

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5680004  
 ชื่อโครงการ: Starch microsphere as a carrier for  $\alpha$ -amylase inhibitor  
 ชื่อนักวิจัย: สันทณีย์ ปัญจอนนท์  
 สังกัด สายวิชาเทคโนโลยีชีวเคมี คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 E-mail Address : santhanee.pun@kmutt.ac.th  
 ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเตรียม starch microsphere (SM) สมบัติของ SM (ระดับการเกิดครอสลิงค์ ลักษณะทางกายภาพ ขนาดของอนุภาค โครงสร้างผลึก สมบัติทางความร้อน และความคงทนต่ออุณหภูมิ pH และการย่อยด้วยเอนไซม์  $\alpha$ -amylase) และการนำ SM ไปใช้เป็นตัวพาสารยับยั้งเอนไซม์  $\alpha$ -amylase โดยเตรียม SM ด้วยวิธี water-in-water emulsion-crosslinking ที่อุณหภูมิ 4 และ 30 °C ระยะเวลา 1, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง พบว่า SM ที่เตรียมที่อุณหภูมิ 30 °C มีระดับการเกิดครอสลิงค์สูงกว่าที่ 4 °C โดยที่อุณหภูมิ 4 °C ระยะเวลาน้อยกว่า 12 ชั่วโมง SM มีขนาดใหญ่และมีรูพรุนมากกว่าที่ 30 °C แต่ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง SM จากทั้งสองอุณหภูมิมีลักษณะใกล้เคียงกัน SM ที่เตรียมได้จากทุกสภาวะมีโครงสร้างแบบอสัณฐาน สามารถทนต่อความเป็นกรดได้ดีมากและทนต่อด่างได้ดี ส่วนความสามารถในการทนต่อการย่อยด้วยเอนไซม์  $\alpha$ -amylase จะขึ้นกับอุณหภูมิและระยะเวลาการเตรียม เมื่อนำ SM ที่อุณหภูมิ 4 °C ระยะเวลา 24 ชั่วโมง มาทำการดูดซับโปรตีน  $\alpha$ -amylase inhibitors ที่สกัดได้จากพืช 5 ชนิด ได้แก่ ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง ข้าวเจ้า และถั่วขาว (มีกิจกรรมของ  $\alpha$ -amylase อยู่ระหว่าง 0.8-1.42 Unit/mg protein และกิจกรรมของ  $\alpha$ -amylase inhibitor อยู่ระหว่าง 0.01-0.38 Unit/mg protein) และวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การดูดซับและการยับยั้งเอนไซม์ พบว่า SM สามารถดูดซับสารละลายโปรตีนได้แต่ไม่สามารถยับยั้งเอนไซม์  $\alpha$ -amylase และเมื่อทำการทดสอบการดูดซับสาร acarbose ซึ่งทำหน้าที่ยับยั้ง  $\alpha$ -amylase ได้เช่นเดียวกัน พบว่า SM ที่มีการดูดซับสาร acarbose ไปพร้อมกับการเตรียมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเอนไซม์  $\alpha$ -amylase มากกว่าการเตรียม SM และนำ SM มาดูดซับ acarbose ภายหลัง

คำหลัก : แป้งมันสำปะหลัง, สตาร์ชไมโครสเฟียร์, ครอสลิงค์อิมัลชัน, สารยับยั้งเอนไซม์ แอลฟาอะไมเลส

## Abstract

---

**Project Code :** TRG5680004  
**Project Title :** Starch microsphere as a carrier for  $\alpha$ -amylase inhibitor  
**Investigator :** Santhanee Pucha-arnon  
**Division of Biochemical Technology**  
**School of Bioresources and Technology**  
**E-mail Address :** santhanee.pun@kmutt.ac.th  
**Project Period :** 2 years

The aims of this research are to prepare and characterize the starch microspheres (SMs) and to study the effectiveness of SMs as a carrier for  $\alpha$ -amylase inhibitor. The SMs were prepared by a water-in-water emulsion-crosslinking technique at 4 and 30 °C for 1, 6, 12 and 24 h and were analyzed for crosslinking density, morphology, particle size distribution, crystalline structure, thermal properties, x-ray diffraction pattern and stability against temperature, pH, and  $\alpha$ -amylase hydrolysis. The crosslinking degree at 30 °C was considerably higher than that at 4 °C. SMs prepared at 4 °C for less than 12 h incubation had larger size and more porous structure as compared with those prepared at 30 °C, but the morphology became comparable after 24 h incubation. All SMs displayed amorphous structure. Stability tests revealed that the SMs were very stable under acidic and mild basic pH; however, stability against  $\alpha$ -amylase hydrolysis varied depending on incubation temperature and time. The SMs prepared at 4 °C for 24 h were further used for the adsorption of  $\alpha$ -amylase inhibitors proteins extracted from wheat, barley, sorghum, rice and white bean (specific  $\alpha$ -amylase activity and  $\alpha$ -amylase inhibitor activity are 0.8-1.42 Unit/mg protein and 0.01-0.38 Unit/mg protein, respectively). The data of percentage of protein adsorption and  $\alpha$ -amylase inhibition analyses have shown that SMs could adsorb the proteins but no  $\alpha$ -amylase inhibition activity was found. The adsorption of acarbose, a well-known synthetic  $\alpha$ -amylase inhibitor, was also carried out. It was found that the adsorption during the SMs formation were more efficient means to inhibit  $\alpha$ -amylase than the adsorption after SMs formation.

**Keywords:** cassava, starch microsphere, crosslink emulsion,  $\alpha$ -amylase inhibitor