PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CM-CHITIN/NATURAL RUBBER BLENDS

Sedthakij Udom

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University
in Academic Partnership with
The University of Michigan, The University of Oklahoma,
and Case Western Reserve University
2012

Thesis Title:	Preparation and Characterization of CM-Chitin/Natural Rubber Blends
By:	Sedthakij Udom
Program:	Polymer Science
Thesis Advisors:	Assoc. Prof. Ratana Rujiravanit
	Prof. Seiichi Tokura

Accepted by The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Master of Science.

..... College Dean
(Asst. Prof. Pomthong Malakul)

Thesis Committee:

.....
(Assoc. Prof. Ratana Rujiravanit)

.....
(Prof. Seiichi Tokura)

.....
(Asst. Prof. Thanyalak Chaisuwan)

.....
(Dr. Orathai Pornsunthorntawee)

ABSTRACT

5372024063: Polymer Science Program
Sedthakij Udom: Preparation and Characterization of CM-Chitin/Natural Rubber Blends.
Thesis Advisors: Assoc. Prof. Ratana Rujiravanit, and Prof. Seiichi Tokura 69 pp.
Keywords: CM-chitin/ Natural rubber/ Blend film/ Wound dressing/ Biomaterial

Carboxymethyl chitin (CM-chitin), a water-soluble derivative of chitin, has several interesting biological activities, leading to its potential use in biomedical field, such as wound dressing application. However, CM-chitin film is rigid and possesses poor mechanical properties. In order to improve flexibility of CM-chitin film, it was blended with natural rubber latex obtained from *Hevea brasiliensis* since natural rubber has high flexibility and elasticity. In this present study, CM-chitin/deproteinized natural rubber blend was prepared before being fabricated into film. The effect of the blend compositions on the chemical structure, morphology, thermal stability and mechanical properties of the blend films was determined by FT-IR, scanning electron microscope (SEM), thermogravimetric analyzer (TGA) and universal testing machine, respective. In addition to the blend compositions, the effects of crosslinking time with glutaraldehyde on the mechanical properties, degree of swelling and weight loss of crosslinked blend films were also investigated.

บทคัดย่อ

เศรษฐกิจ อุดม : การเตรียมและวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุผสมคาร์บอกซีเมธิลไคติน/ยางธรรมชาติ (Preparation and Characterization of CM-Chitin/Natural Rubber Blends) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. รัตนา รุจิรวนิช และ ศ. ดร. เซอิชิ โทคุระ 69 หน้า

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก การคิดค้นและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดนี้มาปฏิบัติ โดยเลือกใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอกซีเมธิลไคติน (CM-Chitin) จากเปลือกกุ้งซึ่งถือเป็นของเสียจากอุตสหกรรมอาหารทะเล และ ยางธรรมชาติ (Natural rubber) ที่หาได้ง่ายที่ประเทศไทย นำมาผลิตวัสดุผสมเพื่อใช้พัฒนาเป็นวัสดุปิดแผลที่มีประสิทธิภาพ โดยคาร์บอกซีเมธิลไคตินมีคุณสมบัติต่อการรักษาแผล โดยสามารถให้ความชุ่มชื้นแก่แผลซึ่งช่วยให้เซลล์เนื้อเยื่อเจริญเติบโตมาสานแผลได้เร็วขึ้น นอกจากนี้คาร์บอกซีเมธิลไคตินมีคุณสมบัติเข้ากับเซลล์มนุษย์ได้ดีอีกด้วย แต่ฟิล์มของคาร์บอกซีเมธิลไคตินไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งานโดยตรงเพราะประสบปัญหาเรื่องความเปราะ ไม่ยืดหยุ่น งานวิจัยนี้จึงใช้ยางธรรมชาติเข้ามาผสมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกลของฟิล์มคาร์บอกซีเมธิลไคติน รวมถึงการนำวัสดุผสมที่ได้มาทำการเชื่อมขวาง (Crosslinking) เพื่อให้สามารถนำไปใช้กับแผลในสภาวะที่มีของเหลวอยู่ได้ โดยวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมี, สัณฐานวิทยา, คุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติในการดูดซับน้ำ

ACKNOWLEDGEMENTS

This work would not have been possible without the assistance of the following individuals:

First and foremost, I gratefully appreciated the support by Assoc. Prof. Ratana Rujiravanit, my advisors for providing invaluable knowledge, suggestions and kind support throughout this research work.

I would like to express his thanks to Prof. Seiichi Tokura, my co-advisor.

I would like to thank Asst. Prof. Thanyalak Chaisuwan and Dr. Orathai Pornsunthorntawee for being thesis committee. Their suggestions and comments are very beneficial knowledge for me.

This thesis work is funded by the Petroleum and Petrochemical College, and by the Center of Excellence on Petrochemical and Materials Technology, Thailand.

I would like to thank Surapon Foods Public Co., Ltd. (Thailand) for supplying shrimp shells as raw material.

I greatly appreciate all PPC staffs, my Ratana's seniors and my friends who gave me support and encouragement.

Finally, I would like to express my gratitude to my family for their understanding, encouragement and support for me throughout my life.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**