

การเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของเส้นใยมะพร้าวสำหรับพลาสติกเสริมแรง



นาง ศรีน้อย เล็กอุทัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์โพลิเมอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

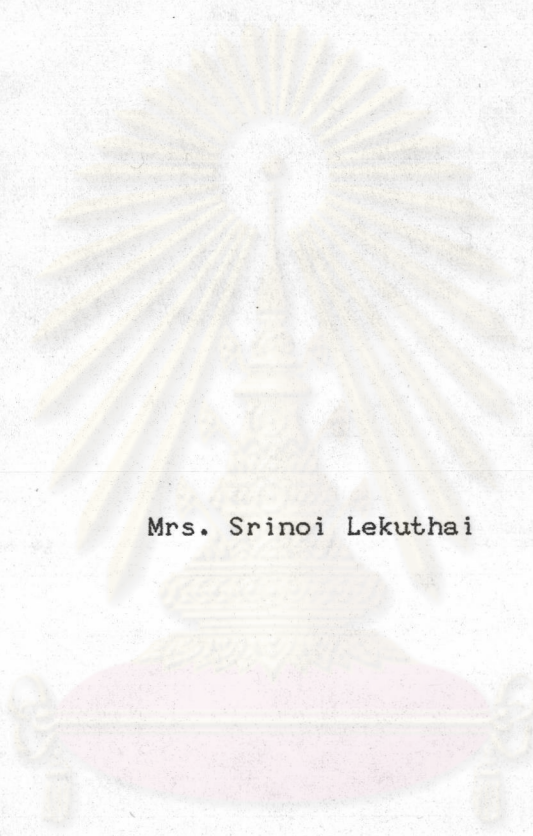
ISBN 974-577-046-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

015985

i 10309226

MODIFICATION ON ADHESION PROPERTY OF COIR FIBER
FOR REINFORCED PLASTICS



Mrs. Srinoi Lekuthai

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Programme of Polymer Science
Graduate School
Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-046-9



Thesis Title Modification on Adhesion Property of Coir Fiber for
 Reinforced Plastics
By Mrs. Srinoi Lekuthai
Programme Polymer Science
Thesis Advisor Assistant Professor Suda Kiatkamjornwong, Ph.D.
 Wing Commander Somsak Naviroj, Ph.D.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in
Partial Fulfillment of the Requirements for Master 's Degree.

...*Thavorn Vajrabhaya*..... Dean of Graduate School
(Professor Thavorn Vajrabhaya, Ph.D.)

Thesis Committee

...*Supawan Tantayanon*..... Chairman
(Assistant Professor Supawan Tantayanon, Ph.D.)

...*Suda Kiatkamjornwong*..... Thesis Advisor
(Assistant Professor Suda Kiatkamjornwong, Ph.D.)

...*Somsak Naviroj*..... Thesis Advisor
(Wing Commander Somsak Naviroj, Ph.D.)

...*Udom Kokphol*..... Member
(Associate Professor Udom Kokphol, Ph.D.)

...*Onusa Saravari*..... Member
(Assistant Professor Onusa Saravari, M.S.)



วิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ของ วิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงฉบับเดียว

ครีโนย เล็กอุทัย : การเพิ่มสมบัติการยึดเกาะของเส้นใยมะพร้าวสำหรับพลาสติกเสริมแรง

(MODIFICATION ON ADHESION PROPERTY OF COIR FIBER FOR REINFORCED PLASTICS)

อ.ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.สุดา เกียรติกำจรวงศ์, นาวาอากาศโท ดร.สมศักดิ์ นะวีโรจน์ ; 40 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มแรงยึดเกาะระหว่างเส้นใยมะพร้าว กับเรซินโพลีเอสเตอร์ โดยใช้สารคัปปลิง (Coupling agent) เพื่อนำมาใช้ทำพลาสติกเสริมแรง พร้อมทั้งศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของพลาสติกเสริมแรงนี้ด้วย

เส้นใยมะพร้าวเป็นเส้นใยธรรมชาติซึ่งประกอบด้วยเซลลูโลสเป็นส่วนใหญ่ สามารถเกิดพันธะทางเคมีกับพลาสติกได้โดยใช้การสารคัปปลิง 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine เป็นตัวเชื่อมสารคัปปลิงนี้สังเคราะห์จาก 2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine (cyanuricchloride) และ diallylamine สารคัปปลิงที่สังเคราะห์ได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อยืนยันโครงสร้างทางเคมีโดยใช้ อินฟราเรดสเปกโตรสโคปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรสโคปี แมสสเปกโตรสโคปี และการ วิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบ เส้นใยมะพร้าวจะเกิดพันธะทางเคมีกับสารคัปปลิงซึ่งละลายในอะซิโตนโดยมีความเข้มข้นร้อยละ 5 ก่อน และเมื่อนำไปเป็นตัวเสริมแรงในพลาสติก จะมีพันธะเคมีเกิดขึ้นระหว่างเส้นใยมะพร้าวกับโพลีเอสเตอร์ นอกจากนี้ได้ ศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของพลาสติกเสริมแรงที่เตรียมได้ เปรียบเทียบกับพลาสติกเสริมแรงอีก 2 ชนิด ที่เตรียมโดยใช้ไฟเบอร์กลาสและเส้นใยมะพร้าวธรรมดาเป็นตัวเสริมแรง จากการทดสอบพลาสติกที่มีตัวเสริมแรงทั้ง 3 ชนิด พบว่า ค่าคุณสมบัติเชิงกลของพลาสติกที่ใช้เส้นใยมะพร้าวที่มีสารคัปปลิงนี้ จะดีกว่าพลาสติกเสริมแรงด้วยไฟเบอร์กลาส ยกเว้นเฉพาะค่าความต้านแรงกระแทกซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนพลาสติกที่มีเส้นใยมะพร้าวธรรมดาเป็นตัวเสริมแรง จะมีค่าคุณสมบัติเชิงกลดีกว่าพลาสติกทั้ง 2 ชนิดข้างต้น ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า สารคัปปลิงนี้เพิ่มแรงยึดเกาะระหว่างเส้นใยมะพร้าวกับโพลีเอสเตอร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ... สาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลีเมอร์...
สาขาวิชา ... วิทยาศาสตร์โพลีเมอร์...
ปีการศึกษา ... 2532

ลายมือชื่อนิสิต *Osthae เล็กอุทัย*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *ดร.สุดา เกียรติกำจรวงศ์*

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



SRINOI LEKUTHAI : MODIFICATION ON ADHESION PROPERTY OF COIR FIBER FOR REINFORCED PLASTICS; THESIS ADVISOR: ASSISTANT PROFESSOR SUDA KIATKAMJORN-WONG, Ph.D. AND SOMSAK NAVIROJ, WING COMMANDER, Ph.D. 40 PAGES.

The purpose of this research was focused on the modification on adhesion property of coir fiber for reinforced plastics. In addition, the mechanical properties of these composite were investigated.

Coir fibers, a cellulosic fiber with hydroxyl groups, were covalently bonded with the coupling agent 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine. This coupling agent was synthesized from 2,4,6-trichloro-1,3,5-triazine and diallylamine; and was then characterized by techniques of infrared spectrometry, nuclear magnetic resonance spectrometry, mass spectrometry, and elemental analysis. The coir fibers were treated with 5 % acetone solution of the coupling agent. The treated coir fibers were then used as reinforcement for polyester composite, consequently, the glass fiber reinforced composite and the untreated coir fiber reinforced composite were also prepared in the similar way for comparison. Mechanical properties of the coir fiber composite were lower than those of the glass fiber composite due to the high modulus of glass fiber. Impact strength of the modified coir fiber composite, however, was comparable to glass fiber reinforced due to the ductility of coir fiber and interfacial bond. The untreated coir fiber reinforced composite had lower mechanical properties than the composite with treated coir fiber as reinforcement. The surface modification of coir fibers was, therefore, necessary to increase the fiber matrix interfacial bond, which was a critical factor for obtaining better mechanical properties.

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลีเมอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์โพลีเมอร์
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต สรณิ เลกุธไธ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สดาศุภกิจจอร์น-วงษ์



ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to extend my gratitude and appreciation to Assistant Professor Dr. Suda Kiatkamjornwong and Wing Commander Somsak Naviroj for their supervision and couragement throughout the course of this research.

I am also very grateful to Dr. Suthiveth T.Seangchantara and Mr. Vinit Na ranong of the Department of Science Service, Ministry of Science Technology and Energy for their helpful suggestions and recording the infrared spectra.

Special thanks are also to the operators at the Scientific and Technological Research Equipment Center (STREC), Chulalongkorn University, who willingly offered assistance.

I am also indebted to the Department of Science Service for providing the laboratory and library facilities to carry out this research.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




CONTENTS

	PAGE
ABSTRACT (IN THAI).....	iv
ABSTRACT (IN ENGLISH).....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
LIST OF TABLES.....	viii
LIST OF FIGURES.....	ix
CHAPTER I INTRODUCTION.....	1
1.1 Reinforced plastics.....	1
1.2 Reinforcement.....	2
1.3 Resins.....	6
1.4 Coupling agent.....	6
1.5 Products and processes.....	7
1.6 Natural fiber reinforced composite.....	10
CHAPTER II EXPERIMENTAL.....	12
2.1 Synthesis of 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5- triazine as coupling agent.....	12
2.2 Chemical treatment of Coir fiber.....	14
2.3 Preparation of composites.....	15
2.4 Measurement of mechanical properties.....	16
CHAPTER III RESULTS AND DISCUSSION.....	21
3.1 Synthesis of the coupling agent.....	21
3.2 Chemical treatment of Coir fiber.....	30
3.3 Absorption of water.....	31
3.4 Measurement of mechanical properties.....	32
CHAPTER IV CONCLUSIONS.....	35
REFERENCES.....	37
VITA.....	40

LIST OF TABLES

TABLE	PAGE
I Mechanical properties of reinforced fibers.....	5
II Chemical composition of Coir fiber.....	5
III Characteristics and uses of reinforced thermosetting resins..	6
IV Effect of the fiber surface treatment on the water uptake....	31
V Effect of the treatment on the mechanical properties of the composites.....	34



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
I Interrelationships of polymer, fiber and mechanical stress in composites.....	7
II Specimen for flexural testing.....	16
III Specimen for tensile testing.....	18
IV Specimen for impact testing.....	19
V Infrared spectrum of 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine.....	24
VI Infrared spectrum of cyanuric chloride.....	25
VII Infrared spectrum of diallylamine.....	26
VIII NMR spectrum of 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine.....	27
IX Mass spectrum of 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine.....	28
X The fragmentation pattern of 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine.....	29
XI Molecular structure of 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine.....	30
XII Chemical reaction between cellulose and 2-diallylamino-4,6-dichloro-1,3,5-triazine.....	32