

บทที่ 1

บทนำ

การผลิตเอทานอลหรือเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์โดยการใช้จุลินทรีย์นั้นมาตั้งแต่สมัยโบราณแล้ว โดยเกิดขึ้นครั้งแรกในประเทศจีน ผลิตแอลกอฮอล์จากเชื้อราที่ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาล จากนั้นญี่ปุ่นก็นำหลักการนี้มาผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และยังมีการหมักเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในรูปแบบต่าง ๆ กันมากมาย เช่นการหมักไวน์จากองุ่นหรือผลไม้ที่มีน้ำตาลสูง การผลิตเบียร์จากข้าวมอลต์ การผลิตน้ำตาลเมานาจากน้ำตาลสดของตาลหรือน้ำตาลสดของมะพร้าว นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยการนำมาใช้เป็น วัตถุดิบในการหมักแอลกอฮอล์ เช่นการศึกษาการผลิตเอทานอลจากน้ำอ้อย (จุไรลักษณ์, 2530) การผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล (ชูศรี, 2530) การผลิตเอทานอลจากแป้งมันสำปะหลังและจากแป้งมันฝรั่ง ต่างประเทศก็มีการศึกษาเรื่องนี้อย่างกว้างขวาง เช่นการศึกษาการผลิตเอทานอลจากเมล็ดข้าวและข้าวฟ่างที่เสียหาย (Suresh *et al*, 1998) การผลิตเอทานอลจากแป้ง (Verma *et al*, 1999) และผลิตเอทานอลจากน้ำคั้นจากลำต้นข้าวฟ่าง (Bulawayo *et al*, 1996)

นอกจากนี้ยังมีการนำข้าวมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต เช่น กระแหรหรือสาโท ซึ่งเป็นเครื่องดื่มพื้นบ้านของไทยมาแต่โบราณ ทำมาจากการใช้ข้าวเหนียวหนึ่งสูกนำมาคลุกกับผงลูกแป้ง โดยมีกระบวนการหมักเป็นแบบ mixed culture fermentation อาศัยรา ยีสต์ และแบคทีเรียในลูกแป้ง และหากมีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสมของวัตถุดิบด้วยจะเรียกว่า อุ โดยอุนี้จะหมักโดยยีสต์ผสมของข้าวเหนียวคลุกผงลูกแป้งและแอลกอฮอล์ในภาชนะดินเผา (ประดิษฐ์, 2543) นอกจากไทยแล้วต่างประเทศก็มีการใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์เช่นกัน คือประเทศญี่ปุ่นมีการหมักแอลกอฮอล์จากข้าวเหนียวที่เรียกว่า สาเก

การหมักแอลกอฮอล์จากข้าวนั้นประกอบด้วยกระบวนการหลัก 2 ขั้นตอนคือ กระบวนการเปลี่ยนแป้งในข้าวให้เป็นน้ำตาล (saccharification) โดยอาศัยจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตเอนไซม์อะไมเลส และกระบวนการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ (alcohol fermentation) โดยยีสต์ ซึ่งในขั้นตอนแรกนั้นนิยมใช้ *Aspergillus oryzae* แต่เนื่องจากอะไมเลสจาก *A. oryzae* ทนความร้อนได้ไม่ดี (จิระศักดิ์, 2543) ทำให้ในกระบวนการหมักต้องควบคุมอุณหภูมิของถังหมัก เพื่อให้เอนไซม์ทำงานได้ดีและจุลินทรีย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้ โดยการทำระบบหล่อเย็น (cooling system) ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการผลิตสูงขึ้น ทำให้ในปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจจุลินทรีย์ในกลุ่มทน

อุณหภูมิสูง (thermotolerant) เนื่องจากจุลินทรีย์ในกลุ่มนี้มีช่วงอุณหภูมิในการเจริญกว้าง ฉะนั้น ในกระบวนการหมักเมื่ออุณหภูมิในถังหมักสูงขึ้น จุลินทรีย์กลุ่มนี้ก็ยังอาจเจริญและผลิต เอ็นไซม์ได้ ทำให้ช่วยลดต้นทุนการผลิตในด้านการทำระบบหล่อเย็นในอุตสาหกรรมการผลิต แอลกอฮอล์

การศึกษาในครั้งนี้ได้นำเอาข้าวกล้องมาใช้เป็นวัตถุดิบในการหมักแอลกอฮอล์ เนื่องจากในข้าวกล้องมีสารอาหารและส่วนประกอบที่แตกต่างไปจากข้าวขาวที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้การผลิตข้าวกล้องในระดับอุตสาหกรรมยังใช้ต้นทุนต่ำกว่าการผลิตข้าวขาวเนื่องจากไม่ต้องผ่านขั้นตอนการขัดสีข้าวเพื่อให้ได้ข้าวที่มีสีขาว จึงคาดหวังว่าอาจได้เอะไมเลสที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากที่มีการศึกษากันโดยใช้ข้าวขาว และอาจได้ผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์ที่มีกลิ่น สี และรสชาติที่ต่างออกไป และในปัจจุบันนี้รัฐบาลเริ่มให้การสนับสนุนการผลิตหรือการหมักแอลกอฮอล์เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน และมีนโยบายที่จะเปิดเสรีทางการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มากขึ้น คาดว่าผลการวิจัยนี้จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อคัดเลือกจุลินทรีย์พวกแบคทีเรีย แอคติโนมัยซิส และเชื้อราที่ทนอุณหภูมิสูงและผลิตเอะไมเลส เพื่อใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแป้งในข้าวกล้องให้เป็นน้ำตาล และหมักร่วมกับยีสต์ในการผลิตแอลกอฮอล์โดยใช้ข้าวกล้องเป็นสับสเตรท