

“Sugar-based surfactants”

ทางออกเพื่อสิ่งแวดล้อม ทางต้นของผู้ประกอบการไทย?

การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลก การเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม มักนำไปสู่ความต้องการอุปโภค บริโภค และใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมที่มากขึ้นตามมา ดังนั้นแนวทางของเศรษฐกิจสีเขียว (Green economy) ซึ่งเป็นรูปแบบการพัฒนาเศรษฐกิจที่มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาที่สมดุลทั้ง ด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ด้วยการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การส่งเสริมให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ผลิตภัณฑ์สีเขียว หรือ Green products) ซึ่งผลิตจากวัตถุดิบที่มาจากธรรมชาติ และหลังจากใช้งานแล้วสามารถสลายตัวได้เองในธรรมชาติโดยไม่เหลือสารพิษตกค้างจึงได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล และเริ่มเกิดกระแสการพัฒนาสินค้าและบริการไปสู่ทิศทางดังกล่าวมากขึ้น



ทรัพยากรหมุนเวียน (Renewable resources) ก็คือ สารลดแรงตึงผิวกลุ่ม Sugar-based surfactants ซึ่งผลิตได้จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างไขมัน (Fatty) หรือน้ำมัน และสารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ น้ำตาลชนิดต่างๆ ตัวอย่างของสารในกลุ่มนี้ เช่น Sorbian ester, Sucrose ester, และโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่ม Alkyl polyglycoside ซึ่งมีการผลิตถึง 85,000 ตัน/ปี นับเป็นปริมาณการผลิตที่มากกว่า Sugar-based surfactants กลุ่มอื่นๆ กว่า 8 เท่า

สารกลุ่ม Alkyl polyglycoside จัดเป็นสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีขั้ว (nonionic surfactants) ที่มีโครงสร้างทางเคมีแสดงดัง ภาพที่ 1a ประกอบด้วยส่วนหัวซึ่งเป็นโมเลกุลของน้ำตาลจึงสามารถละลายในน้ำได้ (hydrophilic head) และส่วนหางที่เป็นโมเลกุลของสารกลุ่มสายโซ่ไฮโดรคาร์บอน (alkyl group) จะมีลักษณะไม่ชอบน้ำ (hydrophobic tail) โดยมี oxyethylene ทำหน้าที่ส่วนเชื่อมต่อระหว่างโมเลกุลส่วนที่ชอบน้ำและไม่ชอบน้ำ การผลิตสารลดแรงตึงผิวกลุ่มนี้ในระดับอุตสาหกรรม สารที่ผลิตได้จะอยู่ในรูปสารผสมซึ่งมีโครงสร้างแตกต่างกันไปตามชนิดของน้ำตาล ความยาวของสายโซ่ไฮโดรคาร์บอน และจำนวนกลุ่มของตัวเชื่อมต่อ (oxyethylene) ด้านคุณลักษณะทางชีวภาพของสารกลุ่มนี้พบว่าเป็นสารที่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้

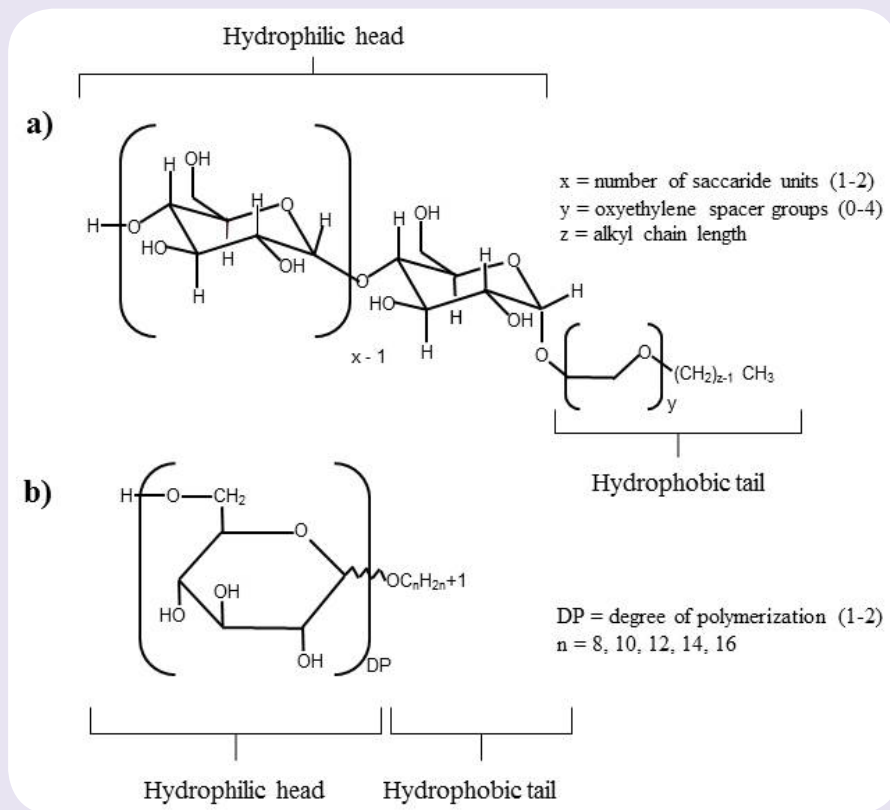
ใน ส่วนของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดซึ่งมีสารลดแรงตึงผิวเป็นองค์ประกอบหลัก และเป็นผลิตภัณฑ์อุปโภคที่มีการใช้มากเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศไทย โดยปี 2561 ผลิตภัณฑ์ผงซักฟอกและน้ำยาล้างจาน มีมูลค่ารวมกว่า 2.3 หมื่นล้านบาท และในปี 2560 ผลิตภัณฑ์น้ำยาซักผ้าเหลวและน้ำยาทำความสะอาดในครัวเรือน มีมูลค่ารวมกว่า 6,000 ล้านบาท ด้วยมูลค่าการตลาดที่สูงเช่นนี้ ย่อมสะท้อนถึงปริมาณการปล่อยสารลดแรงตึงผิวที่ใช้แล้วสู่สิ่งแวดล้อมเป็นปริมาณสูงมาก และหากสารเหล่านี้สลายตัวทางธรรมชาติได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพจะนำไปสู่มลพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมตามมา ดังนั้นตลาดผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในปัจจุบันนอกจากจะมีการแข่งขันด้านราคาแล้ว แนวโน้มการพัฒนาคุณภาพสินค้าด้วยการใช้สารลดแรงตึงผิวชนิดที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติ ประสิทธิภาพการใช้งาน หรือเพิ่มความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงมีมากขึ้น โดยสารลดแรงตึงผิวที่กำลังมาแรงในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในขณะนี้ และถูกจัดอยู่ในกลุ่มของ

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดของประเทศไทยเริ่มใช้สารกลุ่ม Alkyl polyglycoside เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมากขึ้น เช่น ผลิตภัณฑ์ล้างจาน ผลิตภัณฑ์ดูแลส่วนบุคคล และผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในครัวเรือน เนื่องจากพบว่าเป็นสารลดแรงตึงผิวที่มีคุณสมบัติอ่อนโยน สามารถย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ปลอดภัยต่อระบบนิเวศวิทยา เกิดโฟมได้ดี สามารถเพิ่มความหนืด และมีประสิทธิภาพในการชำระล้างที่ดี และเมื่อพิจารณาไปที่สารกลุ่มนี้เราจะพบว่า Alkyl polyglucoside (APGs) ซึ่งเป็นหนึ่งในสารกลุ่ม Alkyl polyglycoside นั้นเป็นสารที่ผู้ประกอบการไทยมักนิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเป็นจำนวนมาก โดยสารกลุ่มนี้มักพบภายใต้ชื่อทางการค้า เช่น Glucopon, Natural APG และ Plantacare เป็นต้น แม้ว่าความหลากหลายของโครงสร้างทางเคมีของ Alkyl polyglucoside ภาพที่ 1b จะน้อยกว่า Alkyl polyglycoside เนื่องจากสาร Alkyl polyglucoside นี้จะมีเฉพาะน้ำตาลกลูโคสเท่านั้นที่เป็นองค์ประกอบของโมเลกุลส่วนที่ชอบน้ำ ในขณะที่ Alkyl polyglycoside โมเลกุลส่วนที่ชอบน้ำจะเป็นน้ำตาลชนิดใดก็ได้ อย่างไรก็ตามตามความยาวของสายโซ่ไฮโดรคาร์บอนของ Alkyl polyglucoside จากการผลิตยังคงมีความเป็นไปได้ตั้งแต่ C8 - C16 เช่นเดียวกัน จึงทำให้สารลดแรงตึงผิวชนิด Alkyl polyglucoside ที่มีจำหน่ายใน

ตลาดมีลักษณะเป็นสารผสม (mixture) ซึ่งยากต่อการทดสอบหาปริมาณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำไปใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดประเภทต่างๆ ยิ่งไปกว่านั้น มาตรฐานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดของไทย (ตารางที่ 1) ยังระบุวิธีทดสอบของสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีขั้ว (nonionic surfactants) ด้วยเทคนิคการแยกด้วยคอลัมน์และซั่งน้ำหนักร้อยละ 5 ได้ เมื่อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดมีสารลดแรงตึงผิวหลายชนิดผสมกัน ยิ่งไปกว่านั้น สารกลุ่ม alkyl polyglucoside นี้ยังไม่สามารถใช้วิธีทดสอบดังกล่าวได้เพราะสารกลุ่มนี้ละลายในเอทานอลซึ่งเป็นตัวทำละลายที่ระบุในวิธีทดสอบได้ไม่ติดก ดังนั้นผู้ประกอบการไทยที่แม้จะต้องการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการเลือกใช้สารลดแรงตึงผิวที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยทั้งต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม แต่ก็ยังคงประสบปัญหาในการทดสอบหาปริมาณสารลดแรงตึงผิวชนิด Alkyl polyglucoside ในผลิตภัณฑ์เนื่องจากขาดมาตรฐานวิธีทดสอบและห้องปฏิบัติการในการทดสอบ นำไปสู่การขาดข้อมูลสำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการแจ้งข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ด้วยการแสดงผลการที่มีเลขที่รับแจ้งแสดงไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ เพราะสารลดแรงตึงผิว

เหล่านี้ถูกกำหนดว่าเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 1 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535

การขาดมาตรฐานวิธีทดสอบ (Standard) และห้องปฏิบัติการทดสอบ ซึ่งถูกจัดอยู่ในกลุ่มของหน่วยงานตรวจสอบและรับรอง (Conformity Assessment Body) นั้นล้วนเป็นการขาดส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ (National Quality Infrastructures, NQI) สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีสารลดแรงตึงผิวที่มีวัตถุอันตรายเป็นองค์ประกอบ ทำให้กลุ่มผู้ประกอบการขาดโอกาสในการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้ทันต่อความต้องการในตลาด และเสียโอกาสในการแข่งขัน อย่างไรก็ตามการจะได้มาซึ่งมาตรฐานวิธีทดสอบ และห้องปฏิบัติการทดสอบเพื่อรองรับผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 1a) โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่ม alkyl polyglycoside
 1b) โครงสร้างทางเคมีของ Alkyl polyglucoside

กลุ่มนี้ สามารถทำได้โดยเริ่มจากการศึกษาและพัฒนาวิธีการทดสอบ เพื่อสร้างทางออกให้กับผู้ประกอบการไทย

ดังนั้น กรมวิทยาศาสตร์บริการ กองเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์อุปโภค กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ในครัวเรือน ได้เล็งเห็นปัญหานี้ จึงได้จัดกิจกรรมการพัฒนาวิธีทดสอบหาปริมาณสาร Alkyl

Polyglucoside ในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ภายใต้โครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมด้านสารทำความสะอาด สนับสนุนอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและสิ่งทอ โดยได้ประกาศรับสมัครผู้ประกอบการเพื่อเข้าร่วมโครงการไปแล้วเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2562 – 24 มกราคม 2563

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของสารลดแรงตึงผิวที่อ้างอิงในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดชนิดต่างๆ ของไทย

ผลิตภัณฑ์	มาตรฐาน	ปริมาณสารลดแรงตึงผิว* ไม่น้อยกว่าร้อยละ	ชนิดของ สารลดแรงตึงผิว	วิธีทดสอบ
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดประเภทเหลวสำหรับถ้วยชาม	มอก. 474-2547	15 (สำหรับชนิดธรรมดา) 35 (สำหรับชนิดเข้มข้น)	• anionic • nonionic/ amphoteric	• การไทเทรต • แยกด้วยคอลัมน์และ ซั่งน้ำหนัก
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดชนิดเหลวสำหรับเสื้อผ้าเด็กอ่อน	มอก. 2200-2547	5	อ้างอิงตาม มอก.474	
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดสำหรับกระเบื้องและเครื่องสุขภัณฑ์เซรามิก	มอก. 2083 - 2544	5	• anionic	• มอก.474
			• cationic	• การไทเทรต
			• nonionic	• UV-Vis (สำหรับ polyoxyethylene alkyl phenol ether) • มอก. 474 สำหรับ nonionic ตัวอื่นๆ
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้น	มอก. 2116-2545	3	• anionic • cationic • nonionic/ amphoteric	• มอก.474 • การไทเทรต • แยกด้วยคอลัมน์และ ซั่งน้ำหนัก

* ปริมาณของสารลดแรงตึงผิว คือ ผลรวมของปริมาณสารลดแรงตึงผิวทุกประเภทที่ใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์

เอกสารอ้างอิง

ผิงซึกฟอก 1.9 หมั่นล้างเตี๊อด แปรนต์ใหม่ท้าชนเจ้าตลาด. *ประชาชาติธุรกิจ*. [ออนไลน์]. 2 พฤษภาคม 2562 [อ้างอิง 11 มีนาคม 2563]. เข้าถึงจาก: <https://www.prachachat.net/marketing/news-322127>.

เซนโดร์ท ทีโพล์ รีเบรนต์ตั้ง ตั้งเป้า 5 ปี โต 5,000 ล้าน. *ประชาชาติธุรกิจ* [ออนไลน์]. 25 เมษายน 2562 [อ้างอิง 11 มีนาคม 2563]. เข้าถึงจาก: <https://www.prachachat.net/marketing/news-148503>.

ส่วนแบ่งการตลาดของผลิตภัณฑ์ในครัวเรือน. *Marketeer*. [ออนไลน์] 2 มิถุนายน 2560 [อ้างอิง 11 มีนาคม 2563]. เข้าถึงจาก: <https://marketeeronline.co/archives/20629>.

CARNERO Ruiz C. Chapter 1 : Sugar-based surfactants for consumer products and Technical Applications. *In Sugar-Based Surfactants Fundamentals and Applications*. United States: CRC Press Taylor & Francis Group, 2009. p. 1- 20.

CZICHOCKI G., H. FIEDLER, K. HAAGE, H. MUCH and S. WEIDNER. Characterization of alkyl polyglycosides by both reversed-phase and normal-phase modes of high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*. 2002, 943(2), p. 241 - 250.

ZOLLER U. *Handbook of detergents part B: environmental impact. Chapter 18 : Ecology and toxicology of alkyl polyglycoside*. New York: Marcel Dekker, 2004. p. 487 - 521.

EICHHORN P., T. P. KNEPPER. Investigation of the metabolism of alkyl polyglucoside and their determination in waste water by means of liquid chromatography-electrospray mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*. 1999, 854(1-2), p. 221 - 232.