ชื่อ-สกุล ผู้เสนอ กนก รัตนะกนกชัย

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

ที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

สายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะพลังงานและวัสดุ โทร. 4270162

สาขาวิชา :

□ กายภาพ □ เกษตร

■ ชีวภาพ □ วิศวะ-เทคโน

□ วิทย์-ศึกษา □ ทรัพย์-แวดล้อม

□ แพทย์ □ ทั่วไป

THE PRODUCTION OF CELLULASE AND HEMICELLULASE FROM AGRICULTURAL RESIDUES

Khanok Ratanakhanokchai, Morakot Tanticharoen and Supaporn Chevadhanarak*
*Department of Biotechnology, Faculty of Energy and Material
King Mongkut's Institute of Technology Thonburi Bangkok 10140

The mixed cellulolytic bacteria formerly grown in mineral salt media supplemented with α-cellulose was cultivated in media substituted with corn hull as carbon source. After 20 hours of growth, the culture filtrate had activities toward xylan (Oat, Sigma Chemical Co.), carboxymethyl cellulose (Sigma Chemical Co.) and β-nitrophenyl-β-D-xylopyranoside (Sigma Chemical Co.) The produced enzymes were 39 u/ml xylanase, 8 u/ml cellulase and 5 u/ml β-xylosidase. The optimum conditions were 40°C, initial pH 7.0 and 20-30 mesh corn hull for enzymatic production. The adding cellobiose, xylose or glucose to corn hull media resulted in a higher peak production of enzyme. The best result was obtained with 0.25% xylose and xylanase was 86 u/ml. The presence of sugar alone in mineral salt media did not induce any enzyme activity.

The chemical analysis of corn hull after bacterial degradation showed that 36 percent of hemicellulose was used whereas cellulose degradation was very low.

The optimum conditions for enzymatic activity against xylan were 50°C at pH 6.0-6.5. The hydrolysis of corn hull by these enzymes yielded mainly xylose.

การผลิตเอ็นไซม์เซลลูเลสและเฮมิเซลลูเลสจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

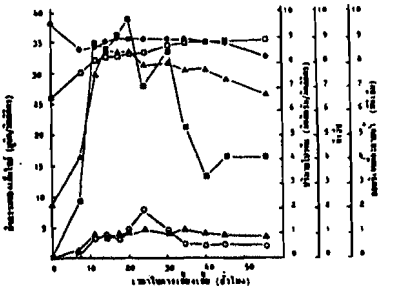
กนก รัตนะกนกชัย*, มรกต ตันติเจริญ* และ สุภาภรณ์ ชีวะธนรักษ์*
*ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะพลังงานและวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

เมื่อนำเชื้อผสมของแบคทีเรียที่เจริญในสารอาหารที่มี α-cellulose เป็นแหล่งคาร์บอนไปเลี้ยงในสารอาหารที่มีเปลือกข้าวโพดเป็นแหล่งคาร์บอนแทนปรากฏว่าเชื้อผลิตเอ็นไซม์ ไซแลนเนส เซลลูเลส และเบต้า-ไซโลซิเดสได้เท่ากับ 39, 8 และ 5 ยูนิตต่อมิลลิลิตรของ filtrate ตามลำดับภายในเวลา 20 ชั่วโมง สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอ็นไซม์อยู่ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พีเอ็ชเริ่มต้น 7.00 และขนาดของเปลือกข้าวโพด 20-30 เมช การเติมเซลโลไบโอส หรือ ไซโลสหรือ กลูโคสลงไปในสารอาหารที่มีเปลือกข้าวโพดเป็นแหล่งคาร์บอน ช่วยเหนี่ยวนำให้เชื้อผลิตเอ็นไซม์ได้สูงขึ้น โดยไซโลสร้อยละ 0.25 จะทำให้เอ็นไซม์ไซแลนเนสเพิ่มขึ้นถึง 86 ยูนิตต่อมิลลิลิตร จากการวิเคราะห์เปลือกข้าวโพดที่ผ่านการย่อยสลายของเชื้อพบว่าเฮมิเซลลูโลสถูกใช้ไปประมาณร้อยละ 36 ในขณะที่การใช้เซลลูโลสจะต่ำมาก

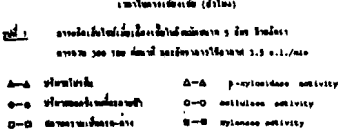
การศึกษาคุณสมบัติของเอ็นไซม์ไซแลนเนสที่ได้พบว่าเอ็นไซม์ทำงานได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสพีเอ็ช 6.0-6.5 น้ำตาลหลักที่ได้จากการใช้เอ็นไซม์นี้ย่อยเปลือกข้าวโพดคือไซโลส

ชื่อเรื่อง (ไทย) การผลิตเอ็นไซม์เซลลูเลสและเฮมิเซลลูเลสจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

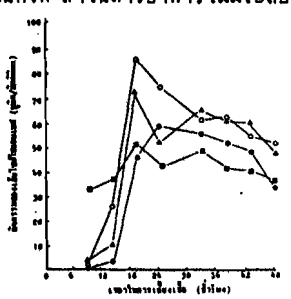
เมื่อเลี้ยงเชื้อผสมของแบคทีเรียในอาหารที่มีเปลือกข้าวโพด 10 กรัม/ลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน ในถังหมักขนาด 5 ลิตรที่มีการกวน และให้อากาศ พบว่าเชื้อจะมีการย่อยสลายเปลือกข้าวโพด และผลิตเอ็นไซม์ไซแลนเนส เซลลูเลส และ เบต้า-ไซโลซิเดส ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1



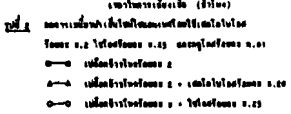
รูปที่ 1



รูปที่ 2 แสดงผลของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เหนี่ยวนำให้เชื้อสลิตเอ็นไซม์ไซแลนเนส จากเปลือกข้าวโพดสูงขึ้น โดยไซโลสร้อยละ 0.25 เซลโลไบโอสร้อยละ 0.20 และกลูโคสร้อยละ 0.01 จะทำให้ได้ไซแลนเนสเพิ่มขึ้นร้อยละ 77, 48 และ 27 ตามลำดับ กลูโคสในปริมาณที่สูงกว่านี้ จะยับยั้งการผลิตไซแลนเนส ไม่ว่าจะเป็นน้ำตาลชนิดใด ถ้าในสารอาหารไม่มีเปลือกข้าวโพดเชื้อจะไม่สร้างเอ็นไซม์ไซแลนเนส



รูปที่ 3



References

1. Chevadhanarak, S. and Tanticharoen, M., 1982, The Production of Cellulase and Xylanase from Cellulolytic Microorganism Isolated from Pineapple Anerobic Digestor, Proceeding of the Second Asean Workshop on Fermentation Technology Applied to the Utilization of Food Waste Materials, Cebu City, Philippines, 3-9 October, 1983, p. 355-392.
2. กนก รัตนะกนกชัย. 2528. การผลิตเอ็นไซม์เซลลูเลสและเฮมิเซลลูเลสจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร, วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะพลังงานและวัสดุ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี