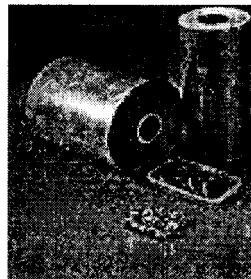


# อันตรายของไดออกทิลฟทาเลต (DOP) ในฟิล์มยืดห่อหุ้มอาหาร

## ปราชญ์ วิเศษ



**W** ล์มยืด เป็นแผ่นพลาสติก บางประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะคือ ยืดหยุ่นได้และใช้ห่อหุ้มสิ่งของ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันสิ่งของนั้นจากการสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง ไอน้ำ อากาศ หรือเพื่อความสะดวกต่อการลำเลียง ขนส่ง และการเก็บรักษา พลาสติกที่นิยมนำมาทำเป็นฟิล์มยืด ได้แก่ โพลีโพรพิลีน (พีพี) โพลีเอทิลีน (พีอี) และโพลีไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี) อาหารหลายชนิดบรรจุในภาชนะเพื่อจัดจำหน่ายมักใช้ฟิล์มยืดชนิด พีวีซี และ พีพีห่อหุ้ม เนื่องจากฟิล์มยืดมีความใสทำให้มองเห็นอาหารที่อยู่ภายในได้และมีความเหนียวเพียงพอแก่การใช้งาน โดยฟิล์มยืดพีวีซีได้รับความนิยมสูงกว่าฟิล์มยืดพีพี เพราะราคาถูกกว่า อีกทั้งสามารถผสมสารเติมแต่ง (additive) ได้มากกว่า จึงทำให้ปรับฟิล์มยืดพีวีซี ให้มีคุณสมบัติต่างๆ ตามต้องการได้

กระบวนการผลิตฟิล์มยืดชนิดพีวีซี จำเป็น

ต้องใช้สารเคมีเติมแต่งหลายชนิด ที่สำคัญคือ สารหล่อลื่น (lubricant) สเตบิไลเซอร์ (stabilizer) ฟิลเลอร์ (filler) พลาสติไซเซอร์ (plasticizer) เช่น DOP

สารเคมีที่ใช้เป็นพลาสติไซเซอร์ ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

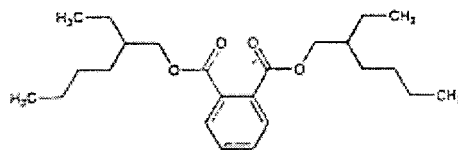
1. เป็นสารประกอบอินทรีย์ ส่วนมากเป็นของเหลวจุดเดือดสูง ควรมีน้ำหนักโมเลกุลอย่างน้อย 300
2. ควรมีพารามิเตอร์การละลายใกล้เคียงกับพลาสติก
3. ควรทำให้พลาสติกมีค่า \*อุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว ( $T_g$ ) ต่ำกว่าอุณหภูมิใช้งานเพื่อทำให้พลาสติกที่มีสมบัติแข็งเปราะเหมือนแก้วเปลี่ยนเป็นอ่อน ยืดหยุ่น และเหนียวขึ้น
4. พลาสติไซเซอร์ที่ดีจะต้องรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับพลาสติก และคงทน ไม่หลุดออกไปจากพลาสติกได้ง่าย

## หน้าที่สำคัญของพลาสติไซเซอร์

1. ลดความหนืด ทำตัวคล้ายตัวทำละลาย และสารหล่อลื่น ลดแรงวนเคอร์วาล์วระหว่างโซโพลีเมอร์ แต่แตกต่างกับตัวทำละลายจริงๆ ตรงที่นำโมเลกุลสูงประมาณ 300 เพื่อจะได้ไม่ละลายออกจากผลิตภัณฑ์พลาสติกกระหว่างใช้งาน
2. เปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของพลาสติก เช่น ความอ่อนตัว ทำให้ดัดโค้งได้

สารที่ใช้เป็นพลาสติไซเซอร์มีหลายประเภทที่สำคัญได้แก่ ฟทาเลตเอสเทอร์ (phthalate esters) เป็นพลาสติไซเซอร์ที่นิยมใช้มากที่สุดประมาณกึ่งหนึ่งของพลาสติไซเซอร์ที่ใช้ทั้งหมดเป็นสารพวกนี้ สารที่ใช้มากที่สุด ได้แก่ ได(2-เอทิลเฮกซิลฟทาเลต) [di(2-ethylhexyl) phthalate] (DEHP) ซึ่งในอุตสาหกรรมนิยมเรียกว่า ไดออกทิลฟทาเลต (dioctyl phthalate) (DOP) เป็นสารที่ได้จากการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง ฟทาสิกแอนไฮไดรด์ (phthalic anhydride) กับ 2-เอทิลเฮกซานอล (2-ethylhexanol)

\*อุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว ( $T_g$ ) คือ อุณหภูมิของพลาสติกแต่ละตัวที่เปลี่ยนสถานะจากของแข็งคล้ายแก้ว (glassy state) ซึ่งแข็งและเปราะไปเป็นสถานะยาง (rubbery state) ซึ่งยืดหยุ่นได้



สูตรโครงสร้างของ DOP

ความเป็นพิษของ DOP Janssen P. และคณะ ได้ทดลองในหนูทดลองเกี่ยวกับความเสียหายในการเป็นมะเร็ง โดยการกินสาร DOP ขนาด 300-430 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/น้ำหนักตัว/วัน พบว่าสารนี้เร่งการเกิดเนื้องอกที่ตับ ส่วนข้อมูลสำหรับคนมีน้อยมาก และยังไม่สรุปได้<sup>1</sup>

จากผลการศึกษาของ Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and Environment ปรากฏว่าส่วนประกอบ สามชนิดในสารเคมีดังกล่าวคือ DINP DNOP และ DEHP (DOP) มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จากผลการทดสอบกับสัตว์ทดลอง พิสูจน์ให้เห็นว่าสารเคมี ฟทาเลตบางชนิดได้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดโรคมะเร็งในสัตว์ ความเกรงกลัวจากอันตรายนี้ส่งผลให้ประเทศ

สมาชิกบางประเทศ เช่น ออสเตรเลียออกกฎหมายห้ามการผลิต และนำเข้าสินค้าของเล่นที่มีส่วนประกอบของสารฟทาเลตในขณะที่ยุโรปและเดนมาร์ก ได้ห้ามการจำหน่ายสินค้า พีวีซี บางประเภท<sup>2</sup>

มีข้อมูลหลายแห่งที่แสดงถึงปริมาณสาร DOP ที่ทำให้สัตว์ทดลองตายแบบเฉียบพลัน เช่น หนู (rat) ค่า LD<sub>50</sub> = 30-33 กรัม/กิโลกรัม กระต่ายค่า LD<sub>50</sub> = 34 กรัม/กิโลกรัม หนูทดลอง (mice) ค่า LD<sub>50</sub> = 6.4 กรัม/กิโลกรัม ส่วน Kamarova ได้กำหนดค่า LD<sub>50</sub> ของหนูทดลอง (mice) = 17.7 กรัม/กิโลกรัม และสังเกตเห็นว่าเลือดออกในอวัยวะภายใน ส่วนหนูที่ไม่ตายจะมีการเจริญเติบโตช้าลงอย่างไรก็ตาม Maleshchenko ได้ทดลองโดยใช้ขนาด 60.0 กรัม/กิโลกรัม กับหนูตัวเล็กก็ไม่เป็นอันตราย

ถึงแก่ชีวิต ส่วน Balynina, Timofiyevskaya ได้กำหนดค่าที่มีอันตรายเฉียบพลัน = 47 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และไม่มีผลถ้าใช้ = 19 มิลลิกรัม/กิโลกรัม<sup>3</sup>

ในขณะที่เดียวกัน ข้อมูลจากคณะทำงานเกี่ยวกับสารฟทาเลตเอสเทอร์ (phthalate esters) ของสมาคมอุตสาหกรรมทางเคมี ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการประเมินผลทางสถิติ ในฟทาเลตเอสเทอร์ 2 ชนิดที่นิยมใช้มากที่สุด พบว่าคนจะได้รับสารนี้น้อยกว่าผลการศึกษาทดลองในสัตว์ 1000-10000 เท่า เนื่องจากไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาทดลองความเป็นพิษในคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่จากการทำงานเกี่ยวกับฟทาเลตเอสเทอร์ เชื่อว่าการใช้สารนี้ไม่มีอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ โดยสรุปผลจากข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากหนูทดลอง<sup>4</sup>

<sup>1</sup> National Institute of Public Health and The Environment (RIVM). Centre for substances and risk assessment. Phthalates in teething-rings/animal figures for infants. Revised by Janssen, P., et al. n.p.: Dutch Ministry of Public Health, Welfare&Sports, Central Inspection for Health Protection (HIGB), 1998. P. 7-8. (CSR Advisory Report no. 5293.)

<sup>2</sup> คณะผู้แทนไทยประจำประชาคมยุโรป. การใช้สารเคมีเป็นส่วนประกอบในการผลิตสินค้าของเด็กเล่น. ในบันทึกข้อความของสำนักงานพาณิชย์ในต่างประเทศประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส์ ที่ 0204(บร)/1148 ลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2541.

\* LD<sub>50</sub> (The median lethal dose) หมายถึง ปริมาณสารพิษที่ทำให้สัตว์ที่ใช้ทดลองซึ่งเป็นสัตว์ชนิดเดียวกันตายได้ร้อยละ 50 ภายใต้สภาวะที่กำหนด เวลาที่ใช้ในการวัดจะใช้ 24 หรือ 48 ชั่วโมงหลังจากได้รับสารพิษ LD<sub>50</sub> มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมของสารออกฤทธิ์ต่อกิโลกรัมของน้ำหนักสัตว์ที่ใช้ทดลอง

<sup>3</sup> Sheftel, V.O. Toxic properties polymers and additives. Shrewsbury, Shropshire : RAPRA Technology. 1990. p 208

<sup>4</sup> Chemical Manufactures Association, Phthalate Esters Panel. Summary of the Scientific Research on Phthalate Esters. November 28, 1998. Available : <http://file:///c:/file/pe-effects.htm>.

## เอกสารอ้างอิง

Chemical Manufacturers Association. Phthalate Esters Panel. Summary of the scientific research on phthalate esters. November 28, 1998. Available : <http://file:///c:/file/pe-effects.htm>.

National Institute of Public Health and The Environment (RIVM). Centre for substances and risk assessment. Phthalates in teething-rings/animal figures for infants. Revised by Janssen, P., et al. n.p.:Dutch Ministry of Public Health, Welfare&Sports, Central Inspection for Health Protection (HIGB), 1998. P. 7-8 (CSR Advisory Report no.5293.)

Sheftel, V.O. Toxic properties polymers and additives. Shrewsbury, Shropshire : RAPRA Technology. 1990. p. 208.

กรมวิชาการเกษตร กองวัสดุมีพิษการเกษตร. คำจำกัดความและการแบ่งกลุ่มของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์. เรียบเรียงโดย ศิริพันธ์ สุขมาก.

คู่มือการอบรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อย่างปลอดภัย. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร, 2540. หน้า 12.

ขอพร สุสังกรกาญจน์ และวิฑูรย์ ศิริไพบูลย์. “พีวีซี” เป็นอันตรายจริงหรือ. วารสารพลาสติก. 2536, ปีที่ 10, ฉบับที่ 3, หน้า 41.

คณะผู้แทนไทยประจำประชาคมยุโรป. การใช้สารเคมีเป็นส่วนประกอบในการผลิตสินค้าของเด็กเล่น. ในบันทึกข้อความ ของสำนักงานพาณิชย์ในต่างประเทศประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงบรัสเซลส์ที่ 0204 (บร)/1148 ลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2541.

ชัชวาลย์ สุรวดี. พลาสติกเพื่อการบรรจุภัณฑ์. วารสารพลาสติก, 2539, ปีที่ 12 ฉบับที่ 5, หน้า 31.

ปรีชา พลเทพ. โพลีเมอร์. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 2535. หน้า 301

มยุรี ภาคกล้าเจียง และอมรรัตน์ สวัสดิ์ทิต. คู่มือการใช้พลาสติกเพื่อการหีบห่อ. กรุงเทพฯ : ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย, 2533, หน้า 4-6 12, 54. กระทรวงอุตสาหกรรม. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฟิล์มยืดหุ้มห่ออาหาร. (Cling film) มอก. 1136.

ในประกาศราชกิจจานุเบกษา เล่ม 110. ตอนที่ 43. 2536 หน้า 8-9.