

เซลลูโลซิโชมเป็น multienzyme complex รูปแบบหนึ่งที่เกิดจากการรวมกันของเอ็นไซม์หน่วยย่อยหลายชนิด ซึ่งสามารถย่อยสลายสารประกอบเซลลูโลสได้ดี จากงานวิจัยพบว่า เมื่อเพาะเลี้ยง *Bacillus circulans* B6 ในอาหารที่มีอะไมเลสเป็นแหล่งคาร์บอน ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจน สามารถผลิตเซลลูโลซิโชม ที่ประกอบด้วยกลุ่มเซลลูโลสโกลิก และไซลานโกลิกเอ็นไซม์ ได้แก่ คาร์บอกซิเมทิลเซลลูเลส อะไมเลส เอ็กโซเซลโลไบโอไฮโดรเลส เมต้ากลูโคซิเดส ไซลานเนส และเมต้าไซโลซิเดส จากการศึกษารูปแบบของโปรตีนและเอ็นไซม์ในเซลลูโลซิโชม ด้วยเทคนิค SDS-PAGE และ zymogram พบว่า ประกอบด้วยโปรตีนหน่วยย่อยจำนวนมาก มีขนาดอยู่ในช่วง 37 kDa ถึง 239 kDa ซึ่งแสดงกิจกรรมคาร์บอกซิเมทิลเซลลูเลสอย่างน้อย 16 ชนิด และไซลานเนสอย่างน้อย 12 ชนิด รวมทั้งโปรตีนอื่นๆ ที่ยังไม่ทราบหน้าที่ นอกจากนี้เซลล์ของ *Bacillus circulans* B6 มีคุณสมบัติในการยึดเกาะกับเซลลูโลสที่ไม่ละลายน้ำ และเอ็นไซม์กลุ่มเซลลูเลสและไซลานเนสในเซลลูโลซิโชมสามารถยึดเกาะกับเซลลูโลสที่ไม่ละลายน้ำได้ 93% และ 85% ตามลำดับ และยึดเกาะกับไซลันที่ไม่ละลายน้ำได้ 41% และ 60% ตามลำดับ

เมื่อทำการศึกษาคูสมบัติของเซลลูโลซิโชมจาก *Bacillus circulans* B6 พบว่าเอ็นไซม์กลุ่มเซลลูเลส และไซลานเนส สามารถทำงานได้ดีที่สภาวะเดียวกันคือที่ พีเอช 7.0 อุณหภูมิ 50°C และมีเสถียรภาพสูงต่อพีเอช ในช่วง 6.0-9.0 ขณะที่เอ็นไซม์กลุ่มเซลลูเลส และไซลานเนสมีเสถียรภาพสูงต่ออุณหภูมิที่ต่ำกว่า 60°C และ 50°C ตามลำดับ จากการศึกษาความสามารถในการย่อยไซแลนบริสุทธิ์ พบว่าเซลลูโลซิโชมสามารถย่อย oat spelt xylan (ไซแลนไม้เนื้ออ่อน) และ birchwood xylan (ไซแลนไม้เนื้อแข็ง) ได้ดี และในการย่อยเซลลูโลสบริสุทธิ์ พบว่าสามารถย่อยคาร์บอกซิเมทิลเซลลูเลส ซึ่งเป็นเซลลูโลสที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นแอลฟาเซลลูโลส เซลลูโลสพาวเดอร์ และอะไมเลส ตามลำดับ และจากการศึกษาความสามารถในการย่อยวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร พบว่าสามารถย่อยเปลือกข้าวโพดได้ดีที่สุด รองลงมาเป็นชานอ้อย ชังข้าวโพด ฟางข้าว และรำข้าว ตามลำดับ

The cellulosome is a multienzyme complex whose components interact in synergistic manner to catalyze the efficient degradation of cellulose. When *Bacillus circulans* B6 was cultivated in mineral salt medium containing avicel as a sole source of carbon under aerobic condition, the bacterium produced cellulosome which composed of cellulolytic enzymes and xylanolytic enzymes such as carboxymethylcellulase (CMCase), avicelase, exocellobiohydrolase, β -glucosidase, xylanase and β -xylosidase. SDS-PAGE analysis indicated that the cellulosome contained at least 20 proteins with molecular weights from 37 kDa to 239 kDa, which showed at least 16 types of carboxymethylcellulase and 12 types of xylanase on zymograms. During cultivation, the bacterial cells were found to adhere to avicel. The carboxymethylcellulase and xylanase enzymes had binding ability to avicel at 93% and 85% and insoluble xylan at 41% and 60% , respectively.

The optimum pH and temperature both CMCase and xylanase in crude enzyme were 7.0 and 50°C and they were stable from pH 6.0 to 9.0. CMCase and xylanase were stable at temperature up to 60°C and 50°C, respectively. Crude enzyme could hydrolyse both oat spelt xylan (soft wood xylan) and birchwood xylan (hard wood xylan) and the hydrolysis of cellulose substrates showed that carboxymethylcellulose (soluble cellulose) was the most susceptible to enzyme for hydrolysis, followed by α -cellulose, cellulose powder and avicel. In the hydrolysis of agricultural wastes by crude enzyme, corn hull was found to be the most susceptible to enzyme for hydrolysis, followed by baggase, corn cob, rice straw and rice bran.