หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

เอนไซม์เป็นสารเร่งปฏิกริยาเคมีที่ผลิตได้ โดยสิ่งมีชีวิตทั่ว ๆ ไปเพื่อใช้ในการทำปฏิกริยาเคมีสำหรับดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกอย่างไม่ว่าพืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ จะมีเอนไซม์อยู่มากมายหลายชนิด และเอนไซม์เหล่านี้ก็สามารถสกัดออกมาจากเซล และทำงานได้โดยอิสระ การใช้เอนไซม์โดยตรงในการผลิตอาหาร อาจเป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับประเทศไทย แต่แท้จริงแล้วการใช้เอนไซม์ในอาหารและอุตสาหกรรมสำหรับประเทศไทย ได้กระทำมาช้านานแล้ว เช่น การผลิตอาหารหมักดองต่าง ๆ ได้แก่ ปลาร้า ปลาเจ่า ข้าวหมาก แบะแซ และเหล้าเป็นต้น เหล่านี้เกิดจากผลของเอนไซม์ทั้งสิ้น แต่เพื่อประสิทธิภาพในการผลิต และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่แน่นอน จึงได้หันมาใช้ในรูปของเอนไซม์โดยตรงแทน ถึงแม้ว่าการผลิตเอนไซม์เพื่ออุตสาหกรรมยังไม่ได้ทำกันอย่างเป็นล่ำเป็นสันภายในประเทศก็ตาม แต่มีแนวโน้มว่าจะสามารถผลิตออกมาได้ในอนาคต

เมื่อเปรียบเทียบการผลิตเอนไซม์ของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ จะเห็นว่าเอนไซม์จากจุลินทรีย์จะมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้นทุกที เนื่องจากพืช สัตว์ นั้นมีการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างช้ามาก ระยะเวลาของการขยายพันธุ์นาน ต้องใช้พื้นที่ปลูกหรือเลี้ยงมาก ความสามารถในการใช้อาหารไม่กว้างขวางนัก แต่ในทางตรงกันข้าม จุลินทรีย์สามารถใช้วัตถุดิบเป็นอาหารได้อย่างกว้างขวาง ทั้งที่เป็นของเสียจากการเกษตรและอุตสาหกรรม ต้องการพื้นที่ในการผลิตน้อย สามารถผลิตได้ทุกหนแห่งทั่วโลก ผลิตได้ครั้งละปริมาณมาก ๆ โดยใช้เวลาสั้น ๆ ซึ่งการผลิตระยะสั้น ๆ นี้ไม่สามารถจะทำได้ถ้าใช้พืชหรือสัตว์ นอกจากนี้อาจจะเพิ่มความสามารถของเชื้อจุลินทรีย์ในการสร้างเอนไซม์ให้มีปริมาณสูงขึ้นได้ โดยการดัดแปลงสภาพแวดล้อมหรือทำให้ตัวจุลินทรีย์เกิดกลายพันธุ์ (mutation) หรือการใส่สารประเภทที่กระตุ้นการผลิต (inducer) ลงไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ และประการสุดท้ายไม่ว่าจะเป็นเอนไซม์ชนิดใดที่พืชและสัตว์สามารถผลิตได้ จุลินทรีย์ก็ผลิตได้แทบทุกชนิด (เพียงแต่อาจต้องใช้เวลาคัดเลือกหาสายพันธุ์ที่เหมาะสมเท่านั้น) (19)

อัลฟาอะไมเลส เป็นกลุ่มของเอนไซม์ที่ใช้ย่อยแป้งเป็นส่วนใหญ่ พบได้ทั่วไปในพืช สัตว์และ

จุลินทรีย์ เช่น พบในน้ำลายของสัตว์ ตับอ่อน ข้าวมอลล์ และจากเชื้อ Aspergillus oryzae, Bacillus subtilis ฯลฯ ในงานวิจัยนี้เราจะหันมาสนใจการผลิตอัลฟาอะไมเลสจากจุลินทรีย์ โดยเฉพาะจากรา ซึ่งเคยทำกันมานานแล้วโดย Takamine (44) ได้เพาะเลี้ยงบนรำข้าวสาลีชื้น ซึ่งวิธีนี้ยังคงนิยมใช้อยู่ในประเทศญี่ปุ่น แต่เราสามารถผลิตเอนไซม์ได้โดยวิธีอื่นอีกคือ วิธี Submerged culture โดยใช้เครื่องหมัก (Fermentor) ซึ่งนิยมมากในยุโรป เพราะวิธีนี้จะให้เอนไซม์อื่นที่ไม่ต้องการน้อยกว่า และสามารถควบคุมสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ การให้อากาศ การกวน ตลอดจน pH ได้อย่างดี

วัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ในการทดลอง เพื่อทำการผลิตเอนไซม์อัลฟาอะไมเลสจาก Aspergillus oryzae โดยวิธี Submerged culture ด้วยเครื่องหมัก (Fermentor) และ shake flask บน reciprocal shaker ตลอดจนการทำเอนไซม์ที่ได้ให้อยู่ในรูปของเอนไซม์ที่ไม่ต้องการความบริสุทธิ์มากนัก (crude form) เนื่องจากขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำให้เอนไซม์บริสุทธิ์เปลืองค่าใช้จ่ายมาก โดยทำให้อยู่ในสภาพเข้มข้น (concentrate) หรืออยู่ในสภาพเป็นผง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่อไปได้

ขอบเขตของงานวิจัยนี้ เพื่อทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับวัตถุดิบที่มีราคาถูก หาได้ง่าย หรืออาจเป็นของเสียได้แก่พวก มันสำปะหลัง ยีสต์จากโรงงานเบียร์ ซึ่งจะนำมาใช้ในการผลิต โดยศึกษาถึงอัตราส่วนของแหล่งไนโตรเจนกับคาร์บอนที่ใช้ และอาหารเสริมต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการผลิตเอนไซม์ให้ได้ปริมาณมากที่สุด นอกจากนี้ยังศึกษาถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลได้แก่ อุณหภูมิ การให้อากาศ การกวน และ pH ตลอดจนการทำให้เอนไซม์ที่ได้อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้ โดยการทำให้เข้มข้นด้วย vacuum evaporator ที่อุณหภูมิต่ำ และการทำให้เป็นผงโดยใช้ spray dryer

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ สามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศจากการสั่งเอนไซม์เข้ามาปีละเป็นจำนวนมาก จากสถิติกรมศุลกากร ปี 2522 สั่งเข้ามาเป็นจำนวนเงิน 13,373,666 บาท ในปี 2523 สั่งเข้ามาเป็นจำนวน 18,602,848 บาท และมีแนวโน้มจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งอัลฟา

อะไมเลส ก็เป็นหนึ่งในเอนไซม์ที่สั่งเข้ามาด้วย นอกจากนี้ยังทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่สามารถนำไปใช้ในการผลิตเอนไซม์ในขั้นอุตสาหกรรมได้