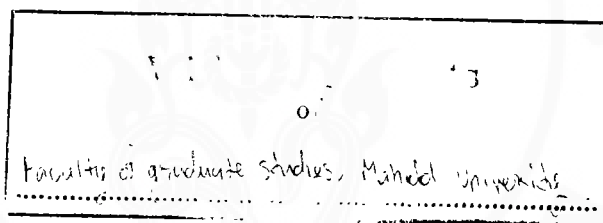


A STUDY OF DISPOSAL OF PLASTICS
BY BIOLOGICAL METHOD

AKE-ANONG JANGBUA



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(POLYMER SCIENCE)

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

TH
A 3130
1996

1996

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการกำจัดพลาสติกโดยวิธีการทางชีวภาพ
 ผู้วิจัย เอกอนงค์ จางบัว
 ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์)
 คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
 กฤษฎา สุชีวะ, Ph.D.
 อภิญา อัครนิก, Ph.D.
 ทวีชัย อมรดักดีชัย, Ph.D.
 วันที่สำเร็จการศึกษา 12 มกราคม พ.ศ. 2539

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นเป็นการศึกษาการกำจัดพลาสติกโดยกระบวนการทางชีวภาพ โดยศึกษาความสามารถในการย่อยสลายของพลาสติกซึ่งเตรียมจากการผสมแป้งข้าวโพดเข้ากับโพลีเอทิลีน และถุงพลาสติกที่สามารถย่อยสลายได้ซึ่งใช้ในเชิงการค้า โดยนำพลาสติกทั้งสองชนิดนี้มาทดสอบกับเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ *Bacillus subtilis* (Bs) and *Pseudomonas aeruginosa* (Pa) สำหรับพลาสติกซึ่งเตรียมจากการผสมแป้งข้าวโพดเข้ากับโพลีเอทิลีนนั้น ยังได้นำไปศึกษาความเป็นไปได้ในการกำจัดพลาสติกโดยอาศัยปลวก นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่ผิวโดยอาศัยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและคุณสมบัติในการรับแรงดึงของพลาสติกหลังจากผ่านการทดสอบแล้ว

ผลการทดลองพบว่า *Pseudomonas aeruginosa* เท่านั้นที่สามารถเจริญเติบโตในสภาวะแวดล้อมที่ใช้ทดสอบ กล่าวคือ มีเพียงพลาสติกเป็นแหล่งอาหารเท่านั้น และพลาสติกซึ่งผ่านการทดสอบกับ *Pseudomonas aeruginosa* มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่ผิวของพลาสติก อย่างไรก็ตามได้มีการรายงานว่า *Pseudomonas aeruginosa* ไม่สามารถย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ เช่นแป้ง ได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้ว่า แป้งซึ่งเป็นส่วนผสมในพลาสติกย่อยสลายได้ ได้รับการย่อยสลายโดย Pa ส่วนคุณสมบัติในการรับแรงดึงของพลาสติกหลังจากผ่านการทดสอบแล้วไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

สำหรับผลการทดลองภาคสนามของการศึกษาการกำจัดพลาสติกโดยอาศัยปลวกพบว่า พลาสติกบางส่วนสูญหายไปกล่าวคือ พลาสติกซึ่งมีแฉ่งเป็นส่วนประกอบ 25%โดยน้ำหนัก พบว่า พลาสติกถูกกัดกินไป 11.7%โดยน้ำหนัก หลังจากผ่านการทดสอบภาคสนามเป็นเวลา 69 วัน, พลาสติกซึ่งมีแฉ่งเป็นส่วนประกอบ 50%โดยน้ำหนัก พบว่าพลาสติกถูกกัดกินไป 21.5%โดย น้ำหนัก หลังจากผ่านการทดสอบภาคสนามเป็นเวลา 224 วัน และ พลาสติกซึ่งมีแฉ่งเป็นส่วน ประกอบ 75%โดยน้ำหนัก พบว่าพลาสติกถูกกัดกินไป 13%โดยน้ำหนัก หลังจากผ่านการทดสอบ ภาคสนามเป็นเวลา 175 วัน

จากผลการทดลอง ชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการกำจัดพลาสติกโดยอาศัยปลวก ทั้งนี้ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลมากขึ้น

Thesis Title A Study of Disposal of Plastics
 by Biological Method

Name Ake-anong Jangbua

Degree Master of Science (Polymer Science)

Thesis Supervisory Committee

 Krisada Suchiva, Ph.D.

 Apinya Assvanig, Ph.D.

 Taweechai Amornsakchai, Ph.D.

Date of Graduation 12 January B.E.2539(1996)

ABSTRACT

The present work involved study of biodegradation of starch-plastics blends and commercially-established type of biodegradable plastics, by the action of microorganisms, namely *Bacillus subtilis*(Bs) and *Pseudomonas aeroginosa*(Pa), and studies of degradation of starch-plastics blends by the action of termites. Surface morphology and tensile properties changes of the material subjected to the test were also studied. Evidences of surface morphology changes were obtained from scanning electron microscopic study of the specimens. It was also found that Pa could grow in the liquid medium which contained starch-plastics blends as nutrient source, whereas Bs could not. However, Pa has been reported to be incapable of hydrolysing of starch. Therefore, it was not

clear whether Pa could actually cause biodegradation of starch-plastics blends.

For the studies of action of termite on starch-plastics blends, starch-plastics blends having different starch contents (25%, 50%, and 75% by weight) were prepared and subjected to field test. Significant losses of plastics mass were observed. For 25% starch content, the weight loss was 11.7% after 69 days; for 50% starch content, the weight loss was 21.5% after 224 days and for 75% starch content, the weight loss was 13% after 175 days. The results obtained indicated that disposal of plastic waste by the action of termites might be feasible and further study might be worth undertaken.