

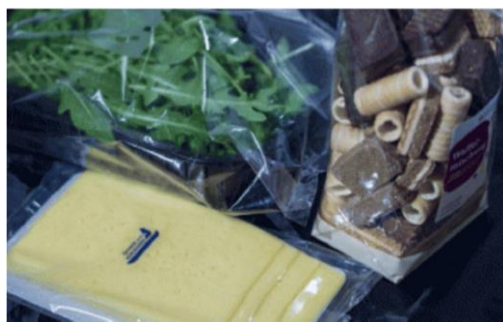
การดัดแปรพลาสติกแตกสลายได้ทางชีวภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน

ตารางที่ 1 สมบัติเชิงกลและอัตราการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซออกซิเจนของพลาสติกโพลีเอทิลีนและพลาสติกแตกสลายได้ทางชีวภาพ

พลาสติก	สมบัติเชิงกลและอัตราการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซออกซิเจน			
	Tensile strength (MPa)	Elongation at break (%)	Oxygen transmission rate (cc/m ² d bar) ที่ 23 °C, 50% RH	Water vapor transmission rate (g/m ² d) ที่ 23 °C, 85% RH
พลาสติกโพลีเอทิลีน				
พอลิพรอพิลีน (PP)	40 ^a	100 ^a	800 ^c	0.8 ^c
พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE)	0.2-0.4 ^a	500 ^a	2500 ^c	1 ^c
พอลิสไตรีน (PS)	40 ^a	7 ^a	1500 ^c	20 ^c
พอลิเอทิลีนเทรฟทาเลต (PET)	55 ^a	125 ^a	20 ^c	3 ^c
พอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC)	70 ^a	20-40 ^a	60 ^c	3 ^c
พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ				
พอลิแลคติกแอซิด (PLA)	70 ^b	3-5 ^b	100 ^c	40 ^c
พอลิไฮดรอกซีแอลคาโนเอต (PHA)	45 ^b	5 ^b	55 (at 5 °C) ^d	3 ^d

ที่มาของข้อมูล a) www.matweb.com/reference/tensilestrength.aspx
 b) Gerard, T. et al – *Express Polym Lett* **2014**, 8, 609.
 c) Schmid, M. et al *Int J Polym Sci* **2012**, 2012, 7.
 d) Bugnicourt, E. et al *Express Polym Lett* **2014**, 8, 791.

เนื่องจากสมบัติของพลาสติกแตกสลายได้ทางชีวภาพยังคงมีข้อจำกัดและส่งผลกระทบต่อการใช้งานไปขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ที่หลากหลาย ทำให้จนถึงปัจจุบันนี้ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้มีการส่งเสริมการวิจัยเพื่อพัฒนาสมบัติพร้อมกับลดต้นทุนการผลิตของบรรจุภัณฑ์แตกสลายได้ทางชีวภาพให้อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงและสามารถใช้ทดแทนบรรจุภัณฑ์ทั่วไปได้อย่างสมบูรณ์ งานวิจัยส่วนใหญ่ได้อาศัยปฏิกิริยาทางเคมีและเทคนิคกระบวนการขึ้นรูปมาใช้ในการพัฒนาสมบัติของวัสดุแตกสลายได้ทางชีวภาพ เพื่อนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ทดแทน ยกตัวอย่างเช่น คณะวิจัยในโครงการ DibbioPack (Development of injection and blow extrusion molded BIOdegradable and multifunctional PACKages by nanotechnology) กำลังพัฒนากลุ่มพอลิเมอร์ไฮบริดที่มีชื่อทางการค้าว่า “ORMOCER®s” หนึ่งในพอลิเมอร์กลุ่มนี้ที่กำลังอยู่ในขั้นทดลองในห้องปฏิบัติการและถูกนำไปทดลองผลิตในระดับอุตสาหกรรม คือ bioORMOCER® ซึ่งประกอบด้วยไคโตซานและเซลลูโลสเป็นวัสดุฐานและถูกดัดแปรทางเคมีด้วยซิลิกอนไดออกไซด์ที่มีสมบัติสกัดกั้นการซึมผ่านของน้ำและก๊าซได้ดี วัสดุ bioORMOCER® ที่พัฒนาได้นั้นสามารถเคลือบลงบนผิวฟิล์มพลาสติกชีวภาพด้วยเทคนิคลูกกลิ้ง (roll-to-roll process)



ผลิตภัณฑ์ต้นแบบของฟิล์มพลาสติกชีวภาพที่เคลือบด้วย bioORMOCER® จาก <http://www.fraunhofer.de>

โครงการหน่วยปฏิบัติการวิจัยชีวชาญเฉพาะด้าน นวัตกรรมวัสดุชีวฐานเพื่ออุตสาหกรรมเกษตร (Special Research Unit: Bio-based Materials Innovation for Agro-Industry) ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้พัฒนาบรรจุภัณฑ์แตกสลายได้ทางชีวภาพ จากวัสดุผสมฐานเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช นอกจากนี้คณะวิจัยยังได้เสริมแรงวัสดุดังกล่าวด้วยเส้นใยธรรมชาติประเภทต่างๆ เช่น ป่าน ปอ และเซลลูโลส เป็นต้น ซึ่งเป็นเส้นใยธรรมชาติสามารถใช้แทนเส้นใยแก้วที่ใช้อยู่ทั่วไป ทั้งนี้เพื่อพัฒนาสมบัติเชิงกล ลดอัตราการดูดซับความชื้น เพิ่มการทนความร้อน และลดการหดตัวขณะขึ้นรูปของวัสดุผสมฐานเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช และมีข้อได้เปรียบทั้งในเรื่องของน้ำหนัก และการยึดติดระหว่างเส้นใยธรรมชาติและเมทริกซ์ของเทอร์โมพลาสติกสตาร์ช ส่งผลต่อการพัฒนาสมบัติเชิงกลของเมทริกซ์ดังกล่าว



ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ผลิตจากเรซินพลาสติกชีวฐาน เช่น จานรองแก้ว ถาด ถ้วย เป็นต้น จาก http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/03-foods/rungrong/food_00.html

อย่างไรก็ตามการเลือกลักษณะการใช้งานหรือ applications ให้เหมาะสมกับสมบัติของพลาสติกแตกสลายได้ทางชีวภาพและกระดาษ ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของวัสดุ เช่น การนำบรรจุภัณฑ์แตกสลายได้ทางชีวภาพไปใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ประเภทใช้แล้วทิ้งหรือผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานสั้น แต่มีอัตราการบริโภคที่ค่อนข้างสูง ซึ่งช่วยลดปัญหาในการจัดการขยะที่ทิ้งลงดิน ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์แตกสลายได้ทางชีวภาพที่มีวางจำหน่ายอย่างแพร่หลายแล้วในประเทศไทย อาทิเช่น แก้ว กล่องบรรจุอาหาร ถังเพาะชำ เป็นต้น

ที่มา http://packaging.oie.go.th/admin_control/analysis_file/9321586074.pdf