Newspaper : Naew Na	**Date:** 04 March 2018
'HEADLINE' : จุลินทรีย์ ผู้สร้างและผู้ทำลายพลาสติก	**Page:** 7
Section : สังคมกีฬา	**Column Inch :** 57
Circulation : 900,000	**PR Value :** 153,900

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

วิทยาศาสตร์ อาทิตย์

สำหรับเยาวชน

จุลินทรีย์...ผู้สร้างและผู้ทำลายพลาสติก

ขยะพลาสติกจากการใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์ เช่น ถุงใส่อาหาร ขวดเครื่องดื่ม กล่องโฟม จัดเป็นปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอันดับต้นๆ ของโลก เนื่องจากผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นพลาสติกที่ผลิตจากพอลิเมอร์สังเคราะห์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี มีปริมาณความต้องการใช้งานที่สูงมากแต่ระยะการใช้งานสั้น ก่อให้เกิดปัญหาปริมาณขยะพลาสติกล้นเมืองขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีความคงทนสูง เมื่อถูกทิ้งให้เป็นขยะจะต้องใช้เวลาในการสลายตัวตามธรรมชาติไม่ต่ำกว่า 20 ปี ไปจนถึงมากกว่า 1,000 ปี

จุลินทรีย์...สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่เป็นประโยชน์ในการผลิตและถนอมอาหาร ตลอดจนการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ทั้งในอุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ การเกษตร เป็นต้น สำหรับด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาจากการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ จุลินทรีย์จัดเป็นสิ่งมีชีวิตมหัศจรรย์ที่เป็นทั้งผู้สร้างและผู้ทำลายพลาสติก กล่าวคือ นอกจากการสลายตัวของพลาสติกที่เกิดขึ้นได้โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในธรรมชาติที่ต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานแล้ว จุลินทรีย์บางชนิดสามารถที่จะผลิตพลาสติกที่มีคุณสมบัติพิเศษ คือ นำมาใช้ประโยชน์ได้เหมือนผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี แต่สลายตัวได้ง่ายในธรรมชาติ หรือที่เรียกกันว่า "พลาสติกชีวภาพ" ซึ่งในปัจจุบันพลาสติกชีวภาพที่นำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ได้แก่

1.Polylactic acid (PLA) เป็นพลาสติกชีวภาพชนิดแรกที่มีงานวิจัยรองรับและได้รับความสนใจในเชิงพาณิชย์มากที่สุด ซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดมากถึงร้อยละ 54 โดยทั่วไป กระบวนการผลิต PLA เริ่มจากการผลิตกรดแลคติกจากกิจกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มแลคติกแอซิดแบคทีเรียในกระบวนการหมักวัตถุดิบธรรมชาติ อาทิ แป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น จากนั้น นำกรดแลคติกมาผ่านกระบวนการทางเคมี เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างให้เป็นสารใหม่ที่มีโครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวนเรียกว่า แลคไทด์ แล้วนำมากลั่นในระบบสุญญากาศเพื่อเปลี่ยนโครงสร้างได้เป็นพอลิเมอร์ของแลคไทด์ ที่เป็นสายยาวขึ้น (Polymerization) เรียกว่า PLA ผลิตภัณฑ์จาก PLA มีหลากหลายชนิด อาทิ แก้วน้ำ กล่องบรรจุอาหาร ถุงใส่ของ เป็นต้น หลังสิ้นสุดการใช้งาน ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ถูกย่อยสลายได้ง่ายด้วยจุลินทรีย์ในธรรมชาติ

2.Polyhydroxyalkanoates (PHAs) เป็นโพลิเมอร์ที่จุลินทรีย์ เช่น Ralstonia eutropha, Rhodobacter shaeroides, Pseudomas putida สร้างขึ้นเพื่อเป็นแหล่งพลังงานสะสมในเซลล์ การสร้าง PHAs จะเกิดขึ้นเมื่อแหล่งอาหาร เช่น ไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสขาดแคลน ในขณะที่มีแหล่งคาร์บอนอื่นๆ อยู่มากเกินความจำเป็น การผลิต PHA เริ่มต้นจากการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อสะสม PHA เมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจดูที่เซลล์ของจุลินทรีย์จะเห็น PHAs เป็นแกรนูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.2-0.5 ไมโครเมตร กระจายอยู่ทั่วไปในไซโทพลาซึม เมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงจะนำเซลล์จุลินทรีย์มาสกัดและทำบริสุทธิ์ให้ได้ PHA ปัจจุบันมีการนำพลาสติกชีวภาพในกลุ่ม PHA มาใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลายชนิด เช่น แก้วน้ำ ฝาขวดน้ำ ฝาแก้ว รวมทั้งเป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเคมีกลุ่ม Fire chemical และวัสดุเคลือบบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม วัสดุในโลกต้องมีวันเสื่อมสลายหรือเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นรูปแบบอื่น โดยอาศัยปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง ความร้อน ความชื้น ความเป็นกรด ด่าง เป็นต้น และปัจจัยที่มีชีวิต คือ จุลินทรีย์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในกระบวนการ "ย่อยสลายทางชีวภาพ"

การย่อยสลายทางชีวภาพของวัสดุทั่วไปหลังจากทิ้งไว้ตามที่ต่างๆ ทั้งบนดิน ในแหล่งน้ำ หรือในทะเล เมื่อได้รับแสง ความร้อน ความชื้น กรด ด่างในระยะเวลาหนึ่ง วัสดุเหล่านั้นจะมีการเสื่อมของโครงสร้างทางเคมี จากวัสดุที่มีขนาดใหญ่จะมีขนาดเล็กลงไปเรื่อยๆ และเมื่อมีขนาดเล็กกว่า 0.2 ไมโครเมตร จุลินทรีย์จะสามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเจริญเติบโต ทั้งนี้ ถ้าเป็นการย่อยสลายแบบใช้ออกซิเจนจะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นผลิตภัณฑ์สุดท้าย ในขณะที่การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน จะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และก๊าซมีเทน กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม กล่าวได้ว่าการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์เป็นกระบวนการที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

นิตยาพร สมภักดีย์
ห้องปฏิบัติการทดสอบการสลายตัวทางชีวภาพของวัสดุ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย