วารสารวิชาการสาธารณสุข
ปีที่ 25 ฉบับที่ 1 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2559

Journal of Health Science
Vol. 25 No. 1, January - February 2016

*นิพนธ์ต้นฉบับ*

*Original Article*

# การประเมินความเสี่ยงของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารต่อคนไทย

**สุวรรณี ธีรภาพธรรมกุล วท.ม. (โภชนศาสตร์)***
**ลัดดาวัลย์ โรจนพรรณทิพย์ วท.บ. (วิทยาศาสตร์การอาหาร)***
**พนาวัลย์ กลึงกลางดอน วท.ม. (เคมี)***
**เสกสรร ทองโพธิ์ วท.ม. (เคมีวิเคราะห์)***
**พัชริดา พิชัย วท.ม. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)****
**กนกวรรณ เทพเลื่อน วท.บ. (เคมี)*****
**นนทรัตน์ พรทรัพย์มณี วท.ม. (ชีวเคมี)******

** สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* *** ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 (เชียงใหม่)*
**** ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11(สุราษฎร์ธานี)* ***** ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 (ตรัง)*

**บทคัดย่อ** กรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคเป็นวัตถุกันเสียที่นิยมใช้แพร่หลายในประเทศไทยเนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงในการถนอมอาหารและมีความเป็นพิษต่ำ แต่พบว่ามีการใช้ในปริมาณสูงในอาหารที่หลากหลายและในอาหารที่ไม่ได้ระบุอนุญาตให้ใช้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารที่บริโภคประจำวันของคนไทย และสื่อสารข้อมูล แก่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของไทยและคณะกรรมาธิการอาหาร-ระหว่างประเทศ (CODEX) เพื่อใช้พิจารณาปรับแก้ไขมาตรฐานให้เหมาะสมและปลอดภัย วิธีการประเมินความเสี่ยงศึกษาใน 2 ขั้นตอน ปริมาณการได้รับสัมผัสประเมินได้จากปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคที่ตรวจพบในอาหารร่วมกับปริมาณการบริโภค และการอธิบายลักษณะความเสี่ยงดำเนินการโดยเปรียบเทียบปริมาณการได้รับสัมผัสกับค่า ADI ที่ Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive (JECFA) กำหนด การศึกษานี้ได้ดำเนินการในปี พ.ศ. 2554-2555 โดยเก็บตัวอย่างอาหารและข้อมูลปริมาณการบริโภค แบบ duplicate portion จาก 400 ครัวเรือนใน 4 ภาค เป็นเวลา 4 วัน รวมตัวอย่างอาหารทั้งหมด 1,600 ตัวอย่าง วิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารโดยใช้เทคนิค high performance liquid chromatography (HPLC) ผลการตรวจวิเคราะห์พบกรดเบนโซอิคในอาหารร้อยละ 89.8 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 36.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 131.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับกรดซอร์บิค ตรวจพบร้อยละ 12.0 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 20.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาคำนวณร่วมกับข้อมูลปริมาณการบริโภคเฉลี่ย 1,506 กรัมต่อคนต่อวัน แล้ว พบคนไทยได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคจากอาหารที่บริโภคประจำวันเป็นปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 55.4 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และ 3.2 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 20.5 และ 0.2 ของค่า ADI และที่ระดับการบริโภค 97.5 percentile ได้รับเท่ากับ 93.3 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และ 5.32 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 34.5 และ 0.4 ของค่า ADI ตามลำดับ ซึ่งอธิบายลักษณะความเสี่ยงเป็นภาพรวมได้ว่าคนไทยยังคงปลอดภัยจากปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิค ที่ได้รับจากการบริโภคอาหาร เนื่องจากปริมาณการได้รับสัมผัสต่ำกว่าค่า ADI ที่ JECFA กำหนด

*คำสำคัญ:* **การประเมินความเสี่ยง, อาหาร, กรดเบนโซอิค, กรดซอร์บิคและคนไทย**

## บทนำ

กรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคเป็นวัตถุกันเสียที่อนุญาตให้ใช้ได้ในอาหาร[1] เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ชะลอหรือยับยั้งการเจริญเติบโตและทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียของอาหาร เหมาะที่จะใช้กับอาหารที่มีความเป็นกรดเช่น เครื่องดื่ม น้ำผลไม้ ผักดอง แยม เยลลี่ เนยและขนมอบ เป็นต้น เนื่องจากสารทั้ง 2 มีความเป็นพิษต่ำและมีประสิทธิภาพในการถนอมอาหารได้ดี[2,3] จึงเป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร และพบว่าผู้ผลิตอาหารในปัจจุบันใช้วัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิดในปริมาณไม่เหมาะสมและเกินความจำเป็น[4,5] ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive (JECFA) ประเมินความเป็นพิษของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคแล้วพบว่ามีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์น้อยมาก เนื่องจากเมื่อกรดเบนโซอิคหรือโซเดียมเบนโซเอทเข้าสู่ร่างกายทางปาก จะถูกดูดซึมอย่างรวดเร็วในระบบทางเดินอาหาร และถูกเผาผลาญ (metabolize) ที่ตับ โดย conjugate กับ glycine ส่วนใหญ่เกิดเป็นกรดฮิพพูริก (hippuric acid) และขับออกจากร่างกายอย่างรวดเร็วทางปัสสาวะประมาณร้อยละ 75.0-100.0 ของกรดเบนโซอิคที่ได้รับภายใน 6 ชั่วโมง ที่เหลือจะถูกขับออกภายใน 2-3 วัน การศึกษาการแพร่กระจายและการขับออกของ $^{14}$C-benzoate ในหนู พบว่า ไม่มีการสะสมของโซเดี่ยมเบนโซเอทหรือกรดเบนโซอิคในร่างกาย ในสภาพที่เป็นกรดในกระเพาะอาหารโซเดี่ยมเบนโซเอทจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดเบนโซอิค ดังนั้น metabolism ของกรดเบนโซอิคและโซเดี่ยมเบนโซเอทสามารถประเมินร่วมกันได้ พิษเฉียบพลันของกรดเบนโซอิคและโซเดียมเบนโซเอทในมนุษย์ต่ำมาก แต่อาจมีอันตรายหากได้รับในปริมาณสูงทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของตับและไตลดลง และสำหรับคนที่แพ้แม้ได้รับปริมาณน้อยจะแสดงอาการแพ้ได้ เช่น เกิดผื่นคัน หรือท้องเสีย[2] สำหรับกรดซอร์บิคมีความปลอดภัยสูง เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเผาผลาญในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการเผาผลาญของกรดไขมันอื่นๆ ในร่างกายและได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายคือ $CO_2$ และ $H_2O$ การศึกษาการเผาผลาญของกรดซอร์บิคโดยใช้ $^{14}$C ในหนู (rat) พบว่ากรดซอร์บิคจะถูกดูดซึมและถูกเผาผลาญได้อย่างรวดเร็วและประมาณร้อยละ 85.0 ถูกขับออกทางลมหายใจร้อยละ 2.0 ในปัสสาวะในรูปยูเรีย และที่เหลือพบในเนื้อเยื่อ[3,6] แต่หากได้รับปริมาณสูงอาจทำให้เกิดความระคายเคืองต่อเยื่อบุและผิวหนัง โดยเฉพาะผู้ที่มีความไวต่อสารชนิดนี้[7] แม้ได้รับปริมาณต่ำก็อาจแสดงอาการเจ็บป่วย

JECFA ได้กำหนดค่า Acceptable Daily Intake (ADI) ของกรดเบนโซอิครวมทั้งเกลือของกรดเบนโซเอทเท่ากับ 0-5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน และกรดซอร์บิค และเกลือของซอร์เบทเท่ากับ 0-25 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน[8,9] ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 281(2547)[1] อนุญาตให้ใช้วัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิดในอาหารบางประเภทได้ไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กรณีที่ใช้ทั้ง 2 ชนิด ปริมาณรวมกันไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงตรวจพบกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารปริมาณสูงเกินมาตรฐานอยู่เสมอ นอกจากนั้นยังพบใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งไม่ได้ระบุปริมาณการใช้ แต่พบว่ามีการใช้ในปริมาณสูงได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์[4] และผลิตภัณฑ์เครื่องแกงเผ็ด[5] เป็นต้น ซึ่งหากร่างกายได้รับในปริมาณมากหรือได้รับเป็นประจำ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นเพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคให้ปลอดภัย คณะผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการประเมินความเสี่ยงของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารต่อคนไทยขึ้นในปี พ.ศ. 2554-2555 ซึ่งเป็นโครงการบูรณาการร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 แห่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ความเสี่ยงจากการได้รับกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคจากการบริโภคอาหารประจำวันของคนไทย โดยได้นำหลักการวิธีประเมินความเสี่ยงที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล[10] มาใช้ในการประเมินความปลอดภัย ข้อมูลการประเมินความเสี่ยงที่ได้จะสื่อสารต่อสาธารณะ

ทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจมากขึ้นเกี่ยวกับความปลอดภัยจากการบริโภคอาหารที่มีวัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิดนี้ และที่สำคัญสื่อสารข้อมูลแก่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาของไทยและคณะกรรมาธิการอาหารระหว่างประเทศ (CODEX) เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาปรับแก้ไขค่ามาตรฐานและวางแผนด้านการเฝ้าระวังให้ปลอดภัย

## วิธีการศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการปี พ.ศ. 2554-2555 ลักษณะโครงการเป็นแบบบูรณาการระหว่างสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และตัวแทนศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ใน 4 ภาค ประชากรกลุ่มเป้าหมายในการศึกษามุ่งเน้นผู้ปรุงอาหารสำหรับทุกคนในครัวเรือน วิธีดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การประเมินการได้รับสัมผัส

เป็นการศึกษาปริมาณสารที่เข้าสู่ร่างกาย ประเมินจากปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคที่ตรวจพบในอาหาร ร่วมกับปริมาณการบริโภค ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย

1.1 การเลือกตัวอย่าง เลือกหน่วยตัวอย่างหลายขั้นตอน ในระดับภาคเลือกพื้นที่ให้ครอบคลุมทุกภาคในประเทศไทยได้แก่ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ ในระดับจังหวัดเลือกจังหวัดที่ส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ภาคละ 2 จังหวัด ในระดับอำเภอ จำแนกอำเภอเป็นเขตเมืองและเขตชนบท ตามรายได้ประชากรต่อปี[11,12] แล้วสุ่มอำเภออย่างง่ายเพื่อให้ได้อำเภอเป็นตัวแทนของเขตเมือง 1 อำเภอ และเขตชนบท 1 อำเภอ ในระดับตำบลสุ่มตำบลจากอำเภอในเขตเมือง 1 ตำบลและในเขตชนบท 1 ตำบล ระดับหมู่บ้านเลือกโดยสุ่มหมู่บ้านจากตำบลในเขตเมือง 1 หมู่บ้าน และจากเขตชนบท 1 หมู่บ้าน (ตารางที่ 1) ระดับครัวเรือน เลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 25 ครัวเรือนต่อหมู่บ้าน รวม 2 หมู่บ้าน คือ หมู่บ้านในเขตเมืองและเขตชนบท โดยเน้นครัวเรือนที่มิได้มีอาชีพทำอาหารขาย

**ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของพื้นที่ที่ดำเนินการสำรวจ**

| ภาค | จังหวัด | เขต | พื้นที่ที่ดำเนินการสำรวจ |
|---|---|---|---|
| กลาง | นนทบุรี | เมือง | เทศบาลบางบัวทอง ต. บางรักพัฒนา อ. บางบัวทอง |
| | | ชนบท | บ้านคลองสวน ต. ทวีวัฒนา อ. ไทรน้อย |
| | สมุทรสงคราม | เมือง | ต. บางนาแขวก อ. บางคนที |
| | | ชนบท | ต. บางช้าง อ. อัมพวา |
| เหนือ | เชียงใหม่ | เมือง | ต. ต้นเปา อ. สันกำแพง |
| | | ชนบท | ต. ขุนคง อ. หางดง |
| | อุทัยธานี | เมือง | ต. ในเมือง อ. เมือง |
| | | ชนบท | บ้านยางดง ต. หนองยาง อ. หนองฉาง |
| ตะวันออกเฉียงเหนือ | อุดรธานี | เมือง | ต. ในเมือง อ. เมือง |
| | | ชนบท | บ้านโนนหมัน ต. โนนสูง อ. โนนสูง |
| | นครราชสีมา | เมือง | บ้านโนนพิบูลย์ ต. หมากเซ่ง อ. เมือง |
| | | ชนบท | บ้านนาม่วง ต. นาม่วง อ. ประจักษ์ศิลปาคม |
| ใต้ | สุราษฎร์ธานี | เมือง | ต. ขุนทะเล อ. เมือง |
| | | ชนบท | ต. น้ำพุ อ. นาสาร |
| | ตรัง | เมือง | ต. บ้านควน อ. เมือง |
| | | ชนบท | บ้านน้ำพราย ต. ปากคม อ. ห้วยยอด |

1.2 การเก็บตัวอย่างอาหารและข้อมูลการบริโภค เก็บในพื้นที่ที่สุ่มเลือก แบบ duplicate portion[13] เป็นเวลา 4 วัน รวม 1,600 ตัวอย่าง จาก 400 ครัวเรือน ใน 4 ภาค ภาคละ 100 ครัวเรือน ในแต่ละภาคแบ่งเป็นครัวเรือนในเขตเมือง 50 ครัวเรือน และเขตชนบท 50 ครัวเรือน

วิธีการเก็บตัวอย่างอาหารและข้อมูลการบริโภค โดยจัดทำแบบสอบถามซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของสมาชิก และข้อมูลการบริโภคอาหาร และแบบฟอร์มบันทึกปริมาณการบริโภคอาหารแต่ละมื้อ ฝึกอบรมวิธีการเก็บข้อมูลการบริโภค การบันทึกน้ำหนักอาหาร และวิธีการเก็บตัวอย่างแบบ duplicate portion เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการให้แก่สมาชิกครัวเรือนที่ร่วมโครงการ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานที่รับผิดชอบเก็บตัวอย่างและข้อมูลปริมาณการบริโภค

**ภาคกลาง** ได้แก่ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม เก็บตัวอย่างและข้อมูลในจังหวัดนนทบุรีและสมุทรสงคราม

**ภาคเหนือ** ได้แก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ เก็บตัวอย่างและข้อมูลในจังหวัดเชียงใหม่และอุทัยธานี

**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ได้แก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา เก็บตัวอย่างและข้อมูลในจังหวัดอุดรธานีและนครราชสีมา

**ภาคใต้** ได้แก่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานีและศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง เก็บตัวอย่างและข้อมูลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและตรัง

ในแต่ละจังหวัดแยกเก็บตัวอย่างและข้อมูลปริมาณการบริโภค จากครัวเรือนในเขตเมือง 25 ครัวเรือน และเขตชนบท 25 ครัวเรือน

1.3 ปริมาณการบริโภคอาหาร

ปริมาณอาหารที่สมาชิกบริโภคแต่ละมื้อ คำนวณเป็นรายบุคคลเฉพาะผู้ที่บริโภคอาหารเท่านั้น หน่วยเป็นกรัมต่อคนต่อวัน การคำนวณนำน้ำหนักอาหาร (หน่วยเป็นกรัม) หารจำนวนคนที่บริโภคในมื้อนั้น จะได้ปริมาณการบริโภคหน่วยเป็นกรัมต่อคนต่อมื้อ รวมการบริโภค 3 มื้อ จะได้ปริมาณการบริโภคเป็นรายบุคคลใน 1 วัน โดยมีหน่วยเป็นกรัมต่อคนต่อวัน หาค่าเฉลี่ยปริมาณการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มของสมาชิกทั้ง 4 วัน บันทึกข้อมูลคำนวณและประเมินผล

1.4 ปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารของคนไทย

วิธีเตรียมตัวอย่างอาหาร ดำเนินการโดย ชั่งและบันทึกน้ำหนักอาหารทุกชนิดที่บริโภค รวมตัวอย่างอาหารที่ครัวเรือนบริโภคในแต่ละมื้อ คำนวณตามสัดส่วนการบริโภคจริงแล้วบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วรวมตัวอย่างอาหารที่บริโภค 3 มื้อ คำนวณตามสัดส่วนของอาหารที่บริโภคจริงแต่ละมื้อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จะได้ตัวอย่างอาหารที่บริโภคต่อวัน รวมเป็น 1 ตัวอย่าง

การตรวจวิเคราะห์ดำเนินการโดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี และตรัง วิเคราะห์กรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารโดยวิธี high performance liquid chromatograph อ้างอิง In-house method based on Lebensmittel-analytik, 1989 (HPLC) [14,15] ประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์ LOD (limit of detection) 5.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม LOQ (limit of quantitation) 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม Accuracy (% recovery) ที่ระดับ 20-1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับกรดเบนโซอิคเท่ากับ 97-103% และกรดซอร์บิคเท่ากับ 98-108% Precision (%RSD) ที่ระดับ 20-1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับกรดเบนโซอิคเท่ากับ 1.2-2.2 และกรดซอร์บิคเท่ากับ 1.3-2.7 และสำหรับค่าความไม่แน่นอนของการวัด (uncertainty of measurement) เท่ากับ 5.4% และ 4.4% ตามลำดับ (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%) การวิเคราะห์มีขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ โดยวิเคราะห์ spiked sample (% recovery), duplicate sample

(%RPD) และ control sample อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด [16] และเข้าร่วมทดสอบความชำนาญกับหน่วยงานต่างประเทศ (Food Analysis Performance Assessment Scheme - FAPAS) ผลอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

1.5 การคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัส ปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคจากอาหารได้จากข้อมูลปริมาณการบริโภคอาหารและปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคที่ตรวจพบในอาหารของคนไทย

คำนวณจากสูตร

Dietary exposure = (c x fc) / (bw x 1000)

เมื่อ Dietary exposure = ปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิค จากการบริโภคอาหารทั้งหมดใน 1 วัน (มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน)

c = ปริมาณกรดเบนโซอิคหรือกรดซอร์บิคเฉลี่ยในอาหาร (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

fc = ปริมาณการบริโภค (กรัมต่อคนต่อวัน)

bw = น้ำหนักตัวเฉลี่ย (54 กิโลกรัม)

น้ำหนักตัวเฉลี่ยของคนไทยอ้างอิงข้อมูลการบริโภคของคนไทยของสำนักมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ปี 2549[17]

2. การอธิบายลักษณะความเสี่ยง

ดำเนินการโดยเปรียบเทียบปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิค กับค่า ADI และคำนวณความเสี่ยง (risk) การได้รับสัมผัส เป็นร้อยละของ ADI ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

Risk (% of ADI) = (Dietary exposure x 100) / ADI

ถ้า risk น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100% ของ ADI แสดงว่าปริมาณสารโดยเฉลี่ยที่ร่างกายได้รับไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกาย

ถ้า risk มากกว่า 100% ของ ADI แสดงว่าปริมาณสารโดยเฉลี่ยที่ได้รับมีความเสี่ยงที่คาดว่ามีโอกาสก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ

## ผลการศึกษา

### การประเมินการได้รับสัมผัส

จากการศึกษาข้อมูลปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทย พบปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทยเฉลี่ย 1,506 กรัมต่อคนต่อวัน และที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 2,534 กรัมต่อคนต่อวัน เมื่อพิจารณาเขตเมืองและเขตชนบทพบว่าปริมาณการบริโภคอาหารเฉลี่ยของคนในเขตเมืองเท่ากับ 1,487 กรัมต่อคนต่อวัน และในเขตชนบทเท่ากับ 1,526 กรัมต่อคนต่อวัน รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

สำหรับปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารที่คนไทยบริโภคประจำวัน ดำเนินการโดยเก็บอาหารที่บริโภคจริงตลอดวัน (3 มื้อ) จาก 400 ครัวเรือน ตรวจพบกรดเบนโซอิค ร้อยละ 89.8 ปริมาณที่ตรวจพบอยู่ระหว่าง <5.0 - 292.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 36.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 131.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 3) สำหรับกรดซอร์บิค ตรวจพบร้อยละ 12.0 พบอยู่

**ตารางที่ 2 ปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทยแยกตามเขตเมืองและเขตชนบท**

| พื้นที่ | จำนวนครัวเรือน | ปริมาณการบริโภคอาหาร (กรัมต่อคนต่อวัน) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ต่ำสุด | สูงสุด | เฉลี่ย ± SD | มัธยฐาน | 97.5 percentile |
| เขตเมือง | 200 | 740 | 3,125 | 1,487 ± 521 | 1,422 | 2,504 |
| เขตชนบท | 200 | 779 | 4,205 | 1,526 ± 547 | 1,486 | 2,547 |
| ทั่วประเทศ | 400 | 740 | 4,205 | 1,506 ± 433 | 1,452 | 2,534 |

ระหว่าง < 5.0-46.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 2.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาเขตเมือง และเขตชนบทพบว่าปริมาณกรดเบนโซอิคเฉลี่ยในอาหาร ที่คนไทยบริโภคในเขตเมืองเท่ากับ 46.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในเขตชนบทเท่ากับ 26.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับปริมาณกรดซอร์บิคเฉลี่ยพบเท่ากับ 2.6 และ 1.6 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3 และ 4

การประเมินปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคจากอาหารที่บริโภคประจำวันของคนไทย พบปริมาณได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิค เฉลี่ยเท่ากับ 55.4 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ที่ระดับ 97.5 percentile ได้รับเท่ากับ 93.3 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาแยกตามเขต พบคนไทยในเขตเมืองได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิค เฉลี่ยเท่ากับ 69.4 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และที่ 97.5 percentile ได้รับ 116.9 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าในเขตชนบทได้รับ 41.0 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และที่ 97.5 percentile ได้รับ 68.5 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ตามลำดับ และสำหรับกรดซอร์บิค ปริมาณที่ตรวจพบในอาหารต่ำมากไม่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ เมื่อนำมาประเมินการได้รับสัมผัส พบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.2 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ที่ระดับ 97.5 percentile ได้รับเท่ากับ 5.3 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ตามลำดับ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 5

เมื่อพิจารณาข้อมูลแยกตามภาค

ภาคกลาง พบปริมาณการบริโภคเฉลี่ย เท่ากับ 1,500 กรัมต่อคนต่อวัน และที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 2,232 กรัมต่อคนต่อวัน ปริมาณกรดเบนโซอิคที่พบเฉลี่ยเท่ากับ 39.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 105 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ภาคเหนือ พบปริมาณการบริโภคเฉลี่ย เท่ากับ 1,474 กรัมต่อคนต่อวัน และที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 2,294 กรัมต่อคนต่อวัน ปริมาณกรดเบนโซอิคที่พบเฉลี่ยเท่ากับ 46.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 190 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

**ตารางที่ 3 ปริมาณกรดเบนโซอิคที่ตรวจพบในอาหารของคนไทยทั่วประเทศ**

| พื้นที่ | จำนวนครัวเรือน | กรดเบนโซอิค (กรัมต่อคนต่อวัน) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ต่ำสุด | สูงสุด | เฉลี่ย ± SD | มัธยฐาน | 97.5 percentile |
| เขตเมือง | 200 | ND | 275 | 46.7 ± 30.4 | 38.6 | 153.8 |
| เขตชนบท | 200 | ND | 292 | 26.9 ± 33.4 | 18.0 | 114.4 |
| ทั่วประเทศ | 400 | ND | 292 | 36.8 ± 37.8 | 26.6 | 131.1 |

หมายเหตุ ND = not detected

**ตารางที่ 4 ปริมาณกรดซอร์บิคที่ตรวจพบในอาหารของคนไทยทั่วประเทศ**

| พื้นที่ | จำนวนครัวเรือน | กรดซอร์บิค (กรัมต่อคนต่อวัน) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ต่ำสุด | สูงสุด | เฉลี่ย ± SD | มัธยฐาน | 97.5 percentile |
| เขตเมือง | 200 | ND | 46 | 2.6 ± 7.2 | 0 | 22.0 |
| เขตชนบท | 200 | ND | 36 | 1.6 ± 4.6 | 0 | 15.3 |
| ทั่วประเทศ | 400 | ND | 46 | 2.1 ± 6.1 | 0 | 20.7 |

หมายเหตุ ND = not detected

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบปริมาณการบริโภคเฉลี่ยเท่ากับ 1,658 กรัมต่อคนต่อวัน และที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 2,597 กรัมต่อคนต่อวัน ปริมาณกรดเบนโซอิคที่พบเฉลี่ยเท่ากับ 35.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 131 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ภาคใต้ พบปริมาณการบริโภคเฉลี่ยเท่ากับ 1,395 กรัมต่อคนต่อวัน และที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 2,408 กรัมต่อคนต่อวัน ปริมาณกรดเบนโซอิคที่พบเฉลี่ยเท่ากับ 26.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่ระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

เมื่อนำข้อมูลมาประเมินการได้รับสัมผัสพบคนไทยในภาคกลาง ภาคเหนือ ตะวันออก เฉียงเหนือ และภาคใต้ ได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคเฉลี่ยเท่ากับ 59.0, 68.0, 59.0 และ 36.4 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และที่ระดับ 97.5 percentile ได้รับ 87.7, 106.0, 92.5 และ62.8 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน ตามลำดับ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 6 สำหรับกรดซอร์บิคปริมาณที่พบในอาหารในทุกภาค เฉลี่ยต่ำมากอยู่ในช่วง 1.2-3.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และที่ระดับ 97.5 percentile อยู่ในช่วง 9.4-23.6 เมื่อนำมาประเมินการได้รับสัมผัสมีค่าต่ำมาก

**การอธิบายลักษณะความเสี่ยง**

คนไทยได้รับกรดเบนโซอิคจากอาหารที่บริโภคประจำวันเป็นปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 55.4 มิลลิกรัมต่อคนต่อวันและสำหรับผู้ที่บริโภคปริมาณสูงระดับ 97.5 percentile ได้รับเท่ากับ 93.3 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADI ที่ JECFA กำหนด พบคนไทยได้กรดเบนโซอิค คิดเป็นร้อยละ 20.5 และ 34.5 ของค่า ADI ตามลำดับ และสำหรับกรดซอร์บิค ได้รับคิดเป็นร้อยละ 0.2 และ 0.4 ของค่า ADI ตามลำดับ ซึ่งอธิบายลักษณะความเสี่ยงได้ว่า คนไทยยังคงปลอดภัยจากกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิค ที่ได้รับจากอาหาร เนื่องจากปริมาณที่ได้รับต่ำกว่าค่า ADI ที่ JECFA กำหนด (ตารางที่ 5)

## วิจารณ์

การประเมินความเสี่ยงของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารต่อคนไทย สิ่งที่สำคัญคือการวางแผนในการเก็บตัวอย่าง การเลือกพื้นที่ต้องให้ครอบคลุม

**ตารางที่ 5 Exposure Assessment & Risk Characterization ของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารต่อคนไทย แยกตามเขต**

| เขต | กรดเบนโซอิค | | กรดซอร์บิค | |
|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณได้รับสัมผัส (มิลลิกรัม/คน/วัน) | Risk (% of ADI) | ปริมาณได้รับสัมผัส (มิลลิกรัม/คน/วัน) | Risk (% of ADI) |
| เขตเมือง | | | | |
| เฉลี่ย | 69.4 | 25.7 | 3.87 | 0.3 |
| 97.5 percentile | 116.9 | 43.3 | 6.50 | 0.5 |
| เขตชนบท | | | | |
| เฉลี่ย | 41.0 | 15.2 | 2.44 | 0.2 |
| 97.5 percentile | 68.5 | 25.4 | 4.08 | 0.3 |
| ทั้งประเทศ | | | | |
| เฉลี่ย | 55.4 | 20.5 | 3.20 | 0.2 |
| 97.5 percentile | 93.3 | 34.5 | 5.32 | 0.4 |

**ตารางที่ 6 Exposure assessment & risk characterization ของกรดเบนโซอิคในอาหารต่อคนไทยแยกตามภาค**

| ภาค | ปริมาณกรดเบนโซอิค (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) | ปริมาณการบริโภค (กรัม/คน/วัน) | ปริมาณได้รับสัมผัส (มิลลิกรัม/คน/วัน) | Risk (% of ADI) |
|---|---|---|---|---|
| ภาคกลาง | | | | |
| เฉลี่ย | 39.3 ± 34.7 | 1,500 ± 358 | 59.0 | 21.8 |
| 97.5 percentile | 105 | 2,232 | 87.7 | 32.5 |
| ภาคเหนือ | | | | |
| เฉลี่ย | 46.2 ± 50.7 | 1,474 ± 449 | 68.0 | 25.2 |
| 97.5 percentile | 190 | 2,294 | 106 | 39.3 |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | | | | |
| เฉลี่ย | 35.6 ± 33.0 | 1,658 ± 448 | 59.0 | 21.9 |
| 97.5 percentile | 131 | 2,597 | 92.5 | 34.2 |
| ภาคใต้ | | | | |
| เฉลี่ย | 26.1± 25.8 | 1,395 ± 433 | 36.4 | 13.5 |
| 97.5 percentile | 87 | 2,408 | 62.8 | 23.3 |

พื้นที่ทั่วประเทศไทยเพื่อให้ได้ข้อมูลใกล้เคียงความจริงมากที่สุด แต่เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายด้านรวมถึงงบประมาณที่สนับสนุนการวิจัย จึงเลือกเก็บตัวอย่างภาคละ 2 จังหวัด สำหรับในการศึกษานี้ คณะผู้วิจัยเลือกจังหวัด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในทุกภาคของประเทศไทย เพื่อสะดวกในการเก็บและส่งตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนการเตรียมและการเก็บรักษาตัวอย่างก่อนส่งเพื่อป้องกันการเน่าเสีย ในการเก็บข้อมูลปริมาณการบริโภคและตัวอย่างอาหารของแต่ละครัวเรือน กลุ่มเป้าหมายคือผู้ปรุงอาหารในครัวเรือน เนื่องจากเป็นผู้เข้ารับการอบรมเป็นผู้ปรุงอาหารและจัดการเรื่องอาหารในครัวเรือน สามารถให้คำแนะนำแก่สมาชิกอื่นในครัวเรือน และให้ข้อมูลการบริโภคของสมาชิกในครัวเรือนได้ถูกต้อง ในการเก็บตัวอย่างและข้อมูลปริมาณการบริโภคตามแนวทางขององค์การอนามัยโลกมีหลายวิธี ในการศึกษาเลือกใช้แบบ duplicate portion ซึ่งเป็นการเก็บตัวอย่างอาหารเหมือนที่สมาชิกบริโภคจริงในแต่ละวัน และบันทึกน้ำหนักอาหารที่สมาชิกบริโภคจริงตลอดทั้งวัน วิธีการเก็บข้อมูลนี้ จะได้ข้อมูลปริมาณการบริโภคและปริมาณสารที่คนไทยได้รับจากอาหารที่บริโภคใกล้เคียงค่าจริงมากที่สุด ในการศึกษาเก็บข้อมูลปริมาณการบริโภคและตัวอย่างอาหารต่อเนื่อง 4 วัน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่องค์การอนามัยโลกกำหนด[13] และเก็บเฉพาะอาหารและเครื่องดื่ม ไม่รวมน้ำ เนื่องจากไม่มีแหล่งของกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิค

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอบิคในอาหารของคนไทย ส่วนใหญ่พบกรดเบนโซอิค สำหรับกรดซอร์บิคเปอร์เซ็นต์ที่ตรวจพบน้อยมาก และปริมาณที่ตรวจพบในอาหารของคนไทยต่ำมาก ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารตรวจพบในอาหารส่วนใหญ่ใช้กรดเบนโซอิคเป็นวัตถุกันเสียมากกว่ากรดซอร์บิค[18]

ผลการศึกษาข้อมูลปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทย ในเขตเมืองและเขตชนบทใกล้เคียงกัน แต่ปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคเฉลี่ยที่พบในอาหารของคนไทยในเขตเมืองมากกว่าเขตชนบทเกือบ 2 เท่า อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารแตกต่างกัน คนในเมืองนิยมบริโภคอาหารสำเร็จรูปหรืออาหาร

พร้อมบริโภค ซึ่งมักจะพบว่าใช้วัตถุกันเสียเพื่อยืดอายุการเก็บมากกว่าการปรุงอาหารเอง แต่ถ้าแยกตามภาค พบว่าปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทยเฉลี่ยในภาคใต้น้อยที่สุดเท่ากับ 1,395 กรัมต่อคนต่อวัน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุดเท่ากับ 1,658 กรัมต่อคนต่อวัน ข้อมูลปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทยจากการศึกษานี้สามารถใช้อ้างอิงในระดับประเทศได้ แต่อาจต้องมีการประเมินใหม่เป็นระยะถ้าสภาพแวดล้อมหรือพฤติกรรมการบริโภคเปลี่ยน สำหรับปริมาณกรดเบนโซอิคที่พบในอาหารของคนในภาคเหนือพบสูงสุดเท่ากับ 46.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในภาคใต้พบต่ำสุดเท่ากับ 26.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาประเมินการได้รับสัมผัสพบว่าต่ำกว่าค่า ADI มากทั้งค่าเฉลี่ย และที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง 97.5 percentile สำหรับกรดซอร์บิคปริมาณที่พบต่ำมาก เมื่อนำมาประเมินการได้รับสัมผัสพบว่าต่ำกว่าค่า ADI มากเช่นเดียวกัน ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะความเสี่ยงเป็นภาพรวมได้ว่าคนไทยยังคงปลอดภัยจากปริมาณกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคที่ได้รับจากอาหารที่บริโภคประจำวัน เนื่องจากปริมาณการได้รับต่ำกว่าค่า ADI ที่ JECFA กำหนดมาก ทั้งปริมาณเฉลี่ยและที่ระดับการได้รับสัมผัสสูง 97.5 percentile

แม้ว่าในภาพรวมแล้วคนไทยไม่มีความเสี่ยงจากการได้รับสารทั้ง 2 ชนิดนี้ ทั้งๆ ที่ในปัจจุบันพบว่าอาหารส่วนใหญ่ในท้องตลาดใช้วัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิดนี้เนื่องจากหาซื้อง่ายราคาไม่แพงและอนุญาตให้ใช้ในอาหารได้ แต่อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ในปัจจุบันก็ยังตรวจพบกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิคในอาหารตามท้องตลาดเกินมาตรฐานหรือตรวจพบมากกว่า 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอยู่เสมอโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ เส้นก๋วยเตี๋ยว และผักดอง เป็นต้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีมาตรการควบคุมการใช้วัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิด อย่างเข้มงวดโดยเฉพาะอาหารที่ไม่กำหนดปริมาณการใช้ เช่น ลูกชิ้นหมู/เนื้อ ไส้กรอก เพราะอาจมีผลต่อกลุ่มเสี่ยงได้แก่ในเด็กเล็กและเด็กวัยเรียนซึ่งนิยมบริโภคลูกชิ้น ไส้กรอก วัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิด จะมีประสิทธิภาพสูงในการชะลอหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารที่มีสภาพเป็นกรด จึงไม่เหมาะในการนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพราะจะมีประสิทธิภาพต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณสูง อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคโดยเฉพาะกลุ่มที่ชอบบริโภคเป็นประจำ สำรับผู้บริโภคเพื่อความปลอดภัยควรบริโภคอาหารที่หลากหลาย หลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารซ้ำๆ ทุกวัน และไม่ควรบริโภคอาหารชนิดเดียวกันครั้งละมากๆ

## สรุป

จากการทบทวนเอกสาร สรุปได้ว่าวัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิด มีความเป็นพิษต่ำและไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง ผลการศึกษานี้สนับสนุนค่า ADI ที่ JECFA กำหนด แต่อย่างไรก็ตามสำหรับคนที่แพ้ แม้ความเข้มข้นต่ำ ก็อาจทำให้เกิดความระคายเคืองได้ ในขั้นตอนการประเมินการได้รับสัมผัส พบปริมาณการบริโภคอาหารของคนไทยเฉลี่ยเท่ากับ 1,506 กรัมต่อคนต่อวัน สำหรับผู้ที่บริโภคมากระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 2,534 กรัมต่อคนต่อวัน ปริมาณการบริโภคของคนในเขตเมืองและเขตชนบทไม่แตกต่างกัน ภาคใต้ปริมาณการบริโภคต่ำสุด และภาคตะวันออกเฉียงเหนือสูงสุด ปริมาณกรดเบนโซอิคในอาหารของคนไทยเฉลี่ย เท่ากับ 36.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบกรดเบนโซอิคในอาหารของคนในภาคเหนือพบสูงสุดเท่ากับ 46.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และพบต่ำสุดในภาคใต้เท่ากับ 26.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในเขตเมืองพบสูงกว่าเขตชนบทประมาณ 2 เท่า เมื่อนำมาคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคจากการบริโภคอาหารของคนไทย พบว่าคนไทยได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิค เฉลี่ย 55.4 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน สำหรับผู้ที่บริโภคมากระดับ 97.5 percentile เท่ากับ 93.3 มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน และขั้นตอนการอธิบายลักษณะความเสี่ยงโดยเปรียบเทียบกับค่าความปลอดภัย พบว่า คนไทยยังคงปลอดภัยจากกรดเบนโซอิคที่ได้รับจากอาหารที่บริโภคประจำวัน โดยได้รับต่ำกว่าค่าความปลอดภัยที่ JECFA กำหนด 5 เท่าและสำหรับกรดซอร์บิคได้รับต่ำกว่าค่า

ความปลอดภัยที่ JECFA มากๆ ได้รับเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 0.2 ของค่า ADI

## กิตติกรรมประกาศ

*ขอขอบคุณผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ นครสวรรค์ สมุทรสงคราม อุดรธานี นครราชสีมา สุราษฎร์ธานี ตรัง เทศบาลบางบัวทอง องค์การบริหารส่วนตำบลทวีวัฒนา ตำบลบางนาแขวก ตำบลบางช้าง ตำบลต้นเปา ตำบลขุนคง ตำบลในเมือง ตำบลดงยาง ตำบลบ้านโนนหมัน ตำบลบ้านโนนพิบูลย์ ตำบลบ้านนาม่วง ตำบลขุนทะเล ตำบลน้ำพุ ตำบลบ้านควน ตำบลบ้านน้ำพราย ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างและข้อมูลปริมาณการบริโภค ทำให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จด้วยดี*

## เอกสารอ้างอิง

1. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547), ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไปเล่ม 121, ตอนพิเศษ 97 ง. (ลงวันที่ 6 กันยายน พ.ศ.2547).
2. World Health Organization. Concise international chemical assessment document 26: benzoic acid and sodium benzoate [Internet]. Geneva ; 2000 [cited 2014 Aug 15]. Available from: http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicads 26.htm
3. Mary AL. 4: Final report on the safety assessment of sorbic acid and potassium sorbate. International Journal of Toxicology [Internet]. 1988 [cited 2015 Aug 3]; 7:837-80. Available from: http://www.beauty-review.nl/wp-content/uploads/2014/07/Final-Report- on-the-Safety-Assessment-of-Sorbic-Acid-and-Potassium-Sorbate.pdf
4. ปวีณ์ดา ศรีพนารัตนกุล, เวณิกา เบ็ญจพงษ์, ปิยนุช วิเศษชาติ, ปราณี พัฒนกุลอนันต์, วีรยา การพานิช. การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกจากการบริโภคอาหารประเภทไส้กรอกและหมูยอของคนไทย. วารสารพิษวิทยาไทย 2552;24:27-36.
5. พัจนภา วงษาพรหม, เวณิกา เบ็ญจพงษ์, วีรยา การพาณิช, ปราณี พัฒนกุลอนันต์. การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิคและกรดซอร์บิกจากการบริโภคเครื่องแกงเผ็ดของประชากรในเขตกรุงเทพมหานครและสุพรรณบุรี. วารสารพิษวิทยาไทย 2552;4:17-26.
6. ANZFA Australia New Zealand Food Authority. Application A419. Sorbic acid in edible collagen casings. In full assessment report and regulation impact assessment. [Internet]. 2001 May [cited 2015 Jul 20]. 30 p. Available from: http://www.foodstandard.gov.au/cod/applications/documents/A419%20FAR.pdf
7. Sofos JN. Antimicrobial agent. In: Maga JA, Tu AT, editors. Food additive toxicology. New York: Marcel Dekker; 1995.
8. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives and contaminants. Forty-sixth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series No. 868. Geneva: World Health Organization;1996.
9. Benford D. The acceptable daily intake: A tool for ensuring food safety [Internet]. Brusseis: ILSI; 2000. [cited 2015 May 22]. Available from: http:www.ilsi.org/Europe/Publications/C2000Acc_Dai.pdf
10. FAO/WHO. Application of risk analysis to food standards issues. Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation [Internet].1995 [cited 2014 Aug 15]. Available from: http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/march1995/en/index.html,accessedInternational
11. สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. แผนที่แสดงเขตอำเภอ ตำบล เทศบาล และข้อมูลพื้นฐานของจังหวัด พ. ศ. 2543. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ ; 2543. หน้า 29-30,127-8, 233-4, 303-4.
12. กองคลังข้อมูลและสนเทศสถิติ สำนักงานสถิติแห่งชาติ. รายงานสถิติจำนวนประชากรและบ้านรายจังหวัด รายอำเภอและรายตำบล ภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พ.ศ. 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ; 2545.
13. World Health Organization. Guideline for the study of dietary intake of chemical contaminants. Geneva: World Health Organization; 1985.
14. Matissek R, Schnepel FM, Steiner G. Bestimmung von konservierungsstoffen in fettarmen Lebensmitteln mittels

HPLC. Lebensmittel-analytik. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag;1989: 274 -7.

15. วันทนีย์ ขำเลิศ. การวิเคราะห์ปริมาณกรดเบ็นโซอิก กรดซอร์บิก และซัคคารินในผลไม้แปรรูป. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2535;34:31-6.
16. ทิพวรรณ นิ่งน้อย. แนวปฏิบัติการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีโดยห้องปฏิบัติการเดียว. นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์; 2549.
17. สำนักมาตรฐานสินค้าและระบบคุณภาพ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2549.
18. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. รายงานประจำปี 2554. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ ; 2554.

**Abstract:** **Risk Assessment of Benzoic Acid and Sorbic Acid in Foods for Thais**

**Suvannee Teerapapthamkul, M.Sc. (Nutrition)*; Laddawan Rojanapantip, B.Sc. (Food Science)*; Panawan Kluengklangdon, M.Sc. (Chemistry)*; Saeksan Tongpo, M.Sc.(Analytical Chemistry)*; Patcharida Pichai, M.Sc. (Food Science and Technology)**; Kanokwan Thepluean, B.Sc.(Chemistry)***; Nontarat Pornsapmanee, M.Sc. (Biochemistry)******

** Bureau of Quality and Safety of Food, Department of Medical Sciences; ** Regional Medical Science Center 1 (Chiangmai); *** Regional Medical Science Center 11 (Surat Thani); **** Regional Medical Science Center 12/1 (Trang)*

*Journal of Health Science 2016;25:49-59.*

Benzoic acid and sorbic acid are used widely as preservative in various foods in Thailand because of a high efficiency for anti-microbial agents and low toxicity. But they are found in high amounts in various foods and found in some foods that are not allowed to used. This study aimed to evaluate the risk of dietary benzoic acid and sorbic acid exposure in foods for Thai population. The results can be subsequently used to support the amendment of both Thai standard and international standards (CODEX) for benzoic acid and sorbic acid in food. The risk assessment was conducted in 2 steps: exposure data were obtained from the assessment of benzoic acid and sorbic acid quantity in foods and daily intake while the risk characterization was conducted by comparing the dietary exposure of benzoic acid and sorbic acid in food with the ADI values specified by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive (JECFA). This study was conducted during 2012-2013, the total of 1,600 food samples including consumption data were collected from households (duplicate portion) in four regions of the country and were analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC). The results showed that benzoic acid was found in 89.8% of total samples with 36.8 mg/kg mean value and 131.1 mg/kg at 97.5 percentile level. For sorbic acid, 12.0% of samples were detected with 2.1 mg/kg mean value and 20.7 mg/kg at 97.5 percentile level. Exposure assessment was calculated from data results of benzoic acid and sorbic acid with average the daily intake at 1,506 g/person/day. The results revealed that the mean dietary exposure of benzoic acid and sorbic acid of Thai consumers were 55.4 and 3.2 mg/person/day, equal to 20.5% and 0.2% of the ADI values, respectively; and at 97.5 percentile level would be exposed 93.3 and 5.32 mg/person/day, equal to 34.5% and 0.4% of the ADI values, respectively. This indicates that Thai consumers are still safe from benzoic acid and sorbic acid exposure. Mean dietary exposure of benzoic acid and sorbic acid were lower than ADI value specified by JECFA .

***Key words:*** **risk assessment, food, benzoic acid, sorbic acid and Thais**