Krungthai COMPASS

อัพมูลค่าขยะอินทรีย์ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นพลาสติกชีวภาพ

ตอบโจทย์การพัฒนาที่ยั่งยืน

MAY 2022

พชรพจน์ นันทรามาศ
ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่

ชัยสิทธิ์ อนุชิตวรวงศ์
นักวิเคราะห์

Section 1

ขยะอินทรีย์ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มีค่ามากกว่าที่คิด

Section 2

ทำความรู้จัก พลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA และแนวโน้มตลาด

Section 3

โอกาส และความท้าทาย สำหรับประเทศไทย

Section
1

ขยะอินทรีย์ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มีค่ามากกว่าที่คิด

ทำไมภาคธุรกิจควรหันมาสนใจขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากขึ้น?

1. การทิ้งขยะอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรก่อความสูญเปล่าในเชิงเศรษฐกิจและกระทบสิ่งแวดล้อม

ความสูญเปล่าในเชิงมูลค่า

ทั่วโลก **1.2** ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (2015)

ทั่วโลก **1.5** ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐฯ (2030)

โลกต้องสูญเสียทรัพยากรมีค่าจำนวนมากไปโดยเปล่าประโยชน์จากการทิ้งอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น น้ำ ปุ๋ย เป็นต้น

การใช้ประโยชน์ฯ ช่วยตอบโจทย์ธุรกิจและสนับสนุนเป้าหมายประเทศหลายประการ

- Circular Economy
- SDG Goal 12.3
- Net Zero
- ESG

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

8-10%

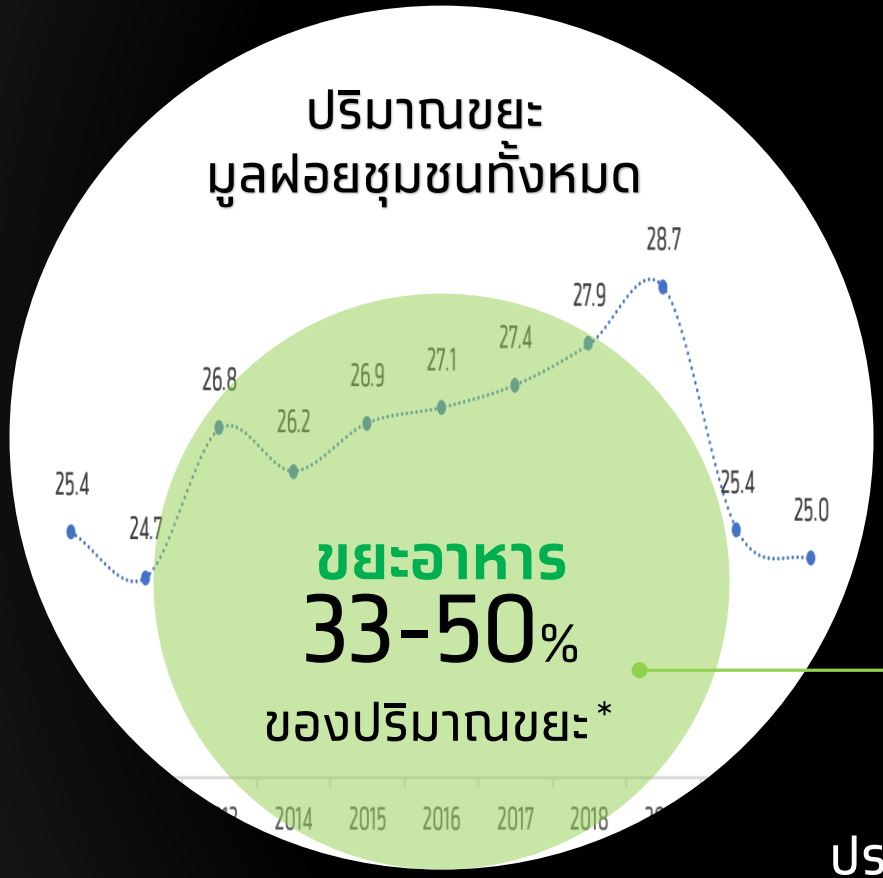
ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

ขยะอาหารในพื้นที่ฝังกลบหรือเทกอง จะก่อเกิดก๊าซมีเทนซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential) มากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 20-25 เท่า (ยังไม่นับรวมก๊าซเรือนกระจกและมลพิษจากการเผาเศษวัสดุทางการเกษตร)

หมายเหตุ: ความสูญเปล่าในเชิงมูลค่าประเมินโดย The Boston Consulting Group

ทำไมภาคธุรกิจควรหันมาสนใจขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากขึ้น?

2. ไทยมีขยะอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจำนวนมากที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ ➔ *"Supply ของวัตถุดิบ"*



+

ประมาณ
8.2 – 12.5 ล้านตัน/ปี

ตัวอย่างวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ประเภทชีวมวล	ชีวมวลที่เกิดขึ้น (ล้านตัน/ปี)	ชีวมวลคงเหลือที่ยังไม่ได้ถูกใช้ (ล้านตัน/ปี)
ฟางข้าว (Rice Straw)	43.1	27.7
ใบ/ยอดอ้อย (Sugarcane Leaves)	45.2	45.2
เหง้ามันสำปะหลัง (Cassava Rhizome)	6.0	6.0
ลำต้น/ใบต้นข้าวโพด (Corn Leaves)	14.8	14.8
ลำต้นปาล์ม (Oil Palm Trunk)	30.2	30.2

ที่มา: สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย กรมควบคุมมลพิษ และ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2563)
หมายเหตุ: * การศึกษาของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเกี่ยวกับองค์ประกอบขยะมูลฝอยในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 4 แห่ง

ทำไมภาคธุรกิจควรหันมาสนใจขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมากขึ้น?

3. ขยะอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นแหล่งคาร์บอนราคาถูก ➔ *สารตั้งต้นสำหรับผลิต PLA, PHA*

ประเภทขยะ/ของเสีย	ตัวอย่างขยะอินทรีย์	ตัวอย่างพลาสติกชีวภาพที่ผลิตได้
ชีวมวลกลุ่มลิกโนเซลลูโลส (Lignocellulosic)	● ชานอ้อย ซังข้าวโพด แกลบ ฟางข้าว	● พอลิเมอร์ Polyhydroxybutyrate (PHB) ในกลุ่ม Polyhydroxyalkanoates (PHA)
ชีวมวลจากอุตสาหกรรมอาหาร	● เปลือกพืชและผลไม้ เช่น มันสำปะหลัง มันฝรั่ง สับปะรด ส้ม กล้วย มะม่วง ● น้ำมันพืชใช้แล้ว	● พอลิเมอร์ Polylactic Acid (PLA), PHB ● พอลิเมอร์ PHA
น้ำเสีย	● น้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหารและการผลิตนม	● พอลิเมอร์ PHA ประเภทต่าง ๆ
ขยะอื่น ๆ	● ขยะมูลฝอยชุมชน เศษกระดาษ	● พอลิเมอร์ PLA, PHA

ที่มา: รวบรวมจากบทความต่าง ๆ

ขยะอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสร้างมูลค่าเพิ่มได้มากกว่าคิด

วัตถุดิบ/ผลิตภัณฑ์	ราคาหรือช่วงราคา	รายได้จากการขาย หรือแปรรูปขยะอินทรีย์ 1,000 ตัน	การสร้างรายได้เพิ่มขึ้น จากการ Upcycle (เท่า)
ขยะอินทรีย์จำพวกเศษผักและผลไม้	0.18 บาท/กก./1 (กรณีขายเป็นอาหารปลา)	180,000 บาท	
	0.82 บาท/กก./1 (กรณีขายเป็นอาหารโค)	820,000 บาท	
พลาสติกชีวภาพ PLA	63 บาท/กก./2 (ราคาส่งออกเฉลี่ย)	2,091,600 บาท (ขยะอินทรีย์แปรรูปเป็น PLA 33.2 ตัน)	3 - 12 เท่า

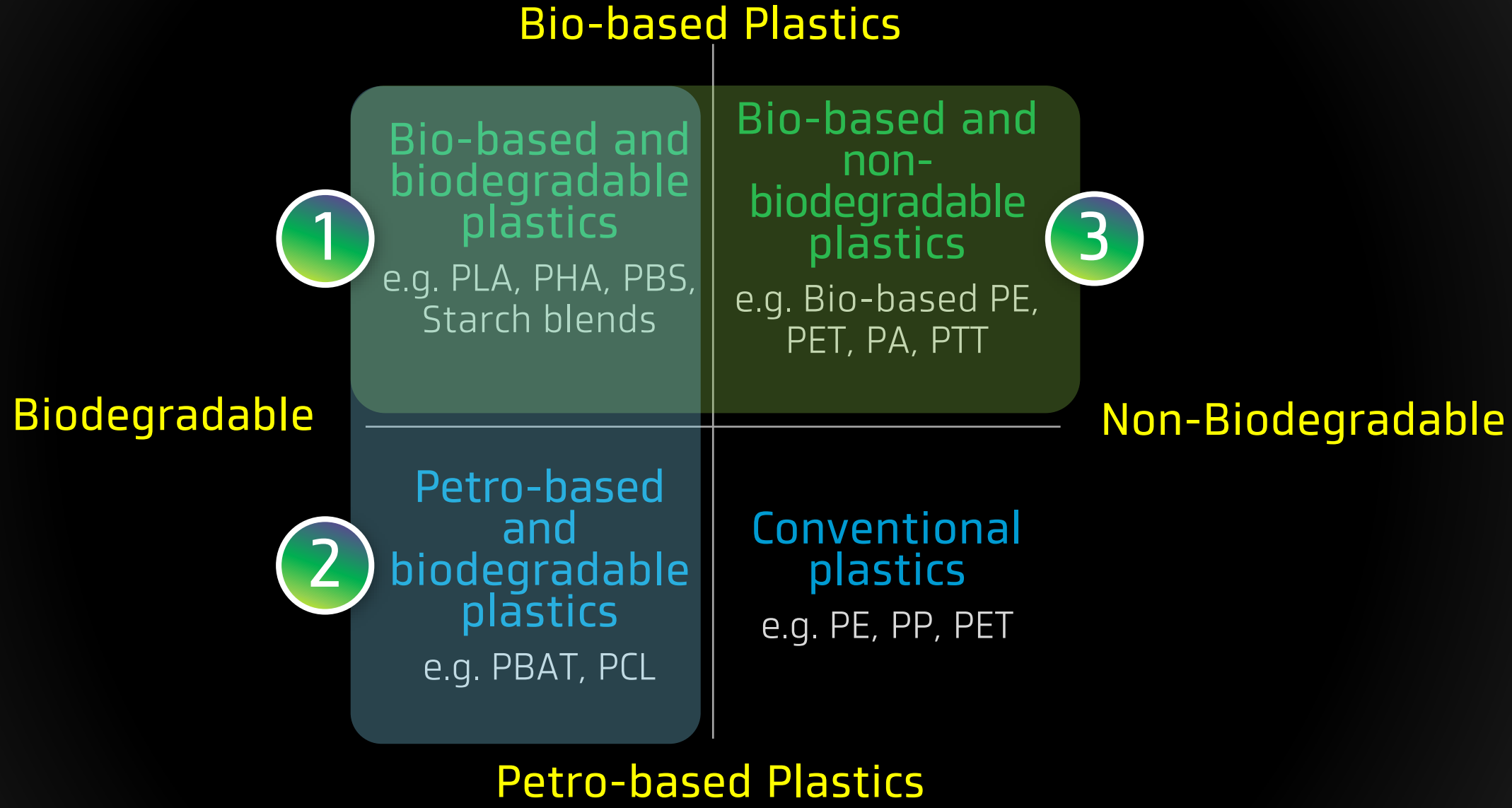
ที่มา: ตลาดกลางสี่มุมเมือง และ กระทรวงพาณิชย์ วิเคราะห์โดย Krungthai COMPASS

หมายเหตุ: /1 ราคาขายกรณีเกษตรกรมารับเอง (ข้อมูล ณ 18/3/2022)
/2 ราคาส่งออกพลาสติกชีวภาพ PLA เฉลี่ยในปี 2021

Section
2

ทำความรู้จัก พลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA และแนวโน้มตลาด

ประเภทของพลาสติกชีวภาพ

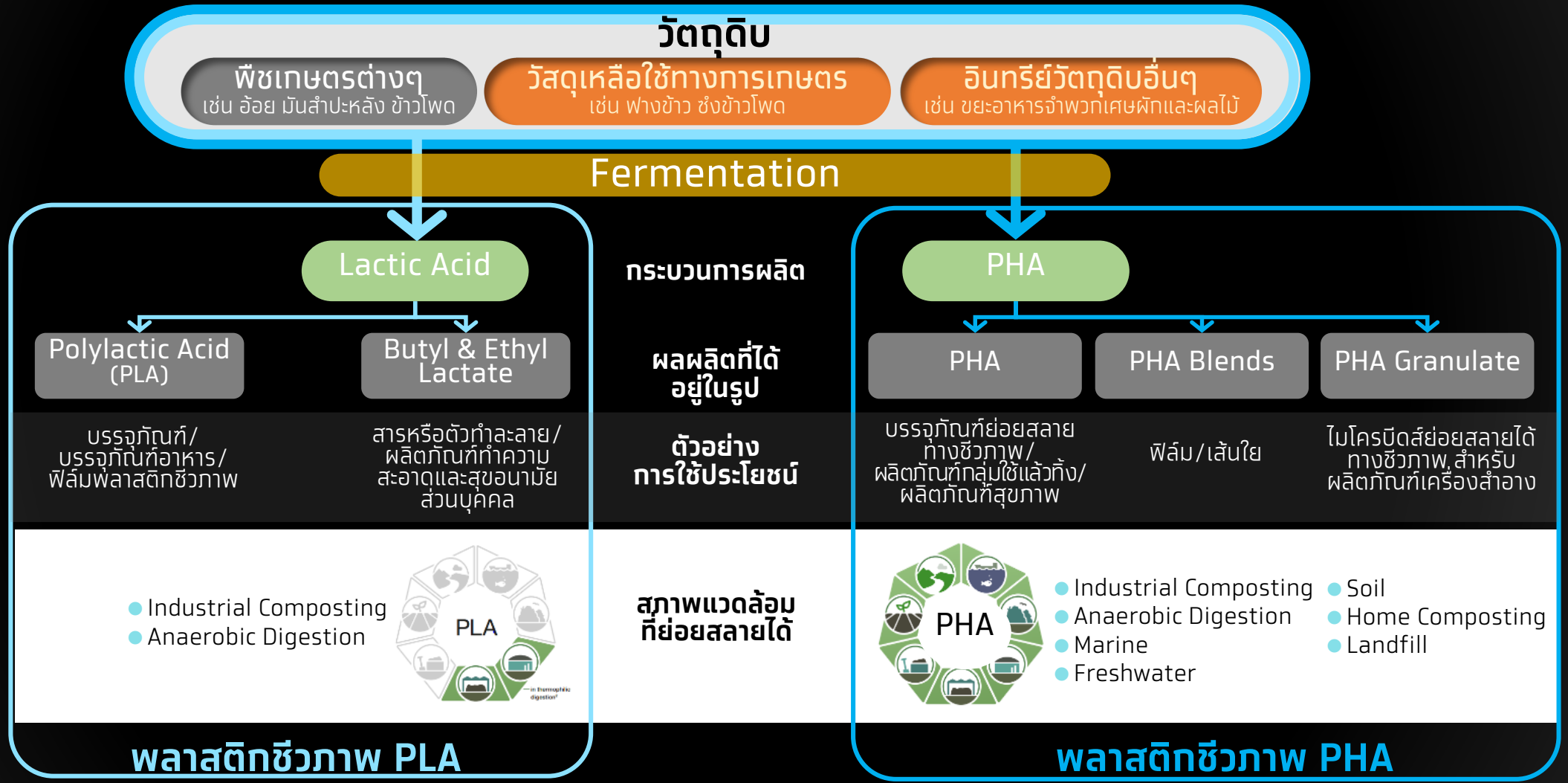


ที่มา: ดัดแปลงจาก European Bioplastics Association

พลาสติกชีวภาพชนิด PLA และ PHA ตัวเลือกที่น่าสนใจ

แผนภาพห่วงโซ่คุณค่าของการผลิตพลาสติกชีวภาพชนิด PLA และ PHA

Bio-based feedstock Key chemical



ที่มา: ดัดแปลงจาก The RoadToBio consortium (2019) และ European Bioplastics Association และรวบรวมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

ตัวอย่างผู้ผลิตพลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA

- Total Corbion PLA (NL) เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง Total (ธุรกิจพลังงาน) และ Corbion (ธุรกิจผลิต Lactic Acid)
- Production Capacity: 75,000 TPY
- Production Site: Thailand
- Applications: Rigid & Flexible Packaging, Food Serviceware, Non-woven Products, etc.
- Customers e.g. Danone, Ikea, Carrefour

- Futerro (Belgium) เป็นผู้ผลิต Lactic Acid และ PLA โดยในปัจจุบันร่วมมือกับ BBCA Biochemical (China) ในการก่อตั้งโรงงานผลิต PLA ในจีน
- Production Capacity: 100,000 TPY
- Production Site: China
- Applications: Food Packaging, Fibers & Non-Woven Products, Film & Coating, etc.

- Tepha Inc. (USA) เป็นบริษัทผู้พัฒนาและผลิตวัสดุพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายหรือดูดซึมโดยร่างกาย (PHA)
- Production Site: USA
- Applications: Absorbable Suture & Mesh, Drug Delivery (Under development)

- NatureWorks (USA) เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง PTTGC และ Cargill
- Production Capacity: 150,000 TPY
- Production Site: Nebraska & Thailand
- Applications: Food & Beverage Packaging. Beauty and Household, Building & Construction, etc.

- Kaneka (Japan) เป็นผู้ผลิตเคมีภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยในปี 2019 ได้เปิดไลน์การผลิตพลาสติกชีวภาพในกลุ่ม PHA
- Production Capacity: 5,000 TPY (2019)
- Production Site: Japan
- Applications: Compostable Bags & Food Contact Film, Flexible Straw, Cutlery, etc.

- Danimer Scientific (USA) เป็นผู้พัฒนาและผลิตวัสดุย่อยสลายได้ทางชีวภาพ PHA
- Production Capacity: 65,000 TPY
- Production Site: USA
- Applications: Packaging, Laminates and Coatings, Non-woven Fibers

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากพลาสติกชีวภาพ PLA หรือ PHA

การแพทย์และเครื่องสำอาง

Hydal PHA (NAFIGATE Corp.)
UV Protection Property

บรรจุภัณฑ์

Yogurt Cup
made from PLA

เกษตรกรรม

Bio-Flex® Mulch Film
by FKuR

อุปกรณ์สำหรับรับประทานอาหาร

Spoons made from
KANEKA Biodegradable
Polymer Green Planet™

Market Outlook ของตลาดสินค้าอุปโภคบริโภคที่สามารถใช้ประโยชน์จากพลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA ได้ อาทิ

- **ตลาดสินค้ากลุ่มไหมละลาย** (Surgical Suture) มีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ย 6.0% CAGR (2021-2028) ไปแตะ 5.12 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี 2028
- **ตลาดเครื่องสำอาง** มีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ย 5.1% CAGR (2021-2030) สู่ระดับ 4.8 แสนล้านดอลลาร์สหรัฐฯในปี 2030
- **ตลาดแปรงสีฟันย่อยสลายได้** มีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ยปีละ 8.5% CAGR (2022-2032) ไปแตะ 6.9 หมื่นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ

ที่มา: รวบรวมจากเว็บไซต์ต่าง ๆ รวมถึงบทวิเคราะห์ตลาดของ Fortune Business Insights Future Market Insights, Precedence Research

หากใช้วัตถุดิบประเภทขยะอินทรีย์หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศจะผลิตพลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA ได้มากเพียงใด

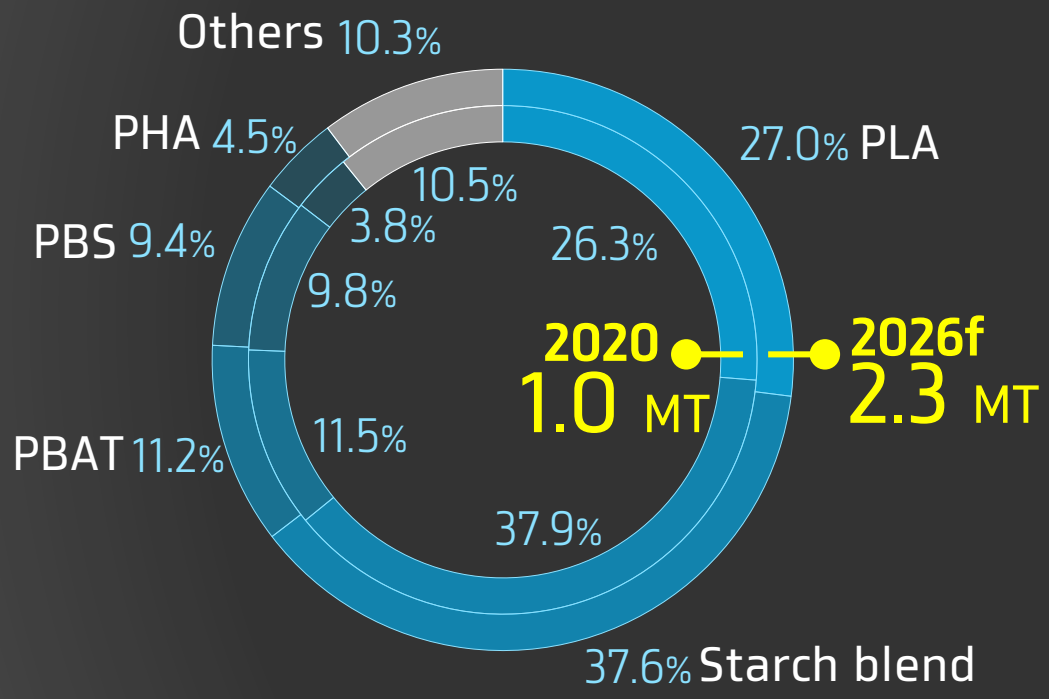
ตัวอย่าง ประเภทวัตถุดิบที่ใช้	Yield[1] (กรัมต่อวัตถุดิบ 1 กก.)	ปริมาณวัตถุดิบ (ล้านตัน)	ปริมาณพลาสติกชีวภาพที่คาดว่าจะผลิตได้ (ล้านตัน)[2]
ขยะอินทรีย์จากมูลฝอยชุมชน	33.2-55.1 กรัม	12.5	0.41-0.69
ฟางข้าว	59.5-75 กรัม	27.7	1.67–2.10

หมายเหตุ : 1/ ผลผลิต PLA และ PHA รวบรวมจากบทความต่าง ๆ เช่น Vaidya et al. (2005) Critical Reviews in Environmental Science and Technology, Paulien Harmsen et al. (2013) Wageningen UR Food & Biobased Research, Stephanopoulos et al. (2016) Patent Application Publication, Colombo et al. (2017) Biotechnol Biofuels, Acosta-Cárdenas et al. (2018) Revista DYNA

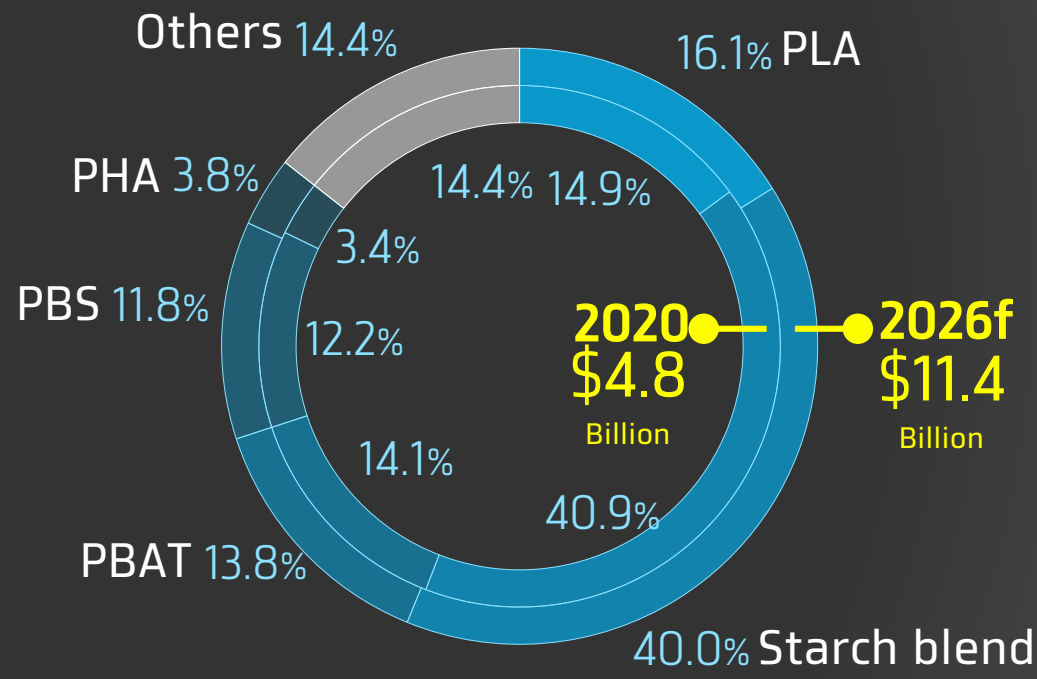
2/ ปริมาณพลาสติกชีวภาพคำนวณจาก Yield ที่ประเมินจากงานวิจัยต่าง ๆ แต่งานวิจัยเหล่านั้นไม่ได้ประเมินว่าต้นทุนการผลิตจะลดลงได้มากน้อยเพียงใดจากการใช้วัตถุดิบราคาถูก

แนวโน้มตลาดพลาสติกชีวภาพโลก

ปริมาณความต้องการพลาสติกชีวภาพโลก
(ล้านตัน)



มูลค่าตลาดพลาสติกชีวภาพโลก
(พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ)



ที่มา: Grand View Research, Inc และวิเคราะห์เพิ่มเติมโดย Krungthai COMPASS

แนวโน้มตลาดพลาสติกชีวภาพโลก: ปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนการเติบโต

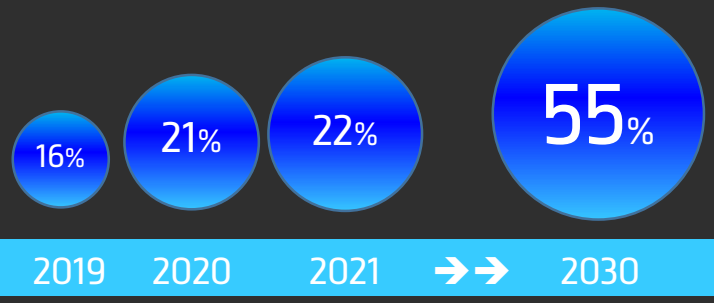
นโยบายและมาตรการภาครัฐ

- หลายประเทศแบนถุงพลาสติก

- บางประเทศออกกฎหมายห้ามใช้ Microbeads เช่น แคนาดา ฝรั่งเศส สวีเดน สหราชอาณาจักร สหรัฐฯ เกาหลีใต้

กระแสรักษ์สิ่งแวดล้อม

- สัดส่วนของผู้บริโภคที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อมอย่างมากและปฏิบัติตัวอย่างจริงจังเพื่อลดผลกระทบ (Eco Actives) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



ผลสำรวจในสหรัฐฯ

- ผู้บริโภคกลุ่ม Gen Z ราว 75% เลือกที่จะบริโภคสินค้าจากแบรนด์ที่สนับสนุนความยั่งยืนมากกว่าแบรนด์ที่มีชื่อเสียง
- ผู้บริโภคทุกช่วงวัยยินดีที่จะจ่ายแพงขึ้นอีกอย่างน้อย 10% หรือมากกว่านั้น

การทำธุรกิจยั่งยืนตาม ESG

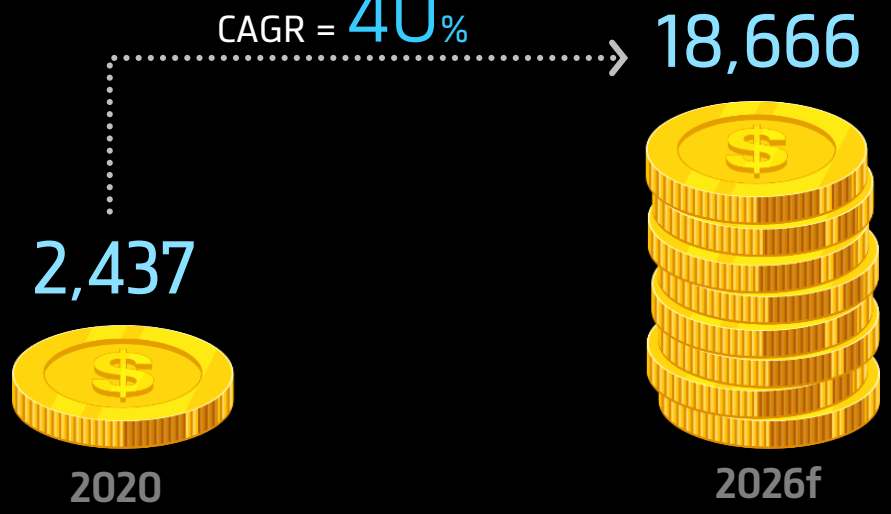
- ธุรกิจเอกชนในสาขาธุรกิจต่างๆ ให้ความสำคัญกับการทำธุรกิจอย่างยั่งยืนโดยยึดหลัก ESG (Environment, Social, and Governance)
- ตัวอย่างผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มเริ่มเปลี่ยนมาใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจาก PLA/PHA อาทิ

Nestle PEPSICO drinkwell BACARDI FLAX4LIFE

ที่มา: STATISTA (Jul 2, 2021), UNEP (2018), Kantar (2021), และเว็บไซต์ของผู้ประกอบการต่างๆ

แนวโน้มมูลค่าตลาดพลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA ของไทย

(หน่วย: ล้านบาท)



- ปัจจุบัน ไทยเป็นผู้ผลิตพลาสติกชีวภาพ PLA รายใหญ่อันดับ 3 ของโลก
- ส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อส่งออกไปขายในตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะจีน สหภาพยุโรป และสหรัฐฯ
- แต่ก็มีผู้ผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกหลายรายนำเข้า PLA มาใช้ในการผลิต อาทิ หลอดพลาสติกย่อยสลายได้ ถุงมือพลาสติกย่อยสลายได้
- สำหรับตลาดพลาสติกชีวภาพ PHA นั้น มีผู้ประกอบการรายใหม่เข้าสู่ตลาดแล้วและได้รับการส่งเสริมการลงทุนจาก BOI

ที่มา: ประมาณการจากมูลค่าส่งออกพลาสติก PLA และแนวโน้มกำลังการผลิตของ PLA และ PHA ที่จะเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2022-20226 โดย Krungthai COMPASS

Section
3

โอกาส และความท้าทาย สำหรับประเทศไทย

ประโยชน์จากการใช้ขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในการผลิต PLA และ PHA

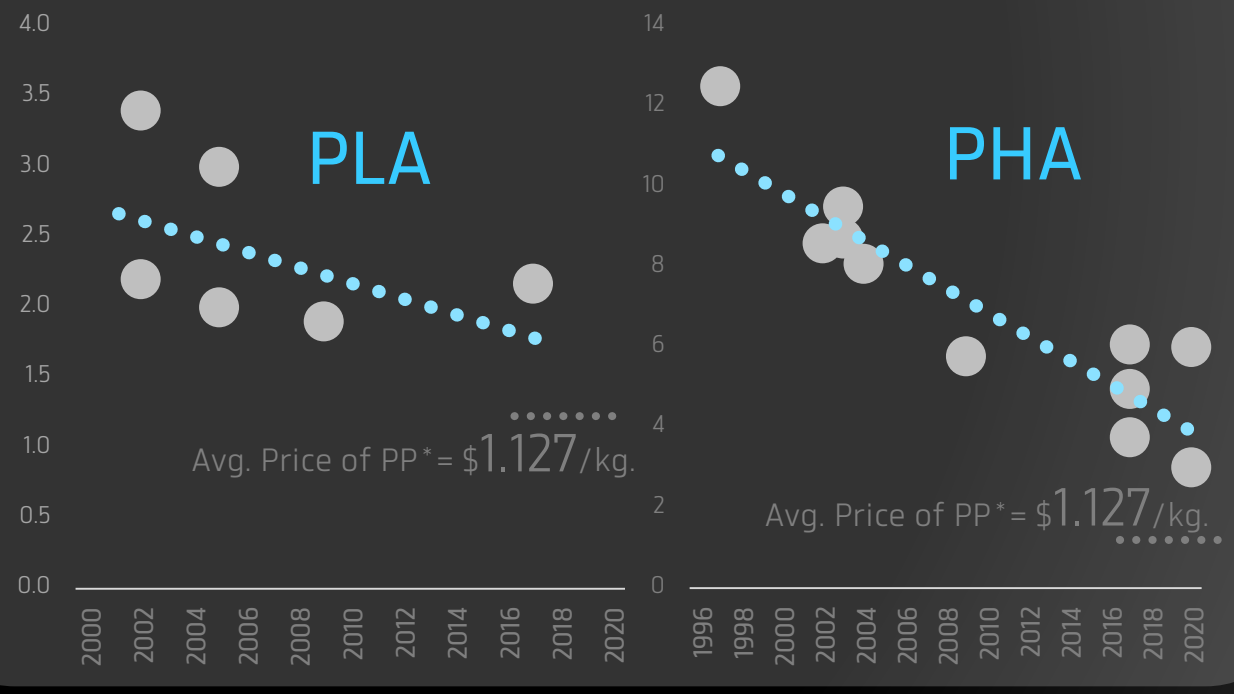
ลดความเสี่ยงด้านวัตถุดิบ

- มีวัตถุดิบทางเลือกหลายประเภทให้เลือกใช้ได้ แทนการพึ่งพาผลผลิตพืชอาหารประเภทใดประเภทหนึ่งทั้งหมด ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศแปรปรวนในแต่ละปี

ลดต้นทุนวัตถุดิบ

- เนื่องจากขยะอินทรีย์และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีราคาที่ถูกมากเมื่อเทียบกับราคาของพืชอาหาร
- เทคโนโลยีชีวภาพที่ก้าวหน้าและมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในกระบวนการหมักและกรรมวิธีหลังการหมัก

ต้นทุนการผลิตของพลาสติกชีวภาพ PLA และ PHA



ที่มา: รวบรวมจากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
หมายเหตุ: ราคาเฉลี่ยของ Polypropylene ในช่วง 2017-2021 จาก Statista

ตอบโจทย์ด้าน ESG

- ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของประเทศและมลพิษต่างๆ จากการฝังกลบและเทกองซึ่งก่อก๊าซเรือนกระจกสูงหรือการเผาทำลายที่ไม่ถูกวิธี
- ตอบโจทย์การใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

ตอบโจทย์ความต้องการบริโภค Green Products

- ตอบรับความคาดหวังของลูกค้าและความต้องการบริโภคสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติและกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Key Success ที่จะช่วยสนับสนุนการเติบโตอย่างยั่งยืนในธุรกิจนี้

การเพิ่มศักยภาพการผลิตและความสามารถในการแข่งขัน

โดยร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนากับ Partners ที่แข็งแกร่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการผลิต และค้นหานวัตกรรมใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มสูง และนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้จริงในเชิงพาณิชย์

การกระจายความเสี่ยงด้านวัตถุดิบและใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีความยืดหยุ่น

เพื่อบรรเทาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้จากความไม่แน่นอนของปริมาณวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิต

การสร้างเครือข่ายพันธมิตรด้านการตลาด และธุรกิจเกี่ยวเนื่อง

ในห่วงโซ่การผลิต รวมไปถึงการให้ความสำคัญกับการทดสอบและการขอรับรองมาตรฐานสินค้าเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค

ปัจจัยด้านอื่นๆ

อาทิ นโยบายและมาตรการของภาครัฐที่สนับสนุนความต้องการใช้พลาสติกชีวภาพภายในประเทศ การคัดแยกขยะและวัสดุเหลือใช้ที่ต้นทางอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาแพลตฟอร์มเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการขยะและของเหลือทิ้งตั้งแต่กระบวนการแยกขยะ รับขยะ พักขยะ ไปจนถึงการลดความชื้นของขยะ

สรุป

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับขยะอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร กลายเป็นพลาสติกชีวภาพที่ตลาดโลกมีความต้องการสูงต่อเนื่อง โดยมีคุณสมบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าพลาสติกดั้งเดิมที่ผลิตจากปิโตรเคมีได้ และสามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายตั้งแต่การผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ชีวภาพไปจนถึงวัสดุทางการแพทย์ที่มีมูลค่าสูง

การผลิตพลาสติกชีวภาพจากขยะและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร นอกจากจะตอบโจทย์ด้านสิ่งแวดล้อมและมีส่วนช่วยให้ประเทศไทยบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกแล้ว ผู้ประกอบการยังสามารถลดความเสี่ยงจากความไม่แน่นอนของปริมาณพืชอาหารภายใต้สภาพอากาศแปรปรวนในแต่ละปี อีกทั้งยังคาดว่าจะช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ด้วย เพราะต้นทุนต่อหน่วยของขยะต่ำกว่าต้นทุนวัตถุดิบจากพืชผลการเกษตรมาก

อย่างไรก็ดี การใช้ขยะอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นวัตถุดิบ ก็ยังมีความท้าทายสำคัญ คือ แม้ว่าปริมาณขยะและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศจะมีปริมาณมากและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ก็ต้องมีระบบการรวบรวมและการจัดการขนส่งวัตถุดิบที่มีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยให้สามารถบริหารจัดการต้นทุนโลจิสติกส์ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การร่วมมือกับพันธมิตรที่แข็งแกร่งด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม เป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยยกระดับขีดความสามารถการแข่งขันของธุรกิจในระยะยาว

Disclosures

This report is not intended to provide the basis for any evaluation of the financial instruments discussed herein. The information was obtained from various sources; we do not guarantee its accuracy or completeness. In particular, information provided herein should be regarded as indicative, preliminary and for illustrative purposes only. There is no representation that any transaction can execute at such terms or price.

Information provided in this report is not intended to constitute legal, tax or accounting advice in relation to entering into any transaction and does not have regard to the particular needs of any specific person who may receive this report. Clients should consult their own financial advisors regarding the appropriateness of investing in any investment strategies discussed or recommended in this report and should understand that statements regarding future prospects may not be realized. While all information this presentation has been produced or compiled from sources believed to be reliable, the Bank makes no representation as to its accuracy or completeness.

Krungthai COMPASS