

ผลของการฆ่าเชื้อด้วยรังสีแกมมาต่ออุ้งมือของทางการแพทย์ที่วัลคัล ไนซ์ด้วยรังสี



นาย นฤพนธ์ เพ็ญศิริ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

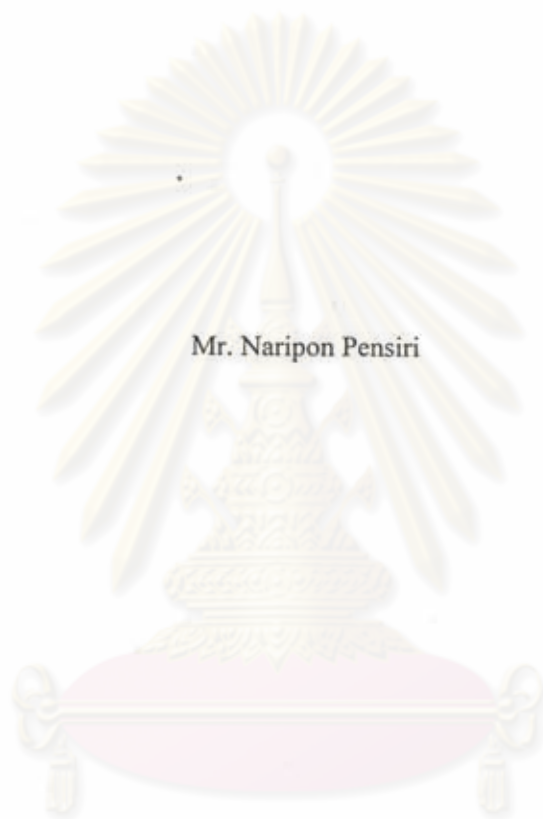
พ.ศ. 2539

ISBN 974 - 636 -821 -4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 974 636 821 4

EFFECTS OF GAMMA STERILIZATION ON RADIATION VULCANIZED
MEDICAL RUBBER GLOVES



Mr. Naripon Pensiri

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the degree of Master of Engineering

Department of Nuclear Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1996

ISBN 974 - 636 - 821 - 4

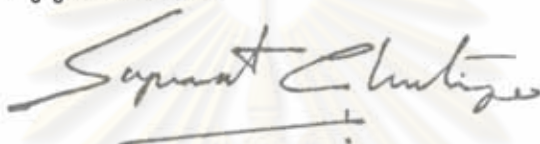
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการฆ่าเชื้อด้วยรังสีแกมมาต่ออณูมัยของทางการแพทย์ที่วัดคาไนซ์
ด้วยรังสี

โดย นาย นฤพนธ์ เพ็ญศิริ

ภาควิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี

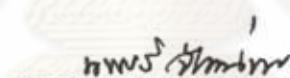
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชยากริต ศิริอุปถัมภ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นเรศร์ จันทน์ขาว)



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชยากริต ศิริอุปถัมภ์)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศิริวัฒนา บัญชรเทวกุล)

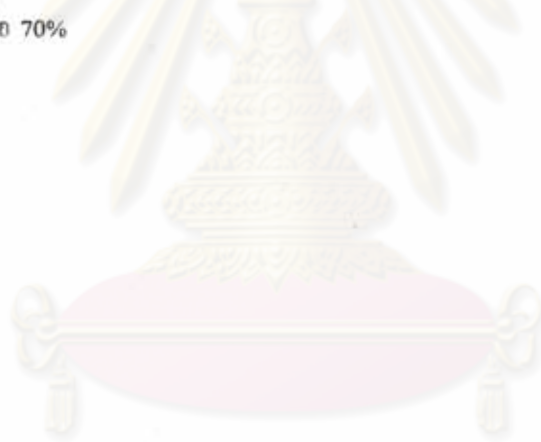


..... กรรมการ
(คุณ มานิตย์ ช้อนสุข)

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

นฤพนธ์ เห็ญศิริ : ผลของการฆ่าเชื้อด้วยรังสีแกมมาต่อคุณสมบัติของมือยางทางการแพทย์ที่ วัลคาไนซ์ด้วยรังสี (EFFECTS OF GAMMA STERILIZATION ON RADIATION VULCANIZED MEDICAL RUBBER GLOVES) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ชยากริต ศิริอุปถัมภ์ ; 63 หน้า.
ISBN 974-636-821-4

จากการศึกษาผลที่เกิดจากการฆ่าเชื้อด้วยรังสีแกมมาและก๊าซเอทิลีนออกไซด์ต่อมือยางทางการแพทย์ที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีและมือยางทางการแพทย์ที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ พบว่าการวัลคาไนซ์ด้วยรังสีและฆ่าเชื้อด้วยรังสีแกมมาทำให้ค่า Modulus 100% สูงขึ้นกว่าเดิม แต่ถ้าฆ่าเชื้อด้วยก๊าซจะมีค่าต่ำลงเล็กน้อย สำหรับมือยางที่ฆ่าเชื้อด้วยรังสีและก๊าซ ค่า Elongation at break และค่า Tensile strength ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด การวัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์และฆ่าเชื้อด้วยรังสีและก๊าซ ค่า Modulus 100 % ค่า Tensile strength และค่า Elongation at break ไม่เปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด มือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสีเมื่อนำไปบ่มแรงเทียบเท่ากับระยะเวลา 3 ปี พบว่าจะทำให้ค่า Swelling ratio สูงขึ้นเล็กน้อยและค่า Tensile strength ต่ำลงเหลือ 29 % ส่วนค่า Swelling ratio และ Gel content ที่ฆ่าเชื้อด้วยก๊าซจะเพิ่มขึ้นและ Tensile strength จะลดลงเหลือ 20% ยางที่วัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์เมื่อฆ่าเชื้อด้วยรังสีและด้วยก๊าซ จะให้ค่า swelling ratio ที่ไม่เปลี่ยนแปลงและ tensile strength ลดลงเหลือ 70%



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี
สาขาวิชา ภาควิชาวิศวกรรมเทคโนโลยี
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิตด
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C618677 : MAJOR NUCLEAR TECHNOLOGY
KEY WORD: STERILED / RADIATION / RUBBER LATEX / GLOVES

NARIPON PENSIRI : EFFECTS OF GAMMA STERILIZATION ON RADIATION VULCANIZED MEDICAL RUBBER GLOVES : THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHYAGRIT SIRI-UPATHUM, 63 pp. ISBN 974-636-821-4

A study of the effects of gamma sterilization and ethylene oxide (ETO) sterilization on the medical examination gloves vulcanized by radiation and sulfur was conducted. It was found that the increasing of 100% modulus was observed for gamma sterilization and slightly decreasing for ETO sterilization. No alteration of the tensile strength (T_b) and elongation at break (E_b) was observed for both gamma and ETO sterilized gloves. After aging at 70° C for 100 hours, radiation vulcanized gloves after gamma sterilization, increasing of gel content was observed whilst T_b decreased to about 29% and 20% for gamma and ETO sterilization respectively. Sulfur vulcanized gloves with gamma and ETO sterilization after aging, no alteration of swelling ratio was observed whilst T_b decreased to about 70%.



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... นิวเคลียร์เทคโนโลยี
สาขาวิชา..... นิวเคลียร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชยากริต ศิริอุปถัมภ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณ คุณมานิตย์ ช้อนสุข แห่งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ได้คำแนะนำการฉายรังสีและช่วยเหลือในด้านการทดลองและข้อมูลมาด้วยดีมาตลอด ขอขอบคุณ ข้าราชการและเจ้าหน้าที่กองการวัดรังสี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการฉายรังสี

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ให้ความช่วยเหลือในการขึ้นรูปถุงมือยาง ขอขอบคุณ คุณธานี สงกรานต์ และ คุณ เคนนิส ไทด์ แห่งบริษัทเคนดอลล์-แกมมาตรอน ที่ให้การสนับสนุนเวลาในการเรียนในขณะที่ปฏิบัติงานในบริษัท ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นและน้องๆ ที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลืองานทดลอง

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงยิ่งต่อ บิดา มารดาและคุณย่า ผู้ซึ่งให้ความเมตตากรุณาเป็นกำลังใจและสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป.....	ญ
1 บทนำ	1
1.1 ปัญหา ที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.5ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2 นำยางธรรมชาติ	
2.1นำยาง.....	6
2.2 ส่วนประกอบของนำยาง.....	7
2.3 การเตรียมนำยางวัลคัลไนซ์.....	8
2.3.1การวัลคาไนซ์ด้วยซัลเฟอร์.....	8
2.3.2การวัลคาไนซ์ด้วยรังสี.....	10
2.4 การทำให้ปลอดเชื้อ.....	11
2.4.1 การอบแห้ง.....	11
2.4.2 การอบด้วยไอน้ำ.....	11
2.4.3 การฆ่าเชื้อด้วยก๊าซเอทิลีนออกไซด์ (EtO).....	13
2.4.4 การฆ่าเชื้อด้วยรังสี.....	13

หน้า

3 ความรู้เกี่ยวกับการย่อยสลายและความเสถียรของโพลีเมอร์	
3.1 ความหมายของการย่อยสลายและความเสถียรของโพลีเมอร์.....	18
3.2 ตัวการที่ทำให้เกิดการย่อยสลายในโพลีเมอร์.....	18
3.2.1 การย่อยสลายโดยความร้อน	19
3.2.2 การย่อยสลายโดยพลังงานกล	19
3.2.3 การย่อยสลายโดยพลังงานจลน์.....	20
3.2.4 การย่อยสลายจากการเกิดไฮโดรไลซิส.....	20
3.2.5 การย่อยสลายจากการถูกออกซิไดซ์.....	21
3.3 รามอนไดออกซิเจน.....	24
4 วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	
4.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง.....	26
4.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ.....	26
4.3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	27
5 ผลการวิจัย	
5.1 ผลของการศึกษาหาปริมาณรังสีที่เหมาะสมในการฉายรังสี.....	33
เพื่อทำการขึ้นรูปน้ำยาง	
5.2 ผลการทดสอบการเปลี่ยนแปลงของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยซัลเฟอร์.....	34
5.3 การศึกษาผลที่มีต่อถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยซัลเฟอร์เมื่อผ่านการบ่มเร่งที่ ระยะเวลาต่างๆ.....	35
5.4 การศึกษาผลที่มีต่อถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยรังสีเมื่อผ่าน การบ่มเร่งที่ระยะ เวลาต่างๆ.....	39
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	42
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	48
ประวัติผู้เขียน.....	63

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของน้ำยาล้างธรรมชาติ.....	6
2.2 ส่วนประกอบของส่วนเนื้อยาง.....	7
2.3 สูตรส่วนผสมสำหรับการทำน้ำยาล้างพรีวัลคัลไนซ์ด้วยซัลเฟอร์.....	9
2.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความดันเพื่อการฆ่าเชื้อ.....	12
2.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิความดันและเวลาในการอบ.....	12
2.6 RESIDUAL ETCH AND ETG IN SOME PRODUCTS.....	15
2.7 FACTORS AFFECTING THE STERILIZATION PROCESSES.....	17
4.1 เงื่อนไขในการขึ้นรูปถุงมือยาง.....	31
4.2 ระยะเวลาเก็บในสภาวะปกติเทียบกับระยะเวลาในการบ่มเร่ง.....	31
5.1 แสดงคุณสมบัติเชิงกลเปรียบเทียบระหว่างถุงมือยางที่วัลคาไนซ์ด้วยรังสี และซัลเฟอร์ก่อนและหลังการฆ่าเชื้อด้วยรังสีและก๊าซ.....	35

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตู้อบ autoclave.....	11
2.2 ตู้อบ EtO	14
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการฉายรังสีรังสีกับค่า Swelling Ratio.....	33
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการฉายรังสีต่อค่า Tensile strength ของแผ่นฟิล์ม.....	34
5.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า Swelling Ratio ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยรังสีภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซและรังสีแกมมา.....	35
5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า ratio of modulus 100 % ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซและรังสีแกมมา.....	36
5.5 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า ratio of Elongation at break ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยซัลเฟอร์ภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซและรังสีแกมมา.....	37
5.6 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า retention of Tensile strength ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยรังสีภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซรังสีแกมมา.....	38
5.7 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า ratio of Modulus 300% ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยรังสีภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ รังสีแกมมา.....	39
5.8 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า ratio of Elongation at break ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยรังสีภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ รังสีแกมมา.....	40
5.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บและค่า retention of Tensile strength ของถุงมือยางที่วัลคัลไนซ์ด้วยรังสีภายหลังการฆ่าเชื้อด้วยก๊าซ	41