

# โทษหนัก : สถานะภาพการปนเปื้อนในสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ของไทย

พูลทรัพย์ วิรุฬหกุล

ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง

โทษหนักในสัตว์น้ำเป็นสารปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมที่สัตว์น้ำอาศัยอยู่ ความเจริญของประเทศทำให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและการส่งเสริมอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออกที่ขาดแผนรองรับเรื่องผลกระทบที่จะตามมา การพัฒนาทางด้านการเกษตร การปศุสัตว์และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ น้ำทิ้งจากชุมชนเมือง เหล่านี้เป็นปัจจัยให้เกิดความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ สิ่งที่น่ากลัวยิ่งไม่ได้คือการปนเปื้อนของโทษหนักซึ่งถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรม เช่น อุปกรณ์ผลิตพลาสติก พีวีซี สี ถ่านไฟฉาย ทางด้านการเกษตร ใช้เป็นส่วนผสมของยาฆ่าแมลงและปุ๋ย ทางด้านการแพทย์ใช้เป็นส่วนผสมของยา อุปกรณ์ทางการแพทย์และเครื่องสำอาง โทษหนักเป็นสารที่คงตัว ไม่สามารถสลายตัวได้ในกระบวนการธรรมชาติ จึงมีบางส่วนตกตะกอนสะสมอยู่ในดิน ดินตะกอนที่อยู่ในน้ำ ดังนั้น การปนเปื้อนของโทษหนักในสัตว์น้ำจึงเป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้

## โทษหนักอันตรายอย่างไร ?

โทษหนักมีหลายชนิดแต่ชนิดที่ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐานอาหารส่วนใหญ่จะมี 3 ชนิด ได้แก่ ปรอท แคดเมียม และตะกั่ว

### แคดเมียม

ตามธรรมชาติจะพบแคดเมียมในแหล่งสังกะสีและตะกั่ว นิยมใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ อุปกรณ์ไฟฟ้า โลหะผสม อะไหล่รถยนต์ โลหะผสมในอุตสาหกรรมเพชรพลอย แคดเมียมที่ปนเปื้อนในน้ำ อาหาร และในยาสูบเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกดูดซึมในกระเพาะอาหาร แล้วแพร่กระจายไปที่ตับ ม้ามและลำไส้ แม้ได้รับปริมาณน้อยแต่ต่อเนื่องแคดเมียมจะถูกสะสมไว้ที่ไต จากการให้หนูบริโภคน้ำที่มีแคดเมียมพบว่าหนูมีอาการ hyperglycemia และลดระดับของอินซูลินในตับอ่อน ทำให้การทำงานของไตผิดปกติ กรณีของคนการบริโภคน้ำที่ปนเปื้อนแคดเมียมปริมาณสูงจะทำให้หายใจติดขัด เชื้อปอดถูกทำลาย กล้ามเนื้อป่อง คอเคลื่นได้ อาเจียน อ่อนเพลีย เจ็บหน้าอก โลหิตจางเรื้อรัง ไตพิการ ปวดกระดูกสันหลัง แขนขา อาจเสียชีวิตได้ โรคที่เกิดจากพิษของแคดเมียมเรียกว่า โรคลิไต-อิต (Itai Itai disease)

อาหารทั่วไปมีแคดเมียมน้อยกว่า 0.05 มก./กก. ไตของสัตว์บก เช่น วัว ควาย ไก่ หมู มีการปนเปื้อนแคดเมียมสูงประมาณ 10 มก./กก. องค์การอนามัยโลก/องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (1989) ได้กำหนดปริมาณแคดเมียมสูงสุดที่ร่างกายรับได้ไว้ที่ 7 ไมโครกรัม/กก./คน (สำหรับคนที่มีน้ำหนักตัว 60 กก.) แต่ในส่วนของมาตรฐานสากล (Codex) โดยจากการประชุมคณะกรรมการวิชาการพิจารณามาตรฐานสารเจือปนและสารปนเปื้อน ครั้งที่ 33 พ.ศ. 2545 มีมติให้ คณะผู้เชี่ยวชาญด้านสารเจือปนอาหาร (Joint Expert Committee on Food Additives) ดำเนินการประเมินการได้รับสัมผัสและประเมินความเสี่ยงระดับของแคดเมียมที่เป็นไปได้ ้ในอาหารหลักต่อการได้รับสัมผัสของอาหารหลัก ได้แก่ ธัญพืช ผลไม้ ผลไม้ ผัก เนื้อ และสัตว์น้ำกลุ่มหอยและหมีก (molluscs) ซึ่งเป็นงานที่ซับซ้อนและใช้เวลานานในการดำเนินการ

แม้ว่าแคดเมียมเป็นปัญหาส่งออกอาหารทะเลของไทยโดยเฉพาะในหมีก ข้อมูลจากหน่วยตรวจรับรองเพื่อส่งออกของกรมประมงในปี 2542 พบปริมาณแคดเมียมที่เกิน 1 พีพีเอ็ม (มก./กก.) ในหมีกสาย หมีกกระดอง และหมีกกล้วยร้อยละ 24.8 (จาก 270 ตัวอย่าง) , 24.13 (จาก 472 ตัวอย่าง) และ 19 (จาก 470 ตัวอย่าง) ตามลำดับ การที่หมีกสายและหมีกกระดองมีปริมาณแคดเมียมสูงกว่าหมีกกล้วยเนื่องจากธรรมชาติของการหากินต่างกันคือ หมีกสายหากินตามผิวดินเขตน้ำตื้น หมีกกระดองหากินตามผิวดินในทะเล ส่วนหมีกกล้วยจะหากินกลางทะเล การสะสมของแคดเมียมในหมีกจะอยู่ในส่วนของไส้มากกว่าส่วนเนื้อ ดังนั้น เพื่อลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนจึงควรเอาไส้ออก ในประเทศไทยได้เสนอระดับของแคดเมียมที่ 1.5 พีพีเอ็ม ประเทศอื่นที่มีข้อคิดเห็นสอดคล้องกับของไทยในกรณีของสัตว์น้ำกลุ่มมอลลัสก์ส โดยออสเตรเลียเสนอไว้ 2 พีพีเอ็ม สหรัฐอเมริกามีความเห็นเหมือนกันว่าหากจะกำหนดระดับ 1 พีพีเอ็มสำหรับหอยนางรม

ความเห็นของประเทศไทยเกี่ยวกับเรื่องระดับของแคดเมียมที่เสนอ Codex Committee on Food Additive and Contaminants (CCFAC) มีดังนี้คือ (1) ควรขอให้ JECFA ประเมินความเป็นพิษขั้นสุดท้ายก่อนดำเนินการต่อไป (2) CCFAC ควรประเมินการได้รับสัมผัสของแคดเมียมจากการบริโภคอาหารชนิดต่าง ๆ เพื่อให้มีการกำหนดชนิดอาหารและค่าสูงสุด (Maximum Level, ML) ของสารปนเปื้อนเป็นไปตามหลักการของ General Standard for Contaminants and Toxins in Foods เฉพาะในอาหารที่มีส่วนต่อการได้รับสัมผัสอย่างมีนัยสำคัญ

## มาตรฐาน

**แคดเมียม** เป็นโลหะหนักที่แต่ละประเทศกำหนดแตกต่างกันในสัตว์น้ำชนิดเดียวกัน และแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์น้ำ ระดับที่กำหนดอยู่ระหว่าง 0.05–2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แม้แต่ในมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศยังไม่มีข้อยุติ โดยมีการเสนอไว้ดังนี้

สัตว์น้ำมีเปลือก เช่น กุ้ง ขกเว้น ล็อบสเตอร์และเนื้อปูที่มีสีแดง (ส่วนก้ามปู)	0.5 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
กลุ่มมอลลัสก์ส เช่น หอยและหมีก	1.0 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

## สถานภาพปริมาณโลหะหนักในสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ของไทย

ข้อมูลที่ได้ส่วนใหญ่ได้จากหน่วยตรวจสอบคุณภาพสินค้าอาหารส่งออกทั้งจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และจากกรมประมง นอกจากนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยที่มีอยู่อย่างต่อเนื่องโดยหน่วยงานต่าง ๆ และสถาบันการศึกษา ซึ่งสามารถรวบรวมมาแสดงได้ดังนี้

## แคดเมียม

แคดเมียมเป็นโลหะหนักที่มีปัญหาในผลิตภัณฑ์หมีกส่งออกเนื่องจากเกินมาตรฐาน จากเอกสารการประชุมวิชาการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2533 มีรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณแคดเมียมในสินค้าหมีกกระป๋องส่งออกในประเทศสเปนระหว่างเดือนมกราคม 2532 ถึงกันยายน 2533 จำนวน 471 ตัวอย่าง เป็นหมีกกล้วย 240 ตัวอย่าง หมีกสาย 136

ตัวอย่าง และหมึกกระดอง 95 ตัวอย่าง พบว่ามีค่าระหว่าง 0.01-3.87, 0.04-3.38 และ 0.06-2.80 มก./กก. มีตัวอย่างที่เกินมาตรฐานของสเปน (1 มก./กก.) ร้อยละ 9, 25 และ 36 ตามลำดับ

จากการรวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารทะเลเพื่อส่งออกระหว่างเดือนมกราคม 2532-ธันวาคม 2537 พบปริมาณแคดเมียมในหมึกกระดอง หมึกกล้วย หมึกสายและอาหารทะเลรวม มีค่าอยู่ในช่วง <0.01-6.99 มก./กก. รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณแคดเมียมในอาหารทะเลส่งออกระหว่างปี 2532-2537

ชนิดผลิตภัณฑ์	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณแคดเมียม (มก./กก.)	
		ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน
หมึกกระดอง	1,269	<0.01-6.99	1.05 0.89
หมึกกล้วย	1,572	<0.01-6.02	0.37 0.40
หมึกสาย	810	<0.01-5.88	1.04 0.92
อาหารทะเลรวม	447	<0.01-3.70	0.61 0.57

อธยา และคณะ (2535) ได้ศึกษาการสะสมของโลหะชนิดนี้ในหมึกกล้วย หมึกสายและหมึกกระดอง โดยเก็บตัวอย่างจากอ่าวไทยตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ถึงสุราษฎร์ธานี แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งจับและฤดูกาล การวิเคราะห์ได้แยกส่วนเนื้อ หนวดและไส้ ผลการศึกษาพบว่าหมึกกล้วยและหมึกกระดองมีค่าเฉลี่ยแคดเมียมอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย คือต่ำกว่า 0.5 มก./กก. และไม่พบความแตกต่างการสะสมระหว่างเนื้อ หนวดและไส้ แต่หมึกสายมีการปนเปื้อนสูงมีค่าเฉลี่ย 4.7 มก./กก. โดยมีการสะสมในเนื้อสูงกว่าในหนวด นอกจากนั้นยังพบว่าในฤดูร้อนมีการสะสมในแต่ละส่วนที่ศึกษามากกว่าฤดูอื่น และในปี 2536 อธยาและพรณี ได้รายงานการศึกษาที่คล้ายคลึงกัน โดยเก็บตัวอย่างในเขตชุมพร ตรด สุราษฎร์ธานี และตรงพบการปนเปื้อนของแคดเมียมในหมึกสายในเนื้อมากกว่าหนวด ส่วนหมึกกระดองพบการปนเปื้อนในหนวดมากกว่าเนื้อ และพบว่าหมึกที่เก็บตัวอย่างในเดือนกันยายนจากอ่าวไทยตอนล่างบริเวณนครศรีธรรมราชมีการสะสมแคดเมียมสูงกว่าแหล่งอื่นที่ศึกษาซึ่งอาจมีการชะล้างของดินสู่ทะเลมากกว่าปกติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การสะสมแคดเมียมในหมึกจากแหล่งจับในน่านน้ำไทย

ชนิดหมึก	ส่วนของเนื้อที่นำมาวิเคราะห์	ปริมาณแคดเมียม (มก./กก.)		
		ชุมพร-ตรด	นครศรีธรรมราช	ตรัง
หมึกสาย	เนื้อ	<0.01-0.625	<0.07-5.50	ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
	หนวด	<0.01-1.83	<0.01-3.60	ไม่ได้เก็บตัวอย่าง
หมึกกระดอง	เนื้อ	<0.01-0.99	<0.07-4.49	0.14-1.63
	หนวด	<0.01-3.99	<0.01-8.43	0.25-3.36

ที่มา : รวบรวมจากอธยาและพรณี (2536)

สุชาดา มะแส (2538) ได้รายงานการศึกษาการสะสมของแคดเมียมและปรอทในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำเพื่อการส่งออกของโรงงานที่ผลิต ในเขตภาคใต้ตอนล่าง ระหว่างเดือนตุลาคม 2536-กันยายน 2537 จำนวน 965 ตัวอย่าง ตามตารางที่ 3 พบว่าหมีกกระป๋องและหมีกแช่เยือกแข็งมีปริมาณการสะสมของแคดเมียม สูงกว่าผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำชนิดอื่น โดยมีค่าเฉลี่ย 0.44 และ 0.62 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งเป็นระดับต่ำกว่ามาตรฐานสากล

ตารางที่ 3 ปริมาณแคดเมียมในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำบรรจุกระป๋องและแช่เยือกแข็ง

ประเภทผลิตภัณฑ์	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณ (มก./กก.)		
		ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนจากมาตรฐาน
<b>บรรจุกระป๋อง</b>	<b>403</b>			
ทูน่า/ซาร์ดีน	213	0.001-0.38	0.09	0.09 ± 0.08
กุ้ง	79	0.006-0.67	0.08	0.08 ± 0.10
หมีก	41	0.03-1.60	0.13	0.13 ± 0.49
อาหารทะเลรวมมิตร	8	0.01-1.0	0.12	0.12 ± 0.29
ปู	34	0.01-0.28	0.08	0.08 ± 0.07
หอยลาย	28	0.01-0.55	0.08	0.08 ± 0.12
<b>แช่เยือกแข็ง</b>	<b>124</b>			
ปลา	8	0.015-0.18	0.08	0.08 ± 0.06
กุ้ง	57	0.008-0.36	0.018	0.18 ± 0.15
หมีก	51	0.010-1.57	0.62	0.62 ± 0.43
อาหารทะเลรวมมิตร	8	0.001-0.55	0.16	0.16 ± 0.07

ที่มา : สุชาดา มะแส (2538)

ปี 2543 ทศนิษฐ์ ได้เก็บตัวอย่างหมีกที่เป็นวัตถุดิบที่โรงงานแช่เยือกแข็งและผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง 4 ชนิด ได้แก่ หมีกกล้วย หมีกหอม หมีกกระดองและหมีกสาย จำนวน 659 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาปริมาณแคดเมียม พบการสะสมที่ลำไส้ของหมีกสายจะมีมากที่สุด รองลงมาเป็นหมีกกระดอง หมีกกล้วยและหมีกหอม สำหรับในผลิตภัณฑ์ที่พบการปนเปื้อนในหมีกสายมากที่สุดแต่ไม่เกิน 1.2 มก./กก.

นิรชา และคณะ (2540) ได้รายงานความก้าวหน้าโครงการตรวจสอบคุณภาพผลผลิตสัตว์น้ำ กรมประมง โดยตรวจสอบโลหะหนักแคดเมียม ปรอทและตะกั่วในหมีกกล้วย หมีกกระดองและหมีกสายโดยแยกวิเคราะห์เป็นส่วนหนวด (tentacle) และตัว (mantle) จากสะพานปลากรุงเทพฯ สมุทรปราการและสมุทรสาครระหว่างปี 2539-2540 ผลการศึกษาดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณแคดเมียม ปรอทและตะกั่วในหมีกจากสะพานปลา 3 แห่งระหว่างปี 2539-2540

ชนิด	ปริมาณ (มก./กก.)		
	แคดเมียม	ปรอท	ตะกั่ว

	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย-เบี่ยงเบน	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย-เบี่ยงเบน	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย-เบี่ยงเบน
กระดอง						
หมวด	0.252-1.322	0.523± 0.285	0.003-0.162	0.028 ± 0.040	0.219-0.878	0.529 ± 0.163
ตัว	0.147-1.500	0.373± 0.320	0.005-0.183	0.026 ± 0.035	0.363-0.880	0.604 ± 0.519
กล้วย						
หมวด	0.115-0.634	0.281 ± 0.175	0.004-0.023	0.013± 0.005	0.292-0.826	0.513± 0.148
ตัว	0.124-0.600	0.228 ± 0.113	0.006-0.033	0.015 0.007	0.236-0.828	0.555 ± 0.169
หมึกสาย						
หมวด	0.066-0.565	0.284± 0.149	0.004-0.080	0.018± 0.018	0.042-0.656	0.310± 0.203
ตัว	0.573-2.425	1.038± 0.556	0.006-0.042	0.015± 0.010	0.100-0.560	0.348± 0.163

ปี 2545 มีรายงานปริมาณตะกั่ว โปรท และแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจ 16 ชนิด ได้แก่ ปลากระบอก ปลากะพงแดง ปลา  
 กะพงขาว ปลากระริง ปลาจักรผาน ปลาจระเม็ด ปลาทรายแดง ปลาหู ปลาน้ำดอกไม้ ปลาลาบขนุน ปลาลัง ปลาสำลี ปลา  
 สีกุน ปลาหางแข็งและปลาโอ จำนวน 107 ตัวอย่างที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร 7 แห่ง และสะพานปลา 3  
 แห่ง ระหว่างปี 2541-2542 (ตารางที่ 5 )โดย สุภาพร และคณะ พบว่าปริมาณตะกั่วอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภค (< 1  
 มก./กก.) คืออยู่ในช่วง 0.053-0.874 มก./กก. โดยมีค่าเฉลี่ย 0.256 ± 0.128 มก./กก. โปรทอยู่ในช่วง 0.004-0.581 มก./กก. มี  
 ค่าเฉลี่ยในช่วง 0.099 ± 0.111 มก./กก. โดยปลาจักรผาน 2 ตัวอย่าง และปลาน้ำดอกไม้ 1 ตัวอย่าง มีปริมาณโปรทเกิน  
 มาตรฐาน คือ 0.501, 0.581 และ 0.510 มก./กก. ซึ่งเกินมาตรฐาน (0.5 มก./กก.) คิดเป็นร้อยละ 2.8 ของตัวอย่างทั้งหมด อาจ  
 เป็นเพราะเป็นปลาหน้าดิน ส่วนปริมาณแคดเมียมอยู่ในช่วง 0.017-2.067 มก./กก. มีค่าเฉลี่ย 0.094 ± 0.205 มก./กก. โดยมี  
 ปลากระพงขาวเพียง 1 ตัวอย่างที่มีแคดเมียมเกินมาตรฐาน (2 มก./กก.) คือมีปริมาณ 2.067 มก./กก. จากผลการศึกษานี้อาจ  
 กล่าวได้ว่าร้อยละ 96.27 ของปลาทะเลที่สุ่มตรวจมีปริมาณตะกั่ว โปรทและแคดเมียมอยู่ในเกณฑ์กำหนด

ตารางที่ 5 ปริมาณตะกั่ว โปรทและแคดเมียมในปลาทะเลเศรษฐกิจในตลาดเขตกรุงเทพฯ และสะพานปลา

ชนิดปลา	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณ (มก./กก.)					
		ตะกั่ว		โปรท		แคดเมียม	
		ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย ±เบี่ยงเบน	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย ±เบี่ยงเบน	ต่ำสุด-สูงสุด	เฉลี่ย ±เบี่ยงเบน
กระบอก	1	0.268-0.268	0.268	0.011-0.011	0.062 ± 0.038	0.022-0.022	0.022
กะพงขาว	9	0.105-0.381	0.236 ± 0.094	0.025-0.153	0.084 ± 0.030	0.017-2.067	0.273 ± 0.673
กะพงแดง	5	0.075-0.303	0.188± 0.093	0.052-0.121	0.164 ± 0.066	0.018-0.061	0.036 ± 0.016
กระริง	10	0.087-0.324	0.179± 0.062	0.030-0.287	0.226 ± 0.191	0.019-0.140	0.060 ± 0.039
จักรผาน	10	0.137-0.397	0.218± 0.094	0.024-0.581	0.017 ± 0.008	0.022-0.130	0.061 ± 0.047
จระเม็ดขาว	9	0.053-0.364	0.185 ± 0.096	0.004-0.034	0.023 ± 0.016	0.021-0.567	0.122 ± 0.173
จระเม็ดดำ	8	0.111-0.374	0.222 ± 0.086	0.008-0.051	0.023 ± 0.016	0.038-0.166	0.092 ± 0.047
ทรายแดง	11	0.129-0.443	0.259 ± 0.095	0.049-0.292	0.138 ± 0.076	0.029-0.165	0.066 ± 0.044
หู	8	0.194-0.486	0.305 ± 0.105	0.006-0.049	0.017 ± 0.014	0.036-0.184	0.096 ± 0.060
น้ำดอกไม้	10	0.115-0.547	0.311 ± 0.155	0.009-0.510	0.128 ± 0.147	0.028-0.187	0.086 ± 0.055
ใบขนุน	5	0.157-0.429	0.285 ± 0.103	0.021-0.393	0.231 ± 0.166	0.033-0.116	0.068 ± 0.036

ลิ่ง	2	0.213-0.253	0.233 ± 0.028	0.008-0.042	0.025 ± 0.024	0.036-0.048	0.042 ± 0.008
สำลี	9	0.146-0.551	0.317 ± 0.126	0.013-0.092	0.052 ± 0.025	0.025-0.311	0.093 ± 0.094
สีกุน	3	0.133-0.440	0.277 ± 0.154	0.041-0.106	0.072 ± 0.033	0.037-0.120	0.067 ± 0.046
หางแข็ง	6	0.181-0.874	0.340 ± 0.269	0.023-0.197	0.076 ± 0.065	0.046-0.160	0.083 ± 0.048
โอ	1	0.621-0.621	0.621	0.071-0.071	0.071	0.050-0.050	0.050

อภริดี เมืองเดช (2545) ได้วิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ สังกะสี แคดเมียมปรอทและตะกั่วในหอยแครงบริเวณปากแม่น้ำบางปะกง พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 84.90, 0.427, 0.312 และ 0.222 มก./กก. ตามลำดับ โดยไม่พบความแตกต่างของโลหะหนักทั้ง 4 ชนิดระหว่างหอยแครงเลี้ยงกับหอยแครงจับได้ตามธรรมชาติ แต่ความแตกต่างระหว่างฤดูมีผลต่อการสะสมของโลหะหนักอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามอาจสรุปได้ว่าปริมาณโลหะหนักตะกั่ว สังกะสี และปรอทในหอยแครงบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงยังอยู่ในเกณฑ์ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 98 (พ.ศ.2529) ในกรณีการสะสมของแคดเมียมพบว่ายังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสากล (1 มก./กก.)

## วิธีการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักได้มีการพัฒนาให้มีความสะดวกรวดเร็วและแม่นยำตั้งแต่การย่อยตัวอย่างและการตรวจวัดด้วยเครื่องมือ

เพื่อให้เหมาะสมกับงานบริการที่มีจำนวนตัวอย่างมาก ๆ

### วิธีวิเคราะห์แคดเมียมและตะกั่ว

โดยทั่วไปจะใช้เครื่องวิเคราะห์โลหะหนัก Perkin-Elmer Atomic Absorption Spectrometry graphite furnace แต่มีความแตกต่างกันในวิธีการเตรียมตัวอย่าง

สุชาดา (2538) ใช้วิธีย่อยตาม A.O.A.C.(1990) โดยชั่งตัวอย่างที่บดละเอียด 2 กรัมในกระบอกเพฟลอนชั้นในของชุดย่อยเนื้อเยื่อ เติมกรดไนตริกเข้มข้น 20 % ลงไป 10 มล. แล้วนำกระบอกเพฟลอนใส่ในหลุมของเครื่องย่อยปิดฝาให้แน่นนำไปอบในตู้อบอุณหภูมิ 150 °C ประมาณ 30-60 นาที หรือจนกระทั่งใส ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมากรองแล้วปรับปริมาตรให้เป็น 20 มล. ด้วยน้ำกลั่น

พิพัฒน์ และคณะ (2541) ใช้วิธีของ Perkin-Elmer Atomic แบบ dry ashing โดยชั่งตัวอย่างที่บดละเอียด ลงในถ้วยกระเบื้องทนความร้อน ใส่สารละลายแมกนีเซียมไนเตรทผสมให้เข้ากัน นำไประเหยจนแห้งบนอ่างน้ำร้อน แล้วนำไปเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง ละลายถ้ำด้วยสารละลายกรดไนตริก กรอง ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น นำไปสกัดสารรบกวนตามวิธีของ ECSS/SC โดยเขย่าสารละลายตัวอย่างกับสารละลาย Ammonium pyrrolidinedithiocarbamate (APDC) และ di-Ammonium hydrogen citrate (DHC) แล้วสกัดด้วยคลอโรฟอร์ม จากนั้นสกัดคลอโรฟอร์มด้วยสารละลายกรดไนตริก นำชั้นของสารละลายกรดไปวัดปริมาณแคดเมียม ด้วยเครื่อง AA spectrophotometer ร่วมกับ background corrector โดยใช้ light source : Hollow Cathode lamp, wave length : 228.8 nm., slit 0.7 nm.

Flame: air acetylene, oxidizing (lean, blue), sensitivity check : 1.5 mg./kg. (0.2 abs)

จากการที่มีหน่วยตรวจสอบโลหะหนักของภาครัฐและเอกชนหลายหน่วย แม้ว่าบางหน่วยได้หา % Recovery ในวิธีที่ใช้ก็ตามก็ควรมีหน่วยงานกลางที่รับทำ Proficiency Test ซึ่งสามารถนำไปสู่การยอมรับผลการวิเคราะห์ที่สากลยอมรับได้ แม้ว่าจะมีความแตกต่างกันเรื่องวิธีการเตรียมตัวอย่าง

#### เอกสารอ้างอิง

ปรีดา เมธาทิพย์ และสุชาดา มะแส 2534 ปริมาณปรอทและแคดเมียมในอาหารทะเลกระป๋องส่งออก รายงานประจำปี 2534 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง หน้า 50-53

พิพัฒน์ นพคุณ จินตนา กิจเจริญวงศ์ และสุธาทิพย์ วิทย์ชัยวุฒิวงศ์ 2541. แคดเมียมในอาหารทะเล วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 40(3) : 341-346

สุชาดา มะแส 2538 การสะสมของแคดเมียมและปรอทในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ เอกสารวิชาการฉบับที่ 7/2538 ฝ่ายตรวจรับรองคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง 20 หน้า

สุภาพรรณ บริลเลียนเดส สุภาน้อย สันติภริยภรณ์ และวรารัตน์ สโมสร 2541 การพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วและแคดเมียมในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2541 กองควบคุมตรวจสอบผลิตภัณฑ์และการแปรรูปสัตว์น้ำ กรมประมง 14 หน้า

อภิรดี เมืองเดช 2545 ปริมาณโลหะหนักในหอยแครง (*Anadra granosa*) บริเวณปากแม่น้ำบางปะกง วารสารวิทยาศาสตร์กันยายน-ตุลาคม 2545 หน้า 312-323

อัชชา กังสุวรรณ พรณี คชราตรี และมนู โปธารส 2535. การสะสมของแคดเมียมในหมีก รายงานประจำปี 2535 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง หน้า 313-323.

อัชชา กังสุวรรณ และพรณี คชราตรี 2536. ปริมาณแคดเมียมในหมีก รายงานการสัมมนาวิชาการกรมประมง ประจำปี 2536 หน้า 708-714.

-----  
-----