Thesis title Potential of Modified Starches Prepared From Various Types of Native Starch Through Hydroxypropylation and Carboxymethylation As Film Former

Author Miss Tippawan Tehkhunmag

Degree Master of Science (Pharmaceutical Sciences)

Thesis Advisor Assoc.Prof. Dr. Ornanong Kittipongpatana

ABSTRACT

The purposes of this study are to prepare water-soluble, dual-modified starches using carboxymethylation and hydroxypropylation reactions, to study the effects of modification sequence and the types of native starch on physicochemical properties of the modified starches, and to investigate their potential as film formers. On each of the four types of native starches, including corn, rice, glutinous rice, and tapioca, the reactions were carried out in specific orders to yield either carboxymethylhydroxypropyl starch (CMHPS) or hydroxypropylcarboxymethyl starch (HPCMS). The physicochemical properties of modified starches, including degree of carboxymethyl substitution (DS) and molar hydroxypropyl substitution (MS), water solubility, pH, viscosity, swelling capacity, X-ray diffraction (XRD) pattern, and scanning electron microscopy (SEM), were determined. The results showed that DS and MS of dual-modified starches were 0.22-0.39 and 0.02-0.09, respectively. All CMHPSs and HPCMSs were soluble in water. The pH of1%w/v solution of modified starches ranged from 6.8 to 8.9, compared to pH 4.5-4.8 of the native starch solution. The viscosities of these solutions were between 56.7 and 1490.0 mPas at shear rate $500S^{-1}$. SEM images revealed marked differences in the granule surface between the native and modified starches, while XRD showed a

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

decrease in the degree of crystallinity in the modified starches compared to their native starches. The film formation test by Petri dish method showed that CMHPS and HPCMS formed clear films with good strength and fair flexibility. The addition of a plasticizer, PEG 6000, and a crosslinking agent further improved the texture and flexibility of the films. CMHPS and HPCMS showed promising potential as film former and can be developed as new aqueous-based, film-coating agents for pharmaceutical tablets.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ศักยภาพของแป้งดัดแปรที่ดัดแปรจากแป้งดิบชนิดต่างๆ จากปฏิกิริยาไฮดรอกซีโพรพิเลชันและคาร์บอกซีเมทธิเลชันในการเป็นสารก่อฟิล์ม
ผู้เขียน	นางสาว ทิพย์วรรณ เต๊ะขันหมาก
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เภสัชกรรม)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. อรอนงค์ กิตติพงษ์พัฒนา

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมน้ำยาเคลือบฟิล์มซึ่งได้จากการดัดแปรแบบ 2 ขั้นตอน ด้วยปฏิกิริยาคาร์บอกซีเมทธิเลชันและปฏิกิริยาไฮดรอกซีโพรพิเลชัน เพื่อศึกษาผลกระทบของขั้นตอนการดัดแปรและชนิดของแป้งดิบด้วยการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ของแป้งดัดแปร และเพื่อศึกษาศักยภาพในการเป็นสารก่อฟิล์มของแป้งดัดแปรที่เตรียมจากแป้งดิบ 4 ชนิด คือ แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียวและแป้งมันสำปะหลัง ปฏิกิริยาที่ดัดแปรที่แตกต่างของลำดับขั้นตอนการดัดแปรจะได้แป้งคาร์บอกซีเมทธิลไฮดรอกซีโพรพิล (ซีเอ็มเอชพีเอส) หรือแป้งไฮดรอกซีโพรพิลคาร์บอกซีเมทธิล (เอชพีซีเอ็มเอส) นำแป้งที่เตรียมได้มาศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ได้แก่ ค่าระดับการแทนที่ (ดีเอช) ของหมู่คาร์บอกซีเมทธิลและค่าระดับการแทนที่แบบโมลาร์ (เอ็มเอส) ของไฮดรอกซีโพรพิล ค่าการละลาย ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความหนืด ค่าการพองตัว รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนสแกนนิง พบว่าค่า ดีเอส และ เอ็มเอส ของแป้งดัดแปรแบบสองขั้นตอน มีค่าอยู่ในช่วง 0.22-0.39 และ 0.02-0.09 ตามลำดับ แป้งดัดแปรชนิดซีเอ็มเอชพีเอสและเอชพีซีเอ็มเอสทั้งหมดสามารถละลายได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในน้ำและมีค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายที่ 1% โดยน้ำหนัก ของแป้งดัดแปรอยู่ในช่วง 6.8 ถึง 8.9 เปรียบเทียบค่าของสารละลายดิบซึ่ง อยู่ในช่วง 4.5-4.8 ความหนืดของแป้งดัดแปร(1% โดยน้ำหนัก) มีค่าระหว่าง 56.7 ถึง 1490.0 มิลลิปาสคาล ที่อัตราการเฉือน 500 s^{-1} รูปภาพจากการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนสแกนนิงแสดงความแตกต่างของลักษณะเม็ดแป้งระหว่างแป้งดิบและแป้งดัดแปร ในขณะที่รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์แสดงการลดลงของรูปผลึกในแป้งดัดแปรในขณะที่แป้งดิบยังคงมีความเป็นผลึกเหมือนเดิม การทดสอบความสามารถในการเป็นสารก่อฟิล์มโดยวิธีการเทลงในจานทดสอบแล้วอบให้แห้งเป็นแผ่นฟิล์มพบว่า ซีเอ็มเอชพีเอสและเอชพีซีเอ็มเอส มีความสามารถในการเป็นสารก่อฟิล์มและฟิล์มจะมีลักษณะที่แข็งแรงเพิ่มมากขึ้นจากการเติม PEG6000 นอกจากนี้ การเติมสารครอสลิงกิงจะช่วยปรับปรุงให้ฟิล์มมีเนื้อสัมผัสที่ดีขึ้น โดยสรุปแล้ว ซีเอ็มเอชพีเอสและเอชพีซีเอ็มเอส มีศักยภาพในการเป็นสารก่อฟิล์มและสามารถพัฒนาเป็นสารเคลือบฟิล์มตัวใหม่ที่ละลายได้ในน้ำซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเคลือบฟิล์มเม็ดยาได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved