

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันมีการพยายามที่จะนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและอุตสาหกรรมกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ซึ่งนอกจากจะเป็นการกำจัดของเสียทางหนึ่งแล้วยังเป็นการนำเอาวัสดุเหลือใช้เหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่าอีกด้วย ในต่างประเทศได้มีการพัฒนาการนำของเสียมาใช้ใหม่ให้คุ้มค่าที่สุดในเชิงการค้าแล้ว ในขณะที่ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมมีวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรมการเกษตรมากมายแต่กลับทิ้งไปโดยมิได้นำกลับมาใช้ให้คุ้มค่า นับเป็นการสูญเสียและเป็นการเพิ่มมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมอีกด้วย (วิไล, 2536)

ไคติน เป็นสารโพลีเมอร์ชีวภาพชนิดหนึ่งที่มีอยู่มากที่สุดในธรรมชาติรองจากเซลลูโลส แหล่งที่พบได้แก่ ไคอะตอม ฟังไจ โปรโตซัว นีมาโทด แมลง ครัสเตเชียน และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ โดยพบเป็นส่วนประกอบในผนังเซลล์ของฟังไจและพบในเปลือกแข็งที่หุ้มตัวของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพวก Arthropod และ Mollusca ประมาณว่าในแต่ละปีจะมีไคตินสะสมอยู่ในธรรมชาติมากถึงร้อยพันล้านตัน ประเทศที่ทำอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเลพวกปูและกุ้ง ตลอดจนการผลิตเป็นอาหารแช่แข็งและอาหารกระป๋องจะมีเศษเหลือทิ้งที่มีไคตินเป็นจำนวนมาก ในประเทศญี่ปุ่น อิตาลี นอร์เวย์ และอเมริกา ได้ใช้เศษเหลือทิ้งเหล่านี้ไปผลิตไคตินและไคโตซาน ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีทางเคมี ในอนาคตเศษเหลือทิ้งที่มีไคตินอาจใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารที่เป็นประโยชน์ เช่น เอนไซม์ สารปฏิชีวนะหรือสารอื่นๆ โดยกระบวนการหมักซึ่งต้องอาศัยจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการใช้วัสดุเหลือทิ้งที่มีไคตินเป็นองค์ประกอบเป็นสับสเตรทโดยสามารถสร้างเอนไซม์ไคติเนสได้ในระดับสูง (พลับพลึง, 2540)

ไคติเนส เป็นเอนไซม์ที่ย่อยสลายไคติน พบในสิ่งมีชีวิตที่มีไคตินเป็นองค์ประกอบแต่มีรายงานว่าพืชและจุลินทรีย์ เช่นแบคทีเรีย แอคติโนมัยซิสและเชื้อรา สามารถสร้างเอนไซม์ไคติเนสได้ ปัจจุบันเอนไซม์นี้ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นเพราะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง เช่น ใช้ผลิตไคโตซานซึ่งเป็นสารที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรมผลิตเส้นใย อุตสาหกรรมอาหาร การบำบัดน้ำเสียและอุตสาหกรรมยา ใช้ผลิต chito-oligosaccharides ที่มีประโยชน์ทางการแพทย์ ใช้ย่อยสลายเศษเหลือทิ้งที่มีไคตินเป็นองค์ประกอบเพื่อเปลี่ยนเป็นสารที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น และใช้เป็นตัวควบคุมทางชีวภาพเพื่อควบคุมแมลงรบกวนและเชื้อราก่อโรคในพืช (Shaikh and Deshpande, 1993)

การหมักในสภาพของแข็ง (Solid state fermentation; SSF) เป็นวิธีการหมักที่มีความเหมาะสมกับสับสเตรทที่เป็นสารอินทรีย์เชิงซ้อนไม่ละลายน้ำ เช่น ถั่วเหลือง (Davey et al., 1991) ข้าว (Pandey, 1991) หรือ ข้าวโพด (Yang and Swei, 1996) โดยทั่วไปพบว่าสับสเตรทส่วนมากที่นำมาใช้กับการหมักในสภาพของแข็งมักจะเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบ อย่างไรก็ตามการหมักในสภาพของแข็งก็อาจเป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการ

ผลิตเอนไซม์โคติเนสเช่นกัน เนื่องจากโครงสร้างทางเคมีของโคติเนสและเซลลูโลสมีความคล้ายคลึงกัน ถึงแม้ว่าการหมักในสภาพของแข็งจะมีข้อดียกว่าการเพาะเลี้ยงในสภาพของเหลวเช่น เป็นวิธีการที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงแบคทีเรีย รวมทั้งเป็นวิธีที่ตรวจสอบค่าการเปลี่ยนแปลง pH ปริมาณความชื้นและมวลชีวภาพในระบบได้ค่อนข้างยาก แต่วิธีการดังกล่าวก็มีข้อได้เปรียบกว่าการเพาะเลี้ยงในสภาพของเหลวอยู่หลายประการ กล่าวคือ มีต้นทุนการผลิตต่ำ เนื่องจากใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเป็นสับสเตรท ระบบมีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์จำพวกเชื้อรา มีปริมาณความชื้นในระบบค่อนข้างต่ำ ช่วยลดโอกาสการปนเปื้อน (Mudgett, 1986; Hesseltine, 1977) ตลอดจนมีการไหลเวียนของอากาศภายในระบบจากช่องว่างระหว่างอนุภาคของสับสเตรท (Pandey, 1991)

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อคัดเลือกเชื้อราที่สามารถผลิตเอนไซม์โคติเนสด้วยวิธีการหมักในสภาพของแข็งโดยใช้เปลือกกุ้งและข้าวโพดหมักเป็นสับสเตรท พร้อมทั้งหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอนไซม์และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาบางประการเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดของเชื้อ