



# Bioplastics News

by Plastics Intelligence Unit Website

<http://plastic.oie.go.th>

ข่าวสารออนไลน์รายปักษ์เพื่อการติดตามข้อมูลด้านไบโอพลาสติกทั้งในและต่างประเทศ

## Highlights ในฉบับ

"คอมพอสิตชนิดใหม่ที่มีส่วนผสมจากแคโรท"

"Solvay ขยายกระบวนการผลิตวัตถุดิบชีวภาพสำหรับการผลิตอ็อกซีในประเทศจีน"

"บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้สำหรับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก"

"บริษัท Sealed Air ก้าวไปอีกขั้นด้วยการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเห็ด"

"บริษัท BASF ร่วมมือกับบริษัท BioTork ในการพัฒนาพลาสติกชีวภาพ"

ข่าวประชาสัมพันธ์

"เม็ดพลาสติกชีวภาพ ต้นแบบ M-BIO ผลิตโดยเอกชนไทยรายแรกของประเทศ"



## "ปีกของแมลงเป็นแรงบันดาลใจในการผลิตวัสดุที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ"



ปัจจุบันมนุษย์กำลังแสวงหาการใช้พลาสติกซึ่งเป็นวัสดุชนิดเดียวที่อยู่รอบๆมนุษย์มากกว่า 60 ปี และพลาสติกเป็นวัสดุที่มนุษย์ชอบใช้และถึงเป็นจำนวนมาก ในปี 2553 หน่วยงานคุ้มครองสิ่งแวดล้อมของสหรัฐอเมริกาให้ข้อมูลว่าสหรัฐอเมริกาเพียงประเทศเดียวผลิตขยะพลาสติกที่เป็นพาชนะและบรรจุภัณฑ์เกือบ 14 ล้านตัน ขยะเกือบ 11 ล้านตันเป็นสินค้าที่มีความทนทานได้แก่อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ และเกือบ 7 ล้านตันเป็นสินค้าที่ไม่คงทนเช่นจานและถ้วยต่างๆ มี 8% ของขยะพลาสติกทั้งหมดเป็นพลาสติกที่นำมาใช้ใหม่ด้วยการผ่านกระบวนการรีไซเคิลได้ มนุษย์ต้องการหาวัสดุที่ไม่มีพิษเพื่อทดแทนวัสดุที่มีองค์ประกอบหลักจากน้ำมันและยากต่อการรีไซเคิล

นักวิจัยจาก Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering ของ Harvard University คิดว่าพวกเขาได้พบคำตอบจากสิ่งเล็กๆที่ดูเหมือนจะไม่มีนัยสำคัญใด ได้แก่ทังงำพราของแมลงจากการศึกษาวิจัยที่ได้รับทุนวิจัยเมื่อปีที่แล้วในวารสาร Advanced Materials พบว่าทังงำพราของแมลงหรือที่เรามองเห็นในรูปของปีกบนของแมลงมีความเหนียวที่สุด แข็งแรงที่สุด และเป็นโครงสร้างที่เป็นประโยชน์หลายด้านมากที่สุดของธรรมชาติในโลก ทังงำพรานี้จะช่วยป้องกันความเครียดที่เกิดทางกายภาพและเคมีโดยไม่มีน้ำหนักเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงจากส่วนสำคัญของแมลงและมีความยืดหยุ่นจากส่วนปีกและข้อต่อของปีกแมลง ความเป็นเอกลักษณ์และมีคุณภาพตามที่ต้องการของทังงำพรานี้มาจากไคติน พอลิแซ็กคาไรด์และโปรตีนซึ่งประกอบอยู่ที่ชั้นของทังงำพรา โดยมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกับ Plywood จากปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งไม่ซ้ำกันของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถผลิตฟิล์มใสที่บางและมีโครงสร้างเหมือนกับทังงำพราของแมลง วัสดุที่สร้างขึ้นใหม่นี้เรียกว่า Shrilk เพราะมีองค์ประกอบของเส้นใยโปรตีนจากไหมและไคตินที่ผลิตจากเปลือกกุ้งที่ทิ้งแล้ว

Shrilk มีความแข็งแรงและความเหนียวเหมือนกับอลูมิเนียมผสมแต่มีน้ำหนักเพียงครึ่งเดียว วัสดุชนิดนี้สามารถย่อยสลายได้และมีต้นทุนในการผลิตต่ำ เนื่องจากไคตินหาได้จากเปลือกกุ้งที่เป็นขยะ วัสดุชนิดใหม่นี้ยังคงมีค่าการทนต่อแรงกระแทกต่ำซึ่งยังไม่สามารถใช้แทนพลาสติกจากปิโตรเลียมในอนาคตอันใกล้

## "คอมพอสิตชนิดใหม่ที่มีส่วนผสมจากแครอท"



กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหัวบีทที่ให้น้ำตาลของประเทศเนเธอร์แลนด์ซึ่งมีชื่อว่า Royal Cosun ประกาศแผนการผลิตคอมพอสิตเชิงพาณิชย์ที่งานประชุมวิชาการด้านพลาสติกชีวภาพในประเทศเนเธอร์แลนด์เมื่อสัปดาห์ที่แล้ว คอมพอสิตชนิดนี้มีองค์ประกอบหลักเป็นแครอทที่เหลือใช้จากการผลิตทางการเกษตร กระบวนการผลิตคอมพอสิตนี้ได้รับการพัฒนาโดยบริษัท Scottish science company Cellucomp

Bart van Ingen โฆษกของกลุ่ม Royal Cosun ได้กล่าวถึงเค้าโครงของแผนการพัฒนา Curran ที่งานสัมมนาด้านวัสดุที่ผลิตจากชีวมวลซึ่งจัดขึ้นที่เมือง Wageningen ประเทศเนเธอร์แลนด์ เมื่อวันที่ 21 มิถุนายนที่ผ่านมา Curran เป็นวัสดุประเภทเซลลูโลสที่สกัดได้จากแครอท และจะถูกผสมร่วมกับพอลิเมอร์หลากหลายชนิดเพื่อผลิตวัสดุที่เป็นคอมพอสิตชีวภาพ van Ingen กล่าวว่านักวิจัยของกลุ่ม Royal Cosun ยังคงทำการวิจัยเกี่ยวกับสมบัติของคอมพอสิตชีวภาพชนิดนี้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงศึกษาประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาวัสดุชีวภาพนี้ซึ่งประกอบไปด้วยความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความเหนียวและมีน้ำหนักเบา ที่งานประชุมนี้ van Ingen ได้แสดงถึงประโยชน์ในการนำคอมพอสิตชนิดใหม่ไปใช้ 2 ประการได้แก่ คันเบ็ดตกปลาและแผ่นกระดานที่ตัดล้อสี่ล้อเหมือนกับสเกตบอร์ด (Longboard)

บริษัท CelluComp เป็นบริษัทแรกที่ใช้วัสดุชนิดนี้ร่วมกับเส้นใยคาร์บอนเพื่อผลิตคันเบ็ดตกปลา นอกจากนี้ยังใช้ผลิตเครื่องปฏิกรณ์จากคอมพอสิตชนิดใหม่นี้ ซึ่งมีสมบัติที่รวมความแข็งแรงของเส้นใยคาร์บอนน้ำหนักเบาและมีความทนทานต่อแรงกระแทกของ Curran นอกจากนี้บริษัทยังใช้แผ่น Curran ในการผลิต Longboard ที่ออกแบบโดยบริษัท Alex Luxat จากเมือง Wefunk คอมพอสิตที่ถูกพัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบของเซลลูโลสประมาณ 50 – 90% โดยขึ้นกับการนำไปใช้งาน Curran มักจะถูกนำไปผสมกับเรซินได้แก่ Epoxy, Polyurethane และ Polyester ปัจจุบันกระบวนการผสมวัสดุชนิดนี้ดำเนินการที่โรงงานต้นแบบและจะผลิตเชิงพาณิชย์ได้ในไตรมาสที่ 4 ของปี 2555 ผู้ร่วมดำเนินการทางธุรกิจกับบริษัท CelluComp คาดว่าจะจัดจำหน่าย Curran ได้ในปี 2556



## "Solvay ขยายกระบวนการผลิตวัตถุดิบชีวภาพสำหรับการผลิตอีพอกซีในประเทศจีน"

บริษัท Solvay ประกาศร่วมมือกับบริษัทวีทีไทยเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด Epichlorohydrin ในประเทศจีนด้วยการร่วมกันสร้างโรงงานแห่งใหม่ในเมือง Taixing ประเทศจีน โรงงานแห่งนี้มีกำลังการผลิต Epichlorohydrin เริ่มต้นที่ 100,000 ตันต่อปี เงินลงทุน 155 ล้านดอลลาร์และจะเริ่มดำเนินการผลิตได้ในช่วงครึ่งหลังของปี 2557

ตลาด Epichlorohydrin ของประเทศจีนถูกคาดการณ์ว่าจะมีอัตราการเติบโตต่อปีประมาณ 8% และคิดเป็น 35% ของความต้องการของตลาดโลกในปี 2559

Epichlorohydrin เป็นสารเคมีที่จำเป็นเนื่องจากเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตอีพอกซีเรซิน ซึ่งมีความต้องการเพิ่มขึ้น เนื่องจากถูกนำไปใช้สำหรับการเคลือบผิวป้องกันสนิมของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ รถยนต์ ผลิตกันท้ออากาศยาน หรือกักเก็บผลิตกระแสไฟฟ้า โรงงานแห่งใหม่ที่ตั้งอยู่ที่สวนพัฒนา ด้านเศรษฐกิจของเมือง Taixing ใช้เทคโนโลยีการผลิต Epichlorohydrin ของบริษัท Solvay ที่เรียกว่า Bio-based Epicerol technology โรงงานแห่งนี้จะให้วัตถุดิบที่เป็น Glycerin ธรรมชาติ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์รองที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ การผลิต Epichlorohydrin มีประสิทธิภาพในการแข่งขันด้านราคาและเป็นกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงได้ถึง 60% และสามารถลดปริมาณผลิตภัณฑ์รองประเภท สารประกอบคลอรีนที่เกิดระหว่างกระบวนการผลิตลงได้ 8 เท่าของกระบวนการผลิตโดยใช้โพรพิลีนแบบเดิม

บริษัทวีทีไทยได้เริ่มผลิต Epichlorohydrin ครั้งแรกประมาณ 100,000 ตันในประเทศไทย เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ที่ผ่านมา ซึ่งการผลิตครั้งนี้ใช้เทคโนโลยี Epicerol ซึ่งขณะนี้บริษัทได้ผลิต Epichlorohydrin ป้อนตลาดเอเชียเรียบร้อยแล้วและโรงงานแห่งใหม่จะทำให้วีทีไทยเป็นผู้ผลิต Epichlorohydrin ที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับสองของเอเชีย

Vincent De Cuyper ผู้จัดการทั่วไปฝ่ายผลิตสารเคมีของบริษัท Solvay ให้ข้อมูลว่า “บริษัทกำลังมองไปข้างหน้าเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้เทคโนโลยี Epicerol ในประเทศจีนซึ่งเป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดในโลก การลงทุนครั้งนี้จะทำให้บริษัทบรรลุเป้าหมายของแผนดำเนินงานของบริษัทซึ่งมุ่งเน้นที่จะสนับสนุนการผลิตสารเคมีจากวัสดุทดแทนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้บริโภคนในประเทศจีนจะได้รับประโยชน์จากการใช้ Epichlorohydrin ชีวภาพและจะทำให้ลดการปล่อยคาร์บอนสู่สิ่งแวดล้อมอีกด้วย”



อ้างอิงจาก : Omnexus

## "บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้สำหรับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก"



บริษัทผู้เป็นเจ้าของสินค้าต่างๆที่จะจัดจำหน่ายสินค้าในระหว่างการแข่งขันโอลิมปิก บริษัทผู้จัดการของเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการแข่งขันและบริษัทผู้ดูแลจัดการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกมีโครงการที่จะทำให้พลาสติกชีวภาพมีบทบาทในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่กำลังจะเกิดขึ้น

Dr John Williams หัวหน้าฝ่ายวัสดุของบริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม NNFC กล่าวว่ "บรรจุภัณฑ์ที่สามารถย่อยสลายได้เป็นบรรจุภัณฑ์ในอุดมคติสำหรับใช้ในงานสำคัญต่างๆอย่างเช่น การแข่งขันกีฬาโอลิมปิก เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้สามารถย่อยสลายไปพร้อมกับอาหารได้ ซึ่งจะช่วยลดขยะและสามารถสร้างคุณค่าของขยะให้เพิ่มขึ้น" โฆษกของบริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมอธิบายกับผู้สื่อข่าวของ Plastics & Rubber Weekly ว่าเป็นไปไม่ได้ที่ผู้จัดการแข่งขันจะกล่าวรายชื่อทั้งหมดของบริษัทผู้ขายอาหารในระหว่างการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ที่ต้องการมีส่วนร่วมด้วยแนวคิดเกี่ยวกับการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ เนื่องจากบริษัททั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกต้องการมีส่วนร่วมในโครงการนี้

วัสดุที่ใช้ผลิตบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้สำหรับการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกจะมีป้ายสินค้าที่มีสัญลักษณ์การรีไซเคิลสีส้มและผู้บริหารก็สามารถทิ้งขยะบรรจุภัณฑ์พร้อมกับเศษอาหารลงในถังขยะสีส้ม ซึ่งเป็นถังสำหรับรองรับขยะที่ย่อยสลายได้ วัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้จะมีสัญลักษณ์สีเขียวและต้องทิ้งลงในถังขยะสีเขียว ส่วนขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้จะถูกทิ้งลงในถังขยะสีดำ



## "บริษัท Sealed Air ก้าวไปอีกขั้นด้วยการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเห็ด"

บริษัท Sealed Air Corp ร่วมดำเนินงานกับบริษัท Ecovative Design LLC ของเมือง Green Island, New York เพื่อเร่งการผลิตและดำเนินการทางตลาดสำหรับเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบหลักที่ได้จากพืช บริษัท Sealed Air Corp จะได้รับใบอนุญาตจากบริษัท Ecovative ให้ใช้บรรจุภัณฑ์ EcoCradle สำหรับตลาดบรรจุภัณฑ์ในภูมิภาคอเมริกา

เทคโนโลยีการผลิต EcoCradle ใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหลือจากกระบวนการผลิตในภาคเกษตรกรรมเป็นวัตถุดิบ โดยวัตถุดิบดังกล่าวเป็นเส้นใยจากเชื้อรา หรือรากของเห็ด เส้นใยจากเชื้อราจะถูกทำให้เติบโตในแม่พิมพ์และทำให้แห้งด้วยตู้อบเพื่อขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดแข็ง วัสดุชนิดนี้สามารถนำมาใช้แทนโฟมพอลิสไตรีน (Expanded Polystyrene : EPS) โฟมพอลิโพรพิลีน (Expanded polypropylene : EPP) และโฟมพอลิเอทิลีน (Expanded Polyethylene : EPE)

ทั้งสองบริษัทเริ่มดำเนินงานภายใต้ความร่วมมือตั้งแต่เดือนมกราคมที่ผ่านมา รายละเอียดของความร่วมมือและการใช้เทคโนโลยีร่วมกันไม่เป็นที่เปิดเผย บริษัท Elmwood, N.J. ซึ่งเป็นบริษัทในเครือของบริษัท Sealed Air Corp จะเริ่มผลิตสินค้าชนิดใหม่จากเห็ดในทันที



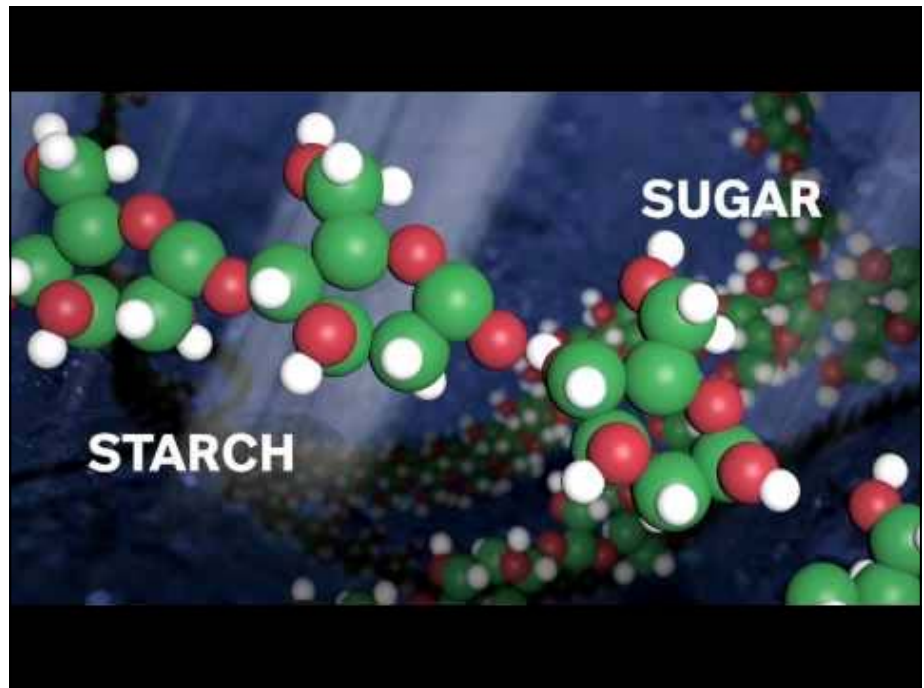
## "บริษัท BASF ร่วมมือกับบริษัท BioTork ในการพัฒนาพลาสติกชีวภาพ"



บริษัท BASF SE ซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำในการผลิตพลาสติกและสารเคมีร่วมมือกับบริษัท BioTork LLC ซึ่งเป็นบริษัทสหรัฐอเมริกาที่มีธุรกิจเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพลาสติกชีวภาพ บริษัทมีความประสงค์ที่จะพัฒนาพลาสติกชีวภาพและสารเคมีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถป้องกันคราบที่เกิดจากเชื้อราได้ บริษัททั้งสองเริ่มดำเนินงานร่วมกัน ตั้งแต่ต้นปี 2555

Tom Lyons หัวหน้าฝ่ายวิทยาศาสตร์ของบริษัท BioTork เปิดเผยข้อมูลเมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2555 ว่า "บริษัทได้ทำการศึกษาการผลิตระดับโรงงานต้นแบบ และผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าวิศวกรรมด้านจุลินทรีย์ขนาดเล็กสามารถเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดให้กับพลาสติกชีวภาพสำหรับการใช้งานในสิ่งแวดล้อมได้" สำหรับเงื่อนไขการจัดการด้านการเงินไม่เป็นที่เปิดเผยแต่อย่างใด

Marc Penicaud รองประธานฝ่ายพัฒนาธุรกิจของบริษัท BioTork กล่าวว่า "บริษัทจะใช้ทรัพยากรทั้งหมดของบริษัทที่จำเป็นเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถช่วยบริษัท BASF ให้บรรลุความก้าวหน้าที่สำคัญในการผลิตเคมีภัณฑ์ชีวภาพที่มีมูลค่าสูง" บริษัท BioTork มีความประสงค์ที่จะผลิตวัสดุทดแทนจากชีวมวลแทนการใช้วัสดุจากปิโตรเลียมอย่างสมบูรณ์แบบ บริษัท BASF เป็นบริษัทผู้ผลิตสารเคมีที่ใหญ่ที่สุดในโลกบริษัทหนึ่ง ตั้งอยู่ที่เมือง Ludwigshafen ประเทศเยอรมันมีพนักงานทั้งหมด 111,000 คนและมียอดขายต่อปีประมาณ 96,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ



**"เม็ดพลาสติกชีวภาพ ต้นแบบ M-BIO ผลิตโดยเอกชนไทยรายแรกของประเทศ"**

บริษัท มัลติแบกซ์ จำกัด (มหาชน) ประสบความสำเร็จในการพัฒนาและผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพ ต้นแบบ M-BIO รายแรกของบริษัทเอกชนไทย โดยมีส่วนผสมจากมันสำปะหลัง มีจุดเด่นที่สามารถย่อยสลายได้ 100% ภายในระยะเวลาเพียง 8 สัปดาห์ และยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เม็ดพลาสติกชีวภาพต้นแบบ M-BIO ได้ผ่านการทดสอบจากสถาบัน OWS (Organic Waste Systems) ประเทศเบลเยียม

พลาสติกชีวภาพ M-BIO ทั้งชนิดที่เป็นเม็ดวัตถุดิบและถุงพลาสติกนั้นได้ขอการรับรองมาตรฐานจากสถาบันที่ให้การรับรองระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นที่ยอมรับทั้ง 4 แห่ง

ได้แก่

- 1.DIN CERTCO ประเทศเยอรมัน
- 2.VINCOTTE ประเทศเบลเยียม
- 3.FSWA ประเทศฟินแลนด์
- 4.BPI สหรัฐอเมริกา



Bio Polymer Resin



ถุงขยะ-พลาสติกชีวภาพ



ภาชนะ-ผลิตจากพลาสติกชีวภาพ

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพพบว่าสามารถใช้ประโยชน์ได้ดี เทียบเท่ากับพลาสติกที่ผลิตจากปิโตรเลียมหรือพลาสติกที่ใช้ในปัจจุบัน บริษัทมัลติแบกซ์อยู่ในฐานะผู้ผลิตต้นน้ำหรือเป็นผู้ป้อนวัตถุดิบให้เท่านั้นหน่วยงานหรือองค์กรเอกชนใดที่สนใจจะเข้าร่วมพัฒนาหรือต่อยอดธุรกิจสามารถติดต่อได้ที่ โทร 081-819-4708, 038-491725 ต่อ 109,222 หรือที่ [www.multibax.com](http://www.multibax.com)

สนใจลงโฆษณาหรือประชาสัมพันธ์บริษัทหรือสินค้าของท่าน ฟรี!  
กรุณา ติดต่อ02-537-0440 #403



จัดทำโดย



สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

สนับสนุนโดย



สถาบันพลาสติก

ชั้น 11 อาคารเอนเนอร์ยี คอมเพล็กซ์  
555/2 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร  
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ : 02-537-0440  
โทรสาร : 02-537-0449  
เว็บไซต์ : <http://www.ptit.org>

อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุนชั้น 2  
ซอยตรีมิตร ถนนพระพราม 4  
แขวงกล้วยน้ำไท เขตคลองเตย  
กรุงเทพฯ 10110

โทรศัพท์ : 02-391-5340-3  
โทรสาร : 02-712-3341  
เว็บไซต์ : <http://www.thaiplastics.org>

#### Disclaimer

BIOPlastics News เป็นวารสารรายปักษ์ที่จัดทำขึ้นเพื่อเสนอข้อมูลข่าวสารด้านไบโอพลาสติก ที่มีการรวบรวมและเรียบเรียงจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้  
เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้งานในเว็บไซต์ <http://plastic.oie.go.th> ทั้งนี้ทางเว็บไซต์ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสียกับแหล่งข่าว จึงขอสงวนสิทธิ์  
ที่จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม ที่เกี่ยวข้องหรือเป็นผลสืบเนื่องจากการนำข่าวหรือข้อมูลในข่าวไปใช้

พื้นที่โฆษณาบริษัทหรือสินค้าของท่าน

ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย

สนใจติดต่อ 02-537-0440 #403