

Thesis Title                    Biodegradable Polymer Blends as New  
 Biomaterials for Use in Medical Applications

Author                            Miss Piyanut Haritanont

M.S.                                Chemistry

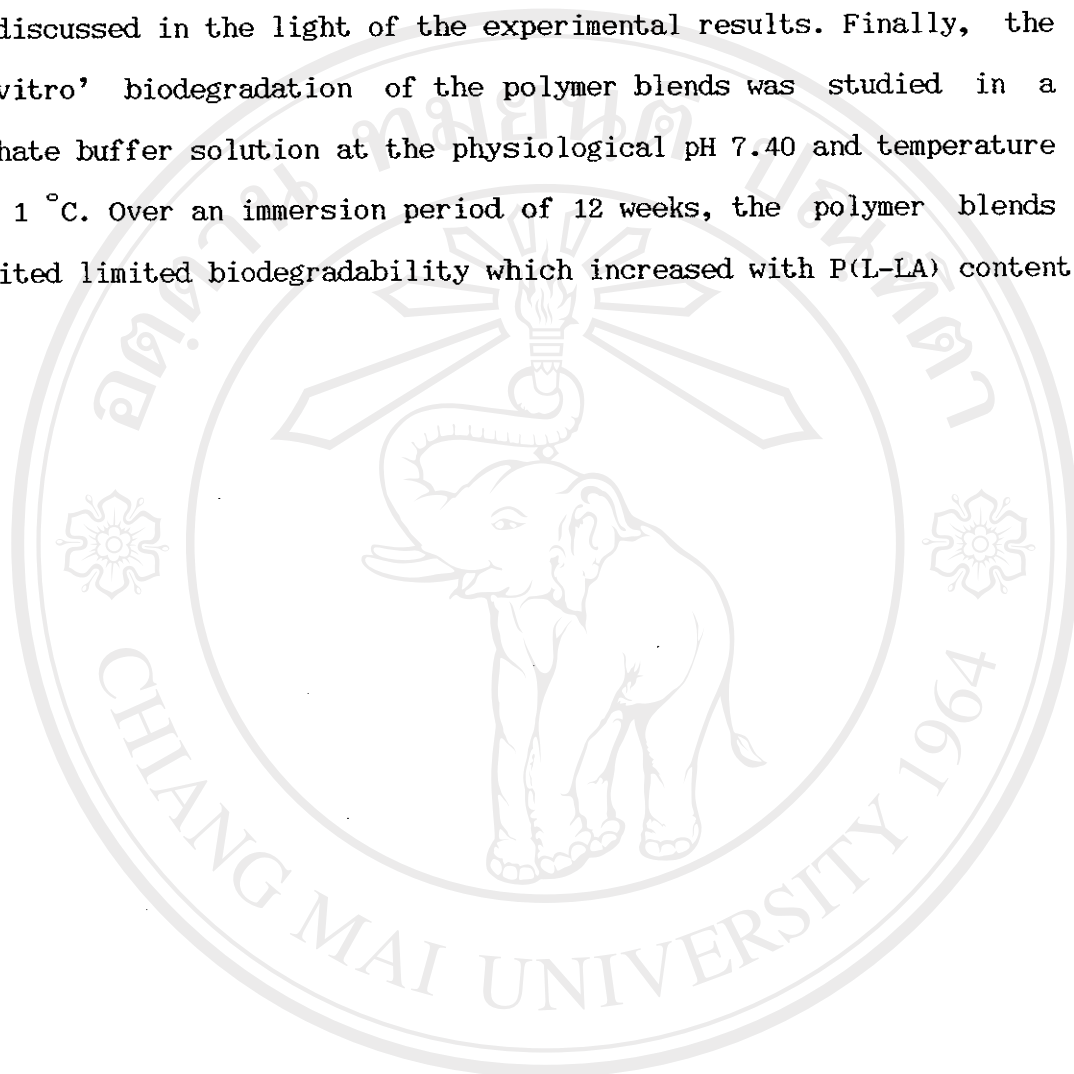
Examining Committee        :

Lecturer	Dr. Robert	Molloy	Chairman
Lecturer	Dr. Nipapan	Molloy	Member
Lecturer	Dr. Teerapol	Wongchanapiboon	Member

### **ABSTRACT**

In this project, polymer blends of polyhydroxybutyrate (PHB)/ poly(L-lactic acid) (P(L-LA)) and poly(hydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate) (P(HB-co-HV)) (20.1%HV)/poly(L-lactic acid) (P(L-LA)) were prepared by the two methods of melt mixing and solution blending. To test for blend compatibility, the melting ranges were determined by differential scanning calorimetry (DSC). From the results obtained, it was concluded that, for the most part, the PHB/P(L-LA) and P(HB-co-HV)/P(L-LA) blends were incompatible in the crystal. However, there was evidence to suggest a limited presence of the low molecular weight P(L-LA) in the high molecular weight PHB or P(HB-co-HV) crystalline regions. Aspects of the blend morphology are discussed. Theoretical predictions of polymer-polymer compatibility in the amorphous phase are made via calculations of the polymer solubility parameters and

interaction parameters, and in the crystalline phase through the Flory-Huggins Theory. The limitations of these theoretical treatments are discussed in the light of the experimental results. Finally, the 'in vitro' biodegradation of the polymer blends was studied in a phosphate buffer solution at the physiological pH 7.40 and temperature  $37 \pm 1$  °C. Over an immersion period of 12 weeks, the polymer blends exhibited limited biodegradability which increased with P(L-LA) content.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์                      พอลิเมอร์ เบลนด์ซึ่งสามารถสลายตัวทางชีวภาพเพื่อเป็นวัสดุ  
ชีวภาพชนิดใหม่สำหรับใช้งานทางการแพทย์

ชื่อผู้เขียน                                      นางสาวปิยนุช หริตานนท์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต                      สาขาวิชาเคมี

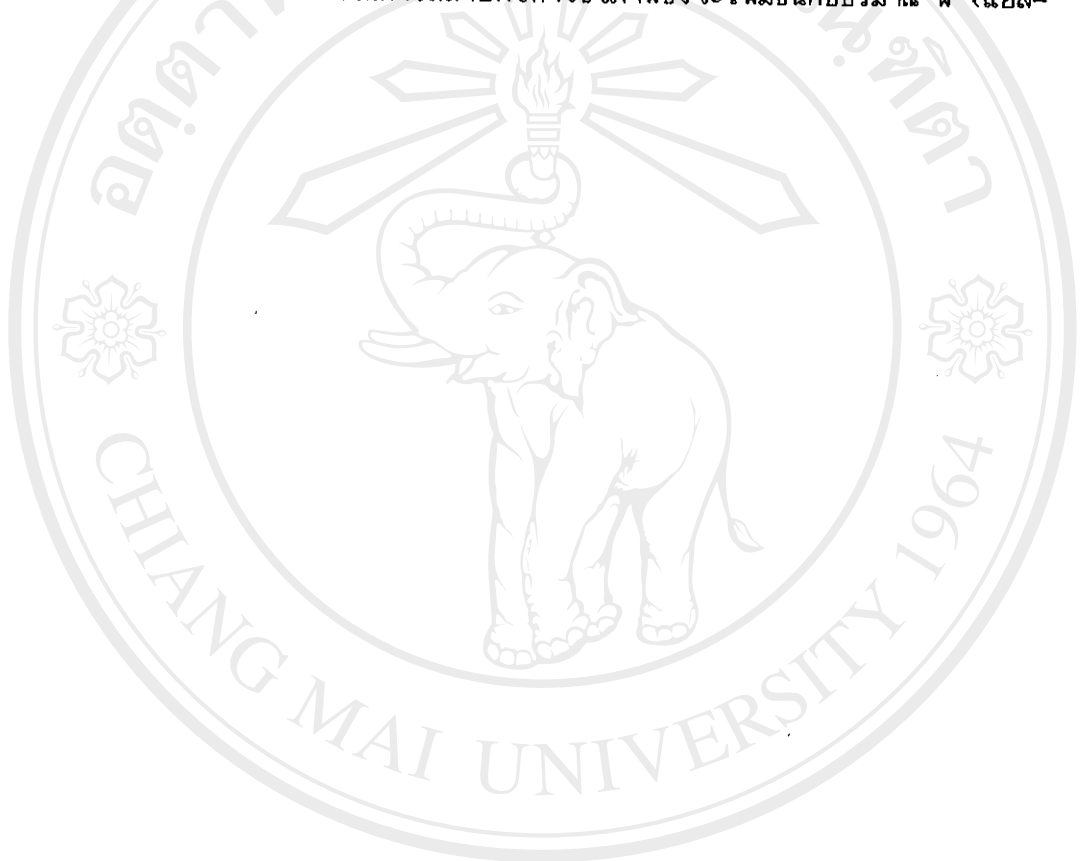
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

อาจารย์ ดร. โรเบิร์ต	มอลลอย	ประธานกรรมการ
อาจารย์ ดร. นิภาพันท์	มอลลอย	กรรมการ
อาจารย์ ดร. ชีระพล	วงศ์ชนะพิบูลย์	กรรมการ

### บทคัดย่อ

ในการวิจัยนี้ ได้มีการเตรียมพอลิเมอร์ เบลนด์ระหว่าง พอลิไฮดรอกซีบีวทีเรต (พีเอชบี) / พอลิ (แอล-แลกติกแอซิด) (พีแอล-แอลเอ) และ พอลิ (ไฮดรอกซีบีวทีเรต-โค-ไฮดรอกซีวาลอเรต) (พีเอชบี-โค-เอชวี) (20.1% เอชวี) / พอลิ (แอล-แลกติกแอซิด) (พีแอล-แอลเอ) โดย 2 วิธีการ คือ การหลอมรวมกันและการเบลนด์จากสารละลาย การตรวจสอบการเข้ากันได้ของเบลนด์ทำโดยการหาช่วงของการหลอมเหลว โดยวิธี ดิฟเฟอเรนเชียล สแกนนิ่ง คาเลอริเมตรี (ดีเอสซี) จากผลที่ได้สามารถสรุปว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว เบลนด์ระหว่าง พีเอชบี / พี (แอล-แอลเอ) และ พี (เอชบี-โค-เอชวี) / พี (แอล-แอลเอ) ไม่สามารถเข้ากันได้ในโครงสร้างผลึก อย่างไรก็ตามมีหลักฐานพอที่จะเสนอได้ว่า มีขีดจำกัดของ พี (แอล-แอลเอ) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำปรากฏอยู่ในส่วนที่เป็นผลึกของ พีเอชบี หรือ พี (เอชบี-โค-เอชวี) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ได้มีการวิจารณ์เกี่ยวกับมอร์โฟโลยีของเบลนด์ การทำนายทางทฤษฎีของการ

เข้ากันได้ระหว่างพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ในเฟสที่เป็นอะมอร์ฟัส ทำโดยการคำนวณค่า พารามิเตอร์ การละลายของพอลิเมอร์และของแรงกระทำ และในส่วนเฟสที่เป็นผลึกทำโดยใช้ทฤษฎี เฟอร์รี-ฮักกิน ข้อจำกัดของการจัดการทางทฤษฎีนี้ถูกวิจารณ์ในรูปของผลการทดลอง สุตท้ายการศึกษาการ สลายตัวทางชีวภาพนอกร่างกายของพอลิเมอร์ เบลนด์ในสารละลายฟอสเฟตบัปเฟอร์ที่พีอี โอ โลจิคัล พีเอช 7.40 และ อุณหภูมิ  $37 \pm 1$  ° ซี ในช่วงเวลา 12 อาทิตย์ของการแช่ พอลิเมอร์ เบลนด์ แสดงขอบเขตจำกัดของความสามารถในการสลายตัวทางชีวภาพซึ่งจะเพิ่มขึ้นกับปริมาณ พี (แอล-แอลเอ)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved