

เสาวนีย์ เลหาพงษ์พันธ์ : การสังเคราะห์พอลิเมอร์ดูดซึมน้ำจากแป้งมันสำปะหลังในระดับ
ขยายส่วน (SYNTHESIS OF ABSORBENT POLYMERS FROM CASSAVA STARCH IN
PILOT SCALE) อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร.สมศักดิ์ ดำรงค์เลิศ อ.ที่ปรึกษาร่วม : ศ.ดร.สุดา
เกียรติกำจรวงศ์, 59 หน้า. ISBN 974-03-0988-7

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ดูดซึมน้ำจากแป้งมันสำปะหลัง ได้กระทำในเครื่องปฏิกรณ์ถังกวนสร้าง
จากเหล็กกล้าไร้สนิม 304 ตัวถังกวนเป็นทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 55 ซม. สูง 110 ซม.
ความจุ 190 ลิตร ใบพัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 4 ใบทำมุมตั้งฉากกัน ความเร็วรอบกวน 60 รอบต่อ
นาที สามารถเตรียมพอลิเมอร์ดูดซึมน้ำจากแป้งมันสำปะหลังได้ 2 วิธี วิธีแรก starch-g-Poly(acrylic
acid) เตรียมผ่านปฏิกิริยากราฟต์โคพอลิเมอร์เซชันแบบรีดอกซ์โดยใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และกรด
แอสคอร์บิกเป็นสารริเริ่มปฏิกิริยาและใช้เอ็น,เอ็น-เมทิลีนบิสอะคริลาไมด์เป็นสารเชื่อมขวาง ทำปฏิกิริยาที่
อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาทีภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน โคพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้ถูกนำมาสะพอนิ
ไฟด้วยสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50% เป็นเวลา 1 ชั่วโมงและตกตะกอนในเม
ทานอลเกินพอได้ค่าการดูดซึมน้ำสูงสุด 271 ± 12 กรัม/กรัม วิธีที่สองเตรียม starch-g-Poly[(acrylic
acid)-co-acrylamide] โดยใช้แอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟตและเอ็น,เอ็น,เอ็น,เอ็น-เทตระเมทิลเอทิลีนไดเอมีน
เป็นสารริเริ่มปฏิกิริยาและใช้เอ็น,เอ็น-เมทิลีนบิสอะคริลาไมด์เป็นสารเชื่อมขวาง กรดอะคริลิกถูกนิวทรัล
ไลซ์ 20% ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ก่อนทำปฏิกิริยา ปฏิกิริยากราฟต์โคพอลิเมอร์เซชันเกิดผ่านกระบวนการ
การโฟมมิงโดยใช้โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตและทำให้เกิดก๊าซด้วยสารละลาย LF^{127} (ความเข้มข้น
2%) ปฏิกิริยาเกิดขึ้นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาทีภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน นำพอลิเมอร์ที่
สังเคราะห์ได้มาตกตะกอนในเมทานอลและอบให้แห้งที่ 65 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า
ค่าการดูดซึมน้ำของแป้งมันสำปะหลังกราฟต์กรดอะคริลิกและอะคริลิก/อะคริลาไมด์เป็น 865 ± 51 และ
 1270 ± 110 กรัม/กรัม ตามลำดับ เนื่องจากการมีกลุ่มอะคริลาไมด์ในโคพอลิเมอร์ทำให้ starch-g-Poly
[(acrylic acid)-co-acrylamide] ประกอบด้วยรูพรุนขนาดใหญ่ที่ถูกแยกด้วยผนังรูพรุนหนาซึ่งรูพรุน
ขนาดเล็กกระจายล้อมรอบจำนวนมาก ในขณะที่ starch-g-Poly(acrylic acid) มีรูพรุนขนาดเล็กค่อนข้าง
ใกล้เคียงกันแต่มีผนังเชื่อมระหว่างรูพรุนค่อนข้างบางมาก บทบาทของแป้งมันสำปะหลังในกราฟต์โคพอลิ
เมอร์คือเพิ่มความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพ จึงไม่ก่อมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม การสังเคราะห์
กราฟต์โคพอลิเมอร์ในระดับขยายส่วนด้วยวิธีที่สองจะทำได้ง่ายกว่าในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมเนื่องจาก
ใช้พลังงานน้อยและความหนืดของสารมัยันต์ที่ได้ต่ำกว่าวิธีแรก

KEY WORD: Absorbent polymer / Cassava / Graft / Acrylic acid / Acrylamide

Saowani Laohapongpan: THESIS TITLE. (Synthesis of Absorbent Polymers from Cassava Starch in Pilot Scale) THESIS ADVISOR: Prof. Somsak Damronglead, Ph.D., THESIS COADVISOR: Prof. Suda Kiatkamjornwong, Ph.D., 59 pp. ISBN 974-03-0988-7

Synthesis of absorbent polymers from cassava starch was carried out as a batchwise process in a cylindrical stainless steel reactor with an inside diameter of 55 cm, height 110 cm and capacity 190 L stirred by a leaf paddle and the agitation speed of 60 rpm. The absorbent polymer can be prepared by two methods. The first method, starch-*g*-Poly(acrylic acid) was prepared by redox graft copolymerization using hydrogen peroxide and ascorbic acid as an initiator couple and N,N'-methylenebisacrylamide as crosslinking agent. The reaction mixture was kept at room temperature for 30 min under nitrogen atmosphere. The synthesized copolymer was saponified with 50% w/v of potassium hydroxide solution for 1 h. Then it was precipitated and dewatered with excess methanol, the water absorbency of the copolymer obtained from cassava starch and acrylic acid was 271 ± 12 g/g. The second method, starch-*g*-Poly[(acrylic acid)-co-acrylamide] was carried out using ammonium persulfate and N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine as an initiator couple and N,N'-methylenebisacrylamide as a crosslinking agent. Acrylic acid was preneutralized for 20 % by sodium hydroxide before the polymerization. The graft copolymerization occurred via a foaming agent of sodium hydrogencarbonate stabilized with LF[®] 127 solution (2 %wt). The reaction mixture was kept at room temperature for 30 min under nitrogen atmosphere. The newly synthesized polymer was precipitated and dewatered with excess methanol. It was then dried at 65°C for 24 h, crushed to become fine particles. The water absorption of the starch - graft copolymers obtained from acrylic acid, and acrylic acid/acrylamide was 865 ± 51 and 1270 ± 110 g/g, respectively. Due to the presence of acrylamide moiety, the starch-*g*-Poly[(acrylic acid)-co-acrylamide] contained large pores separated by abundance of thick stout with small pores, while the starch-*g*-Poly(acrylic acid) had almost equally small pores with very thin thread spaces. The role of starch inclusion in the graft copolymer is to yield enhanced biodegradation and to provide a friendly environment. The pilot-scale graft copolymerization of cassava starch in the second method offers an easy industrial production route because it needs lesser energy and generates lower intermediate viscosity.