PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CARBOXYMETHYL-CHITIN/SILK FIBROIN BLEND FILMS

Ms. Krittiya Meanjai

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
2002

ISBN 974-03-1602-6

Thesis Title	:	Preparation and Characterization of Carboxymethyl-Chitin/Silk Fibroin Blend Films
By	:	Krittiya Meanjai
Program	:	Polymer Science
Thesis Advisors	:	Dr. 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.

K. Bunyakiat.
..... College Director
(Assoc. Prof. Kunchana Bunyakiat)

Thesis Committee:

Ratana Rujiravanit
(Dr. Ratana Rujiravanit)

(Prof. Seiichi Tokura)

Anuvat Sirivat
(Assoc. Prof. Anuvat Sirivat)

Suwabun Chirachanchai
(Asst. Prof. Suwabun Chirachanchai)

ABSTRACT

4372010063: POLYMER SCIENCE PROGRAM
Krittiya Meanjai: Preparation and Characterization of Carboxymethyl-Chitin/Silk Fibroin Blend Films.
Thesis Advisors: Prof. Seiichi Tokura and Dr. Ratana Rujiravanit, 63 pp. ISBN 974-03-1602-6
Keywords: CM-chitin/Silk fibroin/Blend film/Swelling behavior/Mechanical properties

CM-chitin/silk fibroin blend films were prepared by solvent casting method. The effects of CM-chitin to silk fibroin ratio and cross-linking agent on swelling behavior and mechanical properties of the blend films were studied. The blend films exhibited a change in the degree of swelling when the blend films were immersed in both acidic and alkaline solutions. The degree of swelling of the films increased as the CM-chitin content increased. It appeared that cross-linking occurred in the blend films reduced the swelling capacity of the films. For the study on effect of salt type, the films were immersed in various types of aqueous salt solutions, i.e., NaCl, LiCl, $CaCl_2$, and $FeCl_3$. Among these salts, the film immersed in NaCl, LiCl, and $CaCl_2$ had higher degree of swelling than in $FeCl_3$. The tensile strength increased with the increasing of the amount of cross-linking agent whereas the elongation at break decreased.

บทคัดย่อ

กฤติยา เหมือนใจ: การเตรียมและวิเคราะห์คุณสมบัติของฟิล์มที่ได้จากการผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอีน (Preparation and Characterization of Carboxymethyl-Chitin/Silk Fibroin Blend Films) อ. ที่ปรึกษา: ศ. ดร. เซอิชิ โทคุระ และ ดร. รัตนา รุจิรวนิช 63 หน้า ISBN 974-03-1602-6

ฟิล์มของสารพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอินได้ถูกเตรียมขึ้นในอัตราส่วนของพอลิเมอร์ต่างๆกันทั้งที่เติมและไม่เติมกลูตารัลดีไฮด์ซึ่งเป็นสารก่อการเชื่อมโยง ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของอัตราส่วนระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอินและสารก่อการเชื่อมโยงต่อพฤติกรรมการบวมตัวและสมบัติทางกลของฟิล์มสารพอลิเมอร์ผสม สำหรับพฤติกรรมการบวมตัวของฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมดังกล่าว พบว่า ฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมเกิดการบวมตัวในสารละลายบัฟเฟอร์ที่เป็นเบสและกรดรวมทั้งในสารละลายเกลือโดยเมื่อปริมาณซีเอ็ม-ไคตินเพิ่มขึ้น การบวมตัวของแผ่นฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมจะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ เมื่อปริมาณสารก่อการเชื่อมโยงที่เติมในฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมเพิ่มขึ้นการบวมตัวของแผ่นฟิล์มจะมีค่าลดลง สำหรับผลของสารละลายเกลือต่อค่าการบวมตัว พบว่า ฟิล์มของพอลิเมอร์ผสมจะมีค่าการบวมตัวสูงเมื่ออยู่ในสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์ ลิเธียมคลอไรด์ และแคลเซียมคลอไรด์มากกว่าในสารละลายเกลือเฟอริกคลอไรด์ ในด้านสมบัติทางกล พบว่า ฟิล์มของสารผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและซิลไฟโบรอินเมื่อเติมสารก่อการเชื่อมโยงจะมีสมบัติการทนต่อแรงดึงสูงกว่าฟิล์มที่ไม่ได้เติมสารก่อการเชื่อมโยง นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวต่อความยาวเดิมที่จุดขาดของฟิล์มระหว่างฟิล์มที่เติมและไม่เติมสารก่อการเชื่อมโยง พบว่าฟิล์มที่เติมสารก่อการเชื่อมโยงมีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวต่อความยาวเดิมที่จุดขาดสูงกว่าฟิล์มที่ไม่เติมสารก่อการเชื่อมโยง

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University where I have gained the knowledge in polymer science. I also would like to thank Surapon Foods Public Co., Ltd. for the support of the raw materials used in this work.

I would like to express the grateful appreciation to my advisors, Prof. Seiichi Tokura and Dr. Ratana Rujiravanit for their invaluable suggestions and criticism.

Finally, I would like to thank my friends for their friendship, helpfulness, cheerfulness, suggestion and encouragement. I am also greatly indebted to my parents for their support, understanding and patience during this pursuit.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

LIST OF FIRURES