PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF CARBOXYMETHYLCHITIN/POLY (VINYL ALCOHOL) BLEND FILMS

Ms. Kamonrat Kuratchatchaval

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
2001

ISBN 974-13-0731-4

Thesis Title:	Preparation and Characterization of Carboxymethylchitin/Poly (vinyl alcohol) Blend Films
By:	Ms.Kamonrat Kuratchatchaval
Program:	Polymer Science
Thesis Advisor:	Professor Alexander M. Jamieson
	Dr.Ratana Rujiravanit

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:

(Prof. Alexander M. Jamieson)

Ratana Rujiravanit

(Dr. Ratana Rujiravanit)

(Asst. Prof. Suwabun Chirachanchai)

บทคัดย่อ

กมลรัตน์ คูรัตน์ชัชวาล: การเตรียมและวิเคราะห์คุณสมบัติของฟิล์มที่ได้จากการผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและพีวีเอ (Preparation and Characterization of CM-chitin/PVA Blend Films) อ. ที่ปรึกษา: ศ. อเล็กซานเดอร์ เอ็ม เจมิสัน และ อาจารย์รัตนา รุจิรวนิช, 69 หน้า ISBN 974-13-0731-4

ฟิล์มของสารพอลิเมอร์ผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและพีวีเอในอัตราส่วนที่ต่างกันได้ถูกเตรียมขึ้นโดยเปรียบเทียบระหว่างฟิล์มที่เติมและไม่เติมกลูตารัลดีไฮด์ซึ่งเป็นสารก่อการเชื่อมโยง ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลของอัตราส่วนระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและพีวีเอและสารก่อการเชื่อมโยงต่อพฤติกรรมการบวมตัวและสมบัติทางกลของฟิล์มสารพอลิเมอร์ผสม สำหรับพฤติกรรมการบวมตัวของฟิล์มสารพอลิเมอร์ผสมดังกล่าว พบว่า ฟิล์มของสารพอลิเมอร์ผสมให้การบวมตัวที่สูงในสารละลายบัฟเฟอร์ที่เป็นเบสและสารละลายเกลือเมื่อปริมาณซีเอ็ม-ไคตินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ฟิล์มพอลิเมอร์ผสมที่เติมสารก่อการเชื่อมโยงเพิ่มขึ้นจะมีค่าการบวมตัวลดลง สำหรับผลของสารละลายเกลือต่อค่าการบวมตัว พบว่า ฟิล์มของสารพอลิเมอร์ผสมจะให้ค่าการบวมตัวสูงสุดเมื่ออยู่ในสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์และลิเธียมคลอไรด์ เกี่ยวกับสมบัติทางกล พบว่าฟิล์มของสารผสมระหว่างซีเอ็ม-ไคตินและพีวีเอจะมีสมบัติการทนต่อแรงดึงสูงกว่าฟิล์มของซีเอ็ม-ไคตินและพีวีเอเพียงอย่างเดียวและจะได้ค่าสูงสุดในฟิล์มที่มีปริมาณซีเอ็ม-ไคติน 50% นอกจากนี้ ฟิล์มของสารพอลิเมอร์ผสมจะให้ค่าการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนที่ต่ำกว่าซีเอ็ม-ไคตินฟิล์มและพีวีเอฟิล์ม

ABSTRACT

4272006063: POLYMER SCIENCE PROGRAM
Kamonrat Kuratchatchaval: Preparation and Characterization of Carboxymethylchitin/Poly (vinyl alcohol) Blend Films.
Thesis Advisors: Prof. Alexander M. Jamieson, and Dr. Ratana Rujiravanit, 69 pp ISBN 974-13-0731-4
Keywords: CM-chitin film/ PVA film/ CM-chitin and PVA blend film/ Degree of swelling/ Mechanical properties/ Oxygen permeability

Films of CM-chitin/PVA blends were prepared with various ratios of CM-chitin to PVA, with and without glutaraldehyde as a cross-linking agent. The effects of the ratio of CM-chitin to PVA and cross-linking agent on swelling behavior and mechanical properties of the blend films were studied. For swelling behavior, the blend films exhibited a dramatic change in the degree of swelling when the blend films were immersed in basic solutions (pH>7). 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 effect of salt type, the films immersed in various types of aqueous salt solutions, i.e., NaCl, LiCl, $CaCl_2$, and $FeCl_3$. Among these salts, the films immersed in NaCl and LiCl aqueous solutions gave the highest degree of swelling. For mechanical properties, the maximum tensile strength of the films was obtained for the blend films containing 50% CM-chitin. Furthermore, the tensile strength increased with the increasing of the amount of cross-linking agent whereas the elongation at break decreased. In addition, the effect of CM-chitin content on the oxygen permeability was investigated. It was found that the blend films had lower oxygen permeability than those of pure CM-chitin and PVA films.

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 Surapol Food Company for the support of the raw materials used in throughout this work.

I would like to express the grateful appreciation to my advisors, Prof. Alexander M. Jamieson and Dr. Ratana Rujiravanit for their invaluable suggestions and criticism. I also wish to give special thanks to Prof. Seiichi Tokura and Mr. John W. Ellis for providing technical knowledge and helpful suggestions.

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

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER **PAGE**

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

TABLE **PAGE**

TABLE **PAGE**

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**

FIGURE **PAGE**