

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การย่อยสลายกลูโคสโดยจุลินทรีย์ที่มาจากถังหมักก๊าซชีวภาพจากเปลือกสับปะรด
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นางสาว เสาวณีย์ มนต์ศิริเกียรติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. มรกต ตันติเจริญ ผศ.ดร. ภาวิณี ชัยประเสริฐ
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

การศึกษากการย่อยสลายเปลือกสับปะรดในระบบบำบัดแบบไร้อากาศโดยจุลินทรีย์ผสมในถังหมักที่ 37 องศาเซลเซียส พบว่า มีกรดไพรฟอนิก เป็นสารตัวกลางที่เกิดขึ้นร่วมกับกรดอินทรีย์ชนิดอื่น แต่เมื่อเปลี่ยนอุณหภูมิการหมักไปที่ 55 องศาเซลเซียส พบว่า จุลินทรีย์ในถังหมัก 37 องศาเซลเซียส สามารถย่อยสลาย substrate ได้ และมีสารตัวกลางเช่นที่พบที่ 37 องศาเซลเซียส ยกเว้น กรดไพรฟอนิก งานวิทยานิพนธ์นี้ จึงต้องการที่จะดูว่า การที่จุลินทรีย์ในถังหมัก 37 องศาเซลเซียส ไม่สร้างกรดไพรฟอนิกที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเพราะจุลินทรีย์ที่อยู่ในถังมีจุลินทรีย์อยู่หลายกลุ่มที่สามารถเจริญได้ในอุณหภูมิที่ต่างกันและจุลินทรีย์กลุ่มที่เจริญที่ 55 องศาเซลเซียส ไม่ผลิตกรดไพรฟอนิก หรือเป็นจุลินทรีย์กลุ่มเดียวกัน แต่เปลี่ยนวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป ซึ่งการทดสอบดังกล่าว จึงต้องศึกษา โดยใช้จุลินทรีย์บริสุทธิ์ที่แยกได้จากถังหมักเปลือกสับปะรด

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยสลายกลูโคสและผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่อการเกิดผลิตภัณฑ์ โดยใช้จุลินทรีย์ที่แยกได้จากถังหมักก๊าซชีวภาพจากเปลือกสับปะรดที่อุณหภูมิปานกลาง (37 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิสูง (55 องศาเซลเซียส) ในการศึกษาใช้กลูโคสที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.2 (โดยน้ำหนักต่อปริมาตร) ส่วนการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจาก 37 องศาเซลเซียสเป็น 55 องศาเซลเซียส และจาก 55 องศาเซลเซียสเป็น 37 องศาเซลเซียส โดยใช้จุลินทรีย์ที่ใช้ในการศึกษามี 5 สายพันธุ์ ได้แก่ จุลินทรีย์ที่แยกได้จากถังหมัก 37 องศาเซลเซียส 3 สายพันธุ์ คือ A, XO 7.37 และ XO 5.37 และจุลินทรีย์ที่แยกได้จากถังหมัก 55 องศาเซลเซียส 2 สายพันธุ์ คือ B และ Z_g

จุลินทรีย์ A, XO 7.37 และ XO 5.37 เป็น Facultative anaerobe, Hydrolytic/ Fermentative bacteria ที่สามารถย่อยสลายกลูโคส ไชโลสและไซแลน โดย A และ XO 7.37 สามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้ด้วย จุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด เจริญเติบโตได้ในช่วงอุณหภูมิ 15-60 องศาเซลเซียส แต่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ 37 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายกลูโคสที่ 37 องศาเซลเซียส คือ เอทานอล กรดอะซิติกและกรดไพรูวอิก โดยสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 แตกต่างกันไปตามชนิดของจุลินทรีย์ ในกรณีของ XO 7.37 และ XO 5.37 พบกรดบิวทีริกเกิดขึ้นจากการย่อยสลายกลูโคสด้วย

จุลินทรีย์ B และ Z₈ เป็น Strictly anaerobe, Hydrolytic/ Fermentative bacteria ย่อยสลายกลูโคส ไชโลส ไซแลนและเซลลูโลส เจริญเติบโตในช่วงอุณหภูมิ 15-60 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิเหมาะสมที่ 55 องศาเซลเซียส เอทานอลและกรดอะซิติก เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายกลูโคสโดยไม่พบกรดไพรูวอิก

ความเข้มข้นของกลูโคสเริ่มต้น มีผลต่อปริมาณกลูโคสที่เข้าสู่เซลล์และผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของกลูโคสจากร้อยละ 0.1 เป็น 0.2 พบว่า B และ Z₈ ไม่สามารถนำกลูโคสเข้าสู่เซลล์ได้หมด ทำให้มีกลูโคสเหลืออยู่ในสารละลาย ซึ่งต่างจาก A, XO 7.37 และ XO 5.37 อย่างไรก็ดี เมื่อความเข้มข้นของกลูโคสเพิ่มขึ้น A และ XO 7.37 สะสมกรดแลคติก ทำให้ปริมาณของเอทานอล กรดอะซิติกและกรดไพรูวอิกต่อกลูโคสที่หายไปต่ำกว่าที่กลูโคสเริ่มต้นร้อยละ 0.1 ในกรณีของ XO 5.37 พบว่า สามารถใช้กลูโคสที่เพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ และไม่พบการสะสมของกรดแลคติก

เมื่อนำจุลินทรีย์ทั้ง 5 สายพันธุ์ ไปย่อยสลายกลูโคสที่อุณหภูมิไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต พบว่า มีผลต่อชนิดผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น โดยการย่อยสลายกลูโคสที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส โดยจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิด ไม่พบกรดไพรูวอิก ในทางตรงกันข้าม การย่อยสลายกลูโคสโดย Z₈ ที่ 37 องศาเซลเซียส พบว่า มีการผลิตกรดไพรูวอิกเกิดขึ้น

จากผลที่ได้สรุปว่า จุลินทรีย์ชนิดเดียวกัน เมื่อย่อยสลายกลูโคสที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ไม่ผลิตกรดไพรูวอิกเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งต่างกับการย่อยสลายที่ 37 องศาเซลเซียส นอกจากนั้น จุลินทรีย์กลุ่มที่พบในถังหมักเปลือกสับปะรดที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นคนละกลุ่มกับจุลินทรีย์กลุ่มที่พบในถังหมักที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เนื่องจากกระบวนการ selection ดังนั้น การที่จุลินทรีย์ผสมในถังหมัก 37 องศาเซลเซียส ไม่ผลิตกรดไพรูวอิก เมื่อทำการหมักที่ 55 องศาเซลเซียส จึงน่าจะมาจากการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดเดียวกัน แต่เปลี่ยนวิธีการย่อยสลายกลูโคส ทำให้ผลิตภัณฑ์แตกต่างไป

คำสำคัญ (Keywords) : ถังหมักก๊าซชีวภาพ / การย่อยสลายกลูโคส / จุลินทรีย์บริสุทธิ์/ อุณหภูมิ