

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเตรียมโครงเลี้ยงเซลล์จากไฟโบรอินไหมบนจาน
พอลิสไตรีน โดยการตอ้งพอลิเมอร์แบบพลาสมา

ผู้เขียน

นาย เอกราช แก่นใจ

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนฟิสิกส์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. ชีรวรรณ บุญญวรรณ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการดัดแปรพื้นผิวของจานพอลิสไตรีนซึ่งปกติใช้ในการเลี้ยงเซลล์ แต่มีประสิทธิภาพการลงเกาะของเซลล์และอัตราการเจริญของเซลล์ต่ำ จึงต้องการโครงเลี้ยงเซลล์ที่มีความพรุนบนผิวจานพอลิสไตรีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการลงเกาะและอัตราการเจริญของเซลล์ โดยใช้สารละลายของผงไหมไฟโบรอินในการสร้างโครงเลี้ยงเซลล์นี้โดยเทคนิคตอ้งพอลิเมอร์แบบพลาสมา ซึ่งใช้เครื่องกำเนิดพลาสมาความดันต่ำชนิดเหนี่ยวนำด้วยคลื่นวิทยุความถี่ 13.56 เมกะเฮิรตซ์ ประยุกต์พลาสมาของก๊าซอาร์กอนที่ความดัน 100 มิลลิทอร์ เงื่อนไขที่ดีที่สุดของเวลาในการประยุกต์พลาสมาและกำลังคลื่นวิทยุคือ 10 นาที และ 100 วัตต์ ตามลำดับ ผลการตรวจสอบวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานวิทยาของโครงเลี้ยงเซลล์พบว่า เป็นโครงสร้างที่มีความพรุน ความหนาของโครงเลี้ยงเซลล์ 1 ชั้น และ 2 ชั้น เท่ากับ 3.53 ± 0.05 ไมโครเมตร และ 6.45 ± 0.07 ไมโครเมตร ตามลำดับ ผลการตรวจสอบวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันทางเคมีด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี พบว่าจานพอลิสไตรีนที่ไม่ผ่านการดัดแปรพื้นผิวพบพีคของ C=C และ C-H ส่วนจานพอลิสไตรีนที่มีโครงเลี้ยงเซลล์อยู่บนผิวจานพบพีคของหมู่ฟังก์ชันของสารประเภทโปรตีน ประกอบด้วย C=O stretching ของหมู่เอไมด์ I ที่ตำแหน่ง 1624 cm^{-1} , N-H blending ของหมู่เอไมด์ II ที่ตำแหน่ง 1511 cm^{-1} และ C-N stretching ของหมู่เอไมด์ III ที่ตำแหน่ง 1229 cm^{-1} ซึ่งหมู่ดังกล่าว แสดงถึงโครงสร้างแบบ Silk I (random coil and α - helix) ผลการตรวจวัดอัตราการหลุดของโครงเลี้ยงเซลล์บนผิวจานพอลิสไตรีนด้วยเครื่อง

UV-Visible Spectrophotometer พบว่างานที่ไม่ผ่านการประยุต์พลาสมา มีจำนวนการหลุดของไฟโบรอินสูงกว่างานที่ผ่านการประยุต์พลาสมา แสดงว่าพลาสมาทำให้เกิดความแข็งแรงของพันธะโควาเลนต์ในกระบวนการต่อกิ่งของพอลิเมอร์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการเลี้ยงเซลล์พบว่างานพอลิสไตรีนที่มีโครงเลี้ยงเซลล์ 1 ชั้น มีความหนาแน่นของเซลล์อะดิโพไซต์มากกว่างานที่ไม่ผ่านการตัดแปรพื้นผิวเลย เป็นหลักฐานยืนยันว่าโครงเลี้ยงเซลล์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของเซลล์อะดิโพไซต์ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Scaffold Preparation from Silk Fibroin on Polystyrene Plate by Plasma Grafting Polymerization
Author	Mr. Aekkarach Kanjai
Degree	Master of Science (Teaching Physics)
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Dheerawan Boonyawan

ABSTRACT

According to the low efficiency of cell attachment and proliferation on commercial polystyrene (PS) dishes, scaffold with porous structure on the polystyrene dish is required to improve the cell attachment and proliferation efficiency on the dish. The scaffold with porous structure was fabricated from a solution of powdered silk fibroin by plasma grafting polymerization technique. Argon plasma was utilized by a 13.56 MHz capacitively coupled discharge (CCP) reactor at working pressure of 100 mTorr. The proper treatment time and rf power was set to 10 minutes and 100 watts, respectively. The results showed the uniformly and highly distributed of porosity of fibroin scaffold on the PS dish surface. The scaffold thickness was 3.53 ± 0.05 microns and 6.45 ± 0.07 microns for 1 layer and 2 layers, respectively. FTIR was performed to investigate the chemical bonds between fibroin and the PS surface. Untreated PS showed the peak of C-H bond and the broad peaks of aromatic C=C, which indicated the main structure of a long chain hydrocarbon and aromatic ring of PS structure. In the case of untreated PS + fibroin and treated PS + fibroin, the protein conformation was determined by identifying the peak position of amide I, II and III corresponding to C=O, N-H and C-N stretching, respectively. UV-Vis absorption peak of released-protein in PBS solution revealed that the untreated surface had higher releasing rate than the treated surface. This implies that the treated surface generates covalent bond between fibroin molecules and active sites on surface can slow down the release rate of fibroin into the solution. Furthermore, adipocytes showed higher viability on the surface of modified dish with scaffold. These results suggest that the scaffold can enhance the cell proliferation efficiency.