บทที่ 1

บทนำ

ประเทศไทยเราได้หมักแอลกอฮอล์ในขั้นอุตสาหกรรมมานานแล้ว แต่การผลิตมุ่งใช้แอลกอฮอล์เพื่อเป็นเครื่องดื่มเป็นส่วนใหญ่ มีเพียงส่วนน้อยที่นำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น วัตถุดิบที่ใช้เพื่อการหมักขณะนี้ ได้แก่ กากน้ำตาล มันสำปะหลัง ต้นทุนการผลิตนับว่าค่อนข้างสูง แต่ก็เป็นที่น่ายินดีว่าอุปกรณ์เพื่อการหมัก สามารถประกอบขึ้นใช้ได้เองภายในประเทศ ทำให้ค่าใช้จ่ายเพื่อการลงทุนต่ำกว่าที่จะต้องสั่งอุปกรณ์มาจากต่างประเทศทั้งหมด ทั้งนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยี่เพื่อการหมักแอลกอฮอล์นั้นมีอยู่แล้วในประเทศไทย การปรับปรุงวิธีการผลิตให้ทันสมัยขึ้นก็ย่อมจะทำได้ไม่ยากนัก เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า อุตสาหกรรมทางการเกษตรมีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ในที่นี้จะขอกล่าวถึง อุตสาหกรรมทางการเกษตรเกี่ยวกับสับปะรด สำหรับประเทศไทยมีการปลูกสับปะรดกันมากและได้ผลดี เพื่อใช้ป้อนโรงงานสับปะรดกระป๋องซึ่งมีเป็นจำนวนมาก เนื่องจากสินค้าอุตสาหกรรมในรูปของสับปะรดกระป๋องทำรายได้ให้แก่ประเทศที่สำคัญสาขาหนึ่ง ผลพลอยได้จากการผลิตสับปะรดกระป๋อง ได้แก่ น้ำล้างสับปะรด เปลือก แกน และสับปะรดไม่ได้ขนาดเป็นจำนวนมาก พวกที่จะนำมาเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ได้ ด้วยการหมักกับเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด ถ้าสามารถนำแอลกอฮอล์ส่วนนี้มาทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่โรงงานจะต้องซื้อในราคาสูงขึ้นทั้งยังขาดแคลนไม่พอใช้อีกด้วย อันเป็นภาวะจำยอมที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ไม่ว่าราคาน้ำมันจะสูงขึ้นไปอีกเท่าไรก็ตาม ในขณะที่ราคาของสับปะรดกระป๋องที่ส่งขายเป็นสินค้าออกนั้นไม่ได้ขึ้นราคาสูงขึ้นตามราคาของน้ำมันเลย เป็นเหตุให้ระบบของโรงงานปั่นป่วนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และเมื่อพิจารณาดูให้ดีแล้ว โรงงานผลิตแอลกอฮอล์สามารถตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่ผลิตสับปะรดกระป๋องได้ ทำให้ลดปัญหาต่าง ๆ เช่น การขนส่ง การควบคุมปริมาณ และการกำจัดน้ำเสียของโรงงาน เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า สับปะรดก็เป็นวัตถุดิบอีกชนิดหนึ่งที่เหมาะสมในการผลิตแอลกอฮอล์ โดยเฉพาะประโยชน์จากผลพลอยได้จากการผลิตสับปะรดกระป๋อง ถึงแม้ว่าจะมีวัตถุดิบหลายชนิดที่สามารถนำมาหมักแอลกอฮอล์ได้

ทางด้านเทคโนโลยี่ในการผลิต จะเห็นว่า เทคโนโลยี่ทางด้านการหมักแอลกอฮอล์ได้กาว

หน้าไปมาก แต่มีข้อสำคัญอยู่ว่า จะทำอย่างไรจึงมีการสูญเสียพลังงานเพื่อขบวนการหมักน้อยที่สุด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงระยะเวลาการหมักสั้นและมีประสิทธิภาพด้วย ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาใช้เครื่องหมักแบบคอลัมน์ต่อจากงานก่อน ซึ่งอาศัยเพียงการให้อากาศอย่างเดียว แล้วทำให้เกิดระบบการกวนขึ้นด้วย ทำให้สามารถประหยัดการใช้พลังงาน และเป็นแบบที่เหมาะที่จะใช้ในแหล่งที่มีเทคโนโลยีไม่สูง ซึ่งแน่นอนจะเป็นผลดีต่อไปในอนาคต ในยุคที่เริ่มมีปัญหาทางด้านพลังงาน จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตลงได้มาก ดังนั้นเครื่องหมักแบบคอลัมน์ก็น่าจะเป็นแบบที่ใช้แทนเครื่องหมักแบบถังกวนได้ดี โดยเฉพาะกับการหมักที่น้ำหมักมีความหนืดต่ำ ๆ เช่น การผลิตยีสต์ C.utilis จากน้ำสับปะรด (อำนวย สุขเหมือน, 2521) การหมักกรดอะซีติก (พรทิพย์ รัตนะ, 2524) และการหมักแอลกอฮอล์

เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ใช่เป็นสิ่งใหม่ แต่เป็นการศึกษาต่อเนื่อง และขยายขอบเขตของการทดลองให้กว้างขึ้น ในการวางแผนการทดลองจึงได้อาศัยข้อมูลพื้นฐานเดิมที่ได้ทดลองไว้แล้วเป็นตัวเปรียบเทียบสำหรับการผลิตแอลกอฮอล์จากน้ำสับปะรด ดังนั้นงานนี้จึงได้ใช้เครื่องหมักแบบคอลัมน์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากงานก่อน ซึ่งใช้ได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจในการผลิตยีสต์ C.utilis จากน้ำสับปะรด เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องหมักแบบถังกวน ดังนั้นงานนี้แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ ส่วนแรกเป็นงานสร้างและปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเครื่องหมักแบบคอลัมน์ การศึกษาขั้นที่สอง เป็นการศึกษาหาสูตรสารอาหารที่เหมาะสมต่อการหมักในขวดแก้วเขย่าเพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในขบวนการหมักในเครื่องหมักแบบคอลัมน์ การศึกษาขั้นที่สามเป็นการศึกษาหาตัวแปรต่าง ๆ ในการผลิตเอทานอลในเครื่องหมักแบบคอลัมน์ชนิดไม่ต่อเนื่อง ได้ศึกษาอิทธิพลของท่อปั่นย้อนกลับที่มีผลต่อขบวนการหมักโดยทำการเปรียบเทียบอิทธิพลการมีและไม่มีการไหลหมุนเวียนน้ำหมักในท่อปั่นย้อนกลับ ศึกษาหาสูตรสารอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และการผลิตเอทานอลโดยเปรียบเทียบกับสูตรสารอาหารที่ใช้อยู่เดิม ศึกษาความเหมาะสมของปริมาณความเข้มข้นน้ำตาลในสารละลายน้ำสับปะรดที่จะให้ปริมาณเอทานอลสูงสุด โดยใช้ระยะเวลาหมักสั้น ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการป้อนอากาศสำหรับสารละลายน้ำสับปะรดที่มีความเข้มข้นน้ำตาลสูงกว่า 20 องศาบริกซ์ ศึกษาเชื้อยีสต์ที่ให้เอทานอลสูงอื่น ๆ เท่าที่จะหาได้เปรียบเทียบกับเชื้อยีสต์ที่ใช้อยู่เดิม ศึกษาการเตรียมเชื้อหมักเริ่มในเครื่องหมักแบบคอลัมน์เพื่อเปรียบเทียบกับการเตรียมเชื้อเริ่มต้น

ในชวดเขย่าก่อน การศึกษาส่วนที่เหลือเป็นการศึกษาการหมักเอทานอลชนิดกึ่งต่อเนื่อง โดยเลือกสภาวะที่เหมาะสมจากการทดลองแบบไม่ต่อเนื่องมาใช้ เมื่อต้องการดูแนวโน้มในการเพิ่มผลผลิตเอทานอลโดยไม่ต้องเตรียมเชื้อหมักเริ่มต้นบ่อย ๆ และเป็นแนวทางในการทดลองแบบต่อเนื่องในเครื่องหมักแบบคอลัมน์ต่อไป