

พงศธร ภูมิพิสุทธิ์: การพัฒนาและการวิเคราะห์ลักษณะของโครงเลี้ยงเซลล์ที่ขึ้นรูปจาก PLA/PBS-นาโนเซลลูโลสสำหรับการเลี้ยงเซลล์ตับที่เปลี่ยนจากเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์จากเนื้อเยื่อวาร์ตันเจल्लीของสายสะดือมนุษย์ อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ.ดร.อภิชาติ บุญทาวน, 104 หน้า.

คำสำคัญ: โครงเลี้ยงเซลล์/นาโนเซลลูโลส/PLA/PBS/เซลล์ตับ/เซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์จากเนื้อเยื่อวาร์ตันเจल्ली.

วัสดุคอมโพสิตที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวเป็นสิ่งที่ต้องการมากขึ้น สำหรับการใช้งานด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ งานนี้มุ่งเป้าไปที่การผลิตโครงเลี้ยงเซลล์จากวัสดุชีวภาพผสมนาโนเซลลูโลสเพื่อใช้สำหรับวิจัยวิศวกรรมเนื้อเยื่อตับ ซึ่งกากขานอ้อยจะถูกใช้เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นสำหรับการสกัดนาโนเซลลูโลส โดยผสมผสานการลดขนาดด้วยแรงดันสูง (30,000 psi, 15 รอบ) และย่อยด้วยเอนไซม์ความเข้มข้น 7% นาโนเซลลูโลสที่ได้มีขนาดเฉลี่ย 278.9 นาโนเมตร ดัชนีการกระจายตัว (PDI) 0.752 และดัชนีความเป็นผลึก 50.00% จากนั้นนาโนเซลลูโลสนี้จะถูกผสมกับพลาสติกชีวภาพโพลีแลกติกแอซิด (PLA) และโพลีบิวทิลีนซัคซิเนต (PBS) สำหรับการผลิตโครงเลี้ยงเซลล์โดยเทคนิคการผลิตฟิล์มบาง อัตราส่วนของวัสดุคอมโพสิตได้รับการปรับให้เหมาะสมโดยใช้วิธีการพื้นผิวการตอบสนอง (RSM) ส่งผลให้ได้องค์ประกอบที่เหมาะสมคือ PLA 65.00%, PBS 26.82% และนาโนเซลลูโลส 8.18% ตามน้ำหนัก การประเมินความเป็นพิษต่อเซลล์ในหลอดทดลองของโครงเลี้ยงเซลล์ที่ปรับให้เหมาะสมแสดงให้เห็นความสามารถในการมีชีวิตของเซลล์โดยเฉลี่ยสูงถึง 96.65% นอกจากนี้ เซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์จากวาร์ตันเจल्लीของมนุษย์ (hWJ-MSCs) ที่เพาะเลี้ยงบนโครงยึดแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการพัฒนาไปเป็นกลุ่มเซลล์ตับในช่วงเวลา 17 วัน งานวิจัยนี้ถือเป็นก้าวแรกที่สำคัญในการพัฒนาโครงเลี้ยงเซลล์ใหม่ที่ใช้เซลลูโลสเป็นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อตับ

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... Kanjana Thumanu

PONGSATORN POOPISUT: DEVELOPMENT AND CHARACTERISATION
OF PLA/PBS–NANOCELLULOSE COMPOSITE SCAFFOLDS FOR
CULTURING HEPATOCYTES-DERIVED HUMAN UMBILICAL CORD
WHARTON'S JELLY MESENCHYMAL STEM CELLS. THESIS ADVISOR:
ASSOC. PROF. APICHAT BOONTAWAN, Ph.D., 104 PP.

Keywords: scaffolds/nanocellulose/PLA/PBS/hepatocytes/Wharton's jelly
mesenchymal stem cells.

Composite materials with tailored properties are increasingly sought after for tissue engineering applications. This work aimed to fabricate a nanocellulose-based biopolymer scaffold specifically designed for liver tissue engineering. Natural sugarcane bagasse was used as the raw material for nanocellulose extraction, employing a synergistic approach that combined high-pressure homogenization (30,000 psi, 15 cycles) and enzymatic digestion (7% enzyme concentration). The resulting nanocellulose exhibited an average size of 278.9 nm, a polydispersity index (PDI) of 0.752, and a crystallinity index of 50.0%. Subsequently, this optimized nanocellulose was blended with poly lactic acid (PLA) and poly butylene succinate (PBS), for scaffold production using a film casting technique. The composite material ratio was meticulously optimized using response surface methodology (RSM), leading to an optimal composition of 65.00 wt% PLA, 26.82 wt% PBS, and 8.18 wt% nanocellulose. In vitro cytotoxicity evaluation of the optimized scaffold revealed a high average cell viability of 96.65%. Furthermore, human Wharton's Jelly Mesenchymal Stem Cells (hWJ-MSCs) seeded onto the scaffold exhibited the potential to differentiate towards a hepatocyte lineage over a 17 days period. This work represents a significant initial step towards the development of novel nanocellulose-based scaffolds for liver tissue engineering applications

School of Biotechnology

Academic Year 2024

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

Co-Advisor's Signature.....