การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและความเป็นพิษของสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนในห้องปฏิบัติการ

นางสาว ทัศนี สลัดยะนันท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาปริทันตศาสตร์ ภาควิชาปริทันตวิทยา
คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-3436-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND CYTOTOXICITY OF POLYSACCHARIDE GEL ISOLATED FROM DURIAN FRUIT-HULL EXTRACT, *IN VITRO* STUDY

Miss Tatsanee Saladyanant

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Periodontics

Department of Periodontology

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

ISBN 974-14-3436-7

Copyright of Chulalongkorn University

492209

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและความเป็นพิษของสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนในห้องปฏิบัติการ
โดย	นางสาว ทัศนี สลัดยะนันท์
สาขาวิชา	ปริทันตศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง นวลฉวี หงษ์ประสงค์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. พสุธา ธัญญะกิจไพศาล

คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ฐิติมา ภู่ศิริ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง อรอนงค์ วนิชจักร์วงศ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง นวลฉวี หงษ์ประสงค์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร. พสุธา ธัญญะกิจไพศาล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. วันดี อภิณหสมิต)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. กนกวรรณ นิสภกุลธร)

ทัศนี สลัดยะนันท์ : การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียและความเป็นพิษของสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนในห้องปฏิบัติการ (The Antimicrobial Activity and Cytotoxicity of Polysaccharide Gel Isolated from Durian Fruit-Hull Extract, *In Vitro* Study) อ.ที่ปรึกษา:รศ.ทพญ.นวลฉวี หงษ์ประสงค์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ทพ.ดร.พสุธา ธัญญะกิจไพศาล, 68 หน้า. ISBN 974-14-3436-7

โรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบเป็นปัญหาสุขภาพช่องปากที่สำคัญของคนไทย การใช้สารเคมีที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเพื่อกำจัดเชื้อก่อโรคในช่องปากอาจมีความจำเป็นในคนที่มีความเสี่ยงต่อโรคสูง ดังนั้นสารสกัดจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียจึงถูกนำมาศึกษาเพื่อเป็นการทดแทนสารเคมีที่ใช้อยู่ ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของการมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนต่อเชื้อก่อโรคในช่องปาก คือเชื้อสเตร็ปโตคอคคัสมิวแทนส์ และเชื้อแอกทิโนบาซิลลัสแอกทิโนไมซิเทมคอมิแทนส์ รวมทั้งความเป็นพิษของสารสกัดต่อเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกของมนุษย์และเซลล์ไลน์เคอราทินฮากาต โดยการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดในอาหารเหลวและให้สัมผัสกับสารสกัดที่มีความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 1 5 10 20 30 และ 60 นาที และใช้คลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 และอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่ได้ใส่สารสกัดเป็นตัวควบคุมบวกและลบตามลำดับ เมื่อสัมผัสกันตามเวลาที่กำหนดแล้วนำไปเลี้ยงต่อในอาหารชนิดวุ้นเพื่อตรวจนับจำนวนเชื้อที่ยังมีชีวิตอยู่ หลังจากนั้นจึงทดสอบความเป็นพิษของสารสกัดที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและเซลล์ไลน์เคอราทินฮากาต โดยให้สัมผัสนานเท่าเวลาหนึ่งที่สารสกัดมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย นำเซลล์ไปเลี้ยงต่อ 24 ชม. และนำไปวัดความเป็นพิษโดยวิธีวิเคราะห์ด้วยสารเอ็มทีที ผลการศึกษาพบว่าภายในเวลา 1 นาที สารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกทุเรียนความเข้มข้น 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อสเตร็ปโตคอคคัสมิวแทนส์ และมีฤทธิ์ยับยั้งและฆ่าเชื้อแอกทิโนบาซิลลัสแอกทิโนไมซิเทมคอมิแทนส์ ตามลำดับ และต้องใช้เวลา 60 นาที สำหรับความเข้มข้นของสารสกัด 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร การทดสอบความเป็นพิษ พบว่าสารสกัดความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไม่มีพิษต่อเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและเซลล์ไลน์สร้างเคอราทินโดยจำนวนร้อยละของเซลล์ที่มีชีวิตอยู่ไม่แตกต่างจากเซลล์ที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิดดีเอ็มอีเอ็ม แต่ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร รวมทั้งคลอเฮกซิดีนเข้มข้นร้อยละ 0.1 จำนวนร้อยละของเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและเซลล์ไลน์สร้างเคอราทินจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับเซลล์ที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเซลล์ แต่สำหรับสารสกัดเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ยังมีจำนวนร้อยละของเซลล์ที่มีชีวิตสูงกว่าที่ทดสอบกับคลอเฮกซิดีนอย่างมีนัยสำคัญ สรุปการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อโรคในช่องปากทั้งสองชนิดได้ที่ความเข้มข้น 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ใน 1 นาที โดยมีพิษต่อเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและเซลล์ไลน์สร้างเคอราทินบ้างแต่ไม่มากกว่าคลอเฮกซิดีน และสารสกัดที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียภายใน 60 นาที และไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ทั้งสองชนิด สารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลที่ความเข้มข้นต่ำ (50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ไม่เป็นพิษต่อเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและเซลล์ไลน์สร้างเคอราทินฮากาต แต่ต้องใช้เวลานานขึ้นจึงจะมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

ภาควิชา.....ปริทันตวิทยา.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....ปริทันตศาสตร์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2549.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4776109132 : MAJOR PERIODONTICS

KEY WORD : POLYSACCHARIDE/ DURIAN/ GINGIVAL FIBROBLAST/ HACAT/ MTT

TATSANEE SALADYANANT : THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY AND CYTOTOXICITY OF POLYSACCHARIDE GEL ISOLATED FROM DURIAN FRUIT-HULL EXTRACT, *IN VITRO* STUDY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. NUALCHAVEE HONGPRASONG, THESIS COADVISOR : ASSOC. PROF. PASUTHA THUNYAKITPISAL, Ph.D., 68 pp. ISBN 974-14-3436-7

Dental caries and periodontitis are important oral health problems among Thai people. The use of chemical antimicrobial agents for inhibition of oral pathogens may be necessary for those who are at high risk for these diseases. Therefore, the natural antimicrobial extracts have been studied for chemical agent substitution. The objective of this study is to investigate the antimicrobial effect of polysaccharide gel extracted from Durian hull (PG) against *Streptococcus mutans* (*S. Mutans*) and *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (*A. actinomycetemcomitans*) as well as its toxicity to human gingival fibroblasts and HaCaT cells. The bacterial culture was treated with 50, 100, and 150 mg/ml of the PG for 1, 5, 10, 20, 30 and 60 min. Bacterial survival was evaluated by drop plate method. Bacterial culture treated with 0.1% chlorhexidine and untreated culture were used as positive and negative control, respectively. The cytoxicity of the PG was determined by MTT assay. The results showed the PG at 100 and the PG 150 mg/ml had bactericidal effects on *S. mutans* at 1 min. The PG at 100 mg/ml had only inhibitory effect on *A. actinomycetemcomitans* while the PG at 150 mg/ml had bactericidal activity. The PG at 50 mg/ml had bactericidal effect on *S. Mutans* and *A. actinomycetemcomitans* at 60 min. There was no significant difference in the percentage of vital cells between the 50 mg/ml PG and the negative control group. However, there were significant lower cell viability in the 100 mg/ml PG group, the 150 mg/ml PG group, and the 0.1% chlorhexidine group, as compared to the negative control. Nonetheless, the percentage of vital cells in the 100 mg/ml PG group was significant higher than that of 0.1% chlorhixidine group. In the conclusion, the polysaccharide gel from Durian hull extract at 100 and 150 mg/ml had antimicrobial activity on *S. mutans* and *A. actinomycetemcomitans*. Although there was some toxicity to human gingival fibroblasts and HaCaT cells, the toxicity was less than that of 0.1% chlorhexidine. While the 50 mg/ml PG had bactericidal effect at 60 min with no toxicity to both cells. The polysaccharide gel at lower concentration (50 mg/ml) was not toxic to gingival fibroblasts and HaCaT cells. However, longer time required to exert bactericidal effect.

Department .....Periodontology.....Student's Signature :.....

Field of Study :.....Periodontics.....Advisor's Signature :.....

Academic Year : .....2006.....Co-advisor's Signature :.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี โดยได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง นวลฉวี หงษ์ประสงค์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร.พสุธา ธัญญะกิจไพศาล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้การสั่งสอน คำแนะนำ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร.วันดี อภิณหสมิต ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีเนื้อหาที่สมบูรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง อรอนงค์ วนิชจักร์วงศ์ และอาจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. กนกวรรณ นิสภกุลธร ที่สละเวลาชี้แนะและเป็นกรรมการสอบ อาจารย์ ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ได้ให้การสั่งสอนและให้คำปรึกษาทางสถิติอย่างละเอียดและอดทนยิ่ง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุนันท์ พงษ์สามารถ ที่เอื้อเฟื้อสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกทุเรียน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์หญิง ดร. ปิยมาศ สำเร็จกาญจนกิจ สำหรับการอนุเคราะห์เซลล์ไลน์สร้างเดอราทินฮากาต

ขอขอบพระคุณ ทันตแพทย์หญิง นวภรณ์ จิตตภิรมย์ศักดิ์ ทันตแพทย์หญิง สุวิมล เจตนาเชี่ยวชาญกิจ และ คุณผกาวัลย์ มูสิกพงศ์ ตลอดจนเพื่อนและเจ้าหน้าที่ภาควิชาปริทันตวิทยาทุกท่านที่ให้กำลังใจ คำแนะนำ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งตลอดเวลาที่ทำการศึกษาวิจัย

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการอำนวยความสะดวกในการทำเอกสารต่างๆ ศูนย์วิจัยชีววิทยาช่องปากในการเอื้อเฟื้อสถานที่ เครื่องมือ และคำแนะนำในการทำวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินทุนส่งเสริมการวิจัยของกองทุนเพื่อการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2548 คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุดท้ายนี้ขอแสดงความระลึกถึงให้พระคุณของบิดามารดา ผู้ซึ่งให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้แนวทางในการดำเนินชีวิต และสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้รับการศึกษามาโดยตลอด คุณประโยชน์ที่เกิดจากผลงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งที่ได้กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญภาพ.....ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
คำถามการวิจัย.....2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....3
สมมติฐานการวิจัย.....3
ขอบเขตของการวิจัย.....3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....6
คราบจุลินทรีย์กับการเกิดโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบ.....6
เชื้อแบคทีเรียกับการเกิดโรคฟันผุ.....7
เชื้อแบคทีเรียกับการเกิดโรคปริทันต์อักเสบ.....9
การป้องกันโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบ.....12
การใช้พืชสมุนไพรในการป้องกันโรคฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบ.....17
ความสำคัญของเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและเซลล์เยื่อบุผิวต่อการหายของแผลในช่องปาก.....24
การตรวจสอบความเป็นพิษของสารเคมีที่สัมผัสกับเซลล์ในช่องปาก.....24
กระบวนการวิเคราะห์ความเป็นพิษของสารและการเพิ่มจำนวนเซลล์
โดยการใช้สารเอ็มทีที.....26

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย....27
เชื้อแบคทีเรียและเซลล์ที่ใช้ในการวิจัย....27
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย....27
วิธีดำเนินการวิจัย....29
- ตอนที่ 1 การทดลองหาความเข้มข้นของสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและฆ่าเชื้อแบคทีเรียสเตร็ปโตคอกคัสมิวแทนส์และเชื้อแบคทีเรียแอกทิโนบาซิลลัสแอกทิโนไมซีเทมคอมิแทนส์ในระยะเวลาที่กำหนด....29
- ตอนที่ 2 การศึกษาผลของสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนต่อเซลล์สร้างเส้นใยที่เพาะเลี้ยงจากเนื้อเยื่อเหงือกและเซลล์ไลน์สร้างเดอราทิน....31
การวิเคราะห์ข้อมูล....33
บทที่ 4 ผลการวิจัย....34
บทที่ 5 การอภิปรายและสรุปผล....40
รายการอ้างอิง....46
ภาคผนวก....55
ภาคผนวก ก การทำกราฟมาตรฐาน....56
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางสถิติ....59
ภาคผนวก ค หนังสืออนุมัติการพิจารณาทางจริยธรรม....65
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์....68

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แบคทีเรียสายพันธุ์ที่เป็นเชื้อก่อโรคฟันผุในมนุษย์.....8
ตารางที่ 2 สารต้านจุลชีพและลักษณะผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้ในทางทันตกรรม.....15
ตารางที่ 3 สมุนไพรที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก.....19
ตารางที่ 4 สมุนไพรไทยที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก.....21
ตารางที่ 5 แสดงจำนวนเชื้อแบคทีเรียสเตร็ปโตคอกคัสมิวแทนส์ที่มีชีวิตหลังทดสอบ ด้วยสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรเปรียบเทียบกับคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1.....35
ตารางที่ 6 แสดงจำนวนเชื้อแบคทีเรียแอกทิโนบาซิลลัสแอกทิโนไมซิเทมคอมิแทนส์ ที่มีชีวิตหลังทดสอบด้วยสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรเปรียบเทียบกับคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1.....36
ตารางที่ 7 แสดงค่าร้อยละของเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิ แซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 1 นาที เปรียบเทียบกับตัวควบคุมลบ และคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1.....59
ตารางที่ 8 แสดงค่าร้อยละของเซลล์ไลน์สร้างเคราทินที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิ แซ็กคาไรด์เจล จากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 1 นาที เปรียบเทียบกับตัวควบคุมลบและ คลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1.....59
ตารางที่ 9 การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบร้อยละของเซลล์สร้างเส้นใยเหงือก ที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียน ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 กับตัวควบคุมลบ.....60
ตารางที่ 10 การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบร้อยละของเซลล์ไลน์สร้างเคอราทิน ที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียน ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 กับตัวควบคุมลบ.....61
ตารางที่ 11 การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบร้อยละของเซลล์สร้างเส้นใยเหงือก ที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียน ความเข้มข้น 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรกับคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 62

หน้า

ตารางที่ 12 การทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบร้อยละของเซลล์ไลน์สร้างเคอราทิน
ที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียน
ความเข้มข้น 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรกับคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1.....63

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงจำนวนเชื้อแบคทีเรียสเตร็ปโตคอกคัสมิวแทนส์ ที่มีชีวิต หลังทดสอบด้วยสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เปรียบเทียบกับคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 35
รูปที่ 2 แสดงจำนวนเชื้อแบคทีเรียแอกทิโนบาซิลลัสแอกทิโนไมซิแทมโคมิแทนส์ ที่มีชีวิต หลังทดสอบด้วยสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เปรียบเทียบกับคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 36
รูปที่ 3 แสดงร้อยละจำนวนเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกที่มีชีวิต หลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และคลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 เป็นเวลา 1 นาที เปรียบเทียบกับตัวควบคุมลบ 38
รูปที่ 4 แสดงร้อยละจำนวนเซลล์ไลน์สร้างเคอราทินที่มีชีวิตหลังสัมผัสกับสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เจลจากเปลือกทุเรียนที่ความเข้มข้น 50 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ คลอเฮกซิดีนร้อยละ 0.1 เป็นเวลา 1 นาทีเปรียบเทียบกับตัวควบคุมลบ 39
รูปที่ 5 กราฟมาตรฐานของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเชื้อแบคทีเรียสเตร็ปโตคอกคัสมิวแทนส์และค่าการดูดกลืนแสง 57
รูปที่ 6 กราฟมาตรฐานของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเชื้อแบคทีเรียแอกทิโนบาซิลลัสแอกทิโนไมซิแทมคอมิแทนส์และค่าการดูดกลืนแสง 57
รูปที่ 7 กราฟมาตรฐานของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเซลล์สร้างเส้นใยเหงือกและค่าการดูดกลืนแสง 58
รูปที่ 8 กราฟมาตรฐานของความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเซลล์ไลน์สร้างเคอราทินและค่าการดูดกลืนแสง 58