

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การตัดแปรรีฟิวจันพอลิสไตรีนโดยกระบวนการพลาสมาเพื่อการเกาะและการเพิ่มจำนวนเซลล์ต้นกำเนิด

ผู้เขียน นางสาวสมฤทัย ตันมา

ปริญญา ปรัชญาคุณฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. ชีรวรรณ บุญญวรรณ	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผศ.ดร. วีระ วงศ์คำ	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ผศ.ดร. จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ดร. ชนกพร ไชยวงศ์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

พลาสติกพอลิสไตรีนนิยมใช้เป็นงานเพาะเลี้ยงเซลล์ในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากมีคุณสมบัติความคงทน ใส และไม่เป็นพิษต่อเซลล์ อย่างไรก็ตามงานพอลิสไตรีนยังคงมีคุณสมบัติบางประการที่ไม่เอื้อต่อการเจริญของเซลล์ต้นกำเนิดชนิดมีเซนไคม์เพื่อนำไปใช้งานด้านการซ่อมแซมเซลล์ของมนุษย์ได้ ดังนั้นการตัดแปรรีฟิวจันพอลิสไตรีนจึงมีความจำเป็นเพื่อสนับสนุนการเกาะ การเจริญและการเพิ่มปริมาณของเซลล์ได้

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้กระบวนการพลาสมาเพื่อการตัดแปรรีฟิวจันพอลิสไตรีน โดยส่วนแรกใช้เครื่องพลาสมาเทคนิคเหนี่ยวนำด้วยคลื่นวิทยุความถี่ 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์กำเนิดพลาสมาจากก๊าซผสมระหว่างก๊าซไนโตรเจนและก๊าซเฉื่อย (อาร์กอนและฮีเลียม) และก๊าซแอมโมเนียและก๊าซเฉื่อยประยุกต์บนรีฟิวจันเพื่อให้งานมีสมบัติพิเศษด้วยหมู่ฟังก์ชันเอมีนที่ได้จากอนุภาคพลาสมา

ของก๊าซผสมที่มีไนโตรเจนประกอบ พบว่าผิวที่มีหมู่ฟังก์ชันเอมีนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเกาะและการเจริญของเซลล์ต้นกำเนิดชนิดจากสายสะดือ โดยตรวจสอบหมู่ฟังก์ชันเอมีนด้วยเครื่องเอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโคปีและเครื่องฟูเรียรทรานฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโคปี พบว่าสามารถผลิตหมู่ฟังก์ชันที่มีไนโตรเจนและออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ อาทิหมู่เอมีน หมู่เอไมด์ และหมู่คาร์บอนิลบนผิวงานกว่า 9.0 เปอร์เซ็นต์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเจริญของเซลล์ต้นกำเนิดชนิดมีเซนไคม์จากสายสะดือได้

ในส่วนที่สองเป็นการต่อกิ่งโมเลกุลโปรตีนบนผิวงานพอลิไทรินด้วยพันธะเคมีโดยใช้เทคนิคพลาสมาสปีดเตอริงเพื่อสร้างชั้นคาร์บอนอสัณฐานบนผิวงานเพื่อทำหน้าที่เป็นชั้นกลางระหว่างผิวงานและชั้นโปรตีนไหมเซรีซิน ผลจากค่าการดูดซับย่านอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปกโทรสโคปีพบว่าสารละลายของโมเลกุลเซรีซินที่ได้จากงานที่ตัดแปรผิวด้วยชั้นคาร์บอนอสัณฐานมีค่าความเข้มการดูดซับของพีคหมู่เพปไทด์ของโปรตีนไหมเซรีซินต่ำกว่าค่าการดูดซับของสารละลายเซรีซินที่ได้จากงานที่ไม่ได้ตัดแปรผิว แสดงถึงผลของชั้นคาร์บอนอสัณฐานสามารถชะลอการปล่อยหรือละลายออกมาของโมเลกุลเซรีซินสู่สารละลายเกลือที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเซลล์ โดยตรวจสอบผลการเกิดพันธะเคมีระหว่างโปรตีนเซรีซินและชั้นกลางคาร์บอนและผิวงานพอลิไทรินด้วยเครื่องเอกซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโคปี และการประยุกต์ใช้งานตัดแปรผิวด้วยกระบวนการพลาสมาในการเพาะเลี้ยงเซลล์ต้นกำเนิดในสภาวะปราศจากซีรัมจากสัตว์ทดลองได้

Thesis Title	Modification of Polystyrene Dish Surface by Plasma Processing for Stem Cell Attachment and Proliferation	
Author	Ms. Somruthai Tunma	
Degree	Doctor of Philosophy (Nanoscience and Nanotechnology)	

Thesis Advisory Committee

Assoc.Prof.Dr. Dheerawan Boonyawan	Advisor
Asst.Prof.Dr. Weerah Wongkham	Co-advisor
Asst.Prof.Dr. Jantrawan Pumchusak	Co-advisor
Dr. Chanokporn Chaiwong	Co-advisor

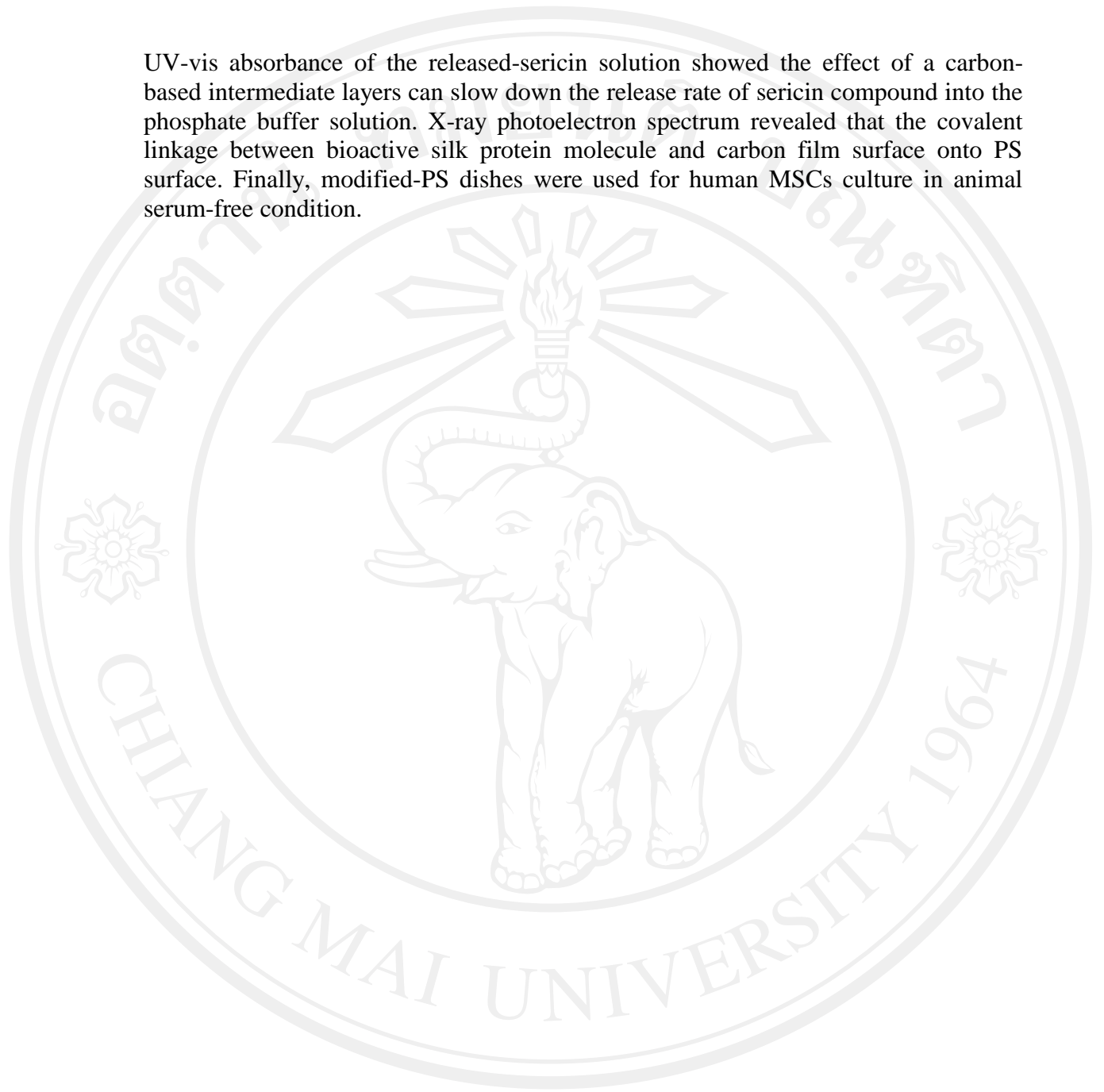
Abstract

Cell therapy, using mesenchymal stem cells (MSCs), can be used to treat many human diseases. This can be achieved by the optimized in vitro cell culture. Polystyrene (PS) has been used as a popular culture vessels for microbes due to its excellent durability, good optical and non-toxicity. However, PS itself is unsuitable for eukaryotic cell culture. It is necessary to modify surface to support cell proliferation, expand cell adhesion and increase cell yields.

First section, a 13.56 MHz inductively coupled discharge plasma reactor with mixture of N₂ and noble gas (Ar and He) and NH₃ and noble gas were used. This was expected to introduce the N-containing functional groups such as amine (-NH₂) groups on PS surface and enhance the cell adhesion and growth of Wharton's jelly mesenchymal stem cell (WJMSCs). The presence of -NH₂ on the PS dish surface were revealed by X-ray photoelectron spectroscopy and Fourier transform infrared spectroscopy. The nitrogen- and oxygen-containing groups e.g. amine, amide and carbonyl groups, up to 9.0%, were introduced by N-containing gas plasma on to PS surfaces were clearly the key factors which enhanced WJMSCs attachment and stemness stability.

Second section, we reported the covalent grafting of silk sericin protein onto plasma modified-PS surface. Films of amorphous carbon (a-C) was deposited on PS surface using a DC magnetron sputtering system was used as an intermediate layers.

UV-vis absorbance of the released-sericin solution showed the effect of a carbon-based intermediate layers can slow down the release rate of sericin compound into the phosphate buffer solution. X-ray photoelectron spectrum revealed that the covalent linkage between bioactive silk protein molecule and carbon film surface onto PS surface. Finally, modified-PS dishes were used for human MSCs culture in animal serum-free condition.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved