

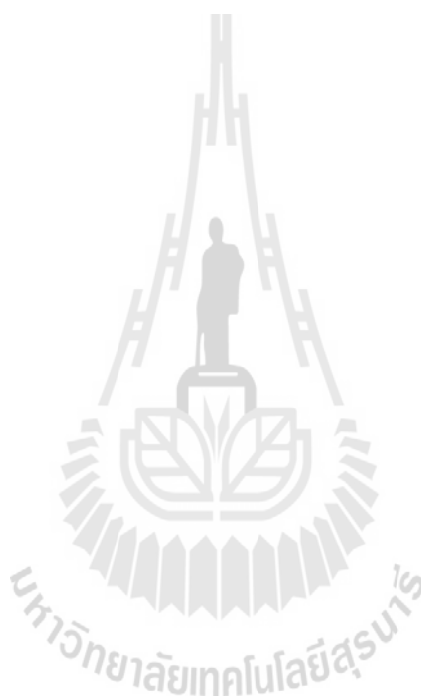
วารสาร : สมบัติทางโครงสร้าง และการย่อยของมอลโตเดกซ์ทรินย่อยซ้ำ และ
ต้านทานจากแป้งมันสำปะหลังโดยวิธีการตัดแปรทางเอนไซม์ (STRUCTURAL AND
DIGESTION PROPERTIES OF SOLUBLE-, SLOWLY DIGESTIBLE AND
RESISTANT MALTODEXTRIN FROM CASSAVA STARCH BY ENZYMATIC
MODIFICATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา ทองทา และ
รองศาสตราจารย์ ดร.แอนเดรียส เบลนนาว, 202 หน้า.

เอนไซม์ตัดต่อกิ่ง (Branching enzyme, BE) และเอนไซม์ตัดต่อสายกลูแคน (Amylomaltase, AM) ได้ใช้ร่วมกันเพื่อตัดแปรแป้งมันสำปะหลัง โดยใช้แป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการเจลาติไนเซชันตัดแปรด้วย BE หรือ AM→BE หรือ BE→AM→BE หรือ การใช้ AM และ BE พร้อมกัน จากนั้นศึกษาลักษณะโครงสร้างโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ คือ ความยาวของสายกลูแคน ปริมาณพันธะกลูโคซิดิกตำแหน่ง 1, 6 น้ำหนักโมเลกุล และความสามารถในการย่อย การตัดแปรโดยใช้ BE พบว่าปริมาณกิ่งมีค่า 7.8% ตัวอย่าง AM→BE มีปริมาณกิ่งน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่าง BE→AM→BE นอกจากนี้การตัดแปรโดยใช้ AM→BE และ BE→AM→BE ทำให้อัตราการย่อยของเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลส และเอนไซม์กลูโคอะมิเลสมีค่าลดลง การใช้ BE→AM→BE ทำให้เกิดโครงสร้างของกลูแคนที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดต่อการเพิ่มปริมาณกิ่ง และลดอัตราการย่อยได้ดีที่สุด โดยมีค่าคงที่ของอัตราการย่อยต่ำที่สุด

การศึกษาผลของปริมาณอะมิโลสต่อการตัดแปรแป้งโดยใช้ BE และ BE→AM→BE เพื่อผลิตมอลโตเดกซ์ทรินย่อยซ้ำ และต้านทาน โดยใช้แป้งข้าวโพดข้าวเหนียว (WX) และแป้งข้าวบาร์เลย์ที่มีเพียงอะมิโลส (AO) ผสมกันในอัตราส่วนของปริมาณอะมิโลส 0-100% พบว่าตัวอย่าง 0% AO ที่ผ่านการตัดแปรโดยใช้ BE และ BE→AM→BE มีอัตราการสร้างกิ่งน้อยกว่าตัวอย่างที่ใช้ 100% AO รวมทั้งมีขนาดโมเลกุลเล็กลงเปรียบเทียบกับแป้งที่ไม่ได้ตัดแปร ปริมาณกลูโคสที่เกิดขึ้นจากตัวอย่างหลังจากย่อยด้วยเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลสจากมนุษย์ และเอนไซม์แอลฟา-กลูโคซิเดส (α -glucosidase) จากหนูมีค่าลดลงเมื่อใช้ยับยสารที่มีอัตราส่วนของอะมิโลสเพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้ยับยสารที่มีปริมาณอะมิโลเพคตินสูง คาดว่าทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคลัสเตอร์ของอะมิโลเพคตินที่มีกิ่งมากขึ้น รวมทั้งอะมิโลเพคตินที่เป็นวง ในขณะที่เมื่อใช้ยับยสารที่มีปริมาณอะมิโลสสูง ให้ผลิตภัณฑ์เป็นอะมิโลสที่มีกิ่งเพิ่มขึ้น และอะมิโลสที่เป็นวง ซึ่งลักษณะโมเลกุลทั้งหมดมีคุณสมบัติชะลอ และต้านทานการย่อย

การผลิตมอลโตเดกซ์ทรินย่อยซ้ำ และต้านทานที่เป็นไอโซมอลโตโอลิโกแซคคาไรด์ (IMOs) ได้ศึกษาโดยตัดแปรแป้งมันสำปะหลังความเข้มข้น 30% และ 50% ด้วยเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลส ร่วมกับ BE แล้วต่อด้วยแอลฟา-ทรานส์กลูโคซิเดส (α -transglucosidase) (ABT) รวมทั้ง

การใช้ α -amylase ร่วมกับ BE แล้วต่อด้วยเบต้า อะมิเลส (β -amylase) และแอลฟา-ทรานซ์กลูโคซิเดส (ABbT) พบว่าปริมาณกึ่งในกลุ่มของ ABT และปริมาณใยอาหารทั้งหมดต่ำกว่าในกลุ่มของ ABbT รวมทั้งพบว่าไม่มีความแตกต่างขององค์ประกอบของ IMOs เมื่อใช้ความเข้มข้นของแป้งเริ่มต้นต่างกัน ตัวอย่าง ABbT และ ABT สามารถกระตุ้นการเจริญของโพรไบโอติกส์ (probiotics) ได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับแป้งที่ไม่ตัดแปร โดยตัวอย่าง ABbT มีค่าพรีไบโอติกส์ อินเดกซ์ (prebiotics index, PI) และการสร้าง IMOs มากกว่าตัวอย่าง ABT และตัวอย่าง ABbT สามารถกระตุ้นการสร้างกรดอะซิติกในปริมาณสูงกว่ากรดไขมันสายสั้นอื่น ๆ ด้วย



สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WARAPORN SORNDECH : STRUCTURAL AND DIGESTION
PROPERTIES OF SOLUBLE-, SLOWLY DIGESTIBLE AND RESISTANT
MALTODEXTRIN FROM CASSAVA STARCH BY ENZYMATICAL
MODIFICATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUNANTA
TONGTA, Ph.D., AND ASSOC. PROF. ANDREAS BLENNOW, Ph.D.,
202 PP.

STARCH/BRANCHING ENZYME/AMYLOMALTASE/
 α -TRANSGLUCOSIDASE/SLOWLY DIGESTIBLE/RESISTANT
MALTODEXTRIN/PREBIOTIC/PROBIOTIC

The combination of branching enzyme (BE) and amyloamylase (AM) were selected to modify cassava starch. Cassava starch was gelatinized and incubated with BE or AM \rightarrow BE or BE \rightarrow AM \rightarrow BE or simultaneous AM and BE. The molecular analysis of the products including chain length distribution, content of α -1,6 glucosidic linkages, absolute molecular weight distribution and digestibility were examined. Only BE catalysis showed 7.8% branching linkages. The sequential AM \rightarrow BE-treated starch showed lower branching linkages as compared to sequential BE \rightarrow AM \rightarrow BE-treated starch. Moreover, the sequential AM \rightarrow BE and BE \rightarrow AM \rightarrow BE-treated starch retarded the digestion rate of α -amylase and glucoamylase. The sequential BE \rightarrow AM \rightarrow BE catalysis resulted in more extensive branching and the products also exhibited the lowest digestion rate constant.

The effect of amylose content on BE and combinatorial BE \rightarrow AM \rightarrow BE chain transfer were studied. Well-defined ratios of amylose only-barley starch (AO) and waxy maize starch (WX) with non-granular AO content varied from 0 to 100% were

used as a substrate. For only BE catalysis, an increased rate of branch linkage formation for the 0% AO sample treated with BE and BE→AM→BE were lower than the 100% AO sample and also showed a decrease in \overline{M}_w compared to native starch. Glucose released from all modified starches after hydrolysis by human pancreatic α -amylase and further hydrolysis by rat intestinal α -glucosidase was decreased with increasing AO ratios. Amylopectin rich substrates were expected to obtain highly branched-amylopectin and cyclo-amylopectin while amylose rich substrates were expected to obtain branched-amylose and cyclo-amylose which retard and suppress the digestion.

Slowly and resistant maltodextrin conferring isomaltooligosaccharides (IMOs) production was prepared by using 30% and 50% cassava starch substrate concentration with simultaneous α -amylase and BE followed by α -transglucosidase (ABT) or simultaneous α -amylase and BE followed by simultaneous β -amylase and α -transglucosidase (ABbT). The ABT catalysis showed branching linkages content and TDF content lower than that of the ABbT catalysis. There was no difference between substrate concentrations. The modified samples stimulated probiotics growth as compared to native starch. Prebiotics index (PI) and IMOs produced from the ABbT samples was higher than the ABT samples. The acetate content was the highest short chain fatty acids (SCFAs) produced from the ABbT samples.

School of Food Technology

Academic Year 2015

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____

Advisor's Signature_____