227892

แป้งดิบข้าวเจ้า 9 สายพันธุ์ที่มีปริมาณอะมิโลสแตกต่างกันถูกนำมาดัดแปรเป็นแป้งข้าวเจ้าคาร์บอกซีเมทธิลเชื่อมขวางโดยปฏิกิริยาคาร์บอกซีเมทธิเลชันและเชื่อมขวาง โดยใช้สารทำปฏิกิริยาคือ กรดคลอโรอะซิติคและโซเดียมไตรเมทาฟอสเฟต ปฏิกิริยาเป็นแบบต่อเนื่องในขั้นตอนเดียวภายใต้สภาวะที่เป็นด่าง ที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 60 นาที โดยใช้เมทธานอลเป็นตัวทำละลาย นำแป้งดัดแปรที่เตรียมได้มาศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ และสมบัติทางเภสัชกรรมที่เกี่ยวข้องกับเป็นสารช่วยแตกตัว เปรียบเทียบกับแป้งดิบ แป้งคาร์บอกซีเมทธิลที่ไม่ได้เชื่อมขวาง และสารช่วยแตกตัวเชิงพาณิชย์คือ ครอสคาร์เมโลสโซเดียม (แอค-ได-ซอล) และโซเดียมสตาร์ชกลัยโคเลต (เอกซ์โปลแทป) ผลการศึกษาพบว่า ภายใต้สภาวะการเตรียมที่ใช้ แป้งคาร์บอกซีเมทธิลและแป้งคาร์บอกซีเมทธิลเชื่อมขวางยังคงมีลักษณะแกรนูลเมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอน และความเป็นรูปผลึกที่ไม่แตกต่างจากแป้งดิบ แป้งคาร์บอกซีเมทธิลซึ่งมีระดับการแทนที่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.31 สามารถละลายน้ำได้และเกิดเป็นเจล แต่เมื่อทำปฏิกิริยาการเชื่อมขวางร่วมด้วยจะทำให้การละลายน้ำลดลง แต่มีสมบัติในการดูดน้ำและพองตัวได้ในลักษณะเดียวกับแอค-ได-ซอล และเอกซ์โปลแทป ปริมาณสารเชื่อมขวางที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมเป็นสารช่วยแตกตัวคือร้อยละ 5 ของน้ำหนักแป้งดิบ ซึ่งจะให้ค่าระดับการเชื่อมขวางระหว่าง 0.036 ถึง 0.062 โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสในแป้งดัดแปรอยู่ระหว่างร้อยละ 0.34±0.02 ถึง 0.58±0.02 ในขณะที่ความหนืดของสารละลายแป้งดัดแปรเชื่อมขวาง 1%w/v มีค่าลดลงจากแป้งดัดแปรที่ไม่เชื่อมขวางระหว่าง 2 ถึง 33 เท่า เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ข้าวเจ้าพบว่าแป้งคาร์บอกซีเมทธิลเชื่อมขวางที่เตรียมจากแป้งดิบคลองหลวง 1 มีความสามารถในการดูดน้ำสูงที่สุด และเมื่อใช้เป็นสารช่วยแตกตัวในปริมาณร้อยละ 3 ให้ระยะเวลาการแตกตัวสั้นที่สุด ในบรรดาแป้งข้าวเจ้าคาร์บอกซีเมทธิลเชื่อมขวางซึ่งแสดงระยะเวลาการแตกตัวระหว่าง 4.13 นาที ถึงมากกว่า 15 นาที โดยทุกชนิดมีการแตกตัวดีกว่าแป้งดิบ แต่ยังคงช้ากว่ายาเม็ดที่ใช้แอค-ได-ซอลและเอกซ์โปลแทปเป็นสารช่วยแตกตัว ปริมาณอะมิโลสในแป้งดิบมีผลต่อสมบัติการดูดน้ำและการพองตัวของแป้งดัดแปรที่เตรียมได้แต่ไม่สัมพันธ์กับความหนืดและระยะเวลาในการแตกตัว ค่ามุมการไหล อัตราการไหล และร้อยละความสามารถในการอัดตัวของผงแป้ง แสดงให้เห็นว่าแป้งดัดแปรทุกตัวมีการไหลค่อนข้างดี แต่มีความพองฟูมากกว่าแป้งดิบ โดยรวมแล้วแป้งข้าวเจ้าคาร์บอกซีเมทธิลเชื่อมขวางมีสมบัติในการใช้เป็นสารช่วยแตกตัวในตำรับยาเม็ดได้ ผลการทดลองนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาสารช่วยทางเภสัชกรรมจากวัตถุดิบที่หาได้ในประเทศ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตยาซึ่งจะช่วยลดการนำเข้าสารช่วยราคาสูงจากต่างประเทศแล้ว ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบการเกษตรในประเทศด้วย

Nine native rice starches with varied amylose content (AC) were modified by carboxymethylation and crosslinking reactions using chloroacetic acid and sodium trimetaphospate (STMP) to yield crosslinked carboxymethyl rice starch (CL-CMRS). Reactions were carried out in single, simultaneous step under an alkaline environment at 70°C for 60 min. using methanol as a solvent. Physicochemical and pharmaceutical properties pertinent to tablet disintegrating agent of CL-CMRS were evaluated, in comparison with those of native rice starches, carboxymethyl rice starches (CMRS), and two commercial superdisintegrants, crosscarmellose sodium (Ac-Di-Sol®) and sodium starch glycolate (Explotab®). The results showed that, under the preparation conditions, the shape and appearances of CMRS and CL-CMRS granules under scanning electron microscope (SEM) and their crystallinity remained similar to those of native starches. CMRSs with DS between 0.27 and 0.31 were soluble in water and formed gel. The addition of crosslinking reaction resulted in a decrease in solubility but enhanced the water uptake and swelling properties in the same fashion as Ac-Di-Sol and Explotab. The optimum concentration of STMP was 5%w/w, which yielded degrees of crosslink between 0.036 and 0.062 with phosphorus content of 0.34±0.02 to 0.58±0.02%. The viscosities of 1%w/v CL-CMRS solution were 2 to 33 times lower than those of CMRS. Comparison among CL-CMRSs revealed that CL-CMRS prepared from Klong Luang 1 (KL1) native starch exhibited the highest water uptake and when utilized as disintegrant at 3%w/w and yielded the shortest disintegration time, which ranged from 4.13 to more than 15 min. Tablets using CL-CMRSs as disintegrant exhibited faster disintegrating time than those containing native starches but still significantly slower than those using Ac-Di-Sol or Explotab. AC of native starches influenced the water uptake and swelling properties of CL-CMRSs but showed no correlation with the viscosity and disintegration time. Assessments of the repose angle, flow rate and compressibility percentage indicated that all CL-CMRSs possessed decent flowability with a higher volume-to-mass ratio than that of native starches. Overall, CL-CMRSs possessed tablet disintegrant property. Results from this study can be employed in the development of pharmaceutical excipients for drug industry from domestically-available raw materials which not only help reducing the import of high-priced excipients but also aided the value addition to the domestic agricultural raw material.