# ตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหาร (พ.ศ. 2548 - 2550)

**พิพัฒน์ นพคุณ กาญจนา พันธุเวช และสุพัฒน์ แสงสวย**
*สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ถนนติวานนท์ นนทบุรี 11000*

**บทคัดย่อ** การตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2550 จำนวน 1,266 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ประมง (ปลา ปลาหมึก กุ้งปู และหอย) ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (หมู วัว แกะ และสัตว์ปีก) ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ (น้ำผักและน้ำผลไม้ ผักสดและเห็ด) จำนวน 921, 175 และ 170 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยใช้เทคนิค dry-ashing และวิเคราะห์ปริมาณด้วย Inductive Couple Plasma (OES) ซึ่งค่าต่ำสุดที่หาปริมาณได้ (Limit of Quantitation, LOQ) 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบการปนเปื้อนของสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหาร คือ <0.01-2.76 (ปลา), <0.01-1.23 (ปลาหมึก), <0.01-0.31 (กุ้งและปู), <0.01-0.25 (หอย), <0.01-0.25 (เนื้อสัตว์ ), <0.01-0.04 (น้ำผักและน้ำผลไม้) และ <0.01-0.29 (ผักสดและเห็ด) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณค่าเฉลี่ยที่พบคือ 0.04 ±0.14, 0.08 ± 0.16, 0.03 ± 0.06, 0.06 ± 0.06 0.02 ± 0.03, 0.01 ± 0.01 และ 0.05 ± 0.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) ซึ่งกำหนดให้มีสารตะกั่วในอาหารทั่วไปได้ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) กำหนดสารตะกั่วในเครื่องดื่มไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อใช้เกณฑ์กำหนดสารตะกั่วตามปริมาณที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) พบว่ากระเพาะปลาตากแห้ง และปลาหมึกแห้งเกินมาตรฐาน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.3 เมื่อนำผลมาประเมินกับค่ากำหนดปริมาณตะกั่วสูงสุดที่ร่างกายจะได้รับต่อสัปดาห์ (Provisional Tolerable Weekly Intake, PTWI) 25 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/สัปดาห์ (ตามเกณฑ์กำหนดของ JECFA) ของคนไทยได้รับต่อคนต่อวัน (คิดน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม) พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารยังอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภค แต่เนื่องจากในปี พ.ศ. 2549 คณะกรรมาธิการอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ได้จัดทำร่างเกณฑ์กำหนดปริมาณสารตะกั่วต่างกันตามชนิดของอาหาร จึงอาจนำเกณฑ์นี้มาใช้เป็นแนวทางการกำหนดปริมาณตะกั่วตามชนิดของอาหาร เพื่อให้สอดคล้องและก้าวหน้าตามกลุ่มประเทศสมาชิก

## บทนำ

ตะกั่วเป็นโลหะที่ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น แบตเตอรี่ ผลิตสีและหมึกพิมพ์ เครื่องเคลือบดินเผา กระเบื้อง และ ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ตะกั่วสามารถเข้าสู่ร่างกายได้จากการหายใจ การสัมผัส และการบริโภคอาหารและน้ำที่มีสารตะกั่วเจือปน ตะกั่วที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย จะเข้าสู่อวัยวะต่าง ๆผ่านทางระบบไหลเวียนเลือด มากกว่าร้อยละ 90 จะรวมตัวกับเม็ดเลือดแดง ส่วนที่เหลือจะอยู่ในน้ำเหลือง ค่าครึ่งชีวิต (half life) ของตะกั่วในเลือดประมาณ 2-4 สัปดาห์ จากนั้นจะไปสะสมอยู่ที่เนื้อเยื่อแข็ง(hard tissue) คือ กระดูก ผม เล็บ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue) คือ ไขกระดูก ระบบประสาท ตับ ไต ประมาณร้อยละ 90 ของตะกั่วในร่างกายจะสะสมอยู่ในกระดูกและมีค่าครึ่งชีวิต 16-20 ปี การที่จะเกิดพิษตะกั่วหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณตะกั่วที่อยู่ในเนื้อเยื่ออ่อน

*Accepted for publication, 16 April 2008*

นอกจากนี้ตะกั่วจะออกมาจากกระดูกไปที่เนื้อเยื่ออ่อนได้มากขึ้นในภาวะที่ร่างกายมีการติดเชื้อ ดื่มสุรา หรือภาวะที่เลือดมีสภาวะเป็นกรด (pH ต่ำลง) ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยที่ไม่มีอาการ เกิดเป็นโรคพิษสารตะกั่วได้ ความเป็นพิษของสารตะกั่วต่อร่างกาย เกิดได้ 2 ลักษณะคือ

พิษเฉียบพลัน ผู้ป่วยที่ได้รับตะกั่วเป็นปริมาณมากในระยะเวลาสั้น ๆจะแสดงอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้องอย่างรุนแรง อาการทางประสาท ได้แก่ ความคิดสับสน การทำงานของร่างกายไม่ประสานกัน ชัก หมดสติ โดยส่วนใหญ่ระดับตะกั่วในเลือดสูงขึ้นมากกว่า 100 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร

พิษเรื้อรัง เกิดจากการได้รับสารตะกั่วในปริมาณน้อย ๆ เป็นเวลานาน เช่น ผู้ที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว หรือผู้ที่อาศัยในพื้นที่ที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนเป็นเวลานาน มักมีอาการ อ่อนเพลีย ซีด น้ำหนักลด ปวดท้องบ่อย ๆ ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ อาจพบเส้นสีม่วงที่เหงือก (lead line) มีอาการทางประสาท เซื่องซึม กระวนกระวาย คลุ้มคลั่ง ความจำเสื่อม กล้ามเนื้ออ่อนแรง ข้อมือข้อเท้าตก เดินไม่ตรงทาง ชัก หมดสติ และอาจเสียชีวิตได้ ในเด็กที่มีระดับสารตะกั่วในเลือดสูงกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร จะเริ่มมีความผิดปกติของเชาว์ปัญญา ระดับของ Intelligence quotient (IQ) ลดลง และสูญเสียความสามารถในการเรียนรู้หรือพัฒนาการทางสมอง (CDC. กำหนดค่ามาตรฐานตะกั่ว ในเด็ก น้อยกว่า 10 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ในผู้ใหญ่ น้อยกว่า 40 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร)[1] คณะผู้เชี่ยวชาญจาก FAO/WHO Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) ได้กำหนดปริมาณสูงสุดของตะกั่วที่ร่างกายจะรับได้ต่อสัปดาห์ Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) ไว้เท่ากับ 25 ไมโครกรัม/กิโลกรัม/สัปดาห์ (หรือคิดเป็น 214 ไมโครกรัมต่อคนต่อวัน โดยคิดจากคนน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม)[2]

การเปิดตลาดการค้าเสรีกับประเทศคู่ค้าสำคัญหลายประเทศ ทำให้มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์อาหารมาจำหน่ายในประเทศเพิ่มขึ้นซึ่งผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าวอาจสร้างความกังวลใจในการบริโภคและอาจยังมีความเสี่ยงต่อสุขภาพหากคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อาหารนั้นไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ดังนั้นสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ซึ่งได้ตรวจวิเคราะห์และรับรองคุณภาพความปลอดภัยอาหาร จึงได้ศึกษาข้อมูลปริมาณสารตะกั่วของผลิตภัณฑ์อาหารนำเข้าประเภทต่าง ๆ ระหว่าง พ.ศ. 2548 – 2550 เพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากการบริโภค และใช้ข้อมูลเสนอแนวทางประกอบการพิจารณากำหนดเกณฑ์ปริมาณสารตะกั่วให้เหมาะสมในแต่ละผลิตภัณฑ์อาหาร

## วัสดุและวิธีการ

### ตัวอย่างอาหาร

ผลิตภัณฑ์อาหารนำเข้าที่ส่งตรวจวิเคราะห์ที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2550 จำนวน 1,266 ตัวอย่าง จำแนกเป็น ผลิตภัณฑ์ประมง (ปลา ปลาหมึก กุ้ง ปูและหอย) ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (หมู วัว แกะ และสัตว์ปีก) ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ (น้ำผักและน้ำผลไม้ ผักสดและเห็ด) จำนวน 921, 175 และ 170 ตัวอย่าง ตามลำดับ

### สารมาตรฐานและสารเคมี

**สารมาตรฐาน :** สารละลายมาตรฐานตะกั่วความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ของบริษัท Perkin-Elmer

**สารเคมี :** Hydrochloric acid, Nitric acid ชนิดเข้มข้น สารเคมีทุกชนิดเป็น AR grade,น้ำกลั่น 2 ครั้ง (Double Distillation)

**เครื่องแก้วที่ใช้เตรียมสารมาตรฐาน :** ผ่านการสอบเทียบปริมาตรแล้ว

**การเตรียมสารละลายมาตรฐาน**

**เตรียมสารละลายมาตรฐานที่มีความเข้มข้น 0.050, 0.100, 0.200, และ 0.400 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร :** ปิเปต 25, 50, 100, 200 ไมโครลิตร ของสารละลายมาตรฐานตะกั่วความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ลงใน volumetric flask ขนาด 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วย 0.1 โมลาร์ กรดไนตริก ให้เป็น 50 มิลลิลิตร

**การเตรียมสารละลายเคมี**

- สารละลายกรดไฮโดรคลอริก 6 โมลาร์: ตวงกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นจำนวน 500 มิลลิลิตร เทลงในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร
- สารละลายกรดไนตริก 0.1 โมลาร์ : ตวงกรดไนตริกเข้มข้น จำนวน 7 มิลลิลิตร เทลงในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 1,000 มิลลิลิตร

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

- Inductive Couple Plasma (OES, Optical Plasma Spectrometer) Perkin-Elmer 2000 DV
- เตาเผาอุณหภูมิสูง ของบริษัท Elite, Hot Plate ของบริษัท Schott, อ่างน้ำร้อน ของบริษัท Memmert เครื่องแก้ว และอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ทำการวิเคราะห์ ต้องแช่ด้วย 20% กรดไนตริกและน้ำกลั่น เพื่อกำจัดการปนเปื้อนของโลหะต่าง ๆ

**การเตรียมตัวอย่าง**

ทำตามวิธี AOAC ปี 1999 chapter 35. No.937.07, p.864.[3] โดยแยกตัวอย่างเฉพาะส่วนที่บริโภคไม่ได้ เช่น กระดูก เกล็ดปลา ฯลฯ ทิ้งไป นำส่วนที่บริโภคได้ชั่งน้ำหนักประมาณ 300 กรัม บดให้ละเอียด ใส่ในกล่องพลาสติก polyethylene ที่มีฝาปิด

**วิธีวิเคราะห์**

ทำตามวิธี AOAC ปี 2000 chapter 9. No.999.11, p.19-22.[4] โดยชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว 10 กรัม (อย่างละเอียดและแม่นยำ)ใน dish นำไประเหยจนแห้งบนอ่างน้ำร้อน นำมาเผาบน hot plate โดยค่อย ๆ เพิ่มความร้อนแล้วเผาต่อไปจนหมดควัน แล้วนำมาเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง (450 องศาเซลเซียส) นาน 8 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นนำมาละลายด้วย 5 มิลลิลิตร กรดไฮโดรคลอริก 6 โมลาร์ ระเหยบนอ่างน้ำร้อนจนแห้ง ละลายด้วย 20 มิลลิลิตร กรดไนตริก 0.1 โมลาร์ ตั้งทิ้งไว้ 1-2 ชั่วโมง กรองด้วยกระดาษกรองใส่ฟลาสขนาด 25 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยกรดไนตริก 0.1 โมลาร์ เก็บในขวดพลาสติก นำมาตรวจวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วด้วยเครื่อง Inductive Couple Plasma (OES) ตั้งสภาวะของเครื่องดังนี้

ความยาวคลื่น 220.353 นาโนเมตร, Power 1400 watt, Plasma gas (15 ลิตร/นาที), Nebulizer gas (6 ลิตร/นาที), Auxillary gas (0.2 ลิตร/นาที) และ Sample flow rate gas (1.5 มิลลิลิตร/นาที) นำมาคำนวณหาความเข้มข้น โดยใช้สูตรของการคำนวณดังนี้

$$\text{ความเข้มข้นของตะกั่ว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)} = \frac{\text{ความเข้มข้นของตะกั่วที่วัดได้} \times \text{ปริมาตรสุดท้าย (มิลลิลิตร)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

วิธีวิเคราะห์นี้มีค่าต่ำสุดที่หาปริมาณได้ (Limit of Quantitation, LOQ) เท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อทำซ้ำ 8 ครั้ง ได้ค่าร้อยละของการกลับคืน (%recovery) เท่ากับ 80.00-105.50% ในช่วงความเข้มข้น 0.01-1.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

**การสร้างกราฟมาตรฐาน**

นำสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.050, 0.100, 0.200, และ 0.400 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร วัดด้วยเครื่อง Inductive Couple Plasma (OES) ที่ความยาวคลื่น 220.353 นาโนเมตร และสร้างกราฟมาตรฐานระหว่างความเข้มข้นกับค่าการดูดกลืนแสง

**การควบคุมคุณภาพของผลการวิเคราะห์**

ทดสอบประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์ (%recovery) โดยการเติมสารละลายมาตรฐานตะกั่วในตัวอย่าง กุ้งแช่แข็ง ที่ความเข้มข้น 0.10, 0.50 และ 1.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ค่าที่ได้ต้องอยู่ในช่วง 80-110% และทดสอบค่าความเที่ยง (precision) โดยการวิเคราะห์ซ้ำ (duplicate analysis) ร้อยละค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) ต้องไม่เกิน 15% และดำเนินการทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์

สำหรับการหาความแม่น (accuracy) ของการวิเคราะห์ ใช้วัสดุอ้างอิง (Standard Reference material, NIST No.6 MUSSEL) ที่ความเข้มข้น 0.35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้ค่าร้อยละการกลับคืน (percent recovery) 92.85 นอกจากนี้ได้เข้าร่วมทดสอบความชำนาญทางห้องปฏิบัติการ (proficiency testing) กับ Food Analysis Performance Assessment Scheme (FAPAS®) ประเทศอังกฤษ อย่างต่อเนื่อง ในหัวข้อ Metallic Contaminants in Vegetable Puree, in Fruit, in Soya, in Canned Fish มีผู้เข้าร่วมทดสอบทั้งหมด 56, 58, 81, 124 ห้องปฏิบัติการตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 167.0, 43.6, 428.0, 62.0 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ผลการทดสอบอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ($|Z| \leq 2$)

**ข้อกำหนด และเกณฑ์มาตรฐาน**

พระราชบัญญัติอาหาร ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน ให้ตรวจพบสารตะกั่วในอาหารทั่วไปได้ไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เว้นแต่อาหารที่มีสารตะกั่วปนเปื้อนตามธรรมชาติในปริมาณสูง ให้มีได้ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา[5] และประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท กำหนดให้สารปนเปื้อนตะกั่วไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อเครื่องดื่ม 1 กิโลกรัม[6]

สหภาพยุโรปได้ประกาศใน Commission Regulation (EC) No 1881/2006 Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs กำหนดปริมาณตะกั่วใน น้ำผักและน้ำผลไม้, ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์, ปลา, ผักสดและเห็ด, กุ้งและปู, หอย ไม่เกิน 0.05, 0.1,0.3, 0.3, 0.5 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ[7]

## ผล

ผลการตรวจวิเคราะห์สารตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหาร จำนวน 1,266 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ประมง (ปลา ปลาหมึก กุ้งปู และหอย) ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (หมู วัว แกะ และสัตว์ปีก) ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ (น้ำผักและน้ำผลไม้ ผักสดและเห็ด) พบปริมาณสารตะกั่วดังนี้ <0.01-2.76 (ปลา), <0.01-1.23 (ปลาหมึก), <0.01-0.31 (กุ้งและปู), <0.01-0.25 (หอย), <0.01-0.25 (เนื้อสัตว์), <0.01-0.04 (น้ำผักและน้ำผลไม้) และ <0.01-0.29 (ผักสดและเห็ด) มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณค่าเฉลี่ยที่พบ คือ 0.04 ± 0.14, 0.08 ± 0.16, 0.03 ± 0.06, 0.06 ± 0.06, 0.02 ± 0.03, 0.01 ± 0.01 และ 0.05 ± 0.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ พบว่าปลามีปริมาณสารตะกั่วสูงสุด 2.76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปลาหมึกมีปริมาณสารตะกั่วสูงสุด 1.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** ปริมาณตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหารที่ตรวจวิเคราะห์ระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2550

| ชนิดตัวอย่าง | จำนวนตัวอย่าง | ปริมาณตะกั่ว (มก./กก.) | |
|---|---|---|---|
| | | ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด | ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| ผลิตภัณฑ์ประมง | | | |
| - ปลา | 742 | <0.01 - 2.76 | 0.04 ± 0.14 |
| - ปลาหมึก | 102 | <0.01 - 1.23 | 0.08 ± 0.16 |
| - กุ้งและปู | 39 | <0.01 - 0.31 | 0.03 ± 0.06 |
| - หอย | 38 | <0.01 - 0.25 | 0.06 ± 0.06 |
| ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ | 175 | <0.01 - 0.25 | 0.02 ± 0.03 |
| ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ | | | |
| - น้ำผักและน้ำผลไม้ | 72 | <0.01 - 0.04 | 0.01 ± 0.01 |
| - ผักสดและเห็ด | 98 | <0.01 - 0.29 | 0.05 ± 0.06 |
| รวม | 1266 | | |

พบปริมาณสารตะกั่วเกินเกณฑ์กำหนดพระราชบัญญัติอาหารประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนทั้งหมด (0.32%) จำแนกเป็น ปลา (กระเพาะปลาตากแห้ง) 3 ตัวอย่าง (0.24%) และปลาหมึก (ปลาหมึกตากแห้ง) 1 ตัวอย่าง (0.08%) (ตารางที่ 2)

พบปริมาณสารตะกั่วเกินเกณฑ์กำหนดของ Communities Regulation (EC) ทั้งหมด (1.34%) จำแนกเป็น ปลา (กระเพาะปลาตากแห้ง) 14 ตัวอย่าง (1.10%), ปลาหมึก (ปลาหมึกตากแห้ง) 1 ตัวอย่าง (0.08%) และผลิตจากเนื้อสัตว์ (หนังหมู) 2 ตัวอย่าง (0.16%) (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 2** ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารที่มีปริมาณตะกั่วเกินมาตรฐาน ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) และฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543)

| ชนิดตัวอย่าง | เกณฑ์มาตรฐาน (มก./กก.) | จำนวนตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน | ร้อยละของตัวอย่างทั้งหมด |
|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์ประมง | | | |
| - ปลา | 1 | 3 | 0.24 |
| - ปลาหมึก | 1 | 1 | 0.08 |
| - กุ้งและปู | 1 | - | - |
| - หอย | 1 | - | - |
| ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ | 1 | - | - |
| ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ | | | |
| - น้ำผักและน้ำผลไม้ | 0.5 | - | - |
| - ผักสดและเห็ด | 1 | - | - |
| รวม | | 4 ตัวอย่าง | 0.32 |

**ตารางที่ 3** ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทะเลระหว่างปี พ.ศ. 2548 - 2550 ที่มีปริมาณสารตะกั่วเกิน มาตรฐาน Commission Regulation (EC) No 1881/2006

| ชนิดตัวอย่าง | เกณฑ์มาตรฐาน (มก./กก.) | จำนวนตัวอย่างที่เกินมาตรฐาน | ร้อยละของตัวอย่างทั้งหมด |
|---|---|---|---|
| ผลิตภัณฑ์ประมง | | | |
| - ปลา | 0.3 | 14 | 1.10 |
| - ปลาหมึก | 1.0 | 1 | 0.08 |
| - กุ้งและปู | 0.5 | - | - |
| - หอย | 1.5 | - | - |
| ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ | 0.1 | 2 | 0.16 |
| ผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ | | | |
| - น้ำผักและน้ำผลไม้ | 0.05 | - | - |
| - ผักสดและเห็ด | 0.3 | - | - |
| รวม | | 17 ตัวอย่าง | 1.34 |

## วิจารณ์

ปริมาณเฉลี่ยสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละผลิตภัณฑ์ ที่ตรวจวิเคราะห์ระหว่างปี พ.ศ. 2548 – 2550 มากกว่าร้อยละ 99 อยู่ในระดับต่ำกว่าปริมาณที่ยอมให้มีได้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่องมาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน และประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) เรื่อง เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท และมีผลิตภัณฑ์ที่เกินเกณฑ์กำหนด 3 ตัวอย่าง จำแนกเป็น ปลา (กระเพาะปลาตากแห้ง) 3 ตัวอย่าง (0.24%) และปลาหมึก (ปลาหมึกตากแห้ง) 1 ตัวอย่าง (0.08%) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ตากแห้งจึงทำให้มีปริมาณน้ำน้อยกว่าตัวอย่างสด และเมื่อนำปริมาณเฉลี่ยสารตะกั่วในผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละชนิดมาเทียบกับเกณฑ์กำหนดของ EC และ Codex ตามเกณฑ์มาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์ ยังอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน

จากรายงานการสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทยครั้งที่ 4 พบว่าปริมาณที่คนไทยบริโภคน้ำผักและผลไม้ปลาและผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ และผัก เท่ากับ 10.20, 42.40, 71.40 และ 113.2 กรัมต่อคนต่อวัน[8] ตามลำดับ เมื่อนำปริมาณเฉลี่ยของสารตะกั่วที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์อาหารมาคำนวณหาปริมาณสารตะกั่วที่คนไทยได้รับต่อคนต่อวัน โดยคิดน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม พบว่าปลาและผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์น้ำผักและผลไม้ และผักจะเท่ากับ 1.70, 1.43, 0.10 และ 5.66 ไมโครกรัมตามลำดับ

จากข้อมูลปี พ.ศ. 2535 – 2543 ปริมาณค่าเฉลี่ยของตะกั่วในอาหารทะเลแช่แข็งได้แก่ ปลา และปลาหมึก พบปริมาณค่าเฉลี่ยตะกั่ว 0.04 และ 0.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ[9] เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณค่าเฉลี่ยของตะกั่วที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ (ตารางที่ 1) พบว่าปริมาณเฉลี่ยสารตะกั่วในปลายังไม่ลดลง แต่ในปลาหมึกมีปริมาณเฉลี่ยลดลง

การกำหนดค่าสารปนเปื้อนในอาหารนั้นมีทั้งที่เป็นมาตรฐานสากล ซึ่งกำหนดโดย Codex ได้จัดทำร่างเกณฑ์มาตรฐานปริมาณสารตะกั่วในปลา กุ้ง ปู หอยสองฝา และน้ำผลไม้ ได้ไม่เกิน 0.3, 0.5, 1.0 และ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ[10] และมาตรฐานที่ประเทศคู่ค้ากำหนดขึ้นเอง เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคในประเทศของตน ให้มีความปลอดภัยสูงสุดและบางครั้งมีความเข้มงวดมาก โดยจะกำหนดในปริมาณที่ต่ำมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์อาหาร พฤติกรรมและวัยของผู้บริโภคด้วย ในปี พ.ศ. 2549 The European Communities ได้จัดทำ Commission Regulation (EC) No 1881/2006 Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs ดังนั้น ประเทศไทยซึ่งมีการนำเข้าและส่งออกผลิตภัณฑ์อาหาร จึงควรเตรียมความพร้อม เพื่อสามารถดำเนินการต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม เป็นต้นว่า เมื่อมีการกำหนดการปนปื้อนโลหะหนักในอาหารตาม EC แม้แต่การพัฒนาคุณภาพและความสามารถของห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ให้สามารถตรวจวิเคราะห์สารปนเปื้อนในระดับต่ำ ๆ (หนึ่งในพันล้านส่วน, ppb) เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค นอกจากนั้นควรมีการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารส่งออกของประเทศไทยให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และเพื่อลดการกีดกันทางการค้า

## สรุป

ปริมาณสารตะกั่วปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

ได้ทำการตรวจวิเคราะห์ ระหว่างปี พ.ศ. 2548-2550 พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าปริมาณที่ยอมให้มีได้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) และฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) อย่างไรก็ตาม คณะกรรมาธิการอาหารระหว่างประเทศ (Codex) ได้จัดทำร่างเกณฑ์กำหนดปริมาณสารตะกั่วต่างกันตามชนิดของอาหาร ซึ่งอาจนำมาปรับใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานสารตะกั่วปนเปื้อนในอาหารของประเทศไทย หน่วยงานภาครัฐจึงควรเตรียมความพร้อมต่างๆ ได้แก่ ความสามารถของห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารตะกั่วได้ในปริมาณที่ต่ำมาก เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

## เอกสารอ้างอิง


1. โรคพิษสารตะกั่ว. [สืบค้น 20 มี.ค. 2551]; [หน้า 1-4]. เข้าถึงได้ที่ URL:http://dpc3.ddc.moph.go.th in_tranet/enoc/lead.doc.
2. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Joint Food Safety and Standards Group : Concentrations of metals and other elements in marine fish and shellfish. London (UK) : MAFF; 1998. (food surveillance information sheet No. 151)
3. Hungerford JH, chapter editor. Fish and marine products treatment and preparation of sample procedure. In : Cunniff P, editors. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th. ed. Gaithersburg (MD) : AOAC International 1999; p.35-1 (Vol.2 chapter 35 : AOAC Official Methods 937.07)
4. Ihnat M, chapter editor. Determination of Lead, Cadmium, Copper, Iron, and Zinc in Foods Atomic Absorption Spectrophotometry after Dry Ashing. In : Horwitz W, editor. Official Methods of Analysis of AOAC International 17th ed. Gaithersburg (MD): AOAC International 2000. p.19-22 (Vol.1. Chapter 9 : AOAC Official Methods 999.11)
5. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) ราชกิจจานุเบกษาฉบับที่พิเศษ เล่มที่ 103 ตอนที่ 23 (ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2529.).
6. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 214 (พ.ศ. 2543) ราชกิจจานุเบกษาฉบับประกาศทั่วไป เล่มที่ 118 ตอนพิเศษ 6 ง. (ลงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2544.).
7. Official Journal of the European Communities, COMMISSION REGULATION (EC) No 1881/2006 of 16 December 2006.
8. สาคร ธนมิตต์, มัณฑนา ประทีปะเสน, วีณะ วีระไวทยะ, พวงทิพย์ โมนฤมิตร, บรรณาธิการ. รายงานการสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2538. นนทบุรี : กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2543.
9. ภักดี โพธิศิริ และคณะ. ผลกระทบของสารปนเปื้อนในอาหารที่มีต่อคุณภาพของอาหารและการควบคุมอาหารเพื่อการส่งออก. ว. จาร์พาพฤษาภาคม/มิถุนายน 2544 : 57-63.
10. The report of the Thirty-eight Session of the Codex Committee on Food Additives and Contaminants, The Hague, The Netherlands 24-28 April 2006 (ALINORM 06/29/12)

# Lead in Food Products (2005-2007)

**Pipat Noppakun Kanchana Phantuvech and Supat Sangsuay**

*Bureau of Quality and Safety of food, Department of Medical Sciences, Tiwanond Road, Nonthaburi 11000, Thailand.*

**ABSTRACT** Determination of lead in food products was conducted during 2005-2007 with 1266 samples. The food products were separated into 921 fisheries (fish, squid, shrimp-crab, and clams), 175 meats (pork, beef, sheep and poultry), 170 vegetables and fruits (vegetable juice- fruit juice and fresh vegetable-mushroom). The samples were analysed using dry-ashing technique couple with Inductive Couple Plasma (OES), with the limit of quantitation (LOQ) of 0.01 mg/kg. The results showed that contaminated lead in food product were <0.01-2.76 mg/kg (fish), <0.01-1.23 mg/kg (sqiud), <0.01-0.31 mg/kg (shrimp and crab), <0.01-0.25 mg/kg (clams), <0.01-0.25 mg/kg (meat product), <0.01-0.04 mg/kg (vegetable juice and fruit juice) and <0.01-0.29 mg/kg (fresh vegetable and mushroom). The average concentrations of these products were 0.04 ± 0.14, 0.08 ± 0.16, 0.03 ± 0.06, 0.06 ± 0.06, 0.02 ± 0.03 , 0.01 ± 0.01 and 0.05 ± 0.06 mg/kg respectively. The Ministry of Public Health notification No. 98 (B.E. 2529 (1986)) stated not more than 1 mg/kg in food products, also the notification No. 214 (B.E. 2543 (2000)) stated not more than 0.5 mg/kg in vegetable and fruit juices. With the limits of lead stated in the Notifications , it was shown that 4 samples (0.3%) of dried fish and squid contained lead exceed the limit. However, the results when consider related to Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) of lead that is 25 ± μg/kg/week (JECFA), Thai people of 60 kg body weight will be safe when consumes the products. Currently, the Codex Alimentarius Commission (Codex) has set a draft for limit of lead contained in each kind of food that Thailand as a member of the Codex may consider to adopt this requirement.

**Key words : Lead, Dry-ashing, ICP (OES)**