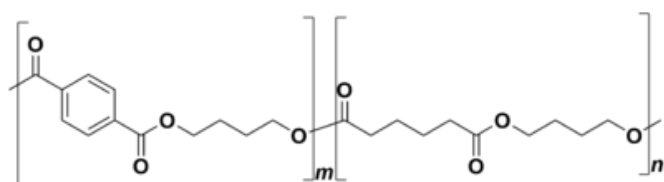


Polybutyrate adipate terephthalate (PBAT)

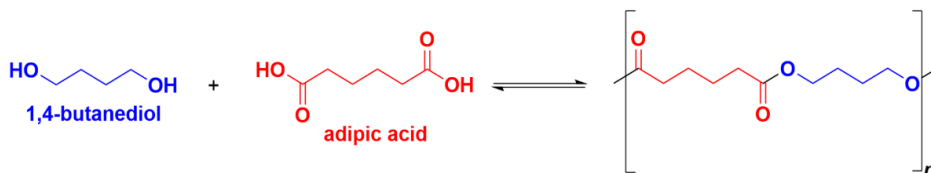
Polybutylate เป็นชื่อย่อของ Polybutyrate adipate terephthalate หรือ PBAT ซึ่งเป็นโคพอลิเมอร์แบบสุ่มที่สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ PBAT เป็นโคพอลิเอสเทอร์ชนิดหนึ่งของกรดอะดิพิก (adipic acid), 1,4-บิวเทนไดออล (1,4-butanediol) และ dimethyl terephthalate

PBAT ถูกผลิตขึ้นจากผู้ผลิตที่หลากหลายและเป็นที่รู้จักในชื่อทางการค้า เช่น ecoflex® , Wango, Ecoworld, Easter Bio และ Origo-Bi เป็นต้น ในทางการตลาดทั่วไป PBAT เป็นพลาสติกทางเลือกหนึ่งที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่สามารถทดแทนการใช้พลาสติก Low density polyethylene (LDPE) โดยพลาสติกทั้งสองมีคุณสมบัติที่เหมือนกันรวมถึงความยืดหยุ่นและการคืนรูป จึงถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตที่เหมือนกัน อาทิเช่น ถุงพลาสติกและพลาสติกที่ใช้ในการห่อหุ้ม เป็นต้น โครงสร้างของพอลิเมอร์ PBAT แสดงดังภาพที่ 1 มีลักษณะเป็นบล็อกโคพอลิเมอร์ที่ได้มาจากการสร้างพันธะเชื่อมกันระหว่างบล็อกโคพอลิเมอร์ 2 บล็อกเข้าด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามโครงสร้างที่แท้จริงยังคงเป็นโคพอลิเมอร์แบบสุ่มของหลายบล็อกมาเกิดพันธะกัน

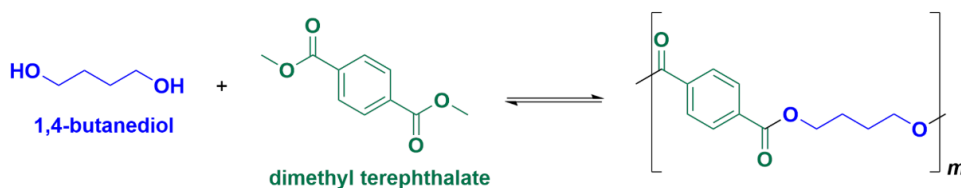


ภาพที่ 1 โครงสร้างของพอลิเมอร์ PBAT

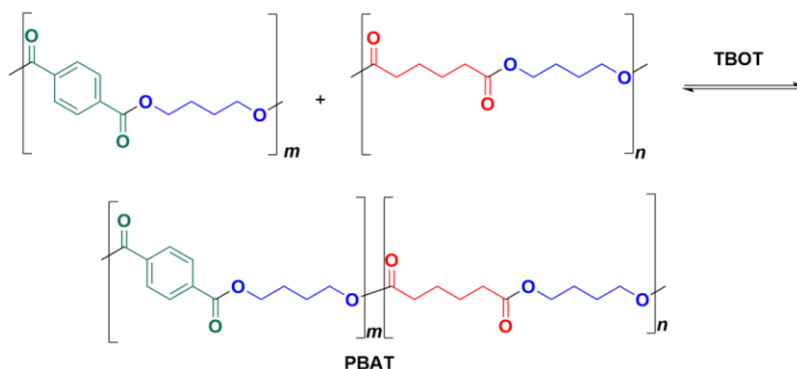
ในกระบวนการสังเคราะห์ขั้นที่ 1 เป็นการสังเคราะห์พอลิเอสเทอร์จากกรดอะดิพิกและ 1,4-Butanediol ความยาวของสายโซ่จะถูกควบคุมให้สั้น โดยการเติม 1,4-Butanediol ที่มากเกินไปลงในปฏิกิริยาดังภาพ



ในขั้นที่ 2 พอลิเอสเทอร์ของ Dimethyl terephthalate (DMT) ถูกสังเคราะห์ขึ้นโดยใช้ 1,4-Butanediol ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ตัวที่ 2 ที่จะถูกใช้กับผลิตภัณฑ์ของขั้นที่ 1 ในการสังเคราะห์เป็นโคพอลิเมอร์ PBAT ดังภาพ



ขั้นที่ 3 TBOT ถูกใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (transesterification) ของพอลิเอสเทอร์ของกรดอะดิพิก และ DMT เพื่อใช้ในการสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ PBAT แบบสุ่ม ดังภาพ





PBAT ถูกจำแนกเป็นโคพอลิเมอร์แบบสุ่ม ที่มีลักษณะโครงสร้างที่ไม่สามารถมีโครงสร้างเป็นผลึกที่แน่นอน เนื่องจากขาดความเป็นระเบียบของโครงสร้าง จึงนำไปสู่คุณสมบัติทางกายภาพที่หลากหลาย เช่น จุดหลอมเหลวมีช่วงกว้าง ค่า Modulus และค่าความแข็งต่ำ แต่มีความเหนียวและความยืดหยุ่นสูงซึ่งทำให้พอลิเมอร์ชนิดนี้ถูกนำมาผสมกับพอลิเมอร์อีกชนิดหนึ่งที่สามารถถูกย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่มีความแข็งแรงและไม่ยืดหยุ่นในกระบวนการผลิตขวด

ข้อเสียของพอลิเมอร์ชนิดนี้จะเหมือนกับพอลิเมอร์อื่นๆคือ เมื่อมีความเหนียวและความยืดหยุ่นสูง ทำให้ไม่มีความแข็งแรง จึงไม่เหมาะที่จะใช้กับภาชนะที่

ต้องการความแข็งแรง ตัวอย่างเช่น Plexiglass (Poly(methyl methacrylate)) มีลักษณะเป็นแผ่นกั้นใส ใช้เป็นตัวแทนของกระจกใส

PBAT ถูกตรวจสอบแล้วว่าสามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เนื่องจากมีองค์ประกอบของ butylene diadapte groups มีคุณสมบัติเชิงกลและความคงตัวสูงจากสัดส่วนของ terephthalate ซึ่ง CAS Registry Number ของ PBAT คือ 60961-73-1 ในขณะนี้ PBAT ที่ถูกขายในท้องตลาดเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัท BASF มีชื่อทางการค้าว่า ecoflex® ซึ่งในการทดลองสามารถย่อยสลายได้ 90% หลังระยะเวลาทดลอง 80 วัน การนำไปใช้ที่มีความจำเพาะนี้ถูกให้ความสำคัญจากผู้ผลิต รวมถึงการห่อหุ้มสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร, ถุงเพาะชำที่ย่อยสลายได้และการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร และเป็นสารเคลือบกันน้ำสำหรับวัสดุอื่นๆ เช่น ถ้วยกระดาษ จากการที่มีความยืดหยุ่นสูงและย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ PBAT ในท้องตลาดจึงถูกนำไปเป็นสารเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับพลาสติกแข็งที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ เช่น PLA เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานถึงการนำ PBAT เป็นองค์ประกอบในฟิล์มด้านจุลินทรีย์ โดยฟิล์มด้านจุลินทรีย์นี้ได้ถูกพัฒนาไปสู่บรรจุภัณฑ์อาหารเพื่อยับยั้งการเติบโตของจุลินทรีย์ ช่วยเก็บรักษาอาหารให้ปลอดภัย

ที่มาของข้อมูล :

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Polybutyrate>
- http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU/portal/show/content/products/biodegradable_plastics/ecoflex
- http://www.plasticsportal.net/wa/plasticsEU~en_GB/portal/show/content/products/biodegradable_plastics/ecovio_applications_paper_coating