

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

1. สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (Cayenne variety) มีองค์ประกอบทางเคมีมากกว่าสับปะรดพันธุ์ภูเก็ต (Queen variety) ในด้านปริมาณน้ำผลไม้ (50.70 และ 37.04% ตามลำดับ) °Brix (13.43 และ 12.86 ตามลำดับ) กรดทั้งหมดที่วัดในรูปของซิตริก (1.43 และ 1.29% ตามลำดับ) น้ำตาลรีดิวิซ์ (15.39 และ 13.35 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ) น้ำตาลทั้งหมด (19.29 และ 18.71 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ) ความชื้น (86.64 และ 86.05% ตามลำดับ) และ เถ้า (3.63 และ 2.76% ตามลำดับ) องค์ประกอบที่มีใกล้เคียงกันคือ pH (3.97 และ 3.82 ตามลำดับ) และเพคติน (0.19 และ 0.18% ตามลำดับ) แต่สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียมีองค์ประกอบทางเคมีน้อยกว่าสับปะรดพันธุ์ภูเก็ตเล็กน้อยในด้านโปรตีน (0.17 และ 0.19 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ)
2. จากการศึกษาอายุการเพาะเลี้ยงกล้าเชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์ที่เลี้ยงในน้ำสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย ที่ระดับการเจือจางที่ 1:1 คือบ่มเลี้ยงเชื้อยีสต์แบบหมุนเหวี่ยงที่ 200 รอบต่อนาที ที่ 30°C เป็นเวลา 36 ชั่วโมง และปรับให้มีจำนวนเซลล์ยีสต์ที่มีชีวิต 2×10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร เป็นกล้าเชื้อเริ่มต้นโดยใช้หัวเชื้อตั้งต้น 10% ในการหมักไวน์สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย
3. จากการหมักและทดสอบชิมไวน์สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่หมักด้วยเชื้อยีสต์ 14 สายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ยีสต์ที่ได้รับการยอมรับทางการทดสอบชิมสูงสุดคือ *S. cerevisiae* (สายพันธุ์ที่ 8), *S. cerevisiae* V-116 (สายพันธุ์ที่ 13), *S. cerevisiae* var. sake (สายพันธุ์ที่ 4) และ *S. cerevisiae* var. burgundy (สายพันธุ์ที่ 7) ตามลำดับ
4. ระหว่างการเก็บบ่มไวน์สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียที่หมักด้วยเชื้อยีสต์ 4 สายพันธุ์ ที่ 4°C เป็นเวลา 6 เดือน พบว่าการเก็บบ่มมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีในไวน์ดังนี้คือ pH และ OD₆₆₀ มีการลดลงอย่างเห็นได้ชัดที่ 15-60 วัน หลังจากนั้นค่อนข้างคงที่ น้ำตาลทั้งหมด น้ำตาลรีดิวิซ์ กรดทั้งหมดที่วัดในรูปของกรดซิตริก และแอลกอฮอล์ลดลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการบ่ม และพบว่า °Brix ค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการบ่ม
5. จากการศึกษาผลของพันธุ์สับปะรดระหว่างพันธุ์ปัตตาเวียและภูเก็ต สายพันธุ์ยีสต์ และระดับการเจือจางน้ำสับปะรดพบว่า pH และแอลกอฮอล์ลดลงเมื่อเพิ่มระดับการเจือจาง เมื่อเปรียบเทียบ

- เทียบผลการทดลองระหว่างสับปรอดพันธุ์ปัตตาเวียและภูเก็ต พบว่าสับปรอดพันธุ์ภูเก็ตหมักไวน์มีปริมาณแอลกอฮอล์มากกว่าสับปรอดพันธุ์ปัตตาเวียในทุกระดับการเจือจาง
6. เมื่อนำไปทดสอบชิมพบว่าสับปรอดที่ได้รับการยอมรับทางการทดสอบชิมสูงสุดคือ ไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่เจือจาง 1:3 ที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* var. sake (13.83 ± 1.45) ไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่เจือจาง 1:3 ที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* var. burgundy (13.04 ± 0.57) และไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่เจือจาง 1:3 (12.92 ± 0.08) และไวน์สับปรอดพันธุ์ปัตตาเวียที่เจือจาง 1:2 ที่หมักด้วยเชื้อ *S. cerevisiae* (12.92 ± 0.24) ตามลำดับ
 7. ผลการศึกษาผลของการใช้เอนไซม์เพคติเนสในการสกัดน้ำสับปรอดพันธุ์ภูเก็ต พบว่าองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มขึ้นในด้านปริมาตรน้ำสับปรอดที่คั้นได้ (จาก 37.80 เป็น 47.07%) ความหนืดของน้ำสับปรอดก่อนผ่านกระดาษกรอง (จาก 77.59 เป็น 228.11 mpas) น้ำตาลทั้งหมด (จาก 20.80 เป็น 23.08 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) น้ำตาลรีดิวิซ์ (จาก 16.77 เป็น 20.96 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร) ความใส (OD_{660}) (จาก 0.14 เป็น 0.04) เปอร์เซ็นต์ตะกอน (จาก 4.59 เป็น 14.76%) เปอร์เซ็นต์การย่อยสลายเนื้อเยื่อ (จาก 0.00 เป็น 47.57%) และ °Brix (จาก 12.63 เป็น 13.07) เพิ่มขึ้น แต่ทำให้องค์ประกอบทางเคมีลดลงในด้านความหนืดของน้ำสับปรอดหลังผ่านกระดาษกรอง (จาก 26.15 เป็น 7.84 mpas) กรดทั้งหมดที่วัดในรูปของซิตริก (จาก 0.54 เป็น 0.48%) และ pH (จาก 3.86 เป็น 3.82)
 8. การศึกษาผลของความเข้มข้นเอนไซม์เพคติเนสที่เหมาะสมในการหมักไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ต พบว่าการเพิ่มความเข้มข้นของเอนไซม์เพคติเนสไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตในด้านน้ำตาลทั้งหมด และแอลกอฮอล์พบว่าไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์ความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร) มีความแตกต่างเล็กน้อยในด้าน pH กรดซิตริก OD_{660} น้ำตาลรีดิวิซ์ และปริมาณของแข็งทั้งหมด (°Brix) เมื่อบ่มไวน์ที่ 4°C เป็นเวลา 1 เดือนนำไปทดสอบชิมพบว่า ไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่และไม่ใส่เอนไซม์เพคติเนสไม่มีความแตกต่างกันของคะแนนการทดสอบชิมในด้านกลิ่น รสชาติ กรด ตัวตน ความขม และคะแนนโดยรวม ($P < 0.05$) แต่พบว่าไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคติเนสความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ได้รับคะแนนการทดสอบชิมสูงสุดในด้านความใส (2.90 ± 0.14) และสี (1.90 ± 0.42) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)
 9. การศึกษาผลของการเก็บบ่มไวน์สับปรอดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคติเนสความเข้มข้น 0, 0.0125, 0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร) และชุดควบคุม ที่ 4°C เป็นเวลา 3 เดือน พบว่า pH

- แอลกอฮอล์ °Brix และกรดทั้งหมดที่วัดในรูปของซิติริกลดลงเล็กน้อย ส่วน OD₆₆₀ น้ำตาลทั้งหมด และน้ำตาลรีดิวซ์ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ไวน์ที่มีปริมาณแอลกอฮอล์สูงสุดคือ ไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์ เพคตินเนสที่ความเข้มข้น 0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร) (13.52% ปริมาตร/ปริมาตร) โดยได้รับคะแนนด้านความใส (3.60 ± 0.00) สี (1.47 ± 0.00) ความขม (1.30 ± 0.14) และคะแนนโดยรวม (16.35 ± 0.09) มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)
10. จากผลการศึกษากาการวิเคราะห์สารให้กลิ่นรสในไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่ใส่เอนไซม์เพคตินเนสที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่าปริมาณไอโซเอมิลแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของเอนไซม์เพิ่มขึ้น (จาก 378.79 เป็น 1244.80 มิลลิกรัม/ลิตร) เอทิลอะซิเตทและไอโซบิวทานอลมีปริมาณมากที่สุดไนไวน์ที่เติมเอนไซม์เพคตินเนส 0.0125% (น้ำหนัก/ปริมาตร) (519.76 และ 108.44 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ) ไม่สามารถวัดเอทิลอะซิเตทไนไวน์ที่เติมเอนไซม์เพคตินเนสที่ระดับ 0.05% (น้ำหนัก/ปริมาตร) ได้สอดคล้องกับการทดสอบชิมที่พบว่าตัวอย่างที่ 0.05% ได้รับการยอมรับทางการชิมทางด้านกลิ่นผลไม้ไม่ย่น เนื่องจากเอทิลอะซิเตทเป็นสารให้กลิ่นรสที่ทำให้เกิดกลิ่นผลไม้ในไวน์ ในการทดลองครั้งนี้ตรวจไม่พบอะซิโตนดีไฮด์และเมทานอลด้วยเครื่อง GC-MS เมื่อวิเคราะห์ปริมาณเมทานอลไนไวน์โดยใช้เครื่อง GC-FID พบว่าไวน์สับปะรดพันธุ์ภูเก็ตที่เติมเอนไซม์เพคตินเนส 0.0125% (น้ำหนัก/ปริมาตร) มีปริมาณเมทานอลมากที่สุด (60.78 ± 5.53 มิลลิกรัม/ลิตร)

ข้อเสนอแนะ

1. ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสับปะรดควรวิเคราะห์ในอัตราสุกที่แตกต่างกันและควรวิเคราะห์ผลของฤดูกาลต่อองค์ประกอบภายในสับปะรด
2. ควรทดลองแยกสายพันธุ์บริสุทธิ์จากธรรมชาติเพื่อใช้ในการหมักไวน์สับปะรด
3. ควรทดลองชักนำสายพันธุ์ยีสต์บริสุทธิ์ให้สามารถหมักไวน์ทนต่ออุณหภูมิสูงอย่างประเทศไทย และสามารถหมักไวน์ให้แอลกอฮอล์ไนปริมาณที่สูง เพื่อในแง่ลดต้นทุนการผลิต
4. ศึกษาสภาวะทางกายภาพและปัจจัยอื่นๆที่เหมาะสมในการหมักไวน์สับปะรดให้ได้ไวน์ที่มีกลิ่นรสที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากผู้ทดสอบชิม
5. ควรศึกษาเอนไซม์ที่ย่อยเพคตินชนิดอื่นที่มีผลต่อการสกัดน้ำสับปะรด
6. ในการหมักไวน์เชิงอุตสาหกรรม ควรศึกษาถึงแหล่งวัตถุดิบ ต้นทุนการผลิตโดยรวม และสำรวจความต้องการของผู้บริโภคในวงกว้าง