



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก
สารเคมี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารเคมี

1. แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4OH) 50 เปอร์เซ็นต์

แอมโมเนีย	50	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	50	มิลลิลิตร
ผสมแอมโมเนีย 50 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ให้เป็นเนื้อเดียวกัน		

2. สารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 0.1 นอร์มอล

NaOH	0.4	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร
ละลาย NaOH 0.4 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้เท่ากับ		
	100	มิลลิลิตร

3. ฟีนอล์ฟทาลีน (Phenolphthalein) 1 เปอร์เซ็นต์

ฟีนอล์ฟทาลีน	1	กรัม
เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์	100	มิลลิลิตร
ละลายฟีนอล์ฟทาลีน 1 กรัม ในเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ทำการละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน		

4. สารละลายเบนโทไนต์ (Bentonite) 5 เปอร์เซ็นต์

เบนโทไนต์	5	กรัม
น้ำอุ่น	100	มิลลิลิตร
ละลายเบนโทไนต์ 5 กรัม ในน้ำอุ่น 100 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน		



ภาคผนวก ข
วิธีการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิธีการวิเคราะห์

1. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids ; TSS)

อุปกรณ์

1. Refractometer
2. ขวดน้ำกลั่น
3. หลอดหยด
4. ผ้าสำหรับเช็ด

วิธีการ

1. เตรียมตัวอย่างใส่ภาชนะ
2. นำมาวัดด้วยเครื่อง Refractometer ซึ่งมีสเกลวัดค่าได้ระหว่าง 0 - 32 เปอร์เซ็นต์ ปรับเปรียบเทียบกับมาตรฐานโดยใช้น้ำกลั่น ปรับให้อ่านได้ 0 ก่อนการใช้วัดตัวอย่างทุกครั้ง
3. หยดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบด้วยหลอดหยด 1 - 2 หยด ลงบนเลนส์ Refractometer
4. ปิดฝาเลนส์ แล้วส่องไปที่มีแสงสว่าง
5. อ่านค่าที่เส้นแบ่งระหว่างสีขาวกับสีฟ้า แล้วบันทึกผล ซึ่งเครื่อง Refractometer แสดงดังภาพที่ ข.1



ภาพที่ ข.1 เครื่อง Refractometer

ที่มา : Grendels children, 2016

2. การวิเคราะห์ค่าพีเอช

อุปกรณ์และสารเคมี

1. pH meter
2. บีกเกอร์
3. กระดาษชั้บ
4. น้ำกลั่น
5. สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer) มาตรฐาน pH 7.00
6. สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer) มาตรฐาน pH 4.00
7. สารละลายบัฟเฟอร์ (buffer) มาตรฐาน pH 10.00

วิธีการ

1. ปรับ pH meter ให้พร้อมที่จะใช้งานด้วยสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน pH 7.00 และ pH 4.00 ตามลำดับ สำหรับวัดสารละลายที่ pH ต่ำกว่า pH 7.00
2. ล้างหัววัด pH ให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น ชั้บหัววัด pH ด้วยกระดาษชั้บ
3. จุ่มหัววัด pH ลงในตัวอย่าง
4. อ่านค่า pH ที่วัดได้ ซึ่งเครื่อง pH meter แสดงดังภาพที่ ข.2



ภาพที่ ข.2 เครื่อง pH meter

ที่มา : ตลาดกลางสินค้าอุตสาหกรรมไทย, 2555

3. การวิเคราะห์ปริมาณกรดโดยการไทเทรต

อุปกรณ์และสารเคมี

1. ปิเปต ขนาด 5 มิลลิลิตร
2. ฟลาสก์ ขนาด 250 มิลลิลิตร
3. บิวเรต
4. Phenolphthalein 1 เปอร์เซ็นต์
5. สารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 นอร์มอล
6. น้ำกลั่น

วิธีการ

1. ปิเปตตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร ลงในฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำกลั่น 95 มิลลิลิตร
3. หยด Phenolphthalein 1 เปอร์เซ็นต์ 3-5 หยด เพื่อเป็นอินดิเคเตอร์ แล้วไทเทรตกับสารละลายมาตรฐาน NaOH 0.1 นอร์มอล เมื่อถึงจุดยุติจะมีสีชมพู
4. นำมาคำนวณค่าปริมาตรสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไทเทรต ซึ่งการไทเทรตกรดเบส (Acid-base titration) แสดงดังภาพที่ ข.3 การไทเทรตกรด เบส (Acid-base titration)

วิธีการคำนวณ

$$\% \text{ TA (g/100 ml. lactic acid)} = \frac{V \times N \times \text{MW} \times 100}{1000 \times v}$$

V = ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไทเทรต (ml)

N = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นนอร์มอล (N)

V = ปริมาตรของสารตัวอย่างใช้ (มิลลิลิตร) มีค่าเท่ากับ 5 มิลลิลิตร

MW = มวลโมเลกุลของกรดแลคติก = 90

ลิขสิทธิ์:



ภาพที่ ข.3 การไทเทรตกรด เบส (Acid-base titration)

ที่มา : คลังความรู้ Sai Math, 2560

4. การวิเคราะห์ปริมาณแอลกอฮอล์โดยใช้เครื่องอีบลูลิโอมิเตอร์ (Ebulliometric analysis)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่องอีบลูลิโอมิเตอร์
2. กระจกบอทดวง
3. น้ำกลั่นบริสุทธิ์
4. น้ำเย็น

วิธีการ

1. หาจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์

- 1.1 ตวงน้ำบริสุทธิ์ 30 มิลลิลิตร หรือใช้หลอดที่มากับเครื่องมือโดยตวงให้ถึง EAU ใส่ลงใน boiling chamber
- 1.2 ใส่เทอร์โมมิเตอร์ให้ปลายอยู่เหนือน้ำใน boiling chamber
- 1.3 ต้มจนกระทั่งเดือดด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ เมื่อถึงจุดเดือดอุณหภูมิ จะคงที่ประมาณ 15 – 30 วินาที อ่านอุณหภูมิจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์จากเทอร์โมมิเตอร์
- 1.4 จากจุดเดือดของบริสุทธิ์ที่อ่านได้ ไปตั้งในแผ่นอ่านเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ โดยตั้งจุดเดือดของน้ำบริสุทธิ์ที่อ่านได้ ให้ตรงกับ 0.0 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์

2. หาจุดเดือดของสารตัวอย่าง

- 2.1 ตวงสารตัวอย่าง 50 มิลลิลิตร หรือใช้หลอดที่มากับเครื่องมือโดยตวงให้ถึง VIN ใส่ลงใน boiling chamber
- 2.2 เติมน้ำเย็นลงไปในส่วนควบแน่น
- 2.3 ใส่เทอร์โมมิเตอร์ให้ปลายอยู่เหนือน้ำใน boiling chamber
- 2.4 ต้มจนกระทั่งเดือดด้วยด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ เมื่อถึงจุดเดือดอุณหภูมิ จะคงที่ประมาณ 15 – 30 วินาที อ่านอุณหภูมิจุดเดือดของสารตัวอย่างจากเทอร์โมมิเตอร์
- 2.5 อ่านเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ซึ่งเครื่องอีบลูลิโอมิเตอร์ (Ebulliometric analysis)

แสดงดังภาพที่ ข.4



ภาพที่ ข.4 เครื่องอีบลูลิโอมิเตอร์

ที่มา : ชัชริย์โฮลดี้ง, 2556



ภาคผนวก ค
แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบทดสอบความพึงพอใจด้านประสาทสัมผัสของไวน์พีชวงศ์แดง

โครงการวิจัย การผลิตไวน์จากพีชวงศ์แดง

คณะผู้วิจัย นางสาวนิชาภัทร ตูริยะกุล และนางสาววิภาวรรณ พาเหลียม

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ทดสอบ

- 1) เพศ ชาย หญิง
- 2) อายุ 18 – 25 ปี 26 – 35 ปี 36 – 45 ปี
 มากกว่า 45 ปีขึ้นไป
- 3) อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา รับจ้าง ค้าขาย เกษตรกร
 ข้าราชการ เอกชน รัฐวิสาหกิจ อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อไวน์พีชวงศ์แดง

จงให้คะแนนความพึงพอใจด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความใส และความชอบรวม โดยให้คะแนนดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ชอบมาก 4 คะแนน หมายถึง ชอบ
 3 คะแนน หมายถึง ชอบปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบ
 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมาก

ความพึงพอใจ	ไวน์ชนิดที่ 1	
	สูตร 1	สูตร 2
1. สี		
2. กลิ่น		
3. รสชาติ		
4. ความใส		
5. ความชอบรวม		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบทดสอบความพึงพอใจด้านประสาทสัมผัสของไวน์พีชวงศ์แดง

โครงการวิจัย การผลิตไวน์จากพีชวงศ์แดง

คณะผู้วิจัย นางสาวนิชาภัทร ตูริยะกุล และนางสาววิภาวรรณ พาเหลียม

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ทดสอบ

- 1) เพศ ชาย หญิง
- 2) อายุ 18 – 25 ปี 26 – 35 ปี 36 – 45 ปี
 มากกว่า 45 ปีขึ้นไป
- 3) อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา รับจ้าง ค้าขาย เกษตรกร
 ข้าราชการ เอกชน รัฐวิสาหกิจ อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อไวน์พีชวงศ์แดง

จงให้คะแนนความพึงพอใจด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความใส และความชอบรวม โดยให้คะแนนดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ชอบมาก 4 คะแนน หมายถึง ชอบ
 3 คะแนน หมายถึง ชอบปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบ
 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมาก

ความพึงพอใจ	ไวน์ชนิดที่ 2	
	สูตร 1	สูตร 2
1. สี		
2. กลิ่น		
3. รสชาติ		
4. ความใส		
5. ความชอบรวม		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบทดสอบความพึงพอใจด้านประสาทสัมผัสของไวน์พีชวงศ์แดง

โครงการวิจัย การผลิตไวน์จากพีชวงศ์แดง

คณะผู้วิจัย นางสาวนิชาภัทร ตูริยะกุล และนางสาววิภาวรรณ พาเหลียม

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ทดสอบ

- 1) เพศ ชาย หญิง
- 2) อายุ 18 – 25 ปี 26 – 35 ปี 36 – 45 ปี
 มากกว่า 45 ปีขึ้นไป
- 3) อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา รับจ้าง ค้าขาย เกษตรกร
 ข้าราชการ เอกชน รัฐวิสาหกิจ อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อไวน์พีชวงศ์แดง

จงให้คะแนนความพึงพอใจด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความใส และความชอบรวม โดยให้คะแนนดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ชอบมาก 4 คะแนน หมายถึง ชอบ
 3 คะแนน หมายถึง ชอบปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบ
 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมาก

ความพึงพอใจ	ไวน์ชนิดที่ 3	
	สูตร 1	สูตร 2
1. สี		
2. กลิ่น		
3. รสชาติ		
4. ความใส		
5. ความชอบรวม		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง
ขั้นตอนการผลิต

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ขั้นตอนการผลิต

ภาคผนวก ง1. การเตรียมกล้าเชื้อ

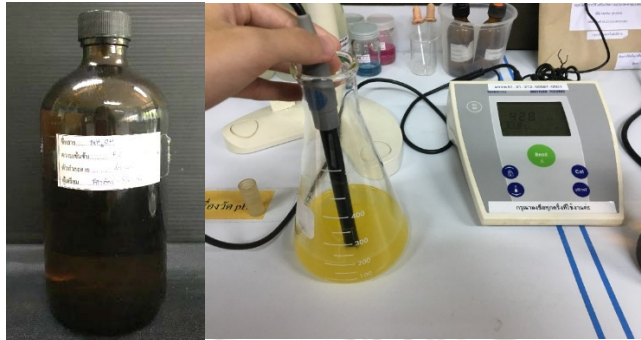
- 1) คั้นน้ำสับประรดปริมาณ 100 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำดื่มสะอาดปริมาณ 100 มิลลิลิตร



- 2) ใส่ในพลาสติกขนาด 500 มิลลิลิตร เติมน้ำตาลลงไปให้ได้ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids; TSS) เท่ากับ 20 องศาบริกซ์ (เติมน้ำตาล 27.5 กรัมต่อน้ำ 200 มิลลิลิตร)



- 3) ปรับพีเอชเท่ากับ 4.5 โดยใช้แอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์



4) ปิดด้วยจุกสำลี แล้วทำให้ปลอดเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความดัน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 10 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น



5) เติมเชื้อ *S. cerevisiae* TISTR 5019 ปริมาณ 2 ลูปลงไป



6) นำไปปั่นที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที (rpm) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



7) นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (OD) ที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร ให้มีค่าเท่ากับ 0.1 ($1-5 \times 10^6$ เซลล์ต่อมิลลิลิตร)



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ง2. การเตรียมวัตถุดิบ

- 1) นำผักชีลาว และบวบหอมที่เตรียมไว้ปอกเปลือก และล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้น ๆ หรือแผ่นบาง ๆ ปริมาณ 300 กรัม



- 2) บีบผสมกับน้ำ ด้วยผ้าขาวบางให้ได้ปริมาณน้ำผักชีลาว และน้ำบวบหอมอย่างละ 3 ลิตร



3) นำฟักข้าวที่เตรียมไว้ คว้านเอาส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดสีส้มออกปริมาณ 200 กรัม



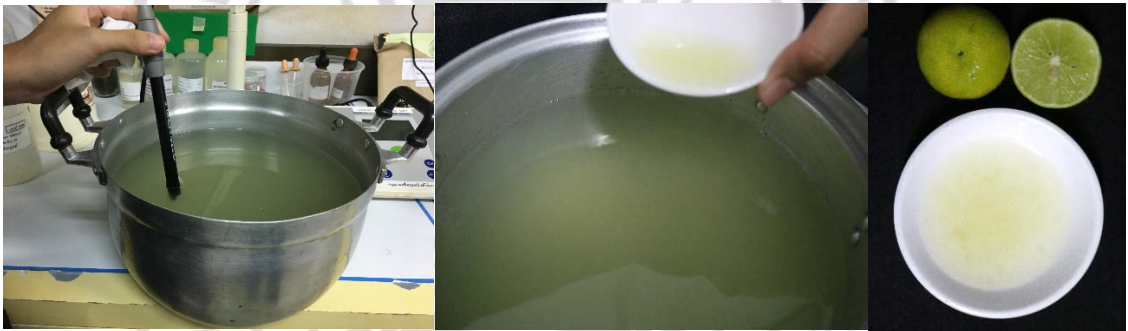
4) สกัดเอาเยื่อหุ้มเมล็ดสีส้มออกจากเมล็ด เติมน้ำให้ได้ปริมาตร 3 ลิตร



5) แบ่งการฆ่าเชื้อเป็น 2 วิธี

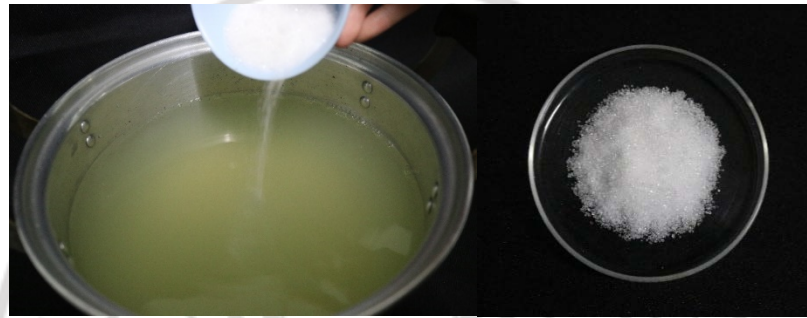
5.1 เติมน้ำตาลให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 20 องศาบริกซ์ (เติมน้ำตาล 750 กรัมต่อน้ำ 3000 มิลลิลิตร) ต้มน้ำผักให้เดือดเป็นเวลา 15 – 20 นาที คนให้น้ำตาลละลาย เสร็จให้เย็น ปรับพีเอชให้เท่ากับ 4.5 ด้วยมะนาว และบรรจุใส่ถังหมักขนาด 6 ลิตร





ลิขสิทธิ์

5.2 เติมน้ำตาลให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 20 องศาบริกซ์ (เติมน้ำตาล 750 กรัม ต่อน้ำ 3000 มิลลิลิตร)คนให้น้ำตาลละลาย ปรับพีเอชให้เท่ากับ 4.5 ด้วยมะนาว จากนั้นเติม โฟสเฟอสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ปริมาณ 100 ppm ทิ้งไว้อุณหภูมิตั้งเป็นเวลา 12 ชั่วโมง และบรรจุใส่ถึง หมักขนาด 6 ลิตร



ภาคผนวก ง3. การหมักไวน์พีชวงศ์แดง

- 1) เติมห้ำเชื้อที่เตรียมไว้ 5 เปอร์เซ็นต์ ลงในน้ำฟักเขียว บวบหอม และฟักข้าว



- 2) หมักที่อุณหภูมิห้องไว้เป็นเวลา 7 - 14 วัน (ให้มีปริมาณแอลกอฮอล์ไม่เกินร้อยละ 6) เก็บตัวอย่างทุก ๆ 2 วัน เพื่อนำมาวิเคราะห์ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ค่าพีเอช ปริมาณกรดทั้งหมด และปริมาณแอลกอฮอล์



ภาคผนวก ง4. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

- 1) วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ โดยใช้เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Refractometer)



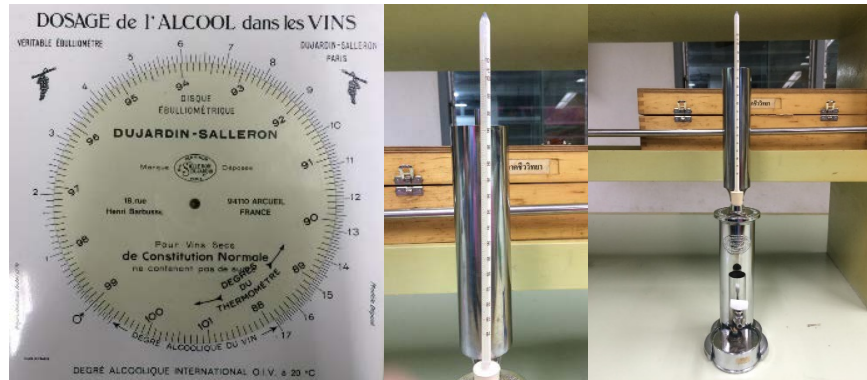
- 2) วัดค่าพีเอชโดยใช้เครื่องวัดความเป็นพีเอช (pH meter)



- 3) วัดปริมาณกรดทั้งหมดโดยการไทเทรต (Acid - base titration)



4) วัดปริมาณแอลกอฮอล์ โดยใช้เครื่อง Ebulliometer



ภาคผนวก ง5. การแยกส่วนใส

- 1) นำไวน์ที่ได้มากรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อแยกส่วนของไวน์ออกจากตะกอนหลังการหมัก



ภาคผนวก ง6. การทำให้ไวน์ใส

- 1) ทำให้ไวน์ใสโดยการตกตะกอนด้วยสารละลายเบนโทไนต์ (Bentonite) ความเข้มข้นร้อยละ 5 โดยปริมาตร



ภาคผนวก ง7. การบ่มไวน์

- 1) ทำการบ่มไวน์ที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน



ภาคผนวก ง8. การบรรจุไวน์

- 1) บรรจุไวน์ลงในขวดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วและปิดฝาขวด



ภาคผนวก ง9 การพาสเจอร์ไรซ์ไวน์

- 1) นำไวน์ไปพาสเจอร์ไรซ์ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที



ภาคผนวก ง10. การติดฉลากผลิตภัณฑ์

- 1) ออกแบบ และทำการติดฉลากผลิตภัณฑ์





ภาคผนวก ง11. การเก็บไวน์

- 1) เก็บรักษาไวน์ที่อุณหภูมิไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่น และรสชาติ

