

การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหารประเภทไส้กรอกและหมุยของคนไทย

ปวีณ์ดา ศรีพนารัตนกุล, เวณิกา เบ็ญจพงษ์*, ปิยนุช วิเศษชาติ, ปราณี พัฒนกุลอนันต์
และวีรยา การพานิช

สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา นครปฐม 73170

บทคัดย่อ

กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกเป็นวัตถุเจือปนอาหารที่ใช้ป้องกันการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด การศึกษานี้เป็นการประเมินการได้รับกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกจากการบริโภคอาหารประเภทไส้กรอก และหมุยของคนไทยกลุ่มอายุต่างๆ เพื่อประเมินความเสี่ยงของการได้รับกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหารดังกล่าว โดยเก็บตัวอย่างไส้กรอกและหมุยจากตลาดของจังหวัดต่างๆ รวม 19 จังหวัด นำมาวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก โดยเทคนิค HPLC นำข้อมูลปริมาณกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกในอาหาร และข้อมูลการบริโภคอาหารที่เจือปนกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก มาคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัส โดยวิธี probabilistic estimation ผลการศึกษาพบการใช้กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกในอาหารที่ไม่อนุญาตให้ใช้ ได้แก่ ไส้กรอกไก่ และไส้กรอกหมู และการใช้ปริมาณกรดเบนโซอิกเกินค่าสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้ในหมุย เมื่อประเมินการได้รับสัมผัสต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน พบว่าประชากรอายุ 3-5.9 ปีได้รับกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกจากการบริโภคไส้กรอกและหมุยสูงกว่ากลุ่มอายุอื่น เมื่อประเมินการได้รับสัมผัสเปรียบเทียบกับค่าที่ร่างกายสามารถรับได้ (Acceptable Daily Intake: ADI) พบว่าการได้รับกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกในประชากรอายุ 3-5.9 ปี เมื่อประเมินที่ระดับเฉลี่ยในกลุ่มประชากรทั่วไป (per capita) มีค่าเพียงร้อยละ 15.54 และ 0.44 ของ ADI ตามลำดับ แต่ถ้าประเมินการได้รับสัมผัสระดับสูงคือที่ 97.5 เปอร์เซ็นไทล์ พบว่าการได้รับกรดเบนโซอิกจากการบริโภคไส้กรอกและหมุยในประชากรกลุ่มนี้จะสูงถึงร้อยละ 88.04 ของค่า ADI โดยเฉพาะเมื่อประเมินในเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น (eater only) พบว่าจะได้รับกรดเบนโซอิกจากการบริโภคหมุยรายการเดียว สูงถึงร้อยละ 93.18 ของ ADI ดังนั้นการบริโภคหมุยในเด็กเล็กควรมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษ และควรควบคุมการใช้วัตถุเจือปนอาหารกลุ่มนี้อย่างเข้มงวดเพื่อไม่ให้เกิดการใช้อย่างไม่ถูกต้อง

คำสำคัญ: การได้รับสัมผัส, กรดเบนโซอิก, กรดซอร์บิก, ไส้กรอก, หมุย

* Corresponding author: ผศ.ดร. เวณิกา เบ็ญจพงษ์
สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล, ศาลายา นครปฐม 73170
E-mail: nuwbe@mahidol.ac.th

บทนำ

การผลิตอาหารหลายชนิดในประเทศไทยนั้น ปัจจุบันมีการนำสารเคมีประเภทวัตถุกันเสียมาใช้ในการกระบวนการผลิตและเตรียมอาหารเพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเพื่อบรรเทาภาระจำหน่ายในท้องตลาด ดังนั้นผู้บริโภคจึงอาจมีความเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ถ้ามีการบริโภคอาหารที่มีการเจือปนของสารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุกันเสียในปริมาณสูงถึงระดับที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ เมื่อคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค จึงควรมีการประเมินสถานการณ์ของการใช้วัตถุกันเสีย และความปลอดภัยของการนำวัตถุกันเสียมาใช้ในการผลิตอาหารโดยอาศัยหลักการประเมินความเสี่ยงตามนิยามของ Codex¹ ผลการประเมินความเสี่ยงจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ผู้บริหรรความเสี่ยงสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจก่อนดำเนินการใดๆ เพื่อลดการปนเปื้อนของสารนั้นในอาหารให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และนำไปใช้กำหนดหรือปรับปรุงปริมาณสูงสุดในการอนุญาตให้ใช้วัตถุกันเสียให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคในประเทศต่อไป ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นในการจัดการด้านความปลอดภัยของการใช้วัตถุกันเสีย จึงควรมีการประเมินความเสี่ยงต่อการได้รับวัตถุเจือปนอาหารซึ่งเป็นที่ยอมรับนำมาใช้เป็นวัตถุกันเสียกันอย่างแพร่หลายในการผลิตอาหารคือ วัตถุเจือปนอาหารในกลุ่มของกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหารของคนไทย วัตถุกันเสีย 2 ชนิดนี้เป็นวัตถุเจือปนอาหารที่ Codex อนุญาตให้นำมาใช้ในการผลิตอาหารได้ เนื่องจากผ่านการประเมินความปลอดภัยทางพิษวิทยาแล้วว่ามีพิษต่ำ โดย

The Joint FAO/WHO Expert Committee of Food Additives (JECFA) ได้กำหนดค่าความปลอดภัยไว้เป็นค่า Acceptable Daily Intake (ADI) ซึ่งเป็นปริมาณที่ร่างกายสามารถรับสารนั้นได้ต่อวันตลอดชีวิตโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบใดๆ ต่อสุขภาพ² สำหรับกรดเบนโซอิก รวมทั้งเกลือเบนโซเอตกำหนดไว้ที่ 0 - 5 มก.ต่อ กก.น้ำหนักตัวต่อวัน ส่วนกรดซอร์บิก รวมทั้งเกลือซอร์เบต กำหนดไว้ที่ 0 - 25 มก. ต่อ กก. น้ำหนักตัวต่อวัน อย่างไรก็ตามถ้าได้รับกรดเบนโซอิกในปริมาณที่สูงมากอาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย อาการเลือดตกใน อัมพาต และถ้าได้รับเกิน 500 มก.ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม อาจเสียชีวิตได้ สำหรับกรดซอร์บิกนั้นหากได้รับในปริมาณสูงสามารถทำให้เกิดความระคายเคืองต่อเยื่อและผิวหนังได้ในกลุ่มคนที่มีความไวต่อสารนี้

ดังนั้นเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคภายในประเทศ ควรมีการประเมินความเสี่ยงของการได้รับวัตถุกันเสีย 2 ชนิดนี้จากการบริโภคอาหารของคนไทย ข้อมูลที่ได้จะมีประโยชน์ในการนำไปประกอบการพิจารณา ปรับปรุงหรือกำหนดปริมาณสูงสุดที่ควรอนุญาตให้ใช้วัตถุกันเสีย 2 ชนิดนี้ในอาหารประเภทต่างๆ และใช้เป็นแนวทางในการจัดการให้เกิดความปลอดภัยในการบริโภคอาหาร ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดพฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่ปลอดภัยต่อสุขภาพของคนไทย ในการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเป้าหมายไปที่การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกจากการบริโภคอาหารของคนไทยในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อสัตว์แปรรูป ซึ่งเป็นอาหารที่คนไทยนิยมบริโภค และมีรายงานการตรวจพบว่ามีมีการนำวัตถุกันเสีย 2 ชนิดนี้ มาใช้ในการผลิต³⁻⁵ โดยเลือกชนิดผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูปที่ประชากรไทยมีการบริโภคในปริมาณสูง คือไส้กรอกและ

หมุยอ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภทวัตถุกันเสียในการผลิต แล้วนำมาประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภคจากการบริโภคอาหารกลุ่มนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บตัวอย่าง

สัมภาษณ์ข้อมูลการจำหน่าย และเก็บตัวอย่างอาหารกลุ่มไส้กรอก และหมุยอ ระหว่างเดือนตุลาคม-มกราคม พ.ศ. 2550 จากตลาดของจังหวัดต่างๆ ในภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวม 18 จังหวัด และกรุงเทพมหานคร รวม 19 จังหวัด (ร้อยละ 25 ของจำนวนจังหวัดทั้งหมด) โดยแยกสุ่มอย่างอิสระในแต่ละภาค เพื่อให้มีการกระจายอย่างเหมาะสม ในแต่ละจังหวัด ทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งจำหน่ายในเขตอำเภอเมือง 1 อำเภอ และเขตอำเภออื่น 1 อำเภอ สำหรับกรุงเทพมหานคร ทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งจำหน่ายใน 4 เขต (เขตกรุงเทพฯชั้นใน 2 เขต และกรุงเทพฯชั้นนอก 2 เขต) ในแต่ละอำเภอหรือแต่ละเขต จะทำการเก็บตัวอย่างจาก 4 แหล่งจำหน่าย ได้แก่ ตลาดสด ตลาดนัด หน้าโรงเรียน และ/หรือหาบเร่ (เลือกตลาดหรือร้านค้าขนาดใหญ่ และ/หรือมียอดจำหน่ายสูง)

การวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกในไส้กรอกและหมุยอ

ทำการวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกในตัวอย่างไส้กรอกและหมุยอ โดยวิธี Reverse Phase Liquid Chromatography โดยใช้ตัวอย่าง 2 กรัม แล้วสกัดด้วย Methanol 0.0185 M Acetate buffer (37:63, v/v) นำมาตกตะกอนโปรตีนด้วยสารละลาย Potassium hexacyanoferrate II trihydrate และสารละลาย Zinc acetate dihydrate

แล้วปรับปริมาตรด้วย extraction mixture ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 15 นาที จากนั้นกรองด้วยกระดาษกรองที่มีความเร็วปานกลางแล้วเก็บส่วนที่กรองได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก โดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography ใช้ Acetate buffers, pH 4.5: acetonitrile (HPLC grade) อัตราส่วน 86:14 v/v, pH 4.5 เป็น Mobile phase

Column : Stainless steel, 250 x 4 mm., RP 18 endcapped (5 μ m) Lichrospher, Merck LichroCart, HPLC cartridge cat L 497017 No 050915. Guard column; Lichrospher RP-18E cat No. 1.50957.001

Detector : Jasco, UV-1575 intelligent UV-VIS photometric detector, wavelength 230 nm range, 0.02 Lamp D₂ lamp

Pump : Water pump (Model code : 515 HPLC pump), flow rate 1.2 ml/min isocratic elution condition

การประเมินการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก

นำข้อมูลปริมาณกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกในอาหาร และข้อมูลการบริโภคอาหารที่มีการเจือปนของกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากโครงการวิจัยสำรวจการบริโภคอาหารของคนไทย⁶ มาคำนวณโดยวิธี Probabilistic Estimation⁷⁻⁹ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เทคนิคทางสถิติประกอบกับโปรแกรมประมวลผลเฉพาะ ซึ่งสามารถประมวลผลจากข้อมูลรายบุคคลหรือรายตัวอย่าง เพื่อสามารถแปรผล ณ ระดับความน่าจะเป็นต่างๆ การศึกษานี้ประเมินผลโดยใช้โปรแกรม @Risk® (Professional V.4.S, Palisade

Corporation) คำนวณปริมาณการได้รับสัมผัส (exposure assessment) ดังสมการ:

$$\Sigma \text{Exposure} = \Sigma (\text{Food consumption} \times \text{concentration})$$

Exposure (Intake) = ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมีจากการบริโภคได้กรอกและหมุยอใน 1 วัน (มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัมน้ำหนักตัว ต่อ วัน)

Food Consumption = ปริมาณการบริโภคได้กรอกและหมุยอที่บริโภคใน 1 วัน (กก.อาหาร ต่อ กก.น้ำหนักตัว ต่อ วัน)

Concentration = ปริมาณกรดเบนโซอิกและซอร์บิกในได้กรอกและหมุยอ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร)

การแสดงลักษณะความเสี่ยง จากการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก

นำข้อมูลการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกจากการบริโภคอาหารกลุ่มได้กรอกและหมุยอไปคำนวณหาระดับความเสี่ยง เปรียบเทียบกับค่า ADI โดยใช้สมการดังนี้

$$\text{Risk} = \text{Dietary Exposure} / \text{ADI}$$

ความเสี่ยง (Risk) > 1 = มีโอกาสที่จะเกิดผลเสียต่อ

สุขภาพผู้บริโภค

ความเสี่ยง (Risk) ≤ 1 = ไม่มีโอกาสที่จะเกิดผลเสียต่อ

สุขภาพผู้บริโภค

ในการศึกษานี้ทำการประเมินความเสี่ยงโดยแปลงปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกนั้นเป็นร้อยละของค่า ADI ดังนั้นถ้ามีค่าเกิน 100% ADI แสดงว่ามีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

สถานการณ์การเจือปนของกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก ในอาหารประเภทได้กรอกและหมุยอ

กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก เป็นวัตถุกันเสียที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุข(ฉบับที่ 281) พ.ศ.2547 เรื่องวัตถุเจือปนอาหาร¹⁰ ไม่มีการกำหนดปริมาณสูงสุดของกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกที่อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มได้กรอกและหมุยอ ในกรณีหมุยอสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอนุญาตให้ใช้กรด

ตารางที่ 1 การเจือปนของกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกในอาหารกลุ่มได้กรอกและหมุยอ

วัตถุเจือปนอาหาร	จำนวน	จำนวน(ร้อยละ) ของตัวอย่างที่พบ การเจือปน	ความเข้มข้นของวัตถุเจือปนอาหาร (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
			ค่าเฉลี่ย ± SD	น้อยสุด - มากสุด
กรดเบนโซอิก				
ไส้กรอกไก่	130	117 (78.00)	860.92 ± 933.18	0.00 ± 4,200.76
ไส้กรอกหมู	61	42 (68.85)	812.04 ± 1,001.41	0.00 ± 4,068.90
หมูยอ	97	96 (98.97)	2,488.37 ± 1,738.89	0.00 ± 10,281.50
กรดซอร์บิก				
ไส้กรอกไก่	138	77 (55.80)	248.47 ± 287.80	0.00 ± 1,228.96
ไส้กรอกหมู	61	21 (34.43)	153.65 ± 247.88	0.00 ± 878.78
หมูยอ	92	11 (11.96)	60.02 ± 396.57	0.00 ± 3,753.45

กรดเบนโซอิก และเกลือเบนโซเอต ได้ไม่เกิน 1,000 มก./กก. แต่ผลการวิเคราะห์กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกในตัวอย่างที่เก็บมาจาก 19 จังหวัดทั่วประเทศ แสดงในตารางที่ 1 พบการเจือปนของกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้วัตถุเจือปนอาหารกลุ่มนี้หลายตัวอย่าง โดยพบกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกในไส้กรอกไก่ ร้อยละ 78 และ 56 ตามลำดับ และในไส้กรอกหมูร้อยละ 69 และ 34 ตามลำดับ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีการอนุญาตให้ใช้วัตถุกันเสียกลุ่มของกรดเบนโซอิกคือ หมูยอ พบการเจือปนของกรดเบนโซอิกร้อยละ 99 ในปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 2,488.37 มก./กก. ซึ่งมีตัวอย่างถึงร้อยละ 76 ที่พบปริมาณกรดเบนโซอิกเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ ขณะที่พบการเจือปนของกรดซอร์บิกเพียงร้อยละ 12 เท่านั้น จะเห็นได้ว่ากรดเบนโซอิกเป็นวัตถุกันเสียที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกและหมูยอ มากกว่ากรดซอร์บิก การอนุญาตให้ใช้กรดเบนโซอิก และเกลือเบนโซเอต ในการผลิตหมูยอ เป็นสาเหตุให้พบการเจือปนของกรดเบนโซอิกในตัวอย่างหมูยอในปริมาณสูง

สำหรับการพบกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกทั้งไส้กรอกไก่และหมู ถือว่าเป็นการผลิตที่ไม่ได้ตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข เนื่องจากประกาศของกระทรวงสาธารณสุขยังไม่มี การอนุญาตให้ใช้วัตถุกันเสีย 2 กลุ่มนี้ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทไส้กรอก ส่วนหมูยอนั้นแม้ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอนุญาตให้ใช้กรดเบนโซอิก และเกลือเบนโซเอต แต่พบว่ามีการใช้ในปริมาณที่สูงเกิน ปริมาณที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ อนุญาตไว้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้ผลิตไม่

ทราบถึงอันตรายของการได้รับวัตถุกันเสียประเภท กรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกปริมาณสูง รวมทั้งขาด ความรู้ในการใช้วัตถุกันเสีย หรือไม่ทราบว่ามีการ อนุญาตให้ใช้ได้ ในอาหารประเภทใด และควรใส่ใน ปริมาณเท่าไรจึงจะเหมาะสม รวมทั้งกระบวนการ ควบคุมการผลิตยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการทำ ความเข้าใจกับผู้ผลิต โดยเฉพาะผู้ผลิตรายย่อย เช่น อุตสาหกรรมขนาดเล็ก หรือระดับชุมชน ถึงแม้ว่าจะ มีมาตรฐานกำกับ แต่ความเข้มงวดในการใช้ กฎหมายเข้าไปแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นยังต้องดำเนิน ควบคู่ไปกับการให้ความรู้ผู้ผลิต

ดังนั้นการใช้วัตถุกันเสียกลุ่มของกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก และหมูยอ ที่ จำหน่ายในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ยังคงมี ปัญหาในด้านการใช้วัตถุกันเสียที่ไม่อนุญาตให้ใช้ใน ผลิตภัณฑ์อาหารนั้น และการใช้ในปริมาณสูงเกิน มาตรฐาน โดยเฉพาะกรดเบนโซอิกซึ่งเป็นวัตถุเจือ ปนอาหารที่นิยมใช้ทั้งในอาหารประเภทไส้กรอก และ หมูยอ ในกระบวนการผลิตอาหารที่ไม่เหมาะสมอาจ ทำให้ผู้ผลิตจำเป็นต้องใช้สารกลุ่มนี้ในปริมาณมาก เพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ ระหว่างการเก็บรักษาแต่ เนื่องจากกรดเบนโซอิก และเกลือเบนโซเอต จะมี ประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ได้สูงที่สุดที่ช่วง pH 2.5-4.0¹¹ จึงเหมาะที่จะใช้กับ ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความเป็นกรดสูง แต่ผลิตภัณฑ์ อาหารประเภทผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปนั้นเป็น ผลิตภัณฑ์ที่มี pH 5.0-6.0¹² ซึ่งไม่เหมาะกับการนำ กรดเบนโซอิก และเกลือเบนโซเอตมาใช้เป็นวัตถุกัน เสีย ดังผลการทดลองของอัญชนา¹³ ที่ทำการศึกษาการ ยืดอายุการเก็บรักษาหมูยอ โดยใช้โซเดียมเบนโซเอต

พบว่าหุ่ยยอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส เมื่อเติมโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณ 1,000-2,000 มก./กก. สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้เพิ่มขึ้นจากเดิมเพียง 1 วัน ในขณะที่หุ่ยยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณ 0-500 มก./กก. มีอายุไม่ถึง 1 วัน จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาหุ่ยยอได้แม้ว่าจะมีการเติมโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณที่สูงถึง 2,000 มก./กก. ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงชนิดและปริมาณที่เหมาะสมในการใช้วัตถุกันเสียเพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการแนะนำปริมาณที่เหมาะสมตามความจำเป็นในการผลิตอาหารชนิดนั้น ร่วมกับการสร้างความเข้าใจให้ผู้ผลิตตระหนักถึงความจำเป็นในการควบคุมการผลิตที่ดี ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร เพื่อลดการใช้วัตถุกันเสียในปริมาณมากน่าจะเป็มาตรการสำคัญในการแก้ไขปัญหา

สำหรับผลิตภัณฑ์กลุ่มไส้กรอกแม้ว่าจะมีการตรวจพบกรดเบนโซอิกในปริมาณเฉลี่ยที่ต่ำกว่าหุ่ยยอแต่ในผลิตภัณฑ์กลุ่มไส้กรอกนั้น นอกจากจะมีการใช้วัตถุกันเสียแล้ว ยังพบว่ามีการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภทสีผสมอาหารอีกด้วย ดังการศึกษาของจารุณี¹⁴ ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินการได้รับสัมผัสสีสังเคราะห์ผสมอาหารของเด็กนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและเขตชนบทของจังหวัดนครปฐม จากการบริโภคอาหาร ได้ตรวจพบสี carmoisine, erythrosine, ponceau 4R และ tartrazine ในไส้กรอกปริมาณ 0.39, 26.13, 6.53 และ 17.61 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการบริโภคอาหารที่มีส่วนผสมของสีผสมอาหารบางชนิด และเกลือเบนโซเอตจะส่งผลต่อการเพิ่มอาการสมาธิสั้นในเด็ก

(hyperactivity)¹⁵ นอกจากกรดเบนโซอิกแล้วในผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ ยังตรวจพบกรดซอร์บิกอีกด้วย ซึ่งเกลือของกรดซอร์บิกนี้พบว่า หากทำปฏิกิริยากับไนโตรดที่เป็นวัตถุเจือปนอาหารอีกชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว จะทำให้เกิดสารก่อกลายพันธุ์¹⁶ ดังนั้นไส้กรอกจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการควบคุมและเฝ้าระวังอย่างเข้มงวดเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใส่วัตถุเจือปนอาหารหลายชนิด และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประชากรในกลุ่มเด็กนิยมบริโภค

การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหารกลุ่มไส้กรอกและหุ่ยยอของประชากรไทยในกลุ่มอายุต่างๆ

การประเมินการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคไส้กรอกและหุ่ยยอของประชากรไทยกลุ่มอายุต่างๆ ที่ระดับการได้รับสัมผัสเฉลี่ย และที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง คือ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ แสดงในตารางที่ 2 และ 3 เมื่อประเมินในกลุ่มประชากรทั้งหมด (per capita) ที่ระดับเฉลี่ยของการได้รับสัมผัสพบว่า ปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหารรวม 3 รายการ คือ ไส้กรอกไก่ ไส้กรอกหมู และหุ่ยยอ ในกลุ่มประชากรอายุ 3 ปี ขึ้นไป มีค่าไม่เกิน ADI โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 8.54 และ 0.21 ของ ADI ตามลำดับ ดังนั้นการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหาร 3 รายการนี้ ในระดับเฉลี่ยของการบริโภคทั่วไป เมื่อบริโภคอาหารที่มีการเจือปนของกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก ในระดับเฉลี่ยที่พบในอาหาร ไม่น่าจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ

ตารางที่ 2 ปริมาณการได้รับสัมผัสผัสดรตเบนโซอิกของคนไทยกลุ่มอายุต่างๆ จากการบริโภคอาหารกลุ่มไส้กรอกและหมูยอ เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

รายการอาหาร	กลุ่มอายุ (ปี)	ปริมาณการได้รับสัมผัสผัสดรตเบนโซอิก (% ADI)									
		Mean					97.5 th Percentile				
		3 - 5.9	6 - 18.9	19-64.9	>65	>3	3 - 5.9	6-18.9	19-64.9	>65	>3
ไส้กรอกไก่	PerC*	3.92	2.22	0.80	0.34	1.80	21.70	12.94	4.53	1.99	10.41
	EatO [#]	9.92	5.60	3.15	3.68	5.75	65.30	37.44	19.53	25.46	39.74
ไส้กรอกหมู	PerC	4.24	2.68	1.10	0.44	2.10	24.08	15.19	6.26	2.52	11.86
	EatO	6.12	7.12	7.23	7.21	6.87	29.37	34.15	31.77	31.60	32.70
หมูยอ	PerC	7.38	5.54	3.32	1.56	4.64	42.26	31.17	19.04	8.91	26.43
	EatO	16.34	10.37	6.39	4.70	9.35	93.18	60.17	35.98	26.21	54.55
Total exposure		15.54	10.44	5.22	2.34	8.54	88.04	59.30	29.83	13.42	48.70

* Per capita: ปริมาณการได้รับสารเคมีในกลุ่มประชากรทั้งหมด, [#] Eater only: ปริมาณการได้รับสารเคมีคำนวณเฉพาะในกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น

ตารางที่ 3 ปริมาณการได้รับสัมผัสผัสดรตซอร์บิกของคนไทยกลุ่มอายุต่างๆ จากการบริโภคอาหารกลุ่มไส้กรอกและหมูยอ เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI

รายการอาหาร	กลุ่มอายุ (ปี)	ปริมาณการได้รับสัมผัสผัสดรตซอร์บิก (% ADI)									
		Mean					97.5 th Percentile				
		3-5.9	6-18.9	19-64.9	>65	>3	3-5.9	6-18.9	19-64.9	>65	>3
ไส้กรอกไก่	PerC*	0.24	0.13	0.05	0.02	0.11	1.33	0.76	0.27	0.11	0.61
	EatO [#]	0.60	0.33	0.19	0.21	0.35	4.15	2.25	1.14	1.42	2.35
ไส้กรอกหมู	PerC	0.16	0.10	0.04	0.02	0.08	0.91	0.58	0.23	0.09	0.45
	EatO	0.23	0.27	0.27	0.27	0.26	1.13	1.31	1.22	1.22	1.25
หมูยอ	PerC	0.04	0.03	0.02	0.01	0.02	0.20	0.15	0.09	0.04	0.13
	EatO	0.08	0.05	0.03	0.02	0.05	0.45	0.30	0.18	0.13	0.27
Total exposure		0.44	0.26	0.11	0.05	0.21	2.44	1.49	0.59	0.24	1.19

* Per capita: ปริมาณการได้รับสารเคมีในกลุ่มประชากรทั้งหมด, [#] Eater only: ปริมาณการได้รับสารเคมีคำนวณเฉพาะในกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น

ผลการประเมินการได้รับสัมผัสแยกตามอายุ เมื่อคำนวณการได้รับสัมผัสต่อน้ำหนักตัวต่อวัน พบว่าประชากรอายุ 3-5.9 ปี จะได้รับกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิก จากการบริโภคอาหารรวมทั้ง 3 รายการในปริมาณสูงกว่าประชากรกลุ่มอายุอื่น เนื่องจากในช่วงอายุดังกล่าวมีปริมาณการบริโภคอาหารทั้ง 3 รายการนี้ต่อน้ำหนักตัวสูงกว่าช่วงอายุอื่น แต่ปริมาณการได้รับสัมผัสยังมีค่าต่ำกว่า ADI โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 15.54 และ 0.44 ของ ADI ตามลำดับ การบริโภคหมุยอทำให้ประชากรกลุ่มนี้ได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงสุด แต่ปริมาณการได้รับสัมผัสมีค่าต่ำกว่า ADI ทั้งในกลุ่มประชากรทั้งหมด (per capita) และกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น (eater only) โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.38 และ 16.34 ของ ADI ตามลำดับ ส่วนการบริโภคไส้กรอกไก่ทำให้ประชากรกลุ่มนี้ได้รับสัมผัสกรดซอร์บิกสูงสุด แต่ปริมาณการได้รับสัมผัสมีค่าต่ำกว่า ADI มาก ทั้งในกลุ่มประชากรทั้งหมด (per capita) และกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น (eater only) โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.24 และ 0.66 ของ ADI ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากพบการเจือปนของกรดเบนโซอิกปริมาณสูงในตัวอย่างหมุยอ โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดเบนโซอิกที่พบในหมุยอมีค่าสูงกว่าในไส้กรอกไก่และไส้กรอกหมู ขณะที่พบการเจือปนของกรดซอร์บิกในไส้กรอกไก่ปริมาณสูงกว่าที่พบในไส้กรอกหมูและหมุยอ

เมื่อประเมินการได้รับสัมผัสในกลุ่มผู้บริโภคที่นิยมรับประทานหมุยอในปริมาณสูง และเป็นหมุยอกลุ่มที่มีการเจือปนของกรดเบนโซอิกปริมาณสูง เช่น ในการประเมินการได้รับสัมผัสที่ระดับ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ในกลุ่มประชากรทั้งหมด(per capita)

พบว่าประชากรกลุ่มอายุ 3-5.9 ปีที่นิยมบริโภคหมุยอจะมีโอกาสได้รับกรดเบนโซอิกจากการบริโภคหมุยอเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 42.26 ของ ADI และถ้าประเมินการได้รับสัมผัสที่ระดับ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์เฉพาะในกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น (eater only) การบริโภคหมุยอเพียงรายการเดียวจะทำให้ผู้บริโภคกลุ่มนี้มีโอกาสได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกสูงถึงร้อยละ 93.18 ของ ADI ซึ่งหากนำไปรวมกับปริมาณการได้รับกรดเบนโซอิกจากการบริโภคอาหารกลุ่มอื่นที่มีการใส่กรดเบนโซอิก ก็มีโอกาสสูงที่ประชากรในกลุ่มนี้จะได้รับกรดเบนโซอิกเกิน 100% ของ ADI ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้บริโภค แต่เมื่อประเมินการได้รับสัมผัสกรดซอร์บิกจากการบริโภคไส้กรอกไก่ที่ระดับ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ พบว่าประชากรกลุ่มอายุ 3-5.9 ปีที่นิยมบริโภคไส้กรอกไก่จะมีโอกาสได้รับกรดซอร์บิกจากการบริโภคไส้กรอกไก่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 1.33 ของ ADI เมื่อคำนวณในกลุ่มประชากรทั้งหมด, และมีค่าเท่ากับร้อยละ 4.15 ของ ADI เมื่อคำนวณในกลุ่มผู้บริโภคเท่านั้น จะเห็นว่าปริมาณการได้รับสัมผัสต่ำกว่าค่า ADI มาก ดังนั้นการบริโภคไส้กรอกไก่อนี้จึงไม่น่าก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภคจากการได้รับสัมผัสกรดซอร์บิก แม้ประเมินในระดับการได้รับสัมผัสที่สูง ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณการใช้กรดซอร์บิกในอาหารกลุ่มนี้มีปริมาณไม่สูงมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้กรดเบนโซอิก

ดังนั้นเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคผู้ผลิตควรมีการควบคุมผลิตภัณฑ์ไม่ให้มีการเจือปนกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกที่เกินมาตรฐาน โดยเฉพาะในอาหารกลุ่มเสี่ยง เช่น หมุยอ ถ้าหากมีการใช้ในปริมาณสูงเกินมาตรฐานตามที่พบในการศึกษานี้ อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของเด็กเล็กที่นิยมบริโภคหมุยอ

ร่วมกับอาหารประเภทอื่นที่มีการใช้กรดเบนโซอิกเป็นวัตถุกันเสีย นอกจากนั้นหน่วยงานที่รับผิดชอบควรมีการควบคุมอย่างเข้มงวดในการใช้วัตถุกันเสียกลุ่มนี้ในอาหารที่ไม่อนุญาตให้ใช้ และควรให้ความสำคัญกับการให้ความรู้ด้านอาหารปลอดภัยแก่ผู้บริโภคเพื่อหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีการเจือปนกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกในปริมาณสูง

เอกสารอ้างอิง

1. FAO/WHO. Food safety risk analysis: a guide for national food safety authorities. Food and nutrition paper 87 food and agriculture organization of the United Nations, 2006. Available at <http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0822e/a0822e00.pdf>, accessed Sep 1, 2008.
2. Benford D. The acceptable daily intake: A tool for ensuring food safety. Brussels: ILSI, 2000.
3. สุธีวรรณ ศรีอุปโย, จุริย์ บริสุทธนารักษ์. สารเจือปนในอาหารสำเร็จรูปของภาคเหนือ. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2529;28(4):343-58.
4. ดวงพร วินิจกุล. การตรวจหาปริมาณสารกันบูดในผลิตภัณฑ์อาหารพื้นเมืองภาคเหนือ. เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2539.
5. นันทิดา น่วมจาด.การวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกในผลิตภัณฑ์เนื้อและในน้ำผลไม้ชนิด 25 เปอร์เซ็นต์ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดกาญจนบุรี. กาญจนบุรี: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี; 2546.
6. วงสวาท โกศลวัฒน์, นิภา ไรจน์รุ่งวสินกุล, ธรา วิริยะพานิช และคณะ. รายงานการสำรวจการบริโภคอาหารของคนไทย: ชุดโครงการพัฒนาและปรับปรุงด้านสุขลักษณะอาหารแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ; 2549.
7. Risk analysis with @Risk. Available at: <http://www.palisade.com.au/training/risk45.asp>, accessed July 2, 2008.
8. US EPA. Guiding Principles for Monte Carlo Analysis. Risk assessment Forum: U.S. Environmental Protection Agency. Available at: www.epa.gov/ncea/raf/montecar.pdf, accessed June 19, 2008.
9. Watson DH. Food Chemical Safety. England: Woodhead Pub; 2002.
10. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร. คัดจากราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 121 ตอนพิเศษ 97 ง. ลงวันที่ 6 กันยายน พ.ศ.2547, กองควบคุมอาหาร, สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, กระทรวงสาธารณสุข.
11. Sofos JN. Antimicrobial agents. In: Maga JA, Tu AT. Food additive toxicology. New York: Marcel Dekker; 1995. p. 501-11.
12. Feiner G. Meat products handbook: practical science and technology. England: Woodhead Pub; 2006.
13. อัญชนา ดุจจามุทัศน์. การยืดอายุการเก็บรักษาหมูยอโดยใช้โซเดียมเบนโซเอต. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2545.
14. จารุณี วงศ์เล็ก. การประเมินการได้รับสัมผัสสิ่งแวดล้อมของเด็กรับประทานอาหารของเด็กนักเรียนในเขตเมืองของกรุงเทพมหานครและเขตชนบทของจังหวัดนครปฐมจากการบริโภคอาหาร. กรุงเทพฯ: สาขาพิษวิทยาทางอาหารและโภชนาการ สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2550.
15. Bateman B, Warner JO, Hutchinson E et al. The effects of a double blind, placebo controlled, artificial food colourings and benzoate preservative challenge on hyperactivity in a general population sample of preschool children. *Arch Dis Child* 2004; 89: 506-11.
16. Binstok G, Campos C, Varela O, Gerschen-LN. Sorbate nitrite reactions in meat products. *Food Res Int* 1998; 31: 581-5.

Risk Assessment of Exposure to Benzoic Acid and Sorbic Acid from the Consumption of Sausage and Processed Minced Pork (Moo Yor) in Thai People

Paweeda Sripanaratanakul, Wenika Benjapong,* Piyanuch Visetchart, Pranee Phattanakulanan and Weeraya Karnpanit

Institute of Nutrition, Mahidol University, Salaya, Nakhon Pathom 73170, Thailand

ABSTRACT

Benzoic acid and sorbic acid are food additives widely used for the preservation of foods. This study aimed to assess the exposures of benzoic acid and sorbic acid from the consumption of sausage and processed minced pork (Moo Yor) in various age groups of Thai population in order to assess the risk on consumer's health. The food samples were collected from 19 provinces located in all regions of Thailand and the contents of benzoic acid and sorbic acid were analyzed by high performance liquid chromatography. The exposures were calculated by using probability data on food consumption and the quantity of the preservatives found in the foods. This study found the misuse of these preservatives such as the using of benzoic acid and sorbic acid in chicken and pork sausage and the using of benzoic acid in Moo Yor exceed the maximum level. The calculation of benzoic acid and sorbic acid exposure levels (mg per kg bodyweight per day) compared to their acceptable daily intake (ADI) indicated that the age group 3-5.9 years had the average intake levels of benzoic acid and sorbic acid from the consumption of sausage and Moo yor higher than the other age groups. Per capita average intakes of benzoic acid and sorbic acid in this age group were 15.54% and 0.44% of ADI, respectively, and the high exposure at the 97.5 percentile of benzoic acid from sausage and Moo yor consumption was up to 88.04% of ADI. Moreover, high intake of benzoic acid among group eater only at 97.5 percentile from consumption of Moo Yor was up to 93.18% of ADI. Therefore, the consumption of Moo yor in children less than six years is a matter of concern. In addition, it should be strictly controlled the misuse of these preservatives.

Keywords: Exposure, benzoic acid, sorbic acid, sausage, Moo Yor

* Corresponding author: Asst. Prof. Dr. Wenika Benjapong
Institute of Nutrition, Mahidol University,
Salaya, Nakhon Pathom 73170, Thailand
E-mail address: nuwbe@mahidol.ac.th