

Biomarker นารู้

ตอน

สารกันบูด (Preservative) ปัจจัยรบกวนที่สำคัญในการตรวจ ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ

เรียบเรียงโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์

ผู้อำนวยการศูนย์วิชาการอชีวเวชศาสตร์ รพ.กรุงเทพระยอง และแพทย์ที่ปรึกษาด้านอชีวอนามัย
ความปลอดภัย และพิษวิทยา บริษัท National Healthcare Systems, Co. Ltd. (N Health)

วันที่เผยแพร่ 8 กรกฎาคม 2560

สารกันบูดหรืออาจเรียกว่าวัตถุกันเสีย (Preservative) คือสารเคมีที่ใส่ลงในอาหาร เพื่อชะลอการบูด
เสียของอาหารให้ช้าลง การใช้สารกันบูดนั้นจัดว่ามีประโยชน์ และเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้ผลิตอาหาร
สำเร็จรูปโดยทั่วไปในปัจจุบัน แต่ในเรื่องการตรวจตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (Biomarker) เพื่อประเมินการ
สัมผัสสารเคมีในอุตสาหกรรม (Industrial chemical) นั้น ไม่น่าเชื่อว่าการกินอาหารที่ใส่สารกันบูดบางชนิด
บางครั้งจะทำให้เกิดปัญหาผลสูงลง (False positive) ในการตรวจตัวบ่งชี้ทางชีวภาพได้

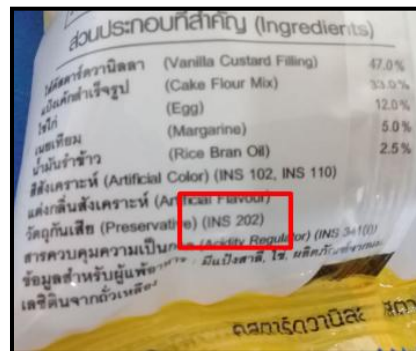
สาเหตุที่เกิดปัญหาดังที่กล่าวขึ้นมา เนื่องจากสารกันบูดบางชนิดเมื่อเข้าสู่ร่างกาย จะถูกเปลี่ยนแปลงด้วย
กระบวนการเมตาบอลิซึม (Metabolism) โดยเอนไซม์ (Enzyme) ชนิดต่างๆ ในร่างกาย ทำให้โมเลกุลของสาร
กันบูดเปลี่ยนแปลงเป็นสารเคมีชนิดเดียวกันกับที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของสารเคมีในอุตสาหกรรม ในที่นี้
จะขอยกตัวอย่างกรณีที่พบได้บ่อย 2 กรณี ดังนี้

กรณีแรก คือในการตรวจประเมินการสัมผัสสารเบนซีน (Benzene) ในร่างกายคนทำงาน โดยใช้การตรวจระดับ
สาร t,t-Muconic acid (TTMA) ในปัสสาวะเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ [1] จะสามารถพบปัญหา หากคนทำงาน
กินอาหารที่ใส่สารกันบูดคือ Sorbic acid (หรือสารนี้ถ้าอยู่ในรูปเกลือจะเรียกว่า Sorbate) ก่อนที่จะทำการ
เก็บปัสสาวะส่งตรวจ สารกันบูด Sorbic acid นี้สามารถเป็นปัจจัยรบกวน (Confounder) ที่ทำให้ระดับสาร
TTMA ในปัสสาวะของคนทำงานสูงขึ้นกว่าที่ควรเป็นได้ สาเหตุที่ปัญหานี้ขึ้นมาก็เนื่องจาก เมื่อร่างกายได้รับ
สาร Sorbic acid เข้าไปแล้วนั้น สาร Sorbic acid บางส่วนจะถูกเปลี่ยนแปลงด้วยกระบวนการเมตาบอลิซึม
กลายเป็นสาร TTMA และ TTMA จะถูกขับออกมาทางปัสสาวะให้ตรวจพบได้นั่นเอง [2]

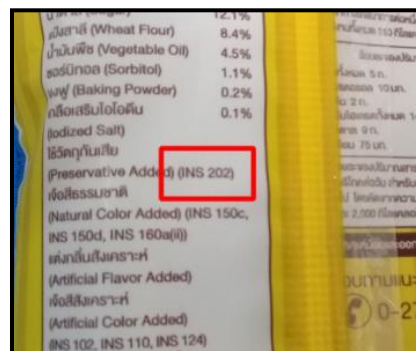
สารกันบูด Sorbic acid (หรืออาจอยู่ในรูป Sorbate) นั้นเป็นสารกันบูดที่พบได้ในอาหารสำเร็จรูปโดยทั่วไป โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้เป็นสารกันเชื้อรา ในอาหารสำเร็จรูปกลุ่ม ซีส น้ำเชื่อม เจลลี่ เค้ก แยมโรล ผลไม้อบแห้ง เป็นต้น [3] ในฉลากผลิตภัณฑ์อาหาร หากมีการระบุถึงสารเติมแต่งอาหารด้วยระบบ International Numbering System for Food Additives (INS) แล้ว เราจะสามารถทราบได้ว่าอาหารชนิดนั้นใช้สารกลุ่ม Sorbic acid เป็นสารกันบูดได้เมื่อพบรหัส เช่น INS 200 (Sorbic acid), INS 201 (Sodium sorbate), INS 202 (Potassium sorbate), และ INS 203 (Calcium sorbate) บนฉลากผลิตภัณฑ์

ภาพที่ 1 แสดงอาหารสำเร็จรูปที่หาซื้อได้จากร้านสะดวกซื้อทั่วไป ซึ่งมีการใช้สารกลุ่ม Sorbic acid เป็นวัตถุกันเสีย A. โดนัทเค้ก (Potassium sorbate; INS 202), B. ขนมบานาน่า (Potassium sorbate; INS 202), C. ลูกพรุนอบแห้ง (Potassium sorbate; INS 202), D. วิตามินรสเลมอน (Potassium sorbate; INS 202) [ภาพประกอบถ่ายโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์ เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2560]

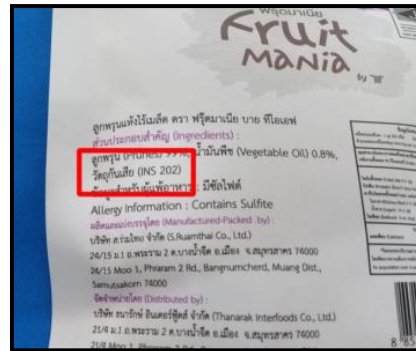
A.



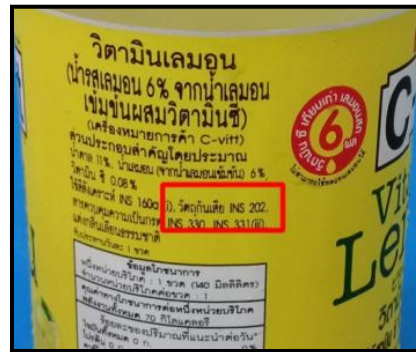
B.



C.



D.



กรณีที่ 2 ที่อาจพบได้เช่นกัน คือกรณีของการตรวจประเมินการสัมผัสตัวทำละลายโทลูอีน (Toluene) ในร่างกาย คนทำงาน โดยใช้การตรวจระดับสาร Hippuric acid ในปัสสาวะเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ [1] จะพบปัญหาหาก คนทำงานกินอาหารที่ใส่สารกันบูด Benzoic acid (หรือสารนี้ถ้าอยู่ในรูปเกลือจะเรียกว่า Benzoate) ก่อนที่จะทำการเก็บปัสสาวะส่งตรวจ สารกันบูด Benzoic acid นี้สามารถเป็นปัจจัยรบกวน (Confounder) ทำให้พบระดับ Hippuric acid ในปัสสาวะของคนทำงานสูงเกินกว่าที่ควรเป็นได้ สาเหตุที่เกิดปัญหานี้ขึ้นก็เนื่องจาก เมื่อร่างกายได้รับสาร Benzoic acid เข้าไปแล้วนั้น สาร Benzoic acid จะถูกเปลี่ยนแปลงด้วยกระบวนการ เมตาบอลิซึม กลายเป็นสาร Hippuric acid [4] และสาร Hippuric acid จะถูกขับออกมาให้ตรวจพบได้ใน ปัสสาวะในที่สุด

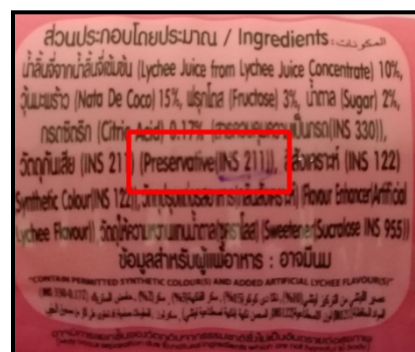
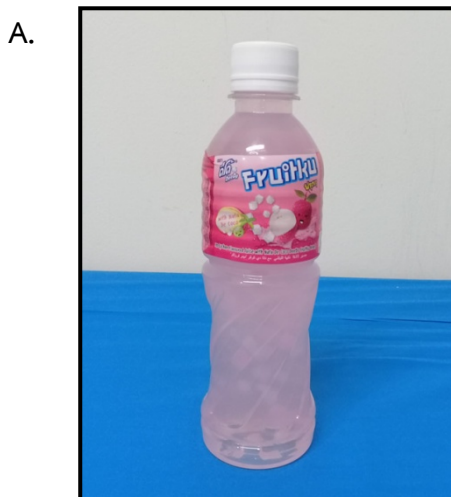
อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน การใช้การตรวจ Hippuric acid ในปัสสาวะเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของ Toluene นั้น ถือว่าเป็นการตรวจในอดีตไปแล้ว เนื่องจากองค์กร ACGIH เคยแนะนำให้ใช้ในช่วงปี ค.ศ. 1986 – 2009 [1] แต่ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา ก็ไม่แนะนำให้ทำการตรวจประเมินการสัมผัส Toluene โดยใช้การตรวจ Hippuric acid ในปัสสาวะอีก [1] ด้วยเหตุผลเนื่องจากการตรวจ Hippuric acid ในปัสสาวะมีปัจจัยรบกวน

จากอาหารอย่างมาก [1] และในปัจจุบันมีตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของการสัมผัสสาร Toluene ที่จำเพาะกว่า ทางการตรวจ Toluene ในปัสสาวะ และการตรวจ o-Cresol ในปัสสาวะ มาทดแทนแล้ว ในทางปฏิบัตินั้น ปัญหาจากการที่คนทำงานกินอาหารที่ใส่สารกันบูด Benzoic acid แล้วทำให้ระดับ Hippuric acid ในปัสสาวะขึ้นสูงลง จึงเป็นปัญหาเชิงปฏิบัติที่พบได้น้อยลง

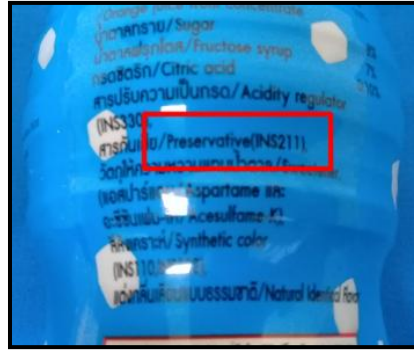
สารกันบูด Benzoic acid (หรืออาจอยู่ในรูป Benzoate) เป็นสารกันบูดที่พบได้ในอาหารสำเร็จรูปหลายอย่าง ส่วนใหญ่มักใช้กับอาหารที่มีรสเปรี้ยว (มีความเป็นกรด) เช่น น้ำผลไม้สำเร็จรูป น้ำอัดลม (Soft drink) น้ำซ่า (Sparkling drink) และของดอง (Pickle) อย่างผักกาดดอง ผลไม้ดอง เหล่านี้เป็นต้น ในฉลากผลิตภัณฑ์อาหาร หากมีการระบุถึงสารเติมแต่งอาหารด้วยระบบ International Numbering System for Food Additives (INS) แล้ว เราจะสามารถทราบได้ว่าอาหารชนิดนั้นใช้สารกลุ่ม Benzoic acid เป็นสารกันบูดได้เมื่อพบรหัส เช่น INS 210 (Benzoic acid), INS 211 (Sodium benzoate), INS 212 (Potassium benzoate), และ INS 213 (Calcium benzoate) บนฉลากผลิตภัณฑ์

นอกจากนำมาใช้เป็นสารกันบูดแล้ว Benzoic acid ยังสามารถพบได้ในธรรมชาติ คือในผลไม้สดรสเปรี้ยวบางชนิด เช่น บลูเบอร์รี่ (Blueberry) และเชอร์รี่ (Cherry) การกินผลไม้สดรสเปรี้ยวเหล่านี้ สามารถทำให้ระดับ Hippuric acid ในปัสสาวะของคนทำงานมีค่าสูงขึ้นได้ด้วยเช่นกัน [5]

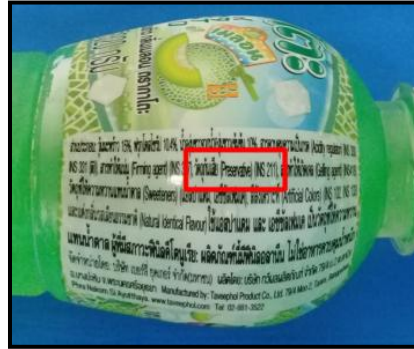
ภาพที่ 2 แสดงอาหารสำเร็จรูปที่หาซื้อได้จากร้านสะดวกซื้อทั่วไป ซึ่งมีการใช้สารกลุ่ม Benzoic acid เป็นวัตถุกันเสีย A. น้ำผลไม้ผสมรสลิ้นจี่ (Sodium benzoate; INS 211), B. น้ำผลไม้ผสมรสส้ม (Sodium benzoate; INS 211), C. น้ำผลไม้ผสมรสเมลอน (Sodium benzoate; INS 211), D. มะละกอบอบแห้ง (Sodium benzoate; INS 211), E. เครื่องดื่มบำรุงสมอง (Sodium benzoate; INS 211), F. น้ำว่านหางจระเข้ (Sodium benzoate; INS 211), G. ขนมเจลลี่ (Sodium benzoate; INS 211) [ภาพประกอบถ่ายโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์ เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2560]



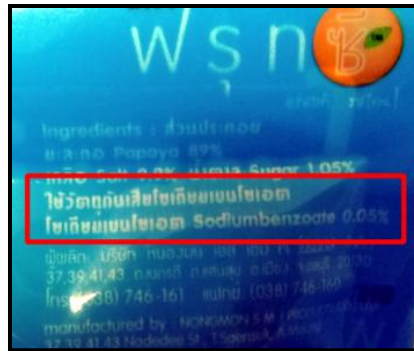
B.



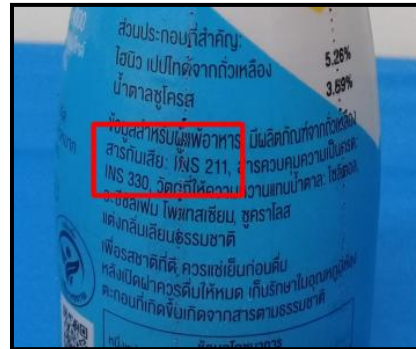
C.



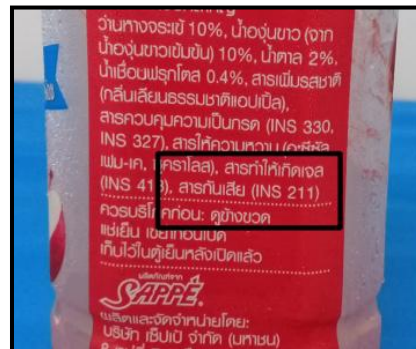
D.



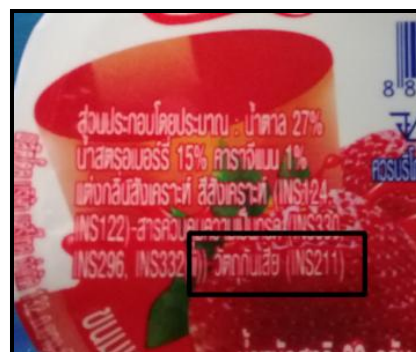
E.



F.

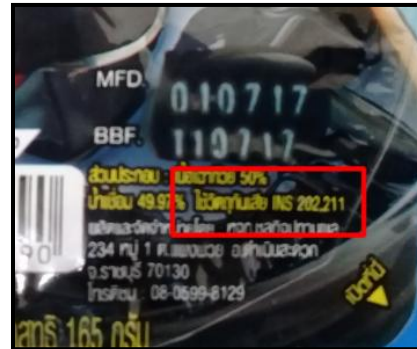


G.

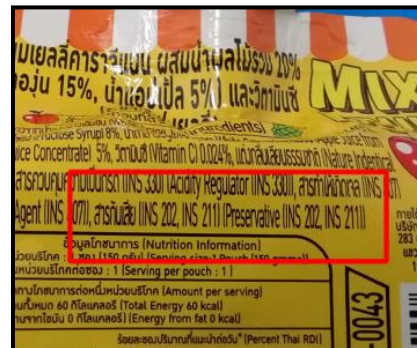


ภาพที่ 3 แสดงอาหารสำเร็จรูปที่หาซื้อได้จากร้านสะดวกซื้อทั่วไป ซึ่งมีการใช้ทั้งสารกลุ่ม Sorbic acid และ Benzoic acid เป็นวัตถุกันเสีย A. เจาก๊วยบรรจุด้วยสำเร็จรูป (ใช้ Potassium sorbate รหัส INS 202 และ Sodium benzoate รหัส INS 211), B. เจลลี่รสผลไม้รวม (ใช้ Potassium sorbate รหัส INS 202 และ Sodium benzoate รหัส INS 211) [ภาพประกอบถ่ายโดย นพ.วิวัฒน์ เอกบูรณวัฒน์ เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2560]

A.



B.



เอกสารอ้างอิง

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Documentation of the threshold limit values for biological exposure indices, 7th ed. Cincinnati: ACGIH; 2013.
2. Ruppert T, Scherer G, Tricker AR, Adlkofer F. trans,trans-Muconic acid as a biomarker of non-occupational environmental exposure to benzene. Int Arch Occup Environ Health 1997;69(4):247-51.

3. Lauwerys RR, Hoet P. Industrial chemical exposure: Guidelines for biological monitoring. 3rd ed. Florida: CRC Press; 2001.
4. Pacifici GM, Mogavero S, Giuliani L, Rane A. Conjugation of benzoic acid with glycine in the human fetal and adult liver and kidney. *Dev Pharmacol Ther* 1991;17(1-2):52-62.
5. Toromanović J, Kovac-Besović E, Sapcanin A, Tahirović I, Rimpapa Z, Kroyer G, et. al. Urinary hippuric acid after ingestion of edible fruits. *Bosn J Basic Med Sci* 2008;8(1):38-43.