิตเครื่องเทศ 2 อย่างคือ เมล็ดจันทน์เทศ (Nutmeg) และ ดอกจันทน์ (Mace) โดยเมล็ดจันทน์เทศทำมาจากตัวเมล็ดที่มีลักษณะเป็นรูปไข่ ขนาดยาวประมาณ 20 - 30 มิลลิเมตร ส่วนดอกจันทน์เทศ เป็นเส้นสายสีแดงที่งอกคลุมอยู่รอบเมล็ด นอกจากนี้จันทน์เทศยังใช้ทำสินค้าประเภทอื่นด้วย เช่น น้ำมันหอม (Nutmeg butter) ผลใช้ทาแยม ที่เรียกว่า Morne delice ในเกรนาดา และ Selei buah pala ในอินโดนีเซีย หรือหั่นบางๆ ซุปน้ำตาลเป็นขนมขบเคี้ยว ที่เรียกว่า Manisan pala

จันทน์เทศ มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในหมู่เกาะโมลุกกะ ได้ชื่อว่าเป็น “หมู่เกาะเครื่องเทศ” ในประเทศอินโดนีเซีย และเป็นพืชพื้นเมืองของหมู่เกาะนั้นอีกด้วย ต่อมาอังกฤษเข้าครอบครองหมู่เกาะโมลุกกะ จึงได้นำเมล็ดจันทน์เทศไปปลูกยังประเทศสิงคโปร์ เกาะวินเซอร์ ทรีนิแดด ปีนัง สุมาตรา เกาะเกรนาดา ในอเมริกาใต้ และในศรีลังกา เป็นต้น จึงมีการแพร่พันธุ์ไปยังพื้นที่ต่างๆ ทั่วเขตร้อนของโลก ในประเทศไทย พบมากทางภาคตะวันออก และทางภาคใต้ โดยเฉพาะที่จังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดชุมพร

2.9 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของจันทน์เทศ (สุदारัตน์ และคณะ, 2553)

2.9.1 เมล็ด รูปรี ขนาดยาว 2 - 4 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 - 2.5 เซนติเมตร ผิวนอกสีน้ำตาลอ่อน มันวาว มีลายริ้วที่เมล็ด เมื่อทำแห้งจะมีกลิ่นหอมเฉพาะ มีรสขม ฝาด เปรี๊ยะ และเผ็ดร้อน



รูปที่ 2.26 เมล็ดจันทน์เทศ

ที่มา : มาริสา (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2 ดอกจันทน์หรือเยื่อหุ้มเมล็ด ลักษณะเป็นริ้วสีแดงสด เหมือนร่างแห แผ่นบางมีหลายแฉก เยื่อหุ้มเมล็ดแยกออกจากเมล็ดใหม่ๆจะมีสีแดงสด เมื่อทำให้แห้งสีจะเปลี่ยนจากสีแดงสดเป็นสีเนื้อและเปราะ ผิวเรียบ ขนาดความยาว 3 - 5 เซนติเมตร กว้าง 1 - 3 เซนติเมตรหนา 0.5 - 1 เซนติเมตร มีกลิ่นหอม มีรสขมฝาด และเผ็ดร้อน



รูปที่ 2.27 รกจันทน์เทศ

ที่มา : มาริสสา (2566)

2.9.3 ใบ เป็นใบเดี่ยวออกเรียงสลับ ลักษณะเป็นรูปรีหรือรูปไข่กลมรี ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 4 - 5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร เนื้อใบแข็ง หลังใบเรียบเป็นมัน และมีสีเขียวอมเหลืองอ่อน ส่วนท้องใบเรียบและมีสีเขียวอ่อน ส่วนก้านใบยาวประมาณ 6 - 12 มิลลิเมตร



รูปที่ 2.28 ใบจันทน์เทศ

ที่มา : มาริสสา (2566)

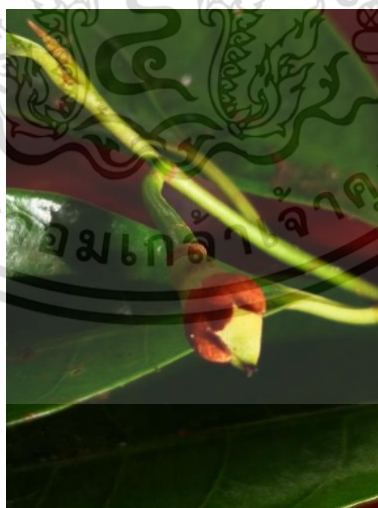
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.4 ต้นจันทน์เทศ จัดเป็นไม้พุ่มยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ไม้ผลัดใบ มีความสูงของต้นประมาณ 5 - 18 เมตร เปลือกลำต้นเรียบมีสีเทาอมดำ ดินที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต คือ ดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง โดยจะเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียง และทางภาคใต้ของไทย



รูปที่ 2.29 ต้นจันทน์เทศ
ที่มา : มาริส (2566)

2.9.5 ดอกจันทน์เทศ ออกดอกเป็นช่อ ช่อละประมาณ 2 - 3 ดอก หรือออกเป็นดอกเดี่ยว โดยจะออกตามซอกใบ ดอกมีสีเหลืองอ่อน กลีบดอกเชื่อมติดกัน ดอกมีรูปคนโทคว่ำ ปลายกลีบแยกออกเป็น 4 แฉกแหลม ดอกเป็นแบบแยกเพศกันอยู่คนละต้น



รูปที่ 2.30 ดอกจันทน์เทศ
ที่มา : มาริส (2566)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.6 ผลจันทน์เทศ ลักษณะของผลเป็นรูปทรงค่อนข้างกลม รูปร่างคล้ายกับลูกสาลี ยาวประมาณ 3.5 - 5 เซนติเมตร เปลือกผลเรียบมีสีเหลืองนวล สีเหลืองอ่อน หรือสีแดงอ่อน ภายในผลมีเมล็ดลักษณะกลม ยาวประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เซนติเมตร เมล็ดมีสีน้ำตาล เนื้อและเปลือกแข็ง มีจำนวน 1 เมล็ดต่อผล



รูปที่ 2.31 ผลจันทน์เทศ

ที่มา : มาริสา (2566)

2.10 ประโยชน์ของจันทน์เทศ (สุदारัตน์ และคณะ, 2553)

ช่วยแก้ธาตุพิการ บำรุงกำลัง แก้ไข้ บำรุงหัวใจบำรุงธาตุ แก้จุกเสียด ช่วยขับลม แก้คลื่นไส้ อาเจียน แก้ท้องเสีย แก้บิด แก้กำเดาไหล แก้ท้องร่วง แก้อ่อนใน แก้เสมหะ ช่วยบรรเทาอาการปวดตามเส้นเอ็น กล้ามเนื้อ ช่วยบรรเทาอาการปวดประจำเดือน ช่วยทำให้ประจำเดือนมาปกติ ช่วยย่อยอาหาร เป็นต้น

2.11 โทษของจันทน์เทศ

1.) การรับประทานดอกจันทน์เทศปริมาณมาก ทำให้อุณหภูมิร่างกายลดลง แขนขาไม่มีแรง คลื่นไส้ อาเจียน การเต้นของหัวใจผิดปกติ และอาจตายได้

2.) เครื่องยาดอกจันทน์เทศ มีฤทธิ์ต่อจิตประสาท ฉะนั้นการใช้เครื่องยานี้ต้องระมัดระวัง

3.) การรับประทานลูกจันทน์เทศในขนาดที่มากกว่า 5 กรัม ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน หัวใจเต้นผิดปกติ ชัก และอาจถึงตายได้ เนื่องจากมีฤทธิ์ต่อจิตประสาท

4.) น้ำจันทน์เทศ มีสาร Safrole เป็นองค์ประกอบ ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง และเป็นพิษต่อดับ จึงระวังไม่ให้สาร Safrole เกินร้อยละ 1 เพราะทำให้เกิดพิษได้

5.) หลีกเลี่ยงการใช้ในผู้ป่วยมะเร็ง เด็ก สตรีมีครรภ์ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง และผู้ที่ต้องรับประทานยาเป็นประจำ ควรปรึกษาแพทย์ก่อนใช้จันทน์เทศ ในการนำมาเป็นยาสมุนไพร
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 น้ำผึ้ง (อัญชลี และคณะ, 2549)

2.12.1 **น้ำผึ้ง** น้ำหวานที่ผึ้งเก็บจากดอกไม้หรือตอมน้ำหวานจากต้นไม้อื่น ซึ่งน้ำหวานจะถูกผึ้งดูดออกมา แล้วผ่านขบวนการย่อยภายในลำตัวผึ้ง เมื่อผึ้งกลับมาถึงรังจะคายน้ำหวานที่ย่อยแล้วมาเก็บไว้ ผึ้งจะปิดหลอดรวง เพื่อนำน้ำหวานเก็บไว้ ใช้เป็นอาหารสำรองในรังต่อไป ซึ่งระดับความเข้มข้นของน้ำผึ้งที่สมบูรณ์จะมีปริมาณน้ำตาลประมาณร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าเป็นน้ำผึ้งที่เก็บไว้ได้ดี

2.12.2 ชนิดของน้ำผึ้ง จำแนกชนิดของน้ำผึ้งตามลักษณะของผึ้งได้ 2 ชนิด

1.) **น้ำผึ้งป่า** น้ำผึ้งที่ได้จากผึ้งพื้นเมืองต่างๆ เช่น ผึ้งหลวง, ผึ้งโพรง และผึ้งมิม ทำการล่าผึ้งประมาณเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน เพื่อให้ได้น้ำผึ้งที่มีความเข้มข้นต่ำ ซึ่งน้ำผึ้งที่ได้เป็นน้ำผึ้งจากดอกไม้รวมคือ ไม่สามารถแยกชนิดของพืชได้

2.) **น้ำผึ้งเลี้ยง** น้ำผึ้งที่ได้จากผึ้งพันธุ์ ที่นำมาเลี้ยง มีลักษณะเฉพาะตามน้ำหวานของพืชที่ผึ้งไปเก็บมา น้ำผึ้งที่มาจากผึ้งพันธุ์ที่เลี้ยงเป็นน้ำผึ้งคุณภาพดี หากผ่านการบ่มในรังมาอย่างดี มีความเข้มข้นต่ำ การเก็บสะอาด และไม่มีเกสรดอกไม้เจือปน เช่นเดียวกับน้ำผึ้งจากธรรมชาติที่เก็บได้

2.12.3 ส่วนประกอบของน้ำผึ้ง

1.) **ปริมาณความชื้น** น้ำผึ้งที่ดี ควรมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 21 เพื่อให้มีรสชาติที่เข้มข้น และป้องกันไม่ให้น้ำผึ้งเสียคุณค่าจากการหมัก

2.) **น้ำตาลของน้ำผึ้ง** น้ำตาลฟรุกโทส และกลูโคส ที่ผึ้งย่อยสลายจากน้ำตาลซูโคสในน้ำหวาน น้ำตาลทั้ง 2 ชนิด เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ร่างกายสามารถดูดซึมไปสร้างพลังงานได้ทันที สามารถใช้น้ำผึ้งเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลทั่วไปได้ สำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนักในระดับที่ไม่เคร่งครัด น้ำผึ้งที่ได้จากน้ำหวานดอกไม้ จะมีน้ำตาลฟรุกโทสมากกว่าน้ำตาลกลูโคส นอกจากนี้ยังมีน้ำตาลซูโคส มอลโทส แล็กโทส และน้ำตาลอื่นๆรวม 17 ชนิด

3.) **กรดในน้ำผึ้ง** มีหลายชนิด เช่น กรดฟอร์มิก, อะซีติก, มิวทาร์ค, ซิตริก, มาลิก และซัคซินิก กรดที่สำคัญของน้ำผึ้ง คือ กรดกลูโคนิก เป็นอนุพันธ์ของน้ำตาลกลูโคส และยังมีกรดอะมิโนถึง 16 ชนิด

4.) **แร่ธาตุในน้ำผึ้ง** ปริมาณแร่ธาตุในน้ำผึ้งมีค่าเฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.17 ของน้ำหนักน้ำผึ้ง แร่ธาตุที่พบ ได้แก่ แคลเซียม, โพแทสเซียม, ฟอสฟอรัส, แมกนีเซียม, โซเดียม, สังกะสี, เหล็ก, แมงกานีส และทองแดง การเติมน้ำผึ้งลงไปแทนน้ำตาลในอาหารชนิดต่างๆ ก็เป็นการเพิ่มปริมาณแร่ธาตุที่จำเป็นในร่างกาย และยังเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารอย่างอื่นอีกด้วย

5.) **เอนไซม์ในน้ำผึ้ง** เอนไซม์ที่สำคัญที่สุดที่พบในน้ำผึ้ง คือ อินเวอร์เทส ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยนน้ำตาลซูโคสในน้ำหวานของดอกไม้ให้เป็นน้ำตาลแปรสภาพ คือ น้ำตาลฟรุกโทส และกลูโคส ในน้ำผึ้งมีเอนไซม์ที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ ไดเอสเทส

6.) **วิตามินในน้ำผึ้ง** ได้แก่ ไทอามีน (บี1), ไรโบฟลาวิน (บี2), กรดแอสคอร์บิก (วิตามิน ซี), ไพริดอกซีน (บี6), กรดแพนโทนิค, กรดนิโคตินิก หรือที่เรียกรวมกลุ่มว่า “วิตามินบีคอมเพล็กซ์” ปริมาณวิตามินในน้ำผึ้งแต่ละชนิดแตกต่างกันตามที่มาของน้ำผึ้ง

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.) สารแขวนลอยในน้ำผึ้ง โมเลกุลขนาดใหญ่ที่เกิดจากการรวมกลุ่มกันของโมเลกุลขนาดเล็ก และกระจายตัวอยู่ในของเหลวอื่นๆ ในน้ำผึ้งส่วนใหญ่จะเป็นเกสรดอกไม้ และพบว่า มีโปรตีน 4 - 7 ชนิด ในปริมาณที่แตกต่างกัน ปริมาณโปรตีนในน้ำผึ้งจะมีอยู่ประมาณร้อยละ 0.1 - 0.6

8.) อินฮิบิท หรือ คุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อโรคของน้ำผึ้ง เพราะมีการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในปฏิกิริยาเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นกลูโคสในแลคโตน โดยเอนไซม์กลูโคออกซิเดส มีการนำน้ำผึ้งมาใช้ในการรักษาบาดแผลสด ไฟไหม้ น้ำร้อนลวก และแผลติดเชื้อ

2.12.4 ลักษณะที่ดีของน้ำผึ้ง

- 1.) มีความเข้มข้น และหนืดพอสมควร ไม่ควรมีน้ำเกินร้อยละ 21 หากมีน้ำเจือปนมาก จะทำให้จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตและทำลายคุณค่าของน้ำผึ้งได้
- 2.) มีสีตามธรรมชาติ ตั้งแต่สีเหลืองอ่อนถึงสีน้ำตาล ใส ไม่ขุ่นทึบ
- 3.) มีกลิ่นหอมของน้ำผึ้งและดอกไม้ตามแหล่งที่ได้มา น้ำผึ้งมีหลายชนิดที่นิยม คือ ลำไย ลิ้นจี่ และสาบเสือ น้ำผึ้งลำไย ถือว่าเป็นน้ำผึ้งที่มีรสหอมหวานเป็นพิเศษเหนือกว่าน้ำผึ้งจากพรรณไม้อื่น
- 4.) ปราศจากกาก ไขผึ้ง หรือตัวผึ้งปะปน รวมทั้งวัสดุแขวนลอยต่างๆ
- 5.) ปราศจากกลิ่น รสที่ไม่พึงประสงค์ และไม่มีการใส่สารปรุงแต่งสี กลิ่น รสใดๆ

2.12.5 ประโยชน์ของน้ำผึ้ง

- 1.) ช่วยคลายความเหน็ดเหนื่อย
- 2.) เสริมสร้างสุขภาพให้แก่ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยในระยะพักฟื้น
- 3.) บำรุงประสาทและสมองให้สดชื่น
- 4.) ระวังประสาท อาการหงุดหงิด นอนไม่หลับ แก้กะตุ๋น
- 5.) บรรเทาอาการไอ และหวัด
- 6.) ลดกรดในกระเพาะ ช่วยย่อยอาหาร แก้อท้องผูก แก้อโรคลิโธติตจาง แก้อความดันโลหิตสูง

2.12.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งในอุตสาหกรรม

ถูกกำหนดโดยสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ที่ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษในปี พ.ศ 2526

- 1.) น้ำตาลรีดิวิซ์ คิดเป็นน้ำตาลอินเวิร์คไม่น้อยกว่าร้อยละ 65
- 2.) ความชื้น ไม่เกินร้อยละ 21
- 3.) น้ำตาลซูโคส ไม่เกินร้อยละ 5
- 4.) สารละลายที่ไม่ละลายน้ำ ไม่เกินร้อยละ 0.1
- 5.) เถ้า ไม่เกินร้อยละ 0.6
- 6.) ความเป็นกรด มิลลิอิกวาเลนต์ของกรดต่อ 1,000 กรัม 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Okiki et al. (2023) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและสรรพคุณทางยาของลูกจันทน์เทศ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบของแร่ธาตุ วิตามิน ไฟโตเคมิคอล และปริมาณโมเลกุลที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพ จากการศึกษาพบว่า ลูกจันทน์เทศ มีปริมาณไขมันสูงร้อยละ 26.7, โปรตีนร้อยละ 18.7, คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 28.9, พลังงาน 3938.3 กิโลแคลอรี และไฟเบอร์ร้อยละ 9.4 ที่อุดมไปด้วย Ca^{2+} , K^+ , PO_4^{3-} , Mg^{2+} , Fe^{2+} และกรดแอสคอร์บิก การวิเคราะห์ GC - MS ของน้ำมันหอมระเหย พบว่า สารสกัดเมทานอลและเอทานอลของลูกจันทน์เทศ มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย และวิเคราะห์ด้วยเครื่องโครมาโตกราฟี มีโมเลกุลที่ระบุ ได้แก่ Gamma - Terpinene, Isoborneol, Safrole, Geraniol, (+)-4-Carene, Myristicin และ Guaiol บางส่วนของโมเลกุลเหล่านี้ มีสรรพคุณทางยาที่ดีเยี่ยม ทำให้แบคทีเรียที่ดื้อยาหลายตัวที่ใช้ในการศึกษานี้ ล้วนมีความไวต่อทั้งสารสกัดเมทานอลและเอทานอลของลูกจันทน์เทศ การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ลูกจันทน์เทศ มีคุณค่าทางโภชนาการและต้านเชื้อแบคทีเรียสูง

Ferreira et al. (2010) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของการเตรียมน้ำผึ้งและการหมักแอลกอฮอล์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้ง โดยเตรียมน้ำผึ้งที่เจือจางด้วยน้ำแร่ธรรมชาติ ในอัตราส่วน 37 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งทำการศึกษา 5 สูตรดังนี้ สูตร F (สูตรควบคุม), สูตร F1 (โพแทสเซียมทาร์เทรต 5 กรัมต่อลิตร และกรดมาลิก 3 กรัมต่อลิตร), สูตร F2 (ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 0.3 กรัมต่อลิตร), สูตร F3 (โพแทสเซียมทาร์เทรต 5 กรัมต่อลิตร กรดมาลิก 3 กรัมต่อลิตร และไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 0.3 กรัมต่อลิตร), สูตร 4 (โพแทสเซียมทาร์เทรต 5 กรัมต่อลิตร กรดมาลิก 3 กรัมต่อลิตร และไดแอมโมเนียมฟอสเฟต 1.015 กรัมต่อลิตร) จากการศึกษาพบว่า ความเข้มข้นของไนโตเจน มีผลกระทบต่อกิจกรรมการหมักของเชื้อยีสต์สูง เนื่องจากระยะเวลาของการหมักสิ้นสุดลดลงจาก 25 วันในสูตร F เหลือ 11 วันในสูตร F4 (DAP 1.015 กรัมต่อลิตร) และเหลือ 14 วันในสูตร F2 และ F3 (DAP 0.3 กรัมต่อลิตร) การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเติมกรดอินทรีย์ (โพแทสเซียมทาร์เทรตและกรดมาลิก) ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของยีสต์ แต่การเพิ่มไดแอมโมเนียมฟอสเฟต ทำให้ระยะเวลาของการหมักลดลง

Gizachew et al. (2021) ศึกษาการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของไวน์น้ำผึ้งจากขิง *Zingiber officinale* (ginger), อินซาลาล *Foeniculum vulgare* (insisal) และน้ำส้ม *Citrus x sinensis* (orange juice) โดยวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ ความถ่วงจำเพาะ, ค่าพีเอช และสารแขวนลอยทั้งหมด จากนั้นนำไปประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ซึ่งผลที่ได้ทั้งหมดนำไปวิเคราะห์โดยใช้ SPSS เวอร์ชัน 20.0 จากการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ของค่าความถ่วงจำเพาะ 1.006 ± 0.015 - 1.007 ± 0.015 และ ค่าพีเอช 3.6 ± 0.057 - 3.7 ± 0.057 แต่อย่างไรก็ตามพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ในแอลกอฮอล์ของสูตร OH3 มีค่าสูงสุตร้อยละ 18.6 ± 0.2 รองลงมาสูตร OH2 ร้อยละ 17.3 ± 0.2 และสูตร OH1 มีค่าต่ำสุตร้อยละ 16.5 ± 0.2 ตามลำดับ และพบว่า มี

เมื่อก่อนแต่ๆ ทั้งสน ยกทั้งห้ามมีเหตุแต่บั้งเนยหาและต้องอ ย้องถึงเจ้าของเอ็กสารทุกครึ่งหมักการนำไปใช้

ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$) ในสารแขวนลอยทั้งหมดของสูตร OH3 มีค่าสูงสุด 0.302 ± 0.007 กรัมต่อลิตร รองลงมาสูตร OH2 0.297 ± 0.006 กรัมต่อลิตร และสูตร OH1 มีค่าต่ำสุด 0.245 ± 0.006 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งในไวน์ทุกรุ่นมีสภาพเป็นกรด มีปริมาณแอลกอฮอล์สูง การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ไวน์น้ำผึ้งผสมขิง ผสมอินซูลิน และผสมน้ำส้ม เป็นที่ยอมรับทางประสาทสัมผัสทั้งหมด

ทวิภรณ์ และคณะ (2561) ศึกษาการเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดจันทน์เทศจากไทยและอินโดนีเซีย ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในตำราเภสัช ตำรับอายุรเวทของอินเดีย โดยใช้เมล็ดจันทน์เทศจาก 5 แหล่งปลูก ได้แก่ เมล็ดจันทน์เทศของไทยจากจังหวัดพังงา ตรัง ชุมพร และนครศรีธรรมราช และเมล็ดจันทน์เทศของอินโดนีเซียจากหมู่เกาะโมลุกกะ จากการศึกษาพบว่า เมล็ดจันทน์เทศจากอินโดนีเซีย มีคุณภาพดีกว่าเมล็ดจันทน์เทศจากไทย แต่เมล็ดจันทน์เทศจากภาคใต้และฝั่งตะวันตกของไทย มีคุณภาพดีกว่าเมล็ดจันทน์เทศจากภาคใต้ฝั่งตะวันออกของไทย เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดจันทน์เทศจากแหล่งปลูกต่างๆ พบว่า เมล็ดจันทน์เทศจากพังงาและอินโดนีเซียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยเมล็ดจันทน์เทศจากอินโดนีเซีย มีปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล ปริมาณสารสกัดด้วยอีเทอร์ และปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่า แต่มีปริมาณสารสกัดด้วยน้ำน้อยกว่า เมล็ดจันทน์เทศจากพังงา อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยด้วยเทคนิค GC - MS พบว่า มีองค์ประกอบหลักไม่แตกต่างกัน คือ Sabinene, 4-Terpinol, Myristicin, Safrole และ γ -Terpinene แต่สารที่เป็นองค์ประกอบมากที่สุด มีความแตกต่างกัน โดยเมล็ดจันทน์เทศจากพังงา มี *Cis*-Isoelemicin มากที่สุด ขณะที่เมล็ดจันทน์เทศจากอินโดนีเซีย มี Myristic Acid มากที่สุด

รุ่งอรุณ และ ศิรินญา (2463) ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และสารหอมระเหยในรกจันทน์เทศ จากผลจันทน์เทศในพื้นที่เพาะปลูกจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี น้ำหนัก และขนาด ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระรวมทั้งระบุชนิดขององค์ประกอบสารหอมระเหยในรกจันทน์เทศ จากการศึกษาพบว่า รกจันทน์เทศ มีลักษณะเป็นเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงเข้ม มีค่าความสว่าง (L^*) ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (1^*) เท่ากับ 29.25 33.247 และ 19.394 ตามลำดับ มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.388 กรัม มีขนาดกว้างและยาว 2.137 และ 3.109 เซนติเมตร ตามลำดับ มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 1.702 mg GAE/g FW และมีกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 0.433 g AAE/ g FW เมื่อสกัดสารหอมระเหยในรกจันทน์เทศด้วยวิธี HS - SPME - GC - MS พบว่า สารหอมระเหยในรกจันทน์เทศ มีจำนวน 13 ชนิด โดยมีกลุ่มของสารเทอร์ปีนและอนุพันธ์ เป็นกลุ่มสารหลัก และมีจำนวนมาก โดยสาร Terpinen-4-ol เป็นสารที่ตรวจพบว่า มีปริมาณสูงสุดร้อยละ 70.63 ซึ่งให้ลักษณะกลิ่นของรกจันทน์เทศที่มีกลิ่นหอมหวาน เฝื่อนอ่อนคล้ายพริกไทย สมุนไพร และมีกลิ่นส้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัญชลี และคณะ (2549) ศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีการทำน้ำผึ้งครีมจากน้ำผึ้งดอกไม้บางชนิด แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1.ศึกษาสมบัติของน้ำผึ้ง และน้ำผึ้งครีมจากน้ำผึ้งดอกทานตะวัน 2.การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้ำผึ้งครีมจากน้ำผึ้งจากดอกไม้ต่างๆ 3.ศึกษาพฤติกรรมการยอมรับน้ำผึ้งครีม 4.การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำผึ้งครีมแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงผึ้ง จากการศึกษาพบว่า น้ำผึ้งทานตะวัน มีความหวาน 78.7 องศาบริกซ์ มีความชื้นร้อยละ 19.5 และตกผลึกถึงร้อยละ 50 เมื่อเก็บที่อุณหภูมิห้องนาน 1 เดือน น้ำผึ้งมีความชื้นตั้งต้นร้อยละ 18 สามารถนำมาผลิตน้ำผึ้งครีมที่มีคุณภาพดีที่สุด โดยน้ำผึ้งปกติและน้ำผึ้งครีมมีองค์ประกอบใกล้เคียงกันมาก การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้ำผึ้งครีมจากดอกไม้ต่างๆ ได้แก่ ดอกทานตะวัน ลำไย ดอกงา ดอกสาบเสือ และดอกลิ้นจี่ พบว่า น้ำผึ้งครีมที่ผลิตจากดอกลำไย ที่มีความชื้นตั้งต้นที่ร้อยละ 18 มีคุณภาพดีที่สุด แต่จะเก็บในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ได้เพียง 2 - 3 วัน และน้ำผึ้งครีมที่ผลิตจากน้ำดอกงา ความชื้นตั้งต้นที่ร้อยละ 18 หากเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 8 วัน สามารถรักษาสภาพครีมได้นาน 30 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับน้ำผึ้งครีมจากดอกทานตะวันและดอกลำไย ได้รับผลการยอมรับปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไปของน้ำผึ้งครีม จากน้ำผึ้งปกติในระดับมากในทุกปัจจัย การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำผึ้งครีมนั้น คณะผู้วิจัยได้จัดอบรมในรูปแบบสัมมนาเชิงปฏิบัติการ โดยให้ความรู้ทางทฤษฎีและมีการปฏิบัติในการผลิตน้ำผึ้งครีมให้แก่ผู้นำเกษตรกร ผู้เลี้ยงผึ้งจำนวน 30 คน

บัญญัติ (2527) อ้างถึงคาตายามาและเพื่อนร่วมงาน ศึกษา น้ำมันหอมระเหยของลูกจันทน์ โดยนำน้ำมันหอมระเหยมาแยกเป็นส่วนๆ ได้กรดไขมัน ฟีนอล และเทอร์พีน จากนั้นนำเทอร์พีนมาแยกส่วนประกอบได้สารประกอบหลายชนิด คือ α - Pinene, α - Terpineol, Geraniol และ Linalool สารดังกล่าวนี้สามารถยับยั้งการเจริญของ *E. Coli*, *B. Subtilis*, *P. Morganii*, *S. Enteritidis* และ *S. Aureus* พบว่า น้ำมันหอมระเหยจากเครื่องเทศสามารถยับยั้งการเจริญของ *A. Aceri* และ *M. Vino* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่เจริญบนผิวหน้าของอาหาร และยับยั้งการเจริญของ *S. cerevisiae*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.1.1 วัตถุประสงค์

1. น้ำผึ้งเกสรดอกไม้ป่า จากร้านคุณฉัตรฤตา รุ่งโรจน์ไพศาล ต.หนองดินแดง จ.นครปฐม
2. จันทน์เทศ จากสวนคุณนารีรัตน์ ชั้นรัตนกุล ต.ทับเที่ยง จ. ตรัง
3. น้ำดื่มสะอาด จากคณะอุตสาหกรรมเกษตร สจล.

3.1.2 จุลินทรีย์ที่ใช้

1. ผงเชื้อยีสต์สำเร็จรูป *S. cerevisiae* สายพันธุ์ K1-V1116

3.1.3 อุปกรณ์

1. กระบวย
2. หม้อสแตนเลส
3. เต้าแก๊ส
4. กาละมังพลาสติก
5. ถังสำหรับหมัก ขนาด 10 ลิตร และแอร์ลอค
6. ขวด Duran สำหรับบ่ม ขนาด 5000 มิลลิลิตร
7. ขวดบรรจุภัณฑ์ ขนาด 375 มิลลิลิตร
8. ชุดกรองสายยางกาลักน้ำ
9. ตู้อุ่น
10. ขวด Duran ขนาด 250 และ 1000 มิลลิลิตร
11. บีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 20, 50, 100, 250 และ 2000 มิลลิลิตร
12. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask) ขนาด 250 มิลลิลิตร
13. ปิเปต (Pipette) ขนาด 5, 10 มิลลิลิตร และลูกยาง
14. กระบอกตวง (Cylinder) ขนาด 50, 100 มิลลิลิตร

3.1.4 เครื่องมือวิเคราะห์

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก ยี่ห้อ Sartorius
2. เครื่องปั่นผลไม้ ยี่ห้อ Philips
3. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ยี่ห้อ Hirayama
4. เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เครื่องวัดปริมาณน้ำตาล (Hand Refractometer) ยี่ห้อ Atago รุ่น N-1 α
7. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter benchtop) ยี่ห้อ Mettler รุ่น FE28 FiveEasy
8. เครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์ (Ebuliometer) ยี่ห้อ Dujardin-Salleron
9. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ (Hydrometer)
10. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ยี่ห้อ Memmert
11. โถดูดความชื้น (Desiccator)
12. เตาเผา (Muffle furnace)
13. เครื่องวัดไขมัน (Soxtherm) ยี่ห้อ C. Gerhardt และชุดเครื่องมือสกัดไขมัน
14. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Microplate reader) ยี่ห้อ BMG รุ่น FLUOstar Omega

3.1.5 สารเคมี

1. น้ำยาฆ่าเชื้อ Star san
2. กรดซिटริก ความเข้มข้นร้อยละ 10
3. สารไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP)
4. สารโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ (KMS)
5. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
6. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalein)
7. สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานพีเอช 7.00, 4.01 และ 9.21
8. สารละลาย Somogyi reagent และ Nelson reagent

3.2 วิธีการดำเนินงาน

3.2.1 การเตรียมหัวเชื้อยีสต์ในการหมัก

นำผงเชื้อยีสต์สำเร็จรูป *S. cerevisiae* สายพันธุ์ K1-V1116 ปริมาตร 5 กรัมต่อน้ำหมัก 10 ลิตร ใส่ลงในน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วหรือน้ำดื่มสะอาดปริมาตร 50 มิลลิลิตร เขย่าหรือคนให้เชื้อกระจายตัว ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปเทใส่ถังหมัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้รูปที่ 3.1 หัวเชื้อยีสต์สำหรับการหมักของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การเตรียมวัตถุดิบ

1.) การเจือจางน้ำผึ้ง (Ferreira *et al.*, 2010)

น้ำผึ้งที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ น้ำผึ้งเกสรดอกไม้ป่า ทำการเจือจางด้วยน้ำดื่มสะอาด ในอัตราส่วน 1 : 3 ผสมน้ำผึ้งและน้ำดื่มสะอาดคนให้เข้ากัน ไม่ให้น้ำผึ้งนอนก้นภาชนะ หลังจากนั้นปรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำจาก 64 องศาบริกซ์ ให้มีค่าเริ่มต้นเท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ได้น้ำผึ้งสำหรับเตรียมสารละลายผสม



รูปที่ 3.2 น้ำผึ้งเกสรดอกไม้ป่า

2.) การเตรียมผงเมล็ดจันทน์เทศและผงรอกจันทน์เทศ

จันทน์เทศที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ จันทน์เทศจากจังหวัดตรัง โดยนำลูกจันทน์เทศมาล้างให้สะอาด ผ่าครึ่งแยกออกเป็นสองซีก แยกส่วนเมล็ดออกจากเนื้อ ในส่วนเนื้อใช้ในขั้นตอนต่อไป ในส่วนของเมล็ดจะมีรกสีแดงติดอยู่ แยกรกและเมล็ดออกจากกัน จากนั้นนำเมล็ดและรอกไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท และนำมาบดให้ละเอียด ได้ผงเมล็ดจันทน์เทศและผงรอกจันทน์เทศสำหรับเตรียมสารละลายผสม



รูปที่ 3.3 ผงเมล็ดจันทน์เทศและผงรอกจันทน์เทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) การเตรียมน้ำลูกจันทน์เทศแฉ้อ (มาริสสา, 2566)



รูปที่ ก. ทำความสะอาด



รูปที่ ข. ผ่าครึ่ง แยกออกเป็นสองซีก



รูปที่ ค. หั่นเป็นชิ้นขนาด 1 ซม.



รูปที่ ง. แฉ้ในน้ำเกลือ

รูปที่ 3.4 วิธีการเตรียมน้ำลูกจันทน์เทศแฉ้อ (ดังรูปที่ ก., ข., ค. และ ง.)

นำเนื้อลูกจันทน์ที่ได้จากการเตรียมเมล็ดจันทน์เทศและผงจันทน์เทศมาหั่นเป็นชิ้นขนาด 1 เซนติเมตร นำมาล้างและผึ่งให้สะเด็ดน้ำ หลังจากนั้นนำไปแช่น้ำเกลือ ในอัตราส่วนระหว่างเกลือต่อน้ำ 1 : 10 เป็นเวลา 1 คืน (ดังรูปที่ 3.4) เมื่อครบเวลา นำลูกจันทน์ที่แช่น้ำเกลือไว้ มาล้างและผึ่งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นใส่ในโหลแก้วหรือภาชนะที่ใช้สำหรับดอง ใส่น้ำตาลทรายแดง ในอัตราส่วน 3 : 5 โดยสลับชั้นระหว่างน้ำตาลและเนื้อลูกจันทน์ ซึ่งชั้นสุดท้ายจะใส่น้ำตาลทรายแดงปิดท้าย (ดังรูปที่ 3.5) จากนั้นหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน ในวันที่ 4 ทำการแยกส่วนเนื้อลูกจันทน์ออก นำส่วนน้ำลูกจันทน์ไปใส่ในภาชนะที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ได้น้ำลูกจันทน์แฉ้อ จากนั้นนำไปสเตอร์ไรต์ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที นำน้ำลูกจันทน์แฉ้อใช้ในขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 3.5 การแฉ้อน้ำลูกจันทน์เทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การเจือจางน้ำลูกจันทน์เทศแช่ขี้ม

นำน้ำลูกจันทน์เทศแช่ขี้มที่ผ่านการสเตอร์ไรด์แล้วจากข้อ 3 มาทำการเจือจางด้วยน้ำดื่มสะอาดที่ผ่านการฆ่าเชื้อ ในอัตราส่วน 1 : 2 หลังจากนั้นปรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำจาก 54 องศาบริกซ์ ให้มีค่าเริ่มต้นเท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ได้น้ำลูกจันทน์เทศแช่ขี้มสำหรับการเตรียมสารละลายผสม

3.2.3 การเตรียมสารละลายผสม

นำน้ำผึ้งและจันทน์เทศที่เตรียมไว้จากข้อ 3.2.2 มาผสมกัน (ดังตารางที่ 3.1) เมื่อผสมแต่ละสูตรแล้วนำไปวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ปรับค่าเริ่มต้นให้มีค่าเท่ากับ 22 องศาบริกซ์ และวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง ปรับค่าเริ่มต้นให้มีค่าเท่ากับ 4 ด้วยกรดซิตริก ความเข้มข้นร้อยละ 10 จากนั้นเติมสารไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) ปริมาตร 0.3 กรัมต่อลิตร นำไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที และทำให้เย็นทันที จากนั้นเทใส่ถังหมัก พร้อมเข้าสู่กระบวนการหมัก

ตารางที่ 3.1 การเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร

สูตร	เปรียบเทียบส่วนผสมของวัตถุดิบ			
	น้ำผึ้ง (ลิตร)	ผงลูกจันทน์เทศ (กรัม)	ผงรจจันทน์เทศ (กรัม)	น้ำลูกจันทน์เทศ แช่ขี้ม (ลิตร)
1	10	40	-	-
2	10	-	40	-
3	4	-	-	6

หมายเหตุ : สูตรที่ 3 เนื่องจากต้องการทำน้ำหมักโดยใช้น้ำลูกจันทน์เทศแช่ขี้ม และต้องการปริมาตรทั้งหมดเท่ากับ 10 ลิตร แต่ปริมาณน้ำลูกจันทน์เทศแช่ขี้มไม่เพียงพอ จึงทำการเติมน้ำผึ้ง เพื่อให้ได้ปริมาตรทั้งหมดเท่ากับ 10 ลิตร

ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

วัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้งเกสรดอกไม้ป่า น้ำลูกจันทน์เทศแช่ขี้ม ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศจากข้อ 3.2.2 นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีต่างๆ ตามข้อ 3.2.4

3.2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

(ตั้งข้อมูลผนวก ข) ดังนี้

- 1) วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (TSS) โดยใช้ Hand Refractometer
- 2) วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ โดยใช้วิธี Somogyi - Nelson (Somoggi, 1952)

3) วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดซิตริก โดยวิธีการไทเทรต (AOAC., 2000) โยชนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) โดยใช้ pH meter (AOAC., 2000)
- 5) วิเคราะห์ปริมาณความชื้นทั้งหมด (AOAC., 1999)
- 6) วิเคราะห์ปริมาณเถ้าทั้งหมด (AOAC., 2000)
- 7) วิเคราะห์ปริมาณไขมันทั้งหมด

ตอนที่ 2 ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศ

ในการศึกษามีการเตรียมเชื้อยีสต์จากข้อ 3.2.1 เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการหมัก การเตรียมวัตถุดิบ และยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์จากข้อ 3.2.2 การเตรียมสารละลายผสมก่อนเข้าสู่กระบวนการหมักจากข้อ 3.2.3 และเข้าสู่กระบวนการหมักตามข้อ 3.2.5 จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง เป็นเวลา 15 วัน และนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี ตามข้อ 3.2.10

3.2.5 การหมักไวน์น้ำผึ้งที่มีส่วนผสมของจันทน์เทศ โดยใช้เชื้อยีสต์บริสุทธิ์

นำหัวเชื้อยีสต์ที่เตรียมไว้จากข้อ 3.2.1 เทใส่ถังหมักที่เตรียมสารละลายผสมไว้จากข้อ 3.2.3 คนให้เข้ากัน ปิดด้วยจุกแอร์ล็อก จากนั้นหมักไว้ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง เพื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี ตามหัวข้อ 3.2.10

3.2.6 การหยุดปฏิกิริยาการหมัก

เมื่อครบระยะเวลาการหมัก นำไปทิ้งให้ตกตะกอนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.2.7 การกรอง ด้วยวิธีกาลักน้ำ (สุพัฒน์, 2562)

เพื่อแยกส่วนใสออกจากตะกอน มิให้เกิดกลิ่นหรือรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ของเซลล์ยีสต์ที่ตายแล้ว โดยนำสายยางกาลักน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จุ่มลงไปในถังหมัก เวนระยะขึ้นมาประมาณ 2 นิ้ว จากตะกอนก้นถังหมัก เพื่อป้องกันตะกอนไหลออกมา จากนั้นกรองใส่ภาชนะสำหรับบ่มที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

3.2.8 การบ่ม (ธีรวัลย์, 2545)

เมื่อผ่านกระบวนการกรองแล้ว นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อครบระยะเวลาการบ่มยังพบว่า มีการตกตะกอนของไวน์เกิดขึ้น จึงต้องทำการกรองตะกอนซ้ำอีกครั้งตามข้อ 3.2.7 จากนั้นเติมสารโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ (KMS) 0.08 กรัมต่อลิตร ตั้งไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชันของไวน์ ช่วยยืดอายุการเก็บไวน์ให้นานขึ้น และไม่ให้เกิดการหมักซ้ำภายในขวดบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9 การบรรจุขวด

นำไวน์ทั้ง 3 สูตรที่ผ่านการบ่มและฆ่าเชื้อแล้วจากข้อ 3.2.8 นำไปบรรจุใส่ขวดบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยน้ำยา Star san จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ตามข้อ 3.2.11

3.2.10 การวิเคราะห์หองค์ประกอบทางกายภาพและเคมี (ข้อมูลดังผนวก ก และ ข) ดังนี้

- 1.) วิเคราะห์หาค่าความถ่วงจำเพาะ
- 2.) วิเคราะห์หาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (TSS) โดยใช้ Hand Refractometer
- 3.) วิเคราะห์หาค่าปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดซิตริก โดยวิธีการไทเทรต (AOAC., 2000)
- 4.) วิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด - ต่าง (pH) โดยใช้ pH meter (AOAC., 2000)
- 5.) วิเคราะห์หาค่าปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้ Ebulliometer (เอกสิทธิ์ และ เมทินี, 2554)

3.2.11 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

นำไวน์ทั้ง 3 สูตรที่ผ่านการบ่มและฆ่าเชื้อแล้วจากข้อ 3.2.8 นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้เกณฑ์ 5 – Point Hedonic Scale ซึ่งกำหนดคะแนนความชอบที่ระดับ 1 – 5 (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนน 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด) (ดังตาราง 3.2) โดยให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ ความใส สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากกลุ่มผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 31 คน จากนั้นสร้างแบบสอบถามผ่านช่องทาง Google form และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance, ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความชอบที่มีต่อไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยใช้โปรแกรม Minitab ซึ่งวางแผนการทดสอบแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey Pairwise Comparison ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด (ดังข้อมูลผนวก จ)

ตารางที่ 3.2 ระดับคะแนนแสดงความชอบต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

ระดับคะแนน	ความหมาย
5	ชอบมากที่สุด
4	ชอบปานกลาง
3	เฉยๆ
2	ไม่ชอบปานกลาง
1	ไม่ชอบมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.51 – 5.00	ชอบมากที่สุด
3.51 – 4.50	ชอบมาก
2.51 – 3.50	ชอบปานกลาง
1.51 – 2.50	ชอบน้อย
1.00 – 1.50	ชอบน้อยที่สุด

ที่มา : บุญชุม (2545)

ตอนที่ 3 ศึกษาการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

ทำการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ เพื่อเป็นเอกลักษณ์ที่สามารถสื่อถึงผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยใช้แอปพลิเคชัน ไอบิสเพนท์ ซึ่งออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด 4 รูปแบบ ที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกัน เพื่อคัดเลือกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้เกณฑ์ 5 – Point Hedonic Scale ซึ่งกำหนดคะแนนความชอบที่ระดับ 1 – 5 (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนน 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด (ดังตาราง 3.2) โดยให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ ภาพประกอบ สี ตัวอักษร และความชอบโดยรวมที่สามารถสื่อถึงเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ จากผู้ประเมินที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 102 คน จากนั้นสร้างแบบสอบถามผ่านช่องทาง Google form และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance, ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความชอบที่มีต่อแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ โดยใช้โปรแกรม Minitab ซึ่งวางแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey Pairwise Comparison ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกกราฟิกบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด (ดังข้อมูลผนวก ฉ)

ตอนที่ 4 ศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

การคำนวณต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบัญชี และการเงินของกิจการต่างๆ การคำนวณต้นทุน สามารถนำไปใช้ในทุกกิจการ เพราะมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการธุรกิจ ซึ่งในการคำนวณต้นทุนมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{ต้นทุนการผลิต} = \frac{\text{วัตถุดิบ} + \text{ค่าแรง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

สุ่มตัวอย่างของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า ไขมัน ค่าพีเอช ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก และน้ำตาลรีดิวซ์ ดังตารางที่ 4.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินในแปลงปลูกข้าวโพด อ้อย และผลไม้ต่าง ๆ ในพื้นที่การศึกษานี้

องค์ประกอบทางเคมี	ความชื้น (ร้อยละ น้ำหนัก ต่อน้ำหนัก)	เถ้า (ร้อยละ น้ำหนัก ต่อน้ำหนัก)	ไขมัน (ร้อยละ น้ำหนักต่อ น้ำหนัก)	ค่าพีเอช (pH)	ปริมาณกรด ทั้งหมดในรูป กรดซिटริก (ร้อยละ)	ของแข็งที่ ละลายน้ำ ทั้งหมด (องศาบริกซ์)	น้ำตาลรีดิวซ์ (กรัม/100 มล.)
น้ำผิวดิน	22.05±0.14	0.02±0.08	158.72±0.00	5.00±0.00	0.38±0.04	64.00±0.00	0.67±0.04
น้ำใต้ดิน	56.99±0.32	1.89±0.08	20.43±0.00	3.00±0.00	3.50±0.01	54.00±0.00	0.74±0.04
ผลไม้	8.43±0.69	1.76±0.02	42.21±0.00	5.00±0.00	-	-	-
ผลไม้	19.65±1.58	1.94±0.03	28.20±0.00	5.00±0.00	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย (-) หมายความว่าไม่มี

ปริมาณความชื้น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง น้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศ มีปริมาณความชื้นเท่ากับร้อยละ 22.05, 56.99, 8.43, 19.65 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความชื้นที่วิเคราะห์ได้จากผลิตภัณฑ์ไวน์อื่นๆ พบว่า น้ำผึ้ง มีค่าความชื้นใกล้เคียงกับไวน์น้ำผึ้งผสมมะเกี๋ยง (อังคณา, 2539) ที่ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบที่ใช้ในการทำไวน์น้ำผึ้งผสมมะเกี๋ยง ซึ่งค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 19.78 โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งในอุตสาหกรรม (นิรนาม, 2526) น้ำผึ้งที่ประกอบด้วย น้ำไม่ควรเกินร้อยละ 21 เมล็ดจันทน์เทศมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาคุณสมบัติทางโภชนาการและยาของลูกจันทน์เทศ (Okiki *et al.*, 2023) ซึ่งมีค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 9.37

เถ้า

ผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง น้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศมี ปริมาณเถ้าเท่ากับร้อยละ 0.02, 1.89, 1.76, 1.94 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ

ปริมาณไขมัน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง น้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศมี ปริมาณไขมันเท่ากับร้อยละ 158.72, 20.43, 42.21, 28.20 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ตามลำดับ โดยปริมาณไขมันของเมล็ดจันทน์เทศมีความสอดคล้องกับ (นิรนาม, 2020) ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดจันทน์เทศ มีปริมาณไขมันเท่ากับร้อยละ 25 - 40

ค่าพีเอช

ผลการวิเคราะห์ค่าพีเอชของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง น้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม ผงเมล็ดจันทน์เทศ และผงรจจันทน์เทศ มีค่าพีเอชเท่ากับ 5.00, 3.00, 5.00, 5.00 ตามลำดับ กรดในน้ำผึ้ง เนื่องจากน้ำผึ้งมีรสหวานจัด รสเปรี้ยวของสภาพความเป็นกรด จึงถูกปิดบังเอาไว้ โดยกรดในน้ำผึ้งมีหลายชนิด เช่น กรดอะซีติก ซิตริก มาลิก และกรดฟอร์มิก (อัญชลี และคณะ, 2549)

ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดซิตริก

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดซิตริกของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง และน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม มีปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดซิตริกเท่ากับร้อยละ 0.38, 3.50 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณกรดทั้งหมดสอดคล้องกับค่าพีเอช เนื่องจากน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่มมีค่าพีเอชต่ำกว่าน้ำผึ้ง จึงทำให้ปริมาณกรดทั้งหมดสูงกว่าน้ำผึ้ง

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง และน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดเท่ากับ 64.00, 54.00 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ในน้ำผึ้งมีน้ำตาลกลูโคสและฟรุกโทส เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลัก (อัญชลี และคณะ, 2549) และในน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม มีน้ำตาลซูโคสเป็นองค์ประกอบ เนื่องจากมีส่วนผสมเป็นน้ำตาลทรายแดง จากปริมาณน้ำตาลที่เป็นองค์ประกอบของน้ำผึ้งมีปริมาณมากกว่าน้ำตาลในน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม จึงทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของน้ำผึ้งมากกว่าในน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม

น้ำตาลรีดิวซ์

ผลการวิเคราะห์น้ำตาลรีดิวซ์ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ได้แก่ น้ำผึ้ง และน้ำลูกจันทน์เทศแช่อิ่ม มีน้ำตาลรีดิวซ์เท่ากับ 0.67, 0.74 กรัม/100มล. ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

4.2.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

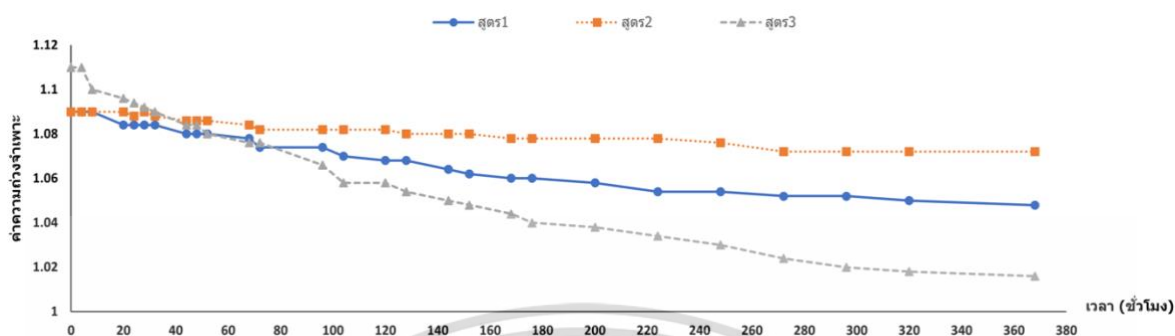
สุ่มเก็บตัวอย่างไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร ที่เวลาทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง เป็นเวลา 15 วัน และนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าความถ่วงจำเพาะ ปริมาณแอลกอฮอล์ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ค่าพีเอช และปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริก

ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

ผลการวิเคราะห์ค่าความถ่วงจำเพาะของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร จากรูปที่ 4.1 พบว่า ที่ ชั่วโมงที่ 0 ค่าความถ่วงจำเพาะมีความแตกต่างกัน โดยสูตรที่ 3 จะมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากัน ในชั่วโมงที่ 8 ของสูตรที่ 3 พบว่า ค่าความถ่วงจำเพาะลดลงอย่างรวดเร็วและมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ และเริ่มคงที่ในชั่วโมงที่ 320 จนกระทั่งใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมัก ส่วนสูตรที่ 1 และ 2 ในช่วงแรกของการหมักพบว่า มีค่าความถ่วงจำเพาะใกล้เคียงกัน และเมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 104 พบว่า สูตร 1 มีค่าความถ่วงจำเพาะลดลงเรื่อยๆ และเริ่มคงที่ในชั่วโมงที่ 320 เมื่อใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมัก ในสูตรที่ 2 พบว่า ค่าความถ่วงจำเพาะมีแนวโน้มลดลงอย่างช้าๆ และเริ่มคงที่ในชั่วโมงที่ 272 ซึ่งค่าความถ่วงจำเพาะที่ลดลงในแต่ละสูตร อาจมีส่วนมาจากปริมาณน้ำตาลในน้ำหมักไวน์ที่มีปริมาณลดลง เพราะหลักการของการวัดค่าความถ่วงจำเพาะคือ เมื่อมีน้ำตาลละลายอยู่ในน้ำ และนำไฮโดรมิเตอร์ไปจุ่มในของเหลว ไฮโดรมิเตอร์จะลอยขึ้นเนื่องจากน้ำตาลมีน้ำหนักมาก จึงดันไฮโดรมิเตอร์ให้ลอยขึ้น และเป็นเหตุผลที่ทำให้ค่าความถ่วงจำเพาะมีค่าสูง และค่าความถ่วงจำเพาะลดลงเรื่อยๆ เมื่อปริมาณน้ำตาลลดลง เพราะไม่มีส่วนที่ดันให้ไฮโดรมิเตอร์ลอยมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.048, 1.072 และ 1.016 ตามลำดับ (ข้อมูลดังภาคผนวก ค-1)

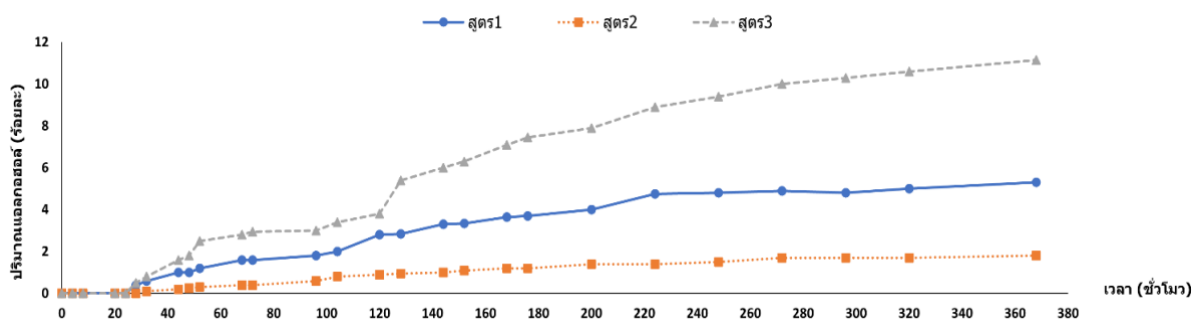


รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงค่าความถ่วงจำเพาะของไวน์น้ำผึ้งผสมจันท์เทศทั้ง 3 สูตร

ปริมาณแอลกอฮอล์ (Alcohol)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์น้ำผึ้งผสมจันท์เทศทั้ง 3 สูตร จากรูปที่ 4.2 พบว่า ในชั่วโมงที่ 0 ปริมาณแอลกอฮอล์ของทั้ง 3 สูตร มีค่าเท่ากับ 0 เนื่องจากก่อนกระบวนการหมักยีสต์ยังไม่มีทำการกิจกรรมที่สร้างแอลกอฮอล์เกิดขึ้น เมื่อเข้าสู่ชั่วโมงที่ 28 พบว่า ปริมาณแอลกอฮอล์ของทั้ง 3 สูตร มีค่าเพิ่มขึ้นและมีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากยีสต์เข้าสู่ระยะการเจริญเซลล์มีการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วส่งผลให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มมากขึ้นและเริ่มสร้างแอลกอฮอล์เกิดขึ้น (สาวิตรี, 2549) โดยสูตรที่ 3 มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และ 2 มีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยที่สุด และเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ พบว่า ปริมาณแอลกอฮอล์ของสูตรที่ 3 เพิ่มขึ้นสูงกว่าทั้ง 2 สูตร รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และ 2 เมื่อเทียบในทุกช่วงเวลา ในชั่วโมงที่ 120 สูตรที่ 3 มีแนวโน้มปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมีปริมาณเท่ากับร้อยละ 5.4 เนื่องจากยีสต์มีการเจริญเติบโตได้ดี มีการใช้น้ำตาลกลูโคสในปริมาณมาก เพื่อเปลี่ยนไปเป็นแอลกอฮอล์ จึงทำให้มีปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น แต่ในสูตรที่ 1 และ 2 พบว่า ปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ เนื่องจากมีส่วนผสมของผงเมล็ดจันท์เทศและผงรกรจันท์เทศ ตามลำดับ. ซึ่งเมล็ดจันท์เทศและรกรจันท์เทศนั้น มีองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย ได้แก่ alpha - pinenes เป็นสารยับยั้งการเจริญของยีสต์ *S. cerevisiae* (บัญญัติ, 2527) ทำให้ยีสต์มีการใช้ปริมาณน้ำตาลกลูโคส เพื่อเปลี่ยนไปเป็นแอลกอฮอล์ได้น้อย จึงทำให้มีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยกว่าสูตรที่ 3 ซึ่งในสูตรที่ 2 มีการยับยั้งการเจริญเติบโตของยีสต์มากที่สุด จึงทำให้มีปริมาณแอลกอฮอล์น้อยกว่าสูตรที่ 1 และ 3 ในชั่วโมงที่ 200 พบว่าสูตรที่ 1 และ 2 ปริมาณแอลกอฮอล์มีแนวโน้มคงที่เนื่องจากยีสต์เข้าสู่ระยะคงที่ การแบ่งเซลล์ลดน้อยลง ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดน้อยลงเซลล์ยีสต์เริ่มตกตะกอนมากขึ้น และมีแอลกอฮอล์เพิ่มสูงสุด (สาวิตรี, 2549) เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณแอลกอฮอล์เท่ากับร้อยละ 5.3, 1.8 และ 11.15 ตามลำดับ. (ข้อมูลดังเอกสารแนบเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญัดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าภาคผนวก ค-1)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

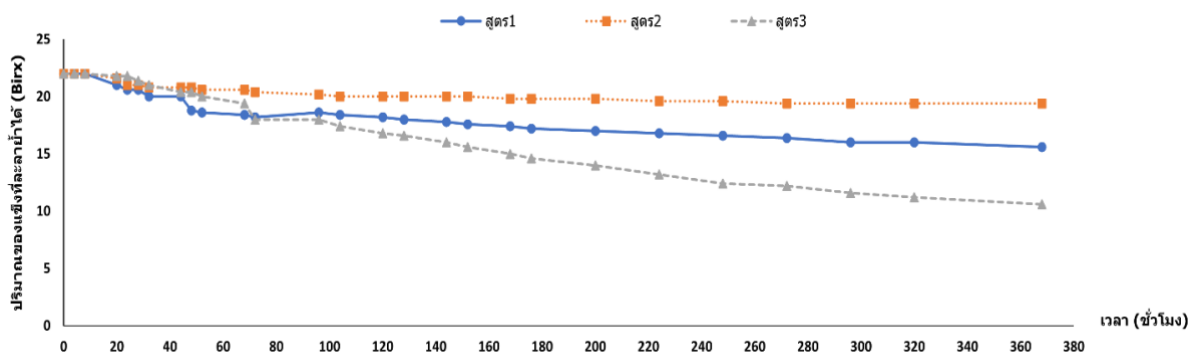


รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอลกอฮอล์ของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (Total soluble solid)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร จากรูปที่ 4.3 พบว่า ที่ชั่วโมงที่ 0 ก่อนกระบวนการหมัก มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของทั้ง 3 สูตร มีค่าเท่ากับ โดยมีค่าเท่ากับ 22 องศาบริกซ์ ซึ่งมาจากการปรับค่าบริกซ์น้ำตาลเริ่มต้นให้อยู่ที่ระดับ 22 องศาบริกซ์ เมื่อเข้าสู่กระบวนการหมักในชั่วโมงที่ 20 พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของทั้ง 3 สูตร มีค่าแตกต่างกัน โดยสูตรที่ 1 มีค่าลดลงมากที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และ 3 มีค่าลดลงน้อยที่สุด เกิดจากยีสต์เข้าสู่ระยะการเจริญได้มีการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลกลูโคสจากน้ำผึ้งที่เป็นแหล่งคาร์บอนและแหล่งพลังงานไปเป็นแอลกอฮอล์ ทำให้มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดลดลง จึงสอดคล้องตามปริมาณแอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ (ดังรูปที่ 4.2) เมื่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดลดลง ทำให้ปริมาณแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้น ซึ่งในระหว่างกระบวนการหมักปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด มีแนวโน้มลดลง ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 72 พบว่า สูตรที่ 3 มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วมีปริมาณเท่ากับ 18 องศาบริกซ์ เนื่องจากยีสต์มีการเจริญเติบโตได้ดี มีการใช้น้ำตาลในปริมาณมาก เพื่อเปลี่ยนไปเป็นแอลกอฮอล์ จึงทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของสูตรที่ 3 มีการลดลงเรื่อยๆ และในชั่วโมงที่ 320 ยีสต์เข้าสู่ระยะคงที่เป็นระยะที่อาหารหรือน้ำตาลเริ่มใกล้หมด (สาวิตรี, 2549) จึงทำให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดคงที่ ในสูตรที่ 1 และ 2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดลดลงอย่างช้าๆ และในชั่วโมงที่ 320 และ 248 ของสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดคงที่ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำเท่ากับ 15.6, 19.4 และ 10.6 องศาบริกซ์ตามลำดับ. (ข้อมูลดังภาคผนวก ค-1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

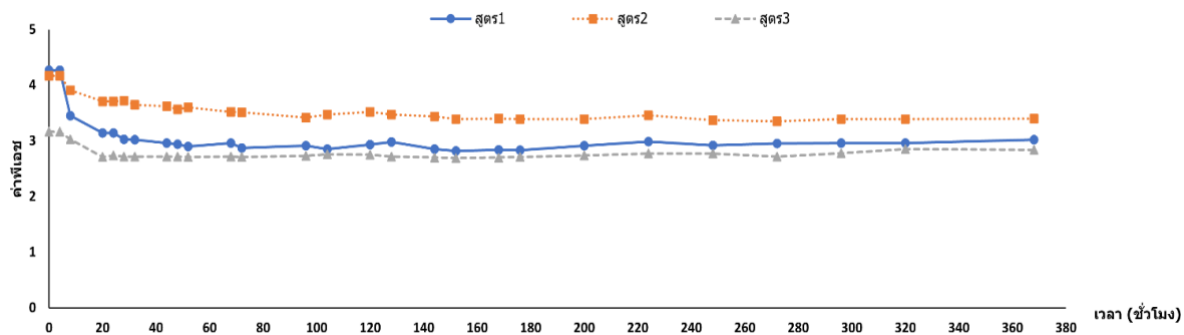


รูปที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันท์เทศทั้ง 3 สูตร

ค่าพีเอช (pH)

ผลการวิเคราะห์ค่าพีเอชของไวน์น้ำผึ้งผสมจันท์เทศทั้ง 3 สูตร จากรูปที่ 4.4 พบว่า ชั่วโมงที่ 0 ก่อนกระบวนการหมัก ค่าพีเอชของทั้ง 3 สูตร มีค่าแตกต่างกัน โดยสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าพีเอชใกล้เคียงกัน และสูตรที่ 3 มีค่าพีเอชต่ำที่สุด เนื่องจากมีการปรับค่าพีเอชเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 3.16 เมื่อเปรียบเทียบค่าพีเอชของทั้ง 3 สูตรในทุกช่วงเวลาพบว่า สูตรที่ 2 มีค่าพีเอชสูงที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และ 3 มีค่าพีเอชต่ำที่สุดในชั่วโมงที่ 4 จนถึงชั่วโมงที่ 20 ของสูตรที่ 1 พบว่า ค่าพีเอชลดลงอย่างรวดเร็วมีค่าเท่ากับ 3.14 และเมื่อถึงชั่วโมงที่ 28 มีแนวโน้มลดลงอย่างช้าๆ ค่าพีเอชของสูตรที่ 3 ในชั่วโมงที่ 8 พบว่า ค่าพีเอชลดลงอย่างรวดเร็วมีค่าเท่ากับ 3.03 และในชั่วโมงที่ 20 มีแนวโน้มลดลงอย่างช้าๆ ซึ่งค่าพีเอชของสูตรที่ 1 และ 3 ในช่วงใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมัก มีแนวโน้มคงที่และใกล้เคียงกัน ค่าพีเอชของสูตรที่ 2 มีการลดลงอย่างรวดเร็วในชั่วโมงที่ 8 มีค่าเท่ากับ 3.91 และมีแนวโน้มลดลงอย่างช้าๆ จนเริ่มคงที่เมื่อใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมัก การลดลงของค่าพีเอชเกิดจากในระหว่างการหมักยีสต์ ได้มีการสลายน้ำตาลกลูโคสจากน้ำผึ้ง เพื่อสร้างกรดกลูโคนิก จึงทำให้ปริมาณกรดทั้งหมดเพิ่มขึ้น และทำให้ค่าพีเอชลดลง (ศุภสิทธิ์, 2548) แต่ในสูตรที่ 1 และ 2 พบว่ามีสาร alpha - pinenes เป็นสารยับยั้งการเจริญของยีสต์ *S. cerevisiae* (บัญญัติ, 2527) ทำให้ยีสต์มีการใช้ปริมาณน้ำตาลกลูโคส เพื่อสร้างกรดกลูโคนิกได้น้อยกว่าสูตรที่ 3 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีค่าพีเอชเท่ากับ 3.02, 3.4 และ 2.84 (ข้อมูลดังภาคผนวก ค-1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

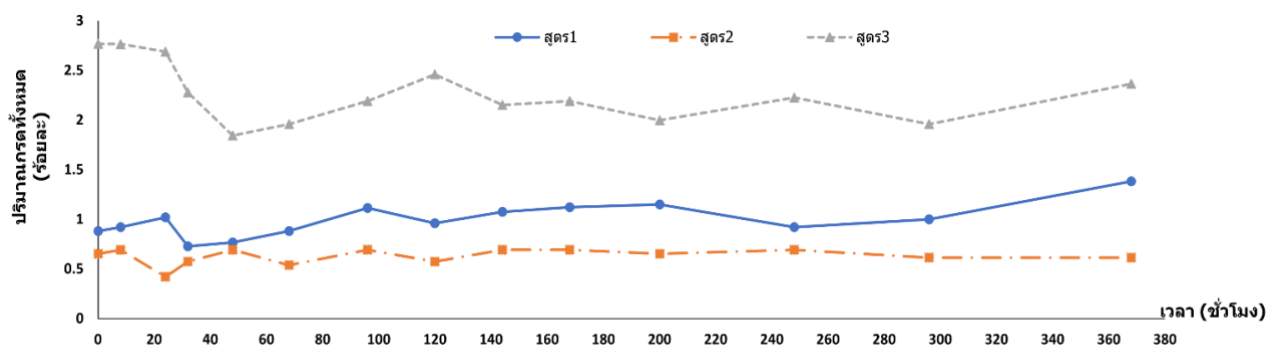


รูปที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชของไวน้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร

ปริมาณกรดทั้งหมด ในรูปของกรดซิตริก

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดของไวน้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร จากรูปที่ 4.5 พบว่า ในชั่วโมงที่ 0 ของทั้ง 3 สูตร มีปริมาณกรดทั้งหมดแตกต่างกัน โดยสูตรที่ 3 มีค่ามากที่สุด อาจเนื่องมาจากการที่ค่าพีเอชต่ำกว่าทั้ง 2 สูตร จึงทำให้ปริมาณกรดทั้งหมดสูงกว่า รองลงมาคือ สูตรที่ 1 และ 2 มีค่าน้อยที่สุด ในระหว่างการหมักในช่วงแรกของทั้ง 3 สูตร มีปริมาณกรดทั้งหมดเพิ่มขึ้น และในสูตรที่ 3 ชั่วโมงที่ 24 พบว่าปริมาณกรดทั้งหมดลดลงอย่างรวดเร็วมีค่าเท่ากับร้อยละ 1.69 และเพิ่มขึ้นในชั่วโมงที่ 48 มีค่าร้อยละ 1.844 และมีการลดลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในชั่วโมงที่ 120 - 296 เมื่อใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า ปริมาณกรดทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในสูตรที่ 1 ปริมาณกรดทั้งหมดลดลง ในชั่วโมงที่ 24 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.422 และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 32 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.73 และลดลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า ปริมาณกรดทั้งหมดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนสูตรที่ 2 ปริมาณกรดทั้งหมดลดลง ในชั่วโมงที่ 24 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.422 และเพิ่มขึ้นในชั่วโมงที่ 28 มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.576 และเมื่อใกล้สิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่า ปริมาณกรดทั้งหมดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักพบว่าสูตรที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 1.383, 0.614 และ 2.805 (ข้อมูลดังภาคผนวก ค-1) ซึ่งปริมาณกรดทั้งหมดของสูตรที่ 1 และ 3 มีค่ามาก อาจจะมีข้อผิดพลาดในเรื่องการไตเตรทที่ไม่แม่นยำ โดยทั่วไปไวนควรมีปริมาณกรดทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 0.4 - 0.6 ซึ่งมีผลต่อรสชาติของไวน์เปลี่ยนแปลงไป (ธีรวัลย์, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดทั้งหมดของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร

4.2.2 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ นำมาทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบจำนวน 31 คน ในด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบจำนวน 31 คน ต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale

สูตร	การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ความใส	สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะเนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	3.61±1.09 ^a	4.00±0.89 ^a	3.96±0.84 ^a	3.71±1.04 ^a	4.00±0.86 ^a	4.00±0.82 ^a
2	4.09±0.91 ^a	3.96±0.95 ^a	3.54±1.18 ^a	3.61±1.12 ^a	3.74±0.89 ^a	3.64±0.88 ^a
3	3.80±1.01 ^a	3.87±0.88 ^a	3.45±1.06 ^a	3.16±1.32 ^a	3.54±1.09 ^a	3.45±1.09 ^a

หมายเหตุ ในแต่ละสมรรถ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Turkey Pairwise Comparisons ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

ความใส (Brightness)

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านความใสของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า สูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.09 รองลงมาคือ สูตรที่ 3 เท่ากับ 3.80 และสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.61 โดยทั้ง 3 สูตรอยู่ในระดับความชอบมาก จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2) พบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สี (Color)

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านสีของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.00 รองลงมาคือ สูตรที่ 2 เท่ากับ 3.96 และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.87 โดยทั้ง 3 สูตรอยู่ในระดับความชอบมาก จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2) พบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

กลิ่น (Odor)

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.96 อยู่ในระดับความชอบมาก รองลงมาคือ สูตรที่ 2 เท่ากับ 3.54 อยู่ในระดับความชอบมาก และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.45 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2) พบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

รสชาติ (Flavors)

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.71 อยู่ในระดับความชอบมาก รองลงมาคือ สูตรที่ 2 เท่ากับ 3.61 อยู่ในระดับความชอบมาก และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.16 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2) พบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture)

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.00 รองลงมาคือ สูตรที่ 2 เท่ากับ 3.74 และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.54 โดยทั้ง 3 สูตรอยู่ในระดับความชอบมาก จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2) พบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ความชอบโดยรวม (Overall Acceptance)

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับความชอบมาก รองลงมาคือ สูตรที่ 2 เท่ากับ 3.64 อยู่ในระดับความชอบมาก และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.45 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ดังตารางที่ 4.2) พบว่า สูตรที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะสัมผัสและความชอบโดยรวม พบว่า ทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกัน จึงต้องคำนวณต้นทุนที่ใช้ในการผลิต เพื่อเลือกสูตรที่ใช้ต้นทุนต่ำที่สุด และในสูตรที่ 3 ได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ทดสอบชิมว่าได้รับรสชาติเค็ม ควรปรับความเค็มของสูตรที่ 3 ให้ลดลง ซึ่งข้อเสนอนี้จะนำไปปรับใช้ในข้อเสนอแนะต่อไป

ตอนที่ 3 ศึกษาการออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

4.3.1 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ เพื่อเป็นเอกลักษณ์ที่สามารถสื่อถึงผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

นำผลิตภัณฑ์จากตอนที่ 2 มาออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด 4 รูปแบบ และทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินจำนวน 102 คน ต่อการออกแบบกราฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านของสี ตัวอักษร และภาพประกอบ โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale ดังรูปที่ 4.6 - 4.9 และตารางที่ 4.3



รูปที่ 4.6 กราฟฟิกรูปแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 กราฟฟิกรูปแบบที่ 2



รูปที่ 4.8 กราฟฟิกรูปแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 กราฟฟิกรูปแบบที่ 4

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินจำนวน 102 คน ต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale

แบบผลิตภัณฑ์	การจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสม	เจดสีที่ใช้มีความเหมาะสม	รูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ	ความชอบโดยรวม
1	4.09±0.74 ^{a,b}	4.08±0.82 ^a	3.77±0.88 ^b	3.99±0.81 ^b
2	3.59±0.86 ^c	3.64±0.92 ^b	3.62±0.93 ^b	3.61±0.83 ^c
3	4.34±0.80 ^a	4.22±0.91 ^a	4.26±0.85 ^a	4.29±0.81 ^a
4	3.94±0.74 ^b	4.00±0.81 ^a	3.88±0.82 ^b	3.89±0.78 ^{b,c}

หมายเหตุ ในแต่ละสดมภ์ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Turkey Pairwise Comparisons ค่าเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

การจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสม

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านการจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า แบบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.34 รองลงมาคือ แบบที่ 1, 4 และ 2 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.59 เท่านั้น ไม่นอญขาดให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) พบว่า กราฟฟิกรูปแบบที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 3 และแบบที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) กราฟฟิกรูปแบบที่ 2 มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 1, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

เจดีย์ที่ใช้มีความเหมาะสม

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านเจดีย์ที่ใช้มีความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า แบบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.22 รองลงมาคือ แบบที่ 1, 4 และ 2 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.64

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) พบว่า กราฟฟิกรูปแบบที่ 1, 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) กราฟฟิกรูปแบบที่ 2 มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 1, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

รูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านรูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า แบบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.26 รองลงมาคือ แบบที่ 4, 1 และ 2 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.62

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) พบว่า กราฟฟิกรูปแบบที่ 1, 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) กราฟฟิกรูปแบบที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) กับแบบที่ 1, 2 และ 4

ความชอบโดยรวม

ผลคะแนนเฉลี่ยความชอบในด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า แบบที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.29 รองลงมาคือ แบบที่ 1, 4 และ 2 ตามลำดับ โดยสูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) พบว่า กราฟฟิกรูปแบบที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) แบบที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) แต่มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) แบบที่ 3 มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า แบบที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในทุกด้านและจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันกับแบบที่ 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) จึงได้รับการคัดเลือกให้เป็นแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ แสดงดังรูปที่ 4.10 ที่ทำการปรับสีและชื่อผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่างกันมากขึ้น



รูปที่ 4.10 กราฟฟิกที่ได้รับการคัดเลือกคือ รูปแบบที่ 3

ตอนที่ 4 ศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

4.4.1 ผลการศึกษาต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

คำนวณต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศทั้ง 3 สูตร โดยคำนวณค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงานค่าใช้จ่ายในการผลิต ได้แก่ ค่าขวดบรรจุภัณฑ์ ค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ และคำนวณราคาขายต่อหน่วย ดังตารางที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนการผลิตและราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศสูตรที่ 1

ต้นทุนการผลิต	ราคา (บาท)	รวม
วัตถุดิบต่อปริมาตร 10 ลิตร		
1) น้ำผึ้งเกษรดอกไม้ป่า	308	
2) น้ำดื่ม	15	
3) เมล็ดจันทน์เทศ	4	327
ราคาวัตถุดิบต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร		10
ค่าแรงงาน (ร้อยละ 30)	3	3
ค่าใช้จ่ายในการผลิต		
1) ค่าการดำเนินงาน (ร้อยละ 40)	4	
2) ค่าขวดบรรจุภัณฑ์	26	
3) ค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์	4	34
ค่าการตลาดและค่าขนส่ง (ร้อยละ 35)	4	4
รวมต้นทุนต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร		51

ราคาต้นทุนของค่าวัตถุดิบเท่ากับ 10 บาทต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร คิดค่าแรงงาน (ร้อยละ 30) เท่ากับ 3 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิตมีดังนี้ ต้นทุนการดำเนินงาน (ร้อยละ 40) เท่ากับ 4 บาท ค่าขวดบรรจุภัณฑ์ และค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 26 และ 4 บาท ตามลำดับ ค่าการตลาดและค่าขนส่ง (ร้อยละ 35) เท่ากับ 4 บาท คิดราคาต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย ในปริมาตร 330 มิลลิลิตร

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย} &= \frac{\text{วัตถุดิบ} + \text{ค่าแรง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้}} \\ &= \frac{10 + 3 + 34 + 4}{1} \\ &= 51 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เอกสารนี้เจ้ากราคาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 51 บาท นำมาคิดราคาขายโดยคิดกำไร (ร้อยละ 50) ของราคาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 26 บาท คิดเป็นราคาขายดังนี้ ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned}
 \text{ราคาขายต่อหน่วย} &= \text{ราคาต้นทุนต่อหน่วย} + \text{กำไร (ร้อยละ 50)} \\
 &= 51 + 26 \\
 &= 77 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

สรุปราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร เท่ากับ 77 บาท

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการผลิตและราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศสูตรที่ 2

ต้นทุนการผลิต	ราคา (บาท)	รวม
วัตถุดิบต่อปริมาตร 10 ลิตร		
1) น้ำผึ้งเกษรดอกไม้ป่า	308	
2) น้ำดื่ม	15	
3) รกจันทน์เทศ	8	331
ราคาวัตถุดิบต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร		11
ค่าแรงงาน (ร้อยละ 30)	3	3
ค่าใช้จ่ายในการผลิต		
1) ค่าการดำเนินงาน (ร้อยละ 40)	4	
2) ค่าขวดบรรจุภัณฑ์	26	
3) ค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์	4	34
ค่าการตลาดและค่าขนส่ง (ร้อยละ 35)	4	4
รวมต้นทุนต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร		52

ราคาต้นทุนของค่าวัตถุดิบเท่ากับ 11 บาทต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร คิดค่าแรงงาน (ร้อยละ 30) เท่ากับ 3 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิตมีดังนี้ ต้นทุนการดำเนินงาน (ร้อยละ 40) เท่ากับ 4 บาท ค่าขวดบรรจุภัณฑ์ และค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์เท่ากับ 26 และ 4 บาทตามลำดับ ค่าการตลาดและค่าขนส่ง (ร้อยละ 35) เท่ากับ 4 บาท คิดราคาต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย ในปริมาตร 330 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย} &= \frac{\text{วัตถุดิบ} + \text{ค่าแรง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้}} \\ &= \frac{11 + 3 + 34 + 4}{1} \\ &= 52 \text{ บาท} \end{aligned}$$

จากราคาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 52 บาท นำมาคิดราคาขายโดยคิดกำไร (ร้อยละ 50) ของราคาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 26 บาท คิดเป็นราคาขายดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายต่อหน่วย} &= \text{ราคาต้นทุนต่อหน่วย} + \text{กำไร (ร้อยละ 50)} \\ &= 52 + 26 \\ &= 78 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สรุปราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร เท่ากับ 78 บาท

ตารางที่ 4.6 ต้นทุนการผลิตและราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศสูตรที่ 3

ต้นทุนการผลิต	ราคา (บาท)	รวม
วัตถุดิบต่อปริมาตร 10 ลิตร		
1) น้ำผึ้งเกษรดอกไม้ป่า	123	
2) น้ำดื่ม	6	
3) ผลจันทน์เทศ	200	
4) เกลือ	10	
5) น้ำตาลทรายแดง	144	483
ราคาวัตถุดิบต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร		16
ค่าแรงงาน (ร้อยละ 30)	5	5
ค่าใช้จ่ายในการผลิต		
1) ค่าการดำเนินงาน (ร้อยละ 40)	6	
2) ค่าขวดบรรจุภัณฑ์	26	
3) ค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์	4	36
ค่าการตลาดและค่าขนส่ง (ร้อยละ 35)	6	6
รวมต้นทุนต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร		63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาต้นทุนของค่าวัตถุดิบเท่ากับ 16 บาทต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร คิดค่าแรงงาน (ร้อยละ 30) เท่ากับ 5 บาทและค่าใช้จ่ายในการผลิตมีดังนี้ ต้นทุนการดำเนินงาน (ร้อยละ 40) เท่ากับ 6 บาท ค่าขวดบรรจุภัณฑ์และค่ากราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ เท่ากับ 26.00 และ 4.00 บาทตามลำดับ ค่าการตลาดและค่าขนส่ง (ร้อยละ 35) เท่ากับ 6 บาท คิดราคาต้นทุนทั้งหมดต่อหน่วย ในปริมาตร 330 มิลลิลิตร

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย} &= \frac{\text{วัตถุดิบ} + \text{ค่าแรง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้}} \\ &= \frac{16 + 5 + 36 + 6}{1} \\ &= 63 \text{ บาท} \end{aligned}$$

จากราคาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 63 บาท นำมาคิดราคาขายโดยคิดกำไร (ร้อยละ 50) ของราคาต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเท่ากับ 32 บาท คิดเป็นราคาขายดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายต่อหน่วย} &= \text{ราคาต้นทุนต่อหน่วย} + \text{กำไร (ร้อยละ 50)} \\ &= 63 + 32 \\ &= 95 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สรุปราคาขายของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจินท์เทศต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร เท่ากับ 78 บาท

จากผลการศึกษาด้านต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจินท์เทศ ต้นทุนต่อปริมาตร 330 มิลลิลิตร พบว่าต้นทุนในการผลิตของสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 51 และ 52 ตามลำดับ แต่สูตรที่ 3 มีค่าเท่ากับ 63 บาท สรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์สูตรที่ 1 และ 2 ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับ เนื่องจากใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.11 ผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจินท์เทศ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ พบว่า ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบจำนวน 31 คน โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale พิจารณาในด้านลักษณะความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$) จึงทำการพิจารณาจากต้นทุนที่ใช้ในการผลิต พบว่า ต้นทุนในการผลิตของสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 51 และ 52 ตามลำดับ แต่สูตรที่ 3 มีค่าเท่ากับ 63 บาท การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 1 และ 2 ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับ เนื่องจากใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำที่สุด และทำให้ทราบว่าสามารถนำส่วนประกอบของจันทน์เทศ ได้แก่ เมล็ดและรก มาใช้ในการผลิตไวน์ได้

จากนั้นได้ทำการออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ โดยผลการประเมินคัดเลือกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศจากผู้ประเมินจำนวน 102 คน โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale พิจารณาในด้านลักษณะการใช้สี ตัวอักษร และความชอบโดยรวม พบว่า รูปแบบที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดในทุกด้านและมีความแตกต่างกับแบบที่ 1, 2 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$) จึงได้รับการคัดเลือกให้เป็นแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรศึกษาปริมาณการใช้กรดซิตริกในการปรับค่าพีเอช ในช่วงก่อนการหมักให้ดีขึ้น มีการคำนวณให้แม่นยำมากขึ้น
- 5.2.2 ควรใช้แอร์ลอค เพื่อลดการอัดของแก๊สในระหว่างการบ่มไวน์ มิฉะนั้นอาจทำให้เกิดการระเบิดของขวดแก้วสำหรับบ่มได้
- 5.2.3 จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า สูตรที่ 3 มีรสชาติเค็มที่สุด อันเนื่องมาจากก่อนการแช่ไวน์น้ำลูกจันทน์เทศ ได้มีการแช่น้ำเกลือทิ้งไว้ก่อน 1 คืน อาจมีความเข้มข้นของเกลือมากกว่าน้ำตาลที่ใช้ในการแช่ไวน์ จึงทำให้เกิดรสชาติเค็มมาก เมื่อหมักเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กนกเนตร เต็มสุข, ปรีณดา แดนพิมาย และ มธรรส อุตสาห์. 2562. **การพัฒนาเครื่องตีมีไซเดอร์จากเปลือกมังคุดและน้ำทางกะทิ**. วิทยาลัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กรมสรรพสามิต. 2546. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร**. แหล่งที่มา:

https://excise.go.th/cs/idcplg?IdcService=COLLECTION_DISPLAY., 10 มีนาคม 2566.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2546. **ประเภทของไวน์**. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการไวน์ อุตสาหกรรมเกษตร. 70 หน้า.

กษมา ชารีโคตร. 2559. **การวิเคราะห์อาหาร**. เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการวิเคราะห์อาหาร (Food Analysis) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 167 หน้า.

จตุพัฒน์ สมป์ปิโต. 2021. **การวิเคราะห์อาหาร บทปฏิบัติการที่ 4 การหาปริมาณกรดทั้งหมด**. แหล่งที่มา:

<https://dspace.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/7467/บทปฏิบัติการการหาปริมาณกรดทั้งหมด.pdf?sequence=1&isAllowed=y.>, 10 มีนาคม 2566.

ดวงเดือน วัฏฏานุรักษ์ และ มณฑพัช โคตรธรรม. 2562. **การศึกษาและพัฒนาไวน์จิง**, น. 136-137. ใน **รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 7**. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์, ปทุมธานี.

ดลนภา พัฒนาศักดิ์ และ กัลทิมา พิชัย. 2018. **ผลของสารเบนโทไนท์ต่อความใสของไวน์กระเจี๊ยบ**, น. 333-337. ใน **รายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 9**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่

ทวีภรณ์ ศิริคช, ธวัชชัย ศรีสุวรรณ, ณัฐนรี แสงแก้ว, ศุภการต์ พิสิฐศุภกุล, เบญจวรรณ ทองเคลือบ และ สนั่น ศุภธีรสกุล. 2561. **การเปรียบเทียบคุณภาพเมล็ดจันทน์เทศจากไทยและอินโดนีเซีย**. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ 21 (2): 34-35.

ธนพร สิทธิยศ. 2561. **การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ไวน์สตอร์วเบอร์รี่ สวนดอกแก้ว เชียงใหม่**. วิทยาลัยบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ธนาพรรณ วิทยา, มานิตา ฮอนบุตร และ มนัสวี ยุทธนาพิพัฒน์. 2564. **การพัฒนาคีเฟอร์น้ำนมอัลมอนด์**.

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์บัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธีรวัลย์ ชาญฤทธิเสน. 2011. **การทำไวน์ สุราไทย**. แหล่งที่มา:

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้จัดทำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<https://surathai.wordpress.com/2011/05/15/fruitwine/>, 21 ตุลาคม 2565.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

นิรนาม. 2020. **จันทน์เทศ สรรพคุณและประโยชน์ของต้นจันทน์เทศ ลูกจันทน์ 54 ข้อ**. แหล่งที่มา:

<https://medthai.com/จันทน์เทศ/>, 25 ตุลาคม 2565.

บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. น้ำมันหอมระเหยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์. **วารสารวิทยาศาสตร์**

มหาวิทยาลัยขอนแก่น 12 (4): 274-276.

ประดิษฐ์ ครัววัฒนา. 2544. **เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการ สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์**

อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เม.ย.-มิ.ย.44. 84 หน้า.

เพชรรัตน์ คงแก้ว, ภัทรภรณ์ แพรอด และ สุรศักดิ์ สมบุ. 2564. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ดีเพอร์กล้วยหอม.**

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รุ่งอรุณ พรชื่นชูวงศ์ และ ศรีนิญา สังข์สัญญา. 2566. **การประเมินสมบัติทางกายภาพ เคมี และสารหอม**

ระเหยในรกลูกจันทน์จากผลจันทน์เทศในพื้นที่เพาะปลูกจังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารพืช

ศาสตร์สงขลานครินทร์ 7 (4): 283-289.

ลำพูล สมทน และ แสงเดือน แก้วบัวดี. 2546. **การเปรียบเทียบคุณภาพของไวน์กล้วยหอม หมักโดยเชื้อ**

ยีสต์ 5 สายพันธุ์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบันราชภัฏนครปฐม.

วรรณทิพย์ เหล็บโต๊ะเหม๊ะ. 2553. **สมบัติการต้านอนุมูลอิสระในลูกจันทน์เทศ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต,**

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

วาสนา สุโยธา และ สุรศักดิ์ บุญรุ่ง. 2564. **การศึกษาอัตราส่วนเนื้อสละและชนิดของยีสต์ที่เหมาะสมต่อการ**

ผลิตไวน์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 39 (2): 156-164.

ศุภสิทธิ์ ดีรักษา. 2548. **การเปรียบเทียบคุณภาพไวน์มั่งคุดที่ได้จากการหมัก โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์**

ธรรมชาติและเชื้อยีสต์บริสุทธิ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2017. **น้ำจันทน์เทศ ชะลอวัย ต้านแก่.**

แหล่งที่มา: [http://med.swu.ac.th/msmc/opd_psy/index.php/78-km-cate/154-2017-04-](http://med.swu.ac.th/msmc/opd_psy/index.php/78-km-cate/154-2017-04-28-03-02-57)

[28-03-02-57](http://med.swu.ac.th/msmc/opd_psy/index.php/78-km-cate/154-2017-04-28-03-02-57), 25 ตุลาคม 2565.

สุดารัตน์ หอมหวาน, ระวีวรรณ แก้วอมตวงศ์, บัญชา ยิ่งงาม, สุวรรณา ภัทรเบญจพล, นิธิมา สุทธิพันธุ์, นุตติยา

วีระวัธนชัย และ ณรงค์ชัย จักขุพา. 2010. ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. แหล่งที่มา:

<https://apps.phar.ubu.ac.th/thaicrudedrug/main.php?action=contact>, 25 ตุลาคม

2565. เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สุภารัตน์ อำนวย และ สุรัลชนา กาศสกุล. 2557. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตไวน์มะขามป้อม. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ.
- อรอง จันทน์ประสาทสุข. 2561. การคัดแยกจุลินทรีย์ออโตโคเนสที่เกี่ยวข้องกับการหมักน้ำส้มป่อย คั้นสดเป็นกล้าเชื้อสำหรับการผลิตน้ำผลไม้ น้ำตาลต่ำ. คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อังคณา เขวงภูษิต. 2539. ไวน์น้ำผึ้งผสมมะเขິงและการเปลี่ยนแปลงของไวน์ระหว่างการหมักและบ่ม โดยใช้ยีสต์บางสายพันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชลี สวาสต์ธรรม, สุคันธรส ธาดากิตติสาร, สุทธิ ชัยพฤกษ์ และ อรพินธ์ โรจนะ. 2549. การพัฒนา เทคโนโลยีการทำน้ำผึ้งครีมจากน้ำผึ้งดอกไม้บางชนิด. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เอกสิทธิ์ อ่อนสะอาด และ เมทินี มาเวียง. 2556. หลักการแปรรูปอาหาร บทปฏิบัติการที่ 1 การหมักไวน์ผลไม้. แหล่งที่มา: http://www.agri.ubu.ac.th/mis/evaluate/assess_learn/73303.pdf, 10 มีนาคม 2566.
- Balogu, T.V. and Oyinloye Towobola. 2017. Production and Quality Analysis of Wine from Honey and Coconut Milk Blend Using *Saccharomyces cerevisiae*. In H. Drosinos and Seraphim Papanikolaou., eds. **Fermentation**. MDPI, Switzerland.
- Bedir, T.B. and Hanna Kuleasan. 2022. Aroma Profile and Phenolic Content of Honey Wine Produced from Wild Rose Fruit. **Journal of Scientific & Industrial Research** (81): 426-433.
- Cheese and Wine. 2019. สูตรและวิธีการทำไวน์น้ำผึ้ง Mead (น้ำผึ้งล้วนไม่ผสมผลไม้). แหล่งที่มา: <https://cheeseandwineth.com/ดูบทความ-64613-สูตรและวิธีการทำ-ไวน์น้ำผึ้ง-mead-น้ำผึ้งล้วน-ไม่ผสมผลไม้.html>, 10 มีนาคม 2566.
- Ferreira, A.M., F. Cosme, C. Barbosa, V. Falco, A. Ines and A. Mendes-Faia. 2010. Optimization of honey-must preparation and alcohol fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. **International Journal of Food Microbiology** 144: 193-198.
- Forester, M.B., 2005. Nutmeg intoxication in Texas, 1998-2004. **Human & Experimental Toxicology** 24: 563-566.
- เอกสารนี้เก็บไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Gizachew, M., 2021. **Physico-chemical Analysis and Production of Honey Wines from *Zingiber officinale*, *Foeniculim vulgare* and *Citrus x sinensis* species.** Ph.D, Gondar University.
- Gopalakrishnan, M. 1992. Chemical composition of nutmeg and mace. **Journal of Spices & Aromatic Crops** 1: 49-54.
- Gupta, J. K. and Rajeesh Sharma. 2009. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines. **Natural Product Radiance** 8 (4): 345-355.
- Olajide, O.A., Franklin F. Ajayi, Ambrose I. Ekhelar, Olubusayo Awe, J. Modupe Makinde and A. R. Akinola Alada. 1999. Biological Effects of *Myristica fragrans* (Nutmeg) Extract. **Phytotherapy research Phytother** 13: 334-345.
- Okiki, P.S., Chizobam P. Nwobi, Oghenerobor B. Akpor, Ezekiel Adewole and Richard D. Agbana. 2023. Assessment of Nutritional and Medicinal Properties of Nutmeg. *In* DR. B. Gyampoh., eds. **Scientific African forum.** Elsevier B.V., African.
- Rahardiyana, D., Mario Poluakan, Emma Mauren Moko. 2020. Physico-chemical Properties of Nutmeg (*Myristica fragrans houtt*) of North Sulawesi Nutmeg. **Fullerene Journal of Chemistry** 5 (1): 23-31.
- Varo, M.A., Juan Martin-Gomez, Maria P. Serratos and Julieta Marida. 2022. Effect of potassium metabisulphite and potassium bicarbonate on color, phenolic compounds, vitamin C and antioxidant activity of blueberry wine. **LWT-Food Science and Technology** 163.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก-1. การวิเคราะห์หาค่าความถ่วงจำเพาะ

อุปกรณ์

1. เครื่องไฮโดรมิเตอร์
2. กระจกบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร
3. ตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. ไฮโดรมิเตอร์จะใช้งานร่วมกับกระจกบอกตวงหรือภาชนะอื่นๆ ที่มีรูปทรงใกล้เคียงกัน
2. นำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร ใส่กระจกบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำไฮโดรมิเตอร์หย่อนลงในตัวอย่าง รอให้ตัวอย่างและไฮโดรมิเตอร์นิ่ง เพื่ออ่านค่าและบันทึกผล ซึ่งค่าที่อ่านได้ เป็นค่าที่อยู่ในระดับเดียวกับจุดต่ำสุดของท้องน้ำ



รูปที่ ก-1. เครื่องไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข-1. การวิเคราะห์หาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด แสดงในรูปขององศาบริกซ์ (AOAC., 2000)

อุปกรณ์

1. เครื่อง Hand Refractometer
2. หยดหยด (Dropper)
3. น้ำกลั่น
4. กระดาษเช็ดชู
5. ตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. ตรวจสอบเครื่อง Hand Refractometer ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
2. หยดน้ำกลั่นก่อนทำการวัดทุกครั้ง ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็น องศาบริกซ์ ($^{\circ}$ Brix)
3. หยดตัวอย่าง 1 หยด ลงบนแผ่นปริซึมที่ตัวเครื่อง ปิดหน้าจอลง ส่องผ่านช่องในที่มีแสง ปรับความคมชัดตามความต้องการ อ่านค่าตัวเลขตามสเกลที่ตัวเครื่องกำหนดไว้ และบันทึกผล



รูปที่ ข-1. เครื่องรีแฟรกโตมิเตอร์ (Hand Refractometer) รุ่น ATAGO N-1A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข-2. การวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรดทั้งหมด แสดงในรูปของกรดซิตริก โดยวิธีการไทเทรตปฏิกิริยากรด – เบส (AOAC., 2000 อ้างโดย จตุพัฒน์, 2021)

อุปกรณ์

1. ชุดเครื่องมือไทเทรต
2. ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร
3. บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
4. กระจกตวง 50 มิลลิลิตร
5. น้ำกลั่น
6. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล
7. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน
8. ตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร

การเตรียมสาร

1. การเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล โดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 1000 มิลลิลิตร โดยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน
2. การเตรียมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน โดยชั่งฟีนอล์ฟทาลีน 1 กรัม ละลายในแอลกอฮอล์ 70 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร โดยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน

วิธีการวิเคราะห์

1. เติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล ลงในบิวเรตต์ที่สะอาดและแห้ง ให้ปริมาณอยู่เหนือขีดศูนย์เล็กน้อย ปล่อยสารละลายออกทางปลายบิวเรตต์อย่างช้าๆ ลงในบีกเกอร์ เพื่อไล่อากาศที่อยู่ปลายบิวเรตต์ออกให้หมด และปรับระดับสารละลายในบิวเรตต์ให้อยู่ตรงขีดศูนย์พอดี
2. นำตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วหยดฟีนอล์ฟทาลีน 2 – 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน นำไปไทเทรต
3. ไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล จนกระทั่งถึงจุดยุติ (สังเกตจากการเกิดสีชมพูอ่อน) บันทึกผลปริมาตรของสารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการไทเทรตและนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ปริมาณกรดทั้งหมด

วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด} = \frac{V \times N \times E_{qwt} \times 100}{W \times 1000}$$

(ร้อยละ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อ V = ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (มิลลิลิตร) ที่ใช้ในการไทเทรตกับตัวอย่าง
- N = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (นอร์มัล)
- $E_{q.wt}$ = น้ำหนักโมเลกุลหารอัตราส่วนจำนวนโมเลกุลของโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อกรดในอาหาร
- W = ปริมาณของตัวอย่างที่ใช้ (มิลลิลิตร)

หมายเหตุ

- น้ำหนักโมเลกุลของกรดแลคติก = 90.08 กรัมต่อโมล
- น้ำหนักโมเลกุลของกรดทาร์ทาริก = 150.087 กรัมต่อโมล
- น้ำหนักโมเลกุลของกรดซิตริก = 192.124 กรัมต่อโมล

ข-3. การวิเคราะห์หาค่าพีเอช (AOAC., 2000)

อุปกรณ์

1. เครื่อง pH meter
2. สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานพีเอช 7.00 ,4.01 และ9.21
3. น้ำกลั่น
4. กระดาษเช็ดชู่
5. ปีกเกอร์ขนาด 100 และ 250 มิลลิลิตร
4. ตัวอย่าง 20 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

- 1.1 การเปิด - ปิดเครื่อง
กดปุ่ม On เพื่อเปิดเครื่อง
- 1.2 การ Setting
 - 1.2.1 เตรียมอิเล็กโทรด โดยนำ Cap ที่ปิดอิเล็กโทรดออก
 - 1.2.2 ล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่น ซับด้วยเช็ดชู่
- 1.3 การปรับเทียบอิเล็กโทรด (Calibration Electrode)
 - 1.3.1 จุ่มอิเล็กโทรดในบัฟเฟอร์ pH 7.00 ทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที จากนั้นกดปุ่ม Cal เครื่องจะอ่านค่าให้อัตโนมัติ เมื่อ Calibration เสร็จ ทำความสะอาดอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นและซับด้วยทิชชู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 จุ่มอิเล็กโทรดในบัฟเฟอร์ pH 4.01 ทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที จากนั้นกดปุ่ม Cal เครื่องจะอ่านค่าให้อัตโนมัติ เมื่อ Calibration เสร็จ ทำความสะอาดอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นและซับด้วยทิชชู

1.3.3 จุ่มอิเล็กโทรดในบัฟเฟอร์ pH 9.21 ทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที จากนั้นกดปุ่ม Cal เครื่องจะอ่านค่าให้อัตโนมัติ เมื่อ Calibration เสร็จ ทำความสะอาดอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่นและซับด้วยทิชชู

1.3.4 กด Calculate แล้วกดปุ่ม ลง เพื่อดูค่า Slope (S1 4.01-7.00 / S2 7.00-9.21)

1.3.5 กดปุ่ม Save

1.4 การวัดค่า pH ของตัวอย่าง

1.4.1 นำตัวอย่าง 20 มิลลิลิตร ใส่บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร จุ่มอิเล็กโทรดลงในตัวอย่าง ทิ้งไว้ประมาณ 15 วินาที จากนั้นกดปุ่ม Read เพื่อเริ่มอ่านค่า จุดทศนิยมจะกระพริบบนหน้าจอ เพื่อแสดงค่า pH ของตัวอย่าง เมื่อเครื่องอ่านค่าอัตโนมัติแล้ว หน้าจอจะหยุดนิ่ง และแสดงสัญลักษณ์ μV แล้วบันทึกผล

ข-4. การวิเคราะห์หาค่าปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้ Ebulliometer (เอกสิทธิ์และเมทินี, 2554)

อุปกรณ์

1. เครื่องอีบูลิโอมิเตอร์
2. เทอร์โมมิเตอร์
3. บีกเกอร์ขนาด 20 และ 50 มิลลิลิตร
4. ตะเกียงแอลกอฮอล์
5. น้ำกลั่น
6. ตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1.1 การวัดจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์

ล้าง Boiler ให้ทั่ว แล้วเทน้ำออกผ่านทางท่อ เติมน้ำเย็นหรือน้ำกลั่น ลงไปในส่วนที่ควบแน่น (Condenser) ตวงน้ำกลั่นให้ถึงขีด EAU หรือปริมาตร 20 มิลลิลิตร ใส่ลงในช่องใส่ตัวอย่าง แล้วใส่เทอร์โมมิเตอร์ให้ปลายอยู่เหนือหน้า จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ ทำการต้มน้ำจนจุดเดือดที่อุณหภูมิคงที่

อ่านค่าอุณหภูมิของน้ำจากเทอร์โมมิเตอร์ เมื่อเทอร์โมมิเตอร์หยุดนิ่งคงที่นาน 30 วินาที นำค่าที่ได้ ไป
เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งในแผ่นอ่านค่าเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ โดยตั้งจุดเดือดของน้ำที่อ่านได้ (สเกลด้านใน) ให้ตรงกับ 0.0% แอลกอฮอล์ (สเกลด้านนอก)

1.2 การวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในตัวอย่าง

เปิดก๊อกระบายน้ำกลั่นด้านหน้าตัวเครื่องออกให้หมด ล้างด้วยตัวอย่างอีกครั้ง เทตัวอย่างที่ล้างออกให้หมด เป่าด้วยลมให้แห้ง เพื่อไล่ไอน้ำที่ตกค้างเติมน้ำเย็นหรือน้ำกลั่น ลงไปในส่วนที่ควบแน่น (Condenser) ตวงตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร ใส่ลงในช่องใส่ตัวอย่าง แล้วใส่เทอร์โมมิเตอร์ให้ปลายอยู่เหนือตัวอย่าง จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ ทำการต้มตัวอย่างจนจุดเดือดที่อุณหภูมิคงที่ อ่านค่าอุณหภูมิของตัวอย่างจากเทอร์โมมิเตอร์ เมื่อเทอร์โมมิเตอร์หยุดนิ่งคงที่นาน 30 วินาที นำค่าที่ได้ ไปอ่านค่าเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ของตัวอย่าง (สเกลด้านนอก) ที่อยู่ตรงกะบจุดเดือดของตัวอย่าง (สเกลด้านใน) จากแผ่นอ่านเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ แล้วบันทึกผล



รูปที่ ข-2. เครื่องอีบูลิโอมิเตอร์ (Ebuliometer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข-5. วิเคราะห์หาค่าปริมาณความชื้น (AOAC., 1999 อ้างโดย ฉัตรชัย, 2545)

อุปกรณ์

1. ครอบออลูมิเนียม (Moisture car) พร้อมฝาปิด
2. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
3. โถดูดความชื้น (Desiccator)
4. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
5. ตัวอย่าง 5 กรัม

วิธีการวิเคราะห์

1. ครอบออลูมิเนียม พร้อมฝาปิด ในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 - 3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบ ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_1) และบันทึกผล
2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 ซ้ำ จนได้น้ำหนักคงที่ หรือจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกัน ไม่เกิน 2 มิลลิกรัม หรือ 0.005 กรัม
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5 กรัม ใส่ลงในครอบออลูมิเนียมที่ทราบน้ำหนักแน่นอน จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_2) และบันทึกผล
4. ทำให้ตัวอย่างแห้ง โดยนำไปอบในตู้อบลมร้อน
 - ก. ตัวอย่างอาหารแห้ง ทำให้แห้งโดยอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 - 6 ชั่วโมง หรืออบที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง โดยเปิดฝาออก
 - ข. ตัวอย่างอาหารสด (เปียก) ทำให้แห้งโดยอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง หรืออบที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง โดยเปิดฝาออก
5. นำออกจากตู้อบ โดยปิดฝาทันที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_3) และบันทึกผล
6. นำตัวอย่างเข้าอบซ้ำ ครั้งละ 30 นาที จนได้น้ำหนักคงที่ หรือจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม หรือ 0.005 กรัม
7. นำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น

วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละโดยน้ำหนัก)} = \frac{(W_2 - W_3) \times 100}{(W_2 - W_1)}$$

เมื่อ W_1 = น้ำหนักครอบออลูมิเนียม (กรัม)

W_2 = น้ำหนักครอบออลูมิเนียมและตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงวิสุทธิโกศลที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ W_3 = น้ำหนักครอบออลูมิเนียมและตัวอย่างหลังอบ (กรัม) เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข-6. การวิเคราะห์หาค่าปริมาณเถ้า (AOAC., 2000 อ้างโดย กษมา, 2559)

อุปกรณ์

1. ถ้วยกระเบื้องเคลือบ (Porcelain crucible) พร้อมฝาปิด
2. เตาเผา (Muffle furnace)
3. เตาไฟฟ้า (Hot plate)
4. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
5. ตู้ดูดควัน (Hood)
6. คีมคีบถ้วยกระเบื้อง
7. โถดูดความชื้น (Desiccator)
8. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
9. ตัวอย่าง 2 – 5 กรัม

วิธีการวิเคราะห์

1. เมาถ้วยกระเบื้องเคลือบ พร้อมฝาปิด ในเตาเผาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรืออบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบ ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_1) และบันทึกผล
2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 ซ้ำ จนได้น้ำหนักคงที่ หรือจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม หรือ 0.005 กรัม
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง ใส่ลงในถ้วยกระเบื้องเคลือบที่ทราบน้ำหนักแน่นอน จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_2) และบันทึกผล
 - ก. ตัวอย่างอาหารแห้งประมาณ 2 กรัม
 - ข. ตัวอย่างอาหารสด (เปียก) ประมาณ 5 กรัม
4. นำไปเผาในตู้ดูดควัน โดยนำถ้วยตัวอย่างที่ทราบน้ำหนักแน่นอน วางบนเตาไฟฟ้า ค่อยๆเพิ่มความร้อนทีละนิด เพื่อให้ไอน้ำระเหยออกจนตัวอย่างไหม้เป็นสีดำ และจนหมดควัน
5. นำเข้าเผาต่อในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง โดยเปิดฝาดออก
6. ในกรณีที่เถ้ายังไม่ขาว รอตตัวอย่างในเตาเผาเย็นลง หยดน้ำกลั่น 2 – 3 หยด หรือพอเปียกชุ่ม (ระวังอย่าให้เถ้าฟุ้ง หรือกระเด็น) และเผาซ้ำในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 – 600 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าจะได้เถ้าสีขาว
7. รอให้อุณหภูมิภายในเตาเผาตกลง แล้วนำออกจากเตาเผา โดยปิดฝาทันที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_3) และบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ขออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการใดก็ตาม จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้าทั้งหมด

วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณเถ้าทั้งหมด} = \frac{(W_3 - W_1) \times 100}{(W_2 - W_1)}$$

(ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)

เมื่อ W_1 = น้ำหนักถ้วยกระเบื้องเคลือบ (กรัม)

W_2 = น้ำหนักถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างก่อนเผา (กรัม)

W_3 = น้ำหนักถ้วยกระเบื้องเคลือบและตัวอย่างเถ้า (กรัม)

หมายเหตุ

1. หากตัวอย่างอาหาร มีความชื้นสูง 50 – 100 % ควรนำไปวางบนเตาให้ความร้อน เพื่อให้น้ำระเหยออกจนตัวอย่างไหม้เกรียมและจนหมดควัน หรืออ่างไอน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง หรืออบตัวอย่างให้แห้งก่อนนำเข้าเตาเผาไฟฟ้า
2. หากตัวอย่างอาหาร มีคาร์โบไฮเดรตสูง ควรนำไปวางบนที่วางแบบ 3 ขา ที่ทำด้วยเหล็ก แล้วเผาด้วยเตาบุรณเซน หรือเตาให้ความร้อน นาน 30 นาที จนได้เป็นเถ้าสีดำ ก่อนนำเข้าเตาเผาไฟฟ้า

ข-7. การวิเคราะห์หาค่าปริมาณไขมัน โดยเครื่องสกัดไขมันอัตโนมัติ (Soxtherm)

อุปกรณ์

1. ชุดเครื่องมือและเครื่องสกัดไขมัน (Soxhlet apparatus)
2. หลอดบรรจุตัวอย่าง (Thimble)
3. ถ้วยสกัด (Extraction cup)
4. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
5. โถดูดความชื้น (Desiccator)
6. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
7. กระดาษกรอง
8. ตัวอย่างแห้ง 5 กรัม

สารเคมี

1. ปีโตเลียมอีเทอร์ (Petroleum ether)

วิธีการวิเคราะห์

1. การอบแห้งตัวอย่างอาหารและอุปกรณ์

1.1 ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 5 กรัม ใส่พรอย นำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบ ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_1) และบันทึกผลนำไปใช้

1.2 นำถ้วยสกัด ไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบลมร้อน ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_2) และบันทึกผล

1.3 ทำเช่นเดิมซ้ำ จนได้น้ำหนักคงที่ หรือจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 2 มิลลิกรัม หรือ 0.005 กรัม

2. ขั้นตอนการสกัดตัวอย่างอาหาร

2.1 ขั้นตอนที่ 1 : Hot extraction ตัวอย่างจะถูกต้มในตัวทำละลาย เพื่อทำการสกัดส่วนที่เป็นไขมันออกมา

2.2 ขั้นตอนที่ 2 : Evaporation A ระดับตัวทำละลายจะลดต่ำกว่าก้นหลอดบรรจุตัวอย่าง ส่วนของตัวทำละลายที่เกินจะถูกนำไปเก็บที่ถังเก็บตัวทำละลายด้านหลังเครื่อง

2.3 ขั้นตอนที่ 3 : Rinsing time ตัวทำละลายที่เก็บอยู่ในส่วนเก็บตัวทำละลายด้านบนถ้วยสกัด จะทำการชะล้างไขมันในตัวอย่างตรงกลางหลอดบรรจุตัวอย่าง

2.4 ขั้นตอนที่ 4 : Evaporation B ปริมาณตัวทำละลายส่วนที่เหลือจะถูกเก็บที่ถังเก็บตัวทำละลายด้านหลังเครื่อง

2.5 ขั้นตอนที่ 5 : Evaporation C ถ้วยสกัดยกขึ้นจากส่วนให้ความร้อน หากแต่ส่วนให้ความร้อนยังทำงานอยู่ เพื่อไล่ปริมาณตัวทำละลายส่วนที่เหลือออกด้วยการพาความร้อน

3. นำถ้วยสกัดออกจากเครื่อง และนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น จากนั้นชั่งน้ำหนัก (W_3) และบันทึกผล

วิธีการคำนวณ

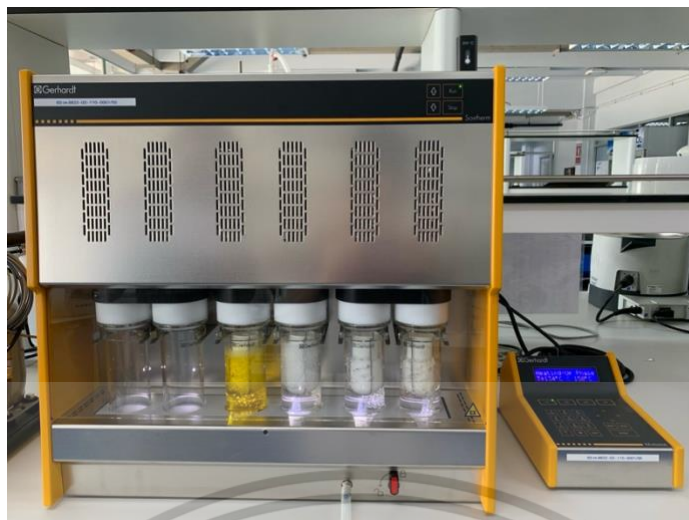
$$\text{ปริมาณไขมันทั้งหมด} = \frac{(W_3 - W_2) \times 100}{W_1}$$

(ร้อยละโดยน้ำหนัก)

เมื่อ W_1 = น้ำหนักของตัวอย่างอาหารที่ผ่านการอบแห้งแล้ว (กรัม)

W_2 = น้ำหนักถ้วยสกัด (กรัม)

W_3 = น้ำหนักถ้วยสกัดและไขมันที่สกัดได้ภายหลังการอบแห้งแล้ว (กรัม)



รูปที่ ข-3. เครื่อง Soxtherm (C. Gerhardt analytical system)

ข-8. การวิเคราะห์หาค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (Somoggi, 1952)

อุปกรณ์

1. หลอดทดลอง
2. ตะแกรงใส่หลอดทดลอง
3. ปิเปตขนาด 1 และ 5 มิลลิลิตร
4. ไมโครปิเปต 1,000 ไมโครลิตร และทิป
5. หม้อสำหรับต้มน้ำ
6. เต้าแก๊ส
7. ลูกแก้ว
8. ที่คีบหลอดทดลอง
9. Water bath
10. Vortex mixer

สารเคมี

1. Sucrose
2. Somogyi reagent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการนำน้ำกลั่นอื่น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียม standard glucose

1. อบผงน้ำตาลกลูโคสที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง
2. เตรียมสารละลาย โดยทำการชั่งน้ำตาล 0.1 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

วิธีการวิเคราะห์

1. เตรียมสารละลายกลูโคสมาตรฐานความเข้มข้น 0, 40, 60, 80 และ 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เติม Somogyi reagent 1 มิลลิลิตร นำไป vortex และนำไปต้มนาน 10 นาที โดยปิดลูกแก้ว ทำให้เย็นทันที จากนั้นเติม Nelson reagent 1 มิลลิลิตร นำไป vortex และตั้งทิ้งไว้ 15 นาที เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร นำไป vortex จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Microplate reader ที่ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร และนำมาพล็อตกราฟเส้นตรง เพื่อใช้ในการคำนวณ
2. เตรียมตัวอย่างปริมาตร 1 มิลลิลิตร ทำเหมือนกับการเตรียมสารละลายกลูโคสมาตรฐาน หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Microplate reader ที่ความยาวคลื่น 660 nm และนำไปคำนวณเปรียบเทียบกับกราฟสารละลายกลูโคสมาตรฐาน

วิธีการคำนวณ

$$\text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (กรัม/100มล.)} = \frac{(A_{660} \times \text{dilution})}{\text{Slop}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค-1. ผลการศึกษาของค่าประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมักทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบแต่ละสูตรของแต่ละชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	สูตร	พารามิเตอร์				
		ค่าความถ่วงจำเพาะ	ค่าพีเอช (pH)	ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)
0	1	1.090±0.00	4.27±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	0.883±0.00
	2	1.090±0.00	4.17±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	0.653±0.00
	3	1.110±0.00	3.16±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	2.766±0.00
4	1	1.090±0.00	4.27±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	0.883±0.00
	2	1.090±0.00	4.17±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	0.653±0.00
	3	1.110±0.00	3.16±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	2.766±0.00
8	1	1.090±0.00	3.45±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	0.922±0.00
	2	1.090±0.00	3.91±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	0.691±0.00
	3	1.100±0.00	3.03±0.00	0.00±0.00	22.00±0.00	2.113±0.00
20	1	1.084±0.00	3.14±0.00	0.00±0.00	21.00±0.00	0.730±0.00
	2	1.090±0.00	3.71±0.00	0.00±0.00	21.60±0.00	0.615±0.00
	3	1.096±0.00	2.71±0.00	0.00±0.00	22.40±0.00	1.691±0.00
24	1	1.084±0.00	3.14±0.00	0.00±0.00	20.60±0.00	0.422±0.00
	2	1.088±0.00	3.71±0.00	0.00±0.00	21.00±0.00	0.422±0.00
	3	1.094±0.00	2.74±0.00	0.00±0.00	21.80±0.00	1.690±0.00
28	1	1.090±0.00	3.03±0.00	0.40±0.00	20.60±0.00	0.691±0.00
	2	1.090±0.00	3.72±0.00	0.00±0.00	21.00±0.00	0.576±0.00
	3	1.092±0.00	2.72±0.00	0.50±0.00	21.40±0.00	2.920±0.00
32	1	1.084±0.00	3.02±0.00	0.60±0.00	20.00±0.00	0.730±0.00
	2	1.088±0.00	3.65±0.00	0.10±0.00	20.80±0.00	0.576±0.00
	3	1.090±0.00	2.72±0.00	0.80±0.00	21.00±0.00	1.278±0.00
44	1	1.080±0.00	2.96±0.00	1.00±0.00	20.00±0.00	1.037±0.00
	2	1.086±0.00	3.62±0.00	0.20±0.00	20.80±0.00	0.076±0.00
	3	1.084±0.00	2.72±0.00	1.60±0.00	20.40±0.00	1.270±0.00
48	1	1.080±0.00	2.94±0.00	1.00±0.00	18.80±0.00	0.768±0.00
	2	1.086±0.00	3.57±0.00	0.25±0.00	20.80±0.00	0.691±0.00
	3	1.084±0.00	2.72±0.00	1.80±0.00	20.40±0.00	1.844±0.00
52	1	1.080±0.00	2.90±0.00	1.20±0.00	18.60±0.00	0.268±0.00
	2	1.086±0.00	3.60±0.00	0.30±0.00	20.60±0.00	0.576±0.00
	3	1.080±0.00	2.71±0.00	2.50±0.00	20.00±0.00	1.652±0.00
68	1	1.078±0.00	2.96±0.00	1.60±0.00	18.40±0.00	0.883±0.00
	2	1.084±0.00	3.52±0.00	0.40±0.00	20.60±0.00	0.537±0.00
	3	1.076±0.00	2.72±0.00	2.80±0.00	19.40±0.00	1.959±0.00
72	1	1.074±0.00	2.87±0.00	1.60±0.00	18.20±0.00	0.653±0.00
	2	1.082±0.00	3.51±0.00	0.40±0.00	20.40±0.00	0.422±0.00
	3	1.076±0.00	2.71±0.00	2.95±0.00	18.00±0.00	1.690±0.00
96	1	1.074±0.00	2.91±0.00	1.80±0.00	18.60±0.00	1.114±0.00
	2	1.082±0.00	3.49±0.00	0.60±0.00	20.20±0.00	0.691±0.00
	3	1.066±0.00	2.73±0.00	3.00±0.00	18.00±0.00	2.190±0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด
 96
 ไม่ว่ากรรมใด ๆ ทั้งสิ้น ผู้เขียนไม่รับผิดชอบหากเกิดความเสียหายประการใด

104	1	1.070±0.00	2.85±0.00	2.00±0.00	18.40±0.00	0.845±0.00
	2	1.082±0.00	3.47±0.00	0.80±0.00	20.00±0.00	0.614±0.00
	3	1.058±0.00	2.76±0.00	3.40±0.00	17.40±0.00	1.421±0.00
120	1	1.068±0.00	2.93±0.00	2.80±0.00	18.20±0.00	0.960±0.00
	2	1.082±0.00	3.52±0.00	0.90±0.00	20.00±0.00	0.576±0.00
	3	1.058±0.00	2.75±0.00	3.80±0.00	16.80±0.00	2.459±0.00
128	1	1.068±0.00	2.98±0.00	2.85±0.00	18.00±0.00	0.576±0.00
	2	1.080±0.00	3.47±0.00	0.95±0.00	20.00±0.00	0.653±0.00
	3	1.054±0.00	2.72±0.00	5.40±0.00	16.60±0.00	2.151±0.00
144	1	1.064±0.00	2.85±0.00	3.30±0.00	17.80±0.00	1.075±0.00
	2	1.080±0.00	3.44±0.00	1.00±0.00	20.00±0.00	0.691±0.00
	3	1.050±0.00	2.70±0.00	6.00±0.00	16.00±0.00	2.151±0.00
152	1	1.062±0.00	2.82±0.00	3.35±0.00	17.60±0.00	1.075±0.00
	2	1.080±0.00	3.39±0.00	1.10±0.00	20.00±0.00	0.537±0.00
	3	1.048±0.00	2.69±0.00	6.30±0.00	15.60±0.00	2.228±0.00
168	1	1.060±0.00	2.84±0.00	3.65±0.00	17.40±0.00	0.999±0.00
	2	1.078±0.00	3.40±0.00	1.20±0.00	19.80±0.00	0.960±0.00
	3	1.044±0.00	2.70±0.00	7.10±0.00	15.00±0.00	2.190±0.00
176	1	1.060±0.00	2.83±0.00	3.70±0.00	17.20±0.00	0.883±0.00
	2	1.078±0.00	3.39±0.00	1.20±0.00	19.80±0.00	0.537±0.00
	3	1.040±0.00	2.71±0.00	7.45±0.00	14.60±0.00	2.651±0.00
200	1	1.058±0.00	2.91±0.00	4.00±0.00	17.00±0.00	1.152±0.00
	2	1.078±0.00	3.39±0.00	1.40±0.00	19.80±0.00	0.654±0.00
	3	1.038±0.00	2.74±0.00	7.90±0.00	14.00±0.00	1.998±0.00
224	1	1.054±0.00	2.99±0.00	4.75±0.00	16.80±0.00	0.806±0.00
	2	1.078±0.00	3.46±0.00	1.40±0.00	19.60±0.00	0.614±0.00
	3	1.034±0.00	2.77±0.00	8.90±0.00	13.20±0.00	2.689±0.00
248	1	1.054±0.00	2.92±0.00	4.80±0.00	16.60±0.00	0.922±0.00
	2	1.076±0.00	3.37±0.00	1.50±0.00	19.60±0.00	0.691±0.00
	3	1.030±0.00	2.77±0.00	9.40±0.00	12.40±0.00	2.228±0.00
272	1	1.052±0.00	2.95±0.00	4.90±0.00	16.40±0.00	0.768±0.00
	2	1.072±0.00	3.35±0.00	1.70±0.00	19.40±0.00	0.653±0.00
	3	1.024±0.00	2.72±0.00	10.00±0.00	12.20±0.00	2.728±0.00
296	1	1.052±0.00	2.96±0.00	4.80±0.00	16.00±0.00	0.999±0.00
	2	1.072±0.00	3.39±0.00	1.70±0.00	19.40±0.00	0.614±0.00
	3	1.020±0.00	2.78±0.00	10.30±0.00	11.60±0.00	1.959±0.00
320	1	1.050±0.00	2.96±0.00	5.00±0.00	16.00±0.00	1.114±0.00
	2	1.072±0.00	3.39±0.00	1.70±0.00	19.40±0.00	0.691±0.00
	3	1.018±0.00	2.85±0.00	10.60±0.00	11.20±0.00	2.612±0.00
368	1	1.048±0.00	3.02±0.00	5.30±0.00	15.60±0.00	1.383±0.00
	2	1.072±0.00	3.40±0.00	1.80±0.00	19.40±0.00	0.614±0.00
	3	1.016±0.00	2.84±0.00	11.15±0.00	10.60±0.00	2.365±0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผนวก ง

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-1. ผลการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมัก
ทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบสูตรที่ 1 ของแต่ละชั่วโมง

Descriptives

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ค่าความถ่วงจำเพาะ	0	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	4	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	8	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	3	1.084	0.000	0.000	1.084	1.084	1.084	1.084
	24	3	1.084	0.000	0.000	1.084	1.084	1.084	1.084
	28	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	32	3	1.084	0.000	0.000	1.084	1.084	1.084	1.084
	44	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	48	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	52	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	68	3	1.078	0.000	0.000	1.078	1.078	1.078	1.078
	72	3	1.074	0.000	0.000	1.074	1.074	1.074	1.074
	96	3	1.074	0.000	0.000	1.074	1.074	1.074	1.074
	104	3	1.070	0.000	0.000	1.070	1.070	1.070	1.070
	120	3	1.068	0.000	0.000	1.068	1.068	1.068	1.068
	128	3	1.068	0.000	0.000	1.068	1.068	1.068	1.068
	144	3	1.064	0.000	0.000	1.064	1.064	1.064	1.064
	152	3	1.062	0.000	0.000	1.062	1.062	1.062	1.062
	168	3	1.060	0.000	0.000	1.060	1.060	1.060	1.060
	176	3	1.060	0.000	0.000	1.060	1.060	1.060	1.060
200	3	1.058	0.000	0.000	1.058	1.058	1.058	1.058	
224	3	1.054	0.000	0.000	1.054	1.054	1.054	1.054	
248	3	1.054	0.000	0.000	1.054	1.054	1.054	1.054	
272	3	1.052	0.000	0.000	1.052	1.052	1.052	1.052	
296	3	1.052	0.000	0.000	1.052	1.052	1.052	1.052	
320	3	1.050	0.000	0.000	1.050	1.050	1.050	1.050	
368	3	1.048	0.000	0.000	1.048	1.048	1.048	1.048	
Total		81	1.0703	0.013799004	0.0015332			1.048	1.090

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower bound	Upper bound		
ค่าพีเอช (pH)	0	3	4.270	0.000	0.000	4.270	4.270	4.270	4.270
	4	3	4.270	0.000	0.000	4.270	4.270	4.270	4.270
	8	3	3.450	0.000	0.000	3.450	3.450	3.450	3.450
	20	3	3.140	0.000	0.000	3.140	3.140	3.140	3.140
	24	3	3.140	0.000	0.000	3.140	3.140	3.140	3.140
	28	3	3.030	0.000	0.000	3.030	3.030	3.030	3.030
	32	3	3.020	0.000	0.000	3.020	3.020	3.020	3.020
	44	3	2.960	0.000	0.000	2.960	2.960	2.960	2.960
	48	3	2.940	0.000	0.000	2.940	2.940	2.940	2.940
	52	3	2.900	0.000	0.000	2.900	2.900	2.900	2.900
	68	3	2.960	0.000	0.000	2.960	2.960	2.960	2.960
	72	3	2.870	0.000	0.000	2.870	2.870	2.870	2.870
	96	3	2.910	0.000	0.000	2.910	2.910	2.910	2.910
	104	3	2.850	0.000	0.000	2.850	2.850	2.850	2.850
	120	3	2.930	0.000	0.000	2.930	2.930	2.930	2.930
	128	3	2.980	0.000	0.000	2.980	2.980	2.980	2.980
	144	3	2.850	0.000	0.000	2.850	2.850	2.850	2.850
	152	3	2.820	0.000	0.000	2.820	2.820	2.820	2.820
	168	3	2.840	0.000	0.000	2.840	2.840	2.840	2.840
	176	3	2.830	0.000	0.000	2.830	2.830	2.830	2.830
	200	3	2.910	0.000	0.000	2.910	2.910	2.910	2.910
	224	3	2.990	0.000	0.000	2.990	2.990	2.990	2.990
	248	3	2.920	0.000	0.000	2.920	2.920	2.920	2.920
272	3	2.950	0.000	0.000	2.950	2.950	2.950	2.950	
296	3	2.960	0.000	0.000	2.960	2.960	2.960	2.960	
320	3	2.960	0.000	0.000	2.960	2.960	2.960	2.960	
368	3	3.020	0.000	0.000	3.020	3.020	3.020	3.020	
Total		81	3.0619	0.365643269	0.040627			2.820	4.290

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
						for Mean			
						Lower bound	Upper bound		
ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	0	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	28	3	0.400	0.000	0.000	0.400	0.400	0.400	0.400
	32	3	0.600	0.000	0.000	0.600	0.600	0.600	0.600
	44	3	1.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	48	3	1.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	52	3	1.200	0.000	0.000	1.200	1.200	1.200	1.200
	68	3	1.600	0.000	0.000	1.600	1.600	1.600	1.600
	72	3	1.600	0.000	0.000	1.600	1.600	1.600	1.600
	96	3	1.800	0.000	0.000	1.800	1.800	1.800	1.800
	104	3	2.000	0.000	0.000	2.000	2.000	2.000	2.000
	120	3	2.800	0.000	0.000	2.800	2.800	2.800	2.800
	128	3	2.850	0.000	0.000	2.850	2.850	2.850	2.850
	144	3	3.300	0.000	0.000	3.300	3.300	3.300	3.300
	152	3	3.350	0.000	0.000	3.350	3.350	3.350	3.350
	168	3	3.650	0.000	0.000	3.650	3.650	3.650	3.650
	176	3	3.700	0.000	0.000	3.700	3.700	3.700	3.700
	200	3	4.000	0.000	0.000	4.000	4.000	4.000	4.000
	224	3	4.750	0.000	0.000	4.750	4.750	4.750	4.750
	248	3	4.800	0.000	0.000	4.800	4.800	4.800	4.800
272	3	4.900	0.000	0.000	4.900	4.900	4.900	4.900	
296	3	4.800	0.000	0.000	4.800	4.800	4.800	4.800	
320	3	5.000	0.000	0.000	5.000	5.000	5.000	5.000	
368	3	5.300	0.000	0.000	5.300	5.300	5.300	5.300	
Total		81	2.3852	1.832457366	0.2036064			0.000	5.300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval		Minimum	Maximum
						For bound			
						Lower bound	Upper bound		
ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	0	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	4	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	8	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	20	3	21.00	0.00	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00
	24	3	20.60	0.00	0.00	20.60	20.60	20.60	20.60
	28	3	20.60	0.00	0.00	20.60	20.60	20.60	20.60
	32	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	44	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	48	3	18.80	0.00	0.00	18.80	18.80	18.80	18.80
	52	3	18.60	0.00	0.00	18.60	18.60	18.60	18.60
	68	3	18.40	0.00	0.00	18.40	18.40	18.40	18.40
	72	3	18.20	0.00	0.00	18.20	18.20	18.20	18.20
	96	3	18.60	0.00	0.00	18.60	18.60	18.60	18.60
	104	3	18.40	0.00	0.00	18.40	18.40	18.40	18.40
	120	3	18.20	0.00	0.00	18.20	18.20	18.20	18.20
	128	3	18.00	0.00	0.00	18.00	18.00	18.00	18.00
	144	3	17.80	0.00	0.00	17.80	17.80	17.80	17.80
	152	3	17.60	0.00	0.00	17.60	17.60	17.60	17.60
	168	3	17.40	0.00	0.00	17.40	17.40	17.40	17.40
	176	3	17.20	0.00	0.00	17.20	17.20	17.20	17.20
200	3	17.00	0.00	0.00	17.00	17.00	17.00	17.00	
224	3	16.80	0.00	0.00	16.80	16.80	16.80	16.80	
248	3	16.60	0.00	0.00	16.60	16.60	16.60	16.60	
272	3	16.40	0.00	0.00	16.40	16.40	16.40	16.40	
296	3	16.00	0.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
320	3	16.00	0.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00	
368	3	15.60	0.00	0.00	15.60	15.60	15.60	15.60	
Total		81	18.511	1.888915032	0.2098794			15.60	22.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower bound	Upper bound		
						ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	0		
4	3	0.8830	0.0000	0.0000	0.8830	0.8830	0.8830	0.8830	
8	3	0.9220	0.0000	0.0000	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	
20	3	0.7300	0.0000	0.0000	0.7300	0.7300	0.7300	0.7300	
24	3	0.4220	0.0000	0.0000	0.4220	0.4220	0.4220	0.4220	
28	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910	
32	3	0.7300	0.0000	0.0000	0.7300	0.7300	0.7300	0.7300	
44	3	1.0370	0.0000	0.0000	1.0370	1.0370	1.0370	1.0370	
48	3	0.7680	0.0000	0.0000	0.7680	0.7680	0.7680	0.7680	
52	3	0.2680	0.0000	0.0000	0.2680	0.2680	0.2680	0.2680	
68	3	0.8830	0.0000	0.0000	0.8830	0.8830	0.8830	0.8830	
72	3	0.6530	0.0000	0.0000	0.6530	0.6530	0.6530	0.6530	
96	3	1.1140	0.0000	0.0000	1.1140	1.1140	1.1140	1.1140	
104	3	0.8450	0.0000	0.0000	0.8450	0.8450	0.8450	0.8450	
120	3	0.9600	0.0000	0.0000	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600	
128	3	0.5760	0.0000	0.0000	0.5760	0.5760	0.5760	0.5760	
144	3	1.0750	0.0000	0.0000	1.0750	1.0750	1.0750	1.0750	
152	3	1.0750	0.0000	0.0000	1.0750	1.0750	1.0750	1.0750	
168	3	0.9990	0.0000	0.0000	0.9990	0.9990	0.9990	0.9990	
176	3	0.8830	0.0000	0.0000	0.8830	0.8830	0.8830	0.8830	
200	3	1.1520	0.0000	0.0000	1.1520	1.1520	1.1520	1.1520	
224	3	0.8060	0.0000	0.0000	0.8060	0.8060	0.8060	0.8060	
248	3	0.9220	0.0000	0.0000	0.9220	0.9220	0.9220	0.9220	
272	3	0.7680	0.0000	0.0000	0.7680	0.7680	0.7680	0.7680	
296	3	0.9990	0.0000	0.0000	0.9990	0.9990	0.9990	0.9990	
320	3	1.1140	0.0000	0.0000	1.1140	1.1140	1.1140	1.1140	
368	3	1.3830	0.0000	0.0000	1.3830	1.3830	1.3830	1.3830	
Total		81	0.8719	0.104396413	0.0115996			0.2680	1.3830

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

		Sum of squares	df	Mean Square	F-value	P-value
ค่าความถ่วงจำเพาะ	Between Groups	0.015233	26	0.000586	.	.
	Within Groups	0.000000	54	0.000000		
	Total	0.015233	80			
ค่าพีเอช (pH)	Between Groups	10.6956	26	0.411370	.	.
	Within Groups	0.0000	54	0.000000		
	Total	10.6956	80			
ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	Between Groups	268.632	26	10.3320	.	.
	Within Groups	0.000	54	0.0000		
	Total	268.632	80			
ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	Between Groups	285.440	26	10.9785	.	.
	Within Groups	0.000	54	0.0000		
	Total	285.440	80			
ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	Between Groups	4.24343	26	0.163209	.	.
	Within Groups	0.00000	54	0.000000		
	Total	4.24343	80			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-2. ผลการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมัก
ทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบสูตรที่ 2 ของแต่ละชั่วโมง

Descriptives

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower bound	Upper bound		
ค่าความถ่วงจำเพาะ	0	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	4	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	8	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	20	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	24	3	1.088	0.000	0.000	1.088	1.088	1.088	1.088
	28	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	32	3	1.088	0.000	0.000	1.088	1.088	1.088	1.088
	44	3	1.086	0.000	0.000	1.086	1.086	1.086	1.086
	48	3	1.086	0.000	0.000	1.086	1.086	1.086	1.086
	52	3	1.086	0.000	0.000	1.086	1.086	1.086	1.086
	68	3	1.084	0.000	0.000	1.084	1.084	1.084	1.084
	72	3	1.082	0.000	0.000	1.082	1.082	1.082	1.082
	96	3	1.082	0.000	0.000	1.082	1.082	1.082	1.082
	104	3	1.082	0.000	0.000	1.082	1.082	1.082	1.082
	120	3	1.082	0.000	0.000	1.082	1.082	1.082	1.082
	128	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	144	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	152	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	168	3	1.078	0.000	0.000	1.078	1.078	1.078	1.078
	176	3	1.078	0.000	0.000	1.078	1.078	1.078	1.078
200	3	1.078	0.000	0.000	1.078	1.078	1.078	1.078	
224	3	1.078	0.000	0.000	1.078	1.078	1.078	1.078	
248	3	1.076	0.000	0.000	1.076	1.076	1.076	1.076	
272	3	1.072	0.000	0.000	1.072	1.072	1.072	1.072	
296	3	1.072	0.000	0.000	1.072	1.072	1.072	1.072	
320	3	1.072	0.000	0.000	1.072	1.072	1.072	1.072	
368	3	1.072	0.000	0.000	1.072	1.072	1.072	1.072	
Total		81	1.08193	0.116293053	0.012921			1.072	1.090

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error	95% Confidence Interval for Mean		minimum	Maximum
						Lower bound	Upper bound		
ค่าพีเอช (pH)	0	3	4.170	0.000	0.000	4.170	4.170	4.170	4.170
	4	3	4.170	0.000	0.000	4.170	4.170	4.170	4.170
	8	3	3.910	0.000	0.000	3.910	3.910	3.910	3.910
	20	3	3.710	0.000	0.000	3.710	3.710	3.710	3.710
	24	3	3.710	0.000	0.000	3.710	3.710	3.710	3.710
	28	3	3.720	0.000	0.000	3.720	3.720	3.720	3.720
	32	3	3.650	0.000	0.000	3.650	3.650	3.650	3.650
	44	3	3.620	0.000	0.000	3.620	3.620	3.620	3.620
	48	3	3.570	0.000	0.000	3.570	3.570	3.570	3.570
	52	3	3.600	0.000	0.000	3.600	3.600	3.600	3.600
	68	3	3.520	0.000	0.000	3.520	3.520	3.520	3.520
	72	3	3.510	0.000	0.000	3.510	3.510	3.510	3.510
	96	3	3.490	0.000	0.000	3.490	3.490	3.490	3.490
	104	3	3.470	0.000	0.000	3.470	3.470	3.470	3.470
	120	3	3.520	0.000	0.000	3.520	3.520	3.520	3.520
	128	3	3.470	0.000	0.000	3.470	3.470	3.470	3.470
	144	3	3.440	0.000	0.000	3.440	3.440	3.440	3.440
	152	3	3.390	0.000	0.000	3.390	3.390	3.390	3.390
	168	3	3.400	0.000	0.000	3.400	3.400	3.400	3.400
	176	3	3.390	0.000	0.000	3.390	3.390	3.390	3.390
	200	3	3.390	0.000	0.000	3.390	3.390	3.390	3.390
	224	3	3.460	0.000	0.000	3.460	3.460	3.460	3.460
	248	3	3.370	0.000	0.000	3.370	3.370	3.370	3.370
	272	3	3.350	0.000	0.000	3.350	3.350	3.350	3.350
	296	3	3.390	0.000	0.000	3.390	3.390	3.390	3.390
	320	3	3.390	0.000	0.000	3.390	3.390	3.390	3.390
	368	3	3.400	0.000	0.000	3.400	3.400	3.400	3.400
Total		81	3.56222	0.21101606	0.023446			3.350	4.170

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	0	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	4	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	28	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	32	3	0.100	0.000	0.000	0.100	0.100	0.100	0.100
	44	3	0.200	0.000	0.000	0.200	0.200	0.200	0.200
	48	3	0.250	0.000	0.000	0.250	0.250	0.250	0.250
	52	3	0.300	0.000	0.000	0.300	0.300	0.300	0.300
	68	3	0.400	0.000	0.000	0.400	0.400	0.400	0.400
	72	3	0.400	0.000	0.000	0.400	0.400	0.400	0.400
	96	3	0.600	0.000	0.000	0.600	0.600	0.600	0.600
	104	3	0.800	0.000	0.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	120	3	0.900	0.000	0.000	0.900	0.900	0.900	0.900
	128	3	0.950	0.000	0.000	0.950	0.950	0.950	0.950
	144	3	1.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	152	3	1.100	0.000	0.000	1.100	1.100	1.100	1.100
	168	3	1.200	0.000	0.000	1.200	1.200	1.200	1.200
	176	3	1.200	0.000	0.000	1.200	1.200	1.200	1.200
200	3	1.400	0.000	0.000	1.400	1.400	1.400	1.400	
224	3	1.400	0.000	0.000	1.400	1.400	1.400	1.400	
248	3	1.500	0.000	0.000	1.500	1.500	1.500	1.500	
272	3	1.700	0.000	0.000	1.700	1.700	1.700	1.700	
296	3	1.700	0.000	0.000	1.700	1.700	1.700	1.700	
320	3	1.700	0.000	0.000	1.700	1.700	1.700	1.700	
368	3	1.800	0.000	0.000	1.800	1.800	1.800	1.800	
Total		81	0.76296	0.097657755	0.010851			0.000	1.800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	0	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	4	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	8	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	20	3	21.60	0.00	0.00	21.60	21.60	21.60	21.60
	24	3	21.00	0.00	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00
	28	3	21.00	0.00	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00
	32	3	20.80	0.00	0.00	20.80	20.80	20.80	20.80
	44	3	20.80	0.00	0.00	20.80	20.80	20.80	20.80
	48	3	20.80	0.00	0.00	20.80	20.80	20.80	20.80
	52	3	20.60	0.00	0.00	20.60	20.60	20.60	20.60
	68	3	20.60	0.00	0.00	20.60	20.60	20.60	20.60
	72	3	20.40	0.00	0.00	20.40	20.40	20.40	20.40
	96	3	20.20	0.00	0.00	20.20	20.20	20.20	20.20
	104	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	120	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	128	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	144	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	152	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	168	3	19.80	0.00	0.00	19.80	19.80	19.80	19.80
	176	3	19.80	0.00	0.00	19.80	19.80	19.80	19.80
200	3	19.80	0.00	0.00	19.80	19.80	19.80	19.80	
224	3	19.60	0.00	0.00	19.60	19.60	19.60	19.60	
248	3	19.60	0.00	0.00	19.60	19.60	19.60	19.60	
272	3	19.40	0.00	0.00	19.40	19.40	19.40	19.40	
296	3	19.40	0.00	0.00	19.40	19.40	19.40	19.40	
320	3	19.40	0.00	0.00	19.40	19.40	19.40	19.40	
368	3	19.40	0.00	0.00	19.40	19.40	19.40	19.40	
Total		81	20.3704	0.504608392	0.056068			19.40	22.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	0	3	0.6530	0.0000	0.0000	0.6530	0.6530	0.6530	0.6530
	4	3	0.6530	0.0000	0.0000	0.6530	0.6530	0.6530	0.6530
	8	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910
	20	3	0.6150	0.0000	0.0000	0.6150	0.6150	0.6150	0.6150
	24	3	0.4220	0.0000	0.0000	0.4220	0.4220	0.4220	0.4220
	28	3	0.5760	0.0000	0.0000	0.5760	0.5760	0.5760	0.5760
	32	3	0.5760	0.0000	0.0000	0.5760	0.5760	0.5760	0.5760
	44	3	0.0760	0.0000	0.0000	0.0760	0.0760	0.0760	0.0760
	48	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910
	52	3	0.5760	0.0000	0.0000	0.5760	0.5760	0.5760	0.5760
	68	3	0.5370	0.0000	0.0000	0.5370	0.5370	0.5370	0.5370
	72	3	0.4220	0.0000	0.0000	0.4220	0.4220	0.4220	0.4220
	96	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910
	104	3	0.6140	0.0000	0.0000	0.6140	0.6140	0.6140	0.6140
	120	3	0.5760	0.0000	0.0000	0.5760	0.5760	0.5760	0.5760
	128	3	0.6530	0.0000	0.0000	0.6530	0.6530	0.6530	0.6530
	144	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910
	152	3	0.5370	0.0000	0.0000	0.5370	0.5370	0.5370	0.5370
	168	3	0.9600	0.0000	0.0000	0.9600	0.9600	0.9600	0.9600
	176	3	0.5370	0.0000	0.0000	0.5370	0.5370	0.5370	0.5370
	200	3	0.4990	0.0000	0.0000	0.4990	0.4990	0.4990	0.4990
	224	3	0.6140	0.0000	0.0000	0.6140	0.6140	0.6140	0.6140
	248	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910
272	3	0.6530	0.0000	0.0000	0.6530	0.6530	0.6530	0.6530	
296	3	0.6140	0.0000	0.0000	0.6140	0.6140	0.6140	0.6140	
320	3	0.6910	0.0000	0.0000	0.6910	0.6910	0.6910	0.6910	
368	3	0.6140	0.0000	0.0000	0.6140	0.6140	0.6140	0.6140	
Total	3	0.59715	0.086396481		0.0096			0.0760	0.9600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

		Sum of squares	df	Mean Square	F-value	P-value
ค่าความถ่วงจำเพาะ	Between Groups	0.002868	26	0.000110	.	.
	Within Groups	0.000000	54	0.000000		
	Total	0.002868	80			
ค่าพีเอช (pH)	Between Groups	3.83300	26	0.147423	.	.
	Within Groups	0.000000	54	0.000000		
	Total	3.83300	80			
ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	Between Groups	32.0639	26	1.23323	.	.
	Within Groups	0.0000	54	0.00000		
	Total	32.0639	80			
ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	Between Groups	52.7289	26	2.02803	.	.
	Within Groups	0.0000	54	0.00000		
	Total	52.7289	80			
ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	Between Groups	1.66100	26	0.063885	.	.
	Within Groups	0.00000	54	0.000000		
	Total	1.66100	80			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-3. ผลการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของไวน้ำฝิ่งผสมจันทน์เทศในระหว่างการหมัก
ทุกๆ 0, 4, 8 และ 20 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบสูตรที่ 3 ของแต่ละชั่วโมง

Descriptives

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. .Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ค่าความถ่วงจำเพาะ	0	3	1.110	0.000	0.000	1.110	1.110	1.110	1.110
	4	3	1.110	0.000	0.000	1.110	1.110	1.110	1.110
	8	3	1.100	0.000	0.000	1.100	1.100	1.100	1.100
	20	3	1.096	0.000	0.000	1.096	1.096	1.096	1.096
	24	3	1.094	0.000	0.000	1.094	1.094	1.094	1.094
	28	3	1.092	0.000	0.000	1.092	1.092	1.092	1.092
	32	3	1.090	0.000	0.000	1.090	1.090	1.090	1.090
	44	3	1.084	0.000	0.000	1.084	1.084	1.084	1.084
	48	3	1.084	0.000	0.000	1.084	1.084	1.084	1.084
	52	3	1.080	0.000	0.000	1.080	1.080	1.080	1.080
	68	3	1.076	0.000	0.000	1.076	1.076	1.076	1.076
	72	3	1.076	0.000	0.000	1.076	1.076	1.076	1.076
	96	3	1.066	0.000	0.000	1.066	1.066	1.066	1.066
	104	3	1.058	0.000	0.000	1.058	1.058	1.058	1.058
	120	3	1.058	0.000	0.000	1.058	1.058	1.058	1.058
	128	3	1.054	0.000	0.000	1.054	1.054	1.054	1.054
	144	3	1.050	0.000	0.000	1.050	1.050	1.050	1.050
	152	3	1.048	0.000	0.000	1.048	1.048	1.048	1.048
	168	3	1.044	0.000	0.000	1.044	1.044	1.044	1.044
	176	3	1.040	0.000	0.000	1.040	1.040	1.040	1.040
200	3	1.038	0.000	0.000	1.038	1.038	1.038	1.038	
224	3	1.034	0.000	0.000	1.034	1.034	1.034	1.034	
248	3	1.030	0.000	0.000	1.030	1.030	1.030	1.030	
272	3	1.024	0.000	0.000	1.024	1.024	1.024	1.024	
296	3	1.020	0.000	0.000	1.020	1.020	1.020	1.020	
320	3	1.018	0.000	0.000	1.018	1.018	1.018	1.018	
368	3	1.016	0.000	0.000	1.016	1.016	1.016	1.016	
Total		81	1.0626	0.115249327	0.012805			1.016	1.100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ค่าพีเอช (pH)	0	3	3.160	0.000	0.000	3.160	3.160	3.160	3.160
	4	3	3.160	0.000	0.000	3.160	3.160	3.160	3.160
	8	3	3.030	0.000	0.000	3.030	3.030	3.030	3.030
	20	3	2.710	0.000	0.000	2.710	2.710	2.710	2.710
	24	3	2.740	0.000	0.000	2.740	2.740	2.740	2.740
	28	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720
	32	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720
	44	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720
	48	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720
	52	3	2.710	0.000	0.000	2.710	2.710	2.710	2.710
	68	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720
	72	3	2.710	0.000	0.000	2.710	2.710	2.710	2.710
	96	3	2.730	0.000	0.000	2.730	2.730	2.730	2.730
	104	3	2.760	0.000	0.000	2.760	2.760	2.760	2.760
	120	3	2.750	0.000	0.000	2.750	2.750	2.750	2.750
	128	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720
	144	3	2.700	0.000	0.000	2.700	2.700	2.700	2.700
	152	3	2.690	0.000	0.000	2.690	2.690	2.690	2.690
	168	3	2.700	0.000	0.000	2.700	2.700	2.700	2.700
	176	3	2.710	0.000	0.000	2.710	2.710	2.710	2.710
	200	3	2.740	0.000	0.000	2.740	2.740	2.740	2.740
224	3	2.770	0.000	0.000	2.770	2.770	2.770	2.770	
248	3	2.770	0.000	0.000	2.770	2.770	2.770	2.770	
272	3	2.720	0.000	0.000	2.720	2.720	2.720	2.720	
296	3	2.780	0.000	0.000	2.780	2.780	2.780	2.780	
320	3	2.850	0.000	0.000	2.850	2.850	2.850	2.850	
368	3	2.840	0.000	0.000	2.840	2.840	2.840	2.840	
Total		81	2.7796	0.186401101	0.020711			2.690	3.160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
						ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	0		
	4	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	8	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	20	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	28	3	0.500	0.000	0.000	0.500	0.500	0.500	0.500
	32	3	0.800	0.000	0.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	44	3	1.600	0.000	0.000	1.600	1.600	1.600	1.600
	48	3	1.800	0.000	0.000	1.800	1.800	1.800	1.800
	52	3	2.500	0.000	0.000	2.500	2.500	2.500	2.500
	68	3	2.800	0.000	0.000	2.800	2.800	2.800	2.800
	72	3	2.950	0.000	0.000	2.950	2.950	2.950	2.950
	96	3	3.000	0.000	0.000	3.000	3.000	3.000	3.000
	104	3	3.400	0.000	0.000	3.400	3.400	3.400	3.400
	120	3	3.800	0.000	0.000	3.800	3.800	3.800	3.800
	128	3	5.400	0.000	0.000	5.400	5.400	5.400	5.400
	144	3	6.000	0.000	0.000	6.000	6.000	6.000	6.000
	152	3	6.300	0.000	0.000	6.300	6.300	6.300	6.300
	168	3	7.100	0.000	0.000	7.100	7.100	7.100	7.100
	176	3	7.450	0.000	0.000	7.450	7.450	7.450	7.450
	200	3	7.900	0.000	0.000	7.900	7.900	7.900	7.900
	224	3	8.900	0.000	0.000	8.900	8.900	8.900	8.900
	248	3	9.400	0.000	0.000	9.400	9.400	9.400	9.400
	272	3	10.000	0.000	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000
	296	3	10.300	0.000	0.000	10.300	10.300	10.300	10.300
	320	3	10.600	0.000	0.000	10.600	10.600	10.600	10.600
	368	3	11.150	0.000	0.000	11.150	11.150	11.150	11.150
	Total	81	4.5796	0.239260048	0.026584			0.000	11.150

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำ (องซาปริกซ์)	0	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	4	3	22.00	0.00	0.00	22.00	22.00	22.00	22.00
	8	3	22.20	0.00	0.00	22.20	22.20	22.20	22.20
	20	3	22.40	0.00	0.00	22.40	22.40	22.40	22.40
	24	3	21.80	0.00	0.00	21.80	21.80	21.80	21.80
	28	3	21.40	0.00	0.00	21.40	21.40	21.40	21.40
	32	3	21.00	0.00	0.00	21.00	21.00	21.00	21.00
	44	3	20.40	0.00	0.00	20.40	20.40	20.40	20.40
	48	3	20.40	0.00	0.00	20.40	20.40	20.40	20.40
	52	3	20.00	0.00	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	68	3	19.40	0.00	0.00	19.40	19.40	19.40	19.40
	72	3	18.00	0.00	0.00	18.00	18.00	18.00	18.00
	96	3	18.00	0.00	0.00	18.00	18.00	18.00	18.00
	104	3	17.40	0.00	0.00	17.40	17.40	17.40	17.40
	120	3	16.80	0.00	0.00	16.80	16.80	16.80	16.80
	128	3	16.60	0.00	0.00	16.60	16.60	16.60	16.60
	144	3	16.00	0.00	0.00	16.00	16.00	16.00	16.00
	152	3	15.60	0.00	0.00	15.60	15.60	15.60	15.60
	168	3	15.00	0.00	0.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	176	3	14.60	0.00	0.00	14.60	14.60	14.60	14.60
200	3	14.00	0.00	0.00	14.00	14.00	14.00	14.00	
224	3	13.20	0.00	0.00	13.20	13.20	13.20	13.20	
248	3	12.40	0.00	0.00	12.40	12.40	12.40	12.40	
272	3	12.20	0.00	0.00	12.20	12.20	12.20	12.20	
296	3	11.60	0.00	0.00	11.60	11.60	11.60	11.60	
320	3	11.20	0.00	0.00	11.20	11.20	11.20	11.20	
368	3	10.60	0.00	0.00	10.60	10.60	10.60	10.60	
Total		81	17.267	0.464578662	0.05162			10.90	22.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์	เวลา (ชั่วโมง)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	0	3	2.7660	0.0000	0.0000	2.7660	2.7660	2.7660	2.7660
	4	3	2.7660	0.0000	0.0000	2.7660	2.7660	2.7660	2.7660
	8	3	2.1130	0.0000	0.0000	2.1130	2.1130	2.1130	2.1130
	20	3	1.6910	0.0000	0.0000	1.6910	1.6910	1.6910	1.6910
	24	3	1.6900	0.0000	0.0000	1.6900	1.6900	1.6900	1.6900
	28	3	2.9200	0.0000	0.0000	2.9200	2.9200	2.9200	2.9200
	32	3	1.2780	0.0000	0.0000	1.2780	1.2780	1.2780	1.2780
	44	3	1.2700	0.0000	0.0000	1.2700	1.2700	1.2700	1.2700
	48	3	1.8440	0.0000	0.0000	1.8440	1.8440	1.8440	1.8440
	52	3	1.6520	0.0000	0.0000	1.6520	1.6520	1.6520	1.6520
	68	3	1.9590	0.0000	0.0000	1.9590	1.9590	1.9590	1.9590
	72	3	1.6900	0.0000	0.0000	1.6900	1.6900	1.6900	1.6900
	96	3	2.1900	0.0000	0.0000	2.1900	2.1900	2.1900	2.1900
	104	3	1.4210	0.0000	0.0000	1.4210	1.4210	1.4210	1.4210
	120	3	2.4590	0.0000	0.0000	2.4590	2.4590	2.4590	2.4590
	128	3	2.1510	0.0000	0.0000	2.1510	2.1510	2.1510	2.1510
	144	3	2.1510	0.0000	0.0000	2.1510	2.1510	2.1510	2.1510
	152	3	2.2280	0.0000	0.0000	2.2280	2.2280	2.2280	2.2280
	168	3	2.1900	0.0000	0.0000	2.1900	2.1900	2.1900	2.1900
	176	3	2.6510	0.0000	0.0000	2.6510	2.6510	2.6510	2.6510
	200	3	1.9980	0.0000	0.0000	1.9980	1.9980	1.9980	1.9980
	224	3	2.6890	0.0000	0.0000	2.6890	2.6890	2.6890	2.6890
	248	3	2.2280	0.0000	0.0000	2.2280	2.2280	2.2280	2.2280
	272	3	2.7280	0.0000	0.0000	2.7280	2.7280	2.7280	2.7280
	296	3	1.9590	0.0000	0.0000	1.9590	1.9590	1.9590	1.9590
	320	3	2.6120	0.0000	0.0000	2.6120	2.6120	2.6120	2.6120
368	3	2.8050	0.0000	0.0000	2.8050	2.8050	2.8050	2.8050	
Total		81	2.1518	0.164005138	0.018223			1.2700	2.9200

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

		Sum of squares	df	Mean Square	F-value	P-value
ค่าความถ่วงจำเพาะ	Between Groups	0.067484	26	0.002596	.	.
	Within Groups	0.000000	54	0.000000		
	Total	0.067484	80			
ค่าพีเอช (pH)	Between Groups	1.29809	26	0.049926	.	.
	Within Groups	0.000000	54	0.000000		
	Total	1.29809	80			
ปริมาณแอลกอฮอล์ (ร้อยละ)	Between Groups	1145.18	26	44.0453	.	.
	Within Groups	0.00	54	0.0000		
	Total	1145.18	80			
ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำ (องศาบริกซ์)	Between Groups	1161.12	26	44.6585	.	.
	Within Groups	0.00	54	0.0000		
	Total	1161.12	80			
ปริมาณกรดทั้งหมด (ร้อยละ)	Between Groups	18.3595	26	0.706134	.	.
	Within Groups	0.0000	54	0.000000		
	Total	18.3595	80			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-5. ผลการศึกษาการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบจำนวน 31 คนต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale.

Descriptives

ลักษณะที่ปรากฏ	สูตร	N	Mean	Std.Deviation	Std.Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower bound	Upper bound		
ความใส	1	31	3.613	1.086	0.195051358	3.254	3.972	1.00	5.00
	2	31	4.097	0.908	0.163081614	3.738	4.455	2.00	5.00
	3	31	3.806	1.014	0.182119776	3.448	4.165	2.00	5.00
	Total	93	3.838666667	0.104518045	0.010838016			1.00	5.00
สี	1	31	4.000	0.894	0.160567140	3.675	4.325	2.00	5.00
	2	31	3.968	0.948	0.170265826	3.643	4.325	1.00	5.00
	3	31	3.871	0.885	0.158950692	3.546	4.325	2.00	5.00
	Total	93	3.946	0.099429186	0.010310326			1.00	5.00
กลิ่น	1	31	3.968	0.836	0.150150032	3.599	4.337	2.00	5.00
	2	31	3.548	1.179	0.211754651	3.179	3.918	1.00	5.00
	3	31	3.452	1.060	0.190381620	3.082	3.821	1.00	5.00
	Total	93	3.656	0.106041932	0.010996036			1.00	5.00
รสชาติ	1	31	3.710	1.039	0.186609909	3.294	4.125	2.00	5.00
	2	31	3.613	1.116	0.200439517	3.198	4.028	1.00	5.00
	3	31	3.161	1.319	0.236899393	2.746	3.577	1.00	5.00
	Total	93	3.495	0.111874546	0.011600850			1.00	5.00
ลักษณะเนื้อสัมผัส	1	31	4.000	0.856	0.153742139	3.660	4.340	2.00	5.00
	2	31	3.742	0.893	0.160387535	3.402	4.082	1.00	5.00
	3	31	3.548	1.091	0.195949385	3.209	3.888	1.00	5.00
	Total	93	3.763	0.101738475	0.010549788			1.00	5.00
ความชอบโดยรวม	1	31	4.000	0.816	0.146557926	3.666	4.334	2.00	5.00
	2	31	3.645	0.877	0.157513850	3.311	3.979	1.00	5.00
	3	31	3.452	1.091	0.195949385	3.118	3.785	1.00	5.00
	Total	93	3.699	0.100841999	0.010456828			1.00	5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	P-value
ความใส	Between Groups	3.677	2	1.839	1.82	0.168
	Within Groups	90.903	90	1.010		
	Total	94.581	92			
สี	Between Groups	0.2796	2	0.1398	0.17	0.845
	Within Groups	74.4516	90	0.8272		
	Total	74.7312	92			
กลิ่น	Between Groups	4.667	2	2.333	2.18	0.119
	Within Groups	96.323	90	1.070		
	Total	100.989	92			
รสชาติ	Between Groups	5.312	2	2.656	1.96	0.147
	Within Groups	121.935	90	1.355		
	Total	127.247	92			
ลักษณะเนื้อสัมผัส	Between Groups	3.183	2	1.5914	1.75	0.179
	Within Groups	81.613	90	0.9068		
	Total	84.796	92			
ความชอบโดยรวม	Between Groups	4.796	2	2.3978	2.74	0.070
	Within Groups	78.774	90	0.8753		
	Total	83.570	92			

Post Hoc test

Homogeneous Subset

ความใส

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05
		A
2	31	4.097
3	31	3.806
1	31	3.613

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

สี

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05
		A
1	31	4.000
2	31	3.968
3	31	3.871

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลิ่น

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05
		A
1	31	3.968
2	31	3.548
3	32	3.452

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

รสชาติ

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05
		A
1	31	3.710
2	31	3.613
3	31	3.161

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

ลักษณะเนื้อสัมผัส

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha =0.05
		A
1	31	4.000
2	31	3.742
3	31	3.548

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

ความชอบโดยรวม

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha =0.05
		A
1	31	4.000
2	31	3.645
3	31	3.452

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง-6. ผลการศึกษาการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินจำนวน 102 คนต่อการออกแบบกราฟฟิก บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ในด้านของ สี ตัวอักษร และภาพประกอบ โดยใช้เกณฑ์ 5 - Point Hedonic Scale.

Descriptives

ลักษณะที่ปรากฏ	แบบที่	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower bound	Lower bound		
การจัดวางตัวอักษร และรูปภาพที่เหมาะสม	1	102	4.0980	0.7381	0.073082790	3.9449	4.2512	2.00	5.00
	2	102	3.5980	0.8590	0.085053674	3.4449	3.7512	2.00	5.00
	3	102	4.3431	0.8022	0.079429636	4.1900	4.4963	2.00	5.00
	4	102	3.9412	0.7423	0.073498652	3.7880	4.0943	2.00	5.00
	Total	408	3.9951	0.043971288	0.002176903			2.00	5.00
ฉดสีที่ใช้มีความเหมาะสม	1	102	4.0882	0.8218	0.081370325	3.9193	4.2572	2.00	5.00
	2	102	3.6471	0.9190	0.090994559	3.4781	3.816	2.00	5.00
	3	102	4.2255	0.9110	0.090202441	4.0566	4.3944	2.00	5.00
	4	102	4.0098	0.8144	0.080637616	3.8409	4.1787	2.00	5.00
	Total	408	3.99265	0.046177922	0.002286148			2.00	5.00
รูปภาพและรูปแบบ มีความดึงดูดน่าสนใจ	1	102	3.7745	0.8777	0.086905250	3.6045	3.9445	2.00	5.00
	2	102	3.6275	0.9326	0.092341160	3.4575	3.7974	2.00	5.00
	3	102	4.2647	0.8551	0.084667516	4.0947	4.4347	2.00	5.00
	4	102	3.8824	0.8241	0.081598059	3.7124	4.0523	2.00	5.00
	Total	408	3.887275	0.0463212	0.002293241			2.00	5.00
ความชอบโดยรวม	1	102	3.9902	0.8144	0.080637616	3.8322	4.1482	2.00	5.00
	2	102	3.6176	0.8330	0.082479290	3.4597	3.7756	2.00	5.00
	3	102	4.2941	0.8155	0.080746532	4.1362	4.4521	2.00	5.00
	4	102	3.8922	0.7823	0.077459242	3.7342	4.0501	2.00	5.00
	Total	408	3.948525	0.044653539	0.002210680			2.00	5.00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F-value	P-value
การจัดวางตัวอักษร และรูปภาพที่เหมาะสม	Between Groups	29.81	3	9.9379	16.05	0.000
	Within Groups	250.18	404	0.6192		
	Total	279.99	407			
ฉดสีที่ใช้มีความเหมาะสม	Between Groups	18.67	3	6.2247	8.26	0.000
	Within Groups	304.30	404	0.7532		
	Total	322.98	407			
รูปภาพและรูปแบบ มีความดึงดูดน่าสนใจ	Between Groups	22.72	3	7.5719	9.93	0.000
	Within Groups	308.1	404	0.7626		
	Total	330.81	407			
ความชอบโดยรวม	Between Groups	23.85	3	7.9502	12.07	0.000
	Within Groups	266.07	404	0.6586		
	Total	289.92	407			

เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนวสทหรบการรงงานเพอการศกษาแทนน ไมอนุญาตเนาไปเซประยชนดานการค

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc test

Homogeneous Subset

การจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสม

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha =0.05		
		A	B	C
3	102	4.3431		
1	102	4.0980	4.0980	
4	102		3.9412	
2	102			3.5980

* วิธี Tukey Pairwise Comparisons

เจดีย์ที่ใช้มีความเหมาะสม

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05	
		A	B
3	102	4.2255	
1	102	4.0882	
4	102	4.0098	
2	102		3.6471

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

รูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05	
		A	B
3	102	4.2647	
4	102		3.8824
1	102		3.7745
2	102		3.6275

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

ความชอบโดยรวม

แบบผลิตภัณฑ์	N	Subset for alpha = 0.05		
		A	B	C
3	102	4.2941		
1	102		3.9902	
4	102		3.8922	3.8922
2	102			3.6176

* วิธี Tukey Pairwise Comparison

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ด้วยวิธี

Hedonic scale scoring test

ทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้กลุ่มผู้ทดสอบเป็นผู้บริโภคที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 31 คน เพื่อให้ทราบถึงระดับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ซึ่งกำหนดคะแนนความชอบที่ระดับ 1 – 5 (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนน 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยจะทดสอบถึงคุณลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ ความใส สี กลิ่น รส ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม Minitab วางแผนการทดสอบแบบ CRD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey Pairwise Comparison ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุดและได้รับการยอมรับมากที่สุด.

การให้คะแนนความชอบ (Hedonic Scaling Test) เป็นวิธีการที่ใช้ในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ บวกถึงความชอบและไม่ชอบ ออกมาเป็นสเกลความชอบ (Hedonic Scaling) ซึ่งสเกลความชอบที่นิยมใช้ คือ สเกลความชอบ 5 คะแนน (5 – Point Hedonic Scale).

จ-1. แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

โดยสร้างจาก Google form ซึ่งผู้ทดสอบสามารถทำแบบสอบถามได้สะดวกยิ่งขึ้น เพียงสแกน QR – Code ผ่านโทรศัพท์มือถือ



รูปที่ จ-1. QR – Cord แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามการประเมินคุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำ ผึ้งผสมลูกจันทน์เทศ

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการทำโครงการพิเศษ สาขาเทคโนโลยี
ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำอธิบาย : แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำผึ้งผสม
ลูกจันทน์เทศ

ลงชื่อเข้าใช้ Google เพื่อบันทึกการแก้ไข [ดูข้อมูลเพิ่มเติม](#)

ถัดไป

ล้างแบบฟอร์ม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ *

- ชาย
- หญิง
- อื่นๆ:

2. อายุ *

- น้อยกว่า หรือเท่ากับ 20 ปี
- 21-30 ปี
- 31-40 ปี
- 41-50 ปี
- มากกว่า 50 ปี
- อื่นๆ: _____

รูปที่ จ-2. แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาชีพ *

- นักศึกษา
- อาจารย์
- บุคลากร
- พนักงานบริษัท
- อื่นๆ: _____

4. การศึกษา *

- มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.
- อนุปริญญา / ปวส.
- กำลังศึกษา และจบปริญญาตรี
- สูงกว่าปริญญาตรี
- อื่นๆ: _____

แบบสอบถามการประเมินคุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำ ผึ้งผสมลูกจันทน์เทศ

ลงชื่อเข้าใช้ Google เพื่อบันทึกการแก้ไข ดูข้อมูลเพิ่มเติม

* ระบุว่าเป็นคำถามที่จำเป็น

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำผึ้งผสมลูกจันทน์เทศ

คำอธิบาย : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำผึ้งผสมลูกจันทน์เทศทั้งหมด 4 สูตร จากนั้น ให้คะแนนเรียงลำดับความชอบด้วยแบบทดสอบ 5 Point Hedonic Scaling ในแต่ละคุณลักษณะ ตามความรู้สึกของท่านมากที่สุด ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนเรียงลำดับความชอบดังต่อไปนี้

ชอบมากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ 5
ชอบปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ 4
เฉยๆ	ให้คะแนนเท่ากับ 3
ไม่ชอบปานกลาง	ให้คะแนนเท่ากับ 2
ไม่ชอบมากที่สุด	ให้คะแนนเท่ากับ 1

คำแนะนำ : กรุณาบ้วนปากก่อนและหลังการชิมทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ จ-3. แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ต่อ)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบ้ส่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องตีมน้ำผึ้งผสมลูกจันทน์เทศ (รหัสที่ 1 : 114) *					
	ชอบมากที่สุด	ชอบปานกลาง	เฉยๆ	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมากที่สุด
ความใส	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
สี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
กลิ่น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
รสชาติ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความชอบโดยรวม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ลักษณะที่ปรากฏ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องตีมน้ำผึ้งผสมลูกจันทน์เทศ (รหัสที่ 2 : 214) *					
	ชอบมากที่สุด	ชอบปานกลาง	เฉยๆ	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมากที่สุด
ความใส	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
สี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
กลิ่น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
รสชาติ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความชอบโดยรวม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ลักษณะที่ปรากฏ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

รูปที่ จ-4. แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เครื่องตีมน้ำผึ้งผสมลูกจันทน์เทศ (รหัสที่ 4 : 446) *

	ชอบมากที่สุด	ชอบปานกลาง	เฉยๆ	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมากที่สุด
ความใส	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
สี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
กลิ่น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
รสชาติ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความชอบโดยรวม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ลักษณะที่ปรากฏ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ข้อเสนอแนะ

คำตอบของคุณ

ห้ามส่งรหัสผ่าน ใน Google ฟอรัม

แบบฟอร์มนี้ถูกสร้างขึ้นภายใน King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) [รายงานการละเมิด](#)

Google ฟอรัม

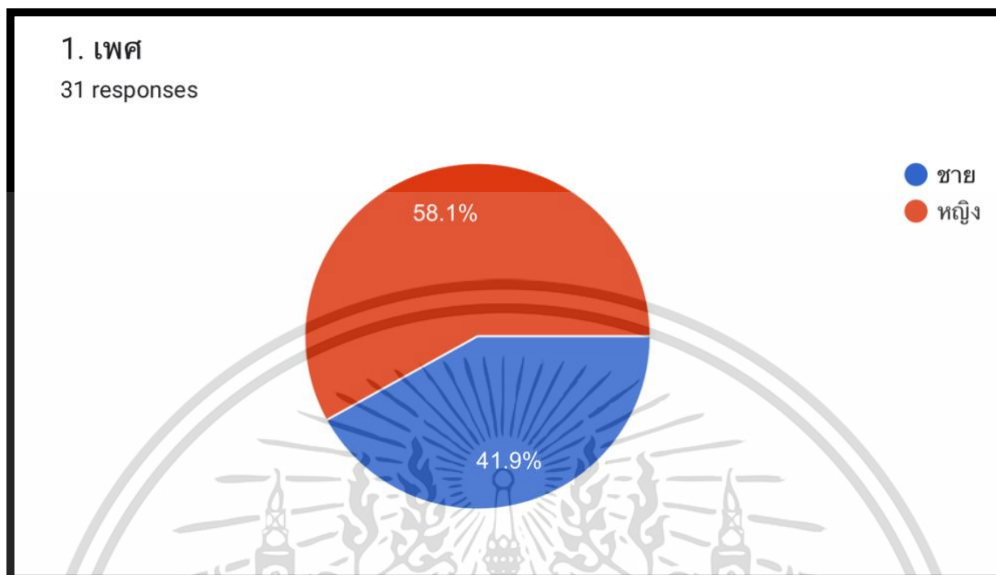
ล้างแบบฟอร์ม

รูปที่ จ-5. แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ต่อ)

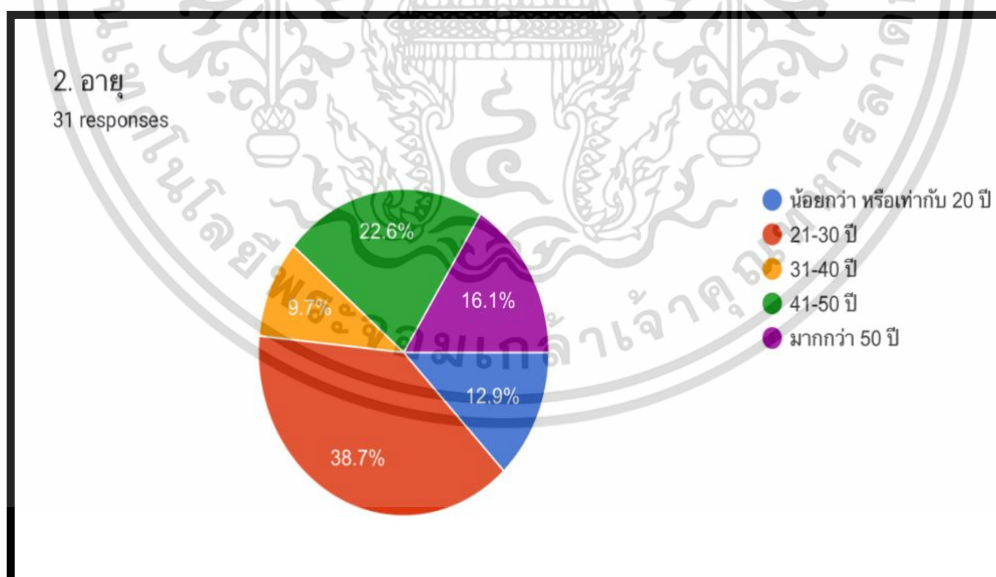
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ-2. ผลการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

ด้วยวิธี Hedonic scale scoring rest

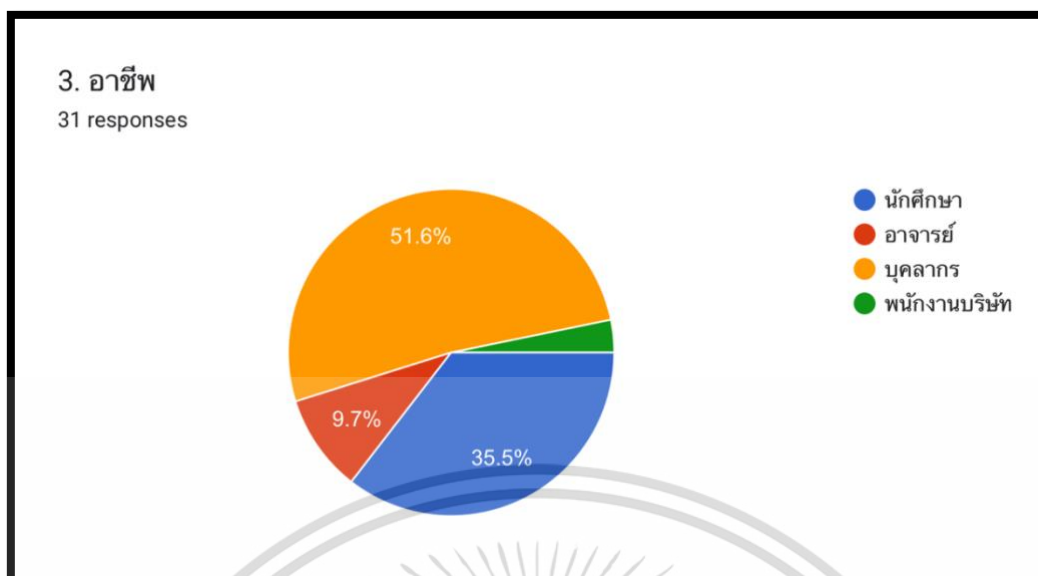


รูปที่ จ-6. แสดงร้อยละข้อมูลของเพศผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)

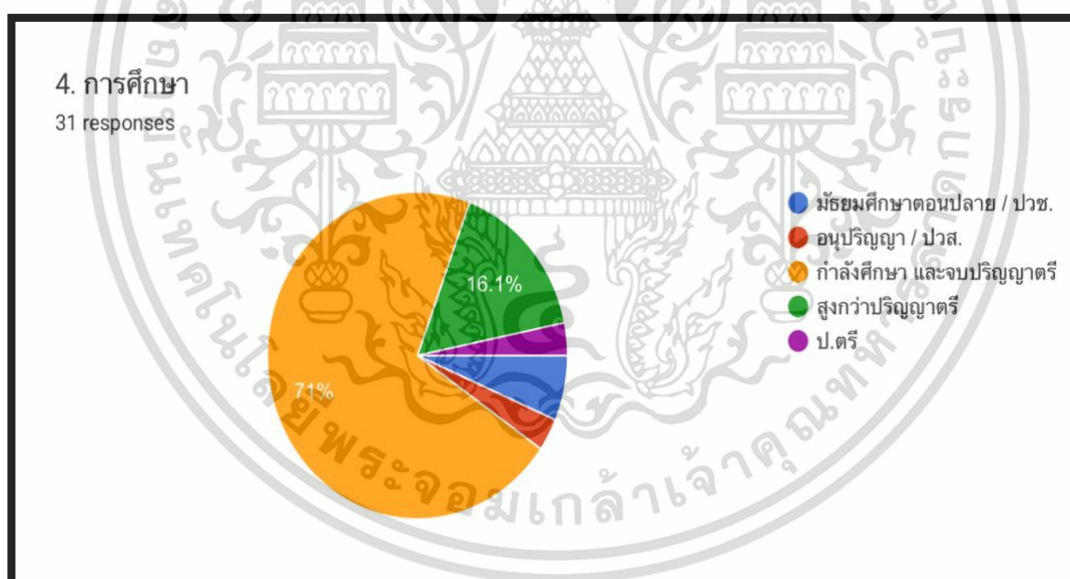


รูปที่ จ-7. แสดงร้อยละข้อมูลของอายุผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

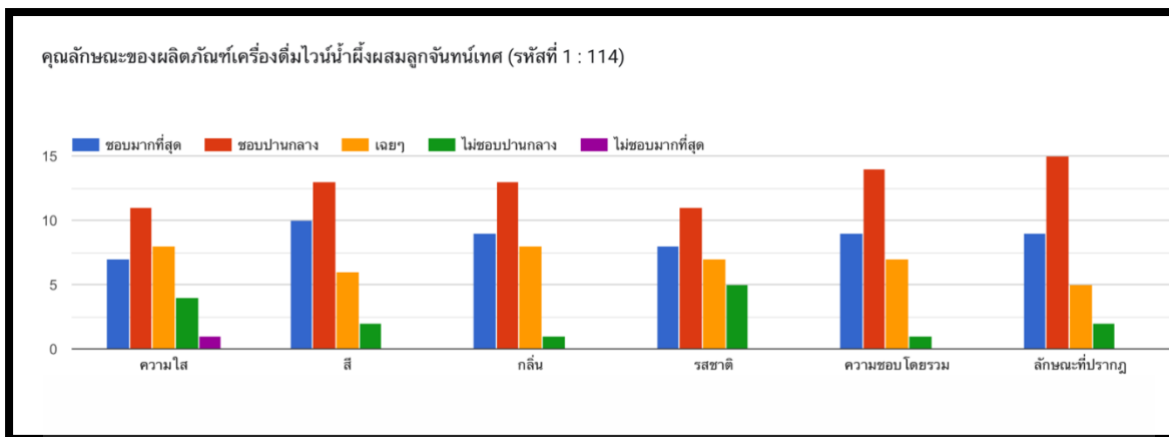


รูปที่ จ-8. แสดงร้อยละข้อมูลของอาชีพผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)

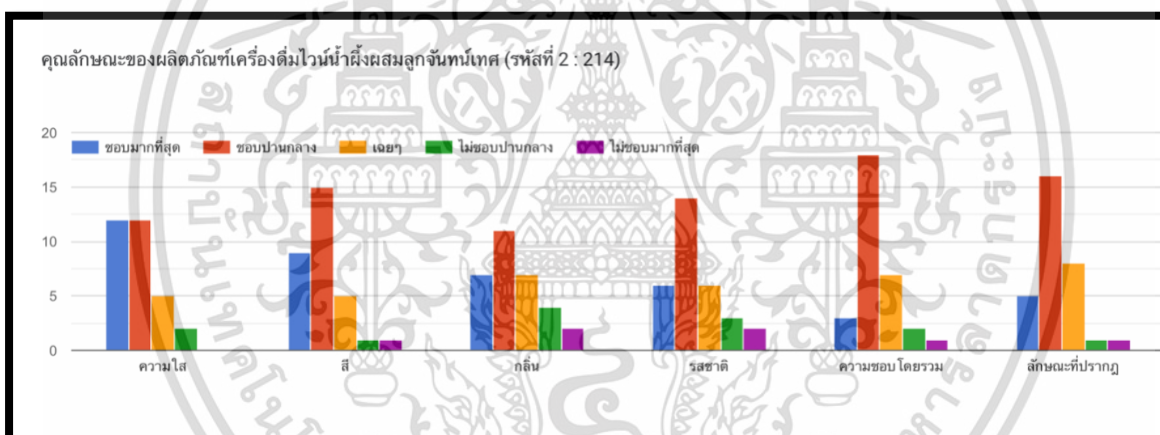


รูปที่ จ-9. แสดงร้อยละข้อมูลของการศึกษาผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

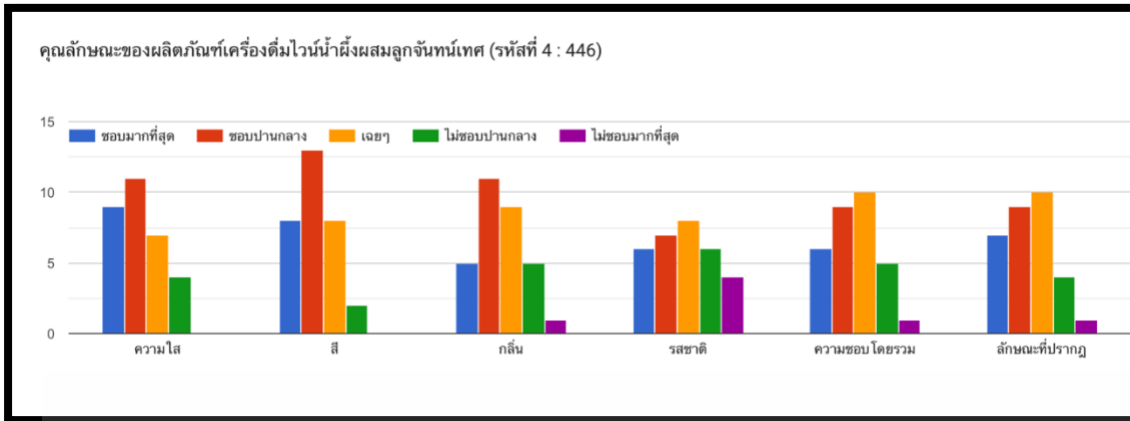


รูปที่ จ-10. กราฟแสดงคะแนนด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม
ของรหัสที่ 1 : 114 จากผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)

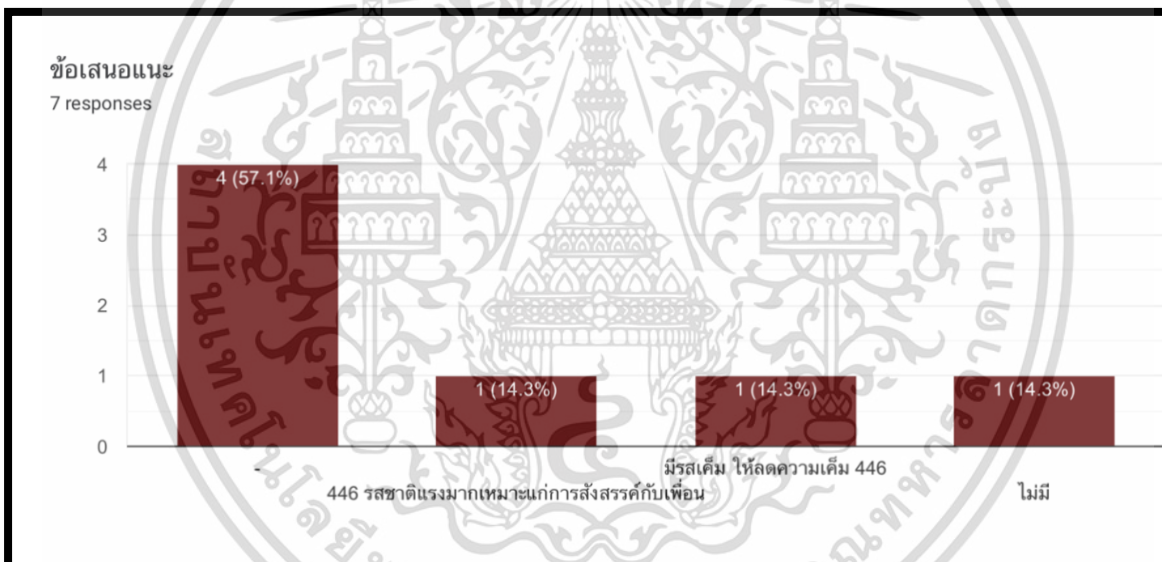


รูปที่ จ-11. กราฟแสดงคะแนนด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม
ของรหัสที่ 2 : 214 จากผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ-12. กราฟแสดงคะแนนด้านความใส สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม
ของรหัสที่ 3 : 446 จากผู้ตอบแบบทดสอบ (n=31)



รูปที่ จ-13. แสดงข้อเสนอแนะจากผู้ตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ฉ

**แบบประเมินความพึงพอใจและผลการประเมินความพึงพอใจ
ต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ด้วยวิธี Hedonic scale scoring rest

ทำการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด 4 รูปแบบ เพื่อคัดเลือกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด ด้วยวิธี 5 – Point Hedonic Scale โดยใช้กลุ่มผู้ประเมินจำนวน 102 คน ซึ่งกำหนดคะแนนความชอบที่ระดับ 1 – 5 (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และคะแนน 5 หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยจะประเมินถึงคุณลักษณะที่ปรากฏ ได้แก่ การจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสม เฉดสีที่ใช้มีความเหมาะสม รูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ และความชอบโดยรวมที่สามารถสื่อถึงเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม Minitab วางแผนการทดสอบแบบ CRD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey Pairwise Comparison ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกแบบกราฟฟิกที่เหมาะสมที่สุดและได้รับการยอมรับมากที่สุด.

ฉ-1. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ โดยสร้างจาก Google form ซึ่งผู้ประเมินสามารถทำแบบสอบถามได้สะดวกยิ่งขึ้น เพียงสแกน QR – Code ผ่านโทรศัพท์มือถือ



รูปที่ ฉ-1. QR – Cord แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามการออกแบบกราฟฟิกบรรจุ ภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำผึ้งผสมลูก จันทน์เทศ

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการทำโครงการพิเศษ สาขาเทคโนโลยี
ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำอธิบาย : แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบสอบถามการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มไวน์น้ำผึ้งผสม
ลูกจันทน์เทศ

62050543@kmitl.ac.th [Switch account](#)

Not shared

Next

Clear form

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ *

- หญิง
- ชาย
- อื่นๆ:

2. อายุ *

- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20
- 21-30
- 31-40
- 41-50
- อื่นๆ: _____

รูปที่ ฉ-2. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.อาชีพ *

- นักศึกษา
- อาจารย์
- บุคลากร
- อื่นๆ: _____

กลับ

ถัดไป

ล้างแบบฟอร์ม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลแบบสอบถามการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมลูก
จันทน์เทศ

พิจารณารูปแบบ โลโก้ผลิตภัณฑ์และทำการให้คะแนนความชอบตามลักษณะที่ท่านชื่นชอบ
โดยให้คะแนนความชอบดังนี้
ระดับคะแนน
5=ชอบมากที่สุด
4=ชอบปานกลาง
3=เฉยๆ
2=ไม่ชอบ
1=ไม่ชอบมาก

รูปที่ ๓-3. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ-4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ-5. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบโลโก้ที่ 4 *

ชอบมากที่สุด ชอบปานกลาง เฉยๆ ไม่ชอบ ไม่ชอบมาก

ลักษณะการจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสม

ลักษณะเจดีย์ที่ใช้มีความเหมาะสม

รูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ

ความชอบโดยรวม

รูปที่ ฉ-6. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

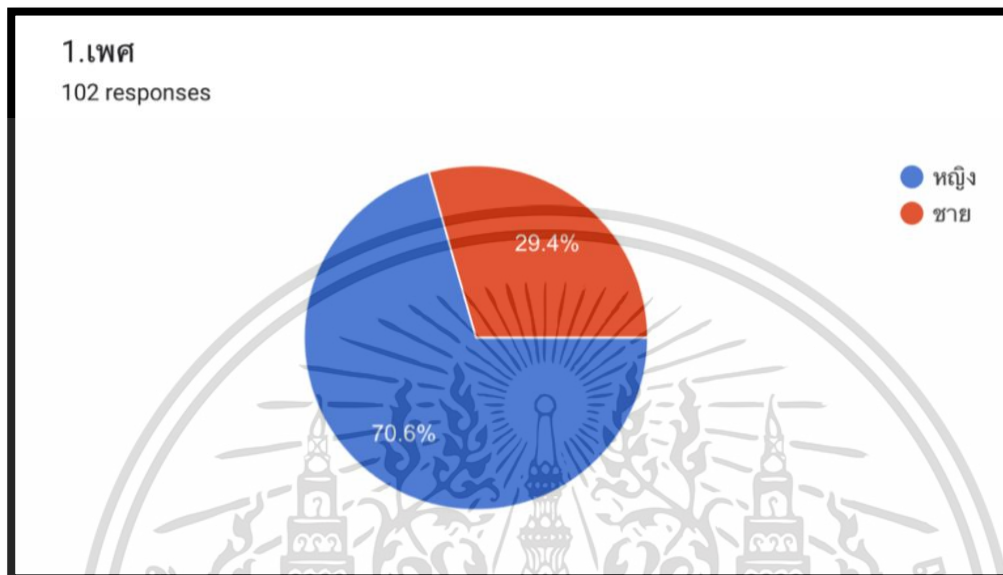
รูปแบบโลโก้ที่ 3 *

	ชอบมากที่สุด	ชอบปานกลาง	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก
ลักษณะการจัดวางตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ลักษณะเจดสีที่ใช้มีความเหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
รูปภาพและรูปแบบมีความดึงดูดน่าสนใจ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความชอบโดยรวม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

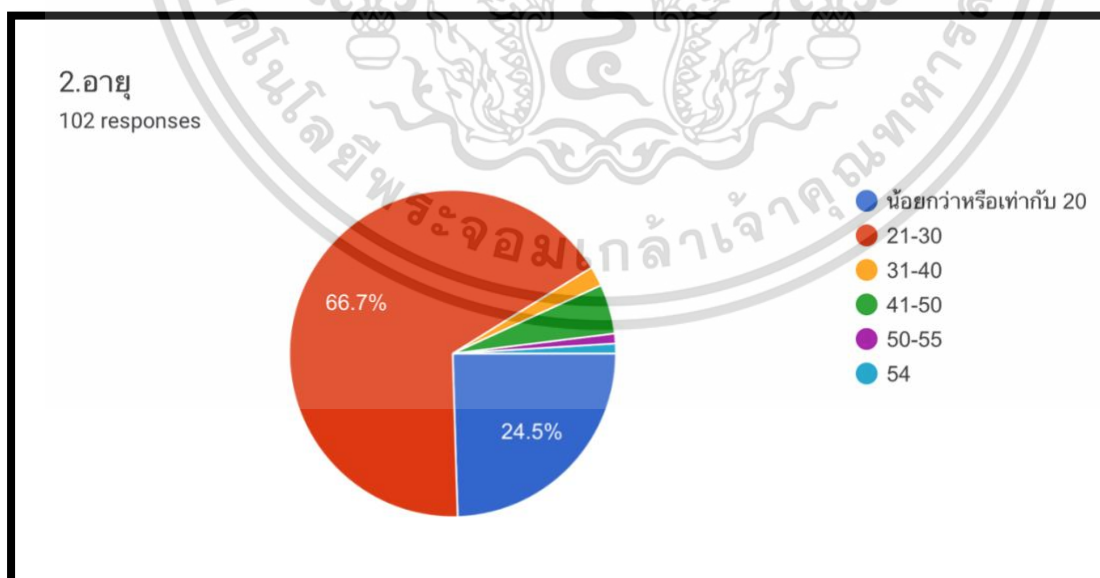
รูปที่ ฉ-7. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

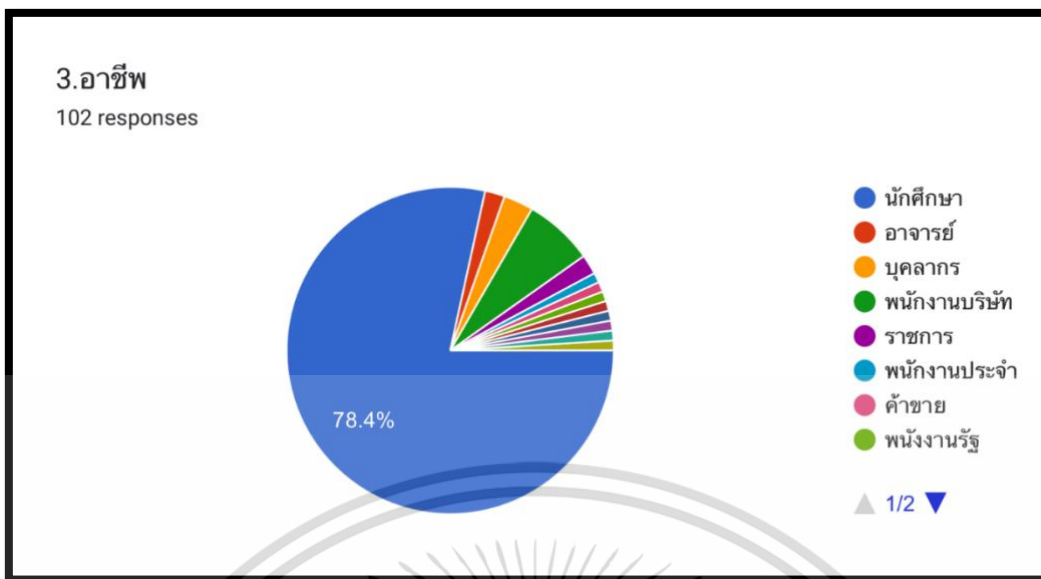
ฉ-2. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการออกแบบกราฟฟิกบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ไวน์ น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ ด้วยวิธี Hedonic scale scoring rest



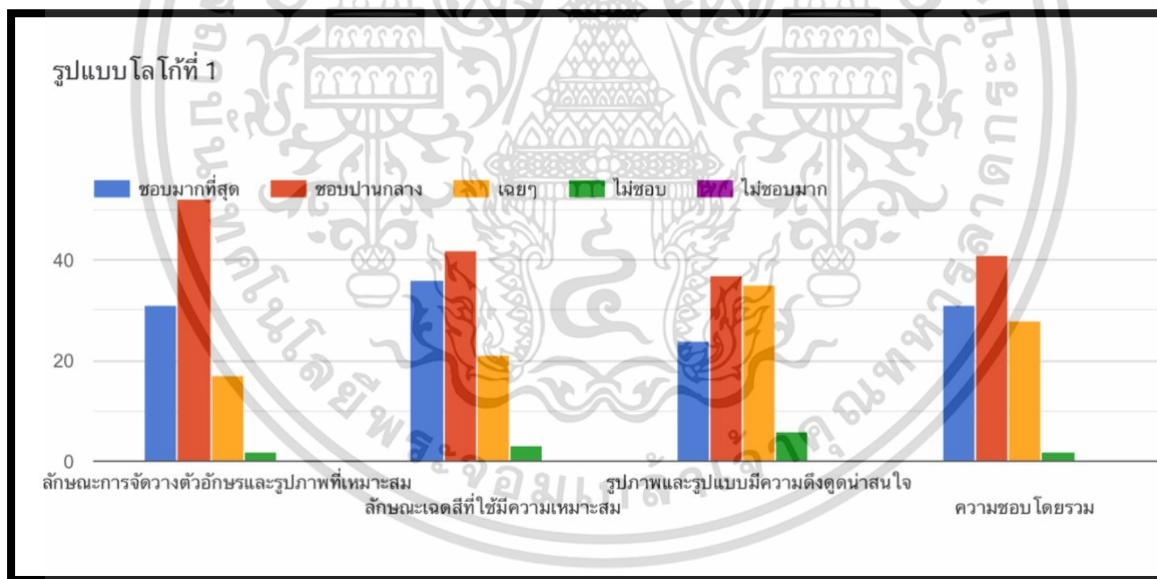
รูปที่ ฉ-8. แสดงร้อยละข้อมูลของเพศผู้ประเมิน (n=102)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนรูปที่ ฉ-9. แสดงร้อยละข้อมูลของอายุผู้ประเมิน (n=102) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

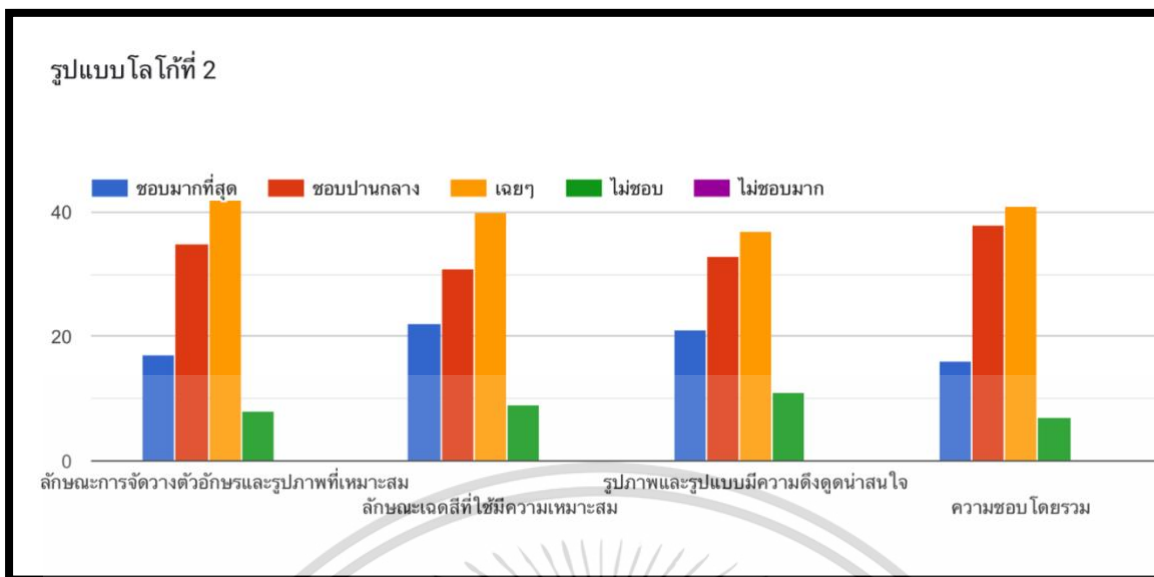


รูปที่ ฉ-10. แสดงร้อยละข้อมูลของอาชีพผู้ประเมิน (n=102)

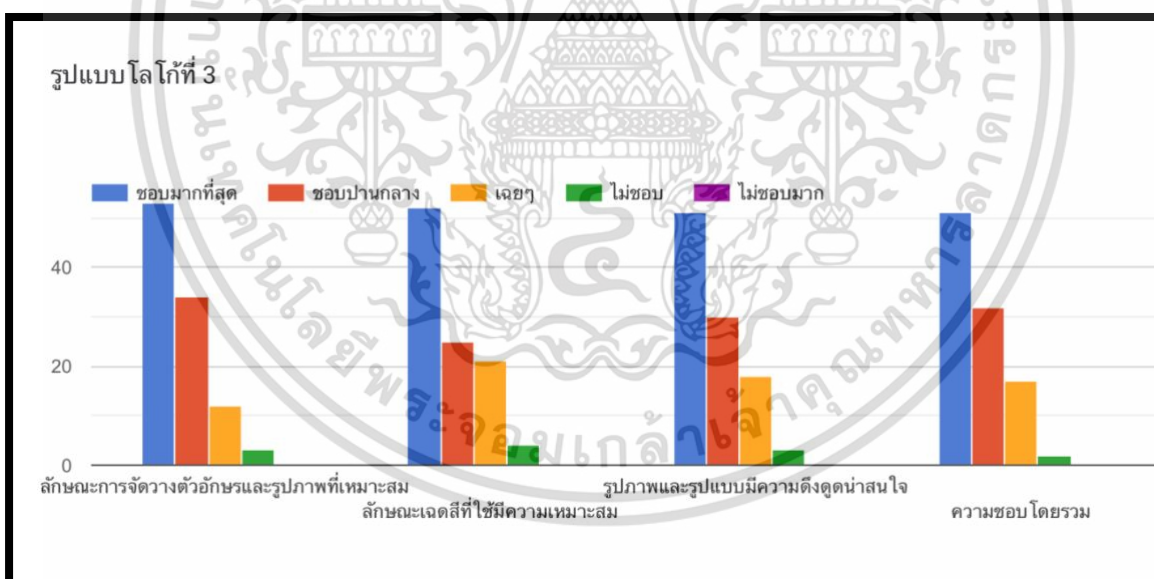


รูปที่ ฉ-11. กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เจดีย์ที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 1 จากผู้ประเมิน (n=102)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

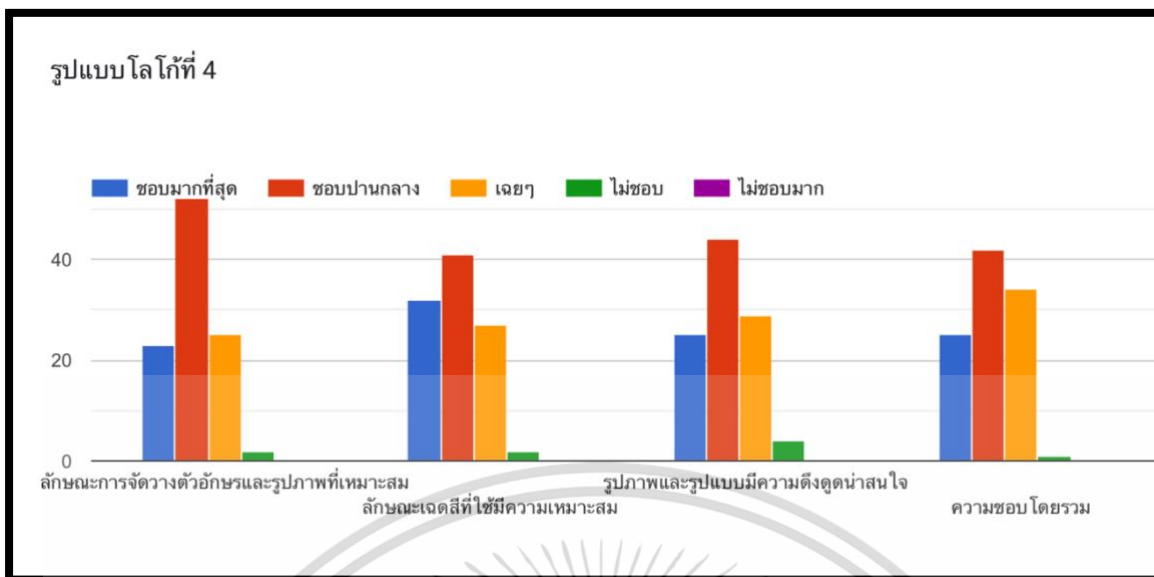


รูปที่ ฉ-12. กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เจดสีที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 2 จากผู้ประเมิน (n=102)



รูปที่ ฉ-13. กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เจดสีที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 3 จากผู้ประเมิน (n=102)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ฉ-14. กราฟแสดงคะแนนด้านการจัดวางตัวอักษร เจดีย์ที่ใช้ รูปแบบที่มีความดึงดูด และความชอบโดยรวมของรูปแบบโลโก้ที่ 4 จากผู้ประเมิน (n=102)

ข้อเสนอแนะ
9 responses

ชอบแบบที่ 1, 3 แต่ถ้าตั้งอยู่บน shelf แบบที่หนึ่งดูแพงกว่า แต่แบบที่ 3 สื่อถึงชื่อ ไปรตักมากกว่า

อยากเสนอว่ารูปแบบ โลโก้ที่สองถ้าเปลี่ยนสีได้จะ โอเคกว่าค่ะ โดยรวมองค์ประกอบทุกอย่างสวยมากอยู่แล้วแต่สีเกินไปหน่อย ควรเป็นสีที่ตัดกัน เช่น สีแดง หรือขาวแบบตามโลโก้อื่น

สวยทุกแบบเลยค่าแต่แบบแรกดูมีความหรูหราเบาๆ

-

ไว้เป็นแอลกอฮอล์ของผู้ใหญ่การออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ควรคำนึงถึงอายุของผู้บริโภคด้วยค่ะ

โลโก้ควรทำให้มีจุดเด่นและดูแพงกว่านี้ เจดีย์แสดงเหมาะสมแล้วแต่ควรเป็นแดงด้าน ตัวอักษรควรเป็นภาษาอังกฤษตัวเขียนจะได้สวยขึ้น

รูปแบบที่ 1 ดูธรรมดาเห็นได้ทั่วไป
รูปแบบที่ 2 น่าสนใจ แต่ต้องปรับเซตสีให้โดดเด่นขึ้นและจัดวางตัวอักษรใหม่ให้มีมิติชัดเจน
รูปแบบที่ 3 ค่อนข้างสวยงาม แต่เซตสี โดดมากจนดูไม่กลมกลืน
รูปแบบที่ 4 ส่วนบนและส่วนล่างไม่ค่อยเข้ากัน ด้านบนมีลูกเล่นลวดลายรั้งฝั่ง แต่ด้านล่างเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้าธรรมดาๆ ทำให้

รูปที่ ฉ-15. แสดงข้อเสนอแนะจากผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มผช.๓๑/๒๕๕๖

- ๓.๑.๓ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๓๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๔ กรดซอร์บิกหรือเกลือของกรดซอร์บิก(คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๕ กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก(คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) ต้องไม่เกิน ๒๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๖ ทองแดง ต้องไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๗ เหล็ก ต้องไม่เกิน ๑๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๘ ตะกั่ว ต้องไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๙ สารหนู ต้องไม่เกิน ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๓.๑.๑๐ เพอร์โรไซยาไนด์ ต้องไม่พบ
- ๓.๒ คุณลักษณะทางกายภาพ
- ๓.๒.๑ ความใส
ใสตามลักษณะของไวน์สมุนไพร
- ๓.๒.๒ สี
มีสีเป็นไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้ทำ
- ๓.๒.๓ กลิ่น
ต้องมีกลิ่นของสมุนไพรที่นำมาผลิตไวน์สมุนไพรตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก และไม่มีการกลั่นน้ำส้มสายชูหรือกลิ่นอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ปรากฏเด่นชัด
- ๓.๒.๔ รสชาติ
มีความเป็นกรด ทหวาน ฝาด เผื่อน ขม และกลมกล่อม ตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้ทำ
- ๓.๒.๕ คุณภาพโดยรวมของไวน์สมุนไพร
มีความใส สี กลิ่น และรสชาติ เป็นที่ยอมรับ
เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๒ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ และไม่มีลักษณะใดได้น้อยกว่าร้อยละ ๓๐ ของคะแนนเต็ม จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง
- ๓.๓ สิ่งแปลกปลอม
ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่วัตถุดิบที่ใช้ทำ
- ๓.๔ ความเสถียร
ต้องไม่ปรากฏฟองในภาชนะบรรจุอันเนื่องมาจากการหมักซ้ำ

๔. สุขลักษณะ

- ๔.๑ สุขลักษณะในการทำไวน์สมุนไพร ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

ข-2. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๕. การบรรจุ

- ๕.๑ ให้บรรจุไวน์สมุนไพรในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และไม่ทำปฏิกิริยากับไวน์สมุนไพรที่บรรจุอยู่
- ๕.๒ ขนาดบรรจุของไวน์สมุนไพรในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

- ๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุไวน์สมุนไพรทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมี เลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ไวน์กระชายดำ ไวน์ใบหม่อน
 - (๒) แรจแอลกอฮอล์ เป็นดีกรี หรือ ร้อยละโดยปริมาตร
 - (๓) ขนาดบรรจุ
 - (๔) ส่วนประกอบหลัก หรือวัตถุดิบที่ใช้ทำ
 - (๕) คำเตือนตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนด เช่น การดื่มสุร่าทำให้ความสามารถในการขับขี่ยานพาหนะลดลง
 - (๖) วัน เดือน ปีที่บรรจุ
 - (๗) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น ยกเว้นข้อ (๕) ต้องเป็นภาษาไทย
- ๖.๒ ที่ภาชนะบรรจุไวน์สมุนไพรทุกหน่วย ห้ามมีข้อความโฆษณาสรรพคุณทางยา

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- ๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ไวน์สมุนไพรที่ทำจากวัตถุดิบและกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือซื้อขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน
- ๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
- ๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี สิ่งแปลกปลอม ความเสถียร การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ข้อ ๓.๓ ข้อ ๓.๔ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าไวน์สมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
 - ๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๒ จึงจะถือว่าไวน์สมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ข-3. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มผช.๓๑/๒๕๕๖

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างไวน์สมุนไพรต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ และข้อ ๗.๒.๒ ทุกข้อ จึงจะถือว่าไวน์สมุนไพรรุ่นนั้น เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบคุณลักษณะทางเคมี

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๒ การทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพ

๘.๒.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ๑๐ คน และแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๒.๒ คุณสมบัติของคณะผู้ตรวจสอบ ให้เป็นไปตามภาคผนวก ข.

๘.๒.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ค.

๘.๓ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ความเสถียร ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจพินิจ

๘.๔ การทดสอบขนาดบรรจุ

ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรที่เหมาะสม



ข-4. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์

(ข้อ ๔.๑)

- ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารผลิต
- ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง ควรอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ไวน์สมุนไพรที่ผลิตเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย
- ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก
- ก.๑.๑.๒ ควรอยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่นมากผิดปกติ
- ก.๑.๑.๓ ไม่ควรอยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น้ำรังเกียจ เช่น สถานที่ทิ้งสิ่งปฏิกูล
- ก.๑.๒ อาคารผลิตมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย
- ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารสถานที่ผลิต ควรก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- ก.๑.๒.๒ ควรแยกบริเวณผลิตไวน์สมุนไพรออกเป็นสัดส่วน ไม่ควรอยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่ควรมีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตอยู่ในบริเวณผลิต
- ก.๑.๒.๓ พื้นที่ใช้ปฏิบัติงาน ควรมีบริเวณเพียงพอ แสงสว่าง และการระบายอากาศที่เหมาะสม
- ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต
- ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับไวน์สมุนไพร ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ไม่กัดกร่อน หรือทำปฏิกิริยากับไวน์สมุนไพร ล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด และเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง
- ก.๓ การควบคุมกระบวนการผลิต
- ก.๓.๑ วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการผลิตไวน์สมุนไพร สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้
- ก.๓.๒ น้ำที่ใช้ในการผลิต สะอาด มีคุณภาพดี ให้ผ่านการต้มหรือกรองก่อนนำมาใช้ในการผลิตไวน์สมุนไพร
- ก.๓.๓ การผลิต การเก็บรักษา ขนย้าย และขนส่งไวน์สมุนไพร มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของไวน์สมุนไพร
- ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด
- ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือผู้ผลิตไวน์สมุนไพร เป็นน้ำสะอาด และมีปริมาณเพียงพอ
- ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่น ไม่ให้เข้าไปในบริเวณผลิตตามความเหมาะสม
- ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ไวน์สมุนไพร
- ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ควรใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ผลิตไวน์สมุนไพร เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ไวน์สมุนไพรได้

ช-5. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มผช.๓๑/๒๕๕๖

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ทำไวน์สมุนไพรทุกคนต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในอาหาร ไม่ไว้เล็บยาว และล้างมือให้สะอาดก่อนสัมผัสไวน์สมุนไพรทุกครั้ง



-๖-

ข-6. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มผช.๓๑/๒๕๔๖

ภาคผนวก ข.
คุณสมบัติของคณะผู้ตรวจสอบ
 (ข้อ ๘.๒.๒)

- ข.๑. คุณสมบัติของคณะผู้ตรวจสอบ
- ข.๑.๑ มีความชำนาญในการตรวจสอบวินัยสมุนไพรม
- ข.๑.๒ ประกอบด้วยผู้แทนจากกลุ่มบุคคลต่างๆ จำนวน ๑๐ คน ดังนี้
- ข.๑.๒.๑ ผู้ผลิต ๓ คน
- ข.๑.๒.๒ นักวิชาการ/ผู้ทรงคุณวุฒิ ๓ คน
- ข.๑.๒.๓ ผู้บริโภค ๓ คน
- ข.๑.๒.๔ ภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ๑ คน



-๗-

ข-7. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพรม (มผช.๓๑/๒๕๔๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มผช.๓๑/๒๕๕๖

ภาคผนวก ค.

หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบ ความใส สี กลิ่น รสชาติ และคุณภาพโดยรวมของไวน์สมุนไพร
(ข้อ ๘.๒.๓)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	คะแนนเต็ม
ความใส	ใสตามลักษณะของไวน์สมุนไพร	๑๐
สี	มีสีเป็นไปตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้ทำ และเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก	๑๐
กลิ่น	มีกลิ่นของสมุนไพรที่นำมาผลิตไวน์สมุนไพรตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก และไม่มีกลิ่นน้ำส้มสายชูหรือกลิ่นอื่น ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ปรากฏเด่นชัด	๓๐
รสชาติ	มีความเป็นกรด หวาน ฝาด เผื่อน และกลมกล่อมตามธรรมชาติของวัตถุดิบที่ใช้ทำ	๓๐
คุณภาพโดยรวมของไวน์สมุนไพร	มีความใส สี กลิ่น และรสชาติ เป็นที่ยอมรับ	๒๐

ข-8. แสดงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไวน์สมุนไพร (มผช.๓๑/๒๕๕๖) (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผนวก ซ
ประวัติผู้เขียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวปิยะธิดา พิมพ์ดี
 วันเดือนปีเกิด 24 ตุลาคม 2543
 ที่อยู่ปัจจุบัน 665/3 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10520
 E-mail 62050514@kmitl.ac.th
 เบอร์โทรศัพท์ 083-095-1275

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ.2556-2558 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมีนประชาวิทยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- พ.ศ.2559-2561 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนวมินทราชูทิศเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- พ.ศ.2562-2565 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์

- พ.ศ. 2565 นักศึกษาฝึกงาน ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัยวิทยาศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวศศิรา สิริภควัต
 วันเดือนปีเกิด 3 มีนาคม 2544
 ที่อยู่ปัจจุบัน 663 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10520
 E-mail 62050543@kmitl.ac.th
 เบอร์โทรศัพท์ 082-148-9507

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ.2556-2558 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา
- พ.ศ.2559-2561 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา
- พ.ศ.2562-2565 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประสบการณ์

- พ.ศ. 2565 นักศึกษาฝึกงาน ในตำแหน่งผู้ช่วยนักวิจัยวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำรับรองเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 27 เดือน มิถุนายน พ.ศ 2566

ข้าพเจ้า นางสาวปิยะธิดา พิมพ์ดี รหัสประจำตัว 62050514

นางสาวศศิรา สิริภควัต รหัสประจำตัว 62050542

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา ขอรับรองว่า
โครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

เรื่องชื่อภาษาไทย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวน์น้ำผึ้งผสมจันทน์เทศ

ชื่อภาษาอังกฤษ The Development of Honey Nutmeg Wine

ปีการศึกษา 2565

เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อน
เรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มโครงการ
พิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษาลบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักขราวิสุทธิ 3.91%

ลงชื่อ

ปิยะธิดา พิมพ์ดี

(ปิยะธิดา พิมพ์ดี)

นักศึกษา

ลงชื่อ

ศศิรา สิริภควัต

(ศศิรา สิริภควัต)

นักศึกษา

ข้าพเจ้า รศ.ดร.มารีสา จาตุพรพิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา ได้
ตรวจสอบโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษาของนักศึกษาข้างต้นแล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของ
นักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....

(รศ.ดร.มารีสา จาตุพรพิพัฒน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
อาจารย์ที่ปรึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้