

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

ไวน์เป็นเครื่องดื่มที่นิยมดื่มกันทั่วโลก (Reddy and Vijaya, 2009) ทำจากน้ำองุ่นหมักองุ่นที่ใช้ในการหมักไวน์ทั่ว ๆ ไป คือ องุ่นพันธุ์ไวทิส วินิเฟอรา (*Vitis vinifera*) (สาวิตรี ลิ้มทอง, 2549) ซึ่งในประเทศแถบเขตร้อนมีปริมาณองุ่นไม่มากพอ ผลไม้อื่น ๆ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการผลิตไวน์ ไวน์จากผลไม้เขตร้อนมีรส กลิ่น สี ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Arubi and Offonry, 2009) กระจับแดงเป็นพืชที่น่าสนใจนำมาผลิตไวน์ เนื่องจากปลูกง่าย ไม่ต้องใช้สารเคมี สารฆ่าแมลง และยาปราบศัตรูพืช สารสำคัญในกระจับแดงมีฤทธิ์ช่วยลดความดันโลหิต ลดไขมันในเลือด น้ำกระจับช่วยลดความเหนียวข้นของเลือด ช่วยรักษาโรคเส้นโลหิตแข็งเปราะได้ดี และเนื่องจากน้ำกระจับมีรสเปรี้ยวจึงสามารถนำมาดื่มแก้ร้อนใน กระจายน้ำได้ (นุติยา วีระวัจนชัย, 2552) การผลิตไวน์ผลไม้ในประเทศไทย มีปัญหาเรื่องความใสและความคงที่ของไวน์ ซึ่งเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต เนื่องจากมีเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้วตกค้างอยู่ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการนำเอาความรู้ในเรื่องเทคนิคการทำไวน์ไม่ว่าจะเป็นการกรองด้วยกระดาษกรอง ซึ่งต้องใช้เวลาในการกรองนานมาก และกระดาษกรองที่มีขนาดช่องว่างเล็กมักมีราคาค่อนข้างแพง เครื่องมือที่ใช้ในการกรองค่อนข้างจะยุ่งยากและสิ้นเปลือง ดังนั้นเทคนิคการนำจุลินทรีย์มาผ่านกระบวนการตรึงแล้วนำมาใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์จึงมีความเป็นไปได้ในแง่การลดต้นทุนการผลิต ง่ายต่อการทำให้ไวน์ใส มีความคงที่ และคุณภาพสูง (ศศิธร คงเรือง และเบญจมาภรณ์ วงศ์อนุ, 2550)

จังหวัดจันทบุรีมีปริมาณการผลิตทุเรียนได้เป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย สิ่งที่มาคือเปลือกทุเรียน ซึ่งเป็นของเหลือทิ้งจากการบริโภคและการแปรรูปทุเรียน ในแต่ละปีมีเปลือกทุเรียนเหลือทิ้งเป็นจำนวนมากซึ่งเกษตรกรบางส่วนนำมาใช้ประโยชน์โดยการทำปุ๋ย แต่ก็ยังมีอีกจำนวนมากที่ทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและทัศนียภาพ

มีรายงานการวิจัยนำเปลือกทุเรียนมาผลิตโพลีแซคคาไรด์ โดยศึกษาองค์ประกอบของโพลีแซคคาไรด์ในเปลือกทุเรียน ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส แรมโนส อะราบิโนส และฟรุคโตส ซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็งสีน้ำตาลอ่อน ถ้าละลายในน้ำจะได้ตะกอนชั้นหนืด แต่เมื่อละลายในเอทานอลจะได้เป็นเจล (Pongsamart และ Panmaung, 1998)

วิธีการตรึงเซลล์โดยวิธีการห่อหุ้ม (entrapment) เป็นวิธีที่นิยมในการตรึงเซลล์มากที่สุด วิธีนี้โมเลกุลของเซลล์ตรึงรูปไม่เป็นอิสระ แต่จะถูกห่อหุ้มเอาไว้ด้วยเจลที่มีลักษณะเป็นแลตทิซ (lattice) หรือเมมเบรน โครงสร้างของพอลิเมอร์ที่ห่อหุ้มเซลล์ตรึงรูปจะต้องป้องกันการสูญเสียเซลล์ตรึงรูปได้ และในขณะเดียวกันก็ต้องยอมให้สารที่จะถูกย่อยและผลผลิตที่ได้ซึมผ่านได้ด้วย (ดุชนี ธนะบริวัฒน์, 2537) จากคุณสมบัติการเป็นเจลของ โพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสกัดโพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนเพื่อนำไปใช้เป็นวัสดุตรึงในการผลิตเซลล์ตรึงรูปตรึงรูปยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* โดยวิธีห่อหุ้ม และนำมาผลิตไวน์กระเจี๊ยบ ซึ่งจะสามารถลดขั้นตอนการกรองไวน์ และสามารถนำเซลล์ยีสต์มาใช้ในการหมักไวน์ได้หลายครั้ง โดยไม่ต้องมีการเตรียมเซลล์ใหม่ทุกครั้งที่จะผลิตไวน์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สกัดโพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียน
2. ผลิตเซลล์ตรึงรูปยีสต์ *S. cerevisiae* โดยใช้โพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนและโซเดียมอัลจิเนตเป็นวัสดุตรึง
3. ศึกษาและเปรียบเทียบการผลิตไวน์กระเจี๊ยบโดยใช้ยีสต์ *S. cerevisiae* ในรูปอิสระและเซลล์ตรึงรูปยีสต์ที่ใช้โพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนและโซเดียมอัลจิเนตเป็นวัสดุตรึง

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. ผลิตโพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนได้
2. ผลิตเซลล์ตรึงรูปยีสต์โดยใช้โพลีแซคคาไรด์ได้จากเปลือกทุเรียนได้
3. กระบวนการผลิตไวน์กระเจี๊ยบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
4. นำผลการวิจัยไปเผยแพร่ในวารสาร หรือในงานประชุมวิชาการ
5. นำผลงานวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอนในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

สกัดโพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เพื่อนำไปใช้เป็นวัสดุตั้งในการผลิตเซลล์ตรึงยีสต์ *S. cerevisiae* แล้วนำไปผลิตไวน์กระเจียบ เปรียบเทียบกับยีสต์ *S. cerevisiae* ในรูปอิสระ และเซลล์ยีสต์ที่ตรึงรูป โดยใช้โซเดียมอัลจิเนตเป็นวัสดุตั้ง ทำการผลิตที่ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี นำผลิตภัณฑ์ไวน์ที่ผลิตได้ไปทดสอบคุณสมบัติด้านต่าง ๆ และทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบทั่วไป

## นิยามศัพท์เฉพาะ

Immobilized Cell หมายถึง เซลล์ซึ่งถูกกำหนดมาให้อยู่ในขอบเขตที่จำกัดไว้ โดยยังคงแอกติวิตี (activity) ไว้ได้เช่นเดิม สามารถนำกลับมาใช้ใหม่และใช้ได้อย่างต่อเนื่อง

Wine หมายถึง เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ทำมาจากการหมักด้วยองุ่น ยีสต์จะกินน้ำตาลในองุ่นและแปรเปลี่ยนเป็นเอทานอล คาร์บอนไดออกไซด์ และความร้อน

Roselle หมายถึง กระเจียบ

Titratable acidity หมายถึง การวัดปริมาณกรดทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร โดยการไทเทรตด้วยสารละลายต่างมาตรฐาน (NaOH)

## กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การผลิตไวน์ผลไม้ในประเทศไทย มีปัญหาเรื่องความใสและความคงที่ของไวน์ ซึ่งเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต เนื่องจากมีเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้วตกค้างอยู่ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการนำเอาความรู้ในเรื่องเทคนิคการทำไวน์ไม่ว่าจะเป็นการกรองด้วยกระดาษกรอง ซึ่งต้องใช้เวลาในการกรองนานมากและกระดาษกรองที่มีขนาดช่องว่างเล็กมักมีราคาค่อนข้างแพง เครื่องมือที่ใช้ในการกรองค่อนข้างจะยุ่งยากและสิ้นเปลือง ดังนั้นเทคนิคการนำจุลินทรีย์มาผ่านกระบวนการตรึงแล้วนำมาใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์จึงมีความเป็นไปได้ในแง่การลงทุนการผลิต ง่ายต่อการทำให้ไวน์ใส มีความคงที่ และคุณภาพสูง (ศศิธร คงเรือง และเบญจมาภรณ์ วงศ์อนุ, 2550)

การตรึงเซลล์ (Immobilization cells) เป็นการนำเซลล์มายึดติดกับวัสดุใด ๆ เพื่อเพิ่มความทนทานของเซลล์ในการใช้งานอีกทั้งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ผลผลิตที่ได้มีการปนเปื้อนน้อยลง เนื่องจากไม่มีโปรตีนของเซลล์ละลายอยู่ในสารละลายนั้นทำให้กระบวนการแยกผลผลิต (product recovery) ทำได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การใช้เซลล์ตรึงยังสามารถควบคุมกระบวนการได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มหรือลดอัตราเร็วของการผลิต การดำเนินกระบวนการผลิตและการหยุดกระบวนการผลิตสามารถทำได้ง่ายโดยการแยกเอาเซลล์ ซึ่งเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาออกได้ทันที ยิ่งไปกว่านั้นยังช่วยทำให้การทำปฏิกิริยาต่อเนื่องหลาย ๆ ขั้นตอน (multiple reactions) ทำได้ง่าย โดยการปล่อยให้สารละลายทำปฏิกิริยาผ่านเข้าสู่ระบบต่าง ๆ ไปที่ละขั้นตอนได้ (พุดทิพัฒน์ เบญจปรีชาพัฒน์, 2555)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาจะสกัดโพลีแซคคาไรด์จากเปลือกทุเรียนเพื่อนำไปใช้เป็นวัสดุตั้งในการผลิตเซลล์ตรึงรูปตรึงรูปยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* โดยวิธีห่อหุ้ม และนำมาผลิตไวน์กระเจี๊ยบ ซึ่งจะสามารถลดขั้นตอนการกรองไวน์ และสามารถนำเซลล์ยีสต์มาใช้ในการหมักไวน์ได้หลายครั้ง โดยไม่ต้องมีการเตรียมเซลล์ใหม่ทุกครั้งที่จะผลิตไวน์