ห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพชนิด PLA

1. การศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพอลิแลคติคแอซิด (PLA)

พอลิแลคติคแอซิด (Polylactic acid: PLA) เป็นพลาสติกชีวภาพที่สลายตัวได้ (Compostable polymer) โดยวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสามารถหาได้จากทรัพยากรที่เกิดขึ้นใหม่ได้ เช่น แป้ง (Starch) ที่ได้จากพืชจำพวก ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น โดยในระยะเริ่มแรกการนำ PLA ไปประยุกต์ใช้งานยังไม่กว้างขวางเทียบเท่าในปัจจุบัน เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตสูง สังเคราะห์ได้ปริมาณน้อย และมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ จึงมีความเหมาะสมในการใช้งานเฉพาะด้าน

โดยในปัจจุบัน นักวิจัยได้ค้นพบเทคนิคการผลิต PLA ที่สามารถทำให้น้ำหนักโมเลกุลสูงขึ้นภายใต้ต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม จึงส่งผลให้ PLA ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายมากขึ้น ขณะเดียวกัน PLA ยังมีคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายประการ อาทิ ความสามารถสลายตัวได้ทางชีวภาพ (Bio-compostable) ผลิตจากวัตถุดิบยั่งยืน (Sustainable sources) มีความเป็นพิษต่ำ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environmental friendly) จึงทำให้ PLA จัดเป็นหนึ่งในวัสดุทางเลือกที่มีศักยภาพสามารถแก้ไขปัญหาการกำจัดขยะในสิ่งแวดล้อมได้อย่างตรงจุด

สำหรับการผลิตพอลิแลคติคแอซิดในอุตสาหกรรม สามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธีหลัก ๆ ได้แก่

1. การผลิตโดยการหมัก (Fermentation) จากวัตถุดิบทางธรรมชาติและการผลิตโดยการสังเคราะห์โดยการผลิต PLA โดยวิธีการหมักจากวัตถุดิบทางธรรมชาติ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต คือ แป้งที่มาจากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นใหม่ได้ (Renewable resource) ได้แก่ พืชที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลัก โดยมีกระบวนการผลิตเริ่มต้นจากการบดหรือโม่พืชนั้นให้และเอียดเป็นแป้ง จากนั้นทำการย่อยแป้งให้ได้เป็นน้ำตาล หรือการผลิตน้ำตาลโดยตรงจากพืชบางชนิด เช่น อ้อย โดยจากข้อมูลผลการศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณการผลิต PLA จากน้ำตาลทราย ซึ่งมีอ้อยเป็นวัตถุดิบ เทียบกับเม็ดพลาสติกชีวภาพชนิดอื่นในสัดส่วนปริมาณวัตถุดิบตั้งต้นเท่ากัน (***ตารางที่ 1***) พบว่า น้ำตาลทราย 100 กิโลกรัม สามารถนำมาแปรรูปเป็นเม็ด PLA ได้ประมาณ 77 กิโลกรัม ซึ่งเม็ด PLA มีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 70-110 บาท/กิโลกรัม[1] ทำให้เห็นว่า อ้อย ซึ่งเป็นวัตถุดิบตั้งต้นที่สำคัญในการผลิตน้ำตาลทราย เพื่อใช้ในการผลิตเม็ดพลาสติก PLA

[1] ข้อมูลจากการสำรวจตลาด ในปี 2562 โดยศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก (PIU)

ตารางที่ 1 อัตราแปลงผลผลิตพลาสติกชีวภาพชนิด PLA จากอ้อยปริมาณ 1 ตัน เทียบกับ Biopolymer ชนิดอื่น ๆ

ชนิดพลาสติกชีวภาพ	**ผลผลิตจากน้ำตาลทราย 100 กิโลกรัม หน่วย: กิโลกรัม**	**ผลผลิตจากกากน้ำตาล 47 กิโลกรัม หน่วย: กิโลกรัม**
พอลิแลคติกแอซิด (PLA)	77	-
พอลิบิวทิลีนซัคซิเนต (PBS)	60	-
พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอต (PHA)	33	-
พอลิเอทิลีนชีวภาพ (Bio-PE)	25	5
พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตชีวภาพ (Bio-PET)	46	9
พอลิไวนิลคลอไรด์ชีวภาพ (Bio-PVC)	12	2

ที่มา: รายงานโครงการเตรียมความพร้อมการใช้อ้อยและน้ำตาลทรายเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ โดยสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายและสถาบันพลาสติก

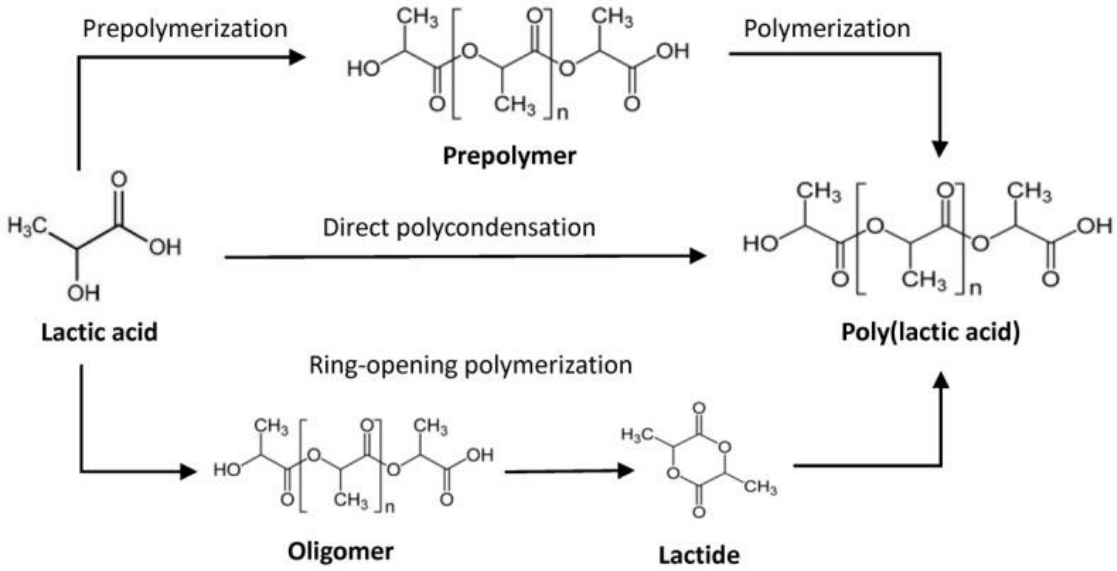
โดยน้ำตาลที่ได้จะถูกนำไปหมัก (Fermentation) ด้วยจุลินทรีย์เกิดเป็นกรดแลคติก (Lactic acid) มีสูตรทางเคมี $C_3H_6O_3$ จากนั้นนำกรดแลคติกที่ได้มาผ่านกระบวนการทางเคมี เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างให้เป็นสารใหม่ที่มีโครงสร้างทางเคมีเป็น แลคไทด์ (Lactide) แล้วนำมากลั่นในระบบสุญญากาศเพื่อเปลี่ยนโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์ของแลคไทด์ที่เป็นสายยาวขึ้น เรียกว่า พอลิแลคติคแอซิด โดยคุณสมบัติของ PLA ขึ้นกับการกำหนดความยาวของสายพอลิเมอร์

2. การสังเคราะห์ด้วยปฏิกิริยาเคมี (Chemical Synthesis) โดยสามารถสังเคราะห์ได้หลายวิธี เช่น ปฏิกิริยาควบแน่นโดยตรง (Direct polycondensation) ปฏิกิริยาการควบแน่นในสภาวะของแข็ง (Solid-state polycondensation) ปฏิกิริยาต่อสายโซ่ (Chain extension) ปฏิกิริยาการควบแน่นแบบอะซิโอโทรปิค (Azeotropic dehydration polycondensation) ปฏิกิริยาควบแน่นโดยเอนไซม์ (Enzymatic polycondensation) และการสังเคราะห์โดยการเปิดวง (Ring-opening polycondensation) (***รูปที่ 1***)

การผลิต PLA จากปฏิกิริยาการควบแน่น เริ่มต้นจากการนำแลคติกแอซิดซึ่งมีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) และหมู่คาร์บอกซิลิก ($-CO_2H$) จึงสามารถเกิดปฏิกิริยาการควบแน่นได้ด้วยตัวเอง กระบวนการนี้ประกอบด้วยสารละลาย เช่น น้ำและตัวทำละลายออแกนิก เพื่อกำจัดน้ำที่เกิดจากกระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน ปฏิกิริยาการควบแน่นโดยตรงประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. การกำจัดน้ำออก (Removal of water) 2. การควบแน่นของโอลิโกเมอร์ (Polycondensation of oligomer) และ 3. การควบแน่นแบบหลอมเหลว (Melt condensation) ซึ่งกระบวนการนี้ มีผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (By product) ที่ได้ คือ น้ำ ซึ่งน้ำที่เกิดขึ้นจะกลับมาทำให้ PLA ที่ผลิตขึ้นเสื่อมสภาพ

สำหรับการผลิต PLA จากการสังเคราะห์โดยการเปิดวงเป็นวิธีที่นิยมเชิงพาณิชย์ในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถผลิต PLA ที่มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างมาก โดยการนำแลคไทด์มอนอเมอร์รวมกับแลคติกแอซิด 2 โมเลกุล และเปิดวงด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ปฏิกิริยาการควบแน่น (Polycondensation) ปฏิกิริยาไม่ผ่านการควบแน่น (Depolycondensation) และการสังเคราะห์โดยการเปิดวง (Ring-opening polycondensation)

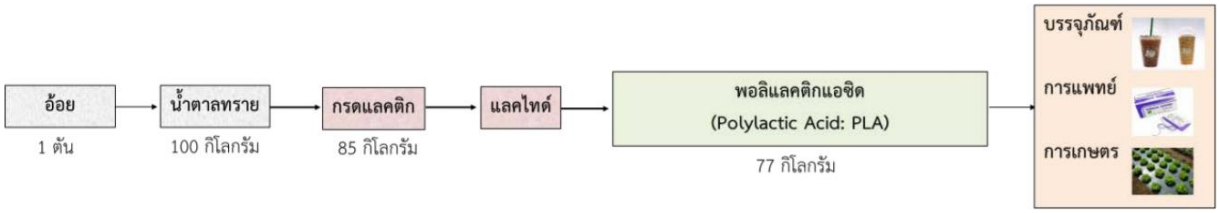
รูปที่ 1 แผนภาพปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิแลคติคแอซิด (Ring-opening polycondensation)



ที่มา: europepmc

สำหรับกระบวนการผลิต PLA ในประเทศไทย จะเป็นการผลิตโดยใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบตั้งต้น มีอุตสาหกรรมการแปรรูปอ้อยให้เป็นน้ำตาลก่อนที่จะเข้าสู่ระบวนการหมักเพื่อผลิตกรดแลคติก ซึ่งกรดแลคติกที่ผลิตได้ส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร (Food industry) ขณะที่อีกส่วนถูกนำมาใช้ในการผลิตแลคไทด์ และพอลิแลคติคแอซิด หรือ PLA ตามลำดับ ดังแสดงใน***รูปที่ 2*** สำหรับรายละเอียดในแต่ละส่วนของการผลิต รวมถึงความเชื่อมโยงของห่วงโซ่อุปทานที่เกี่ยวข้องจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

รูปที่ 2 กระบวนการผลิตและแปรรูปพอลิแลคติคแอซิดในประเทศไทย



ที่มา: รายงานโครงการเตรียมความพร้อมการใช้อ้อยและน้ำตาลทรายเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ โดยสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายและสถาบันพลาสติก

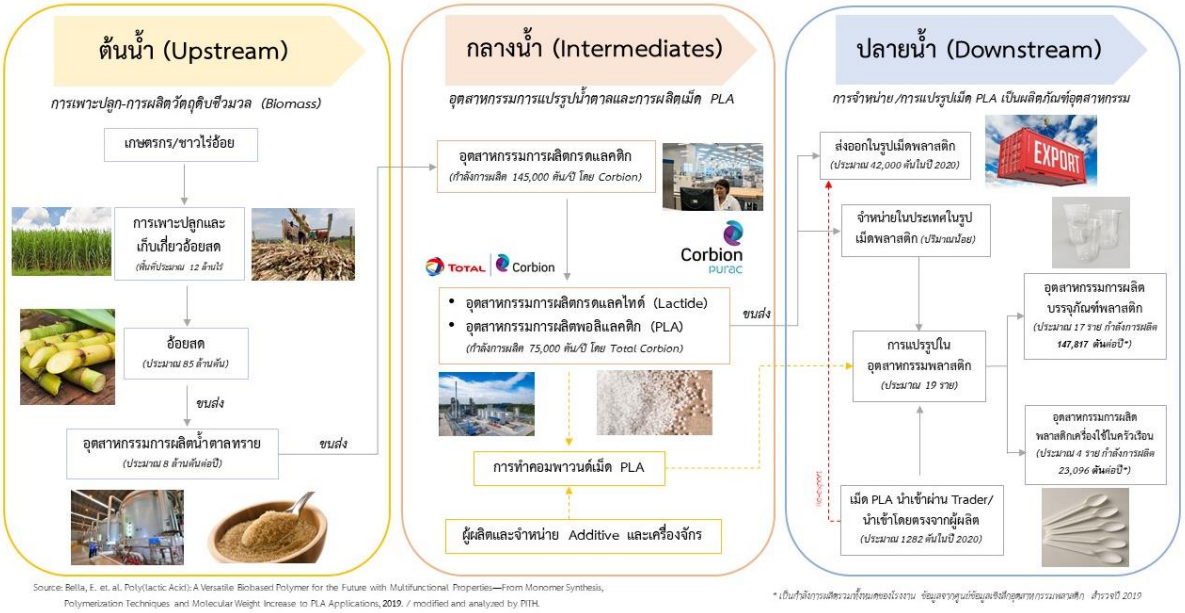
ปัจจุบันพอลิแลคติคแอซิด (PLA) เป็นพอลิเมอร์ที่สำคัญในการใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องจำนวนมาก อาทิ

- **ด้านการแพทย์** มีการนำ PLA มาใช้เป็นสแคฟโฟลด์สำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (Tissue scaffolds) อุปกรณ์ปลูกถ่าย (Medical implants) และ ไหมเย็บแผลที่ใช้ในร่างกาย (Internal sutures) เป็นต้น
- **ด้านการเกษตร** มีการนำ PLA มาใช้ในการผลิตวัสดุคลุมดิน (Mulching film) หรือเอามาใช้ในการคลุมผลผลิต ทางการเกษตรแทนที่การใช้พลาสติกสังเคราะห์ซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนและค่าใช้จ่ายในการเก็บและกำจัดวัสดุคลุมดินภายหลัง การเพาะปลูก และใช้เป็นตัวควบคุมการปลดปล่อยสารอาหารให้กับพืช บางประเทศมีความสนใจในการนำเอาพลาสติกชีวภาพมาใช้เป็นตัวปรับปรุงคุณภาพของดิน (soil conditioner) ร่วมกับวัสดุที่สามารถย่อยสลาย ได้ตามธรรมชาติชนิดอื่น ๆ
- **ด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์** เนื่องจากในปัจจุบันถุงพลาสติกและฟิล์มพลาสติกที่ผลิตจากพลาสติกสังเคราะห์ ก่อให้เกิดปัญหาด้านขยะเพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากภายหลังการใช้งานมีการนำกลับมาใช้ใหม่น้อยมาก รวมถึงขั้นตอนแยกพลาสติกออกจากขยะอื่นทำได้ยาก และมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น จึงมีการพัฒนาพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ เช่น PLA มาใช้ประโยชน์ทางด้านบรรจุภัณฑ์ โดยนำมาผลิตถุงใส่ของและถุงใส่ขยะเพื่อลดขั้นตอนและระยะเวลาในการคัดแยกขยะ

2. การศึกษาห่วงโซ่อุปทานของพอลิแลคติกแอซิด (PLA)

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผลิตภัณฑ์ชีวภาพเป้าหมายในกลุ่มของพอลิแลคติกแอซิด (PLA) ซึ่งเป็นหนึ่งในพอลิเมอร์ชีวภาพ (Biopolymer) ที่สำคัญที่มีความเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปลายทางจำนวนมาก โดยเฉพาะการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Sigle-use packaging) รวมถึงผลิตภัณฑ์อื่น ๆ อีกจำนวนมาก ซึ่งในปัจจุบัน ประเทศไทยถือเป็นฐานการผลิตเม็ดพลาสติก PLA ที่สำคัญของโลกอีกด้วย โดยจากการศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดโครงสร้างห่วงโซ่อุปทานของ PLA สามารถแสดงได้ดัง***รูปที่ 3***

รูปที่ 3 ห่วงโซ่อุปทานของการผลิตพอลิแลคติกแอซิด (Polylactic acid supply chain)



จากแผนภาพของห่วงโซ่อุปทานของการผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพชนิด PLA ข้างต้น จะเห็นว่า มีองค์ประกอบที่สำคัญภายในห่วงซอุปทานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

อุตสาหกรรมต้นน้ำ (Upstream) เป็นส่วนสำคัญในการผลิตวัตถุดิบตั้งต้นที่จำเป็นสำหรับการใช้แปรรูปในอุตสาหกรรมขั้นกลาง (Intermediate) อาทิ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลผลิตในรูปของแป้งและน้ำตาล สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเม็ดพลาสติกชนิด PLA ในประเทศไทย มีการใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบตั้งต้นหลัก เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่สามารถให้ผลผลิตในรูปแบบน้ำตาลค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับวัตถุดิบประเภทอื่น ขณะเดียวกัน ประเทศไทยก็เป็นประเทศที่มีการเพาะปลูกและส่งออกอ้อยจำนวนมาก (ประเทศไทยมีมูลค่าส่งออกอ้อย/น้ำตาล เป็นอันดับ 2 ของโลกรองจากประเทศบราซิล และมีมูลค่าส่งออกมันสำปะหลัง เป็นอันดับ 1 ของโลก: ข้อมูลจากสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย) จึงเป็นจุดแข็งที่สำคัญที่สนับสนุนให้เกิดการลงทุนและการขยายตัวของอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพภายในประเทศ ทั้งนี้ อุตสาหกรรมต้นน้ำ หมายรวมถึง การพัฒนาพันธุ์อ้อยให้มีความทนทานต่อสภาพอากาศ และให้ปริมาณผลผลิต (น้ำอ้อยสด) ที่เหมาะสม การเก็บเกี่ยวและขนส่งอ้อยสดไปยังโรงงานผลิตน้ำตาล และอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการหมักเพื่อผลิตกรดแลคติก (Lactic acid) แลคไทด์ (Lactide) และพอลิแลคติกแอซิด (PLA) ตามลำดับต่อไป

อุตสาหกรรมกลางน้ำ (Intermediate) เป็นอุตสาหกรรมการแปรรูปน้ำตาลให้เป็นสารเคมีตั้นต้นในการผลิตพอลิแลคติกแอซิด โดยเริ่มจาก กระบวนการหมักน้ำตาลที่ได้จากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เช่น อ้อย ข้าวโพด หรือมันสำปะหลัง ในอุตสาหกรรมต้นน้ำ จนได้ผลิตภัณฑ์เป็นกรดแลคติก (Lactic Acid) จากนั้น นำ

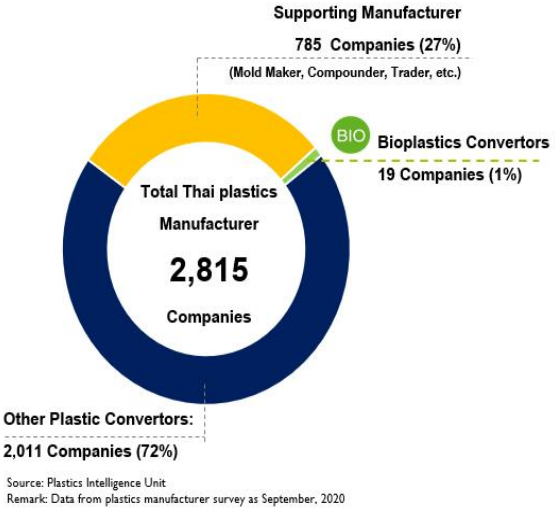
กรดแลคติกมาผ่านกระบวนการพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization) เพื่อผลิตเป็นพอลิแลคติกแอซิด หรือ PLA สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกต่อไป

- **การผลิตแลคติคแอซิด** โดยในปัจจุบัน ในประเทศไทยผู้ประกอบการผลิตกรดแลคติก ได้แก่ บริษัท พูแรค (ประเทศไทย) จำกัด (Corbion Purac) จากประเทศเนเธอร์แลนด์ ซึ่งได้เริ่มดำเนินการผลิตกรดแลคติกและแลคไทด์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบเคมีชีวภาพที่สำคัญของการผลิตเม็ด PLA ภายในประเทศไทยด้วย กำลังการผลิตกรดแลคติกประมาณ 145,000 ตันต่อปี และกำลังการผลิตแลคไทด์ 75,000 ตันต่อปี โดยใช้น้ำตาลทรายดิบที่ผลิตในประเทศไทยเป็นวัตถุดิบในการผลิตที่สำคัญ
- **การผลิตพอลิแลคติคแอซิด** ในช่วงปี 2559 ที่ผ่านมา บริษัท พูแรค (ประเทศไทย) จำกัด (Purac) ได้มีการเจรจาร่วมทุนกับบริษัท โททาล ออยล์ (ประเทศไทย) จำกัด ในการต่อตั้ง บริษัท โททาล คอร์เบียน พีแอลเอ (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นฐานการผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพชนิดพอลิแลคติกแอซิด (PLA) ขึ้นบนพื้นที่ฐานการผลิตเดิมของบริษัทในจังหวัดระยอง ประเทศไทย ด้วยกำลังการผลิตประมาณ 75,000 ตันต่อปี โดยจะเริ่มดำเนินการผลิตได้ในช่วงกลางปี 2561 ทั้งนี้ บริษัท โททาล คอร์เบียน พีแอลเอ (ประเทศไทย) จำกัด ยังได้มีการวิจัยและพัฒนาสมบัติของเม็ดพลาสติก PLA ที่จะดำเนินการผลิตในฐานการผลิตดังกล่าว ให้มีคุณสมบัติความต้านทานต่อความร้อนที่ดีขึ้น นอกจากการดำเนินงานผลิตเม็ด PLA ของโททาล คอร์เบียน พีแอลเอ แล้ว เนเชอร์เวิร์คส์ (NatureWorks) ของประเทศสหรัฐอเมริกาอยู่ในระหว่างการเจรจาทางธุรกิจเพื่อขยายการลงทุนตั้งฐานการผลิตเม็ดพลาสติก PLA ในประเทศไทย ซึ่งการขยายตัวของการลงทุนในอุตสาหกรรมกลางน้ำดังกล่าว อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ไทยเป็นฐานการผลิตเม็ดพลาสติก PLA และการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพของโลกในอนาคต
- **การทำคอมพาวนด์เม็ดพลาสติก PLA** ทั้งนี้ เนื่องจากเม็ดพลาสติกชีวภาพยังคงมีข้อจำกัดหลายประการซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้งานของผลิตภัณฑ์ปลายทาง อาทิ การทนความร้อน ความแข็ง การทนรับแรงกระแทกสูง ๆ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพเชิงกลของพอลิเมอร์ชีวภาพผ่านกระบวนการทำคอมพาวนด์ (Polymer compounding) โดยในปัจจุบัน หลายหน่วยงาน อาทิ หน่วยวิจัยภาคการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานเอกชนที่มีความสามารถในการผลิตเม็ดพลาสติกคอมพาวนด์ ได้เริ่มมีการวิจัยพัฒนาการทำคอมพาวนด์พลาสติกชีวภาพเพื่อรองรับภาคอุตสาหกรรมและตลาดที่ขยายตัวเพิ่มขึ้น

อุตสาหกรรมปลายน้ำ (Downstream) โดยส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องในการนำเม็ดพลาสติก PLA ไปใช้ประโยนน์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ รวมถึงภาคการค้าเม็ดพลาสติก PLA ซึ่งจากการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานของการผลิตพอลิแลคติกแอซิด สามารถจำแนกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำได้ ดังนี้

- **การนำเข้า-ส่งออกเม็ดพลาสติก PLA** โดยในส่วนของการส่งออกเป็นการส่งออกเม็ดพลาสติก PLA โดยผู้ผลิต เพื่อนำไปจำหน่ายในรูปแบบเม็ดพลาสติกชีวภาพสำหรับใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพในต่างประเทศ ทั้งนี้ เนื่องจากปริมาณความต้องการในต่างประเทศที่ค่อนข้างสูงจากการขับเคลื่อนมาตรการในการส่งเสริมการใช้พลาสติกชีวภาพอย่างจริงจัง ขณะเดียวกันในประเทศไทย ก็มีการนำเข้าเม็ดพลาสติกจากต่างประเทศ โดยเฉพาะจากประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อนำมาใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกในประเทศ แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณการนำเข้าเม็ดพลาสติก PLA ของไทยยังคงมีปริมาณที่น้อยกว่าปริมาณการส่งออกค่อนข้างมาก เนื่องจากข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ โดยเพาะด้านราคาผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพที่ยังคงสูงกว่าผลิตภัณฑ์พลาสติกทั่วไป
- **อุตสาหกรรมต่อเนื่องของพอลิแลคติคแอซิด** จากข้อมูลการประกอบกิจการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย ในปี 2562 ที่ผ่านมา โดยศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก (Plastics Intelligence Unit: PIU) ดังแสดงรายละเอียดใน***รูปที่ 4*** พบว่า ในจำนวนผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกทั้งหมด 2,815 ราย มีผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพทั้งสิ้น 19 ราย (คิดเป็นร้อยละ 1 ของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกไทยทั้งหมด) โดยผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพดังกล่าวมีการใช้เม็ดพลาสติกชีวภาพในการแปรรูปเป็นบรรจุภัณฑ์พลาสติก(Bioplastic packaging) มากที่สุด ลำดับรองลงมา คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ทั่วไปในครัวเรือน (Houseware and durable goods)

รูปที่ 4 ข้อมูลการสำรวจผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพของไทย ปี 2562



Sector	Number of Company*	Total Factory Capacity (Tons/Year)	Product Example
Packaging	17	147,817	Bottle, Bag, Cup, Tray
Houseware	4	23,096	Plastic Spoon & Fork
Total		170,913	

Remark: * Each companies might be classified more than 1 sector

ที่มา: ข้อมูลผลสำรวจการประกอบกิจการของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมพลาสติกไทย ปี 2562 โดยศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมพลาสติก (PIU)

นอกจากนี้ พบว่า ในหลายประเทศ ยังได้มีการใช้เม็ดพลาสติก PLA ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ อาทิ มาใช้ประโยชน์ทางด้านการแพทย์ ทางด้านการเกษตร และทางด้านบรรจุภัณฑ์ ดังที่ได้กล่าวรายละเอียดไว้ก่อนหน้าอีกด้วย

จากการศึกษาและวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานของพอลิแลคติคแอซิด (PLA) ข้างต้น จะเห็นว่า พอลิแลคติคแอซิด เป็นผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่สามารถผลิตขึ้นได้ภายในประเทศ และมีการใช้วัตถุดิบตั้งต้นจากภายในประเทศ โดยเฉพาะอ้อย ซึ่งในประเทศไทยได้มีการเพาะปลูกและพัฒนาพันธุ์อ้อยอย่างแพร่หลาย มีโรงงานแปรรูปอ้อยเป็นน้ำตาลที่มีกำลังการผลิตที่เพียงพอสำหรับภาคการบริโคและอุตสาหกรรม จึงถือได้ว่าไทยเป็นประเทศที่มีความพร้อมในอุตสาหกรรมต้นน้ำ มีความพร้อมด้านอุปทานของวัตถุดิบในการผลิต นอกจากนี้ การใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเม็ด PLA นั้นยังเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตผลการเกษตรได้ด้วยเช่นกัน

สำหรับอุตสาหกรรมการในขั้นกลางน้ำ ซึ่งเป็นการแปรรูปน้ำตาลเป็นเม็ดพลาสติกชีวภาพ PLA พบว่า ปัจจุบัน ประเทศไทย เป็นประเทศที่มีการลงทุนของผู้ประกอบการต่างชาติในการพัฒนาโรงงานผลิตเม็ดพลาสติก PLA รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาทิ กรดแลคติค แลคไทด์ โดยมีกำลังการผลิตสูงที่สามารถผลิตเม็ดพลาสติก PLA ได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดในประเทศ และยังทำให้ไทยเป็นฐานการส่งออกเม็ดพลาสติก PLA ที่สำคัญของโลกด้วย แสดงให้เห็นว่า ไทยมีอุตสาหกรรมกลางน้ำที่เข้มแข็งและมีความพร้อมที่จะตอบสนองการขยายตัวของตลาดทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

ขณะเดียวกัน ในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้ำ ซึ่งจะเห็นว่า ไทยเป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีความเข้มแข็ง มีการผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน มีบุคลากรภาคการผลิตที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ เครื่องจักรในการผลิต ทำให้สามารถนำทักษะและความเชี่ยวชาญดังกล่าวมาประยุต์ใช้ในภาคการผลิตเม็ดพลาสติกชีวภาพได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงจำนวนผู้ประกอบการที่มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพในปรัจจุบันเทียบกับจำนวนผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์โดยรวม พบว่า ยังมีสัดส่วนทีค่อนข้างน้อย ทั้งนี้ เนื่องจากผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ ยังคงมีข้อจำกัด โดยเฉพาะในเรื่องราคาที่ยังคงสูงกว่าพลาสติกทั่วไป 2-3 เท่า ทำให้พลาสติกชีวภาพยังไม่เป็นที่นิยมใช้มากที่เท่าควร รวมถึงคุณสมบัติเฉพาะบางประการ อาทิ สมบัติทางความร้อน (Thermal property) และคุณสมบัติเชิงกล (Mechanical property) ของเม็ดพลาสติก PLA ที่ยังไม่เหมาะสมกับการใช้งานในบางรูปแบบ ทั้งนี้ ในปัจจุบัน ได้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่สามารถให้ความช่วยเหลือในการพัฒนาสูตรเม็ดพลาสติกชีวภาพหรือการทำคอมพาวนด์ (Compound) เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติเม็ดพลาสติก PLA ให้ดีขึ้น จึงสามารถลดข้อจำกัดดังกล่าวลงไปได้อย่างมาก

นอกจากนี้ อีกหนึ่งข้อจำกัดที่สำคัญสำหรับการใช้พลาสติกชีวภาพทั้ง PLA รวมถึงการใช้พลาสติกชีวภาพชนิดอื่น ๆ คือ การบริการจัดการขยะปลายทาง (End of life management system) การให้ความรู้ความเข้าใจการคัดแยกพลาสติกชีวภาพออกจากพลาสติกทั่วไป เพื่อให้สามารถนำไปกำจัดหรือจัดการตามวิธีที่ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การใช้พลาสติกชีวภาพตอบโจทย์ในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างตรงจุดมาก

ยิ่งขึ้น ซึ่งในส่วนนี้ยังคงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน รวมถึงส่งเสริมด้านนโยบายและการออกมาตรการในการผลักดันให้เกิดระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรม