เกวลี พร้อมพิพัฒนพร : การดัดแปรพื้นผิวของเม็ดสตาร์ชมันสำปะหลังต่อการเกิดเดกซ์ทรินต้านทานการย่อย (EFFECT OF MODIFIED CASSAVA STARCH GRANULE SURFACE ON RESISTANT DEXTRIN FORMATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา ทองทา, 95 หน้า.

ผลของการดัดแปรพื้นผิวเม็ดสตาร์ช ด้วยวิธีการย่อยด้วยเอนไซม์แบบเดี่ยว และแบบผสมย่อยด้วยกรด และย่อยด้วยกรดแล้วบดต่อด้วย ball-mill ได้ศึกษาก่อนการนำไปเตรียมเดกซ์ทรินต้านทานการย่อย (Resistant Dextrin) เมื่อย่อยสตาร์ชด้วยเอนไซม์แอลฟาอะมิเลสเพียงอย่างเดียว หรือย่อยด้วยเอนไซม์อะมิโลกลูโคซิเดสเพียงอย่างเดียว ย่อยด้วยเอนไซม์ผสมระหว่างเอนไซม์แอลฟาอะมิเลสร่วมกับเอนไซม์อะมิโกลูโคซิเดส และย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริก ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่าระดับการย่อยสตาร์ชด้วยเอนไซม์มีค่าต่ำกว่าการย่อยด้วยกรด

ลักษณะรูปร่างและพื้นผิวของเม็ดสตาร์ชมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการดัดแปร โดยพื้นผิวของเม็ดสตาร์ชที่ย่อยด้วยเอนไซม์จะมีรูพรุน และช่องเปิดเกิดขึ้นบนพื้นผิว แต่รูปร่างและขนาดของเม็ดสตาร์ชไม่แตกต่างจากสตาร์ชมันสำปะหลังดิบ ส่วนพื้นผิวของสตาร์ชที่ย่อยด้วยกรด มีความขรุขระตลอดทั้งพื้นผิว เม็ดสตาร์ชบางส่วนมีขนาดเล็กลง บางส่วนถูกหลอมเข้ามาติดกันทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และยังพบว่ามีปริมาณผลึกมีค่าสูงที่สุด (34.88%) สำหรับสตาร์ชที่ย่อยด้วยกรดแล้วบดด้วย ball-mill พื้นผิวที่เกิดขึ้นมีความขรุขระและสูญเสียความเป็นแกรนูลไป กลายเป็นเศษชิ้นส่วนเล็ก ๆ และมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยลดลงเหลือเพียง 9.96 ไมครอน เมื่อตรวจสอบพื้นที่ผิวจำเพาะ ปริมาตรของรูพรุน และเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของรูพรุน ด้วยวิธีการดูดซับแก๊สไนโตรเจน พบว่าสตาร์ชหลังดัดแปรมีพื้นที่ผิวจำเพาะ ปริมาตรของรูพรุน และเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของรูพรุนเพิ่มขึ้น โดยตัวอย่างสตาร์ชที่ย่อยด้วยกรดแล้วบดด้วย ball-mill มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ผิวจำเพาะ ปริมาตรและเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของรูพรุนมากที่สุด คือ 3.58 m^2/g 0.82 cm^3/g และ 47.11 nm ตามลำดับ

การศึกษาผลของการเตรียมเดกซ์ทรินต้านทานการย่อยจากสตาร์ชที่ผ่านการดัดแปรพื้นผิวด้วยวิธีการต่าง ๆ พบว่า ลักษณะรูปร่างและพื้นผิวของเม็ดสตาร์ชของเดกซ์ทรินต้านทานไม่มีการเปลี่ยนแปลงไป แต่ปริมาณผลึกมีค่าลดลง ค่าความขาวและความสามารถในการละลายน้ำของเดกซ์-ทรินต้านทานการย่อยที่เตรียมจากสตาร์ชที่ดัดแปรพื้นผิวโดยใช้เอนไซม์และกรด มีค่าต่ำกว่าเดกซ์-ทรินต้านทานการย่อยที่เตรียมจากสตาร์ชมันสำปะหลังดิบ แต่ปริมาณใยอาหารมีค่าสูงกว่า โดยเดกซ์ทรินต้านทานที่เตรียมจากสตาร์ชที่ถูกดัดแปรพื้นผิวด้วยเอนไซม์อะมิโลกลูโคซิเดสมีปริมาณใยอาหารสูงที่สุด (64.68%) ส่วนเดกซ์ทรินต้านทานการย่อยที่เตรียมจากสตาร์ชมันสำปะหลังดิบมีค่า

45.10% สำหรับเดกซ์ทรินที่เตรียมจากสตาร์ชที่ย่อยด้วยกรดแล้วบดด้วย ball-mill สามารถละลายน้ำได้น้อย (23.40%) และมีปริมาณใยอาหารต่ำที่สุด (12.30%)

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

KEWALEE PROMPIPUTTANAPORN : EFFECT OF MODIFIED CASSAVA STARCH GRANULE SURFACE ON RESISTANT DEXTRIN FORMATION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUNANTA TONGTA, Ph.D., 95 PP.

MODIFIED STARCH SURFACE/ENZYMATIC HYDROLYSIS/ACID HYDROLYSIS/BALL MILL/RESISTANT DEXTRIN

The effects of modified surface of cassava starch granules by enzymatic treatment, single or mixed enzymes, acid hydrolysis and acid hydrolysis followed by ball-milling prior to resistant dextrin preparation were studied. When starch was hydrolyzed with a single enzyme, α-amylase or amyloglucosidase, mixed enzymes of α-amylase and amyloglucosidase and hydrochloric acid at 55°C for 6 h, the degree of enzymatic hydrolysis was lower than that of acid hydrolysis.

Morphology and surface of starch granules were different, depending on the modification methods. The surface of starch granules after enzymatic hydrolysis showed voids and cavities. However, the shape and size of starch granules were not different from those of raw starch granules. Acid hydrolysis induced surface roughness throughout the granules. Some granules were smaller or fused together into larger ones. The relative crystallinity of acid hydrolyzed starch granules was highest at 34.88%. For the acid treatment followed by ball-milling, surface of starch granules clearly showed roughness. The granular structure disappeared and became smaller with an average diameter of 9.96 micron. The specific surface area, volume of pores and the average diameter of their pores were determined with nitrogen gas adsorption.

The surface of modified starch granules exhibited an increase in their specific surface area, volume and average diameter of their pores. The acid hydrolysis followed by ball-milled sample showed the highest specific surface area, pore volume and average diameter at 3.58 m^2/g, 0.82 cm^3/g, and 47.11 nm, respectively.

The effect of resistant dextrin prepared from starches modified with different methods was studied. The starch morphology and surface of resistant dextrin were altered but the relative crystallinity was decreased. The whiteness and water solubility of resistant dextrin prepared from starch modified surface using enzymes and acid hydrolyzed starch were lower but the total dietary fiber content was higher than resistant dextrin prepared from native cassava starch. The resistant dextrin from modified starch granule surface with amyloglucosidase contained the highest total dietary fiber (64.68%) as compared with resistant dextrin prepared from native cassava starch (45.10%). The resistant dextrin prepared from acid hydrolyzed starch followed by ball-milling was less water soluble (23.40%) and showed the lowest total dietary fiber content (12.30%).

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Food Technology Student's Signature_____

Academic Year 2014 Advisor's Signature_____