

ภาชนะดินเผา

เซรามิก และอาหาร

Pottery, ceramic and food



ดร.อรไท สวัสดิ์ชัยกุล (Dr. Orathai Sawatdichaikul)

ฝ่ายโภชนาการและสุขภาพ (Department of Nutrition and Health)

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Institute of Food Research and Product Development)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)



ภาชนะดินเผา (pottery) เป็นภาชนะยุคแรก ๆ ของมนุษย์ มีประวัติศาสตร์ความเป็นมาที่ยาวนาน จากการนำดินมาปั้นเป็นรูปทรง รูปร่างต่าง ๆ กันไป หลังจากดินแห้งแล้วจึงนำไปเผาไฟในเตาเผาให้เนื้อดินสุกเพื่อให้มีความแข็งแรง สามารถพบได้ในหลากหลายวัฒนธรรมทั่วโลก ถือเป็นหนังสือประวัติศาสตร์ที่เล่าเรื่องราวความเป็นมาวัฒนธรรมการกินอยู่ของชนเผ่าต่าง ๆ ทั่วโลก ในประเทศไทยจะใช้หม้อดินเผามาแต่โบราณ ภาชนะดินเผาที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป เช่น คนโทน้ำ (เหยือกน้ำ) จาน ชาม ถ้วย หม้อ และครก ภาชนะดินเผาชนิดนี้เป็นแบบไม่เคลือบ มีลักษณะสีส้มจนถึงสีน้ำตาลแดง แบบเรียบ ๆ ในการประกอบอาหาร ด้วยคุณสมบัติพิเศษของภาชนะดินเผาที่มีรูพรุนเล็ก ๆ (micro-pores) เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ ภาชนะดินเผา เป็นที่นิยมในการนำมาเก็บกักน้ำดื่ม น้ำใช้ ในครัวเรือน ดังเห็นได้ทั่วไป ทั่วทุกภาคของประเทศไทย น้ำที่เก็บไว้ในภาชนะดินเผา จะมีลักษณะพิเศษคือมีความเย็น เนื่องด้วยการแลกเปลี่ยนของอุณหภูมิภายในกับภายนอกภาชนะผ่านรูพรุนที่ผิวของภาชนะทำให้น้ำระเหยและคายความร้อนออกมา จึงทำให้น้ำภายในเย็น

ภาชนะดินเผา สามารถแบ่งประเภทตาม ส่วนผสมและอุณหภูมิที่เผา ได้ดังนี้

1. วัตถุดินเผา (terra cotta) เป็นการเผาที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส ส่วนผสมของดินปั้นที่มีดินเหนียวผสม
2. ภาชนะดินเผาเนื้อดิน (earthen ware) เป็นการเผาที่มีอุณหภูมิประมาณ

1,000 – 1,200 องศาเซลเซียสเป็นส่วนผสมของดินกับหินฟันม้า คอทซ์

3. ภาชนะดินเผาเนื้อแกร่งหรือเนื้อหิน (stone ware) เป็นการเผาที่มีอุณหภูมิประมาณ 1,200 – 1,300 องศาเซลเซียส เป็นส่วนผสมดินที่มีหินปนอยู่ประมาณ 50%

4. เครื่องกระเบื้อง (porcelain) เป็นการเผาที่มีอุณหภูมิประมาณ 1,300 – 1,450

Pottery,
ceramic
and food

องศาเซลเซียส เป็นส่วนผสมของดินขาว (kaolin) หินฟันม้า หินควอทซ์

ในยุคต่อมาพัฒนาการของเครื่องใช้ในครัวเรือนให้มีความทนทานมากยิ่งขึ้น ได้มีการประยุกต์ใช้สารที่สามารถเคลือบเงาภาชนะดินเผาแบบดั้งเดิมด้วยวัสดุเคลือบแล้วนำไปเผาเรียกว่า เครื่องเคลือบดินเผาหลายหลายชนิด แต่ชนิดที่เป็นที่รู้จักกันดีคือ ภาชนะเซรามิกซึ่งเป็นภาชนะเนื้อกระเบื้องในปัจจุบันภาชนะเซรามิก เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย มีใช้ในทุกบ้านทุกครัวเรือนกว่าได้แต่ทราบหรือไม่ว่ามีข้อควรระวังกับการใช้ภาชนะเหล่านี้ในการเก็บอาหารให้ปลอดภัยจากสารตะกั่วและแคดเมียมที่อาจจะมีโอกาสปนเปื้อนมาในขั้นตอนการผลิตในระดับอุตสาหกรรม หรือสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแล้วนำมาเลหลังขายในราคาถูกเนื่องมาจากสารที่ใช้ในการเคลือบในกระบวนการผลิตเซรามิกนั้น ถ้ามีส่วนผสมของแคดเมียมและตะกั่วแล้วจะให้ความมันวาวเงางามได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังไม่ต้องใช้อุณหภูมิเผาที่สูง เพราะโลหะหนักทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จึงทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตเครื่องเซรามิกได้ อย่างไรก็ตามสารโลหะหนักทั้ง 2 ชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในเด็กเล็กและผู้ใหญ่ถ้าได้รับเข้าสู่ร่างกายโดยไม่รู้ตัวผ่านภาชนะบรรจุอาหาร

การปนเปื้อนของสารตะกั่วและแคดเมียมในภาชนะบรรจุอาหาร นับได้ว่าเป็นประเด็นระดับโลกที่นานาชาติได้ให้ความสำคัญต่อการคุ้มครองประชากรในประเทศ เพื่อให้พ้นจากสภาวะจำยอมต่อการได้รับสารตกค้างหรือสารปนเปื้อนที่มีโอกาสติดมากับภาชนะบรรจุอาหารโดยไม่รู้ตัว ตัวอย่างประเทศและกฎหมายมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันการปนเปื้อนสารตะกั่วและแคดเมียมในภาชนะบรรจุอาหารมีดังนี้

1. มาตรฐานและข้อกำหนดของสหรัฐอเมริกาและแคนาดา

- 1.1.SGCDpro Extractable Lead & Cadmium (Lip & Rim Test)
- 1.2.FDA Extractable Lead & Cadmium (Interior)
- 1.3.CPSIA Lead in Surface Coatings & Substrate Materials
- 1.4.Canada SOR /2010-273, Total Lead Content (Contact with Mouth) Regulation
- 1.5.Canada SOR/98-176, Leachable Lead and Cadmium (Interior)
- 1.6.Canada SOR/2005-109, Surface Coating Materials Regulation (Total Lead Content)

2. มาตรฐานและข้อกำหนดของยุโรป

- 2.1.Framework Regulation (EC) No 1935/2004, Food Safety – Safe Packaging
- 2.2.EC Directive 94/62/EC, Heavy Metals Content -in Packaging
- 2.3.EC 84/500EEC, Leachable Lead & Cadmium in Ceramicware
- 2.4.BS 6748, Leachable Lead & Cadmium (Glass & Ceramicware)

3. มาตรฐานและข้อกำหนดของออสเตรเลีย

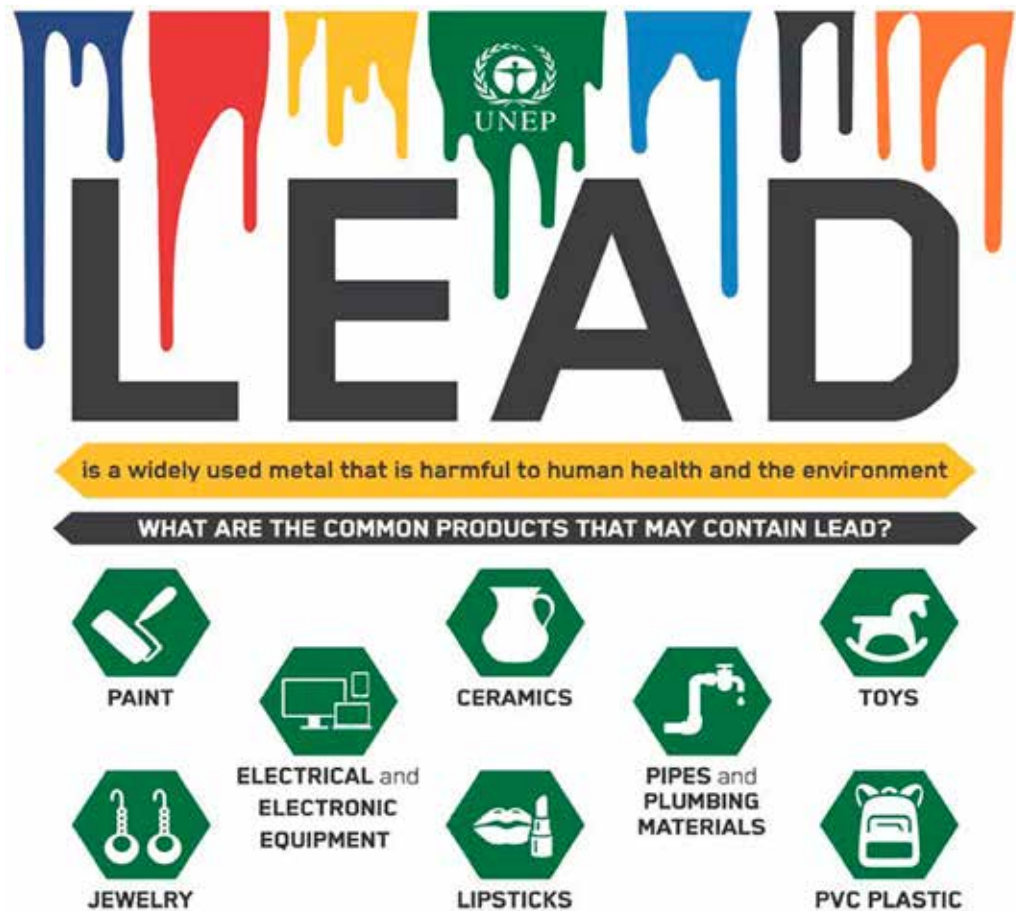
- 3.1.Australia Regulation 1956, Leachable Lead & Cadmium in Ceramicware

สำหรับในประเทศไทยนั้นเราได้มีมาตรฐานและข้อกำหนดควบคุมการปนเปื้อนสารตะกั่วและแคดเมียมในภาชนะบรรจุอาหารเช่นกันคือ มาตรฐานเลขที่ มอก. 32 สำหรับสินค้าภาชนะเซรามิก ภาชนะเซรามิกแก้ว และภาชนะแก้วที่ใช้กับ



Pottery,
ceramic
and food

อาหาร โดยจะต้องมีปริมาณตะกั่วที่สามารถละลายออกมาจากภาชนะบรรจุอาหารได้ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแคดเมียมไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นในการเลือกซื้อภาชนะเซรามิก เพื่อบรรจุอาหารจากร้านค้าหรือแหล่งจำหน่ายที่น่าเชื่อถือ เป็นสินค้ามีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สังเกตได้จากฉลากที่ตัวสินค้าต้องมีการระบุแจ้งรายละเอียดเรื่อง ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ ประเภทของผลิตภัณฑ์ เช่น ใช้กับอาหาร หรือเกี่ยวข้องกับการกินอาหาร (เช่น ที่วางซ้อน ที่วางตะเกียบ) เดือน ปีที่ผลิต ค่าเดือน เช่น ภาชนะประเภทของประดับตกแต่ง ควร มีคำเตือนว่าไม่ควรใช้กับอาหาร ช้อนแนะนำในการใช้ การดูแลรักษา และชื่อผู้ผลิต พร้อมสถานที่ตั้งหรือเครื่องหมายการค้า เป็นต้น จากข้อกำหนดและมาตรฐานที่ใช้กันในนานาประเทศ ดังกล่าวในข้างต้นนี้ สอดคล้องกับข้อมูลที่โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) ได้สรุปโอกาสความเสี่ยงที่จะได้รับการปนเปื้อนสารตะกั่วจากสินค้าและสิ่งรอบตัวดังแสดงในภาพ infographic รูปที่ 1 ได้หมายรวมกับเครื่องใช้ในครัวประเภทเครื่องปั้นเซรามิกด้วย



Pottery,
ceramic
and food

รูปที่ 1 ภาพ infographic สรุปโอกาสที่จะได้รับการปนเปื้อนสารตะกั่วจากสินค้าและสิ่งรอบตัว โดยโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP)

ที่มา: LEAD [INFOGRAPHIC] United Nations Environment Programme (UNEP) (2016) Lead is a widely used metal that is harmful to human health and the environment http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17269/FINAL_Lead_infog_en.pdf

อันตรายจากการที่ร่างกายได้รับสารตะกั่วและแคดเมียม (สะสม)

สารตะกั่วและแคดเมียมนั้นเป็นธาตุโลหะหนักที่มีโอกาสพบได้ในธรรมชาติ หากแต่มีการพบแร่ธาตุทั้ง 2 ชนิดในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้นกับชั้นดินปกติ ส่วนปัญหาการปนเปื้อนของธาตุโลหะหนักทั้ง 2 ชนิดนั้นมีปัจจัยสำคัญมาจากบริเวณพื้นที่พิเศษ เช่น พื้นที่สัมปทานเหมืองแร่ การปนเปื้อนในอาหาร หรือแหล่งอาหาร การปนเปื้อนมากับภาชนะบรรจุอาหารหรือที่เกี่ยวข้องสัมผัสกับภาชนะบรรจุอาหารของเล่น เครื่องสำอาง สีทาบ้าน ดังแสดงในรูปที่ 1

แร่ตะกั่วเป็นธาตุโลหะที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม ใช้มากในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และใช้มากในอุตสาหกรรมสี ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เซรามิกเพราะว่าผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ไม่ได้มาตรฐานนั้น จะนิยมใช้หรือมีโอกาใช้สีที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบสูงเนื่องจากสีที่ได้สดและติดทน ใช้เวลาน้อยและอุณหภูมิต่ำในการเผาเครื่องปั้น เป็นการลดต้นทุนการผลิต หากร่างกายได้รับสารตะกั่วจะส่งผลกระทบต่ออย่างมากในเด็ก ตะกั่วมีผลต่อการยับยั้งการเจริญในเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อระบบประสาทและสมอง นอกจากนี้ยังมีผลต่อกระบวนการสร้างเม็ดเลือดแดง ยับยั้งเมตาบอลิซึมของวิตามินดี อีกทั้งยังมีผลทำให้ไอคิวและการได้ยินลดลงอีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2 และสำหรับผู้ใหญ่ในวัยเจริญพันธุ์นั้นจะทำให้ระบบสืบพันธุ์มีปัญหา ตะกั่วจะรบกวนระบบฮอร์โมน กรณีหญิงตั้งครรภ์จะมีความเสี่ยงต่อทารกในครรภ์และแท้งบุตรได้ นอกจากนี้ยังมีผลต่อระบบประสาทและสมองเช่นเดียวกับในเด็กแต่จะไม่รุนแรงเท่าที่พบในเด็ก



แร่แคดเมียมจะพบร่วมกับแร่สังกะสีในพื้นที่ใกล้เคียงเหมืองแร่สังกะสีจะพบการปนเปื้อนของแคดเมียมในปริมาณสูง หากประชาชนบริโภคพืชที่ปลูกด้วยดินนี้จะมีโอกาสได้รับแคดเมียมสูง แคดเมียมมีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เซรามิกเพราะว่าเป็นองค์ประกอบของน้ำยาเคลือบ/สีเคลือบก่อนนำเครื่องปั้นไปเผาจะให้ลักษณะที่เงางามน่าใช้ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแคดเมียมออกไซด์ เมื่อแคดเมียมเข้าสู่ร่างกายจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิตและจะถูกนำพาไปสะสมอยู่ที่ไต เป็นส่วนใหญ่ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะขับถ่ายออกมาทางปัสสาวะ หากได้รับแคดเมียมในปริมาณสูงหรือรับสะสมอย่างต่อเนื่องก่อให้เกิดโรคไต-อิตไต ได้

ข้อสังเกตในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาและเซรามิกที่ใช้กับอาหารอย่างปลอดภัย

จากที่ ถ้วย จาน ชาม เซรามิก ที่วางขายตามตลาดสด ตลาดนัด ตลาดเร่ ตลาดริมทาง มีราคาถูกและใช้สีตกแต่งภาชนะใส่อาหารที่มีสีฉูดฉาด เช่น สีแดง เขียว ส้ม เหลือง และน้ำเงิน เป็นต้น หรือมีลวดลายด้านในของภาชนะเคลือบดินเผาเหล่านั้น เป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้บริโภคได้รับพิษจากตะกั่วและแคดเมียมที่มีโอกาสตกค้าง หรือถูกชะออกมาด้วยอาหารที่มีรสจัด เช่น อาหารรสเปรี้ยวหรืออาหารรสเค็ม และปนเปื้อนไปกับอาหารที่บริโภคได้ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงดังกล่าว

Children	Lead Concentration in Blood (ug/dL)	Adults
	150	Encephalopathy Nephropathy
Death		
	100	Frank Anemia
Encephalopathy Nephropathy Frank Anemia Colic		
	50	Male Reproductive Effects Female Reproductive Effects
↓ Hemoglobin Synthesis	40	↓ Nerve Conduction Velocity
↓ Vitamin D Metabolism	30	Elevated Blood Pressure
↓ Nerve Conduction Velocity ↑ Erythrocyte Protoporphyrin ↓ Vitamin D Metabolism(?)	20	↑ Erythrocyte Protoporphyrin (men) ↑ Erythrocyte Protoporphyrin (women)
Developmental Toxicity ↓ IQ, ↓ Hearing, ↓ Growth	10	
Transplacental Transfer		

Note: ↑ = increased function and ↓ = decreased function. Source: ATSDR, 1992

รูปที่ 2 Blood-lead levels associated with adverse health effects
ที่มา: Meyer et al. (2008)

จึงมีวิธีเลือกซื้อเลือกใช้ภาชนะให้เหมาะสม ดังนี้

1. เลือกภาชนะที่ไม่มีสีสังกะสีเคลือบ ใช้เป็นสีเรียบ ลวดลายที่ตกแต่งภาชนะ ควรหลีกเลี่ยงภาชนะที่มีการตกแต่งภายในภาชนะที่ใช้สัมผัสอาหารโดยตรง
2. หากภาชนะเครื่องเคลือบดินเผา มีการพิมพ์ลายหรือลายพิมพ์บนภาชนะด้านใน

คำสำคัญ:

ภาชนะดินเผา เซรามิก ตะกั่ว
แคดเมียม อาหาร

Keywords:

pottery, ceramic, lead,
cadmium, food

ควรหลีกเลี่ยงการใช้ เนื่องจากโอกาสที่สีและสารเคลือบลายพิมพ์ จะถูกชะมาปนเปื้อนในอาหารได้เมื่อใช้เป็นเวลานาน

3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาชนะเหล่านี้กับของหมักดอง หรืออาหาร และเครื่องดื่มที่มีรสเค็มสูง และไม่ควรรู้ใช้บรรจุน้ำส้มสายชู ควรหลีกเลี่ยงการบริโภคพริกน้ำส้มตามศูนย์อาหารหรือร้านอาหารที่มีการบรรจุ น้ำส้มสายชูในภาชนะดังกล่าวเกิน 24 ชั่วโมง มีโอกาสที่จะได้รับสาร ตะกั่วและแคดเมียมสูง

4. หลีกเลี่ยงการเก็บอาหารในภาชนะที่ไม่ได้มาตรฐานเป็นเวลานานหลายวัน เนื่องจากมีโอกาสที่โลหะจะถูกทำปฏิกิริยาด้วยความเป็นกรด-ด่างของอาหารแล้วถูกชะออกมาปนเปื้อนในอาหารได้

สาเหตุที่ไม่ควรนำภาชนะเซรามิกหรือภาชนะดินเผาเคลือบอื่น ๆ มาบรรจุอาหารที่มีรสเค็มจัดหรือเปรี้ยวจัด เนื่องจากสารตะกั่ว แคดเมียม และโลหะหนักอื่น ๆ จะถูกละลายและถูกชะออกมา (leach) จากเนื้อภาชนะหรือสารเคลือบหรือสีตกแต่งแล้วเกิดการปนเปื้อนสู่อาหารได้ ดังนั้น การใช้ภาชนะชนิดนี้บรรจุน้ำส้มสายชูจึงเป็นสิ่งที่ควร หลีกเลี่ยงเป็นอย่างมาก

บรรณานุกรม

- ณัฐภัทร จันทวิช. 2540. เรื่องที่ 2 เครื่องถ้วยไทย. หนังสือสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ใน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 9) เล่ม 22 หน้า 30-61.
- มอก. 32-2546 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบตะกั่วและแคดเมียมที่ละลายจากภาชนะเซรามิก ภาชนะ เซรามิกแก้ว และภาชนะแก้วที่ใช้กับอาหาร (TIS 32-2546 (2003) Test method for the release of lead and cadmium) ราชกิจจานุเบกษา 25 กันยายน 2546 เล่มที่ 120 ตอนที่ 77ง หน้า 13-14 และ เอกสารต่อท้าย ISO 6486-1:1999 Ceramic ware, glass-ceramic ware and glass dinnerware in contact with food-Release of lead and cadmium - Part 1: Test method สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.46/2556 เครื่องปั้นดินเผาเออร์เทนแวร์ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ICS 81.060.20 ISBN 978-616-231-511-4. 5 หน้า.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.627/2556 เครื่องปั้นดินเผาเคลือบซีเถ้า สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ICS 81.060.20 ISBN 978-616-231-516-9. 5 หน้า.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.930/2556 เครื่องปั้นดินเผา สโตนแวร์ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ICS 81.060.20 ISBN 978-616-231-518-3. 5 หน้า.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.245/2556 เครื่องปั้นดินเผาเซลาดอน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ICS 81.060.20 ISBN 978-616-231-514-5. 5 หน้า.
- รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วีรวรรณเดช. ม.ป.ป. ผลกระทบต่อสุขภาพจากโลหะหนัก: สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว. ภาควิชา เวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 7 หน้า. <http://www.med.cmu.ac.th/dept/commed/2015/images/files/pdf/322315/cadmium.pdf> [25 เมษายน 2560].

- สุจินต์ พรราวพันธุ์ และ อรวรรณ ไพบูลย์วัฒนผล. ม.ป.ป. การใช้ภาชนะเซรามิกอย่างปลอดภัย โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิก กรมวิทยาศาสตร์บริการ บทความวิทยุกระจายเสียงรายการสาระยามป่วย ครั้งที่ 36 กระจายเสียงจากสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย ประจำเดือน ตุลาคม 2546 เวลา 16.30-17.00 น. 5 หน้า. http://siweb.dss.go.th/dss_doc/fulltext/radio/T36.pdf [25 เมษายน 2560].
- Abou-Arab AAK. 2001. Release of lead from glaze-ceramicware into foods cooked by open flame and microwave. *Food Chemistry*. 73:163-168.
- Belgaied JE. 2003. Release of heavy metals from Tunisian traditional earthenware. *Food and Chemical Toxicology*. 41:95-98.
- de Fátima Poças M and Hogg T. 2007. Exposure assessment of chemicals from packaging materials in foods: a review. *Trends in Food Science & Technology*. 18:219-230.
- Food Packaging and Food Container Testing. <http://www.asiainspection.com/testing/food-packaging-and-containers> [20 March 2017].
- LEAD [INFOGRAPHIC] United Nations Environment Programme (UNEP) 2016 Lead is a widely used metal that is harmful to human health and the environment. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17269/FINAL_Lead_infog_en.pdf [20 March 2017].
- Meyer PA, Brown MJ and Falk H. 2008. Global approach to reducing lead exposure and poisoning. *Mutation Research/Reviews in Mutation Research*. 659:166-175.
- Mohamed N, Chin YM and Pok FW. 1995. Leaching of lead from local ceramic tableware. *Food Chemistry*. 54:245-249.
- Seldén AI, Bergström BEO and Gunnarsson LG. 2008. Lead exposure from tourist earthenware: A pilot survey. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 211:587-590.
- Sheets RW. 1997. Extraction of lead, cadmium and zinc from overglaze decorations on ceramic dinnerware by acidic and basic food substances. *Science of The Total Environment*. 197:167-175.
- Sheets RW. 1998. Release of heavy metals from European and Asian porcelain dinnerware. *Science of The Total Environment*. 212:107-113.
- Sheets RW. 1999. Acid extraction of lead and cadmium from newly-purchased ceramic and melamine dinnerware. *Science of The Total Environment*. 234:233-237.
- U.S. Food and Drug Administration. 2010. Guidance for Industry: The Safety of Imported Traditional Pottery Intended for Use with Food and the Use of the Term "Lead Free" in the Labeling of Pottery; and Proper Identification of Ornamental and Decorative Ceramicware. <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm214740.htm> [20 March 2017].
- U.S. Food and Drug Administration. 2010. Questions and answers on lead-glazed traditional pottery. <https://www.fda.gov/Food/FoodbornellnessContaminants/Metals/ucm233281.htm> [20 March 2017].

