

บทที่ 1

บทนำ

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายจัดเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญมากของประเทศไทย โดยเป็นกิจกรรมการผลิตของประเทศที่มีมูลค่าสูง ทั้งนี้มีประชากรที่อยู่ในอาชีพนี้ประมาณ 1 ล้านครัวเรือน หรือไม่น้อยกว่า 5 ล้านคนที่มีอาชีพเป็นชาวไร่อ้อย หรือแรงงานรับจ้างในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาล สำหรับบทบาทในส่วนของอุตสาหกรรมน้ำตาลพบว่าในแต่ละปีอุตสาหกรรมน้ำตาลได้สร้างงาน และมูลค่าการผลิตไม่น้อยกว่าห้าหมื่นล้านบาท ที่หมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ ในขณะที่ทางด้านการส่งออก น้ำตาลก็จัดว่าเป็นสินค้าเกษตรที่ทำรายได้จากการส่งออกในลำดับที่สูงเช่นเดียวกัน การส่งออกสามารถวัดในมูลค่าการส่งออกน้ำตาลประเภทต่างๆ ได้แก่ น้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายแดง และกากน้ำตาล โดยในปี 2545 มีมูลค่ารวมกันไม่น้อยกว่าสามหมื่นสามพันล้านบาท นอกจากนี้การส่งออกจากอดีตที่ผ่านมา มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นมาจนถึงปัจจุบัน อ้อยและน้ำตาลจึงเป็นสินค้าเกษตรที่สร้างงาน และนำเข้ารายได้ที่เป็นเงินตราต่างประเทศที่สำคัญต่อเศรษฐกิจไทยอย่างมาก

อย่างไรก็ตามอุตสาหกรรมน้ำตาลทรายยังประสบกับปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Leuconostoc* spp. ที่สร้างเดกซ์แทรนเป็นเมือกเหนียว ก่อเกิดการอุดตันในท่อส่งน้ำอ้อย ส่งผลให้เกิดการสูญเสียน้ำตาลอย่างมากในแต่ละปี จากปัญหาดังกล่าวจึงมีผู้สนใจศึกษาการกำจัดเดกซ์แทรนโดยวิธีการต่างๆ เช่น การใช้สารเคมี หรือสารชีวฆาต (Biocides) ในการกำจัดจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดเดกซ์แทรน หรือการกำจัดเดกซ์แทรนโดยการสลายด้วยกรดร่วมกับความร้อน อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวจะเกิดปฏิกิริยาภายใต้ภาวะที่รุนแรงและอาจมีสารเคมีตกค้างภายหลังจึงมีความสนใจนำเดกซ์แทรนเนสมาใช้ย่อยสลายเดกซ์แทรน ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสามารถลดปัญหาเดกซ์แทรนได้ มีความจำเพาะสูงและไม่ก่อการปนเปื้อนจากสารเคมี อย่างไรก็ตามการใช้เอนไซม์ตัวนี้ในโรงงานมีข้อจำกัดของปริมาณของเอนไซม์ที่ต้องใช้ในปริมาณมาก และจากการที่ฤดูการหีบอ้อยมีระยะเวลาเพียง 4 – 5 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่มีความต้องการใช้เดกซ์แทรนเนสสูงมาก การผลิตเอนไซม์อาจไม่พอเพียงจึงต้องมีการผลิตไว้ล่วงหน้าปัญหาที่ตามมาคือ ความเสถียรของเอนไซม์ ทั้งนี้จากการที่เอนไซม์เป็นโปรตีน ซึ่งจะเสียสภาพได้ง่ายเมื่ออยู่ในภาวะที่ไม่เหมาะสม โดยปัจจัยที่มีผลทำให้เอนไซม์เสื่อมสภาพ ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น ความร้อน ความเย็น แรงกล และรังสีต่างๆ ปัจจัยทางเคมี เช่น ความเป็นกรดเบสของสารละลาย ตัวทำละลายบางอย่าง หรือโลหะหนักต่างๆ และปัจจัยทาง

ชีวภาพ อันได้แก่เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ และโปรตีนเอส เหล่านี้ล้วนมีผลต่อความเสถียรของเอนไซม์ทั้งสิ้น ที่ผ่านมามีการคิดค้นหาวิธีในการเก็บรักษาเอนไซม์ให้คงสภาพการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยามากที่สุดเมื่อเวลาผ่านไป สำหรับการเก็บรักษาเอนไซม์ทั่วไปที่มีรายงานไว้ ได้แก่ การเก็บเอนไซม์ที่อุณหภูมิต่ำ การเก็บโดยการไลโอไฟไลซ์ การตรึงรูปเอนไซม์ไว้กับตัวพวย การล้อมจับเอนไซม์ไว้ในพอลิเมอร์ การเติมสารที่มีคุณสมบัติในการป้องกันหมู่ทำงานหรือพวงโครงร่างของเอนไซม์ (Gibson และคณะ, 1993) นอกจากนี้ปัจจุบันวิธีการเก็บรักษาเอนไซม์ได้พัฒนาไปถึงขั้นการดัดแปลงโครงร่างหรือหมู่ฟังก์ชันต่างๆ โดยวิธีทางเคมี (Chemical modification) และการทำวิศวกรรมโปรตีน (Protein engineering) (Fagain, 2003) ซึ่งการที่จะเลือกใช้วิธีใดก็ขึ้นอยู่กับชนิดของเอนไซม์

วัตถุประสงค์

เพื่อคัดเลือกหาสารเติมแต่งและหรือภาวะที่เหมาะสม ในการเก็บรักษาเดกซ์แทรนเนสจาก *Penicillium* sp. สายพันธุ์ SMCU 3-14 เพื่อให้มีความเสถียรและมีแอกติวิตีเหลือเพียงพอที่จะใช้งานได้ โดยข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้จะเป็นพื้นฐานในการเก็บรักษาเอนไซม์ในปริมาณมากเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมหีบอ้อย

ขั้นตอนการดำเนินการ

1. การเตรียมเดกซ์แทรนเนสจาก *Penicillium* sp. สายพันธุ์ SMCU 3-14 และการตรวจสอบแอกติวิตี
2. ความเป็นกรดเบสที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเดกซ์แทรนเนส
3. การทำเอนไซม์ให้เข้มข้นโดยการตกตะกอน
4. ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการเก็บรักษาเดกซ์แทรนเนส
5. การคัดเลือกสารเติมแต่งที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเดกซ์แทรนเนส
6. การเก็บรักษาเดกซ์แทรนเนสโดยการไลโอไฟไลซ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการคัดเลือกหาสารเติมแต่งและภาวะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเดกซ์แทรนเนส ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเก็บเอนไซม์ในปริมาณมากเพื่อให้มีความเสถียรและมีแอกติวิตีเพียงพอในการใช้งาน