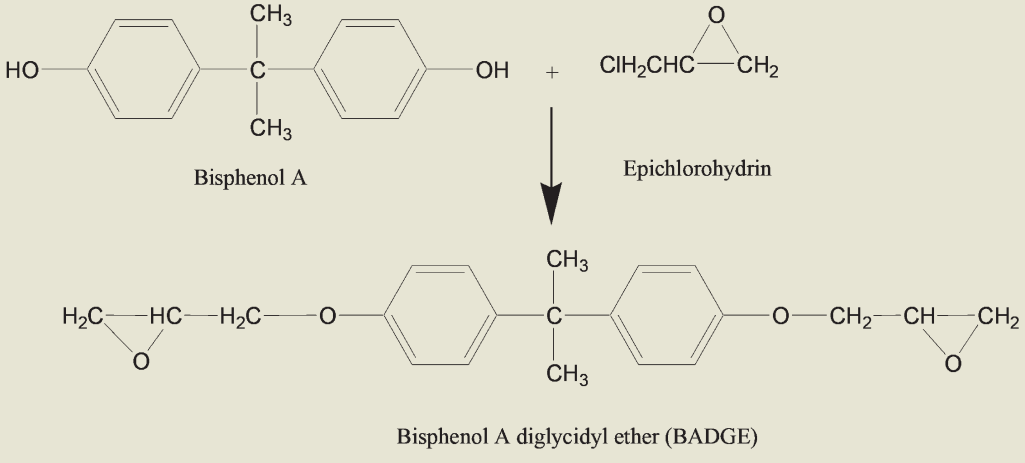
จุฑาทิพย์ ลาภวิบูลย์สุข
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
ศูนย์ทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารของอาเซียน

บิสฟีนอล - เอ - ไดไกลซิดิลอีเทอร์ ในสารเคลือบกระป๋องบรรจุอาหาร

ปัจจุบันคนทั่วไปรู้จักสารบิสฟีนอลเอ (bisphenol A) หรือ BPA ที่อาจปนเปื้อนในขวดนมและอาหารกระป๋องกันอย่างมาก แต่น้อยคนนักที่จะรู้จักสารบิสฟีนอล-เอ-ไดไกลซิดิลอีเทอร์ (bisphenol A diglycidyl ether) หรือ BADGE ซึ่งเป็นสารที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตกระป๋อง โดยใช้เป็นแลกเกอร์หรือสารเคลือบทั้งภายในและภายนอกของกระป๋องเพื่อป้องกันรอยขีดข่วน สนิม และการปนเปื้อนของโลหะลงสู่อาหารที่บรรจุกระป๋อง สาร BADGE ผลิตจากสารบิสฟีนอลเอและอีพิคลอโรไฮดิน โดยปฏิกิริยาการเกิด BADGE แสดงดังภาพที่ 1

กระป๋องพร้อมฝาเคลือบแลกเกอร์



ภาพที่ 1 ปฏิกิริยาการเกิด บิสฟีนอล-เอ-ไดไกลซิดิลอีเทอร์

สารมอนอเมอร์หรือสาร BADGE ที่ไม่เกิดปฏิกิริยาและเหลืออยู่ในสารเคลือบกระป๋องสามารถเคลื่อนย้ายมาปนเปื้อนกับอาหารและเครื่องดื่ม ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการทำให้ BADGE เคลื่อนย้ายสู่อาหารได้ เช่น การเพิ่มอุณหภูมิหรือให้ความร้อน ส่วนประกอบของกระป๋อง ชนิดของบรรจุภัณฑ์ และกระบวนการที่ใช้ผลิตกระป๋อง เป็นต้น ดังนั้นเมื่อ BADGE เคลื่อนย้ายจากแลกเกอร์มาสู่อาหาร จึงสามารถทำปฏิกิริยากับน้ำหรือกรดในอาหารได้สารอนุพันธ์ของ BADGE ดังนี้ BADGEH_2O BADGE·2H_2O BADGE·HCl BADGE·2HCl และ BADGE·H_2O·HCl เกิดขึ้นในช่วงที่กระป๋องสัมผัสกับอาหารทั้งในกระบวนการผลิตและระหว่างการเก็บรักษาอาหารกระป๋อง

หน่วยงานความปลอดภัยด้านอาหารประจำสหภาพยุโรป (The European Food Safety Authority, EFSA 2004) รายงานความเป็นพิษของ BADGE และอนุพันธ์ BADGE·H_2O และ BADGE·$2H_2O$ ว่า ไม่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งและความเป็นพิษต่อระบบพันธุกรรม แต่อนุพันธ์ของ BADGE ชนิดอื่นๆ ยังไม่มีข้อมูลเพียงพอเกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมีและความเป็นพิษ

ปี พ.ศ. 2534-2538 มีการสำรวจปริมาณ BADGE ที่ปนเปื้อนในปลากระป๋องของกลุ่มตัวอย่าง 382 ตัวอย่างในกลุ่มประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปพบว่ามีปริมาณ BADGE เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (1.1 – 11.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ประมาณร้อยละ 3 ดังนั้นคณะกรรมาธิการสหภาพยุโรปตระหนักถึงความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค จึงกำหนดปริมาณการปนเปื้อนของ BADGE และอนุพันธ์ตาม Regulation No.1895/2005 ซึ่งมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 1 มกราคม 2549 กำหนดการเคลื่อนย้ายของ BADGE, BADGE·H_2O และ BADGE·$2H_2O$ โดยปริมาณรวมต้องไม่เกิน 9 มิลลิกรัมต่อ 6 ตารางเดซิเมตร หรือ 9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหารหรือสารละลายตัวแทนอาหาร (food simulants) สำหรับ BADGE·HCl, BADGE·2HCl และ BADGE·H_2O·HCl ปริมาณรวมไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อ 6 ตารางเดซิเมตร หรือ 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในอาหารหรือสารละลายตัวแทนอาหาร ปัจจุบันประเทศไทยมีการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของแลกเกอร์สำหรับกระป๋องบรรจุอาหารตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 735 – 2550 แต่ยังไม่มีการควบคุมปริมาณการเคลื่อนย้ายของ BADGE สู่อาหาร

ถึงแม้ว่าประเทศไทยยังไม่ออกกฎระเบียบหรือมีมาตรฐานเพื่อควบคุมสารดังกล่าว ศูนย์ทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารของอาเซียน กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) ตระหนักถึงความสำคัญของอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปและการส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารไปยังประเทศในกลุ่มสมาชิกสหภาพยุโรป จึงเปิดให้บริการทดสอบหาปริมาณของสารบิสฟีนอล-เอ-ไดไกลซิดิลอีเทอร์และสารอนุพันธ์ตามวิธีมาตรฐาน BS EN 15136 (2006): Materials and articles in contact with foodstuffs. Certain epoxy derivatives subject to limitation. Determination of BADGE, BFDGE and their hydroxy and chlorinated derivatives in food simulants. เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการอาหารส่งออก รวมทั้ง วศ. คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคในการได้รับสาร BADGE จึงดำเนินโครงการศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของสาร BADGE และอนุพันธ์ในอาหารกระป๋องเพื่อเสนอเป็นมาตรฐานของประเทศ ผู้สนใจสามารถติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ ศูนย์ทดสอบวัสดุสัมผัสอาหารของอาเซียน โทร. 02 201 7275

ทูน่าบรรจุกระป๋อง

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มอก. 735-2550, *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล็กเกอร์สำหรับ ภาชนะบรรจุ.* กรุงเทพฯ : สมอ. 2550.

BRITISH STANDARD INSTITUTE, European Committee for Standardization and International Organization for Standardization. BS EN 15136: 2006, *Materials and articles in contact with foodstuffs. Certain epoxy derivatives subject to limitation. Determination of BADGE, BFDGE and their hydroxy and chlorinated derivatives in food simulants.* London : BSI, 2006.

ELVIA, M. M.L., and S.V HELINDA. Effect of heat processing and storage time on migration of bisphenol A (BPA) and bisphenol A diglycidyl ether (BADGE) to aqueous food simulant from Mexican can coatings. *Journal of Agricultural and Food Chemistry,* 2001, 49(8), 3666-3671.

PETERSEN, H., A. SCHAEFER, C.A. BUCKOW, T.J. SIMAT, and H. STEINHART. Determination of bisphenol A diglycidyl ether (BADGE) and its derivatives in food: identification and quantification by internal standard. *European Food Research and Technology,* 2003, 216(4), 355-364.

SIMONEAU, C., A. THEOBALD, P. HANNAERT, A. RONCARI, T. RUDOLPH, and E. ANKLAM. Monitoring of bisphenol-A-diglycidyl-ether (BADGE) in canned fish in oil. *Food Additives & Contaminants.* 1999, 16(5), 189-195.