ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ กนก รัตนะกนกชัย

☐ นาย ☐ น.ส. ☐ นาง ☐ ดร. ■ อ. ☐ ผศ. ☐ รศ. ☐ ศ.

ที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะพลังงานและวัสดุ โทร. 4270162

สาขาวิชา :

☐ กายภาพ ☐ เกษตร
■ ชีวภาพ ☐ วิศวะ-เทคโน
☐ วิทย์-ศึกษา ☐ ทรัพย์-แวดล้อม
☐ แพทย์ ☐ ทั่วไป

INDUCTION EFFECT OF GALACTOSE AND ARABINOSE ON THE PRODUCTION OF XYLANASE AND β-XYLOSIDASE

Khanok Ratanakhanokchai* and Morakot Tanticharoen*
*Department of Biotechnology, School of Energy and Materials
King Mongkut's Institute of Technology Thonburi, Rasburana, Bangkok 10140

Bacillus sp. produced xylanase and β-xylosidase having the activities of 155 and 3.4 u/ml respectively when grown in 1% xylan media. The addition of galactose or arabinose to xylan media enhanced the activities of xylanase and β-xylosidase. Galactose enhanced xylanase 38% and β-xylosidase 28% and arabinose enhanced xylanase 44% and β-xylosidase 40% respectively.

The growth of Bacillus sp. was very rapid in xylose media when xylose was used as a sole carbon source but inhibited by the high concentration of xylose in the media. There was slow growth in galactose media and no growth in arabinose media. But the addition of galactose or arabinose to xylose media showed that the growth of Bacillus sp. was slow and also consumed xylose slowly which was the major product of xylan hydrolysis by Bacillus sp. Therefore this is based on the observation that galactose and arabinose retarded the transport system of xylose so reduced the effect of repression of the formation of xylanase and β-xylosidase by xylose. Therefore the activities of xylanase and β-xylosidase were enhanced by galactose and arabinose in Bacillus sp.

ผลของกาแลคโตสและอะราไบโนสในการเหนี่ยวนำการสร้างเอ็นไซม์ไซลาเนสและเบต้าไซโลซิเดส

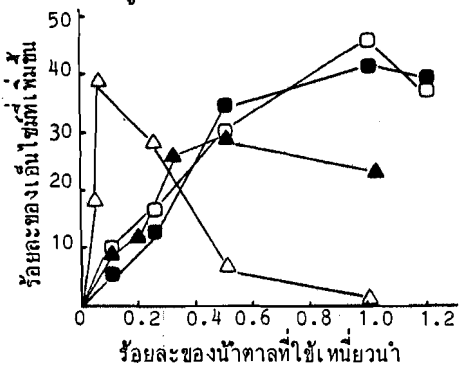
กนก รัตนะกนกชัย* และมรกต ตันติเจริญ*
* ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะพลังงานและวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เมื่อเลี้ยง Bacillus sp. ในสารอาหารที่มีไซแลนร้อยละ 1 เป็นแหล่งคาร์บอน พบว่าเอนไซม์ที่เรียผลิตเอ็นไซม์ไซลาเนสและเบต้าไซโลซิเดสได้ 155 และ 3.4 ยูนิต/มิลลิลิตร ตามลำดับ การเติมกาแลคโตสหรืออะราไบโนสลงไปในไซแลนความเข้มข้นร้อยละ 1 ทำให้เอนไซม์ที่เรียผลิตเอ็นไซม์ได้เพิ่มขึ้น โดยกาแลคโตสให้ไซลาเนสเพิ่มขึ้นร้อยละ 38 และเบต้าไซโลซิเดสเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 ส่วนอะราไบโนสให้ไซแลนเนส และเบต้าไซโลซิเดสเพิ่มขึ้นร้อยละ 44 และ 40 ตามลำดับ

การเลี้ยง Bacillus sp. ในสารอาหารที่มีน้ำตาลไซโลส กาแลคโตส หรืออะราไบโนส เป็นแหล่งคาร์บอนพบว่า Bacillus ไม่สามารถใช้อะราไบโนสเพื่อการเจริญเติบโต และใช้กาแลคโตสได้ช้า แต่ว่า Bacillus sp. ใช้ไซโลสได้อย่างรวดเร็ว แต่เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลไซโลสเพิ่มขึ้นจะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเอนไซม์ที่เรีย เมื่อมีกาแลคโตสหรืออะราไบโนสอยู่รวมกับไซโลส กาแลคโตสหรืออะราไบโนสจะมีผลทำให้ Bacillus ใช้ไซโลสได้ช้าลง เนื่องจากไซโลสเป็นน้ำตาลหลักที่ได้จากการย่อยสลายไซแลน ผลของน้ำตาลกาแลคโตสและอะราไบโนสในการเพิ่มประสิทธิภาพการสร้างเอ็นไซม์ของ Bacillus อาจเนื่องมาจากการขัดขวางการนำน้ำตาลไซโลสเข้าไปในเซลล์ ทำให้ลดผลของไซโลสที่มีต่อการยับยั้งการผลิตเอ็นไซม์ไซลาเนส และเบต้าไซโลซิเดส

ชื่อเรื่อง (ไทย) ผลของกาแลคโตสและอะราไบโนสในการเหนี่ยวนำการสร้างเอ็นไซม์ไซลาเนสและเบต้าไซโลซิเดส

เมื่อเลี้ยง Bacillus sp. ในสารอาหารที่มีไซแลนร้อยละ 1 เป็นแหล่งคาร์บอน พบว่า การเติมกาแลคโตสหรืออะราโบโนสลงไปจะช่วยเหนี่ยวนำให้ Bacillus sp. ผลิตเอ็นไซม์ไซลาเนสและเบต้าไซโลซิเดสเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 1

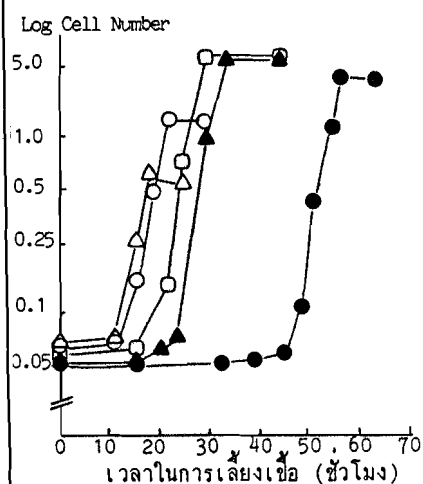


รูปที่ 1 การเหนี่ยวนำเอ็นไซม์ไซลาเนสและเบต้าไซโลซิเดสโดยกาแลคโตสและอะราไบโนส

△-△ การเหนี่ยวนำไซลาเนสด้วยกาแลคโตส ▲-▲ การเหนี่ยวนำเบต้าไซโลซิเดสด้วยกาแลคโตส

○-○ การเหนี่ยวนำไซลาเนสด้วยอะราไบโนส ●-● การเหนี่ยวนำเบต้าไซโลซิเดสด้วยอะราไบโนส

รูปที่ 2 แสดงผลของน้ำตาลไซโลส กาแลคโตส และอะราไบโนสต่อการเจริญของ Bacillus sp.



รูปที่ 2.1 การเจริญของ Bacillus sp. ในสารอาหารที่มีน้ำตาลไซโลสที่ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นแหล่งคาร์บอน

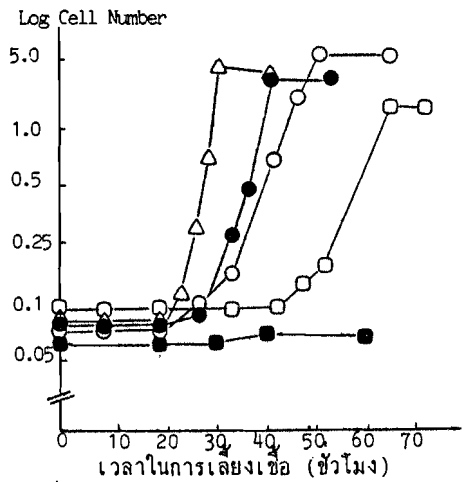
△-△ ไซโลส ร้อยละ 0.1

○-○ ไซโลส ร้อยละ 0.25

○-○ ไซโลส ร้อยละ 0.7

▲-▲ ไซโลส ร้อยละ 1.0

●-● ไซโลส ร้อยละ 1.5



รูปที่ 2.2 การเจริญของ Bacillus sp. ในสารอาหารที่มีน้ำตาลไซโลส กาแลคโตส และอะราไบโนส เป็นแหล่งคาร์บอน

△-△ ไซโลสร้อยละ 0.5

○-○ ไซโลสร้อยละ 0.5+กาแลคโตสร้อยละ 0.25

○-○ กาแลคโตสร้อยละ 0.25

●-● ไซโลสร้อยละ 0.5+อะราไบโนสร้อยละ 0.25

●-● อะราไบโนสร้อยละ 0.25

References

1. Reese, E.T.; Lola, J.E. and Parrish, F.W. 1969. "Modified Substrates and Modified Products as Inducers of Carbohydrates". J. Bacteriology, Dec., Vol. 100, No.3, p.1151-1154.
2. Biely, P. and E.Petra'kova'. "Novel Inducers of The Xylan-Degrading Enzyme System of Cryptococcus albidus". J.Bacteriology, Oct., Vol.160, No.1, p.408-412.