

คันสพร ปลั่งศรี 2557: การพัฒนาและประยุกต์ใช้เชื้อเลือกผ่านไคโตซานสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพ ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:

อาจารย์เมธี สายศรีหยุด, Dr.techn. 143 หน้า

เชื้อเลือกผ่านไคโตซานถูกสังเคราะห์ขึ้นเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับเซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพ แทนการใช้นาฟิออนซึ่งเป็นวัสดุที่มีราคาแพง โดยกลูตาโรลดีไฮด์ (2 กรัมโดยน้ำหนัก) และกรดซัลฟอสซินิก (0.1 0.2 0.4 0.6 และ 0.8 โมลต่อโมลเอมีน) ถูกนำมาใช้เป็นสารเชื่อมขวางระหว่างสายโซ่ไคโตซานเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและเพิ่มความสามารถในการนำโปรตอน และ 3-คลอโร-2-ไฮดรอกซีโพรพิลไตรเมทิลแอมโมเนียมคลอไรด์ (ควอต-188) ถูกนำมาใช้เป็นสารควอเทอไนซ์ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ให้กับเชื้อเลือกผ่านไคโตซาน โดยศึกษาเวลาในการควอเทอไนซ์ที่ 2 4 และ 8 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าความสามารถในการนำโปรตอนเพิ่มขึ้นตามปริมาณกรดซัลฟอสซินิก โดยที่สภาวะกรดซัลฟอสซินิก 0.6 โมลต่อโมลเอมีน เชื้อเลือกผ่านไคโตซานจะมีค่าการนำโปรตอนสูงสุด คือ 7.84×10^{-6} S/cm และความสามารถในการทนแรงดึงสูงสุดที่ 6.698 MPa และเชื้อเลือกผ่านมีประจุบวกเพิ่มขึ้นตามเวลาในการควอเทอไนซ์ ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากค่าศักย์ซีต้าที่เพิ่มขึ้น (12.2 32.3 และ 45.3 mV ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเลือกผ่านไคโตซานที่ไม่ได้ผ่านการควอเทอไนซ์ (9.2 mV) ซึ่งเมื่อพิจารณาลักษณะทางกายภาพของเชื้อจุลินทรีย์ที่เกาะอยู่บนเชื้อเลือกผ่าน ก็พบว่า เชื้อหุ้มเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเกิดความเสียหายมากขึ้นตามประจุบวกที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากประจุบวกจะไปเกิดอันตรกิริยากับเชื้อหุ้มเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของประจุบวกจะส่งผลทำให้เชื้อเลือกผ่านมีความแข็งแรงลดลง อันเนื่องมาจากความสามารถในการดูดซับน้ำที่มากขึ้น โดยสภาวะที่มีความเหมาะสมที่สุด คือเชื้อเลือกผ่านที่ถูก ควอเทอไนซ์เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อนำเชื้อเลือกผ่านหลังการปรับปรุงคุณสมบัติไปทดสอบกับเซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพแบบห้องคู่ โดยใช้เส้นใยกราไฟต์เป็นขั้วอิเล็กโทรด พบว่าระบบมีค่าความต้านทานการไหลของประจุไฟฟ้าเท่ากับ 170 โอห์ม หลังทำการบ่มเชื้อเป็นเวลา 72 ชั่วโมง