

Thesis title	Modification of Cassava Starch by Heat-Moisture Treatment as a Tablet Disintegrant	
Author	Mr. Songwut Yotwimonwat	
M. Pharm.	Pharmaceutical Technology	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Jakkapan Sirithunyalug	Chairman
	Dr. Tongpaan Tiamraj	Member
	Asst. Prof. Dr. Sayam Kaewvichit	Member
	Asst. Prof. Dr. Klanarong Sriroth	Member

ABSTRACT

Twelve heat-moisture treated cassava starches were prepared under various conditions, i.e. moisture contents (MC) (13%, 20%, 25% and 30%) and treating temperatures (90°C, 100°C and 110°C). Three pregelatinized cassava starches were also prepared at the onset (55.5°C), the peak (63°C) and the terminal (79°C) temperatures of gelatinization for comparison. Their basic properties as well as disintegrating properties were investigated.

The crystalline rearrangement occurred in starch granules during the heat-moisture treatment as confirmed by the positive shift of the onset temperatures of gelatinization in DSC study, and the microscopic observation of the hilum enlargement. Both moisture content and treating temperature had a positive effect to the extent of the crystalline rearrangement. Partial gelatinization existed in starches treated at sufficient moisture and temperature, i.e. 25% MC treated at 110°C and 30% MC treated at every temperature; their enthalpies and diffraction peak intensities in the X-ray pattern were significantly lower than that of the native starch.

Most heat-moisture treated starches had less response to pressure except those were partially pregelatinized which showed better response. The swelling powers and the solubilities of most heat-moisture treated starches were greater than those of the native one.

The negative relationship between the disintegration times of hydrochlorothiazide tablets containing the modified starches and the water sorption capacity of those modified starches was found. The heat-moisture treatment slightly reduced the water sorption capacity of the 13% and 20% MC treated starches and subsequently prolonged the disintegration times. It, however, induced greater water sorption capacity in 25% and 30% MC treated starches giving rise of the faster disintegration times. The fastest disintegration time was found in tablets containing 30% MC starch treated at 100°C. Its average disintegration time was lower than tablets containing the others including pregelatinized starches.

In this experiment, the developed disintegration force-measuring instrument was very useful in explaining the disintegration action. It can detect both a swelling extent, and a rate of water uptake. It confirmed that the swelling is the major mechanism in tablet disintegration. However, the rate of water uptake is a decisive factor in case of starches having close swelling extents. The parameter deduced from the pressure-hardness profile was additionally proposed for representing the holding force after a tablet was wetted. It introduced a clearer understanding in disintegration mechanisms. It was found that the excellent disintegrant should possess the high swelling extent, high rate of water uptake and low holding force. The dissolution study did not give much useful information relating to the disintegration results.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตัวและค่าการละลายของแป้งคัดแปรที่เตรียมโดยวิธีการอบที่อุณหภูมิสูงภายใต้ความชื้นต่ำมีค่าสูงกว่าของแป้งดั้งเดิม

ในการทดลองนี้พบว่าเวลาที่ใช้ในการแตกตัวของเม็ดยา Hydrochlorothiazide ที่มีแป้งชนิดต่างๆ เป็นสารช่วยแตกตัว (Disintegrant) แปรผกผันกับความจุในการดูดซับน้ำ (Water sorption capacity) ของแป้งแต่ละชนิด วิธีอบที่อุณหภูมิสูงภายใต้ความชื้นต่ำจะลดค่าความจุในการดูดซับน้ำลงในกรณีของแป้งที่มีความชื้น 13% และ 20% และทำให้เม็ดยาใช้เวลาในการแตกตัวเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามวิธีการคัดแปรวิธีนี้จะทำให้ค่าความจุในการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้นในกรณีของแป้งที่มีความชื้น 25% และ 30% และมีผลให้เม็ดยาเกิดการแตกตัวเร็วขึ้นด้วย เม็ดยาที่เตรียมขึ้นจากแป้งที่มีความชื้น 30% อบที่อุณหภูมิ 100 °C จะให้เวลาที่ใช้ในการแตกตัว (Disintegration time) เร็วที่สุด โดยเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการแตกตัวมีค่าน้อยกว่าเม็ดยาที่ประกอบด้วยแป้งชนิดอื่นซึ่งรวมทั้งแป้งพรีเจลาติไนซ์

ในการทดลองนี้มีการพัฒนาเครื่องวัดแรงที่เกิดขึ้นขณะเม็ดยาแตกตัว ซึ่งจากการทดลองพบว่าเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากในการใช้อธิบายปรากฏการณ์การแตกตัวของเม็ดยา เนื่องจากสามารถใช้วัดระดับของการพองตัวและอัตราการแทรกผ่านของน้ำในเม็ดยา (Rate of water uptake) ได้ จากผลการทดลองยืนยันว่าการพองตัวของแป้งเป็นกลไกหลักในการแตกตัวของเม็ดยา แต่อัตราการแทรกผ่านของน้ำในเม็ดยาจะเป็นตัวกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการแตกตัวในกรณีที่แป้งมีปริมาณการพองตัวไม่แตกต่างกันมาก นอกจากนี้ในการทดลองนี้ได้นำค่าที่ได้จากกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงตอกอัดกับความแข็งของเม็ดยา มาใช้เพื่อเป็นตัวแทนของแรงจับยึดในเม็ดยาหลังเปียกน้ำ ซึ่งทำให้การอธิบายปรากฏการณ์การแตกตัวสมบูรณ์ขึ้น จากการศึกษาทั้งหมดทำให้ทราบว่า สารช่วยแตกตัวที่ดีเลิศนั้นจะต้องเป็นสารที่พองตัวได้มาก มีการแทรกผ่านของน้ำได้เร็ว และมีแรงจับยึดภายในเม็ดยาหลังสัมผัสน้ำแล้วน้อย ส่วนผลที่ได้จากการทดลองการละลายของตัวยาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับผลที่ได้จากการศึกษาการแตกตัวของเม็ดยามากนัก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved