บรรจุภัณฑ์พลาสติก
อันเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

BioPlastics
www.tbia.or.th

ดร.พิสุทธิ์ เลิศวิไล

20 กันยายน 2566

หัวข้อพูดคุย พลาสติกปัจจุบัน/พลาสติกเขียว

- ปัญหาของพลาสติกในปัจจุบัน
- การจัดการขยะพลาสติกที่เหมาะสม
- กลุ่มของพลาสติกเขียว
  - ✓ พลาสติกชีวภาพ (Bioplastics : Compostable & Biobased)
  - ✓ พลาสติกเก็บจากทะเล/มหาสมุทร (Ocean Bound Plastics)
  - ✓ พลาสติกที่ผ่านการใช้งานจากผู้บริโภคมาแล้ว (Post Consumer Recycled plastic)

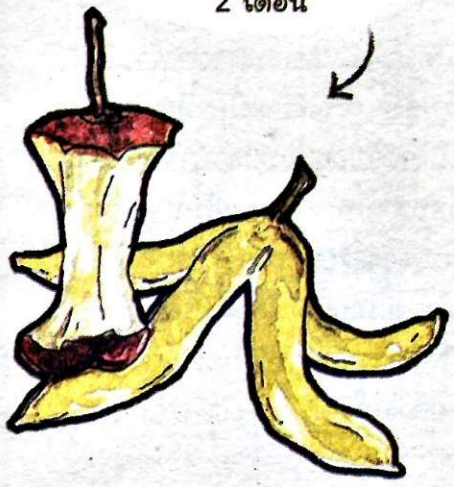
TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

เรื่อง : ตุลย์ เล็กอุทัย

นานแค่ไหน? ถึงจะย่อยสลาย

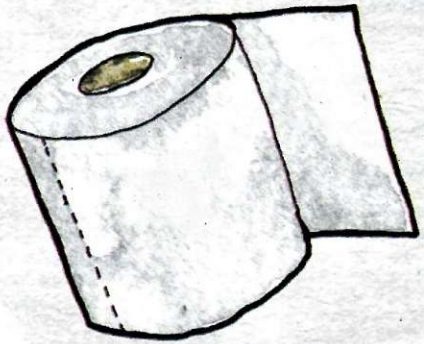
เรื่อง/ภาพ
โดย นัสรีน สรรเสริญ

รองเท้าหนัง
25-40 ปี



เปลือกและเศษผลไม้
2 เดือน

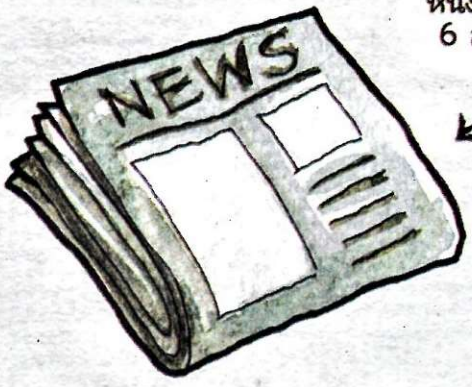
เศษกระดาษ
2-5 เดือน



กระดาษชำระ
2-4 สัปดาห์

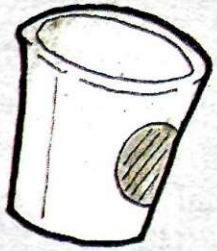
กล่องนมหรือน้ำผลไม้
3 เดือน

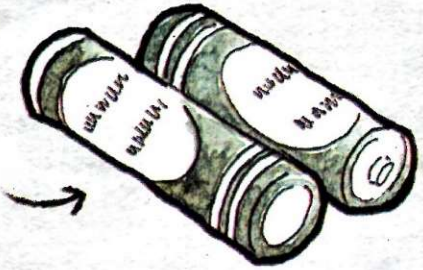
ไม้อัด
1-3 ปี



หนังสือพิมพ์
6 สัปดาห์

ถ้วยกระดาษเคลือบ
5 ปี





ถ่านไฟฉาย
100 ปี

เสื้อคอตตอน
2-5 ปี

100 ปี
ถุงเท้า
1-5 ปี
กล่องกระดาษ
450 ปี
กระป๋องอะลูมิเนียม
80-100 ปี
ขวดแก้ว
ไม่ย่อยสลาย
PLASTIC
BAG
ถุงพลาสติก
450 ปี
ผ้าอ้อม
450 ปี
ขวดพลาสติก
450 ปี
โฟม
ไม่ย่อยสลาย
ขอขอบคุณข้อมูลจาก
กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แผนปฏิบัติการจัดการขยะพลาสติก 2561-2573

2562 เลิกใช้พลาสติก 3 ชนิด

- พลาสติกหุ้มฝาขวดน้ำดื่ม
- พลาสติกผสมสารอ็อกโซ่ (oxo)
- พลาสติกประเภทสารโพเอทิลีนขนาดเล็กกว่า 5 มม.

2565 เลิกใช้พลาสติก 4 ชนิด

- พลาสติกประเภทหูหิ้วหนา 36 ไมครอน
- กล่องโฟมบรรจุอาหาร
- แก้วพลาสติก
- หลอดดูดพลาสติก (ยกเว้นกรณีจำเป็นสำหรับผู้สูงอายุ ผู้ป่วย เด็ก)

2570 นำขยะพลาสติกกลับมาใช้ 100%

- ศึกษานำกลับมาใช้
- จัดการขยะเป็นพลังงาน

กราฟฟิก กรุงเทพธุรกิจ

พลาสติก : มุมมองในด้านกว้าง

1. มีคุณสมบัติในการใช้งานเป็นบรรจุภัณฑ์ชั้นเลิศ ไม่ว่าจะเป็นการรับน้ำหนัก การทนต่อแรงดึง แรงฉีก แรงกระแทก การนำไปบรรจุสิ่งของหรืออาหารได้ในปริมาณมาก รับน้ำหนักได้มาก ปิดผนึกได้สนิท กันน้ำซึมเข้าและออกได้ มีน้ำหนักเบา ใช้งานได้หลากหลาย

2. มีความปลอดภัยที่จะใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ใส่อาหารและสัมผัสอาหาร ผ่านกระบวนการตรวจสอบและมาตรฐานของบรรจุภัณฑ์สัมผัสอาหารนานาชาติทั่วโลก

3. มีราคาถูกมากเนื่องจากต้นทางคือปิโตรเลียมที่นำขึ้นมาจากใต้ดิน ไม่รบกวนทรัพยากรธรรมชาติบนดินเช่นการทำกระดาษจากพืช

4. เป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) ได้ 100%หรือหากไม่ต้องการนำกลับมาใช้ใหม่ก็สามารถนำไปเผา (Incineration) เพื่อให้ความร้อนหรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้อย่างสมบูรณ์

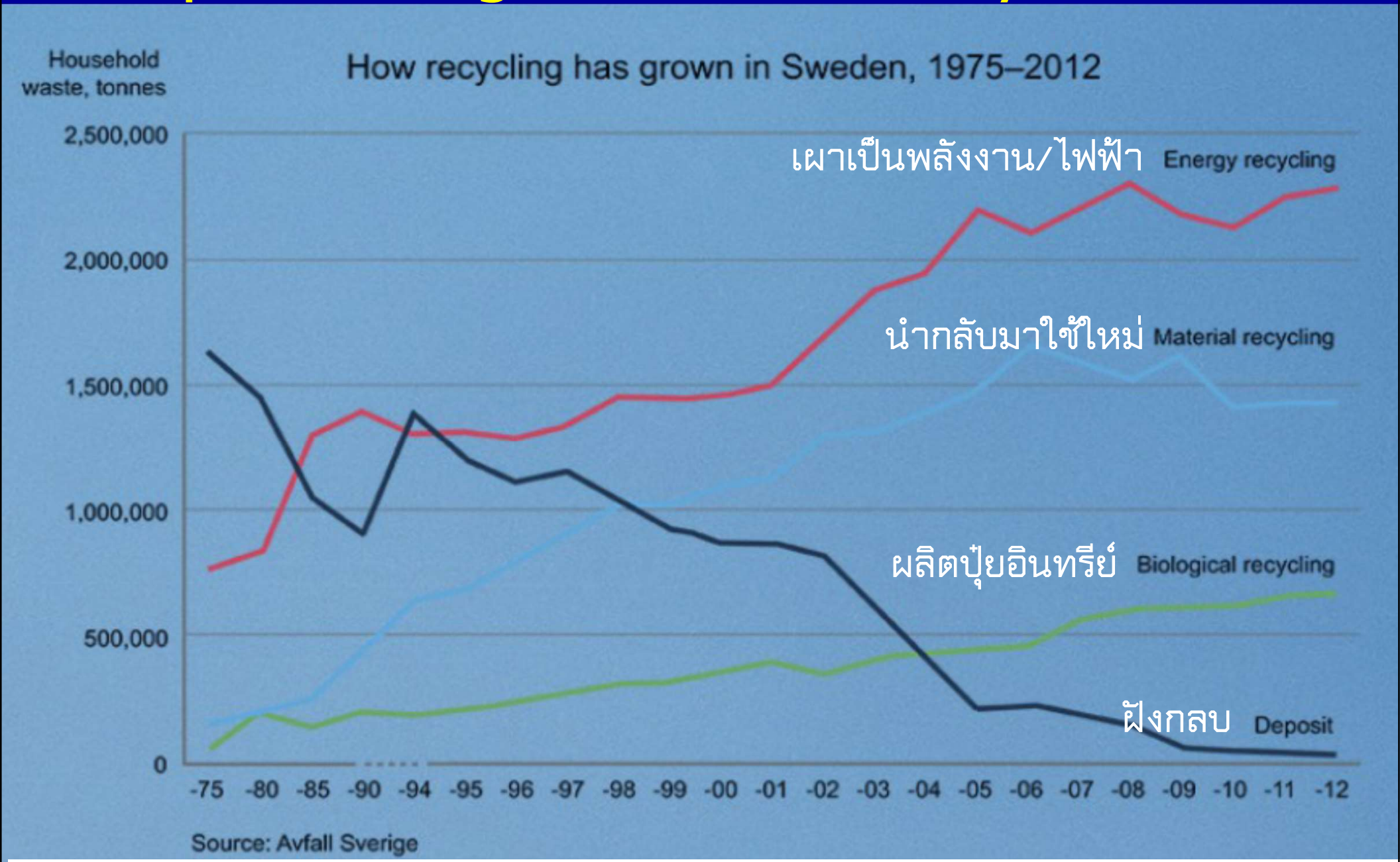
ยกเลิกการใช้พลาสติกได้หรือไม่

- Prof. Sten Gustaf Thulin (Swedish scientist) คิดค้นพลาสติกขึ้นมาเพื่อลดการตัดต้นไม้มาผลิตถุงกระดาษในปี คศ. 1959.
- ในปัจจุบันพลาสติกก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมชัดเจน
- ยกเลิกการใช้พลาสติกได้ทันทีหากเราหาวัสดุ (Material) ทดแทนการใช้งานโดยมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าในด้านการใช้งานที่กล่าวมาแล้ว
- ดังนั้นทางออกที่ถูกต้องคือการจัดการที่เหมาะสมกับพลาสติก ดังเช่น หลักการ 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) และการจัดการตามที่ควรอื่นๆ

Proper management is the key

http://anonhq.com/will-the-americans-ever-get-passionate-about-recycling/

Proper management is the key

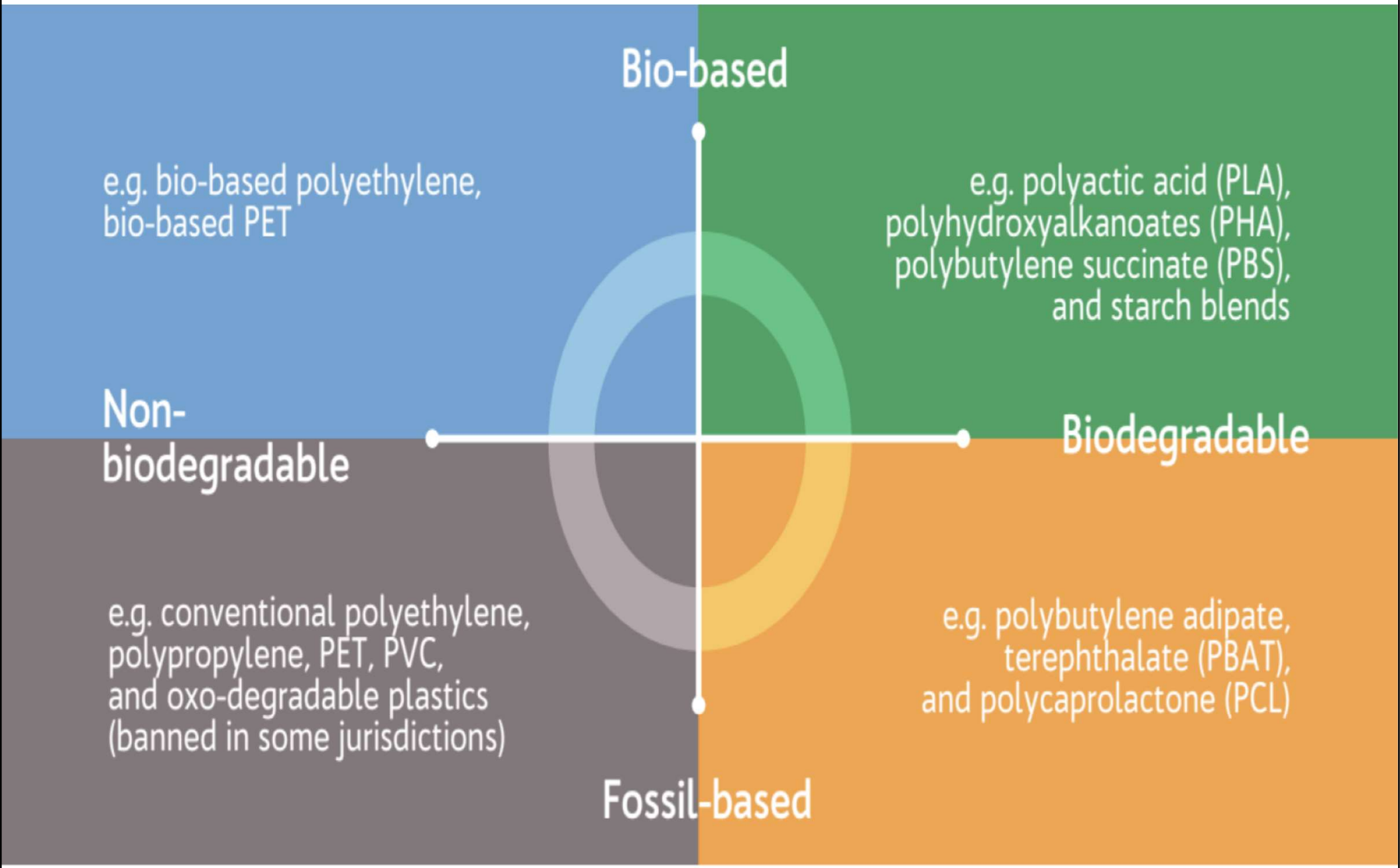


https://sweden.se/nature/the-swedish-recycling-revolution/

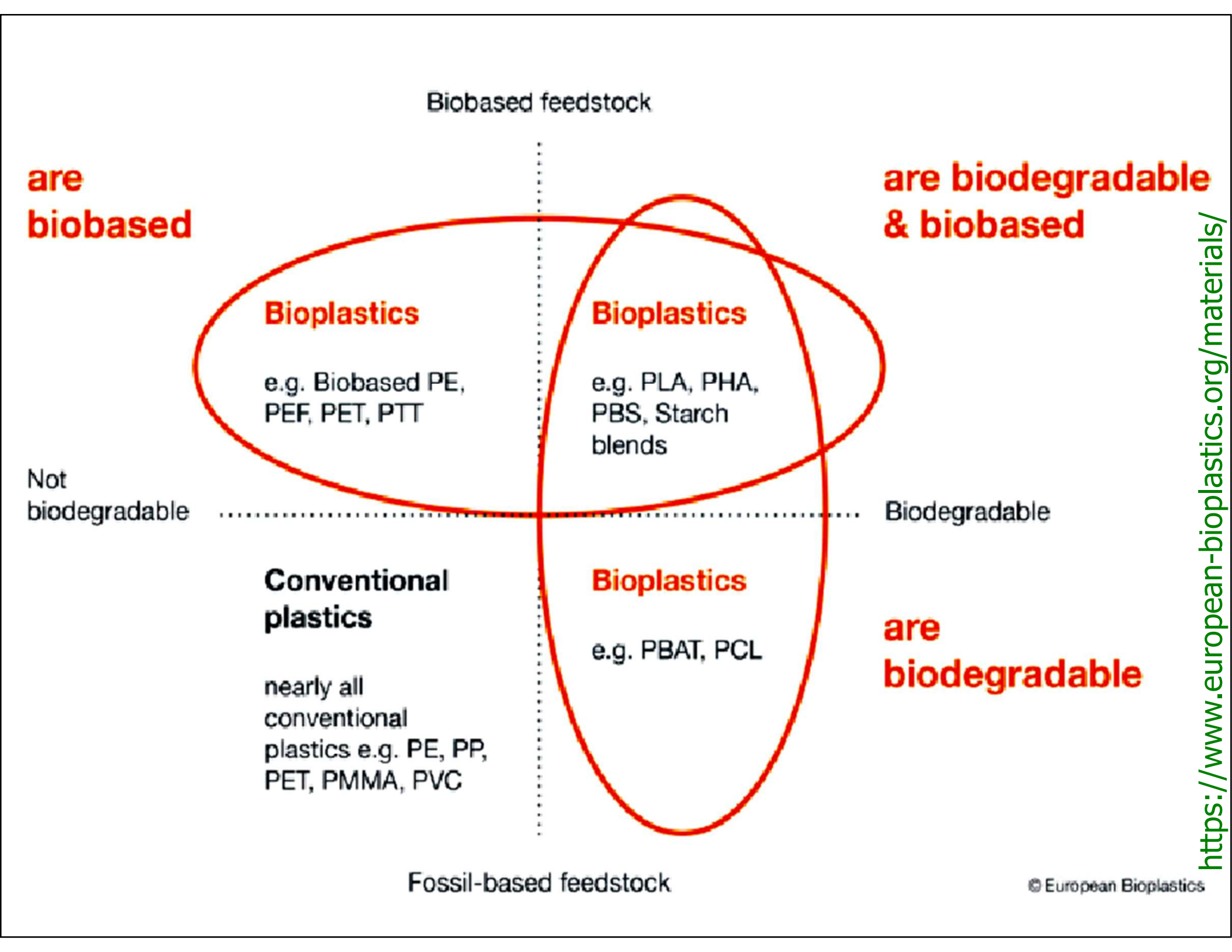
Proper management is the key

https://sweden.se/nature/the-swedish-recycling-revolution/

Plastic (Bio & Conventional) Overview



Source: Based on European Bioplastics fact sheet, European Bioplastics, 2019.

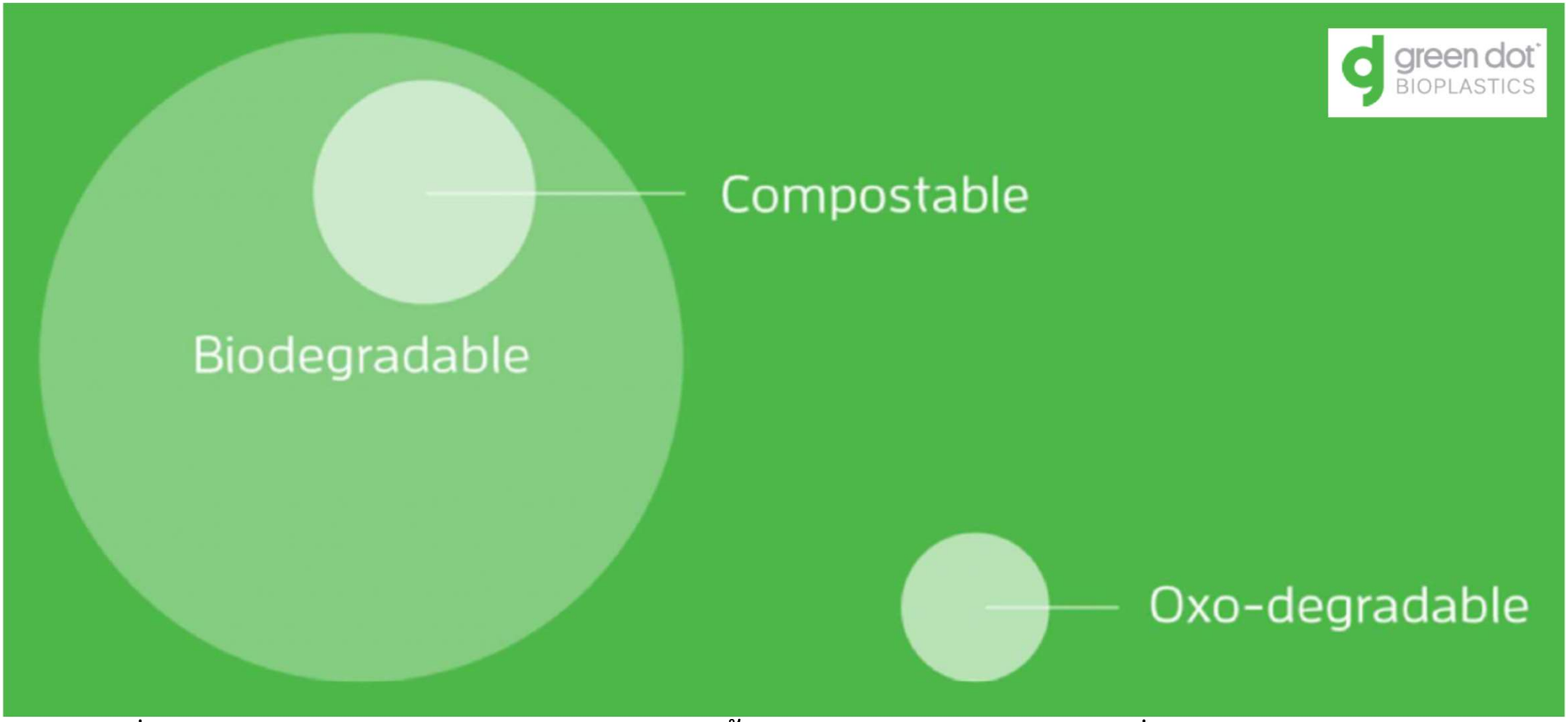

Biobased feedstock
are biobased
are biodegradable & biobased
Bioplastics
e.g. Biobased PE, PEF, PET, PTT
Bioplastics
e.g. PLA, PHA, PBS, Starch blends
Not biodegradable
Biodegradable
Conventional plastics
nearly all conventional plastics e.g. PE, PP, PET, PMMA, PVC
Bioplastics
e.g. PBAT, PCL
are biodegradable
Fossil-based feedstock
© European Bioplastics
https://www.european-bioplastics.org/materials/

Biodegradable/Compostable plastics[13]

- วัสดุเกือบทุกชนิดจะเกิดการแตกสลายทางชีววิทยา (Biodegradable) โดยขึ้นอยู่กับว่าใช้เวลาเท่าไหร่ (เช่นเปลือกและเศษผลไม้ 2 เดือน, ถุงพลาสติก 400 ปี, ขวดแก้ว ไม่ย่อยสลาย เป็นต้น) อย่างไรก็ตามระยะเวลาของการแตกสลายทางชีววิทยาและกระบวนการดังกล่าว จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆทางสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก ดังเช่น ความชื้นและอุณหภูมิ ซึ่งทำให้เรานั้นเมื่อจะอ้างถึงพลาสติกว่าเป็นพลาสติกแตกสลายทางชีววิทยา (Biodegradable plastics) หรือไม่นั้น โดยไม่ได้ดูเนื้อหาด้านอื่นๆ อันได้แก่กรอบระยะเวลา ภายใต้เงื่อนไขทางสภาพแวดล้อมอย่างใดนั้นจะทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิดและหลงทางได้
- พลาสติกที่มีการย่อยสลาย (Compostable plastics) นั้นเป็นกลุ่มย่อยของพลาสติกที่แตกสลายทางชีววิทยา (Biodegradable plastics) ซึ่งมีการกำหนดความหมายโดยต้องมีเงื่อนไขตามมาตรฐานและกรอบเวลาภายใต้สภาวะที่พลาสติกเหล่านี้จะแตกสลายทางชีววิทยา ดังนั้นพลาสติกที่ย่อยสลายทุกชนิดจึงจัดอยู่ในกลุ่มพลาสติคที่แตกสลายทางชีววิทยาแต่พลาสติกที่แตกสลายทางชีววิทยาทุกชนิดมิได้ถูกจัดให้เป็นพลาสติกที่ย่อยสลายได้

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

Biodegradable/Compostable/Oxodegradable



พลาสติกที่มีการย่อยสลาย (Compostable plastics) นั้นเป็นกลุ่มย่อยของพลาสติกที่แตกสลายทางชีววิทยา (Biodegradable plastics) ซึ่งมีการกำหนดความหมายโดยต้องมีเงื่อนไขตามมาตรฐานและกรอบเวลาภายใต้สภาวะที่พลาสติกเหล่านี้จะแตกสลายทางชีววิทยา ดังนั้นพลาสติกที่ย่อยสลายทุกชนิดจึงจัดอยู่ในกลุ่มพลาสติคที่แตกสลายทางชีววิทยาแต่พลาสติกที่แตกสลายทางชีววิทยาทุกชนิดมิได้ถูกจัดให้เป็นพลาสติกที่ย่อยสลายได้

BioPlastic Categories

- พลาสติกชีวภาพแบ่งเป็นสองกลุ่มใหญ่คือ:
  - ✓ พลาสติกชีวภาพชนิดที่ย่อยสลายได้ Biodegradable and Compostable plastics (สามารถแตกสลายทางชีวภาพ หรือย่อยสลายได้) ตามมาตรฐาน EN13432 หรือ ที่คล้ายกัน เช่น ASTM D6400, ISO17088 ซึ่งพิจารณาความสามารถในการหมักและสลายตัวไปเป็น CO_2/H_2O อนึ่ง ทั้ง Biodegradable และ Compostable plastics สามารถมาจากทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป non-renewable (fossil) resources หรือจากทรัพยากรที่เกิดทดแทนได้ renewable (biobased) resources
  - ✓ พลาสติกชีวภาพชนิดฐานชีวภาพ (Biobased Bioplastic) Plastics based on renewable resources (แหล่งทรัพยากรที่เกิดขึ้นใหม่ได้เองหรือเกิดทดแทนได้ในระยะเวลาสั้นวัดจาก ปริมาณ Carbon ^{14}) ซึ่งอาจจะย่อยสลายในธรรมชาติหรือไม่ก็ได้ ตามมาตรฐาน EN16640 หรือ ที่คล้ายกัน เช่น ASTM D6866, ISO16620

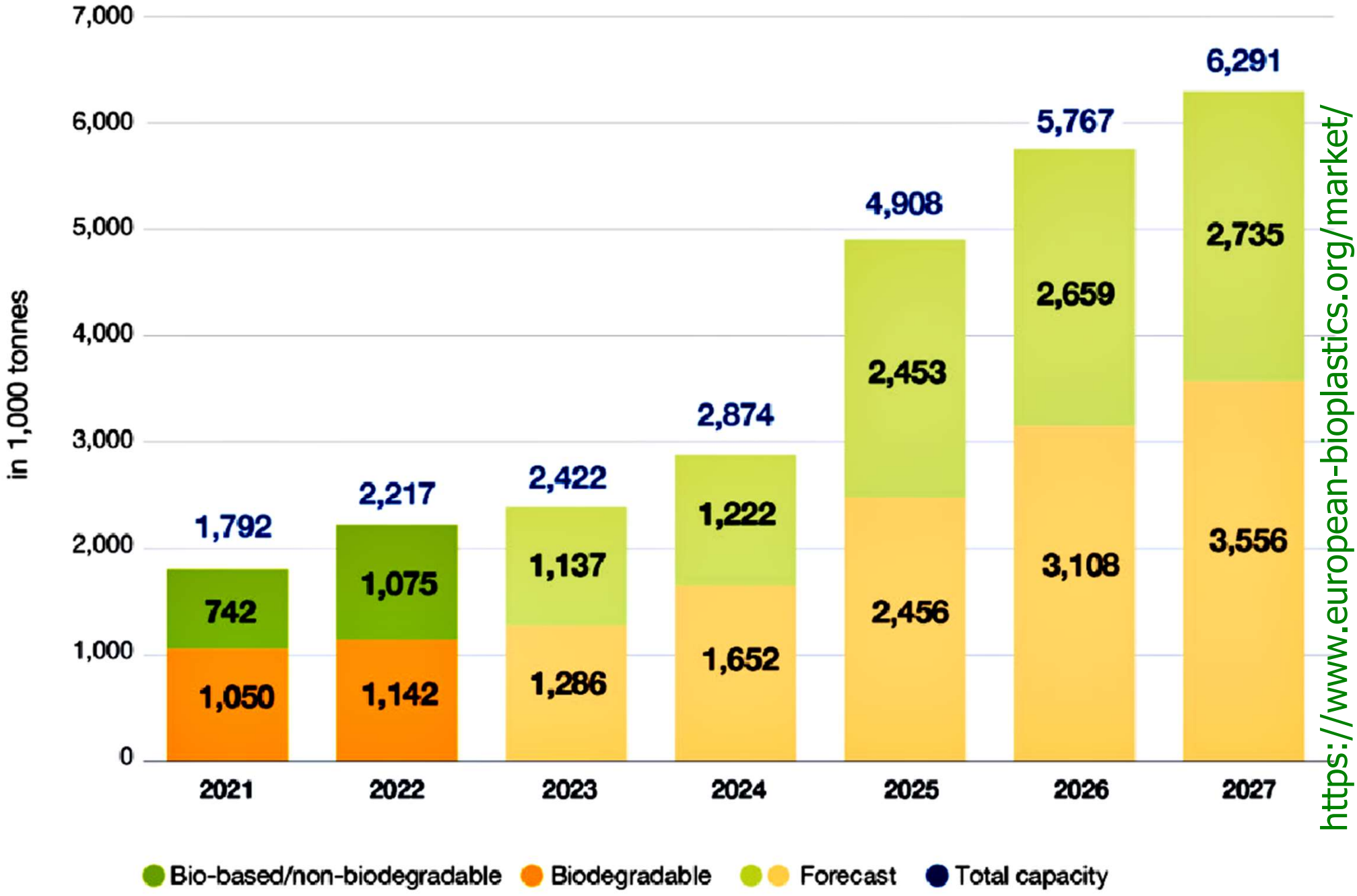
TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

Multibax MBIO -1 resin

Compostable Bioplastic Trash Bag
Multibax
100% Compostable
Bioplastics
M BIO

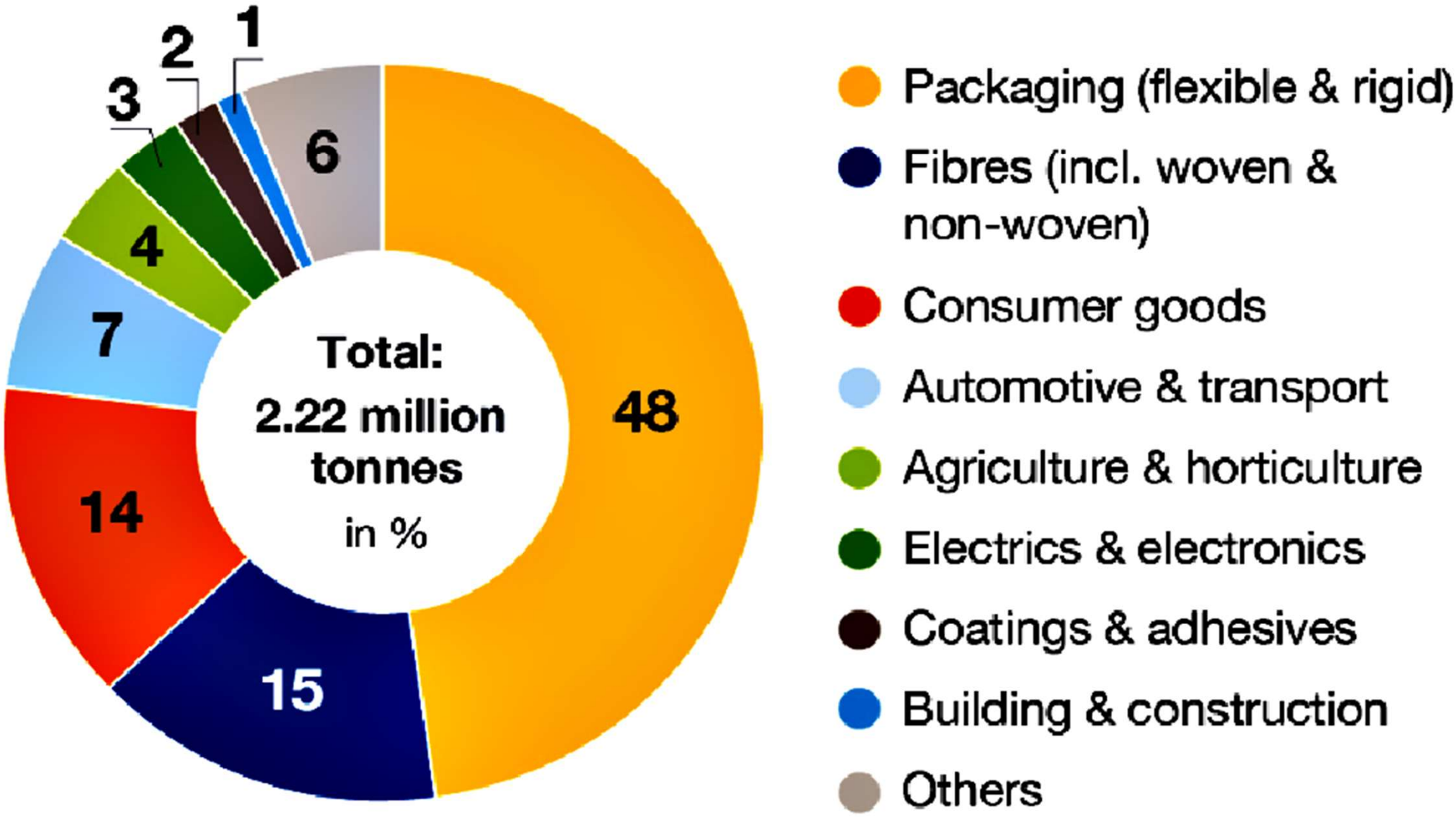
BioBased zipper bag Bio LDPE : LLDPE

Global production capacities of bioplastics



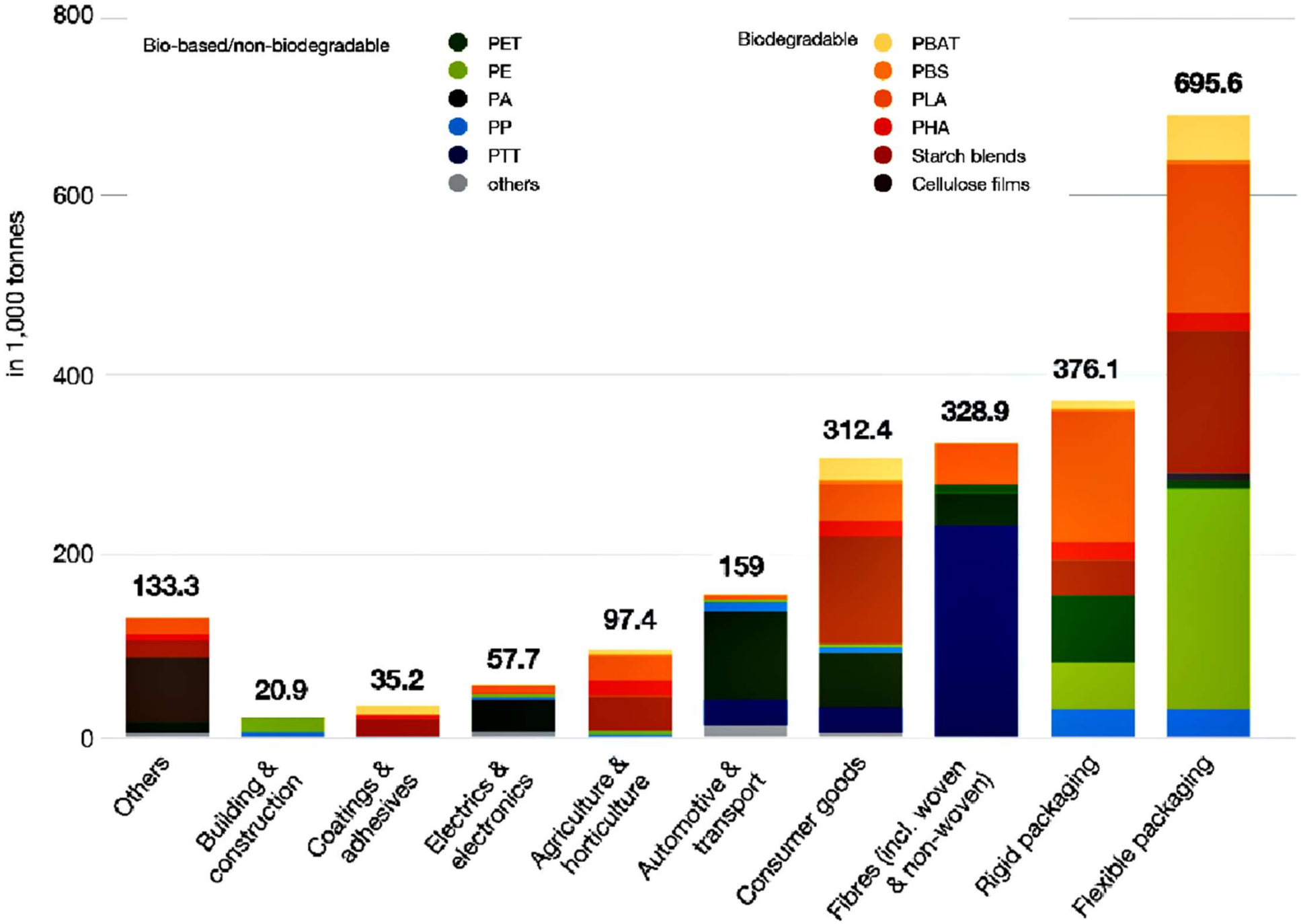
https://www.european-bioplastics.org/market/

Global production capacities of bioplastics in 2022 (by market segment)

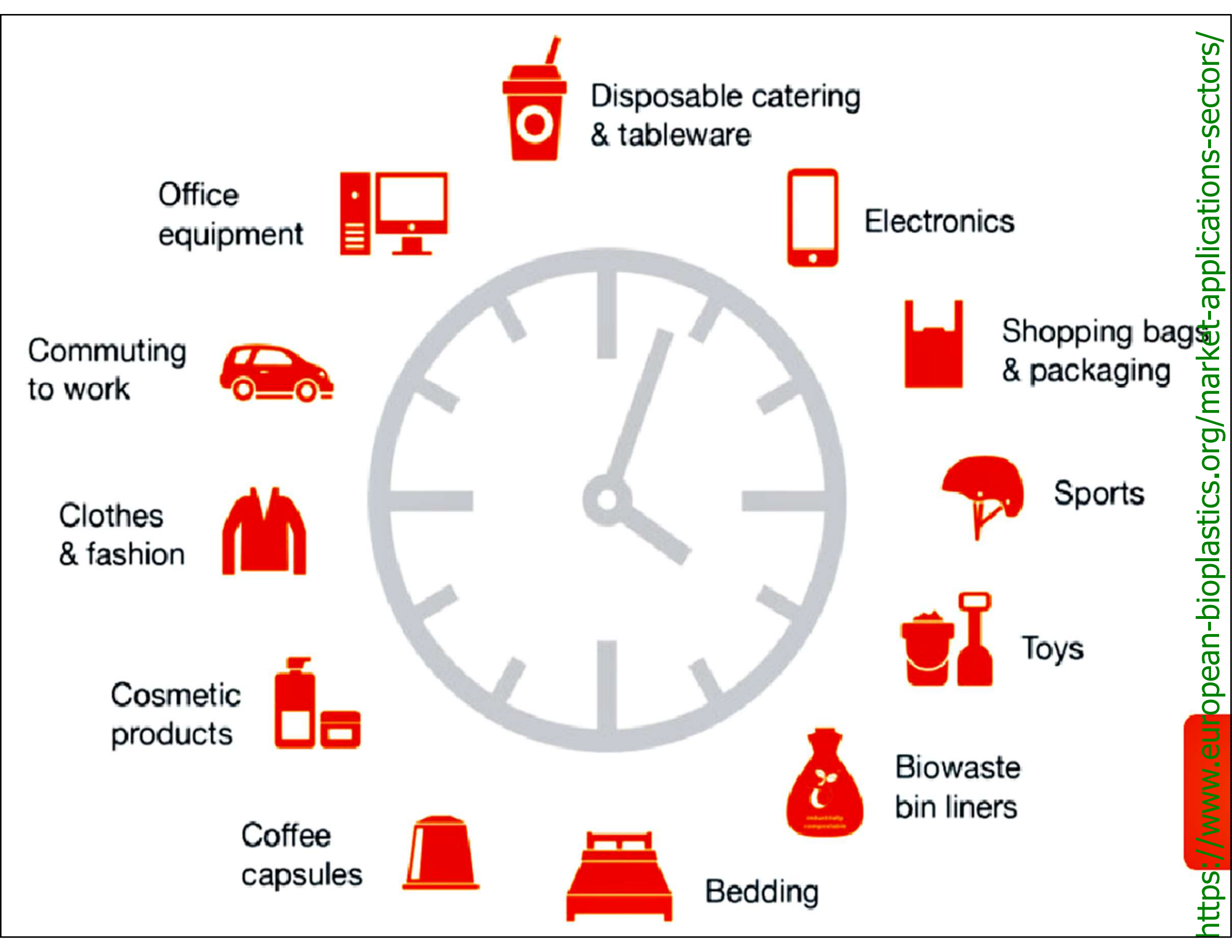


https://www.european-bioplastics.org/market-drivers

Global production capacities of bioplastics 2022 (by market segment)

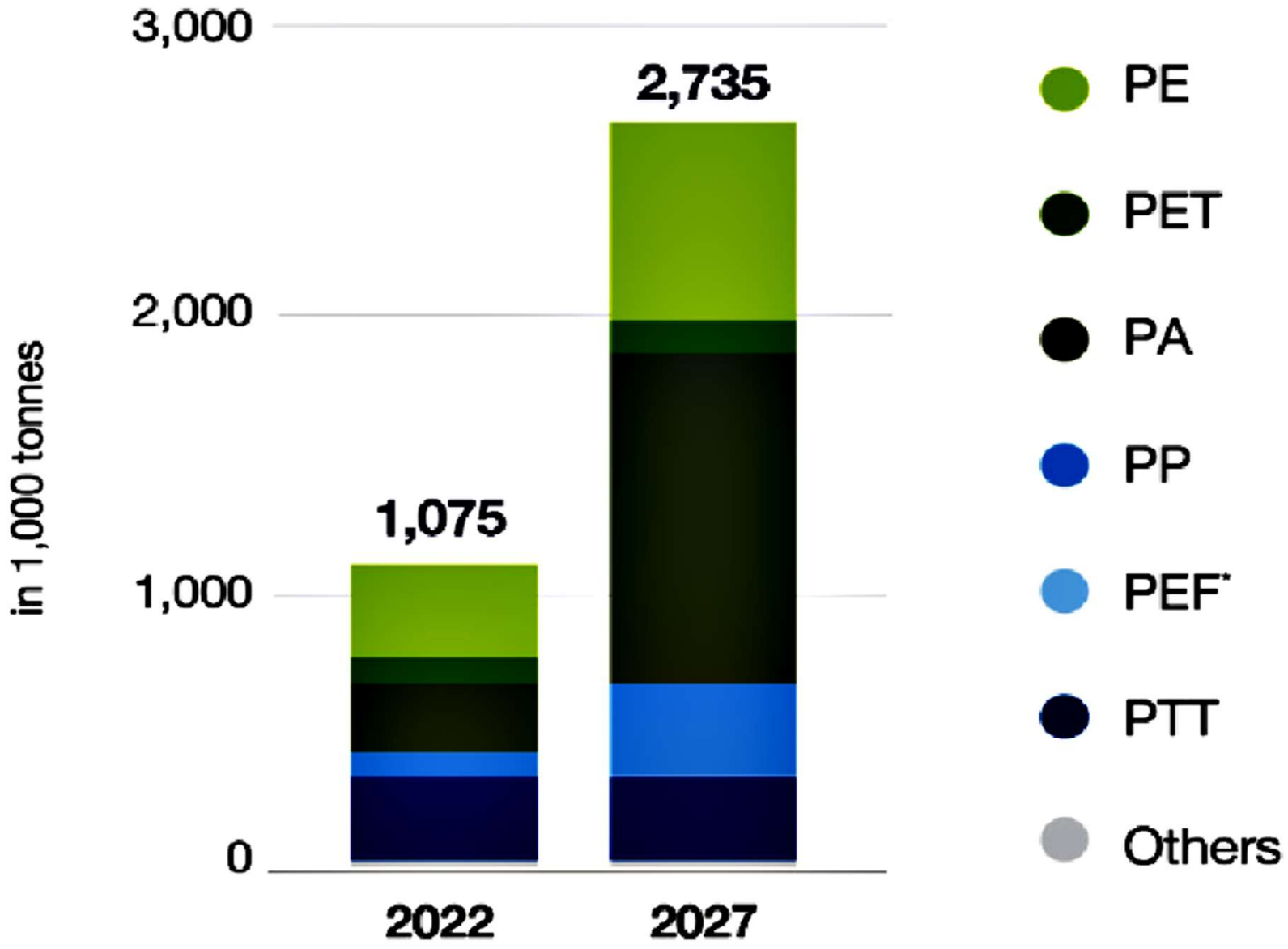


https://www.european-bioplastics.org/market-drivers



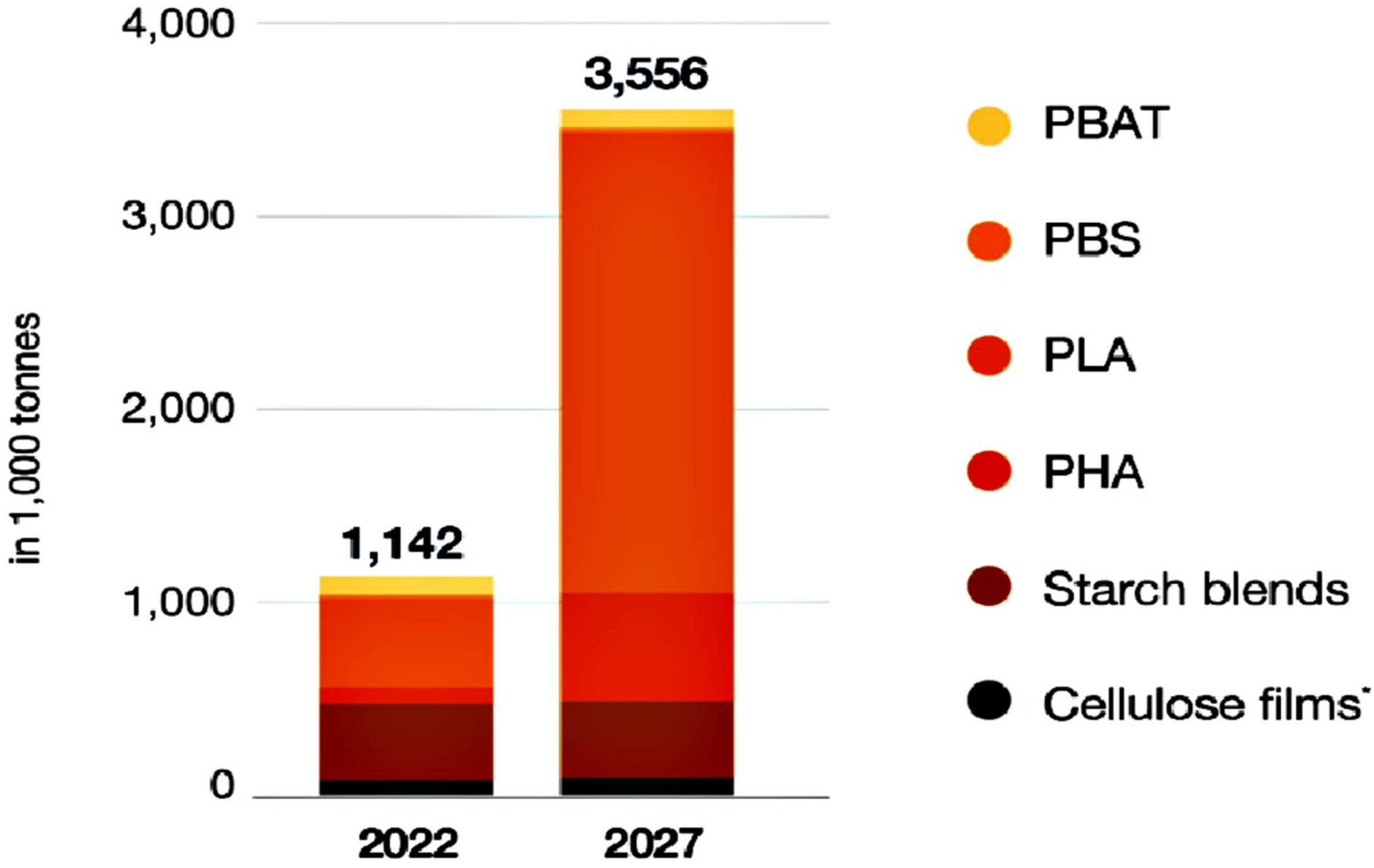
https://www.european-bioplastics.org/market-applications-sectors/

Bio-based & durable bioplastics 2022 vs. 2027



https://www.european-bioplastics.org/materials/biobased/

Biodegradable bioplastics 2022 vs. 2027



https://www.european-bioplastics.org/materials/biodegradable/

พลาสติกชีวภาพชนิดที่ย่อยสลายได้

Compostable Bioplastics

นิยามและการวิเคราะห์

TBiA
Thai Bioplastics Industry Association

นิยามของพลาสติกสลายตัว

- เป็นพลาสติกที่เมื่อนำไปผ่านกระบวนการหมักทางชีวภาพแล้วได้
  - ✓ คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ
  - ✓ สารประกอบอนินทรีย์
  - ✓ มวลชีวภาพและ
  - ✓ ต้องไม่มีส่วนของพลาสติกเหลือที่มองเห็นด้วยตาเปล่าหรือมีสารพิษหลงเหลืออยู่
  - ✓ อัตราการสลายตัวเทียบได้กับเซลลูโลส

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

การวิเคราะห์พลาสติกชีวภาพชนิดย่อยสลายได้	แบบอุตสาหกรรม (Industrially Compostable Bioplastic)	แบบฝังกลบหลังบ้าน (Home & Garden Composting)	แบบแตกสลายในดิน (Biodegradable in Soil)	แบบแตกสลายในน้ำ (Biodegradable in Water)	แบบแตกสลายในมหาสมุทร (Biodegradable in Marine)
มาตรฐาน	EN13432, ASTM D6400, ISO 17088, AS 4736	AS 5810	CEN/TR 15822 (DIN SPEC 1165)	EN 14995	ASTM D 7081
การแตกสลายทางชีวภาพ	≥ 90% ภายใน 180 วัน	≥ 90% ภายใน 360 วัน ที่25°C	≥ 90% ภายใน 2 ปี ที่ 28°C	≥ 90% ภายใน 56 วัน ที่ 20-25°C	≥ 90% ภายใน 6 เดือน
การแตกเป็นส่วนระหว่างการหมัก	≥ 90% ภายใน 90 วัน	≥ 90% ภายใน 180 วัน ที่25°C	≥ 90% ภายใน 12 เดือน ที่28°C ความหนา 25 ไมครอน	สลายตัวได้ในน้ำจืด EN 14987	สลายตัวได้ในน้ำเค็ม TS-OK-23
ความเป็นพิษต่อระบบนิเวศน์จากการหมัก	พืช และ หรือ สัตว์	พืช และ หรือ สัตว์	พืช 2 ชนิด มีอัตราการงอก > 90%	ไม่ได้กล่าวไว้	ไม่ได้กล่าวไว้
การวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีและปริมาณโลหะหนัก	EN 13432 Annex A	EN 13432 Annex A	EN 13432 Annex A	EN 13432 Annex A	EN 13432 Annex A
สารควรระวังสูง	ไม่ได้กล่าวไว้	ต้องไม่มี	ไม่ได้กล่าวไว้	ต้องไม่มี	ต้องไม่มี

การวิเคราะห์ที่สำคัญตาม มาตรฐานพลาสติกชีวภาพ

Essential testing complying with bioplastic international standards

TBiA
Thai Bioplastics Industry Association

Chemical composition (Heavy metals testing)

Table 2. Heavy metal content of the test materials (ppm on Total Solids).

Metal	MBIO-1	MBIO-2	Limit values		
			Europe EN 13432 (2000)	USA* ASTM D 6400-04	Canada BNQ P 9011-911-5
Zn	9	8	< 150	< 1400	< 463
Cu	3	< 2	< 50	< 750	< 189
Ni	2	< 2	< 25	< 210	< 45
Cd	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 19.5	< 5
Pb	< 2	< 2	< 50	< 150	< 125
Hg	< 0.2	< 0.2	< 0.5	< 8.5	< 1
Cr	< 2	< 2	< 50	-	< 265
Mo	< 0.2	< 0.2	< 1	-	< 5
Se	< 0.2	< 0.2	< 0.75	< 50	< 4
As	< 2	< 2	< 5	< 20.5	< 19
F	< 11	< 11	< 100	-	-
Co	< 2	< 2	-	-	< 38

* Maximum levels for USA (according to ASTM D 6400-04 the heavy metal content must be less than 50% of those prescribed for sludges or composts in the country where the product is sold).

Biodegradation (Composting) test result

Figure 13. Visual comparison between test item MBIO-2 at start and after 4 weeks of composting.

Disintegration Report for MBIO-2 bag by Certified Lab (OWS)

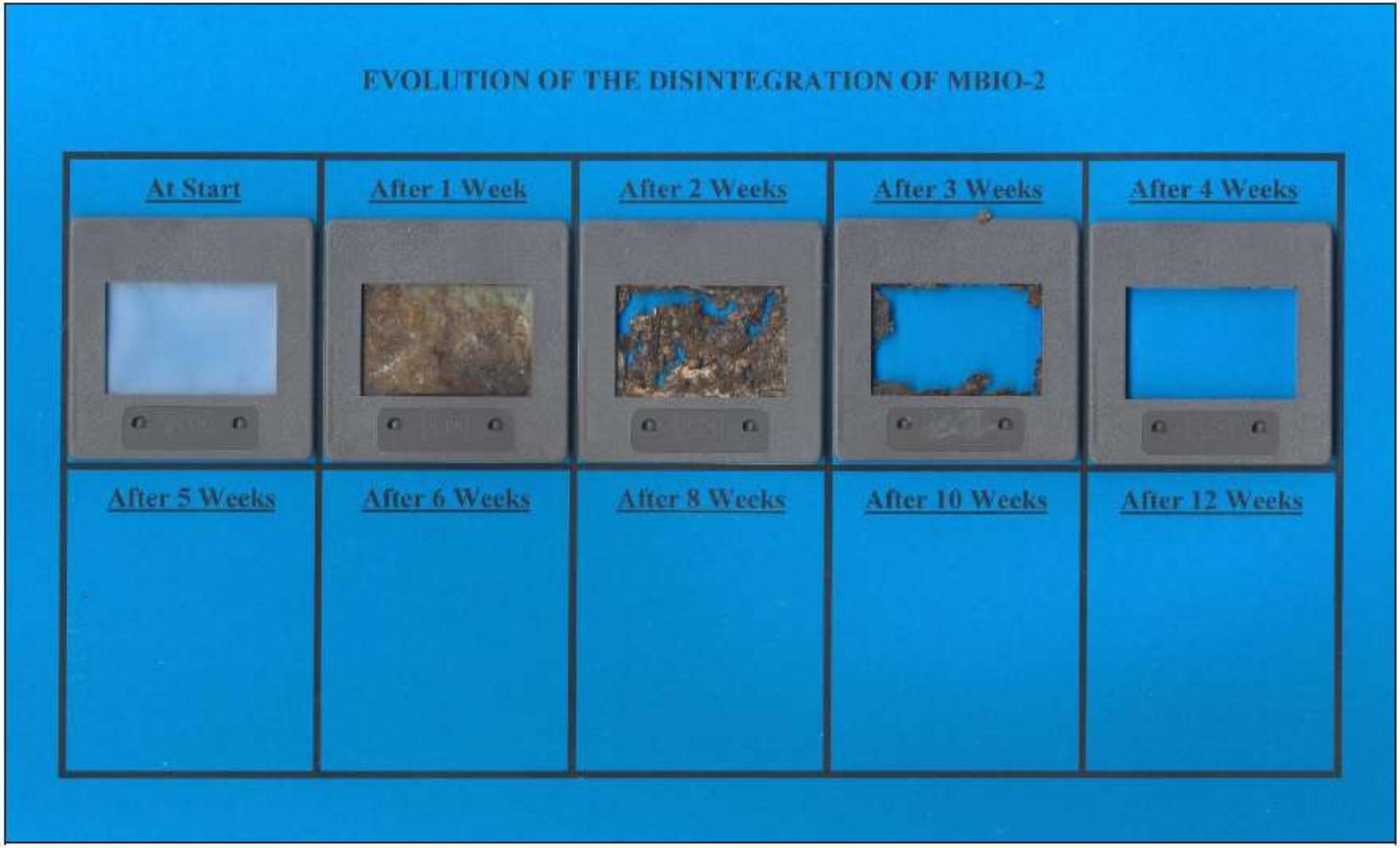


Figure 5. Visual presentation of the evolution of the disintegration of MBIO-2 in the slide frames during composting.

Quality of the final Compost and Ecotoxicity testing (Plant) I

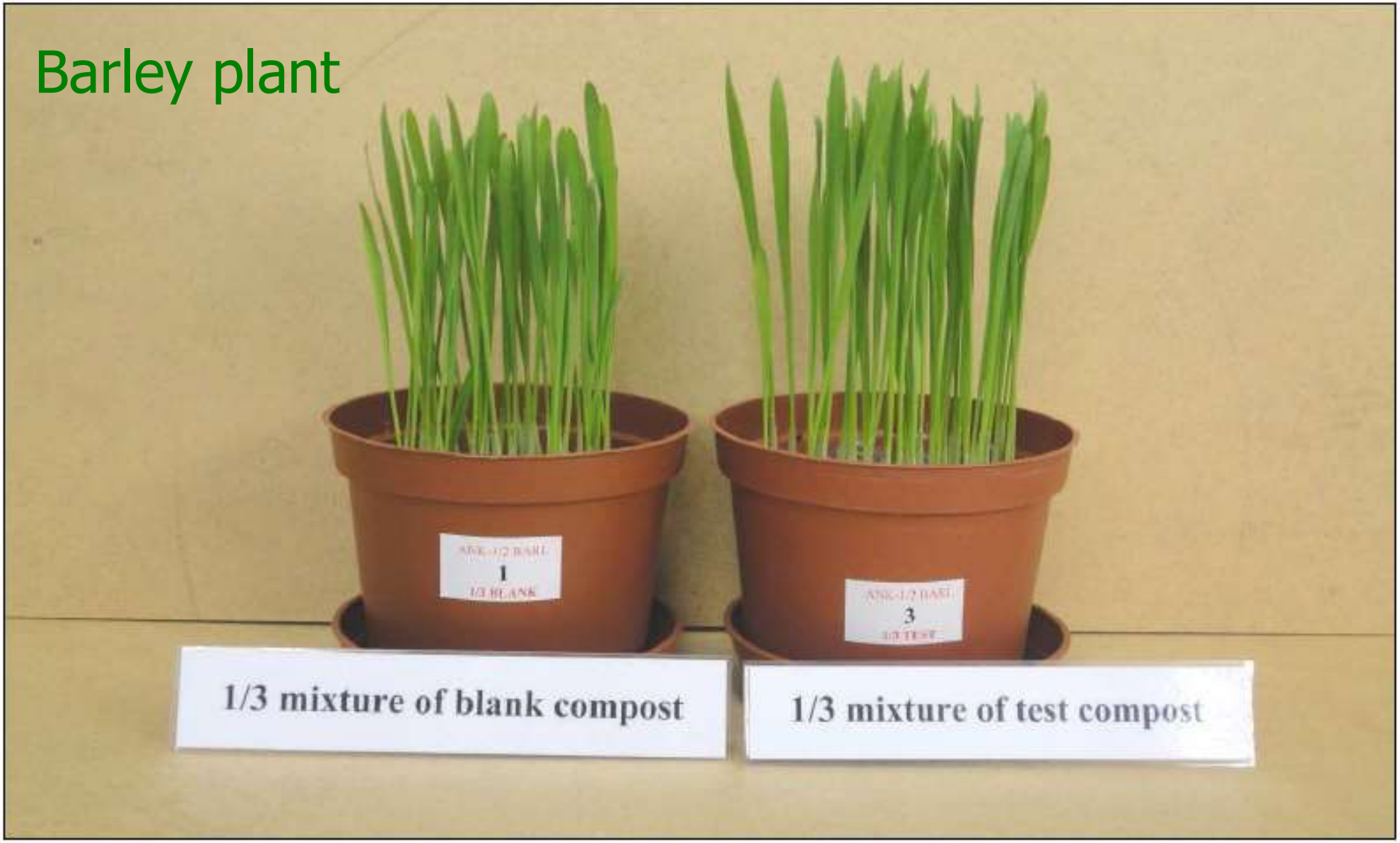
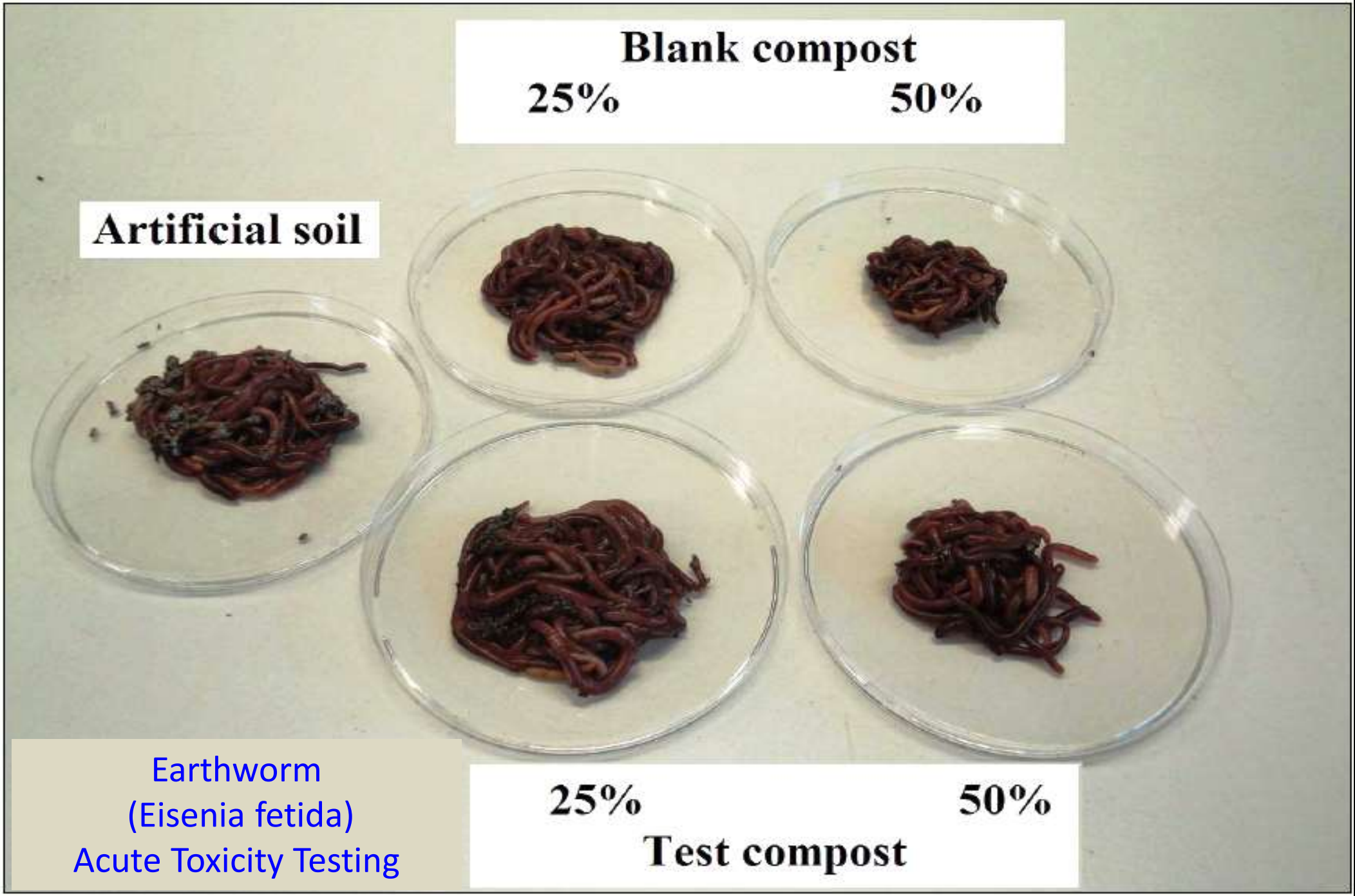


Figure 4. *Detailed barley plant growth after an incubation period of 7 days (from left to right): 1/3 mixture of blank compost and 1/3 mixture of test compost.*

Quality of the final Compost and Ecotoxicity testing (Plant) II

Figure 6. *Detailed cress plant growth after an incubation period of 13 days (from left to right): 1/1 mixture of blank compost and 1/1 mixture of test compost.*

Quality of the final Compost and Ecotoxicity testing (Animal)



Earthworm
(Eisenia fetida)
Acute Toxicity Testing

Figure 3. Overview of the earthworms in the different concentrations at the end of the test.

พลาสติกชีวภาพชนิดฐานชีวภาพ

Biobased Bioplastics

นิยามและการวิเคราะห์

TBiA
Thai Bioplastics Industry Association

พลาสติกฐานชีวภาพ Biobased BioPlastics

- พลาสติกฐานชีวภาพ นั้นจะมีส่วนผสมของวัตถุดิบทางธรรมชาติ ซึ่งอาจมีส่วนผสมทั้งประเภทที่สลายตัวได้และสลายตัวไม่ได้
- โดยที่ปริมาณวัตถุดิบจากธรรมชาติสำหรับการรับรองตามมาตรฐานสากลนั้นจะต้องมีอยู่ไม่ต่ำกว่าปริมาณที่หน่วย งานที่ให้การรับรองกำหนดไว้ (20% EU หรือ 25% USA)
- สำหรับปริมาณวัตถุดิบจากธรรมชาตินั้นวัดโดยใช้ปริมาณของคาร์บอน^{14} ซึ่งก็คือ คาร์บอนจากธรรมชาติชนิดที่มีอายุน้อยกว่า 50,000 ปี

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

BETA

ISO/IEC 17025:2005 Accredited Testing Laboratory

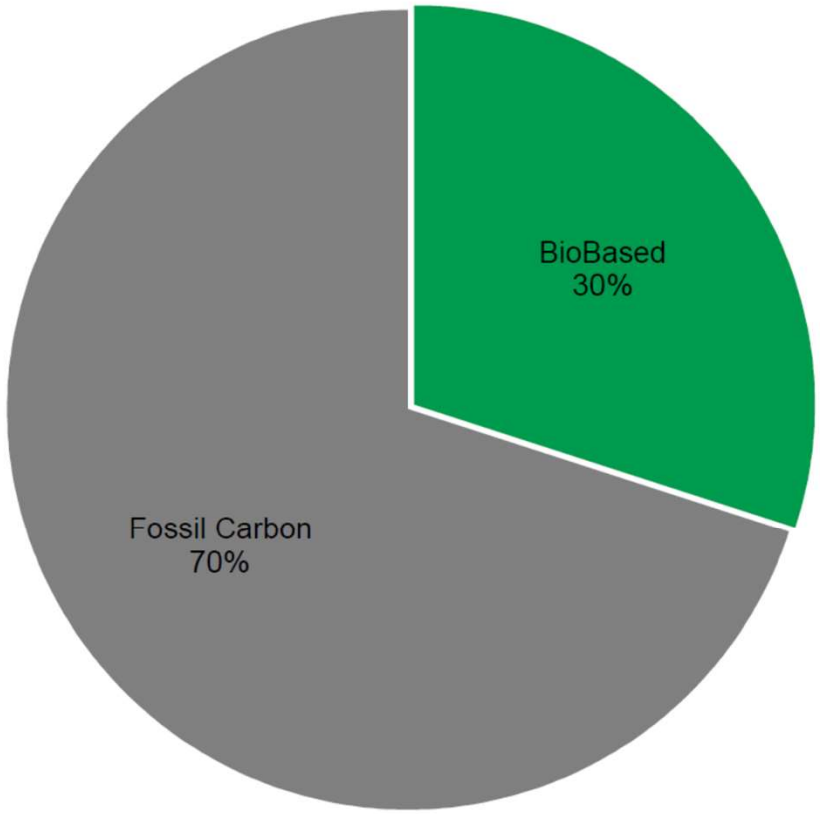
Testing Accreditation PJLA #59423

Summary of Results : % Biobased Carbon Content Using ASTM-D6866-12

Mean Biobased Result : 30 % *

Proportions Biobased vs. Fossil Based indicated by 14C content

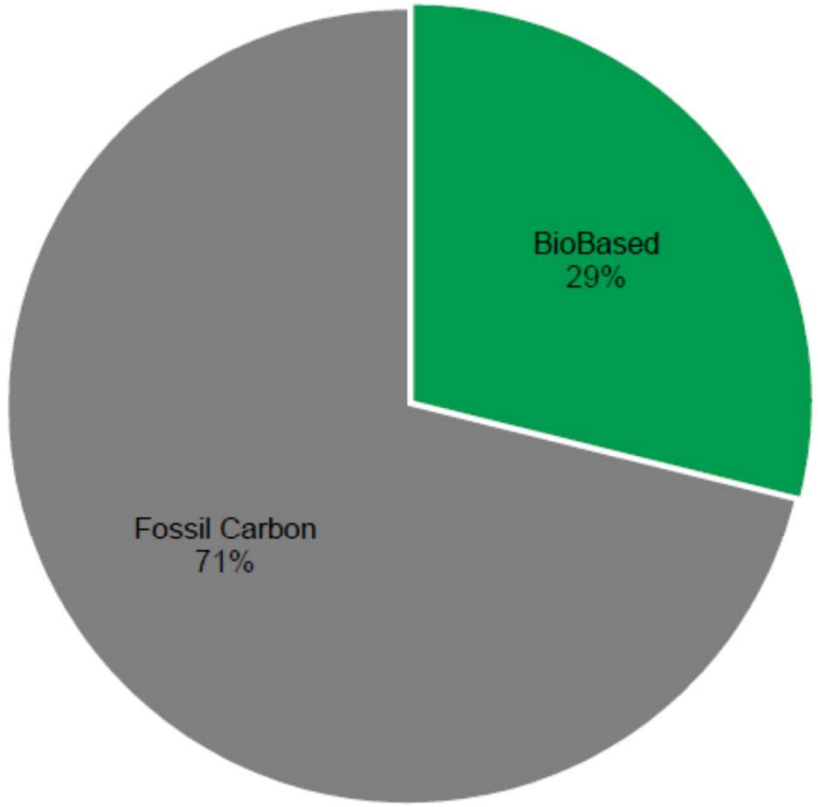
Biobased Masterbatch compound



Mean Biobased Result : 29 % *

Proportions Biobased vs. Fossil Based indicated by 14C content

Biobased BioPlastic Film



ตราสัญลักษณ์แสดงการได้รับการรับรอง เป็นพลาสติกชีวภาพ

Bioplastic Certification logos

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพ

- ตราสัญลักษณ์ของพลาสติกชีวภาพที่มีในโลกนั้นมาจากหลายที่ ตัวอย่างเช่น
  - ✓ ในยุโรป ตราสัญลักษณ์ที่ใช้กัน มาจากสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพแห่งสหภาพยุโรป (EUBP)และจาก Certified Bodies
  - ✓ สหรัฐอเมริกานั้นตราสัญลักษณ์ที่ให้กับผู้ประกอบการ มาจากสถาบันพลาสติกชีวภาพ (BPI) และ USDA (United States of America, Department of Agriculture)
  - ✓ ประเทศไทยโดยสมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพไทย (TBIA) และ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว)

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

Certification Logos for BioPlastic products

Certify Body	Logo	Certify Body	Logo
DIN CERTCO (Germany & Australasia)	kompostierbar; Compostable AS 4736 ABAX 9999	FSWA (Finland)	
TUV (Austria)	OK compost; TÜV AUSTRIA INDUSTRIAL	BPI (USA)	COMPOSTABLE IN INDUSTRIAL FACILITIES. Check locally, as these do not exist in many communities. Not suitable for backyard composting. CERT # BPI®
TISI/TBIA (Thailand)	COMPOSTABLE www.tbia.or.th; BIOBASED PLASTICS www.tbia.go.th; COMPOSTABLE	JBPA (Japan)	グリーンプラ®

ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้ biodegradable

TUV Austria

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้ biodegradable

BIODEGRADABLE IN SOIL
DIN
Geprüft

HOME COMPOSTABLE
DIN
Geprüft

ADDITIVE EN 13432
DIN
Geprüft

INDUSTRIAL COMPOSTABLE
DIN
Geprüft

DIN CERTCO
Germany

compostable

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพย่อยสลายได้ biodegradable

BPI ®

COMPOSTABLE
IN INDUSTRIAL FACILITIES

Check locally, as these do not exist in many communities. **Not suitable for backyard composting.**

CERT # SAMPLE

American Biodegradable Products Institute (BPI)

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

ตราสัญลักษณ์พลาสติกฐานชีวภาพ Biobased

TUV Austria

Between 20-40% Biobased

Between 40-60% Biobased

Between 60-80% Biobased

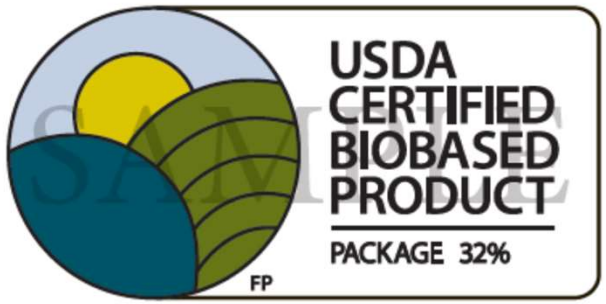
More than 80% Biobased

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

ตราสัญลักษณ์พลาสติกฐานชีวภาพ Biobased

DIN CERTCO Germany

USA United State Department of Agriculture



ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพ TBIA/TISI

ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพ
ประเภทย่อยสลายได้

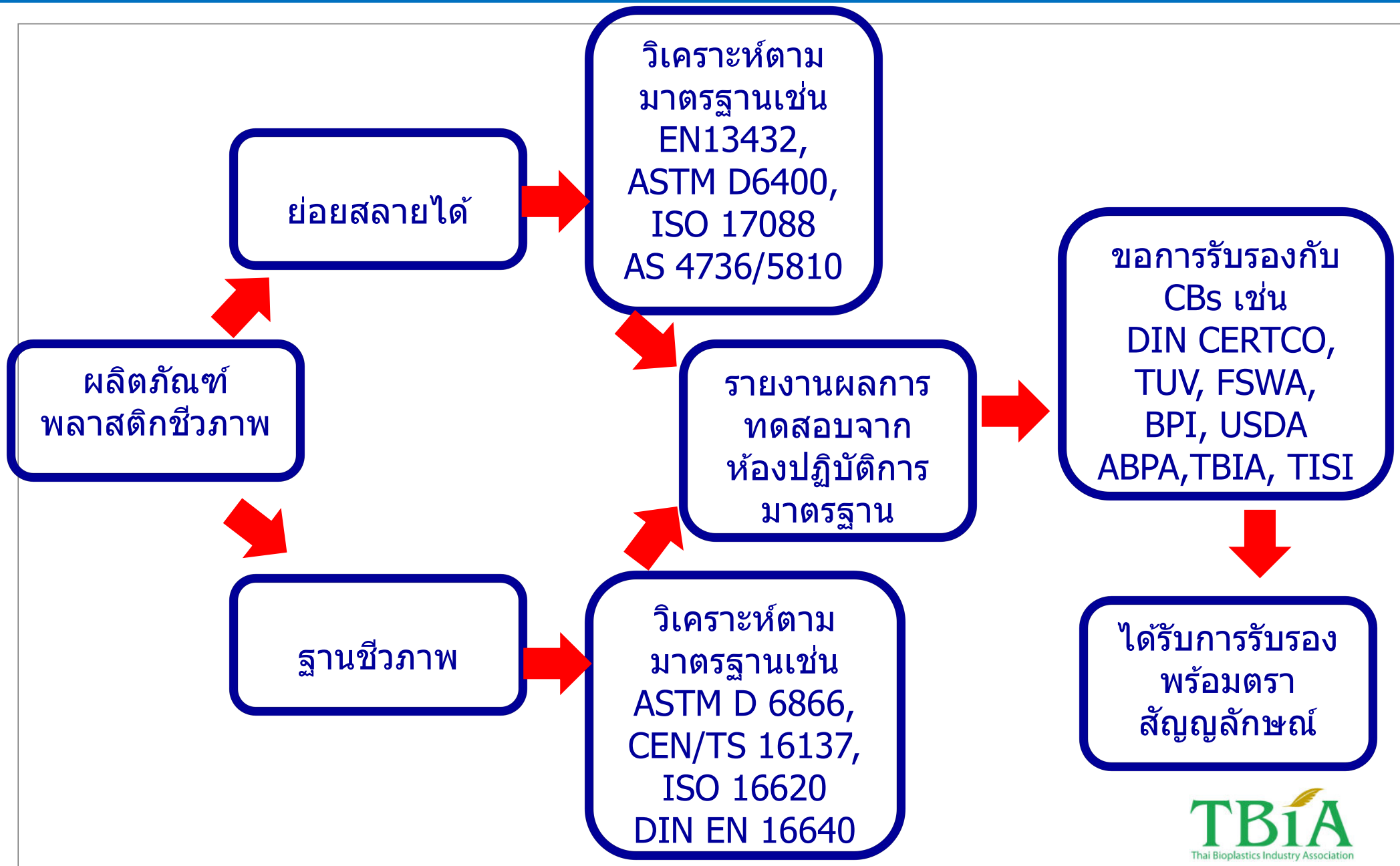
ตราสัญลักษณ์พลาสติกชีวภาพ
ประเภทฐานชีวภาพ

TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

MBIO-2 bag with 4 Certified Body logos

Biobased table ware : PP plastic + Millet

สรุปขั้นตอนการขอการรับรองมาตรฐาน



TBIA
Thai Bioplastics Industry Association

ศักยภาพของไทยในการเป็น BioPlastic Hub

- วัตถุดิบทางธรรมชาติมีอุดมสมบูรณ์ และ หลากหลาย
- ผู้ผลิตมีความแข็งแกร่ง มีจำนวนมาก พร้อมด้วย เทคโนโลยี่การผลิตและแรงงาน
- การสนับสนุนงานวิจัย และ นักวิจัยที่มีคุณภาพและเครือข่าย
- ภาครัฐสนับสนุน (มติ ครม ๒๑ มค ๒๕๕๖), new S-Curve industry, 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย
- หน่วยงานสนับสนุน NRCT, NIA, TISTR, MTEC, DSS, Plastic Institute
- ความร่วมมือของภาคอุตสาหกรรม TBIA
- ความมุ่งมั่นของผู้ผลิตรายใหญ่ PTT, SCG, MCC, Total Corbion, Purac, Nature Work, THIP, Thai Bags, Ruengwa, MBAX

การลงทุนของภาคเอกชนไทยและต่างชาติในการเป็นแหล่งผลิตพลาสติกชีวภาพของโลก

- PTT MCC BioChem for Bio PBS capacity = 20,000 tons/annum (from 2017 onwards)
- PTT & Nature Work Asia Pacific for PLA capacity = 75,000 tons/annum
- Total Corbion PLA for PLA capacity = 75,000 tons/annum
- SCG Chemicals & Braskem for Bio Ethylene capacity = 200,000 tons/annum
- DuPont Nutrition for micro crystalline cellulose

พลาสติกชีวภาพ : 3 คำถามหลักที่ต้องตอบ

- ส่วนประกอบและการย่อยสลายนั้นเป็นไปตามมาตรฐานสากล หรือไม่ (Compostability : EN13432, ASTM6400, AS4736, ISO17088 or Biobased : ASTM6866)
- คุณสมบัติการใช้งานนั้นเทียบเท่ากับ พลาสติกที่ใช้ในปัจจุบัน หรือไม่ (tensile, elongation, dart impact etc.)
- ต้นทุนและราคาแตกต่างจาก พลาสติกที่ใช้ในปัจจุบันอย่างไร

อุปสรรคสำคัญของอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ

- เทคโนโลยี่ในการผลิตยังค่อนข้างยากแต่พอจัดการได้
- ต้นทุนโดยเฉพาะด้านวัตถุดิบยังอยู่ในเกณฑ์สูง
- ระบบจัดการพลาสติกชีวภาพแบบบูรณาการ (การใช้ การจัดการ การรวบรวม การดำเนินการต่อ และการลงทุน)
- ความรู้ความเข้าใจของผู้บริโภคที่ถูกต้อง
  - ✓Oxobiodegradable & Biodegradable
  - ✓Biodegradable/Compostable/Biobased

ผลิตภัณฑ์พลาสติกเขียว MBAX Green products

ตามแนวโน้มในการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนของโลก บริษัท มัลติแบกซ์ จำกัด (มหาชน) จึงได้ทำการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์พลาสติกเขียว (Green products) เพื่อช่วยส่งเสริมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม สำหรับโลกเรา กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มี ประกอบด้วย

1. พลาสติกชีวภาพ (Bioplastics) ทั้งสองประเภทคือ
   - ประเภทย่อยสลายได้ (Compostable bioplastic)
   - ประเภทฐานชีวภาพ (Biobased bioplastic)
2. พลาสติกที่ทำจากขยะพลาสติกซึ่งเก็บมาจากทะเลและมหาสมุทร (Ocean bound plastics)
3. พลาสติกที่ทำมาจากบรรจุภัณฑ์พลาสติกซึ่งผ่านการใช้งานจากผู้บริโภคมาแล้ว (Post consumer recycled: PCR)

Thanks for your attention and questions or comments are more than welcome