

บทที่ 4

บทวิจารณ์

1. ปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

จากการศึกษาหาปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลา บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง โดยเก็บตัวอย่างปลา 2 กลุ่ม คือกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร 3 ชนิด (ปลาโคก, ปลากระบอกดำ, ปลากระบอกขาว) และกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหาร 4 ชนิด (ปลาแป้นเล็ก, ปลาคอดหัวโม่, ปลาคอดขี้ลิง, ปลากระพงขาว) ในเดือนกันยายน 2545 ผลปรากฏว่า ตรวจพบการสะสมของสารปรอทในเนื้อปลาทุกตัวอย่าง มีค่าอยู่ในช่วง 0.0191-0.1514 มก./กก.น้ำหนักเปียก และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0574 มก./กก.น้ำหนักเปียก โดยมีปริมาณการสะสมเฉลี่ยของสารปรอทในเนื้อปลาโคก ปลากระบอกดำ ปลากระบอกขาว ปลาแป้นเล็ก ปลาคอดหัวโม่ ปลาคอดขี้ลิง และปลากระพงขาว เท่ากับ 0.0716, 0.0708, 0.0275, 0.0405, 0.0361, 0.0370 และ 0.1326 มก./กก.น้ำหนักเปียก ตามลำดับ ซึ่งพบปริมาณการสะสมของสารปรอทมากที่สุดในปลากระพงขาว รองลงมาคือ ปลาโคก ปลากระบอกดำ ปลาแป้นเล็ก ปลาคอดหัวโม่ ปลาคอดขี้ลิง และ ปลากระบอกขาว ตามลำดับ พบว่าปริมาณการสะสมของสารปรอทในกลุ่มของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหาร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับปริมาณการสะสมของสารปรอทในกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหารที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ วรวิทย์ ชีวาพร และคณะ (2542) ที่รายงานว่ามีการขยายตัวทางชีวภาพของสารปรอทในห่วงโซ่อาหารทะเล กล่าวคือระดับลูกโซ่ที่สูงขึ้นจะมีการสะสมของสารปรอทที่เพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาที่ศึกษา กับค่ามาตรฐานปริมาณสารปรอทในเนื้อปลา ที่กำหนดโดยองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา และกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย (2529) ซึ่งได้กำหนดปริมาณสารปรอทที่ยอมให้ปนเปื้อนในอาหารทะเลและอาหารอื่น ๆ ได้ไม่เกิน 0.5 มก./กก.น้ำหนักเปียกนั้น ปรากฏว่าทุกตัวอย่างที่ศึกษามีค่าน้อยกว่า 0.5 มก./กก.น้ำหนักเปียก ซึ่งหมายความว่าปลาในทะเลสาบสงขลายังปลอดภัยต่อการบริโภค ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณรงค์ ฌ เชียงใหม่ และอรุณโชติ คงพล (2530) และการศึกษาของประดิษฐ์ มีสุข และสัชญา เบญจกุล (2541) ที่รายงานว่าปริมาณสารปรอทในสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดโดยองค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา และกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย (2529) หากทำการเปรียบเทียบผลการศึกษากับค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) ที่กำหนดค่าสูงสุดของปริมาณสารปรอทรวมในอาหารทั่วไปไม่

เกิน 0.05 มก./กก. น้ำหนักเปียก ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่ามาตรฐานขององค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา และกระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย ถึง 10 เท่า นั้น ปรากฏว่าปริมาณสารปรอทที่ตรวจพบในปลาโคก ปลากระบอกดำ และปลากะพงขาว มีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก (WHO) แต่อย่างไรก็ตามหากจะประเมินความปลอดภัยจากการได้รับสารปรอทของผู้บริโภคอาหารทะเล จะต้องคำนึงถึงอัตราการบริโภคอาหารทะเลและน้ำหนักของผู้บริโภคด้วย มีรายงานว่าอัตราการบริโภคอาหารทะเลของคนไทยประมาณ 20 กิโลกรัม/คน/ปี (Marr *et al.*, 1976) ซึ่งเท่ากับ 55 กรัม/คน/วัน เมื่อนำค่าปริมาณสารปรอทเฉลี่ยในเนื้อปลาจากการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเท่ากับ 0.0574 มก./กก. น้ำหนักเปียก มาคำนวณ พบว่าอัตราการได้รับสารปรอทจากการบริโภคปลา ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เท่ากับ 3.157 ไมโครกรัม/คน/วัน ซึ่งเป็นค่าน้อยกว่าค่าที่คำนวณไว้ในประเทศสวีเดน โดย Nilsson *et al.* (1972) รายงานว่าอัตราการได้รับสารปรอทจากการบริโภคสัตว์ทะเลของสวีเดนมีค่าประมาณ 4 ไมโครกรัม/คน/วัน

จากรายงานที่กล่าวว่า ปริมาณสารปรอทในปลาส่วนใหญ่ (90 %) อยู่ในรูปของเมทิลเมอร์คิวรี (Windom and Cranmer, 1998) ดังนั้นสามารถอนุมานปริมาณเมทิลเมอร์คิวรีในตัวอย่างเนื้อปลาจากการศึกษาครั้งนี้ได้ คือ ปลาโคก ปลากระบอกดำ ปลากระบอกขาว ปลาแป้นเล็ก ปลา กดหัวโหม่ง ปลากดขี้ลิง และปลากะพงขาว มีปริมาณการสะสมของเมทิลเมอร์คิวรี เท่ากับ 0.0644, 0.0637, 0.0247, 0.0385, 0.0365, 0.0333 และ 0.1193 มก./กก. น้ำหนักเปียก ตามลำดับ ซึ่งทุกตัวอย่างมีปริมาณการสะสมของเมทิลเมอร์คิวรีสูงเกินค่ามาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ที่กำหนดให้มีปริมาณการสะสมของเมทิลเมอร์คิวรีได้ไม่เกิน 0.01 มก./กก. น้ำหนักเปียก อย่างไรก็ตามคณะกรรมการ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (วรวิทย์ และคณะ, 2542) ได้เสนอค่า Provisional Tolerable-Weekly Intake (PTWI) ของสารปรอทชนิดเมทิลเมอร์คิวรีสำหรับมนุษย์เป็น 0.0033 มก./กก. น้ำหนักตัว หรือเท่ากับ 0.2 มก. สำหรับคนน้ำหนักเฉลี่ย 60 กก. (Weekly Intake = 0.2 มก./คน) ถ้าคำนวณจากอัตราการได้รับสารปรอทจากการบริโภคปลาในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ดังกล่าวข้างต้น (3.157 ไมโครกรัม/คน/วัน) แล้ว และ 90 % ของสารปรอทที่มีอยู่ในปลาอยู่ในรูปเมทิลเมอร์คิวรี จะได้อัตราการได้รับสารเมทิลเมอร์คิวรีจากการบริโภคปลาในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างเท่ากับ 2.8413 ไมโครกรัม/คน/วัน และได้ค่า Weekly Intake เท่ากับ 0.0199 มก./คน ซึ่งค่าที่ได้จากการบริโภคปลาในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ยังต่ำกว่าค่าที่กำหนดโดย FAO/WHO ถึงประมาณ 10 เท่า ดังนั้นผลการศึกษานี้ยังแสดงให้เห็นว่าระดับสารปรอทในปลาบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค อย่างไรก็ตามการขยายตัวทางอุตสาหกรรม ชุมชน และเศรษฐกิจในท้องถิ่นยังอาจเป็น

สาเหตุที่ทำให้มีการแพร่กระจายของสารปรอทในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงยังจำเป็นที่จะต้องมีการติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

2. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของปลา (น้ำหนัก, ความยาว) และปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในเนื้อปลาแต่ละชนิด

จากการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างขนาดของปลา (น้ำหนัก, ความยาว) กับปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทในกลุ่มของปลาประเภทกินสัตว์เป็นอาหารทั้งหมด คือพบว่าปริมาณการปนเปื้อนของสารปรอทจะเพิ่มสูงขึ้นในปลาที่มีขนาดโตขึ้น แต่ไม่พบความสัมพันธ์นี้ในกลุ่มปลาของประเภทกินพืชเป็นอาหาร ทั้งนี้เนื่องมาจากตัวอย่างของปลาประเภทกินพืชเป็นอาหารที่นำมาวิเคราะห์มีขนาดใกล้เคียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วรวิทย์ ชีวาพร และคณะ (2542) ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารปรอทกับน้ำหนักของสัตว์ทะเลที่สถานีต่าง ๆ 3 สถานี พบว่า กุ้งแชบ๊วย และปลาหางแข็งบั้ง มีการสะสมของสารปรอทเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุหรือขนาดเพิ่มขึ้นทั้ง 3 สถานี ส่วนปูม้า หมึกกล้วย หอยแมลงภู่ ปลาแดง และปลาเห็ดโคนจุด พบความสัมพันธ์นี้ในบางสถานี ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุของความแปรผันของความสัมพันธ์ที่ชัดเจน

3. ปริมาณสารปรอทในน้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

จากการศึกษาหาปริมาณสารปรอทในตัวอย่างน้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง 9 จุด คือ ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองพะวง ชุมชนเกาะข่อย ชุมชนหัวเขาแดง ปากทะเลสาบสงขลา ปากคลองขวาง ท่าเรือประมงท่าสะอ้าน ปากคลองสำโรง และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบว่าตัวอย่างน้ำทุกตัวอย่างมีปริมาณสารปรอทน้อยกว่า 0.2 ไมโครกรัม/ลิตร ซึ่งเป็นปริมาณสารปรอทที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2528) ที่กำหนดให้มีปริมาณปรอทรวมไม่เกิน 2.0 ไมโครกรัม/ลิตร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2545) ที่รายงานว่าปริมาณสารปรอทรวมในคลองอู่ตะเภา และคลองพะวง ต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2535)

4. ปริมาณสารปรอทในตะกอนดินบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

จากการศึกษาหาปริมาณสารปรอทในตัวอย่างตะกอนดิน ในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง 9 จุด คือ ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองพะวง ชุมชนเกาะยอ ชุมชนหัวเขาแดง ปากทะเลสาบสงขลา ปากคลองขวาง ท่าเรือประมงท่าสะอ้าน ปากคลองสำโรง และทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบปริมาณสารปรอทเฉลี่ย 0.0496, 0.0531, 0.0715, 0.0479, 0.0937, 0.1394, 0.2802, 0.1010 และ 0.0600 มก./กก. น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ เนื่องจากประเทศไทยยังไม่ได้กำหนดมาตรฐานของปรอทในตะกอนดิน ดังนั้นค่าที่วิเคราะห์ได้จึงนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของปรอทในตะกอนดินของประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ซึ่งกำหนดความเข้มข้นของปรอทรวมในตะกอนดินมีค่าระหว่าง 0.15 มก./กก. น้ำหนักแห้ง (ค่าความเข้มข้นที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต) ถึง 1 มก./กก. น้ำหนักแห้ง (ค่าความเข้มข้นที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต) (ANZECC, 1998) พบว่าปริมาณสารปรอทในตะกอนดิน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างทุกจุด มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ และเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของปรอทในตะกอนดินของรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ซึ่งกำหนดความเข้มข้นของปรอทรวมในตะกอนดินมีค่าระหว่าง 0.13 มก./กก. น้ำหนักแห้ง (ค่าความเข้มข้นที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต) ถึง 0.7 มก./กก. น้ำหนักแห้ง (ค่าความเข้มข้นที่อาจจะมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต) (MacDonald, 1994) พบว่า ปริมาณสารปรอทในตะกอนดิน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างทุกจุด มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา เช่นกัน

5. การควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

จากการควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทโดยการหา % recovery ของ spiked sample ในตัวอย่างน้ำ ตัวอย่างตะกอนดิน และการวิเคราะห์ certified reference material (CRM) ในตัวอย่างเนื้อปลา พบว่า % recovery ของตัวอย่างน้ำ ตัวอย่างตะกอนดิน และตัวอย่างเนื้อปลามีค่าอยู่ในช่วง 80-120 % ซึ่งเป็นการยืนยันได้ว่าผลการวิเคราะห์ปริมาณสารปรอทในเนื้อปลาครั้งนี้มีความถูกต้อง และน่าเชื่อถือ