



โครงเลี้ยงเซลล์จากเซลลูโลสและโซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส สำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูก

ธนภรณ์ ระวังวรรณ¹, ขวัญข้าว นิลนามะ¹, ญัฐพัชร เพ็ชรศรีกุล^{1*}, พิพัฒน์พงษ์ สาจันทร์^{2*} และ พาวินี กลางท่าไค²

¹โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารามราชวิทยาลัย เลย์, อำเภอเชียงคาน, จังหวัดเลย 42110, ประเทศไทย

²ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ตำบลในเมือง, อำเภอเมือง, จังหวัดขอนแก่น 4000, ประเทศไทย

*E-mail: tanaporn05580@pcshsloe.ac.th

บทคัดย่อ

โครงเลี้ยงเซลล์ (Scaffold) ขึ้นรูปจากวัสดุพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) ไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HA) และไคโตซาน (Chitosan) โดยเปรียบเทียบการใช้เซลลูโลสและโซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) เป็นวัสดุเสริมแรง เพื่อศึกษาผลของวัสดุเสริมแรงต่อสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของโครงเลี้ยงเซลล์ ผลการศึกษาพบว่า ชนิดของวัสดุเสริมแรงมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพของโครงเลี้ยงเซลล์อย่างมีนัยสำคัญ โดยโครงเลี้ยงเซลล์ที่เสริมด้วยเซลลูโลสมีสมบัติเชิงกลที่ดีกว่า ซึ่งสูตรที่มีเซลลูโลสร้อยละ 3 (CP3) ให้ค่ามอดูลัสการอัด (Compression Modulus) สูงที่สุดประมาณ 301 เมกะพาสคัล (MPa) อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้เป็นวัสดุสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูก ขณะที่โครงเลี้ยงเซลล์ที่เสริมด้วยโซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) มีความสามารถในการบวมน้ำและการดูดซับน้ำสูงกว่า นอกจากนี้ โครงเลี้ยงเซลล์ทุกสูตรมีค่าความพรุนอยู่ในช่วงร้อยละ 84–98 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าความพรุนของกระดูกพรุน (Cancellous Bone) ของมนุษย์ ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) แสดงให้เห็นโครงสร้างรูพรุนสามมิติที่เชื่อมต่อถึงกัน ซึ่งเอื้อต่อการลำเลียงสารอาหาร การแพร่กระจายของออกซิเจน การยึดเกาะ และการเจริญเติบโตของเซลล์ ขณะที่ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FTIR) ยืนยันการปรากฏของหมู่ฟังก์ชันที่เป็นลักษณะเฉพาะขององค์ประกอบแต่ละชนิด แสดงให้เห็นถึงความเข้ากันได้ของวัสดุภายในโครงสร้างของโครงเลี้ยงเซลล์ ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของวัสดุคอมโพสิตดังกล่าวในการประยุกต์ใช้ด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกในอนาคต

คำสำคัญ : โครงเลี้ยงเซลล์, เซลลูโลส, โซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส, เนื้อเยื่อกระดูก