

## บทคัดย่อ

การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบบิสฟีนอล-เอ-ไดโกลซิดิลีเทอร์ (BADGE) สารอนุพันธ์ไฮโดรไลซิสและคลอโรไฮดรอกซีในกระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร โดยใช้เทคนิคไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ลิควิดโครมาโทกราฟี (HPLC) ตามวิธีมาตรฐาน European Standard EN 15136: 2006 ในตัวอย่างวัสดุสัมผัสอาหาร การทวนสอบนี้ใช้สารละลายตัวแทนอาหาร (food simulants) คือน้ำมันดอกทานตะวัน การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้น (linearity) ได้กราฟมาตรฐานมีค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (coefficient of determination,  $R^2$ ) อยู่ในช่วง 0.9985-0.9999 ของ BADGE และอนุพันธ์ 5 ชนิด ได้แก่ BADGE·H<sub>2</sub>O, BADGE·2H<sub>2</sub>O, BADGE·HCl, BADGE·2HCl และ BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl และพบว่าขีดจำกัดการตรวจหา (limit of detection, LOD) คือ 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของสารละลายตัวแทนอาหาร และขีดจำกัดการวัดปริมาณ (limit of quantitation, LOQ) คือ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของสารละลายตัวแทนอาหาร การทดสอบความถูกต้อง (accuracy) พิจารณาจากความแม่นยำ (trueness) และความเที่ยง (precision) ในการทดสอบตัวอย่างที่มีการเติมสารละลายมาตรฐานบิสฟีนอล-เอ-ไดโกลซิดิลีเทอร์และสารอนุพันธ์ไฮโดรไลซิสและคลอโรไฮดรอกซี ที่ความเข้มข้น 0.05, 0.50 และ 1.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้ร้อยละค่ากลับคืน (%recovery) ของ BADGE เท่ากับ 95.1, 90.2, 88.2 BADGE·H<sub>2</sub>O เท่ากับ 90.2, 95.8, 95.8 BADGE·2H<sub>2</sub>O เท่ากับ 98.1, 92.0, 92.5 BADGE·HCl เท่ากับ 91.8, 94.7, 93.5 BADGE·2HCl เท่ากับ 95.2, 95.1, 94.9 และ BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl เท่ากับ 93.3, 97.8, 96.7 ตามลำดับ และพบว่า การทวนซ้ำ (repeatability) แสดงด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ของการทวนซ้ำ (relative standard deviation of repeatability, %RSD<sub>r</sub>) ของ BADGE เท่ากับ 6.29, 2.06, 1.32 BADGE·H<sub>2</sub>O เท่ากับ 7.66, 2.81, 2.96 BADGE·2H<sub>2</sub>O เท่ากับ 4.29, 2.93, 7.86 BADGE·HCl เท่ากับ 6.22, 2.76, 1.23 BADGE·2HCl เท่ากับ 9.42, 2.47, 1.42 และ BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl เท่ากับ 3.80, 2.98, 2.29 ตามลำดับ ผลการประมาณค่าความไม่แน่นอนของวิธีการทดสอบ มีค่าความไม่แน่นอนขยายที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (k=2) ของ BADGE, BADGE·H<sub>2</sub>O, BADGE·2H<sub>2</sub>O, BADGE·HCl, BADGE·2HCl, และ BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl เท่ากับ ±0.11, ±0.13, ±0.10, ±0.15, ±0.14, และ ±0.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้พบว่าวิธีการทดสอบนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการทดสอบบิสฟีนอล-เอ-ไดโกลซิดิลีเทอร์ สารอนุพันธ์ไฮโดรไลซิสและคลอโรไฮดรอกซีในกระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร โดยใช้เทคนิค HPLC

## Abstract

A method of bisphenol-A-diglycidyl ether (BADGE), their hydroxy and chlorohydroxy derivatives in metal cans was verified by using high performance liquid chromatography (HPLC) according to European Standard EN 15136: 2006. Sunflower oil was used as food simulant which represents a fatty food for this verification. The linearity shown as coefficient of determination ( $R^2$ ) of calibration curve ranged from 0.9985 to 0.9999. The limit of detection (LOD) was 0.02 mg/kg food simulant and limit of quantitation (LOQ) was 0.05 mg/kg food simulant for all substances. The accuracy was considered by trueness and precision. These values were performed by spiking the known concentration of BADGE and 5 derivatives (BADGE·H<sub>2</sub>O, BADGE·2H<sub>2</sub>O, BADGE·HCl, BADGE·2HCl and BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl) in sample blank. The analytical recoveries at the concentrations of 0.05, 0.50 and 1.50 mg/kg were 95.1, 90.2, 88.2 for BADGE, 90.2, 95.8, 95.8 for BADGE·H<sub>2</sub>O, 98.1, 92.0, 92.5 for BADGE·2H<sub>2</sub>O, 91.8, 94.7, 93.5 for BADGE·HCl, 95.2, 95.1, 94.9 for BADGE·2HCl, and 93.3, 97.8, 96.7 for BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl, respectively. The relative standard deviations of repeatability (%RSD<sub>r</sub>) were 6.29, 2.06, 1.32 for BADGE, 7.66, 2.81, 2.96 for BADGE·H<sub>2</sub>O, 4.29, 2.93, 7.86 for BADGE·2H<sub>2</sub>O, 6.22, 2.76, 1.23 for BADGE·HCl, 9.42, 2.47, 1.42 for BADGE·2HCl, and 3.80, 2.98, 2.29 for BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl, respectively. The expanded uncertainties at 95% confidential level (k=2) for BADGE, BADGE·H<sub>2</sub>O, BADGE·2H<sub>2</sub>O, BADGE·HCl, BADGE·2HCl, and BADGE·H<sub>2</sub>O·HCl were  $\pm 0.11$ ,  $\pm 0.13$ ,  $\pm 0.10$ ,  $\pm 0.15$ ,  $\pm 0.14$ , and  $\pm 0.08$  mg/kg, respectively. The validation data indicate that this method is suitable for analysis of BADGE and their derivatives in metal cans by HPLC method.

เอกสารผลงานที่เสนอขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง  
นักวิทยาศาสตร์ ระดับชำนาญการพิเศษ

ของ  
นางจุฑาทิพย์ ลาภวิบูลย์สุข  
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

เรื่องที่ 1

การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบบิสฟีนอล-เอ-ไดโกลซิไดลอีเทอร์  
และสารอนุพันธ์ในกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารโดยใช้เทคนิค  
ไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ลิกวิดโครมาโทกราฟี

(Verification of standard test method for the determination of bisphenol-  
A-diglycidyl ether (BADGE) and their derivatives in metal can by high  
performance liquid chromatography technique)

เลขหมู่ ๐๕๖๕๐๖ ๑๗

เลขทะเบียน ๒๗๒๒

วันที่ 14/ก.ค. 2558

115844

กลุ่มงานชีวเคมี

โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปี พ.ศ. 2555

ด้วยฉันทนาการ

จาก

ผู้อำนวยการเจ้าหน้าที่ (คุณวิไลดา)

1