

ชื่อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์สารพทาเลตและอดีเพตเอสเทอร์ปริมาณน้อยที่ปนเปื้อน ในอาหารบรรจุภัณฑ์
ผู้เขียน	นางสาวกมรรัตน์ เกื้อเส้ง
สาขาวิชา	เคมีวิเคราะห์
ปีการศึกษา	2548

### บทคัดย่อ

พัฒนาวิธีวิเคราะห์สารปนเปื้อนปริมาณน้อยในอาหารบรรจุภัณฑ์ โด (ทู-เอทิลเฮกซิล) พทาเลต (ดีอีเอชพี) และโด (ทู-เอทิลเฮกซิล) อดีเพต (ดีอีเอชเอ) โดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีซึ่งใช้คาปิลลารีคอลัมน์ชนิดเอชพี-5เอ็มเอส (HP-5MS) ความยาว 30 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.25 มิลลิเมตรและความหนาของฟิล์ม 0.25 ไมโครเมตร ร่วมกับตัวตรวจวัดชนิดเฟรมไอออนไนเซชัน ที่สภาวะที่เหมาะสมของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟีให้ค่าขีดจำกัดการตรวจของสารดีอีเอชเอและดีอีเอชพี 12 และ 25 ไมโครกรัมต่อลิตรตามลำดับ โดยมีช่วงความเป็นเส้นตรงระหว่าง 25 ไมโครกรัมต่อลิตรและ 60 มิลลิกรัมต่อลิตรด้วยค่า coefficient of determination ( $R^2$ ) มากกว่า 0.99 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์

ศึกษาเทคนิคการเตรียมตัวอย่างในขั้นตอนการขจัดสารรบกวน โดยการสกัดด้วยคลื่นเหนือเสียงร่วมกับการสกัดด้วยตัวดูดของแข็งโดยใช้ฟลอร์ซิลคาร์ทริดจ์ ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมและพิสูจน์การใช้ได้ของวิธีการเตรียมตัวอย่าง พบว่าให้ค่าเปอร์เซ็นต์การได้กลับคืนสารดีอีเอชพีและดีอีเอชเอสูง ในช่วง 93 ถึง 100 และ 88 ถึง 99 เปอร์เซ็นต์โดยมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์น้อยกว่า 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการศึกษาโดยใช้เครื่องแกง 5 ชนิด ให้ค่าขีดจำกัดการตรวจวัดของวิธีอยู่ในช่วง 27 และ 30 ไมโครกรัมต่อลิตร และค่าขีดจำกัดการหาปริมาณอยู่ในช่วง 90 ถึง 100 ไมโครกรัมต่อลิตรสำหรับสารดีอีเอชพีและดีอีเอชเอตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าความเข้มข้นของสารดีอีเอชพีในตัวอย่งเครื่องแกงเหลือง แกงเผ็ด แกงเขียวหวาน แกงมัสมั่นและแกงแพงอยู่ในช่วง 0.12 ถึง 0.61 ไมโครกรัมต่อกรัม ในกรณีของสารดีอีเอชเอ พบว่ามีความเข้มข้นต่ำกว่าขีดจำกัดการตรวจวัดของวิธี ดังนั้นจึงใช้วิธี standard addition ในการวิเคราะห์ พบว่าความเข้มข้นอยู่ในช่วง 4.0 ถึง 26.4 นาโนกรัมต่อกรัม คำนวณค่าการทนทานต่อการได้รับต่อวัน (Tolerable Daily Intake, TDI) ของสารดีอีเอชพีและดีอีเอชเอจากตัวอย่างทั้งหมด พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง  $1.00 \times 10^{-5}$  ถึง  $8.50 \times 10^{-6}$  และ  $1.18 \times 10^{-6}$  ถึง  $9.80 \times 10^{-7}$  มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

น้ำหนักตัวต่อวัน เมื่อสมมติว่าผู้ใหญ่ (น้ำหนัก 60 กิโลกรัม) และเด็ก (น้ำหนัก 20 กิโลกรัม) บริโภคเครื่องแกงบรรจุซองชนิดใด ๆ ปริมาณ 5 และ 1 กรัมต่อวันตามลำดับ พบว่าค่าที่คำนวณนี้ต่ำกว่าข้อกำหนดของ European Economic Community Scientific Committee for Food (EEC SCF) ที่กำหนดค่า TDI ที่ 0.3 และ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวันสำหรับสารดีอีเอสเอ และดีอีเอสพีตามลำดับ วิธีการเตรียมตัวอย่างในงานวิจัยนี้มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์สารพหาลาดและอติเพดเอสเทอร์ในตัวอย่างอาหารบรรจุภัณฑ์

<b>Thesis Title</b>	<b>Analysis of Trace Phthalate and Adipate Esters Contaminated in Packaged Food</b>
<b>Author</b>	Miss Pamornrat Kueseng
<b>Major Program</b>	Analytical Chemistry
<b>Academic Year</b>	2005

### Abstract

A method for analysis of trace di (2-ethylhexyl phthalate) (DEHP) and di (2-ethylhexyl) adipate (DEHA) contaminated in packaging food was developed using a gas chromatograph equipped with a 30 m × 0.25 mm I. D. × 0.25 μm film thickness HP-5MS capillary column and flame ionization detector (GC-FID). At optimum GC-FID conditions, the system provided the limit of detections for DEHA and DEHP at 12 and 25 μg L<sup>-1</sup>. The linear dynamic range for both compounds were between 25 μg L<sup>-1</sup> and 60 mg L<sup>-1</sup> with a coefficient of determination (R<sup>2</sup>) greater than 0.99 and relative standard deviation (%RSD) less than 4.0%.

Sample preparation technique by ultrasonic extraction followed by solid phase extraction (SPE) using Florisil<sup>®</sup> cartridges as the clean up step for the analysis of DEHP and DEHA in packaged curry paste was investigated. The sample preparation method was optimized and validated. High percentage recoveries were obtained, ranged from 93 to 100% and 88 to 99% for DEHP and DEHA with relative standard deviations lower than 8 and 10% respectively. Using five types of curry paste, the method detection limit were from 27 and 30 μg L<sup>-1</sup> and the limits of quantitation were ranged from 90 to 100 μg L<sup>-1</sup>, respectively, for DEHP and DEHA. The concentrations of DEHP in Sour yellow, Red, Green, Masman and Panang curry pastes were in the range of 0.12 to 0.61 μg g<sup>-1</sup>. For DEHA, the concentration was lower than the method detection limit, therefore, the standard addition method was used. The results showed concentrations in the range of 4.0 to 26.4 ng g<sup>-1</sup>. The calculated tolerable daily intake (TDI) of DEHP and DEHA from all curry paste samples were found in the range of 1.00×10<sup>-5</sup> to 8.50×10<sup>-6</sup> and 1.18×10<sup>-6</sup> to

$9.80 \times 10^{-7} \text{ mg kg}^{-1} \text{ bw day}^{-1}$  based on the assumption that an adult (60 kg body weight) and a child (20 kg body weight) consume any type of curry paste 5 and 1 g per day, respectively. These was less than the EEC SCF limitation in term of TDI of 0.3 and  $0.05 \text{ mg kg}^{-1} \text{ body weight (bw) day}^{-1}$  for DEHA and DEHP respectively. This method was suitable for the analysis of phthalate and adipate esters in packaged food sample.