

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ มีแนวคิดในศึกษาผลของระดับความสุกแก่ของสับปะรด ค่ากิจกรรมโบรมิเลนในน้ำสับปะรดและสายพันธุ์ยีสต์ที่มีต่อคุณภาพไวน์สับปะรด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนากระบวนการผลิตไวน์สับปะรด ในการทดลองทำการหมักน้ำสับปะรดที่เตรียมจากผลสับปะรดที่ระดับความสุกแก่ 3 ระดับคือ สีเหลืองของตาบนเปลือกร้อยละ 10-35 (M2) ร้อยละ 35-70 (M3) และ ร้อยละ 70-80 (M4) โดยใช้ยีสต์ 4 สายพันธุ์ คือ *Saccharomyces cerevisiae* E1 *S. cerevisiae* B1 *Toluraspora delbrueckii* และ *Kluyveromyces thermotolerans* โดยทำการตรวจวิเคราะห์ในระหว่างการหมัก และในผลิตภัณฑ์ไวน์สับปะรด ซึ่งผลการศึกษาที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ยีสต์มีอัตราการหมักสูงสุดในน้ำสับปะรดที่ได้จากผลสับปะรดที่ระดับความสุกแก่ M4 รองลงมาคือ น้ำสับปะรดที่ได้จากผลสับปะรดที่ระดับความสุก M3 และ M2 ตามลำดับ โดยยีสต์ในกลุ่ม *Saccharomyces* จะมีอัตราการหมักที่เร็วกว่ายีสต์ในกลุ่ม *non-Saccharomyces* คือ *T. delbrueckii* และ *K. thermotolerans*

2. การใช้น้ำสับปะรดที่มาจากผลสับปะรดระดับความสุกแก่ M3 และ M4 ในการทำไวน์สับปะรดจะทำให้ค่าสีเหลืองของไวน์สับปะรด มีค่าสูงกว่าการใช้น้ำสับปะรดที่มาจากผลสับปะรดที่ระดับความสุกแก่ M2 แต่การใช้น้ำสับปะรดที่มาจากผลสับปะรดระดับความสุกแก่ ทั้ง 3 ระดับ ไม่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ไวน์สับปะรดที่ได้มีค่าความขุ่นที่แตกต่างกัน และการใช้น้ำสับปะรดจากผลสับปะรดที่มีความสุกแก่เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ไวน์สับปะรดมีค่าพีเอชและปริมาณอัลฟาอะมิโนไนโตรเจนอิสระที่เพิ่มขึ้น แต่มีปริมาณกรดทั้งหมดลดลง

3. การใช้ยีสต์ *S. cerevisiae* E1 และ *K. thermotolerans* ในการหมักไวน์สับปะรด จะทำให้ได้ไวน์สับปะรดที่ได้มีปริมาณกรดสูงกว่าการใช้ยีสต์ *S. cerevisiae* B1 และ *T. delbrueckii* ในการหมักไวน์สับปะรด และไวน์สับปะรดที่ได้จากการหมักด้วยยีสต์ 4 สายพันธุ์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณของแอลกอฮอล์ และปริมาณอัลฟาอะมิโนไนโตรเจนอิสระไม่แตกต่างกัน

4. ค่ากิจกรรมของโบรมิเลนในผลสับปะรดที่ระดับความสุกเพิ่มขึ้นจะมีค่าลดลง โดยพบว่า ระดับความสุกแก่ระดับของผลสับปะรดมีผลต่อค่ากิจกรรมสัมพัทธ์ (relative activity) ของโบรมิเลนที่ลดลงในระหว่างการหมักไวน์สับปะรด และการใช้ผลสับปะรดที่ระดับความสุกแก่

แตกต่างกันในการทำไวน์สับปะรด ส่งผลให้ค่ากิจกรรมโบรมิเลนที่เหลืออยู่ในไวน์สับปะรดมีความแตกต่างกัน

5. แล็บโปรตีนที่มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยกว่า 20 kDa ของไวน์สับปะรดที่ปรากฏอยู่บนแผ่นเจล บ่งชี้ถึงอิทธิพลของค่ากิจกรรมโบรมิเลนในน้ำหมักและไวน์ที่มีต่อองค์ประกอบโปรตีนที่พบในไวน์สับปะรด

6. ไวน์สับปะรดที่ทำจากผลสับปะรดที่มีระดับความสุกแก่ M3 ได้รับการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นที่ได้จากการสูดดม รสชาติที่ได้จากการกลืน และรสชาติที่ยังหลงเหลือค้างในปากดีกว่า ไวน์สับปะรดที่ทำจากผลสับปะรดที่มีระดับความสุกแก่ M2 และ M4 ตามลำดับ

7. ยีสต์ 4 สายพันธุ์ที่ใช้ในการทำไวน์สับปะรดในการศึกษานี้ ไม่ส่งผลให้คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นที่ได้จากการสูดดม รสชาติที่ได้จากการกลืน และรสชาติที่ยังหลงเหลือค้างในปาก รวมถึงความพอใจที่มีต่อคุณภาพหรือมูลค่าของไวน์สับปะรดโดยรวม (overall impression) มีความแตกต่างกัน แต่การใช้ยีสต์ *T. delbrueckii* และ *K. thermotolerans* ในการหมักไวน์ส่งผลต่อความพอใจในคุณภาพหรือมูลค่าของไวน์สับปะรดโดยรวม ในระดับที่ดีกว่าการใช้ยีสต์กลุ่ม *Saccharomyces* ในการหมักไวน์สับปะรด

8. ระดับความสุกแก่ของผลสับปะรด ส่งผลต่อปริมาณของค่ากิจกรรมโบรมิเลนที่มีในผลสับปะรด และมีผลต่อลักษณะของรูปแบบโปรตีนในไวน์สับปะรด เนื่องจากการที่มีค่ากิจกรรมของโบรมิเลนสูงทำให้โปรตีนในไวน์มีน้ำหนักโมเลกุลน้อยลง ซึ่งจะส่งผลต่อความคงตัวของไวน์ นอกจากนี้สายพันธุ์ยีสต์ยังส่งผลต่อคุณลักษณะของไวน์สับปะรดที่ทำการผลิตได้

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาวิจัยที่ได้นี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อประโยชน์ในการทำไวน์สับปะรด หรือไวน์จากผลไม้ชนิดอื่นๆ ได้ โดยเลือกความสุกแก่ของสับปะรดที่มีความสุกแก่อยู่ในระดับสีเหลืองตาบนเปลือกสับปะรดร้อยละ 35-70 ส่วนสายพันธุ์ยีสต์ที่ควรใช้ในการหมักไวน์สับปะรดคือ *T. delbrueckii* และ *K. thermotolerans* เนื่องจากไวน์สับปะรดที่ได้มีคะแนนด้านความพอใจในคุณภาพหรือมูลค่าของไวน์สับปะรดโดยรวมในระดับที่ดีกว่า การใช้ยีสต์กลุ่ม *Saccharomyces* อย่างไรก็ตามควรพิจารณาถึงสายพันธุ์ของสับปะรดที่ใช้ในการหมักด้วย สำหรับค่ากิจกรรมโบรมิเลนที่ตรวจวิเคราะห์ พบว่า ยังคงมีค่ากิจกรรมโบรมิเลนในช่วงระยะเวลาของการหมักและในไวน์สับปะรด แสดงให้เห็นถึงโบรมิเลนสามารถย่อยโปรตีนที่พบในน้ำหมัก

และในไวน์สับปะรดได้ ซึ่งอาจส่งผลดีในแง่ที่ทำให้ได้กรดอะมิโนอิสระที่เป็นประโยชน์ ต่อจลนพลศาสตร์ของการหมัก และช่วยลดปัญหาความชื้นที่มีสาเหตุมาจากโปรตีนในไวน์ สับปะรดได้ และการตรวจพบค่ากิจกรรมโบรมิเลนดังกล่าว ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำ ไวน์องุ่นหรือไวน์ผลไม้ชนิดอื่น อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของระดับ ของค่ากิจกรรมโบรมิเลนที่พบในน้ำสับปะรดที่ใช้เป็นน้ำหมักเริ่มต้น ในระหว่างกระบวนการหมัก และในผลิตภัณฑ์ไวน์สับปะรดที่มีต่อคุณภาพของไวน์สับปะรด โดยศึกษาถึงอิทธิพลของ ค่ากิจกรรมโบรมิเลนที่มีต่อการย่อยโปรตีนที่มาจากแหล่งต่างๆ ในกระบวนการทำไวน์สับปะรด ซึ่ง ส่งผลต่อองค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไวน์สับปะรด

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร