บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบัน ปัญหาขยะจากพลาสติกเป็นที่กล่าวถึงโดยทั่วกัน สาเหตุเนื่องมาจากการใช้พลาสติกซึ่งอำนวยความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันเป็นปริมาณมาก พลาสติกเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจนในเรื่องของกระบวนการกำจัด เนื่องจากไม่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ การรณรงค์เรื่องการใช้พลาสติกอย่างรู้คุณค่า เช่น การลดปริมาณการบริโภคพลาสติก การนำกลับมาใช้ใหม่ การแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ ได้มีบทบาทในสังคมปัจจุบันอย่างเห็นได้ชัด ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการเลือกใช้พลาสติกเพื่อลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม คือ การเลือกใช้พลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้

พลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้ (biodegradable plastic) แบ่งเป็น 2 ประเภทหลักตามแหล่งกำเนิดของวัตถุดิบ คือ พลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้จากวัตถุดิบปิโตรเลียม (petroleum-based biodegradable plastic) และพลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้จากวัตถุดิบชีวมวล (bio-based biodegradable plastic) ด้วยข้อจำกัดของน้ำมันปิโตรเลียมซึ่งมีปริมาณลดลงมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้พลาสติกจากชีวมวล ซึ่งผลิตได้จากวัตถุดิบที่เกิดทดแทนใหม่ได้ (renewable resource) ได้รับการยอมรับและเป็นที่สนใจอย่างกว้างขวาง ปัจจุบัน บริษัทต่างๆ ในหลายประเทศ ได้มีการศึกษา พัฒนา และผลิตพลาสติกชีวภาพชนิดใหม่ๆ ขึ้นในระดับอุตสาหกรรม จากจุดเริ่มต้นของความสนใจในด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม นอกจากนั้นสมาคมทางด้านพลาสติกชีวภาพของประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้ถือกำเนิดขึ้น เพื่อรณรงค์และกำหนดมาตรฐานของพลาสติกชีวภาพ โดยคำนึงถึงการรักษาสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ดังตัวอย่างเช่น สัญลักษณ์ OK Compost สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน EN 13432:2000 สัญลักษณ์ compostable สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน ASTM 6400 ASTM 6868 และสัญลักษณ์ GreenPla สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน OECD301C JIS K 6950 JIS K 6951 JIS K 6953 เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีการกำหนด Positive list ของผลิตภัณฑ์พลาสติกชีวภาพที่จะได้รับสัญญลักษณ์ GreenPla ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 GreenPla positive list ของ Japan BioPlastics Association (คัดลอกจาก http://www.jbpaweb.net/english/e-gp-pl.htm)

Ver.2008.6 (Dec.)

Classification Code		PL Category	Remarks
A		Biodegradable Plastics	Refers to biodegradable synthetic high-polymer materials with a molecular weight (Mn) of at least 1,000. This includes chemically modified starch- and polyamino-acid-based biodegradable high-polymer materials.
B (Additives)	1	Stabilizers	Includes antioxidants, radical scavengers and ultraviolet absorbers, etc.
	2	Surfactants	Includes antistatic agents, antifog additives, dispersants and emulsifiers, etc.
	3	Lubricants	Includes mold release agents, organic antiblocking agents, plasticizers, waxes, rosins, etc.

Classification Code		PL Category	Remarks
	4	Inorganic Materials	Includes inorganic antiblocking agents and inorganic colored fillers, etc.
	5	Blowing Agents	Includes auxiliary blowing agents.
	6	Other (1) (Organic Materials)	Includes food additives used under the Food Hygiene Law, etc.
	7	Other (2) (Organic Materials with Special Functions)	Includes specified functional materials, functional non-biodegradable high-polymer materials and non-biodegradable adhesives, etc. for exclusive use in GreenPla.
	8	Natural Organic Materials	Includes starch, cellulose, wood flour, etc.
	9	Color Materials	Includes pigments, dyes, masking agents, food dyes and inks.
C (Other Materials)	1	Semi-finished Products	Refers to raw materials where the total amount of biodegradable plastic (Category A) and natural organic materials (Category B-8) accounts for at least 50.0% of the weight (or volume) of the product and to which additives (Category B) have been added. However, this does not apply where the item itself does not constitute a finished product, such as a master batch. Includes biodegradable inks.
	2	Biodegradable Adhesives	Includes reactive biodegradable adhesives, etc.

ในรอบสิบปีที่ผ่านมา พลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้ เช่น พอลิแล็กติกแอซิด (Poly(lactic acid), PLA) พอลิบิวทิลีนอะดิเพทเทเรฟทาเลท (Poly(butylene adipate terephthalate), PBAT) และพอลิบิวทิลีนซัคซิเนท (Poly(butylene succinate), PBS) ได้มีการวิจัยและพัฒนาอย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม จึงทำให้มีการใช้พลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม พลาสติกแตกสลายทางชีวภาพได้ยังมีข้อด้อยบางประการ เช่น ความเปราะ รวมถึงราคาที่ค่อนข้างสูง การค้นคว้าพัฒนาปรับปรุงคุณภาพและการลดต้นทุนการผลิตจึงเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

เพื่อการพัฒนาพอลิแล็กติกแอซิดให้ได้สมบัติที่เหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นถุงพลาสติก ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมายของงานวิจัยในการทำการคัดเลือกสารเติมแต่งชนิดต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงสมบัติของพอลิแล็กติกแอซิดให้ได้สูตรคอมพาวนด์ที่เหมาะต่อการนำไปใช้งานผลิตจริง โดยเริ่มจากการผสมสูตรต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ ศึกษาสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อน และสมบัติทางกลของสูตรคอมพาวนด์ต่าง ๆ ที่ได้ จากนั้นเลือกสูตรที่มีความเป็นไปได้ในการผลิตไปทดลองในระดับอุตสาหกรรมต่อไป งานวิจัยนี้แบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก คือ การศึกษาทดลองในระดับห้องปฏิบัติการ ระดับนำร่อง ระดับกึ่งอุตสาหกรรม และระดับอุตสาหกรรม ในช่วงปีที่ 1 เป็นการศึกษาทดลองในระดับห้องปฏิบัติการและระดับนำร่อง และช่วงปีที่ 2 เป็นการดำเนินงานในส่วนของการศึกษาทดลองในระดับกึ่งอุตสาหกรรมและระดับอุตสาหกรรม