

# ไบโอไอโซพรีน (biolsoprene)

ไบโอไอโซพรีน (biolsoprene) คือ ไอโซพรีนที่ผลิตโดยกระบวนการทางชีวภาพ โดยการหมักสารชีวมวล สามารถใช้ทดแทนไอโซพรีนที่ผลิตจากกระบวนการทางปิโตรเคมี ในการผลิตยางสังเคราะห์ที่มีสมบัติยืดหยุ่นแบบยางธรรมชาติ

ในปี ค.ศ 2009 บริษัท Goodyear ได้เปิดตัวยางต้นแบบที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีไบโอไอโซพรีน โดยเริ่มจัดแสดงที่สนามบินนานาชาติโคเปนเฮเก้น ตลอดจนจัดแสดงในงานสำคัญต่างๆ ระหว่างการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่กรุงโคเปนเฮเก้น ประเทศเดนมาร์ก ซึ่งถือเป็นการพัฒนาต้นแบบที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีไบโอไอโซพรีนครั้งแรกของโลก ซึ่งเป็นผลจากความร่วมมือคิดค้นและวิจัยระหว่างบริษัท Goodyear Tire & Rubber Company และบริษัท Genencor (ปัจจุบัน คือ บริษัท DuPont Industrial Bioscience) เพื่อพัฒนากระบวนการหมัก การทำให้บริสุทธิ์ในการผลิตไบโอไอโซพรีนจากการใช้วัสดุทางเลือกจากชีวมวล แทนการใช้ไอโซพรีนที่ได้จากปิโตรเลียม



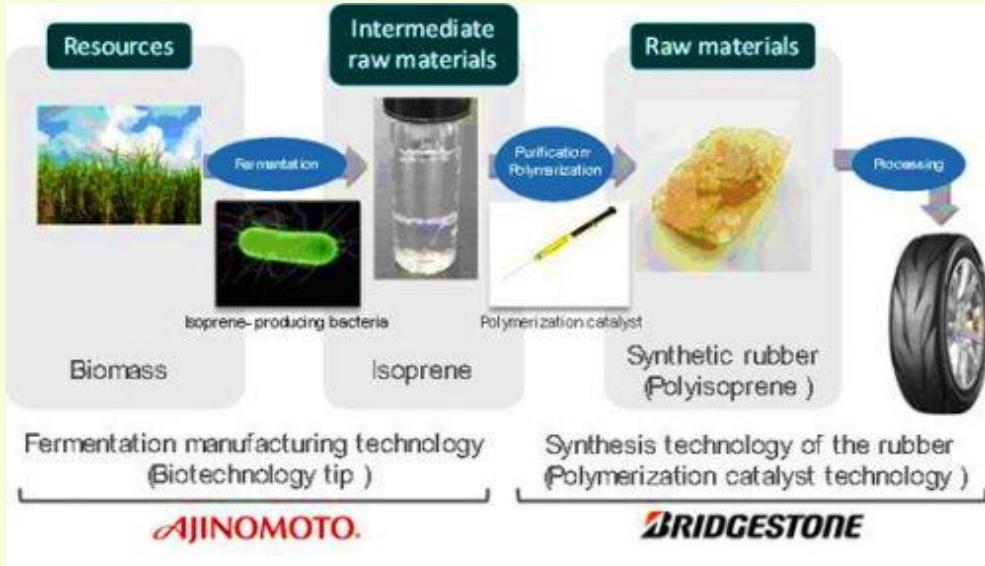
กระบวนการผลิตไบโอไอโซพรีนโดยการนำอ้อย ข้าวโพด ชังข้าวโพด หรือวัสดุชีวมวลอื่นๆ มาผ่านกระบวนการหมัก (fermentation) ด้วยแบคทีเรียที่มีการดัดแปลงสายพันธุ์เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นไบโอไอโซพรีนด้วยเทคโนโลยีของ Genencor® จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการนำกลับคืน (recovery) เพื่อให้ได้ส่วนผสมสำคัญที่นำมาผลิตไบโอไอโซพรีน ซึ่งไบโอไอโซพรีนที่ผลิตได้มีสมบัติเหมือนกับไอโซพรีนที่ผลิตจากกระบวนการทางปิโตรเคมี (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 กระบวนการผลิตไบโอไอโซพรีนของบริษัท Goodyear และบริษัท Genencor

ในปี ค.ศ 2012 บริษัท Goodyear ได้ต่อยอดเทคโนโลยีไบโอไอโซพรีน โดยเริ่มทดสอบยางที่ใช้วัสดุบางส่วนที่ดัดแปลงจากน้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งนักวิจัยจากศูนย์นวัตกรรมของ Goodyear รายงานว่า การใช้น้ำมันถั่วเหลืองในกระบวนการผลิตยางรถยนต์สามารถช่วยลดความต้องการใช้ปิโตรเลียมปีละ 7 ล้านแกลลอน ในขณะที่เดียวกันยังช่วยยืดอายุของดอกยางนานขึ้นร้อยละ 10 และยังช่วยในกระบวนการผสมยางในขั้นตอนการผลิตยางให้มีความราบรื่น และคล่องตัวมากขึ้น

ในปีเดียวกันนี้ บริษัท Bridgestone Corporation และ บริษัท Ajinomoto ได้ทำการวิจัยและพัฒนาาร่วมกัน เพื่อผลิตพอลิไอโซพรีนที่มีโครงสร้างแบบ -cis สูง (high-cis polyisoprene) จากชีวมวลด้วยกระบวนการหมัก วิธีการเริ่มต้นจากการผลิตไอโซพรีนโดยการนำวัสดุชีวมวลมาผ่านกระบวนการหมักด้วยแบคทีเรียที่ใช้เทคโนโลยีของ Ajinomoto หลังจากนั้นนำไอโซพรีนที่ได้มาทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันเพื่อผลิตยางพอลิไอโซพรีน โดยในขั้นตอนนี้ใช้เทคโนโลยีคะตะลิสต์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของ Bridgestone



รูปที่ 2 กระบวนการผลิตพอลิไอโซพรีนของบริษัท Bridgestone และบริษัท Ajinomoto

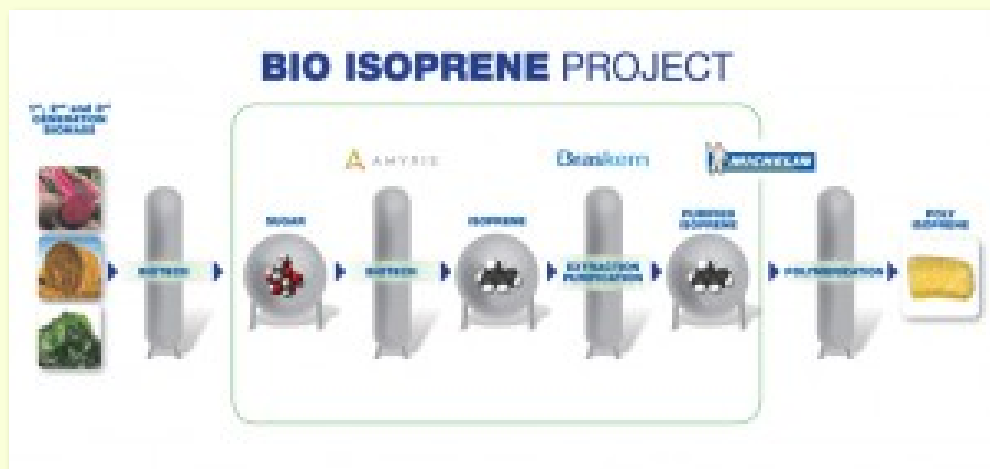
เนื่องจากยางไอโซพรีนสามารถทดแทนยางธรรมชาติได้ในบางกรณี ดังนั้น Bridgestone คาดว่าพอลิไอโซพรีนที่สังเคราะห์ได้สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญสำหรับการผลิตยางล้อได้ Bridgestone จึงได้ตั้งเป้าเพื่อสนับสนุนเทคโนโลยีวิศวกรรมชีวภาพของพอลิไอโซพรีน รวมทั้งมีการทดสอบสมบัติต่างๆ ของยางและศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีคะตะลิสต์ที่ใช้ในการพอลิเมอไรเซชันเพื่อให้ได้พอลิไอโซพรีนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปในอนาคตด้วย

นอกจากนี้ Bridgestone ยังได้พยายามทำวิจัยเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ เช่น ยางล้อที่ทำจาก “วัสดุธรรมชาติร้อยละ 100” รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีและกระบวนการผลิตในด้านอื่นๆ เพื่อช่วยในการรีไซเคิลและลดการใช้ทรัพยากรด้วย



ในปี ค.ศ 2011 บริษัท Michelin บริษัท Amyris และบริษัท Braskem ได้ร่วมกันทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีไบโอไอโซพรีนจากวัสดุทดแทน โดย Braskem เป็นผู้ผลิตปิโตรเคมีในประเทศบราซิล ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีจากแหล่งวัตถุดิบ (เช่น โรงงานผลิตน้ำตาลหรือแหล่งวัตถุดิบอื่น เช่น อ้อย หรือน้ำตาล) ส่วน Michelin และ Amyris ร่วมกันพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับผลิตไอโซพรีน

ซึ่งเทคโนโลยีของ Amyris เป็นการผลิตโมเลกุลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดสายโซ่ยาวโดยผ่านกระบวนการหมักน้ำตาลที่เรียกว่า Farnesene เพื่อนำมาใช้ผลิตไอโซพรีนต่อไป



รูปที่ 3 กระบวนการผลิตไบโอไอโซพรีนของบริษัท Michelin บริษัท Amyris และบริษัท Braskem

ตั้งนั้นงานวิจัยทางการพัฒนาไบโอไอโซพรีนจากการนำพืช วัสดุชีวมวล วัสดุทดแทน ถือเป็นการพัฒนา ร่วมกันทั้งอุตสาหกรรมชีวเคมีและอุตสาหกรรมยาง ไบโอไอโซพรีนที่ผลิตได้นอกจากจะนำมาใช้สำหรับอุตสาหกรรม ยางล้อแล้วยังสามารถนำมาผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อีกด้วย เช่น ถุงมือแพทย์ สารเคมีที่ใช้ในการผลิตสำหรับงานเฉพาะด้าน เช่น สารเคลือบผิว กาว และวัสดุอุดรอยรั่ว เป็นต้น ไบโอไอโซพรีนจึงนับเป็นวัสดุที่มีแนวโน้มที่ดีมากในอนาคต และยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

#### แหล่งอ้างอิง

1. <http://www.gupta-verlag.com>
2. <http://www.genengnews.com>
3. <http://biosciences.dupont.com>
4. <http://www.auto-thailand.com/index.php?lay=show&ac=article&id=539538922>
5. <http://www.satreads.com/international-news/news-and-updates/industry-news/522-bio-isoprene-new-focus-for-global-tyre-makers.html>
6. <http://worldindustrialreporter.com/braskem-amyris-michelin-team-accelerate-development-renewable-isoprene>