อารียาเทอ โรชีดาห์ : การประยุกต์ใช้ *Streptomyces* spp. สำหรับการสังเคราะห์วัสดุนาโน (APPLICATIONS OF *STREPTOMYCES* SPP. FOR SYNTHESIS OF NANOMATERIALS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นวรัตน์ นันทพงษ์, 128 หน้า.

Streptomyces เป็นแหล่งของสารต้านจุลชีพ การสังเคราะห์วัสดุนาโนโดยใช้ *Streptomyces* อาจช่วยเพิ่มคุณสมบัติในการต้านจุลชีพของวัสดุนาโนซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ได้ ในการศึกษานี้ได้ใช้ *Streptomyces* ที่แยกจากดิน 2 สายพันธุ์คือ SSUT88A และ PJ95 ในการสังเคราะห์วัสดุนาโน ยีน 16s rRNA ชี้ให้เห็นว่า SSUT88A และ PJ95 คือ *Streptomyces chiangmaiensis* TA4-1^{T} และ *Streptomyces luteosporeus* NBRC14657^{T} ตามลำดับ

Intracellular cell-free supernatant และ extracellular cell-free supernatant ของเชื้อ *Streptomyces* sp. SSUT88A ถูกนำมาใช้ในการสังเคราะห์ AgNPs โดยกำหนดให้เรียก AgNPs ที่สังเคราะห์ขึ้นจาก intracellular cell-free supernatant และ extracellular cell-free supernatant ว่า IS-AgNPs และ ES-AgNPs ตามลำดับ การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค UV-Vis spectroscopy XRD TEM XAS และ EDXRF ใช้ในการยืนยันว่าการผลิต AgNPs ประสบความสำเร็จ และการวิเคราะห์ FTIR แสดงให้เห็นว่าโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของ Intracellular cell-free supernatant และ extracellular cell-free supernatant มีส่วนร่วมในการสังเคราะห์ AgNPs IS-AgNPs แสดงฤทธิ์ต้านจุลชีพต่อเชื้อดื้อยาหลายชนิด คือ *Acinetobacter baumannii Klebsiella pneumoniae* 1617 *Pseudomonas aeruginosa* N90PS *Escherichia coli* 8465 และ methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) DMST 20654 ส่วน ES-AgNPs จะแสดงฤทธิ์ต้านจุลชีพต่อเชื้อ MRSA DMST 20654 เท่านั้น

เส้นใยนาโนอิเล็กโทรสปันถูกประดิษฐ์ขึ้นโดยใช้พอลิเมอร์ PVDF-HFP 13% ผสมกับสารสกัดหยาบของเชื้อ *Streptomyces* sp. PJ95 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด (SEM) แสดงให้เห็นว่าสัณฐานวิทยาของเส้นใยนาโนอิเล็กโทรสปันที่ประดิษฐ์ ขึ้นนั้นมีลักษณะเรียบและไม่เป็นลูกปัดโดยสามารถตรวจพบการมีอยู่ของสารสกัดหยาบจากเชื้อ PJ95 บนเส้นใยนาโนที่บรรจุสารสกัดหยาบด้วยเทคนิค FTIR เส้นใยนาโน PVDF-HFP ที่บรรจุสารสกัดหยาบแสดงฤทธิ์ต้านจุลชีพต่อเชื้อก่อโรคที่ผิวหนัง *S. aureus* TISTR 1466 *Staphylococcus epidermidis* TISTR 518 MRSA DMST 20654 และ *Proteus mirabilis* TISTR 100 และการทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์โดยอ้อมพบว่าเส้นใยนาโนPVDF-HFPที่บรรจุสารสกัด

หยาบมีความเข้ากันได้ทางชีวภาพกับเซลล์ไฟโบรบลาสต์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นผ้าปิดแผล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาปรีคลินิก
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Orataí Weeranantanapan

ALIYATUR ROSYIDAH : APPLICATIONS OF *STREPTOMYCES* SPP. FOR SYNTHESIS OF NANOMATERIALS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. NAWARAT NANTAPONG, Ph.D. 128 PP.

AgNPs/ANTIMICROBIAL ACTIVITY/ ELECTROSPUN/ NANOFIBERS/ STREPTOMYCES

Streptomyces are known as a source of antimicrobial agents. A synthesis of nanomaterials by using *Streptomyces* may enhance an antimicrobial property of nanomaterials which can be applied for medical uses. In this study, two strains of soil isolate *Streptomyces*, SSUT88A and PJ95, were used for synthesis of nanomaterials. The 16s rRNA gene suggested that SSUT88A and PJ95 were *Streptomyces chiangmaiensis* TA4-1^{T} and *Streptomyces luteosporeus* NBRC14657^{T}, respectively.

The intracellular and extracellular cell-free supernatant of *Streptomyces* sp. SSUT88A were used to synthesize silver nanoparticle (AgNPs). The synthesized AgNPs from intracellular and extracellular cell-free supernatant were designated as IS-AgNPs and ES-AgNPs, respectively. The production of AgNPs was successful, as confirmed by UV-Vis spectroscopy, XRD, TEM, XAS, and EDXRF technique. The FTIR analysis revealed an involvement of proteins makeup of cell-free supernatant to the formation of AgNPs. The IS-AgNPs showed antimicrobial activity against several drugs-resistant bacteria, *Acinetobacter baumannii, Klebsiella pneumoniae* 1617, *Pseudomonas aeruginosa* N90PS, *Escherichia coli* 8465, and Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) DMST 20654, while the ES-AgNPs was active against MRSA DMST 20654 only.

The electrospun nanofibers were fabricated by using 13% PVDF-HFP polymer incorporated with crude extract of *Streptomyces* sp. PJ95. The SEM revealed that the morphology of the electrospun nanofibers was smooth and bead-free. The presence of crude extract components was detected on PJ95 crude extract-loaded PVDF-HFP nanofibers by using FTIR analysis. The PJ95 crude extract-loaded PVDF-HFP nanofibers showed antimicrobial activity against skin infection pathogens, *S. aureus* TISTR 1466, *Staphylococcus epidermidis* TISTR 518, MRSA DMST 20654, and *Proteus mirabilis* TISTR 100. Based on indirect cytotoxicity assay, the PJ95 crude extract-loaded PVDF-HFP electrospun nanofibers is biocompatible to fibroblast cells and could be used for an application as wound dressings.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Preclinic

Academic Year 2020

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-Advisor's Signature _____

Co-Advisor's Signature Orathai Weerawatanasakpong