



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

รายงานสรุปผลการดำเนินงาน
โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety)
ประจำปีงบประมาณ 2560



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

รายงานสรุปผลการดำเนินงาน
โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety)
ประจำปีงบประมาณ 2560

จัดทำโดย

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กระทรวงสาธารณสุข

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร.

รายงานสรุปผลการดำเนินงาน โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety ประจำปีงบประมาณ 2560.

-- นนทบุรี : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2561.

272 หน้า

1. อาหาร -- มาตรการความปลอดภัย. I. ชื่อเรื่อง.

641.5

ISBN: 978-616-11-3672-7

พิมพ์ครั้งที่ 1

มกราคม 2561

จำนวน

300 เล่ม

ที่ปรึกษา

นางสาวจรรุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล

ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางกนกพร อธิสุข

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การแพทย์ (วิทยาศาสตร์กายภาพ)

จัดพิมพ์เผยแพร่โดย

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข อ.เมือง จ.นนทบุรี

<http://www.dmsc.moph.go.th>

โทรศัพท์ 0-2951-0000 ต่อ 99564, 99566

โทรสาร 0-2951-1021

<http://dmsc2.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/Index.htm>

พิมพ์ที่

บริษัท ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด

88/5 วัฒนานิเวศน์ ซ. 5 ถนนสุทธิสารวินิจฉัย

แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กทม.10310

โทรศัพท์ 0-2276-6545, 0-2276-6713, 0-2276-6721

โทรสาร 0-2277-8137

E-mail: k2536c@hotmail.com

คำปรารภ

โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นโครงการตรวจเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร มีการดำเนินการใน 2 รูปแบบ คือ การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance) เป็นการกำหนดอาหารและผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูงใน 2 มิติ ได้แก่ มิติหลัก (Agenda base) และมิติพื้นที่ (Area base) การเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance) เป็นการรวบรวมผลวิเคราะห์ ตัวอย่างอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ถูกกำหนดตามแผนเฝ้าระวังประจำปี โดยมีการดำเนินงานร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ กรุงเทพมหานคร และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน

วัตถุประสงค์โครงการ คือ กำหนดการตรวจเฝ้าระวังอาหารและผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยง ที่เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข ข้อมูลที่ได้จะนำมาประเมินสถานการณ์ความเสี่ยงด้านอาหารในภาพรวมของประเทศ ให้ประเทศมีฐานข้อมูลคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร สำหรับตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านอาหาร สื่อสารสาธารณะ ด้านสุขภาพ (Health Communication) และให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี เชื่อมต่อการค้าและการลงทุน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และลดความเหลื่อมล้ำการเข้าถึงระบบสุขภาพ เป้าหมายให้ “ประชาชนสุขภาพดี เจ้าหน้าที่มีความสุข ระบบสุขภาพยั่งยืน” ภายใต้ยุทธศาสตร์ความเป็นเลิศ 4 ด้าน ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายด้าน Prevention & Promotion Excellence (ส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคเป็นเลิศ)

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า ข้อมูลจากรายงานฉบับนี้จะสามารถนำไปใช้ปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาความปลอดภัยอาหารตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ รวมทั้งส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีของการท่องเที่ยวที่มีเสน่ห์อยู่ที่ “อาหารไทย”



(นายแพทย์สุชุม กาญจนพิมาย)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความร่วมมือและความอนุเคราะห์ จากท่านทั้งหลายดังรายนาม คณะดำเนินการโครงการ จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

- | | |
|--|---|
| 1. นายแพทย์สุขุม กาญจนพิมาย | อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ |
| 2. นายแพทย์พิเชฐ บัญญัติ | รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ |
| 3. เกสัชกรวรัทย์ กิตติวงศ์สุนทร | รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ |
| 4. นายแพทย์สมฤกษ์ จิงสมาน | รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ |
| 5. นางสาวจรรุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล | ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร |
| 6. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 7. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 8. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 9. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 10. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 11. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 12. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 13. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 14. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 15. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 16. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 17. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 18. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 19. ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 20. หัวหน้าฝ่ายประชาสัมพันธ์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |
| 21. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา | |
| 22. นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัด และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน | |

คณะผู้ประสานโครงการฯ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กันยายน 2560

บทสรุปผู้บริหาร

การบูรณาการด้านอาหาร (Food Safety) ปีงบประมาณ 2560

โลกในปัจจุบันนี้เป็นโลกของการแข่งขันเพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี สุขภาพดีก็เป็นหนึ่งในความต้องการนั้น ทำให้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ด้านอุตสาหกรรมอาหารมีการพัฒนาอย่างมากไม่ว่าผลิตในประเทศหรือการนำเข้าจากต่างประเทศมาจำหน่าย ทั้งในรูปแบบวัตถุดิบ ส่วนประกอบ และแบบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ก่อให้เกิดปัญหาและความวิตกกังวลของผู้บริโภคในเรื่องคุณภาพและความปลอดภัย กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีภารกิจหลักในการตรวจวิเคราะห์ วิจัย และประเมินความเสี่ยงที่ส่งผลต่อสุขภาพ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปกำหนดมาตรฐานอาหารของประเทศ แผนการตรวจเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยอาหารของประเทศ เป้าหมายให้คนไทยมีสุขภาพแข็งแรง และอาหารไทยเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ส่งผลดีต่อการท่องเที่ยว การลงทุน ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี ตามนโยบายรัฐบาลที่จะนำประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0 รองรับสังคมผู้สูงอายุในปี พ.ศ. 2573 การเชื่อมต่อการค้าและการลงทุน และลดความเหลื่อมล้ำการเข้าถึงระบบสุขภาพ ตั้งเป้าหมายให้ “ประชาชนสุขภาพดี เจ้าหน้าที่มีความสุข ระบบสุขภาพยั่งยืน” ภายใต้ยุทธศาสตร์ความเป็นเลิศ 4 ด้าน สู่การปฏิบัติใน 16 แผนงาน 48 โครงการ และมีการถ่ายทอดลงสู่หน่วยงานภายในกระทรวง ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายด้าน Prevention & Promotion Excellence (ส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคเป็นเลิศ)

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตั้งแต่ปี 2547 จนถึงปัจจุบัน ได้กำหนดนโยบายและแนวทางการดำเนินงานความปลอดภัยด้านอาหารอย่างต่อเนื่อง และพัฒนารูปแบบการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง โดยมีการดำเนินงานร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ กรุงเทพมหานคร และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน โดยมีการดำเนินการใน 2 รูปแบบ คือ การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance) เป็นการกำหนดอาหารและผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงสูง ใน 2 มิติ ได้แก่ มิติหลัก (Agenda base) และมิติพื้นที่ (Area base) การเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance) เป็นการรวบรวมผลวิเคราะห์ ตัวอย่างอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ถูกกำหนดตามแผนเฝ้าระวังประจำปี ข้อมูลที่ได้จะนำมาประเมินสถานการณ์ความเสี่ยงด้านอาหารในภาพรวมของประเทศและวางทิศทางการดำเนินการในแต่ละปีให้ประเทศมีฐานข้อมูลคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร เพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านอาหาร และสื่อสารสาธารณะด้านสุขภาพ (Health Communication)

โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย ปี 2560 ดำเนินการโดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ดำเนินการตรวจเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance) จำนวน 7 เรื่อง และตรวจเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance) จำนวน 8 ผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ผลการดำเนินงานการตรวจเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance)

1. โครงการประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสสารเคมีตกค้างและสารปนเปื้อน ที่คนไทยได้รับจากอาหาร (Total diet study) ดำเนินการโดยคัดเลือกอาหารที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณการบริโภค (per capita) สูง ได้อาหาร 130 ชนิด และน้ำดื่ม 1 ชนิด รวมทั้งสิ้น 131 ชนิด นำมาจัดรวมเป็นกลุ่มอาหารได้ 34 กลุ่ม เก็บตัวอย่างชนิดเดียวกัน เก็บจาก 4 ภาค ภาคละ 2 จังหวัด รวม 8 จังหวัด โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อให้หน่วย

เตรียมตัวอย่าง สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เตรียมตามคู่มือ โดยการ ตัดแต่งใช้เฉพาะส่วนที่รับประทานได้ ล้างเลียนแบบการล้างในครัวเรือนไทยทั่วไป หุง/ต้ม/ลวก/ผัดอาหาร ในกรณีที่อาหารชนิดนั้นบริโภคสุกแล้วบดปั่นให้ละเอียด ถ้าอาหารชนิดใดคนไทยบริโภคแบบสด/ดิบ นำมาบด/ปั่น ให้ละเอียด นำอาหารที่บดปั่นแล้วมาผสมรวมเป็นกลุ่มอาหารตามสัดส่วนที่กำหนด เพื่อตรวจวิเคราะห์สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม 132 ชนิดสาร แบ่งตามลักษณะการใช้ (mode of action) ยาฆ่าตวัตกค้าง 8 กลุ่ม 58 ชนิดสาร สารปนเปื้อน Benzo(a)pyrene โลหะหนัก 4 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู โปรท สารกลุ่ม ไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน จำนวน 29 ชนิด ข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ที่ได้ นำปริมาณสารพิษ สารปนเปื้อนที่คนไทยได้รับมาประเมินความปลอดภัย โดยการเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยหรือค่าอ้างอิงที่องค์การอนามัยโลกกำหนด

ผลการดำเนินการ พบว่าในการประเมินความเสี่ยงครั้งนี้ คนไทยมีความปลอดภัย ไม่ได้รับยาฆ่าตวัตกค้าง 58 ชนิด และสารปนเปื้อน Benzo(a)pyrene และมีโอกาสได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 15 ชนิด เรียงตาม ลำดับปริมาณที่ได้รับ คือ cypermethrin, carbendazim, chlorothalonil, acephate, omethoate, chlorpyrifos, methomyl, chlorfenapyr, ethion, profenofos, prothiofos, carbaryl, Lambda-cyhalothrin, metalaxyl และ methiocarb เมื่อเปรียบเทียบกับ ADI พบว่าปริมาณที่ได้รับต่ำกว่าร้อยละ 5 ของ ADI ยกเว้น prothiofos เพียงชนิดเดียว ที่ได้รับปริมาณเท่ากับร้อยละ 11.5 ของ ADI ส่วนโลหะหนัก แคดเมียม และโปรท องค์การอนามัยโลก โดย JECFA มีการกำหนดค่า provision tolerance พบว่าคนไทยได้รับโลหะหนัก 2 ชนิดนี้ต่ำกว่าค่า provision tolerance มาก ในขณะที่ตะกั่วและสารหนู JECFA ยกเลิกค่า provision tolerance แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณ ที่คนไทยได้รับกับปริมาณที่มีรายงานว่าจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแล้ว พบว่าต่ำกว่าทั้งหมด ส่วนสารกลุ่ม ไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน พบว่าต่ำกว่าค่า provision tolerance เช่นกัน สามารถสรุปได้ว่า คนไทย มีความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษและสารตกค้างจากอาหารที่บริโภค และชี้ให้เห็นว่าในการผลิตอาหารจาก ภาคเกษตรกรรมของประเทศไทยซึ่งเป็นต้นน้ำของอาหารปลอดภัย ได้รับการกำกับดูแลควบคุมให้ได้ผลผลิตที่มี คุณภาพและปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีการตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ยกเลิกการใช้ในการเกษตร ได้แก่ methomyl (ยกเลิกเมื่อ พ.ศ. 2558 โดยมีเงื่อนไขอนุญาตให้ใช้เฉพาะในบ้านเรือน) และพบสารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีการขึ้นทะเบียนในประเทศไทย ได้แก่ methiocarb ดังนั้นหน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลความปลอดภัย ของผู้บริโภคมีความจำเป็นต้องร่วมกันเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบสถานการณ์และดำเนินการป้องกันปัญหา ความไม่ปลอดภัยที่อาจจะเกิดขึ้นกับคนไทยได้

2. โครงการศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย เป็นการสำรวจการปนเปื้อน โลหะหนัก 4 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม โปรท และสารหนู (สารหนูอนินทรีย์และสารหนูทั้งหมด) สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม 132 ชนิดสาร แบ่งตามลักษณะการใช้ (mode of action) สารดัดแปรพันธุกรรม (GMOs) และสิ่งแปลกปลอมชนิด light filth ในข้าวสารที่เพาะปลูกใน 5 ภาคของประเทศไทย ข้าวสาร ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวกล้อง ข้าวมีสี แบ่งเป็นข้าวสารขัดสีแบบบรรจุถุงและแบบตักขาย ข้าวสารไม่ขัดสีแบบบรรจุ ถุงและตักขาย จากแหล่งค้าข้าวปลีกและส่ง จำนวนรวม 116 ตัวอย่าง

ผลการดำเนินการ พบว่าการวิเคราะห์โลหะหนักพบการปนเปื้อนของสารหนูอนินทรีย์เกินค่ากำหนด ของสหภาพยุโรป ในข้าวไม่ขัดสี 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.9) ส่วนโลหะหนักชนิดอื่นที่พบการปนเปื้อนมีปริมาณ

ต่ำกว่าค่ากำหนดของประเทศและสหภาพยุโรป ไม่พบปริมาณตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 132 ชนิดสาร พบ bromide ion ตกค้างในข้าวสารแบบบรรจุถุง 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.9) ในปริมาณที่ต่ำกว่าค่ากำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 361 (พ.ศ. 2556) และไม่พบสารบ่งชี้ความเป็น GMOs ในทุกตัวอย่าง การปนเปื้อนโลหะหนักหรือการตกค้างของสารเคมีในข้าวสารที่พบในภาพรวมของประเทศ ผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อการได้รับในอัตราที่ต่ำ ดังนั้นข้าวสารของไทยยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สำหรับด้านสุขลักษณะพบสิ่งแปลกปลอมชนิด light filth ซึ่งเป็นปัญหาในอุตสาหกรรมการเกษตรในประเทศไทย ที่มักพบในกลุ่มธัญพืช เนื่องจากปะปนมากับวัตถุดิบและมีการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษาทั้งก่อนและหลังกระบวนการผลิต

3. โครงการสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม เป็นการสำรวจสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม 132 ชนิดสาร แบ่งตามลักษณะการใช้ (mode of action) สารต้านจุลชีพจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ampicillin, amoxicillin, tetracycline และ oxy-tetracycline และจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ 5 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. โดยแบ่งกลุ่มส้มออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ส้มที่ปลูกในประเทศ เช่น ส้มเขียวหวานและส้มสายน้ำผึ้ง เก็บจากจังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกสำคัญของประเทศไทย แหล่งจำหน่ายตลาดค้าส่งและโมเดิร์นเทรด จำนวน 78 ตัวอย่าง กลุ่มที่ 2 ส้มนำเข้าจากต่างประเทศจำหน่ายที่ตลาดค้าส่งและโมเดิร์นเทรด เช่น ส้มแมนดาริน ส้มนาเวล และส้มอื่นๆ จำนวน 33 ตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 111 ตัวอย่าง

ผลการดำเนินการ พบว่าส้มจำนวน 111 ตัวอย่าง ตรวจพบการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามมาตรฐานกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 พบชนิดสารเคมี 30 ชนิด จากขอบข่าย 132 ชนิด และพบการตกค้างเกินค่า Maximum Residue Limit (MRL) และ default limit จำนวน 81 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 73 เป็นส้มนำเข้าร้อยละ 85 มากกว่าส้มในประเทศร้อยละ 68 โดยส้มสายน้ำผึ้งไทยมีความเสี่ยงมากที่สุดร้อยละ 94 ในขณะที่ส้มเขียวหวานไทยพบการตกค้างเกินมาตรฐานกำหนดเพียงร้อยละ 42 สำหรับการตรวจสอบสารต้านจุลชีพตกค้าง พบว่าส้ม 7 ตัวอย่าง มีสารต้านจุลชีพ ampicillin ตกค้างในผลส้มปริมาณ 11-145 ไมโครกรัมต่อกรัม คิดเป็นร้อยละ 6 ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งส้มดังกล่าวเป็นส้มในประเทศเก็บจากแหล่งจำหน่ายร้านค้าส่งและโมเดิร์นเทรด ในขณะที่ส้มเก็บจากแหล่งปลูกในประเทศและส้มนำเข้าจะตรวจไม่พบการตกค้าง สำหรับการตรวจจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ ตรวจพบในส้ม 19 ตัวอย่าง จากส้มที่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ 36 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17 ของตัวอย่างทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบสถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพระหว่างส้มในประเทศและส้มนำเข้า พบว่ามีสัดส่วนการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพไม่แตกต่างกันที่ร้อยละ 17 และ 18 ตามลำดับ แต่ส้มในประเทศพบชนิดจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพมากกว่า คือ พบ 4 ชนิด ได้แก่ *S. aureus* (5 ตัวอย่าง) *Enterococcus* spp. (4 ตัวอย่าง) *K. pneumoniae* (2 ตัวอย่าง) พบทั้ง *Enterococcus* spp. และ *K. pneumoniae* (1 ตัวอย่าง) และ *E. coli* (1 ตัวอย่าง) ในขณะที่ส้มนำเข้าตรวจพบชนิดจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพปนเปื้อนเพียง 2 ชนิด ได้แก่ *K. pneumoniae* (4 ตัวอย่าง) *Enterococcus* spp. (1 ตัวอย่าง) พบทั้ง *Enterococcus* spp. และ *K. pneumoniae* (1 ตัวอย่าง) แต่ส้มทุกตัวอย่างตรวจไม่พบการปนเปื้อน *Salmonella* spp. นอกจากนั้น ได้ศึกษาแนวทางการลดปริมาณสารตกค้างในผลส้มโดยการล้างน้ำและ

ปอกเปลือก พบว่าชนิดสารที่ตรวจพบระหว่างกลุ่มส้มที่ไม่ล้างกับล้างน้ำส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณการตกค้างส่วนใหญ่พบน้อยลงในกลุ่มส้มที่ผ่านการล้างน้ำ และเมื่อนำส้มไปวิเคราะห์เฉพาะเนื้อส้มพบว่าชนิดและปริมาณสารตกค้างที่ตรวจพบน้อยกว่ากลุ่มส้มที่นำไปวิเคราะห์ทั้งเนื้อและเปลือกรวมกันอย่างชัดเจน โดยส้มที่วิเคราะห์รวมทั้งเนื้อและเปลือก สามารถจำแนกชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างทั้งหมดได้ 19 ชนิด ขณะที่วิเคราะห์เฉพาะเนื้อส้มจะพบสารตกค้างเพียง 4 ชนิด และส่วนใหญ่พบในปริมาณน้อยลงจนตรวจไม่พบการตกค้าง ยกเว้น carbendazim ที่ปอกเปลือกแล้วสามารถลดปริมาณสารตกค้างได้ประมาณร้อยละ 50 ดังนั้นแสดงว่าสารเคมีตกค้างส่วนใหญ่อยู่ที่เปลือก ฉะนั้นผู้บริโภคจึงมีโอกาสได้รับสารตกค้างลดลงเมื่อนำไปล้างน้ำและปอกเปลือกก่อนรับประทาน

4. โครงการสำรวจปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทย เป็นการสำรวจชนิดและปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ไก่และไข่เป็ด จำนวน 6 กลุ่ม 49 ชนิดสาร ได้แก่ กลุ่ม amphenicol, beta-lactam, macrolide, quinolone, sulfonamide และ tetracycline แหล่งเก็บตัวอย่างคัดเลือกจากแหล่งผลิตที่ขึ้นทะเบียนฟาร์มมาตรฐานไก่ไข่และเป็ดไข่ของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์และผู้ผลิตรายย่อย จาก 5 ภาคของประเทศไทย โดยเก็บไข่ไก่ทั้งระบบปิดและเปิด จำนวนรวมทั้งสิ้น 95 ตัวอย่าง ส่วนไข่เป็ดจำนวน 12 ตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 107 ตัวอย่าง

ผลการดำเนินการ พบว่าการตกค้างยาต้านจุลชีพในไข่ของประเทศไทย จำนวน 107 ตัวอย่าง ตรวจพบจำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.8 โดยตรวจพบในไข่ไก่ที่เลี้ยงในระบบปิดจากฟาร์มขึ้นทะเบียนฟาร์มมาตรฐานไก่ไข่จำนวน 2 ตัวอย่าง และไม่ขึ้นทะเบียน 1 ตัวอย่าง ยาต้านจุลชีพที่ตรวจพบ doxycycline 159.0 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 1 ตัวอย่าง enrofloxacin น้อยกว่า 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 1 ตัวอย่าง และ enrofloxacin ร่วมกับ ciprofloxacin ปริมาณ 109.0 กับ 28.7 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 1 ตัวอย่าง ส่วนไข่เป็ดตรวจไม่พบยาต้านจุลชีพตกค้างในทุกตัวอย่าง ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 303 (พ.ศ. 2550) เรื่อง อาหารที่มียาสัตว์ตกค้าง ประกาศปริมาณสารตกค้างสูงสุดที่กำหนดให้พบได้ในสินค้าปศุสัตว์ และ MAXIMUM RESIDUE LIMITS (MRLs) AND RISK MANAGEMENT RECOMMENDATIONS (RMRs) FOR RESIDUES OF VETERINARY DRUGS IN FOODS CAC/MRL 2-2015 ของ CODEX ALIMENTARIUS ไม่มีการกำหนดปริมาณตกค้างของยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่แต่อย่างใด มีแต่เฉพาะ COMMISSION REGULATION (EU) No 37/2010 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin ของสหภาพยุโรปเท่านั้นที่กำหนดให้ ไม่ให้ใช้ยา doxycycline และ enrofloxacin ในสัตว์ที่ผลิตไข่สำหรับการบริโภคของมนุษย์

5. โครงการศึกษาการปนเปื้อนสารฟอรัมาลดีไฮด์ในอาหาร เป็นโครงการต่อเนื่องปี 2559-2560 การดำเนินการแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ศึกษาปริมาณปนเปื้อนตามธรรมชาติของฟอรัมาลดีไฮด์ในอาหารและพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์สารฟอรัมาลดีไฮด์ในรูปสารอิสระ (Free state) ส่วนที่ 2 สำรวจปริมาณฟอรัมาลดีไฮด์ปนเปื้อนในอาหาร

ผลการดำเนินการ จากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลผลการตรวจเฝ้าระวังในภาพรวมของประเทศไทยสรุปได้ 2 แบบ คือ 1. แบบที่ผู้ประกอบการเจตนาใช้ ได้แก่ สไลนังหรือปลาหมึกกรอบ 2. แบบปนเปื้อนจากธรรมชาติ โดยเฉพาะในสัตว์ทะเลจะมีสารไตรเมทิลเอมีนออกไซด์ เป็นสารที่ป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากตัวสัตว์

ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นฟอร์มาลดีไฮด์ได้ ซึ่งมีปัจจัยหลากหลายที่ส่งผลต่อปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่เกิดขึ้น และผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณ free formaldehyde ตามธรรมชาติในปลาหมึกในประเทศ-นำเข้า สบียง และเห็ด พบสูงในเห็ดหอม ค่าสูงสุด 22.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนเห็ดชนิดอื่นๆ ไม่พบหรือพบปริมาณต่ำมาก ปลาหมึกและสบียงดำ พบสูงสุด 7.14 และ 2.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ การดำเนินการหลังจากนี้จะส่งข้อมูลให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา นำเสนอคณะกรรมการอาหารพิจารณานำไปใช้ในการกำหนดเป็นค่าทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติอาหารต่อไป

6. โครงการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำมาจากแป้ง

เป็นการสำรวจด้านเคมีจำนวน 5 รายการ ด้านจุลินทรีย์จำนวน 7 รายการ อ้างอิงตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 4) และอ้างอิงตามมาตรฐานคู่มือการพัฒนาและการตรวจสอบสถานที่การผลิตก๋วยเตี๋ยวตามหลักเกณฑ์ GMP สุขลักษณะทั่วไป ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552) สำหรับด้านจุลชีววิทยาอ้างอิงตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 ชนิดตัวอย่างจะแบ่งตามวัตถุดิบและลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ ทำจากแป้งข้าวเจ้าชนิดเส้นสด ได้แก่ เส้นใหญ่ เส้นเล็ก เส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน เส้นหมี่ เส้นขนมจีน เส้นเซี่ยงไฮ้ เส้นเกี๊ยว และเส้นแห้ง ได้แก่ เส้นหมี่ และเส้นหมี่โคราช ทำจากแป้งสาลีชนิดเส้นสด ได้แก่ เส้นบะหมี่ แผ่นก๊วย และเส้นแห้ง ได้แก่ เส้นหมี่ซั่ว นอกจากนั้นแบ่งจากวัตถุดิบอื่น เส้นแห้ง ได้แก่ วุ้นเส้น จำนวนทั้งหมด 201 ตัวอย่าง เก็บจากตลาดค้าส่ง ตลาดสด โรงงานผู้ผลิต จาก 5 ภาคของประเทศ

ผลการดำเนินการ พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง จำนวน 201 ตัวอย่าง มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 130 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 64.7 สาเหตุไม่ได้มาตรฐานแบ่งเป็น ด้านเคมี 64 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.8 ด้านจุลินทรีย์ 31 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.4 และทั้งด้านเคมีและจุลินทรีย์ 35 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17.4 แป้งข้าวเจ้าชนิดเส้นสด ด้านเคมีพบกรดเบนโซอิกไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดในเส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน เส้นใหญ่ เส้นหมี่สด เส้นเล็ก และเส้นขนมจีน พบกรดซอร์บิกซึ่งเป็นวัตถุกันเสียที่ห้ามใช้ พบมากในเส้นเล็ก เส้นใหญ่ และเส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน และพบซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดในเส้นหมี่ เส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน เส้นเล็ก เส้นใหญ่ และในเส้นขนมจีนซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้ ด้านจุลชีววิทยาพบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร (ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา) และการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้สุขภาพการผลิต *E. coli* ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในอาหารประเภทเส้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าทั้งชนิดสดและแห้ง แป้งสาลีชนิดเส้นสด ด้านเคมีพบการใช้สีสังเคราะห์ในเส้นบะหมี่และแผ่นก๊วย ซึ่งห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์เหล่านี้ ด้านจุลชีววิทยาพบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร (ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา) พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ *Salmonella* spp, *S. aureus* และ *B. cereus* ด้วย ดังนั้น สรุปได้ว่าชนิดเส้นที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดเป็นเส้นสด ตรวจพบวัตถุกันเสียเกินค่ามาตรฐาน สาเหตุส่วนใหญ่วัตถุดิบทำมาจากแป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี ซึ่งมีความชื้นสูงขึ้นร่างกาย และกระบวนการผลิตอาจไม่ได้มาตรฐานจึงใช้วัตถุกันเสียเพื่อยืดอายุอาหาร

7. โครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นการตรวจสอบบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมของประเทศ ได้แก่ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ผลไม้ดอง ผักดอง ขนมที่ทำจากแป้งและผงกรอบ ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) กำหนดให้บอแรกซ์เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

ผลการดำเนินการ ตัวอย่างอาหารจำนวนทั้งหมด 1,613 ตัวอย่าง ตรวจพบบอแรกซ์ 69 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.28 พบในผงกรอบร้อยละ 22.2 ปริมาณที่พบ 1,279,476-1,365,694 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แป้งทำขนมร้อยละ 9.7 ปริมาณที่พบ 2,343-757,408 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขนมร้อยละ 6.1 ปริมาณในช่วง 166.8-8,310 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ร้อยละ 3.9 ปริมาณในช่วง 58.1-9,437 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลไม้ดองร้อยละ 3.1 ปริมาณในช่วง 162.0-1,141 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และอาหารประเภทเส้นร้อยละ 1.5 ปริมาณในช่วง 1,739-2,092 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม นำข้อมูลค่าเฉลี่ยของปริมาณบอแรกซ์ที่พบในอาหารแต่ละชนิด และปริมาณการบริโภคอาหารของประชากรของประเทศไทย นำข้อมูลค่าเฉลี่ยของปริมาณบอแรกซ์ที่พบในอาหารแต่ละชนิด และปริมาณการบริโภคอาหารของประชากรของประเทศไทย นำมาประเมินความเสี่ยง พบว่าอาหารกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมระดับประเทศที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ ได้แก่ เนื้อวัว ลูกชิ้นเนื้อ ปลาบด/ปลาซด ทอดมัน เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ บะหมี่เหลือง ผลไม้ดอง และทับทิมกรอบ เป็นต้น

ผลการดำเนินงานการตรวจเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance)

1. **คุณภาพและความปลอดภัยนมโรงเรียน** จากการรวบรวมข้อมูล ปี 2555-2559 นมโรงเรียนจำนวน 2,554 ตัวอย่าง พบไม่เข้ามาตรฐานจำนวน 521 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20.4 สาเหตุไม่ได้มาตรฐานด้านโภชนาการร้อยละ 13.4 ด้านจุลชีววิทยาร้อยละ 4.9 และไม่ได้ทั้ง 2 ด้านร้อยละ 2.1 และเมื่อนำข้อมูลมาแยกเป็นรายปีเพื่อเปรียบเทียบ ตั้งแต่ปี 2555-2559 คุณภาพนมโรงเรียนไม่ได้มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 23.8, 28.1, 25.9, 22.6 และ 10.6 ตามลำดับ พบว่านมโรงเรียนแนวโน้มมีคุณภาพดีขึ้น สำหรับสาเหตุที่นมไม่ได้มาตรฐานด้านโภชนาการมากกว่าด้านจุลชีววิทยา

2. **คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำปลาไทย** จากการรวบรวมข้อมูล ปี 2555-2559 น้ำปลาจำนวน 1,366 ตัวอย่าง พบไม่เข้ามาตรฐานจำนวน 569 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 41.65 จากผู้ผลิต 219 ราย น้ำปลาแท้ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 34.44 และน้ำปลาผสมไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 49.84 เมื่อนำข้อมูลมาแยกเป็นรายปี ตั้งแต่ปี 2555-2559 น้ำปลาแท้ไม่ได้มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 21.85, 31.85, 25.86, 24.29 และ 60.26 ตามลำดับ สำหรับน้ำปลาผสมคิดเป็นร้อยละ 46.75, 56.03, 33.64, 30.43 และ 64.76 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า ปี 2555-2558 ร้อยละของน้ำปลามีแนวโน้มมีคุณภาพดีขึ้น แต่ในปี 2559 พบว่าน้ำปลาคุณภาพไม่ได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น สาเหตุมาจากการตรวจปริมาณไอโอดีนเพิ่มจากปีอื่นๆ ดังนั้นถ้าไม่นับรวมรายการตรวจวิเคราะห์ไอโอดีนในปี 2559 พบน้ำปลามีคุณภาพดีขึ้นโดยไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยร้อยละ 27.73 ในขณะที่ปี 2555-2558 ไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยร้อยละ 36.94 สำหรับปริมาณไอโอดีนในปี 2559 ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 72.33 นั้น พบว่ามีปริมาณไอโอดีนอยู่ในช่วงน้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร้อยละ 16.5 และมากกว่า 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร้อยละ 83.5 และปริมาณสูงสุดในน้ำปลาผสม 63.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด 2-3 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 20 เท่า ทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสได้รับไอโอดีนจากน้ำปลาน้อยเกินไปหรือมากเกินไป ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพ แสดงว่ากระบวนการเติมไอโอดีนในน้ำปลาของผู้ประกอบการยังไม่ได้มาตรฐาน ไม่สามารถควบคุมปริมาณไอโอดีนอยู่ในเกณฑ์รวมทั้งการใช้เกลือหมักน้ำปลาที่มีไอโอดีนสูงหรือต่ำเกินไป

3. **คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำพริกพร้อมบริโภค** จากการรวบรวมข้อมูล ปี 2555-2559 น้ำพริกพร้อมบริโภคจำนวน 1,387 ตัวอย่าง พบไม่ได้มาตรฐานจำนวน 270 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19.47 เมื่อนำข้อมูลมาแยกเป็นรายปี ตั้งแต่ปี 2555-2559 ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 16.67, 10.98, 15.75, 17.30 และ 33.54

ตามลำดับ แนวโน้มคุณภาพน้ำพริกพร้อมบริโภคในปี 2559 พบว่าน้ำพริกพร้อมบริโภคไม่ได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น สาเหตุจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้มีการปรับลดปริมาณการใช้กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก ในน้ำพริกคลุกข้าว ตามเกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข สำหรับคุณภาพน้ำพริกแบบเปียกตรวจพบการใช้วัตถุกันเสียไม่ได้มาตรฐานมากกว่าน้ำพริกแบบแห้ง และน้ำพริกแบบแห้งตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ มากกว่าน้ำพริกแบบเปียก

4. คุณภาพและความปลอดภัยของกะปิ จากการรวบรวมข้อมูล ปี 2555-2559 กะปิจำนวน 811 ตัวอย่าง พบไม่ได้มาตรฐานจำนวน 330 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 40.7 เมื่อนำข้อมูลมาแยกเป็นรายปี ตั้งแต่ปี 2555-2559 ไม่ได้มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 32.8, 16.2, 32.50, 61.20 และ 41.50 ตามลำดับ แนวโน้มคุณภาพ กะปิในปี 2559 พบว่ากะปิไม่ได้มาตรฐานลดลงมีคุณภาพดีขึ้น ผลการตรวจด้านเคมีคิดเป็นร้อยละ 46.1 ด้านเคมี ร่วมกับจุลชีววิทยาคิดเป็นร้อยละ 5.9 ส่วนคุณภาพเฉพาะด้านจุลชีววิทยาผ่านมาตรฐานทุกตัวอย่าง

5. คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ จากการรวบรวม ผลการตรวจวิเคราะห์ ตั้งแต่ปี 2555-2558 น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 36.73 และ ในปี 2559 พบว่าน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 37.61 เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับ คุณภาพน้ำบริโภคไม่ได้มาตรฐานใกล้เคียงกัน พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้คุณภาพน้ำบริโภคฯ ไม่ได้มาตรฐาน คือ ทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำเกินกว่ามาตรฐานกำหนด (ค่ามาตรฐานระหว่าง 6.5-8.5) ด้านจุลินทรีย์ พบจุลินทรีย์บ่งชี้สุขลักษณะของการผลิต เชื้อ Coliforms สูงเกินมาตรฐาน รองลงมาคือ พบเชื้อ *E. coli* และเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษ ตรวจพบเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp.

6. คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชุมชน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนกลุ่มอาหาร จากการรวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์ ตั้งแต่ปี 2555-2559 จำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 6,513 ตัวอย่าง พบว่าได้มาตรฐานร้อยละ 89.2, 90.1, 91.5, 94.3 และ 94.2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูล พบว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารมีแนวโน้มได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น มีคุณภาพดีขึ้น สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานส่วนใหญ่มาจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โดยผลิตภัณฑ์ที่จัดว่าเป็น กลุ่มเสี่ยง ได้แก่ กลุ่มอาหารหมักพื้นเมืองที่แปรรูปจากเนื้อสัตว์ เช่น แหนม ปลาสาม

คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนกลุ่มเครื่องดื่ม จากการรวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์ ตั้งแต่ปี 2555-2559 จำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 756 ตัวอย่าง พบว่าได้มาตรฐานร้อยละ 82.8, 84.7, 83.7, 83.5 และ 88.6 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูล พบว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่มมีแนวโน้มได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น มีคุณภาพดีขึ้น สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานส่วนใหญ่มาจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากพบจุลินทรีย์ที่บ่งชี้ สุขลักษณะการผลิต จุลินทรีย์ที่บ่งชี้คุณภาพอาหารเกินเกณฑ์ฯ และพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษบ้างเล็กน้อยคือ *B. cereus* โดยเชื้อ *B. cereus* เป็นเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ พบในดินและฝุ่น จึงมักปนมากับวัตถุดิบ เช่น ส้ม ว่านหางจระเข้

7. คุณภาพและความปลอดภัยของลูกชิ้น จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 897 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 589 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.7 แบ่งเป็นลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 73.7 ลูกชิ้นจากเนื้อปลาไม่ได้มาตรฐาน ร้อยละ 41.5 สาเหตุไม่ได้มาตรฐานมากที่สุด 2 อันดับ ด้านเคมี พบกรดเบนโซอิกร้อยละ 62.3 และกรดซอร์บิก ร้อยละ 2.0 สำหรับด้านจุลินทรีย์ พบการปนเปื้อนเชื้อบ่งชี้สุขลักษณะ และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ *B. cereus*

8. คุณภาพและความปลอดภัยของไส้กรอก ไส้ฉ่ำ หม่า ไส้กรอกอีสาน จำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 371 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 107 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28.8 ด้านเคมี ไม่ได้มาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 57.0 พบมีการใช้วัตถุกันเสีย (กรดเบนโซอิก, กรดซอร์บิก) สีสังเคราะห์ และโซเดียมไนเตรตและไนไตรต์ ด้านจุลชีววิทยา ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 41.1 พบการปนเปื้อนเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ เช่น ซาลโมเนลลา อีโคไล สเตปฟีโลคอคคัส ออเรียส และจำนวนจุลินทรีย์ และไม่ได้มาตรฐานทั้ง 2 ด้าน เคมีและจุลชีววิทยาไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 1.9 โดยผลิตภัณฑ์ที่ไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดตามลำดับดังนี้ ไส้ฉ่ำ ไส้กรอกอีสาน หม่าและไส้กรอก

วิเคราะห์ผลและแนวโน้มความเสี่ยงเชิงนโยบายในปี 2560 สามารถสรุปได้ว่า คนไทยมีความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษและสารตกค้างจากอาหารที่บริโภค แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีการตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ยกเลิกการใช้ในการเกษตร และพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีการขึ้นทะเบียนในประเทศไทย สำหรับข่าวสารของไทยตรวจพบการปนเปื้อนของสารหนูอนินทรีย์เกินค่ากำหนดของสหภาพยุโรปร้อยละ 0.9 สัมผัสเข้าร้อยละ 85 พบการตกค้างมากกว่าสัมผัสในประเทศร้อยละ 68 แต่สัมผัสในประเทศตรวจพบสารต้านจุลชีพตกค้างร้อยละ 6 และพบชนิดจุลินทรีย์ก่อโรคด้านจุลชีพถึง 4 ชนิด ซึ่งมากกว่าสัมผัสเข้าที่พบเพียง 2 ชนิด ไข่ของประเทศไทยพบยาต้านจุลชีพตกค้างเฉพาะในไข่ไก่ร้อยละ 2.8 ไม่พบการตกค้างในไข่เป็ด และการตรวจปริมาณสารบอแรกซ์ในอาหารกลุ่มเสี่ยงทุกชนิด พบว่าปริมาณที่ตรวจพบส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค สำหรับการรวบรวมข้อมูลคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ พบว่านมโรงเรียน กะปิ ผลิตภัณฑ์ชุมชนด้านอาหารและเครื่องดื่ม น้ำปลาไทย (ยกเว้นปริมาณไอโอดีน) แนวโน้มคุณภาพและความปลอดภัยของแต่ละผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานมากขึ้น สำหรับน้ำพริกพร้อมบริโภค เนื่องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้มีการปรับลดปริมาณการใช้กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกลง จึงอาจเป็นสาเหตุไม่ได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น ผลที่ได้ของโครงการนี้ชี้ให้เห็นว่าในการผลิตอาหารของประเทศไทย ได้รับการกำกับดูแลควบคุมตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ เพื่อให้ได้ผลผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตามยังมีการตรวจพบสารตกค้าง สารปนเปื้อนต่างๆ ดังนั้นข้อมูลภาพรวมของประเทศจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปแก้ไข ปรับปรุง พัฒนาต่อยอดเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และกำหนดแนวทางการตรวจเฝ้าระวังให้มีประสิทธิภาพ และแก้ไขปัญหาของประเทศทั้งด้านสุขภาพและเศรษฐกิจต่อไป

ในการนี้สำหรับโครงการบูรณาการในปี 2561 จะเป็นการต่อยอดโครงการของสารต้านจุลชีพและเชื้อดื้อยาในผลิตภัณฑ์อาหารได้ครอบคลุมตั้งแต่ เนื้อสัตว์ ไข่ไก่ ส้ม และสัตว์น้ำเพาะเลี้ยง นอกจากนั้นได้ข้อมูลสนับสนุนโครงการพระราชรัษฎ์ โรงพยาบาลอาหารปลอดภัย และที่สำคัญเป็นการต่อยอดจากโครงการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการและเครือข่ายของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อีกด้วย

สารบัญ

	หน้า
คำปรารภ	3
กิตติกรรมประกาศ	5
บทสรุปผู้บริหาร	7
บทนำ	17
วัตถุประสงค์	17
วิธีดำเนินการ	18
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	19
ผลการดำเนินงาน	21
การตรวจเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance)	
- โครงการประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสสารเคมีตกค้างและสารปนเปื้อน ที่คนไทยได้รับจากอาหาร	25
- โครงการศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย	51
- โครงการสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม	60
- โครงการสำรวจปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทย	73
- โครงการศึกษาการปนเปื้อนสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร	79
- โครงการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น ที่ทำมาจากแป้ง	90
- โครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร	107

	หน้า
การตรวจเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance)	
- คุณภาพและความปลอดภัยของนมโรงเรียน	151
- คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำปลาไทย	161
- คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำพริกพร้อมบริโภค	172
- คุณภาพและความปลอดภัยของกะปิ	183
- คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ	193
- คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารและเครื่องดื่ม	201
- คุณภาพและความปลอดภัยของลูกชิ้น	225
- คุณภาพและความปลอดภัยของไส้กรอก ไส้อั่ว หม่า ไส้กรอกอีสาน	238
ภาคผนวก	
โครงการและแผนปฏิบัติการ	253
อินโฟกราฟิก (Infographics)	263

โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety)

ประจำปีงบประมาณ 2560

บทนำ

ความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ก่อให้เกิดความหลากหลายทางด้านการผลิต มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยเฉพาะอาหารและผลิตภัณฑ์เข้าสู่ประเทศไทยจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาและความวิตกกังวลของผู้บริโภคด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สุขภาพเพิ่มมากขึ้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีภารกิจหลักในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพหรือที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เพื่อควบคุมคุณภาพ ประสิทธิภาพ และมาตรฐานให้เป็นไปตามกฎหมายและเป็นหลักฐานทางคดี รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการป้องกันและควบคุมโรค โดยมีการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

นอกจากการตรวจสอบเฝ้าระวังทางห้องปฏิบัติการแล้ว กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ยังได้มีการดำเนินงานตามนโยบายความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 และได้กำหนดเป็นนโยบายและแนวทางการดำเนินงานความปลอดภัยด้านอาหารอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบเข้มแข็ง รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทราบ มีการตรวจสอบและรับรองอาหารปลอดภัย จัดทำคู่มือ และพัฒนาชุดทดสอบอาหารอย่างง่าย เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถดูแลคุณภาพอาหารของตนเองได้ เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายให้คนไทยมีสุขภาพแข็งแรง และอาหารไทยเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ เป็นการเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศไทย อันจะส่งผลต่อการท่องเที่ยวและการลงทุน และให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี ตามนโยบายรัฐบาลที่จะนำประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0 รองรับอนาคตที่มีความเป็นสังคมเมือง สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งในปี พ.ศ. 2573 ไทยจะมีผู้สูงอายุถึง 1 ใน 4 ของประชากรทั้งหมด การเชื่อมต่อการค้าและการลงทุน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และลดความเหลื่อมล้ำการเข้าถึงระบบสุขภาพ ตั้งเป้าหมายให้ “ประชาชนสุขภาพดี เจ้าหน้าที่มีความสุข ระบบสุขภาพยั่งยืน” ภายใต้ยุทธศาสตร์ความเป็นเลิศ 4 ด้าน สู่การปฏิบัติใน 16 แผนงาน 48 โครงการ และมีการถ่ายทอดลงสู่หน่วยงานภายในกระทรวง ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายด้าน Prevention & Promotion Excellence (ส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคเป็นเลิศ)

ดังนั้นในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 จึงได้จัดทำโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัยขึ้น เพื่อกำหนดให้มีการตรวจเฝ้าระวังอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีข้อมูลที่เป็นระบบ และมีความเสี่ยงเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข มีการประเมินสถานการณ์ในภาพรวมให้มีความครอบคลุมทั่วถึง จัดทำข้อมูลทางวิชาการในภาพรวมของประเทศ ส่งผลให้การดำเนินงานด้านการให้ความคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารปลอดภัยมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนับสนุนแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี ตามนโยบายรัฐบาลที่จะนำประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ และประเมินสถานการณ์ความปลอดภัยของอาหาร
3. เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค ประชาชน และสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่ประเทศไทย

4. เพื่อสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการ และประชาชนทั่วไปในการเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านอาหาร

5. เพื่อสร้างฐานข้อมูลด้านคุณภาพและความปลอดภัยอาหารที่มีคุณภาพถูกต้องอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ

วิธีดำเนินการ

1. ตรวจเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร แบ่งเป็น

1.1 เฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารและผลิตภัณฑ์เชิงรุก (Active Surveillance) จำนวน 7 เรื่อง ได้แก่

1.1.1 โครงการประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสสารเคมีตกค้างและสารปนเปื้อน ที่คนไทยได้รับจากอาหาร

1.1.2 โครงการศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข่าวสารของประเทศไทย

1.1.3 โครงการสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม

1.1.4 โครงการสำรวจปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทย

1.1.5 โครงการศึกษาการปนเปื้อนสารฟอร์มาดีไฮด์ในอาหาร

1.1.6 โครงการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำมาจากแป้ง

1.1.7 โครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร

1.2 เฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารและผลิตภัณฑ์เชิงรับ (Passive Surveillance) เป็นการรวบรวมข้อมูลผลตรวจผลิตภัณฑ์ ปี 2555-2558 จำนวน 6 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1.2.1 คุณภาพและความปลอดภัยของนมโรงเรียน

1.2.2 คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำปลาไทย

1.2.3 คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำพริกพร้อมบริโภค

1.2.4 คุณภาพและความปลอดภัยของกะปิ

1.2.5 คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ

1.2.6 คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารและเครื่องดื่ม

1.2.7 คุณภาพและความปลอดภัยของลูกชิ้น

1.2.8 คุณภาพและความปลอดภัยของไส้กรอก ไส้ฮั่ว หม่า ไส้กรอกอีสาน

2. ประชุมชี้แจงการดำเนินงานภายในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน อบรมเทคนิคการเก็บตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์ เป็นต้น

3. ประสานงานตามแผนปฏิบัติการแต่ละโครงการกับหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง

4. ดำเนินการตามแผน เก็บตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์และประเมินผลแต่ละโครงการ

5. จัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินการโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย 2560 พร้อมวิเคราะห์แนวโน้มความเสี่ยงพร้อมข้อเสนอเชิงนโยบาย เพื่อส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้งาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบสถานการณ์การตกค้าง ปนเปื้อน ด้านสารเคมี ด้านจุลชีววิทยา ในอาหารและผลิตภัณฑ์ในภาพรวมของประเทศ และพัฒนาศักยภาพการตรวจวิเคราะห์ด้านอาหารให้ครอบคลุมและขยายเครือข่าย

- เพื่อให้มีข้อมูล/สถานการณ์ด้านคุณภาพและความปลอดภัยอาหารของประเทศ
- เพื่อตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านความปลอดภัยอาหาร
- เพื่อสื่อสารความเสี่ยง แจ้งเตือนภัยกับผู้บริโภค ส่งต่อข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องหาแนวทางแก้ไข
- เพื่อปรับปรุง แก้ไข เพิ่มเติม ข้อกำหนดทางกฎหมายของประเทศ
- เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับประชาชนถึงคุณภาพและความปลอดภัยอาหารของประเทศไทย
- เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศไทย
- เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจและผู้ประกอบการอาหารในประเทศ และผู้นำเข้า/ส่งออกอุตสาหกรรมอาหาร
- เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค ให้รู้จักเลือกซื้อ-บริโภคอาหารที่มีคุณภาพและความปลอดภัย
- เพื่อพัฒนาผู้ประกอบการผลิตอาหารให้มีความเข้มแข็ง และสร้างการมีส่วนร่วมของในการเฝ้าระวัง

ความปลอดภัยด้านอาหาร

- สนับสนุนยุทธศาสตร์ความปลอดภัยด้านอาหารตลอดห่วงโซ่ให้บรรลุผลสำเร็จทุกระดับชั้น

ผลการดำเนินงาน

การตรวจเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance)

โครงการประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสสารเคมีตกค้างและสารปนเปื้อน ที่คนไทยได้รับจากอาหาร (Total diet study)

บทนำ

ภารกิจหน้าที่ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ในการคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร คือ การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อควบคุมคุณภาพอาหารตามกฎหมายพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 โดยการเป็นห้องปฏิบัติการอ้างอิงในการตรวจเฝ้าระวังในด้านคุณภาพตามมาตรฐาน เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับสารอาหารที่คุ้มค่าสมประโยชน์ และการตรวจเฝ้าระวังในด้านอันตรายที่ผู้บริโภคอาจได้รับจากสารพิษสารปนเปื้อนหรือสารตกค้างในอาหาร ในกรณีสารพิษ เช่น โลหะหนัก และสารปนเปื้อนอื่นๆ ที่ปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม กฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคโดยกำหนดปริมาณสูงสุดในอาหาร ในขณะที่สารตกค้าง ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือยาสัตว์ ซึ่งตกค้างจากการใช้ในช่วงการเพาะปลูกหรือการเลี้ยงสัตว์ หรือหลังการเก็บเกี่ยว กฎหมายคุ้มครองผู้บริโภคโดยกำหนดปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ในอาหารเป็นรายชนิด และเกือบทุกค่าเป็นการกำหนดในอาหารดิบ ดังนั้นจึงมีข้อกังวลว่า เมื่อผู้บริโภคบริโภคอาหารที่มีสารตกค้างหรือสารปนเปื้อนหลายชนิดในชีวิตประจำวัน จะได้รับสารพิษสารปนเปื้อนหรือสารตกค้างในปริมาณที่เป็นอันตรายหรือไม่

การศึกษาปริมาณสารพิษที่ผู้บริโภคได้รับจริงจากอาหาร เรียกว่า Total diet study เป็นการประเมินการได้รับสัมผัส (exposure assessment) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการประเมินความเสี่ยง (risk assessment) ที่องค์การอนามัยโลกยอมรับว่าเป็นการศึกษาที่ให้ข้อมูลที่แสดงการได้รับสารพิษจากอาหารได้แม่นยำใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด แต่มีความยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายสูง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้เริ่มการศึกษาปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่คนไทยได้รับจากอาหารมาตั้งแต่ พ.ศ. 2523 โดยใช้รูปแบบ duplicate portion ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2530-2531 ได้ศึกษาโครงการนำร่องรูปแบบ total diet study-composite approach โดยใช้จังหวัดเชียงใหม่เป็นแหล่งเก็บตัวอย่าง ผลจากโครงการนำร่องทำให้ได้รูปแบบวิธีการศึกษาที่เหมาะสม ดังนั้นจึงทำการศึกษาระดับประเทศปีละครั้ง (1 basket) ต่อเนื่องกันทุกปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2532-2539 โดยเก็บตัวอย่างอาหารจากแต่ละภาค แบ่งออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ภาคละ 2 จังหวัด จำนวนตัวอย่างอาหาร 77 ชนิดต่อจังหวัด ส่งตัวอย่างทางรถไฟและรถยนต์ในสภาพแช่เย็นด้วยน้ำแข็งมายังห้องปฏิบัติการกองอาหาร (ต่อมาเปลี่ยนชื่อหน่วยงานเป็น สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร) นำตัวอย่างจาก 2 จังหวัดของภาคเดียวกันมารวมกันเป็นตัวแทนของภาค ทำความสะอาดและหุงต้ม เลียนแบบวิธีปรุงอาหารอย่างง่ายที่ใช้ในครัวเรือนไทย คือ หุง ต้ม ผัดกับน้ำมัน และย่าง แล้วบดตัวอย่างให้ละเอียดผสมรวมตัวอย่างตามสัดส่วนการบริโภคอาหารของคนไทยเป็น 12 กลุ่ม โดยใช้ข้อมูลการสำรวจการบริโภคอาหารของคนไทย ครั้งที่ 3 ของกรมอนามัย พ.ศ. 2529 เป็นฐานในการคำนวณ ทำการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส และกลุ่มคาร์บาเมต และตั้งแต่ พ.ศ. 2537 ได้ขยายขอบข่ายการวิเคราะห์โดยเพิ่มกลุ่มสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์อีกกลุ่มหนึ่ง ผลวิเคราะห์ที่ได้เป็นปริมาณที่พบในอาหารที่เป็นตัวแทนของภาค เมื่อนำปริมาณที่พบทั้ง 4 ภาค มาหาค่าเฉลี่ย สามารถใช้เป็นปริมาณที่พบของประเทศได้

ผลการศึกษาต่อเนื่อง 8 ปี (พ.ศ. 2532-2539) พบว่าปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบในแต่ละภาคไม่มีความแตกต่างกัน กลุ่มผักและผลไม้เป็นกลุ่มอาหารที่มีการตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากที่สุด ประกอบกับกรมอนามัยได้ทำการสำรวจการบริโภคอาหารของคนไทย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2538 จึงได้ศึกษา

ข้อมูลการสำรวจครั้งใหม่และปรับปรุงกลุ่มอาหารให้มีความเหมาะสมครอบคลุมชนิดอาหารมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงได้ปรับปรุงการจัดกลุ่มอาหาร และทำการศึกษาปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและโลหะหนักที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหารประจำวันต่อเนื่องอีกช่วงหนึ่งเป็นเวลา 5 ปี คือ ในระหว่าง พ.ศ. 2542-2546 โดยมีการเผยแพร่ข้อมูลปริมาณการได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชช่วง พ.ศ. 2542-2546 และเผยแพร่ข้อมูลปริมาณการได้รับโลหะหนัก พ.ศ. 2542-2544

ต่อมาในปี พ.ศ. 2553-2555 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ศึกษา ร่วมกับสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ศึกษาและจัดทำข้อมูลผลการสำรวจปริมาณอาหารที่คนไทยบริโภค พ.ศ. 2549 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการสำรวจค่อนข้างชัดเจน คือ เพื่อการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยอาหาร จึงได้ทำการศึกษาข้อมูลการสำรวจ คัดเลือกชนิดอาหารเพิ่มขึ้นเป็น 111 ชนิด จัดกลุ่มอาหารแบ่งเป็น 33 กลุ่ม เพิ่มรายการตรวจวิเคราะห์ นอกจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 4 กลุ่ม และโลหะหนักที่เคยศึกษาแล้ว เพิ่มรายการสารเคมีฯ กลุ่มสารกำจัดเชื้อรา ยาฆ่าวัชพืช ยาฆ่าแมลง ยาดำเนินจุลชีพ กลุ่ม sulfonamides และยาปฏิชีวนะ chloramphenicol สารปนเปื้อน Benzo(a)pyrene ซึ่งได้เผยแพร่ข้อมูลในรายงานประจำปีของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

ในปี พ.ศ. 2556-2559 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ให้การสนับสนุนงบประมาณดำเนินการแก่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อสำรวจข้อมูลบริโภคอาหารเป็นครั้งที่ 2 และได้เผยแพร่ข้อมูลเมื่อกรกฎาคม 2559 สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารจึงเสนอโครงการ Total diet study ในปีงบประมาณ 2560

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณสารพิษ สารปนเปื้อน และยาฆ่าวัชพืช คือ
 - โลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียมปรอท และสารหนู
 - สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างจำนวน 8 กลุ่ม 132 ชนิดสาร
 - ยาฆ่าวัชพืชตกค้างจำนวน 8 กลุ่ม 58 ชนิดสาร
 - สารปนเปื้อนกลุ่ม Polycyclic aromatic hydrocarbons ชนิด Benzo(a)pyrene
 - สารปนเปื้อนสารกลุ่มไดออกซินจำนวน 17 ชนิดและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน 12 ชนิด จำนวนรวม 29 ชนิด

โดยใช้ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย พ.ศ. 2559 ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติร่วมกับสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล แล้วคำนวณปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหาร เพื่อเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยที่องค์การอนามัยโลกกำหนด และเพื่อให้ทราบภาวะและแนวโน้มความเสี่ยงภัยของคนไทยในการได้รับสารพิษที่ทำการศึกษาจากการบริโภคอาหารประจำวัน

2. เพื่อสื่อสารข้อมูลสถานการณ์ความเสี่ยงการได้รับสารพิษจากอาหารประจำวันให้กับผู้บริโภค และหาแนวทางการป้องกันลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน

3. เพื่อสื่อสารข้อมูลสถานการณ์ความเสี่ยงการได้รับสารพิษจากอาหารประจำวัน ให้กับหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ในการออกกฎหมาย ใช้ในการทวนสอบความเหมาะสมของค่ากำหนดตามกฎหมาย

ขอบข่าย

ศึกษาข้อมูลการบริโภคอาหารจากผลการสำรวจของสถาบันโภชนาการร่วมกับสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ พ.ศ. 2559 ออกเก็บตัวอย่างอาหารดิบจากจังหวัดที่เป็นตัวแทนของภาคในช่วงเวลาเดียวกัน 4 ภาค คือ ภาคเหนือ 2 จังหวัด คือ เชียงใหม่และพิษณุโลก ภาคกลาง 2 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานครและชลบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 จังหวัด คือ ขอนแก่นและนครราชสีมา ภาคใต้ 2 จังหวัด คือ สงขลาและตรัง รวม 8 จังหวัด จำนวนตัวอย่างไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่างต่อจังหวัด นำตัวอย่างอาหารแต่ละชนิดจากทุกจังหวัดมารวมกัน และนำมาผ่านกระบวนการล้างและหุงหรือต้มหรือผัดทำให้สุกเลียนแบบที่คนไทยบริโภคจริงในบ้านเรือน นำตัวอย่างอาหารจัดรวมเป็นกลุ่ม นำมาวิเคราะห์ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหาร

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลการบริโภคอาหาร จากผลสำรวจของสถาบันโภชนาการร่วมกับสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ พ.ศ. 2559 เพื่อคัดเลือกชนิดอาหารเป็นตัวแทนอาหารที่คนไทยบริโภค โดยเลือกอาหารที่มีข้อมูลปริมาณบริโภคเฉลี่ยต่อวันสูง
2. จัดกลุ่มอาหารโดยรวมชนิดอาหารที่เป็นประเภทเดียวกัน มีลักษณะการปนเปื้อนสารพิษ/แหล่งที่มาสารพิษคล้ายคลึงกัน คำนวณปริมาณกลุ่มอาหาร (Food composite intake) และปริมาณอาหารทั้งหมดใน 1 วัน (Total diet intake)
3. จัดทำ shopping list เพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่าง
4. ประสานกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในการเก็บตัวอย่างอาหารตามเอกสาร shopping list
5. ประสานกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการเตรียมตัวอย่างกลุ่มอาหาร
6. เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 แห่ง และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมกันวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2560 จังหวัดละ 131 ชนิด รวม 8 จังหวัด มีรายละเอียดหน่วยงานรับผิดชอบและสถานที่เก็บตัวอย่าง ดังนี้

ที่	หน่วยงานรับผิดชอบ	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง
1	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	เชียงใหม่
2	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	พิษณุโลก
3	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	กรุงเทพมหานคร
4	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	ชลบุรี
5	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	ขอนแก่น
6	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	นครราชสีมา
7	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	สงขลา
8	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	ตรัง

7. เจ้าหน้าที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร เตรียมตัวอย่างกลุ่มอาหาร ตามเอกสารคู่มือการเตรียมตัวอย่าง Total diet study-composite approach เพื่อใช้เป็นตัวอย่างวิเคราะห์ (Laboratory sample) วันที่ 22-24 กุมภาพันธ์ 2560

8. ห้องปฏิบัติการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ตรวจวิเคราะห์โลหะหนัก 4 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท และสารหนู สารปนเปื้อน benzo(a)pyrene สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 132 ชนิด (รายชื่อสารเคมีแสดงในตารางที่ 1) และยาสัตว์ตกค้าง 58 ชนิด (รายชื่อยาสัตว์แสดงในตารางที่ 2) และสารกลุ่มไดออกซิน จำนวน 17 ชนิด และกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน 12 ชนิด (รายชื่อสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินแสดงในตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 รายการสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบ่งตามสถานะการใช้ (Classified by mode of action)

Type of pesticides	Mode of action	compounds	List of compounds									
1	Insecticide	84	4,4'-DDD	BHC-gamma (gamma-HCH)	Chlorpyrifos-methyl	Endosulfan I	Fenvalerate I	Methidathion	Phenthoate			
			4,4'-DDE	Bifenthrin	Cyfluthrin	Endosulfan II	Fipronil	Methiocarb	Phorate			
			4,4'-DDT	Buprofezin	Cyhalothrin-lambda	Endosulfan sulfate	Heptachlor	Methomyl	Phosalone			
			Acephate	Cadusafos	Cypermethrin	Endrin	Heptachlor epoxide - isomer B	Methoxychlor	Phosmet			
			Aldicarb	Carbaryl	Deet (DEET)	EPN	Heptachlorepoxyde-cis	Mevinphos	Phosphamidon			
			Aldrin	Carbofuran	Deltamethrin	Ethion	Heptachlorepoxyde-trans	Monocrotophos	Pirimiphos-Ethyl			
			Azinphos-ethyl	Carbosulfan	Diazinon	Etrinfos	Hexachlorobenzene	Naled	Pirimiphos-Methyl			
			Azinphos-methyl	Chlordane-cis	Dichlorvos	Fenchlorphos, Ronnel	Isofenphos	Omethoate	Profenofos			
			Bendiocarb	Chlordane-oxy	Dicrotophos	Fenitrothion	Isoprocarb	Oxamyl	Prothiofos			
			BHC-alpha (alpha-HCH)	Chlordane-trans	Dieldrin	Fenobucarb	Isoxathion	Parathion-ethyl	Tetrachlorvinphos			
			BHC-beta (beta-HCH)	Chlorfenapyr	Dimethoate	Fenpropathrin	Malathion	Parathion-methyl	Tetradifon			
			BHC-delta (delta-HCH)	Chlorpyrifos	Disulfoton	Fenthion	Methamidophos	Permethrins-cis	Triazophos			
2	Fungicide	16	Benomyl	Chloroneb	Folpet	Quinoxifen	Thiabendazole	Triadimefon				
			Carbendazim	Chlorothalonil	Metaxyl	Quintozen	Tolclofos-methyl					
			Carboxin	Ditalimfos	Picoxystrobin	Tecnazen	Tolylfluaniid					
3	Herbicide	13	Propachlor	Trifluralin	Simazine	Atrazine	Terbacil	Metribuzin	Alachlor			
			Hexazinone	Bromacil	Metolachlor	DGPA (Dacthal)	Butachlor	Anatryn				
4	Acaricides & insecticide	10	Methacrifos	Heptenophos	Demeton-S-methyl	Thiometon	Dioxathion	Propetamphos	Chlorfenvinphos			
			Bromophos-ethyl	Tebufoenpyrad	Quinalphos							
5	Acaricide	5	Dicofol	Chlorobenzilate	Propargite	Bromopropylate	Bifenazate					
6	Nematocide	2	Terbufos	Fosthiazate								
7	Plant growth regulator	1	Chlopropham									
8	Insecticide & Avicide	1	Cyanophos									
	Total	132										

ตารางที่ 2 รายชื่อยาสัตว์ตกค้างที่ตรวจ จำนวน 8 กลุ่ม รวม 58 สาร

ที่	กลุ่ม	ที่	ชื่อยา
1	Antimicrobial-Amphenicol จำนวน 3 สาร	1	Chloramphenicol
		2	Florphenicol
		3	Thiamphenicol
2	Antimicrobial-Beta-lactams จำนวน 9 สาร	4	Amoxicillin
		5	Cloxacillin
		6	Dicloxacillin
		7	Oxacillin
		8	Cefalexin
		9	Cefalonium
		10	Cefapirin
		11	Cefazolin
		12	Nafcilin
3	Antimicrobial-Macrolides จำนวน 6 สาร	13	Erythromycin
		14	Josamycin
		15	Lincomycin
		16	Roxithomycin
		17	Tilmicosin
		18	Tyrocine
4	Antimicrobial-Quinolones จำนวน 12 สาร	19	Ciprofloxacin
		20	Danofloxacin
		21	Difloxacin
		22	Enrofloxacin
		23	Flumequin
		24	Levofloxacin
		25	Marbofloxacin
		26	Nalidixic acid
		27	Norfloxacin
		28	Ofloxacin
		29	Oxolinic acid
		30	Sarafloxacin

ตารางที่ 2 รายชื่อยาสัตว์ดกค้ำที่ตรวจ จำนวน 8 กลุ่ม รวม 58 สาร (ต่อ)

ที่	กลุ่ม	ที่	ชื่อยา
5	Antimicrobial-Sulfonamides จำนวน 16 สาร	31	Dapsone
		32	Ormetoprim
		33	Sulfadiazine
		34	Sulfadimidine
		35	Sulfadimethoxine
		36	Sulfadoxine
		37	Sulfamerazine
		38	Sulfamethizole
		39	Sulfamethoxazole
		40	Sulfamethoxypyridazine
		41	Sulfamonomethoxine
		42	Sulfapyridine
		43	Sulfaquinoxaline
		44	Sulfisoxazole
		45	Sulfathiazole
		46	Trimethoprim
6	Antimicrobial-Tetracycline จำนวน 4 สาร	47	Chlortetracycline
		48	Doxytetracycline
		49	Oxytetracycline
		50	Tetracycline
7	Nitrofurantoin metabolites จำนวน 4 สาร	51	AMOZ
		52	AOZ
		53	AHD
		54	SEM
8	Beta-agonists จำนวน 4 สาร	55	Brombuterol
		56	Clenbuterol
		57	Ractopamine
		58	Salbutamol

ตารางที่ 3 รายชื่อสารกลุ่มไดออกซินจำนวน 17 ชนิด และกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน 12 ชนิด รวม 29 ชนิดและค่า Toxic Equivalency Factors (WHO-TEFs 2005) ขององค์การอนามัยโลก

ชื่อสารกลุ่มไดออกซิน	TEF value	ชื่อสารกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน	TEF value
Dibenzo-p-dioxins (PCDDs)			
2,3,7,8-TCDD	1	non-ortho PCBs	
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB 77	0.0001
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	PCB 81	0.0003
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	PCB 126	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	PCB 169	0.03
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	mono-ortho PCBs	
OCDD	0.0003	PCB 105	0.00003
Dibenzofurans (PCDFs)		PCB 114	0.00003
2,3,7,8-TCDF	0.1	PCB 118	0.00003
1,2,3,7,8-PeCDF	0.03	PCB 123	0.00003
2,3,4,7,8-PeCDF	0.3	PCB 156	0.00003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	PCB 157	0.00003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	PCB 167	0.00003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	PCB 189	0.00003
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01		
OCDF	0.0003		

9. ปริมาณสารพิษที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร

9.1 จำนวนเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) หรือพิโคกรัมต่อกกรัม (pg/g)

9.1.1 ปริมาณที่พบน้อยกว่า limit of detection (LOD) ให้รายงานไม่พบ หรือ not detected (ND)

9.1.2 ปริมาณที่พบเท่ากับหรือมากกว่า LOD แต่ต่ำกว่าค่า limit of quantitation (LOQ) ให้รายงานน้อยกว่า LOQ

9.2 ปริมาณสารพิษที่ผู้บริโภคได้รับ คำนวณดังนี้

9.2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารปนเปื้อน B(a)P และยาสัตว์ตกค้าง : สารที่รายงาน ND ใช้ค่าศูนย์ (0) จำนวน และสารที่รายงานน้อยกว่า LOQ ใช้ค่า LOD จำนวน

9.2.2 โลหะ : จำนวน 3 แบบ คือ

- Lower bound คือ จำนวนโดย โลหะที่รายงาน ND ใช้ค่า 0 และน้อยกว่า LOQ ใช้ค่า 0

- Middle bound คือ คำนวณโดย โลหะที่รายงาน ND ใช้ค่า 1/2 ของ LOD และน้อยกว่า LOQ ใช้ค่า 1/2 ของ LOQ

- Upper bound คือ คำนวณโดย โลหะที่รายงาน ND ใช้ค่า LOD และน้อยกว่า LOQ ใช้ค่า LOQ

9.2.3 สารกลุ่มไดออกซินและสารกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน คำนวณค่า Lower-bound Medium-bound และ Upper-bound ของค่าสมมูลความเป็นพิษของสารแต่ละกลุ่ม โดยมีรายละเอียดของการคำนวณ ดังนี้

- Lower-bound คือ ผลรวมของปริมาณสารที่ตรวจวัดได้ คูณกับค่า Toxic Equivalency Factors (TEF) ของสารแต่ละชนิด โดยสารที่ตรวจไม่พบหรือพบน้อยกว่าค่า LOQ จะใช้ค่า 0 มาคำนวณ

- Medium-bound คือ ผลรวมของปริมาณสารที่ตรวจวัดได้ คูณกับค่า TEF ของสารแต่ละชนิด โดยสารที่ตรวจไม่พบหรือพบน้อยกว่าค่า LOQ จะใช้ค่า 1/2 ของ LOQ มาคำนวณ

- Upper-bound คือ ผลรวมของปริมาณสารที่ตรวจวัดได้ คูณกับค่า TEF ของสารแต่ละชนิด โดยสารที่ตรวจไม่พบหรือพบน้อยกว่าค่า LOQ จะใช้ค่า LOQ มาคำนวณ

9.3 คำนวณปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากอาหาร

9.3.1 สารพิษ สารปนเปื้อน โลหะ และยาสัตว์ คำนวณโดยนำปริมาณสารพิษที่พบในแต่ละกลุ่มอาหาร (หน่วยเป็น mg/kg) คูณด้วยน้ำหนักอาหารที่คนไทยบริโภคใน 1 วัน (หน่วยเป็น g) มาคำนวณปริมาณสารพิษที่บริโภคจากทุกกลุ่มอาหาร แล้วมารวมกันจะได้ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับใน 1 วัน (หน่วยเป็น mg/person/day) แล้วหารด้วยน้ำหนักเฉลี่ยของคนไทยอายุ 3 ปีขึ้นไปรวมเพศ (เท่ากับ 57.57 kg) จะได้ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากอาหาร (หน่วยเป็น mg/kg bw/day)

9.3.2 ปริมาณสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่ผู้บริโภคได้รับ คำนวณดังนี้

- คำนวณผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน (WHO PCDDs/PCDFs and DL-PCBs) แบบ lower-bound, medium-bound และ upper-bound (หน่วยเป็น pg TEQ/g)

- นำปริมาณสารพิษที่พบในแต่ละกลุ่มอาหาร (หน่วย pg TEQ/g) คูณด้วยน้ำหนักอาหารที่คนไทยบริโภคใน 1 วัน (หน่วยเป็น g) มาคำนวณปริมาณสารพิษที่บริโภคจากทุกกลุ่มอาหาร แล้วมารวมกันจะได้ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับใน 1 วัน (หน่วยเป็น pg TEQ/person/day) แล้วหารด้วยน้ำหนักเฉลี่ยของคนไทยอายุ 3 ปีขึ้นไปรวมเพศ (เท่ากับ 57.57 kg) จะได้ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากอาหาร (หน่วยเป็น pg TEQ/kg bw/day)

10. ประเมินความปลอดภัยหรือความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสสารพิษ จากการเปรียบกับค่าอ้างอิงขององค์การอนามัยโลก หรือค่าอ้างอิงอื่นๆ

ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย พ.ศ. 2559 เพื่อคัดเลือกชนิดอาหารเป็นตัวแทนอาหารที่คนไทยบริโภค พบว่าผลการสำรวจปริมาณการบริโภคอาหาร สำหรับผู้บริโภคคนไทยอายุ 3 ปีขึ้นไปมีอาหารที่สำรวจมาได้ 509 ชนิด รวม 20 กลุ่มอาหาร

ในการเลือกชนิดอาหารใช้ข้อมูลจากรายงานข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย พ.ศ. 2559 ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยและค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณอาหารที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capita) อายุ 3 ปีขึ้นไป และตารางที่ 4.17 ร้อยละของผู้ที่บริโภคอาหารแต่ละชนิดสำหรับผู้บริโภคอายุ 3 ปีขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกชนิดอาหารและการจัดกลุ่มอาหารคือ คัดเลือกชนิดอาหารที่มีข้อมูลตัวเลขค่าเฉลี่ยปริมาณการ

บริโภคน (รวมเพศ) มาก ประกอบกับความนิยมการบริโภค โดยใช้ข้อมูลร้อยละของผู้บริโภคมาเลือกอาหารประมาณ กลุ่มละ 5 ชนิด นำมาจัดกลุ่มโดยคำนึงถึง source of contamination, origin (plant หรือ animal) และวิธีวิเคราะห์ที่ใช้ ได้อาหาร 131 ชนิด 34 กลุ่มอาหาร ปริมาณบริโภคใน 1 วัน เท่ากับ 2,495.70 กรัม แสดงในตารางที่ 4

นำชนิดอาหารที่คัดเลือกมาทั้งหมด 131 ชนิด มาจัดทำ shopping list และสภาวะขนส่ง เพื่อใช้ในการ เก็บและขนส่งตัวอย่างจากแหล่งเก็บในจังหวัดต่างๆ มายังสถานที่เตรียมตัวอย่าง นำข้อมูลปริมาณบริโภค (g intake) ของชนิดอาหารที่เลือก บางชนิดใช้ข้อมูลจากการสำรวจ บางชนิดใช้ข้อมูลอาหารใกล้เคียงหลายรายการมารวมกัน แล้วคำนวณสัดส่วน (ร้อยละ) ของอาหารชนิดนั้นๆ ในกลุ่มอาหาร รวมทั้งระบุสภาพการบริโภค จัดทำวิธีการเตรียม ตัวอย่าง เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่เตรียมตัวอย่างของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ได้เตรียมได้อย่างถูกต้อง

ตัวอย่างอาหาร 131 ชนิด จาก 8 จังหวัดแหล่งเก็บตัวอย่าง รวม 1,048 ตัวอย่าง ได้ถูกส่งมายังสถาบัน ค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในสภาพที่เหมาะสม คือ แช่เย็น ในวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2560 พร้อมกันทุกจังหวัด เจ้าหน้าที่ดำเนินการแยกชนิดตัวอย่าง โดยรวมตัวอย่างจากทุกจังหวัดเป็น ตัวอย่างเดียว แล้วเตรียมตัวอย่างตามคู่มือวิธีการเตรียมตัวอย่างและผสมรวมตัวอย่างให้เป็นกลุ่มอาหาร (Food composite) ได้น้ำหนักกลุ่มละ 2,000 g ตามสัดส่วนที่แสดงในตารางที่ 6 จัดส่งตัวอย่าง Food composite มายังห้องปฏิบัติการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ซึ่งตัวอย่างเพื่อใช้เป็น analytical portion เก็บรักษา ที่อุณหภูมิต่ำกว่า -15 °C ก่อนการวิเคราะห์

การวิเคราะห์สารพิษ สารปนเปื้อน และยาสัตว์ ในตัวอย่าง Food composite นั้น วิเคราะห์โดยห้อง ปฏิบัติการของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ที่ใช้ระบบบริหารคุณภาพที่ได้รับการรับรอง ทั้ง ISO 9001: 2015 และ ISO/IEC 17025: 2005 ใช้วิธีวิเคราะห์ที่ผ่านการทดสอบความใช้ได้และมีแผนการควบคุมคุณภาพ ภายใน เพื่อให้มั่นใจว่าได้ผลวิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือ การวิเคราะห์พิจารณาจาก source of contamination รายละเอียดของ Food composite รายการวิเคราะห์ และเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 4 กลุ่มอาหารและปริมาณบริโภคต่อคนต่อวัน (g/person/day)

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่มอาหาร	ปริมาณบริโภค (g/person/day)
1	ข้าว	376.35
2	ผลิตภัณฑ์ข้าว	55.04
3	เบเกอรี่และขนมขบเคี้ยว	23.15
4	ถั่ว และผลิตภัณฑ์	13.39
5	ผักรากและผลิตภัณฑ์	6.58
6	ผักหัว ตระกูลหอมกระเทียม	9.40
7	ผักหัวอื่นๆ	7.99
8	ผักตระกูลกะหล่ำ	9.36
9	ผักใบ	15.46

ตารางที่ 4 กลุ่มอาหารและปริมาณบริโภคต่อคนต่อวัน (g/person/day) (ต่อ)

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่มอาหาร	ปริมาณบริโภค (g/person/day)
10	ผักผล ตระกูลแตง	34.39
11	ผักผล ตระกูลถั่ว	11.41
12	ผักผล ตระกูลมะเขือ	21.18
13	ผักผล ตระกูลพริก	2.88
14	ผักผลอื่น	21.41
15	ผักต้นยอด	13.59
16	ผักดอกเห็ด	11.63
17	พืชสมุนไพร	5.68
18	ผักพื้นบ้าน	5.42
19	ผลไม้ บริโภคทั้งเปลือก	54.11
20	ผลไม้ บริโภคเฉพาะเนื้อ high acid	88.66
21	ผลไม้ บริโภคเฉพาะเนื้อ low acid	94.34
22	สัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์	18.04
23	ไข่	37.34
24	เนื้อหมูและผลิตภัณฑ์	38.41
25	เนื้อวัวควายและผลิตภัณฑ์	6.19
26	นม และผลิตภัณฑ์	156.56
27	สัตว์น้ำจืดและผลิตภัณฑ์	26.73
28	สัตว์ทะเลและผลิตภัณฑ์	23.77
29	น้ำมันและไขมัน	10.27
30	เครื่องดื่ม	186.52
31	เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	26.73
32	เครื่องปรุงรส 1	11.33
33	เครื่องปรุงรส 2	13.40
34	น้ำดื่ม	1095.35
	รวม	2,495.70

ตารางที่ 5 รายการวิเคราะห์ และเครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด

สารพิษ/สารปนเปื้อน/โลหะ		Food composite ที่วิเคราะห์	เครื่องมือที่ใช้
สารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืช	- 5 กลุ่ม (122 สาร)	ทุกกลุ่ม (1-34)	GC-MS/MS
	- กลุ่ม Carbamate (7 สาร)	กลุ่มที่ 1-28 กลุ่มที่ 30-34	LC-FLD post column derivatization
	- กลุ่ม Fungicide (3 สาร)	กลุ่มที่ 5-21	LC-FLD & LC-UVD
ยาสัตว์ตกค้าง	- 9 กลุ่ม (50 สาร)	กลุ่มที่ 22-25	LC-MS/MS
	- กลุ่ม β -agonists (4 สาร)	กลุ่มที่ 27-28	
	- กลุ่ม Nitrofurantol metabolites (4 สาร)	กลุ่มที่ 22-28	LC-MS/MS
โลหะหนัก	- ตะกั่ว - แคดเมียม - สารหนู -ปรอท	ทุกกลุ่ม (1-34)	- Flame AAS - Flame AAS - Hydride AAS - Mercury analyzer
สารปนเปื้อน	- Benzo(a)pyrene	กลุ่มที่ 22 กลุ่มที่ 24-25 กลุ่มที่ 27-29	LC-FLD
สารกลุ่มไดออกซิน และกลุ่มพีซีบี คล้ายไดออกซิน	- สารกลุ่มไดออกซิน (17 สาร) - และกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน (12 สาร)	กลุ่มที่ 1-4 กลุ่มที่ 22-31 กลุ่มที่ 34	HRGC/HRMS

หมายเหตุ : GC-MS/MS คือ Gas Chromatograph-tandem mass spectrometer

LC-FLD คือ Liquid Chromatograph-Fluorescence detector

LC-UVD คือ Liquid Chromatograph-UV-visible detector

LC-FLD คือ Liquid Chromatograph-tandem mass spectrometer

AAS คือ Atomic Absorption Spectrophotometer

HRGC/HRMS คือ High Resolution Gas Chromatograph-High Resolution mass spectrometer

ปริมาณสารพิษที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร มีรายละเอียด ดังนี้

- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 132 สาร ผลการวิเคราะห์ตรวจไม่พบในกลุ่มอาหาร 18 กลุ่ม ตรวจพบในกลุ่มอาหาร 16 กลุ่ม กลุ่มอาหารที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาหารที่มาจากพืช (13 กลุ่ม) พบในกลุ่มอาหารที่มาจากสัตว์ 1 กลุ่ม คือ เนื้อหมูและผลิตภัณฑ์ และพบในกลุ่มเครื่องปรุงรส 2 กลุ่ม สารที่พบมากที่สุด คือ cypermethrin พบใน 15 กลุ่มอาหาร รองลงมาคือ chlorpyrifos พบใน 7 กลุ่มอาหาร นอกจากนั้น สารที่พบใน 1-3 กลุ่มอาหาร คือ acephate, carbaryl, carbendazim, chlorfenapyr, chlorothalonil, Lambda-cyhalothrin, ethion, metalaxyl, methiocarb, methomyl, omethoate, profenofos และ prothiofos รายละเอียดปริมาณที่พบในแต่ละกลุ่มอาหารแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่มอาหาร	Pesticide residues (mg/kg)
1	ข้าว	ND
2	ผลิตภัณฑ์ข้าว	ND
3	เบเกอรี่และขนมขบเคี้ยว	ND
4	ถั่ว และผลิตภัณฑ์	ND
5	ผักรากและผลิตภัณฑ์	ND
6	ผักหัว ตระกูลหอมกระเทียม	ND
7	ผักหัวอื่นๆ	cypermethrin 0.052
8	ผักตระกูลกะหล่ำ	acephate 0.287 methiocarb 0.014 omethoate 0.066
9	ผักใบ	chlorfenapur 0.046 chlorpyrifos น้อยกว่า 0.02 cypermethrin 0.570 profenofos 0.043 prothiofos 0.043
10	ผักผล ตระกูลแตง	chlorpyrifos น้อยกว่า 0.02 cypermethrin น้อยกว่า 0.02
11	ผักผล ตระกูลถั่ว	carbaryl 0.044 chlorfenapur 0.026 chlorpyrifos 0.035 cypermethrin 0.067 metalaxyl น้อยกว่า 0.02 methomyl น้อยกว่า 0.01
12	ผักผล ตระกูลมะเขือ	cypermethrin 0.179 ethion 0.024 methomyl น้อยกว่า 0.01 omethoate 0.045 profenofos น้อยกว่า 0.02
13	ผักผล ตระกูลพริก	carbendazim 0.662 chlorpyrifos 0.029 cypermethrin 0.093 ethion 0.039 profenofos น้อยกว่า 0.02

ตารางที่ 6 ปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร (ต่อ)

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่มอาหาร	Pesticide residues (mg/kg)
14	ผักผลไม้	ND
15	ผักต้น/ยอด	chlorpyrifos 0.024 Lambda-cyhalothrin 0.020 cypermethrin 0.055
16	ผักดอก/เห็ด	cypermethrin 0.038
17	พืชสมุนไพร	chlorothalonil 0.737 chlorpyrifos 0.066 Lambda-cyhalothrin 0.020 cypermethrin 1.430 metalaxyl 0.049 methomyl น้อยกว่า 0.01
18	ผักพื้นบ้าน	cypermethrin 0.180
19	ผลไม้ บริโภคทั้งเปลือก	carbendazim น้อยกว่า 0.1 chlorpyrifos น้อยกว่า 0.02 cypermethrin 0.062 ethion น้อยกว่า 0.02 methomyl 0.024
20	ผลไม้ บริโภคเฉพาะเนื้อ high acid	cypermethrin น้อยกว่า 0.02
21	ผลไม้ บริโภคเฉพาะเนื้อ low acid	ND
22	สัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์	ND
23	ไข่	ND
24	เนื้อหมูและผลิตภัณฑ์	cypermethrin 0.024
25	เนื้อวัวควายและผลิตภัณฑ์	ND
26	นมและผลิตภัณฑ์	ND
27	สัตว์น้ำจืดและผลิตภัณฑ์	ND
28	สัตว์ทะเลและผลิตภัณฑ์	ND
29	น้ำมันและไขมัน	ND
30	เครื่องดื่ม	ND
31	เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	ND
32	เครื่องปรุงรส 1	cypermethrin น้อยกว่า 0.02
33	เครื่องปรุงรส 2	cypermethrin 0.022
34	น้ำดื่ม	ND

หมายเหตุ : ND คือ not detected

* ปริมาณที่พบในกลุ่มน้ำดื่ม หน่วยเป็น $\mu\text{g/L}$

- ยาฆ่าตักค้างจำนวน 58 ชนิด ตรวจไม่พบในทุกกลุ่มอาหาร
- Benzo(a)pyrene ตรวจไม่พบในทุกกลุ่มอาหาร
- โลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู และปรอท มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตะกั่ว ตรวจพบทุกกลุ่มอาหาร ยกเว้นกลุ่มที่ 26 นมและผลิตภัณฑ์ กลุ่มที่ 32 เครื่องปรุงรส 1 กลุ่มที่ 33 เครื่องปรุงรส 2 และกลุ่มที่ 34 น้ำดื่ม ปริมาณที่พบตั้งแต่ 0.012 ถึง 0.064 mg/kg

แคดเมียม ตรวจไม่พบในกลุ่มที่ 26 นมและผลิตภัณฑ์ และกลุ่มที่ 34 น้ำดื่ม ปริมาณที่พบตั้งแต่ 0.001 ถึง 0.264 mg/kg

สารหนู ตรวจพบในอาหารเพียง 8 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ข้าว กลุ่มที่ 3 เบเกอรี่และขนมขบเคี้ยว กลุ่มที่ 17 พืชสมุนไพร กลุ่มที่ 27 สัตว์น้ำจืดและผลิตภัณฑ์ กลุ่มที่ 28 สัตว์ทะเลและผลิตภัณฑ์ กลุ่มที่ 32 และ 33 เครื่องปรุงรส 1 และ 2 ปริมาณที่พบตั้งแต่ 0.027 ถึง 1.45 mg/kg และกลุ่มที่ 34 น้ำดื่ม พบน้อยกว่า 0.5 $\mu\text{g/L}$

ปรอท ตรวจพบในอาหารเพียง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 27 สัตว์น้ำจืดและผลิตภัณฑ์ กลุ่มที่ 28 สัตว์ทะเลและผลิตภัณฑ์ กลุ่มที่ 32 และ 33 เครื่องปรุงรส 1 และ 2 ปริมาณที่พบตั้งแต่ 0.006 ถึง 0.019 mg/kg รายละเอียดปริมาณโลหะหนัก ที่ตรวจพบแสดงในตารางที่ 7

- สารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน รวม 29 สาร รายละเอียดการตรวจพบและผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารที่พบจำแนกตามกลุ่มอาหารอยู่ในช่วง 0.000-0.111 pg TEQ/g (ค่า lower bound) แสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ปริมาณโลหะหนัก ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู และปรอท ที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่มอาหาร	ตะกั่ว (mg/kg)	แคดเมียม (mg/kg)	สารหนู (mg/kg)	ปรอท (mg/kg)
1	ข้าว	น้อยกว่า 0.030	น้อยกว่า 0.014	น้อยกว่า 0.072	ND
2	ผลิตภัณฑ์ข้าว	0.034	น้อยกว่า 0.014	ND	ND
3	เบเกอรี่และขนมขบเคี้ยว	0.064	0.069	0.462	ND
4	ถั่ว และผลิตภัณฑ์	น้อยกว่า 0.030	0.035	ND	ND
5	ผักรากและผลิตภัณฑ์	0.028	0.007	ND	ND
6	ผักหัว ตระกูลหอมกระเทียม	0.026	0.018	ND	ND
7	ผักหัวอื่นๆ	0.028	0.008	ND	ND
8	ผักตระกูลกะหล่ำ	0.022	0.007	ND	ND
9	ผักใบ	0.025	0.012	ND	ND
10	ผักผล ตระกูลแตง	0.016	0.004	ND	ND
11	ผักผล ตระกูลถั่ว	0.038	0.002	ND	ND
12	ผักผล ตระกูลมะเขือ	0.022	0.011	ND	ND
13	ผักผล ตระกูลพริก	0.018	0.008	ND	ND
14	ผักผลอื่น	0.017	0.001	ND	ND
15	ผักต้นยอด	0.038	0.007	ND	ND
16	ผักดอกเห็ด	0.045	0.013	ND	ND
17	พืชสมุนไพร	0.054	0.022	น้อยกว่า 0.027	ND
18	ผักพื้นบ้าน	0.020	0.006	ND	ND
19	ผลไม้ บริโภคทั้งเปลือก	0.013	0.002	ND	ND
20	ผลไม้ บริโภคเฉพาะเนื้อ high acid	0.018	0.003	ND	ND
21	ผลไม้ บริโภคเฉพาะเนื้อ low acid	0.055	0.002	ND	ND
22	สัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์	น้อยกว่า 0.099	น้อยกว่า 0.013	ND	ND
23	ไข่	น้อยกว่า 0.099	น้อยกว่า 0.013	ND	ND
24	เนื้อหมูและผลิตภัณฑ์	น้อยกว่า 0.099	น้อยกว่า 0.013	ND	ND
25	เนื้อวัวควายและผลิตภัณฑ์	น้อยกว่า 0.099	น้อยกว่า 0.013	ND	ND
26	นม และผลิตภัณฑ์	ND	ND	ND	ND
27	สัตว์น้ำจืดและผลิตภัณฑ์	น้อยกว่า 0.099	0.048	0.138	0.014
28	สัตว์ทะเลและผลิตภัณฑ์	0.064	0.264	1.450	0.019
29	น้ำมันและไขมัน	0.019	0.003	ND	ND
30	เครื่องดื่ม	น้อยกว่า 0.012	น้อยกว่า 0.001	ND	ND

ตารางที่ 7 ปริมาณโลหะหนัก ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู และปรอท ที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร (ต่อ)

กลุ่มที่	ชื่อกลุ่มอาหาร	ตะกั่ว (mg/kg)	แคดเมียม (mg/kg)	สารหนู (mg/kg)	ปรอท (mg/kg)
31	เครื่องดื่มแอลกอฮอล์	0.020	น้อยกว่า 0.001	ND	ND
32	เครื่องปรุงรส 1	ND	0.020	0.197	0.009
33	เครื่องปรุงรส 2	ND	0.016	0.112	0.006
34	น้ำดื่ม*	ND	ND	น้อยกว่า 0.0005	ND

หมายเหตุ : ND คือ not detected

* ปริมาณที่พบในกลุ่มน้ำดื่ม หน่วยเป็น µg/L

ตารางที่ 8 ปริมาณสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่ตรวจพบ (pg/g) และผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารแต่ละกลุ่ม (pg TEQ/g)

กลุ่มอาหาร	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 22	กลุ่มที่ 23	กลุ่มที่ 24	กลุ่มที่ 25
PCDDs/PCDFs								
2,3,7,8 -TCDD	ND	ND	ND	ND	ND	< 0.0106	ND	ND
1,2,3,7,8- PCDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	< 0.0044
1,2,3,4,7,8 -HxCDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,6,7,8 -HxCDD	ND	ND	ND	ND	ND	< 0.0211	ND	< 0.0088
1,2,3,7,8,9- HxCDD	ND	ND	ND	ND	ND	< 0.0211	ND	ND
1,2,3,4,6,7,8- HpCDD	ND	ND	< 0.0966	ND	ND	< 0.0422	< 0.0472	< 0.0175
OCDD	ND	0.14	1.80	< 0.1401	0.16	< 0.1056	1.42	0.17
2,3,7,8 - TCDF	ND	0.01	ND	ND	0.01	0.04	ND	< 0.0044
1,2,3,7,8 - PCDF	ND	ND	ND	ND	< 0.0164	< 0.0211	ND	< 0.0088
2,3,4,7,8 - PCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,7,8 -HxCDF	ND	ND	ND	ND	< 0.0164	< 0.0211	< 0.0236	< 0.0088
1,2,3,6,7,8 - HxCDF	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	< 0.0236	< 0.0088
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	ND	ND	ND	ND	< 0.0211	ND	< 0.0088
2,3,4,6,7,8 -HxCDF	ND	ND	ND	ND	< 0.0164	< 0.0211	ND	0.01
1,2,3,4,6,7,8 -HpCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,7,8,9 -HpCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
OCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
WHO-TEFs PCDDs/PCDFs								
Lower bound	0.000	0.003	0.001	0.000	0.001	0.004	0.000	0.001
Medium bound	0.011	0.013	0.052	0.030	0.018	0.026	0.026	0.010
Upper bound	0.021	0.023	0.104	0.060	0.035	0.048	0.051	0.019

ตารางที่ 8 ปริมาณสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่ตรวจพบ (pg/g) และผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารแต่ละกลุ่ม (pg TEQ/g) (ต่อ)

กลุ่มอาหาร	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 22	กลุ่มที่ 23	กลุ่มที่ 24	กลุ่มที่ 25
DL-PCBs								
PCB 77	< 0.0250	0.13	1.52	< 0.0701	0.27	0.33	0.22	0.13
PCB 81	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	0.08	0.04
PCB 126	ND	ND	ND	ND	0.19	0.19	0.18	0.14
PCB 169	ND	ND	ND	ND	ND	0.16	0.06	ND
PCB105+PCB127	< 0.0250	0.04	0.16	< 0.0701	0.58	2.08	1.45	0.98
PCB114	ND	ND	ND	ND	0.06	0.18	0.19	0.12
PCB 118+PCB106	0.05	0.09	0.27	0.37	1.07	4.79	4.40	2.59
PCB 123	< 0.0250	ND	ND	< 0.0701	0.09	0.42	0.18	0.11
PCB 156	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB 157	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB 167	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB 189	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
WHO-TEFs DL-PCBs								
Lower bound	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.024	0.020	0.014
Medium bound	0.002	0.002	0.008	0.005	0.020	0.024	0.020	0.015
Upper bound	0.003	0.003	0.016	0.009	0.021	0.024	0.020	0.015
Sum of WHO-TEFs PCDDs/PCDFs and DL-PCBs								
Lower bound	0.000	0.003	0.001	0.000	0.020	0.028	0.021	0.015
Medium bound	0.012	0.014	0.060	0.035	0.038	0.050	0.046	0.025
Upper bound	0.025	0.026	0.120	0.069	0.056	0.072	0.071	0.034

ตารางที่ 8 ปริมาณสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มฟิซีปคล้ายไดออกซินที่ตรวจพบ (pg/g) และผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารแต่ละกลุ่ม (pg TEQ/g) (ต่อ)

กลุ่มอาหาร	กลุ่มที่ 26	กลุ่มที่ 27	กลุ่มที่ 28	กลุ่มที่ 29	กลุ่มที่ 30	กลุ่มที่ 31	กลุ่มที่ 34
PCDDs/PCDFs							
2,3,7,8 -TCDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,7,8- PCDD	ND	0.03	0.04	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,7,8 -HxCDD	ND	ND	< 0.0663	ND	ND	ND	ND
1,2,3,6,7,8 -HxCDD	< 0.0047	ND	ND	< 0.0987	ND	ND	ND
1,2,3,7,8,9- HxCDD	ND	ND	ND	< 0.1975	ND	ND	ND
1,2,3,4,6,7,8- HpCDD	< 0.0094	< 0.1314	ND	12.79	ND	ND	ND
OCDD	0.053	1.75	< 0.3315	ND	< 0.0195	ND	< 0.0067
2,3,7,8 - TCDF	ND	0.04	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,7,8 - PCDF	ND	< 0.0657	ND	ND	ND	ND	ND
2,3,4,7,8 - PCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,7,8 -HxCDF	< 0.0047	< 0.0657	0.11	ND	ND	ND	ND
1,2,3,6,7,8 - HxCDF	< 0.0047	ND	< 0.0663	ND	ND	ND	< 0.0013
1,2,3,7,8,9-HxCDF	ND	< 0.0657	ND	ND	ND	ND	ND
2,3,4,6,7,8 -HxCDF	< 0.0047	< 0.0657	0.078	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,6,7,8 -HpCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,7,8,9 -HpCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
OCDF	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
WHO-TEFs PCDDs/PCDFs							
Lower bound	0.000	0.038	0.060	0.004	0.000	0.000	0.000
Medium bound	0.005	0.090	0.108	0.110	0.004	0.004	0.001
Upper bound	0.010	0.143	0.156	0.215	0.008	0.009	0.003
DL-PCBs							
PCB 77	0.05	0.47	1.31	ND	ND	ND	ND
PCB 81	< 0.0117	< 0.1643	0.25	ND	ND	ND	ND
PCB 126	0.04	0.31	0.50	ND	ND	ND	ND
PCB 169	ND	< 0.1643	< 0.1657	ND	ND	ND	ND
PCB105+PCB127	0.29	2.75	4.87	ND	< 0.0097	ND	ND
PCB114	0.04	0.39	0.69	ND	< 0.0097	ND	ND
PCB 118+PCB106	0.89	7.14	10.59	ND	0.02	< 0.0103	ND
PCB 123	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ตารางที่ 8 ปริมาณสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่ตรวจพบ (pg/g) และผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารแต่ละกลุ่ม (pg TEQ/g) (ต่อ)

กลุ่มอาหาร	กลุ่มที่ 26	กลุ่มที่ 27	กลุ่มที่ 28	กลุ่มที่ 29	กลุ่มที่ 30	กลุ่มที่ 31	กลุ่มที่ 34
PCB 156	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB 157	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB 167	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
PCB 189	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
WHO-TEFs DL-PCBs							
Lower bound	0.004	0.031	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000
Medium bound	0.004	0.034	0.053	0.016	0.001	0.001	0.000
Upper bound	0.004	0.036	0.055	0.032	0.001	0.001	0.000
Sum of WHO-TEFs PCDDs/PCDFs and DL-PCBs							
Lower bound	0.004	0.069	0.111	0.004	0.000	0.000	0.000
Medium bound	0.009	0.124	0.161	0.126	0.005	0.005	0.002
Upper bound	0.014	0.179	0.211	0.248	0.010	0.010	0.003

ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหารใน 1 วัน

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่คนไทยได้รับจากการศึกษาครั้งนี้มี 15 สาร เมื่อคำนวณปริมาณที่ได้รับต่อคนต่อวันพบว่า ได้รับ cypermethrin สูงที่สุด เท่ากับ 0.030 mg/person/day หรือได้รับต่อน้ำหนักตัวต่อวัน เท่ากับ 0.000528 mg/kg bw/day เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า Acceptable Daily Intake (ADI) ที่องค์การอนามัยโลกกำหนด คิดเป็นเพียงร้อยละ 2.64 ของค่า ADI เป็นที่น่าสังเกตว่า แม้ว่า prothiofos จะตรวจพบในอาหารกลุ่มผักใบเพียงกลุ่มเดียวและปริมาณที่ได้รับต่อคนต่อวันมีปริมาณต่ำเพียง 0.000011 mg/kg bw/day แต่เนื่องจากความเป็นพิษทำให้ค่า ADI ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบจึงพบว่า คิดเป็นร้อยละ 11.46 ของค่า ADI ซึ่งสูงที่สุด รายละเอียดแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่คนไทยได้รับจากอาหาร (Total dietary intake)

ที่	สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	mg/kg bw/day		% ADI	Reference*
		ปริมาณที่ได้รับ	ADI		
1	cypermethrin	0.000528	0-0.02	2.64	JMPR 2011
2	carbendazim	0.000087	0.03	0.29	JMPR 1995
3	chlorothalonil	0.000073	0-0.02	0.36	JMPR 2009
4	acephate	0.000047	0-0.03	0.16	JMPR 2011
5	omethoate	0.000033	0.002	1.67	JMPR 1996
6	chlorpyrifos	0.000030	0-0.01	0.30	JMPR 1999
7	methomyl	0.000025	0.02	0.13	JMPR 2001
8	chlorfenapyr	0.000018	0-0.03	0.06	JMPR 2012
9	ethion	0.000015	0.002	0.77	JMPR 1990
10	profenofos	0.000013	0-0.03	0.04	JMPR 2007
11	prothiofos	0.000011	0.0001	11.46	JMPR 1995
12	carbaryl	0.000009	0-0.008	0.11	JMPR 2001
13	Lambda-cyhalothrin	0.000007	0-0.02	0.03	JMPR 2000
14	metalaxyl	0.000006	0.08	0.01	JMPR 2002
15	methiocarb	0.000003	0.02	0.01	JMPR 2005

หมายเหตุ : * Reference ของค่า ADI

โลหะหนัก

เมื่อคำนวณปริมาณโลหะหนักที่คนไทยได้รับจากอาหาร คำนวณ 3 แบบ พบว่า เมื่อคำนวณแบบ Lower bound คนไทยได้รับตะกั่ว แคดเมียม สารหนู และปรอท เท่ากับ 0.31, 0.21, 0.91 และ 0.02 µg/kg bw/day เมื่อคำนวณแบบ Middle bound คนไทยได้รับตะกั่ว แคดเมียม สารหนู และปรอท เท่ากับ 0.57, 0.29, 1.24 และ 0.08 µg/kg bw/day เมื่อคำนวณแบบ Upper bound คนไทยได้รับตะกั่ว แคดเมียม สารหนู และปรอท เท่ากับ 0.82, 0.37, 1.57 และ 0.14 µg/kg bw/day ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ปริมาณโลหะหนักที่คนไทยได้รับจากอาหาร (Total dietary intake)

ที่	โลหะ	ปริมาณที่ได้รับ (µg/kg bw/day)		
		Lower bound	Middle bound	Upper bound
1	ตะกั่ว	0.31	0.57	0.82
2	แคดเมียม	0.21	0.29	0.37
3	สารหนู	0.91	1.24	1.57
4	ปรอท	0.02	0.08	0.14

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยที่กำหนดโดย Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) กำหนดสำหรับโลหะ คือ แคดเมียมและปรอท โดยแคดเมียมมีค่ากำหนด Provisional Tolerable Monthly Intake (PTMI) เท่ากับ 25 µg/kg bw/month และปรอทมีค่ากำหนด Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) เท่ากับ 4 µg/kg bw/week พบว่าปริมาณแคดเมียมและปรอทที่คนไทยได้รับจากอาหาร ต่ำกว่าค่าปลอดภัยทั้งหมด (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ปริมาณแคดเมียมและปรอท ที่คนไทยได้รับจากอาหารเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัย

ที่	โลหะ	หน่วย	ปริมาณที่ได้รับ			ค่า ปลอดภัย	Reference
			Lower bound	Middle bound	Upper bound		
1	แคดเมียม	µg/kg bw/month	6.31	8.64	10.97	25 (PTMI)	JECFA 2013
2	ปรอท	µg/kg bw/week	0.11	0.54	0.96	4 (PTWI)	JECFA 2011

ส่วนตะกั่วและสารหนู JECFA ยกเลิกค่า เนื่องจากค่าดังกล่าวไม่เหมาะสมในการคุ้มครองสุขภาพ (no longer health protective) ตะกั่ว มีความเป็นพิษต่อการพัฒนาสมองและเซลล์ประสาทในเด็ก และเพิ่มความเสี่ยงโรคหัวใจในผู้ใหญ่ โดย JECFA (2011) รายงานค่า Point of departure (POD) สำหรับเด็กปริมาณที่ได้รับและทำให้ IQ ลดลง 1 จุด เท่ากับ 0.6 µg/kg bw/day และสำหรับผู้ใหญ่ปริมาณที่ได้รับและทำให้ blood pressure เพิ่มขึ้น 1 mmHg เท่ากับ 1.2 µg/kg bw/day ปริมาณตะกั่วที่คนไทยอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปได้รับเท่ากับ 0.31 ถึง 0.57 µg/kg bw/day ต่ำกว่าค่า POD ที่ทำให้เด็ก IQ ต่ำลง (ยกเว้นการคำนวณแบบ Upper bound เท่ากับ 0.82 µg/kg bw/day) ซึ่งสมองของเด็กอายุต่ำกว่า 6 ปี จะได้รับผลกระทบ การพัฒนาสมองจากการได้รับสารตะกั่วมากที่สุดขึ้นกับปริมาณที่ได้รับและเวลา และเมื่อเทียบกับค่า POD ในการเพิ่ม Blood pressure ในผู้ใหญ่พบว่า ต่ำกว่าทั้งหมด

สารหนู เป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) โดยมีผลต่ออวัยวะ คือ กระเพาะปัสสาวะ (urinary bladder cancer) และปอด (lung cancer) และรอยโรคที่ผิวหนัง (skin lesions) โดย JECFA (2011) รายงานค่า POD ของการเกิด lung cancer (BMDL_{0.5}) เท่ากับ 3 µg/kg bw/day การเกิด bladder cancer (BMDL_{0.5}) เท่ากับ 5.2 µg/kg bw/day และการเกิด skin lesions เท่ากับ 5.4 µg/kg bw/day ปริมาณสารหนูเฉลี่ยที่คนไทยได้รับ ต่ำกว่าค่า POD ทั้งหมด

สารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน

ขอบข่ายของวิธีวิเคราะห์ของสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินในการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวน 29 ชนิด เมื่อคำนวณปริมาณสารที่ได้รับต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อเดือน พบว่าปริมาณการได้รับสัมผัสสารกลุ่มดังกล่าวเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย กลุ่มสัตว์ทะเลและผลิตภัณฑ์ กลุ่มสัตว์น้ำจืดและผลิตภัณฑ์ กลุ่มไข่ กลุ่มเนื้อหมูและผลิตภัณฑ์ กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ กลุ่มสัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์ กลุ่มผลิตภัณฑ์ข้าว กลุ่มเนื้อวัวและผลิตภัณฑ์ กลุ่มน้ำมันและไขมัน และกลุ่มเบเกอรี่และขนมขบเคี้ยว คิดเป็น 1.37, 0.97, 0.54, 0.41, 0.29, 0.19, 0.08, 0.05, 0.02 และ 0.01 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg bw/month ตามลำดับ และค่าปริมาณได้รับสัมผัสของ กลุ่มอาหารที่เหลือมีค่าน้อยกว่า 0.01 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg bw/month

เมื่อคำนวณผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่คนไทยได้รับจากอาหาร จำนวน 3 แบบ พบว่า เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความปลอดภัย ที่ JECFA กำหนด คือ ค่า Provisional Tolerable Monthly Intake (PTMI) เท่ากับ 70 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg bw/month คนไทยได้รับสัมผัสสาร จำนวนแบบ Lower bound เท่ากับ 3.93 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg bw/month คิดเป็นร้อยละ 5.6 ของค่า PTMI เมื่อคำนวณแบบ Medium bound คนไทยได้รับสัมผัสสาร เท่ากับ 12.72 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg bw/month คิดเป็นร้อยละ 18.2 ของค่า PTMI เมื่อคำนวณแบบ upper bound คนไทยได้รับสัมผัสสาร เท่ากับ 21.51 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg bw/month คิดเป็นร้อยละ 30.7 ของค่า PTMI ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ปริมาณสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่คนไทยได้รับจากอาหารเปรียบเทียบกับค่าความปลอดภัย

	ปริมาณที่ได้รับ			ค่า ปลอดภัย	Reference
	Lower bound	Middle bound	Upper bound		
สารกลุ่มไดออกซินและพีซีบีคล้ายไดออกซิน (pg WHO ₂₀₀₅ -TEQ /kg bw/month)	3.93 (5.6)	12.72 (18.2)	21.51 (30.7)	70 (PTMI)	JECFA 2011

เมื่อเปรียบเทียบผลการคำนวณปริมาณการได้รับสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินของ คนไทยกับประเทศต่างๆ พบว่าปริมาณการได้รับสัมผัสสารอยู่ในระดับที่ต่ำและไม่แตกต่างกับประเทศอื่น ดังแสดงใน ตารางที่ 13

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบผลการคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัสสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้าย ไดออกซินที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหารกับประเทศต่างๆ

ประเทศ	ปริมาณการได้รับสัมผัสเฉลี่ยจากการบริโภคอาหาร (pg TEQ/kg bw/month)
ไทย (TDS 2017)	3.93 ^c , 12.72 ^d , 21.51 ^e (อายุ 3 ปีขึ้นไปรวมเพศ)
สหรัฐอเมริกา (TDS 2001-2004)	18.2 ^{a, b, d}
ออสเตรเลีย (2004)	15.6 (อายุ 2 ปีขึ้นไปรวมเพศ) ^{a, e}
เขตบริหารพิเศษฮ่องกง	21.92 ^d
ญี่ปุ่น (2009)	25.2 ^c
สหราชอาณาจักร (TDS 2001)	27 (ผู้ใหญ่) ^{a, e}
จีน (TDS 2000)	4.5-28.8 (ผู้ใหญ่เพศชาย) ^{a, e}
เนเธอร์แลนด์ (2001)	39 ^c
ฟินแลนด์ (1991-1999)	55 (ผู้ใหญ่) ^{a, e}
สวีเดน (1999)	56.1 ^{a, e}

^a WHO TEF 1998

^b PCDDs/PCDFs only

^c Lower bound

^d Median bound

^e Upper bound

สรุปผลการดำเนินงาน

การศึกษาปริมาณโลหะหนัก สารปนเปื้อน สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและยาสัตว์ ที่คนไทยได้รับจากอาหาร ที่ดำเนินการในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 นี้ มีการปรับปรุงข้อมูลการบริโภคอาหารของคนไทยตามข้อมูลที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มีการสำรวจใหม่ในปี 2556-2558 และเผยแพร่รายงานในปี 2559 ผู้วิจัยได้คัดเลือกอาหารที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณการบริโภค (per capita) สูง ได้ 130 ชนิดอาหาร และน้ำดื่ม รวมทั้งสิ้น 131 ชนิด นำมาจัดรวมเป็นกลุ่มอาหารได้ 34 กลุ่ม ได้จัดทำ shopping list วิธีเก็บตัวอย่างและสถานะขนส่งตัวอย่าง เพื่อให้หน่วยเก็บตัวอย่าง (ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 แห่ง และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร; สคอ) ใช้เป็นคู่มือ รวมทั้งจัดทำวิธีการเตรียมตัวอย่าง เพื่อให้หน่วยเตรียมตัวอย่าง (สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ใช้เป็นคู่มือ ในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2560 หน่วยเก็บตัวอย่าง ออกเก็บตัวอย่างพร้อมกัน 8 จังหวัด และขนส่งตัวอย่างทางรถไฟหรือรถยนต์มายังหน่วยเตรียมตัวอย่าง ในช่วงวันที่ 22-24 กุมภาพันธ์ 2560 เจ้าหน้าที่ดำเนินการรวมตัวอย่างชนิดเดียวกันจาก 8 จังหวัด เป็นตัวอย่างเดียว แล้วเตรียมตามคู่มือ โดยการตัดแต่งใช้เฉพาะส่วนที่รับประทานได้ ล้างเลียนแบบการล้างในบ้านเรือนคนไทยทั่วไป หุง/ต้ม/ลวก/ผัด อาหารในกรณีที่อาหารชนิดนั้นบริโภคสุกแล้วบดปั่น

ให้ละเอียด ถ้าอาหารชนิดใดคนไทยบริโภคแบบสด/ดิบนำมาบริโภค/ปั่นให้ละเอียด อาหารที่บดปั่นแล้วถูกผสมรวมเป็นกลุ่มอาหาร ตามสัดส่วนที่กำหนด แล้วขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ สคอ.

ห้องปฏิบัติการ สคอ. ได้แก่ ฝ่ายสารกำจัดศัตรูพืชและยาสัตว์ตกค้าง และฝ่ายสารพิษสารปนเปื้อน ดำเนินการวิเคราะห์กลุ่มอาหารในรายการ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 132 ชนิด ยาสัตว์ตกค้าง 58 ชนิด สารปนเปื้อน Benzo(a)pyrene โลหะหนัก 4 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู พรอท ปริมาณสารพิษที่ตรวจพบในกลุ่มอาหาร หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร นำมาคูณกับปริมาณกลุ่มอาหารที่บริโภค หน่วยเป็นกรัมต่อวัน และนำปริมาณทุกกลุ่มมารวมกัน จะได้ปริมาณสารพิษที่คนไทยได้รับจากการบริโภคอาหารต่อวัน สำหรับรายการวิเคราะห์สารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน จำนวน 29 สาร ปริมาณสารที่ตรวจพบในอาหารหน่วยเป็น pg TEQ/g แล้วคำนวณผลรวมสมมูลความเป็นพิษของสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซินที่คนไทยได้รับจากอาหาร หน่วยเป็น pg WHO₂₀₀₅-TEQ /kg bw/month นำปริมาณสารพิษสารปนเปื้อนที่คนไทยได้รับมาประเมินความปลอดภัย โดยการเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยหรือค่าอ้างอิงที่องค์การอนามัยโลกกำหนด

ในการประเมินความเสี่ยงครั้งนี้ พบว่า คนไทยไม่ได้รับยาสัตว์ตกค้าง 58 ชนิด และสารปนเปื้อน Benzo(a)pyrene และมีโอกาสได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 15 ชนิด เรียงตามลำดับปริมาณที่ได้รับ คือ cypermethrin, carbendazim, chlorothalonil, acephate, omethoate, chlorpyrifos, methomyl, chlorfenapyr, ethion, profenofos, prothiofos, carbaryl, Lambda-cyhalothrin, metalaxyl และ methiocarb เมื่อเปรียบเทียบกับ ADI พบว่า ปริมาณที่ได้รับต่ำกว่าร้อยละ 5 ของ ADI ยกเว้น prothiofos เพียงชนิดเดียวที่ได้รับปริมาณเท่ากับร้อยละ 11.5 ของ ADI ส่วนโลหะหนัก แคดเมียม และปรอท องค์การอนามัยโลก โดย JECFA มีการกำหนดค่า provision tolerance พบว่า คนไทยได้รับโลหะหนัก 2 ชนิดนี้ต่ำกว่าค่า provision tolerance มาก ในขณะที่ตะกั่วและสารหนู JECFA ยกเลิกค่า provision tolerance แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณที่คนไทยได้รับกับปริมาณที่มีรายงานว่าจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพแล้ว พบว่าต่ำกว่าทั้งหมด ส่วนสารกลุ่มไดออกซินและกลุ่มพีซีบีคล้ายไดออกซิน พบว่าต่ำกว่าค่า provision tolerance เช่นกัน

ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนัก สารปนเปื้อน สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และยาสัตว์ที่คนไทยได้รับจากอาหาร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 สามารถสรุปได้ว่า คนไทยมีความปลอดภัยจากการได้รับสารพิษและสารตกค้างจากอาหารที่บริโภค และชี้ให้เห็นว่าในการผลิตอาหารจากภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย ซึ่งเป็นต้นน้ำของอาหารปลอดภัย ได้รับการกำกับดูแลควบคุมให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปลอดภัย แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีการตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ยกเลิกการใช้ในการเกษตร ได้แก่ methomyl (ยกเลิกเมื่อ พ.ศ. 2558 โดยมีเงื่อนไขอนุญาตให้ใช้เฉพาะในบ้านเรือน) และพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีการขึ้นทะเบียนในประเทศไทย ได้แก่ methiocarb ดังนั้น หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลความปลอดภัยของผู้บริโภคมีความจำเป็นต้องร่วมกันเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทราบสถานการณ์และดำเนินการป้องกันปัญหาความไม่ปลอดภัยที่อาจจะเกิดขึ้นกับคนไทยได้

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นางสาวจรรววรรณ ลิ้มสัจจะสกุล	ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
หัวหน้าโครงการ	นางกนกพร อธิสุข	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ทรงคุณวุฒิ
ผู้ร่วมวิจัย	นางลัดดา แก้วกล้าปัญญาเจริญ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวมยุรี อู่อารุงโรจน์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวจิตตภา สันต์ตรบ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางวิชาดา จงมีวาสนา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางทองสุข ปายะนันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวเฉลิมพร ควรหา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางรติยากร ศรีโคตร	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายวีรวุฒิ วิทยานันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	
หน่วยงานสนับสนุน	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	
	สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	

โครงการศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย

บทนำ

ข้าว เป็นผลิตผลหลักทางการเกษตร ข้าวที่ผลิตได้ใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศ และเป็นสินค้าส่งออกซึ่งทำรายได้มหาศาลในแต่ละปี ปัจจุบันประเทศผู้ส่งออกข้าวไปจำหน่ายในตลาดโลกมีจำนวนเพิ่มขึ้น การแข่งขันทวีความรุนแรงขึ้นทุกปี และทุกประเทศให้ความสำคัญกับนโยบายการค้าเสรี ทำให้เกิดการแข่งขันทางการค้าสูงขึ้น โดยเฉพาะประเทศเพื่อนบ้านที่กำลังจะกลายเป็นคู่แข่งที่สำคัญ ปัจจุบันการปลูกข้าวในประเทศไทย พบมากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมา ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ ซึ่งประเทศไทยมีความหลากหลายทางพันธุกรรมข้าวมาก มีข้าวพันธุ์พื้นเมืองในหลายพื้นที่ ที่จะตอบสนองความต้องการอาหารปลอดภัยและมีโภชนาการสูงเพื่อสุขภาพ ที่ผู้บริโภคห่วงใยในสุขภาพให้ความสนใจมากขึ้น ในข้าวจะมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ชนิดต่างๆ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง เป็นต้น รวมถึงอาจมีการปนเปื้อนของโลหะหนักบางชนิดจากการเพาะปลูกได้ เช่น แคดเมียม ตะกั่ว เป็นต้น รวมทั้งการตกค้างจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และหลังการเก็บเกี่ยวในกระบวนการเก็บรักษาอาจมีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลง รวมทั้งกระบวนการผลิตที่ควรต้องคำนึงถึงความสะดวก ปัญหาการตรวจพบสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น มอดหรือแมลง และสิ่งแปลกปลอมประเภท light filth (สิ่งปนเปื้อนที่มีขนาดเล็กมองเห็นด้วยตาเปล่าไม่เห็น ประเภทแมลง ชิ้นส่วนแมลง ขนหนู ขนสุนัข/ขนแมว เป็นต้น) จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงสุขลักษณะด้านความสะดวกในการผลิต ซึ่งเป็นสิ่งน่ารังเกียจเป็นพาหะของเชื้อโรคและก่อให้เกิดภูมิแพ้ ส่งผลกระทบถึงสุขอนามัยของผู้บริโภค ทำให้คุณภาพข้าวของไทยไม่เป็นที่ต้องการของตลาดและทำให้ขายได้ในราคาที่ต่ำ ดังนั้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ดำเนินการสำรวจปริมาณตกค้างสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปริมาณโลหะหนักปนเปื้อน ข้าวสารตัดแต่งพันธุกรรม และสิ่งแปลกปลอมในข้าว เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านคุณภาพข้าวสารไทย และในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยให้กับผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลและสถานการณ์การปนเปื้อนโลหะหนักและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในข้าวสาร ข้าวสารตัดแต่งพันธุกรรม ในการเฝ้าระวังและประเมินความปลอดภัยของผู้บริโภค
2. เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลสิ่งแปลกปลอมในข้าวสาร ในการประเมินสถานการณ์ด้านสุขลักษณะในกระบวนการผลิต
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลและทราบสถานการณ์ด้านคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย ใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยให้กับผู้บริโภค

ขอบข่าย

การศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารที่เพาะปลูกในประเทศไทย โดยการสำรวจการปนเปื้อนโลหะหนัก สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช สารเคมี ข้าวสารตัดแต่งพันธุกรรม และสิ่งแปลกปลอมในข้าว การวางแผนการเก็บตัวอย่างร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ (ศวก.) ในพื้นที่ จำนวน 9 แห่ง ได้แก่ ศวก. อุบลราชธานี นครราชสีมา อุดรธานี ขอนแก่น นครสวรรค์ พิษณุโลก เชียงราย ชลบุรี และสุราษฎร์ธานี การกำหนดพื้นที่เก็บตัวอย่างข้าวจาก 5 ภาค ภาคละ 1-5 จังหวัด โดยพิจารณาข้อมูลปริมาณผลผลิตข้าวนาปี (รวม) ของประเทศไทย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี 2557/58) ข้อมูลพื้นที่เสี่ยง

ที่ต้องเฝ้าระวัง โดยมีประเด็นปัญหาเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พื้นที่เหมืองทองคำ พื้นที่เหมืองเก่าและพื้นที่ที่มีปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ (แผนบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข ปี 2558) การกำหนดชนิดของข้าวที่เก็บในแต่ละจังหวัดเป็นข้าวที่คนไทยนิยมบริโภคแบบขัดสีและไม่ขัดสี ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวกล้อง ข้าวมีสี และแต่ละกลุ่มจะแบ่งเป็นข้าวสารแบบบรรจุถุงและแบบตกขายในแหล่งค้าข้าวปลีกและส่ง จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลเนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว และผลผลิตของข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2557/58 เพื่อจัดลำดับเนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว และผลผลิต เป็นรายจังหวัดในแต่ละภาคของประเทศ และใช้เป็นหนึ่งในเกณฑ์ที่ใช้เลือกจังหวัดในการเก็บตัวอย่าง โดยเลือกจังหวัดที่มีปริมาณผลผลิตอันดับต้นๆ ของแต่ละภาค
2. ศึกษาข้อมูลพื้นที่เสี่ยงที่ต้องเฝ้าระวัง โดยมีประเด็นปัญหาเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พื้นที่เหมืองทองคำ พื้นที่เหมืองเก่าและพื้นที่ที่มีปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ (แผนบูรณาการด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข ปี 2558) โดยใช้ข้อมูลจังหวัดที่เป็นพื้นที่เสี่ยงประกอบการพิจารณาเลือกจังหวัดในการเก็บตัวอย่าง
3. จัดทำแผนในการเก็บตัวอย่าง โดยระบุจังหวัดที่สุ่มเก็บตัวอย่าง ประเภทและจำนวนตัวอย่าง หน่วยรับผิดชอบเก็บตัวอย่าง ขั้นตอนการเก็บ การบรรจุถุง และการขนส่งตัวอย่าง
4. ประสานและชี้แจงแผนเก็บตัวอย่างกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ในการเก็บตัวอย่างข้าว
5. เจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 9 แห่ง และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารเก็บตัวอย่างอาหารพร้อมกัน วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2560 จังหวัดละ 131 ชนิด รวม 14 จังหวัด มีรายละเอียดหน่วยงานรับผิดชอบและจังหวัดที่เก็บตัวอย่าง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หน่วยงานรับผิดชอบและจังหวัดที่เก็บตัวอย่าง

ภาค	หน่วยงานรับผิดชอบ	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง
เหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย	เชียงราย
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	พิษณุโลก ตาก
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	นครสวรรค์ พิจิตร
ตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	ขอนแก่น
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี	อุดรธานี
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	นครราชสีมา สุรินทร์
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี	อุบลราชธานี
กลาง	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยา
ตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	ฉะเชิงเทรา
ใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	นครศรีธรรมราช

6. ห้องปฏิบัติการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ตรวจวิเคราะห์ ดังนี้
- โลหะหนัก 4 ชนิด ได้แก่ ตะกั่ว แคดเมียมปรอท สารหนู (สารหนูอนินทรีย์และสารหนูทั้งหมด)
 - สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม 132 ชนิดสาร ได้แก่ สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดไรและแมลง สารกำจัดไร กำจัดไส้เดือนฝอย สารกำจัดแมลงและนก และสารควบคุมการเจริญเติบโต (รายชื่อสารเคมีแสดงในตารางที่ 2)
 - สารรมควัน 2 ชนิด ได้แก่ bromide ion และ hydrogen phosphide
 - สารดัดแปรพันธุกรรม (GMOs) ได้แก่ CaMV-35S promoter, NOS-terminator และ Bt63 rice
 - สิ่งแปลกปลอม ชนิด light filth โดยวิเคราะห์สิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่าในตัวอย่าง 400 กรัม และสิ่งแปลกปลอมใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 30 เท่า ในตัวอย่าง 225 กรัม
 - ค่าปริมาณน้ำอิสระ (water activity)

ตารางที่ 1 รายการสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบ่งตามสถานะการใช้ (Classified by mode of action)

Type of pesticides	Mode of action	compounds	List of compounds									
1	Insecticide	84	4,4'-DDD	BHC-gamma (gamma-HCH)	Chlorpyrifos-methyl	Endosulfan I	Fenvalerate I	Methidathion	Phenthoate			
			4,4'-DDE	Bifenthrin	Cyfluthrin	Endosulfan II	Fipronil	Methiocarb	Phorate			
			4,4'-DDT	Buprofezin	Cyhalothrin-lambda	Endosulfan sulfate	Heptachlor	Methomyl	Phosalone			
			Acephate	Cadusafos	Cypermethrin	Endrin	Heptachlor epoxide - isomer B	Methoxychlor	Phosmet			
			Aldicarb	Carbaryl	Deet (DEET)	EPN	Heptachlorepoxyde-cis	Mevinphos	Phosphamidon			
			Aldrin	Carbofuran	Deltamethrin	Ethion	Heptachlorepoxyde-trans	Monocrotophos	Pirimiphos-Ethyl			
			Azinphos-ethyl	Carbosulfan	Diazinon	Etrinfos	Hexachlorobenzene	Naled	Pirimiphos-Methyl			
			Azinphos-methyl	Chlordane-cis	Dichlorvos	Fenchlorphos, Romel	Isofenphos	Omethoate	Profenofos			
			Bendiocarb	Chlordane-oxo	Dicrotophos	Fenitrothion	Isoprocarb	Oxamyl	Prothiofos			
			BHC-alpha (alpha-HCH)	Chlordane-trans	Dieldrin	Fenobucarb	Isoxathion	Parathion-ethyl	Tetrachlorvinphos			
			BHC-beta (beta-HCH)	Chlorfenapyr	Dimethoate	Fenpropathrin	Malathion	Parathion-methyl	Tetradifon			
			BHC-delta (delta-HCH)	Chlorpyrifos	Disulfoton	Fenthion	Methamidophos	Permethrins-cis	Triazophos			
2	Fungicide	16	Benomyl	Chloroneb	Folpet	Quinoxifen	Thiabendazole	Triadimefon				
			Carbendazim	Chlorothalonil	Metalaxyl	Quintozen	Tolclofos-methyl					
			Carboxin	Ditalimfos	Picoxystrobin	Tecnazen	Tolyfluanid					
3	Herbicide	13	Propachlor	Trifluralin	Simazine	Atrazine	Terbacil	Metribuzin	Alachlor			
			Hexazinone	Bromacil	Metolachlor	DCPA (Dacthal)	Butachlor	Ametryn				
4	Acaricides & Insecticide	10	Methacrifos	Heptenophos	Demeton-S-methyl	Thiometon	Dioxathion	Propetamphos	Chlorfenvinphos			
			Bromophos-ethyl	Tebuufenpyrad	Quinalphos							
5	Acaricide	5	Dicofol	Chlorobenzilate	Propargite	Bromopropylate	Bifenazate					
6	Nematocide	2	Terbufos	Fostiazate								
7	Plant growth regulator	1	Chlpropham									
8	Insecticide & Avicide	1	Cyanophos									
Total		132										

ผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวิเคราะห์โลหะหนักในข้าวสาร

ภาค	ประเภทข้าว	จำนวนตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย (ต่ำสุด-สูงสุด) (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)				
			iAs	As	Cd	Hg	Pb
เหนือ	ข้าวขัดสี	30	0.093 (0.053-0.179)	0.155 (<0.008-0.654)	0.027 (<0.008-0.103)	0.001 (ไม่พบ-0.011)	0.005 (ไม่พบ-0.032)
	ข้าวไม่ขัดสี	10	0.167 (0.109-0.284)	0.295 (0.138-0.663)	0.029 (<0.008-0.099)	0.002 (<0.008-0.012)	0.010 (ไม่พบ-0.020)
กลาง	ข้าวขัดสี	11	0.101 (0.064-0.181)	0.154 (0.089-0.223)	0.013 (ไม่พบ-0.034)	0.0004 (ไม่พบ-<0.008)	0.003 (ไม่พบ-0.009)
	ข้าวไม่ขัดสี	4	0.121 (0.082-0.175)	0.193 (0.134-0.230)	0.015 (<0.008-0.028)	0.002 (ไม่พบ-<0.008)	0.010 (ไม่พบ-0.021)
ตะวันออก เฉียงเหนือ	ข้าวขัดสี	29	0.074 (0.044-0.131)	0.129 (<0.080-0.301)	0.015 (ไม่พบ-0.090)	0.001 (ไม่พบ-0.011)	0.003 (ไม่พบ-0.047)
	ข้าวไม่ขัดสี	11	0.122 (0.096-0.160)	0.206 (0.146-0.334)	0.007 (ไม่พบ-0.016)	0.001 (ไม่พบ-0.009)	0.005 (ไม่พบ-0.020)
ตะวันออก	ข้าวขัดสี	8	0.065 (0.054-0.072)	0.110 (<0.080-0.144)	0.022 (0.009-0.063)	0.001 (ไม่พบ-<0.008)	0.003 (ไม่พบ-0.019)
	ข้าวไม่ขัดสี	3	0.098 (0.052-0.140)	0.143 (<0.080-0.205)	0.017 (ไม่พบ-0.036)	0.001 (ไม่พบ-<0.008)	0.001 (ไม่พบ-<0.008)
ใต้	ข้าวขัดสี	7	0.110 (0.081-0.160)	0.158 (0.087-0.287)	0.025 (ไม่พบ-0.067)	ไม่พบทุก ตัวอย่าง	0.001 (ไม่พบ-0.010)
	ข้าวไม่ขัดสี	3	0.139 (0.121-0.157)	0.214 (0.184-0.241)	0.031 (ไม่พบ-0.090)	ไม่พบทุก ตัวอย่าง	0.001 (ไม่พบ-<0.008)

เกณฑ์กำหนด

- 1) แคดเมียม ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานสหภาพยุโรป COMMISSION REGULATION (EC) No 1881/2006)
- 2) ปรอท ไม่เกิน 0.02 และตะกั่วไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529))
- 3) สารหนูทั้งหมดในข้าว ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 273 (พ.ศ. 2546))
- 4) สารหนูอนินทรีย์ ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในข้าวขัดสี และไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในข้าวไม่ขัดสี (มาตรฐานสหภาพยุโรป COMMISSION REGULATION (EU) 2015/1006)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในข้าวสาร

ภาค	ประเภทข้าว	จำนวนตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์									สารควบคุมการเจริญเติบโต 1 ชนิด	สารเคมีวัน 2 ชนิด
			สารกำจัดแมลง 84 ชนิด	สารป้องกันกำจัดโรคพืช 16 ชนิด	สารกำจัดวัชพืช 13 ชนิด	สารกำจัดไรและแมลง 10 ชนิด	สารกำจัดไร 5 ชนิด	สารกำจัดไส้เดือนฝอย 2 ชนิด	สารกำจัดแมลงและนก 1 ชนิด				
เหนือ	แบ่งตัก	20	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
	บรรจุถุง	20	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
	แบ่งตัก	6	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
ตะวันออก เฉียงเหนือ	บรรจุถุง	9	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ 1 ตัวอย่าง *	
	แบ่งตัก	20	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
	บรรจุถุง	20	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
ตะวันออก	แบ่งตัก	5	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
	บรรจุถุง	6	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
	แบ่งตัก	7	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	
ใต้	บรรจุถุง	3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	

หมายเหตุ : * ตรวจพบ bromide ion จำนวน 1 ตัวอย่าง ปริมาณ 13.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นตัวอย่างข้าวเจ้าหอมมะลิ เก็บจากห้างโมเดิร์นเทรด (ค่ากำหนดของ bromide ion เท่ากับ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 361 (พ.ศ. 2556))

การตรวจสอบตัวอย่างข้าวสารว่ามีส่วนประกอบของ Genetically Modified Organisms (GMOs) ใช้หลักการตรวจสอบหาสารบ่งชี้ความเป็น GMOs ซึ่งก็คือกลุ่มของหน่วยพันธุกรรมหรือยีน (gene) ที่ถูกดัดแปรไปจากสิ่งมีชีวิตปกติ การตรวจสอบความเป็น GMOs ในโครงการนี้ เป็นการตรวจวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยตรวจหาตัวบ่งชี้ความเป็น GMOs ได้แก่ CaMV 35S Promoter, NOS terminator และ Bt63 rice ด้วยเทคนิค Real-Time Polymerase Chain Reaction (Real-Time PCR) ซึ่งเป็นการตรวจสอบเชิงคุณภาพ โดยการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอบริเวณที่สนใจ ผลการตรวจสอบพบว่า ไม่พบสารบ่งชี้ความเป็น GMOs ในทุกตัวอย่าง (ประเทศไทยมีข้อกำหนดให้ติดฉลากสินค้าที่มีเปอร์เซ็นต์ GMOs เกิน 5%)

ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (water activity, a_w) อยู่ในช่วง 0.48-0.76

ผลการตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่าในตัวอย่าง 400 กรัม

- พบสิ่งแปลกปลอมใน 73 ตัวอย่าง (ร้อยละ 62.9)
- พบแมลงมีชีวิตจำนวน 60 ตัวอย่าง (ร้อยละ 51.7) ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50

ผลการตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมได้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 30 เท่า ในตัวอย่าง 225 กรัม

- พบสิ่งแปลกปลอมจำนวน 107 ตัวอย่าง (ร้อยละ 92.2) ได้แก่ แมลงทั้งตัวไม่มีชีวิต หนอนแมลง ไร มด เหาหนังสือ ชิ้นส่วนแมลง ขนคน ขนหนู ขนแมว ขนนก และเส้นใยสังเคราะห์ เป็นต้น

- พบชิ้นส่วนแมลงมากกว่า 320 ชิ้น จำนวน 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 8.6)
- พบขนคน 9 ตัวอย่าง (ร้อยละ 7.8)
- พบขนหนู 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 5.2)
- พบขนแมว 6 ตัวอย่าง (ร้อยละ 5.2)
- พบขนนก 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.3)

สรุปผลการดำเนินงาน

จากข้อมูลการวิเคราะห์โลหะหนักพบการปนเปื้อนของสารหนูอนินทรีย์เกินค่ากำหนดของสหภาพยุโรป ในข้าวไม่ขัดสี 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.9) ส่วนโลหะหนักชนิดอื่นที่พบการปนเปื้อนมีปริมาณต่ำกว่าค่ากำหนดของประเทศและสหภาพยุโรป ไม่พบปริมาณตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 132 ชนิด พบ bromide ion ตกค้างในข้าวสารแบบบรรจุถุง 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.9) ในปริมาณที่ต่ำกว่าค่ากำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 361 (พ.ศ. 2556) และไม่พบสารบ่งชี้ความเป็น GMOs ในทุกตัวอย่าง การปนเปื้อนโลหะหนักหรือการตกค้างของสารเคมีในข้าวสารที่พบของประเทศในภาพรวม ผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อการได้รับในอัตราที่ต่ำ ดังนั้นข้าวสารของไทยยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

ข้อเสนอแนะ

ในด้านสุขลักษณะมีการพบสิ่งแปลกปลอมชนิด light filth ซึ่งเป็นปัญหาในอุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทยที่มักพบในกลุ่มธัญพืช เนื่องจากปะปนมากับวัตถุดิบและมีการเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วในระหว่างการเก็บรักษาทั้งก่อนและหลังกระบวนการผลิต ถ้าผู้ผลิตมีการปฏิบัติตาม GMP (Good Manufacturing Practice) และระบบการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมแล้วก็จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ ดังนั้นหน่วยงานด้านสาธารณสุขหรือผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องจะต้องควบคุมและให้คำแนะนำแก่ผู้ผลิต

ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาและอุปสรรคในการเก็บตัวอย่างข้าวของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี มีปัญหาเกี่ยวกับอุทกภัยที่เกิดขึ้นในภาคใต้ จึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ตามแผนที่วางเอาไว้ เนื่องจากผลผลิตข้าวในภาคใต้มีเพียงร้อยละ 1 ของผลผลิตทั้งประเทศ และเมื่อเกิดอุทกภัยช่วงเดือน พ.ย. 59-ธ.ค. 59 จึงไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นางสาวจารุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล	ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
	นางกนกพร อธิสุข	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ทรงคุณวุฒิ
หัวหน้าโครงการ	นางสาวบุษยา แสงวิรุฬห์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวจิตผกา สันต์ตรบ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางนิตยา พันธุ์บัว	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวชั้นทอง เพ็ชรนอก	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
ผู้ร่วมวิจัย	นางสาวมยุรี อูรารุ่งโรจน์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นายพิพัฒน์ นพคุณ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางวิชาดา จงมีวาสนา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางทองสุข ปายะนันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวพนาวัลย์ กลิ่งกลางดอน	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางกาญจนา พันธุ์เวช	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางปวีณา พานิชกุล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายก่อเกียรติ ศาสตรินทร์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางกนกวรรณ ตุ่นสกุล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางรติยากร ศรีโคตร	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายวีรวุฒิ วิทยานันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายสมพร ทัญชีวะ	เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญงาน
	นายศิริชัย สัญญะ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
หน่วยงานสนับสนุน	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	

โครงการสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพ และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม

บทนำ

ส้มจัดว่าเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพสำหรับคนทุกวัยเนื่องจากมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหาร เป็นแหล่งวิตามินซีและช่วยให้ระบบย่อยอาหารภายในร่างกายเป็นไปอย่างปกติ ส้มเขียวหวานและส้มสายน้ำผึ้งหรือส้มโชกุน เป็นผลิตผลทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศ โดยแหล่งพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ สุโขทัย กำแพงเพชร และเชียงราย ในธรรมชาติส้มจะมีศัตรูพืชมากทั้งโรคและแมลง จึงจำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืชหลากหลายชนิดที่จะมาทำลายต้นและผลส้มและการปราบวัชพืช รวมทั้งการควบคุมโรคในส้มที่มีสาเหตุจากไวรัส เชื้อราและแบคทีเรียระบาด และอาจมีเกษตรกรบางกลุ่มนำสารต้านจุลชีพที่ใช้เป็นยารักษาโรคมาใช้ควบคุมโรคในส้ม ทั้งนี้การใช้ยาในลักษณะดังกล่าวอาจก่อให้เกิดเชื้อดื้อยาในสิ่งแวดล้อมและถ่ายทอดสู่คน ซึ่งจะกระทบต่อประสิทธิภาพการรักษาโรคและเป็นปัญหาสาธารณสุขของชาติ จากข้อมูลสถิติของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรในปี 2557 ปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานสดใช้บริโภคภายในประเทศประมาณกว่าแสนตัน แต่ในขณะเดียวกันได้มีการนำเข้าส้มแมนดารินและส้มชนิดอื่นจำนวนมากถึงสองพันกว่าตัน และในปี 2559 มีผลการสำรวจจากหลายหน่วยงานเสนอข่าวในสื่อต่างๆ ชี้ประเด็นสารตกค้างในผักและผลไม้พบว่าส้มเป็นผลไม้ที่มีความเสี่ยงสูงในการพบการตกค้างและพบสารตกค้างหลายชนิดร่วมกัน ซึ่งสร้างความกังวลใจให้กับผู้บริโภคเกี่ยวกับความปลอดภัยเมื่อนำไปบริโภค ดังนั้นในปี 2560 กระทรวงสาธารณสุขได้มีโครงการ การเฝ้าระวังสารเคมีตกค้างและการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลส้ม เพื่อเป็นการเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยอาหารในการคุ้มครองผู้บริโภคซึ่งเป็นภารกิจหลักของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งมีการสำรวจปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพตกค้างในผลส้ม รวมทั้งการสำรวจการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อยาในส้ม โดยเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกสำคัญของประเทศ ตลาดค้าส่งผลไม้และร้านค้าปลีกค้าส่งสมัยใหม่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และจากด่านอาหารนำเข้า ทำให้ทราบสถานการณ์จริงของการตกค้างและนำมาประเมินความปลอดภัยของผู้บริโภคและหาแนวทางการป้องกันแก้ไข ปัญหาที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เฝ้าระวังความปลอดภัยจากการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และทราบสถานการณ์การตกค้างของสารต้านจุลชีพและปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม ที่เก็บจากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่ายส้มทั้งที่เป็นผลผลิตในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ
2. เพื่อสื่อสารสถานการณ์การตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชให้กับผู้บริโภคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ และหาแนวทางการป้องกันในเชิงบูรณาการ เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน

ขอบข่าย

โครงการวิจัยสำรวจปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพตกค้างและการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม ทั้งกลุ่มส้มที่เป็นผลผลิตในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ ประเมินสถานการณ์การตกค้างโดยเปรียบเทียบกับปริมาณสารตกค้างสูงสุดที่อ้างอิงตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุขโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ชนิดสารและจุลินทรีย์ที่ตรวจวิเคราะห์

1.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 8 กลุ่ม ตามลักษณะการใช้ (mode of action) ซึ่งครอบคลุมชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 132 ชนิด ได้แก่ สารกำจัดแมลง 84 ชนิด สารป้องกันกำจัดโรคพืช 16 ชนิด สารกำจัดวัชพืช 13 ชนิด สารกำจัดแมลงและไร 10 ชนิด สารกำจัดไร 5 ชนิด สารกำจัดไส้เดือนฝอย 2 ชนิด สารกำจัดแมลงและนก 1 ชนิด และสารควบคุมการเจริญเติบโต 1 ชนิด

1.2 ยาด้านจุลชีพตกค้างในกลุ่มที่มีรายงานว่ามีการใช้กับต้นส้มจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ampicillin, amoxicillin, tetracyclin และ oxy-tetracyclin ที่เป็นสารเมตาบอไรต์ โดยใช้เครื่อง LC-MS/MS

1.3 จุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ 5 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. โดยวิธีทดสอบทางจุลชีววิทยา

2. ชนิดตัวอย่าง รวมตัวอย่างเป้าหมาย 116 ตัวอย่าง

2.1 ส้มที่นิยมบริโภคของคนไทยและปลูกในประเทศ ได้แก่ ส้มเขียวหวาน ส้มสายน้ำผึ้งหรือส้มโชกุน และส้มอื่นๆ

2.2 ส้มที่มีแหล่งกำเนิดจากต่างประเทศนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ ได้แก่ ส้มแมนดาริน ส้มนาเวล ส้มสายน้ำผึ้ง และส้มจิน (ส้มผลเล็ก)

3. แหล่งที่มาของตัวอย่าง

3.1 ส้มในประเทศที่เก็บจากสวนที่เป็นแหล่งปลูก ในพื้นที่ปลูกสำคัญของประเทศไทย 7 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ สุโขทัย กำแพงเพชร พิจิตร และกระบี่

3.2 ส้มในประเทศที่เก็บจากแหล่งจำหน่ายตลาดค้าส่งหรือห้างค้าปลีกค้าส่งสมัยใหม่ (โมเดิร์นเทรด) ที่จำหน่ายทั้งส้มที่เป็นผลผลิตในประเทศและส้มที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยตลาดค้าส่ง ได้แก่ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง ตลาดทะเลไทย และห้างปลีกค้าส่งสมัยใหม่ ได้แก่ บิ๊กซี (Big C) ฟู้ดแลนด์ (Foodland) แมคโคร (Makro) เทสโก้ โลตัส (Tesco Lotus) และท็อปส์ (Tops)

3.3 ส้มที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศ จากแหล่งจำหน่ายตลาดค้าส่งหรือห้างค้าปลีกค้าส่งสมัยใหม่และจากด่านอาหารและยา นำส่งเพื่อตรวจวิเคราะห์ที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

วิธีดำเนินการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารได้ดำเนินการตรวจเฝ้าระวังความปลอดภัยจากการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและทราบสถานการณ์การตกค้างของสารต้านจุลชีพและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม ปี 2560 โดยมีการประสานความร่วมมือวางแผนและเก็บตัวอย่างกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในส่วนภูมิภาค ดังนี้

1. ทบทวนเอกสารข้อมูลทางเภสัชกรรมของส้มและปริมาณสารเคมีตกค้าง
2. วางแผนการเก็บตัวอย่างส้มจากแหล่งปลูกและแหล่งจำหน่าย
3. ประสานงานกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในส่วนภูมิภาค จัดเตรียมสารเคมี วัสดุอุปกรณ์และเก็บตัวอย่าง
4. วิเคราะห์ปริมาณการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารต้านจุลชีพ และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม โดยห้องปฏิบัติการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

5. รวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูล รายงานสรุป
6. จัดทำรายงานสื่อสารเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

ผลการดำเนินงาน

สามารถเก็บตัวอย่างส้มที่เป็นผลผลิตในประเทศ แหล่งปลูกและแหล่งจำหน่าย รวมทั้งนำเข้าจากต่างประเทศ รวมทั้งสิ้นจำนวน 111 ตัวอย่าง จากเป้าหมาย 116 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 96 ของเป้าหมาย โดยมีรายละเอียดที่เปลี่ยนจากแผน ดังนี้

1. ตัวอย่างส้มในประเทศเก็บจากแหล่งปลูกจำนวน 27 ตัวอย่าง ในเบื้องต้นในการวางแผนได้ร่วมกับ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ส่วนภูมิภาค 5 แห่ง ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต เพื่อเก็บตัวอย่างจาก 7 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ สุโขทัย กำแพงเพชร พิจิตร และกระบี่ แต่เนื่องจากในการลงพื้นที่จริงไม่สามารถเข้าเก็บตัวอย่างที่แหล่งปลูกที่จังหวัด พิจิตรและกระบี่ได้ รายละเอียดแหล่งตัวอย่างแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างส้มในประเทศเก็บจากแหล่งปลูกสำคัญ 5 จังหวัด (7 อำเภอ) จำนวน 27 ตัวอย่าง

หน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง	แหล่งเก็บตัวอย่าง ณ พื้นที่แหล่งปลูก	ชนิดส้ม (จำนวนตัวอย่าง)
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	ส้มสายน้ำผึ้ง (2) ส้มส้มเบอร์วัน (1) ส้มพริ้มองต์ (1) กัมควอท (2)
	อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย	ส้มสายน้ำผึ้ง (5)
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย	อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย	ส้มเขียวหวาน (4)
	อำเภอวังชิ้น จังหวัดแพร่	ส้มเขียวหวาน (4)
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	ตำบลแม่สลิ อำเภอสรรคบุรี จังหวัดสุโขทัย	ส้มเขียวหวาน (4)
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	อำเภอสลกบาตร จังหวัดกำแพงเพชร	ส้มเขียวหวาน (1)
	อำเภอลองชล จังหวัดกำแพงเพชร	ส้มสายน้ำผึ้ง (2) ส้มเขียวหวาน (1)
รวม ตัวอย่าง		27

2. ตัวอย่างส้มในประเทศเก็บจากแหล่งจำหน่าย โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร เป็นผู้เก็บตัวอย่างจากแหล่งจำหน่ายตลาดค้าส่งและจากโมเดิร์นเทรดจำนวน 51 ตัวอย่าง จากร้านค้าและตลาดค้าส่ง 6 แห่ง ได้แก่ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง ตลาดทะเลไทย จำนวน 28 ตัวอย่าง และประสานงานกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา เพื่อเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมจากร้านค้าที่มีจำหน่ายส้มที่ปลูกในภาคใต้ ได้แก่ ส้มโชกุน จังหวัดตรัง และส้มโชกุน จังหวัดยะลา นอกจากนั้นยังได้เก็บตัวอย่าง

ส้มพื้นเมืองเฉพาะถิ่น ได้แก่ ส้มจุก อำเภोजะนะ จังหวัดสงขลา และส้มแก้ว จังหวัดสมุทรสงคราม และจากโมเดิร์นเทรด ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 15 แห่ง จำนวน 23 ตัวอย่าง ได้แก่ บิ๊กซี (Big C) ฟู้ดแลนด์ (Foodland) แมคโคร (Makro) เทสโก้ โลตัส (Tesco Lotus) และท็อปส์ (Tops) ดังในตารางที่ 2

3. ตัวอย่างส้มนำเข้าจากต่างประเทศ โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร เป็นผู้เก็บตัวอย่างจากตลาดค้าส่งและจากโมเดิร์นเทรด จำนวน 33 ตัวอย่าง จากร้านค้าและตลาดค้าส่ง จำนวน 6 ตัวอย่าง จากโมเดิร์นเทรด จำนวน 19 ตัวอย่าง และจากสำนักด่านอาหารและยา 3 แห่ง ได้แก่ ด่านลาดกระบัง กรุงเทพฯ ด่านท่าเรือแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี (ผ่านศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี) และด่านเชียงของ จังหวัดเชียงราย (ผ่านศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย) จำนวน 8 ตัวอย่าง ดังในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างส้มในประเทศและส้มนำเข้าเก็บจากแหล่งจำหน่าย จำนวน 84 ตัวอย่าง

แหล่งกำเนิดส้ม	แหล่งเก็บตัวอย่างแหล่งจำหน่ายและ ด่านนำเข้า	ชนิดส้ม (จำนวนตัวอย่าง)
ส้มในประเทศจากร้านค้าและตลาด ค้าส่ง 28 ตัวอย่าง	ตลาดค้าส่งผักผลไม้ 3 แห่ง ในเขตกรุงเทพ และปริมณฑล	ส้มเขียวหวาน (10) ส้มสายน้ำผึ้ง (9)
	ร้านค้า ตลาด อำเภอหาดใหญ่ ¹	ส้มสายน้ำผึ้ง (โชกุน) (2) ส้มจุก (2)
	ร้านค้า ตลาดย่านตาขาว จังหวัดตรัง ²	ส้มสายน้ำผึ้ง (โชกุน) (2)
	ร้านค้าริมทาง จังหวัดสมุทรสงคราม	ส้มแก้ว (3)
ส้มในประเทศจากโมเดิร์นเทรด 23 ตัวอย่าง	โมเดิร์นเทรด 12 แห่ง ในเขตกรุงเทพและ ปริมณฑล	ส้มเขียวหวาน (7) ส้มสายน้ำผึ้ง (9) ส้มโอเขียว (3) ส้มส้มเบอร์วัน (2) ส้มฟรีเมืองต์ (2)
ส้มนำเข้า 33 ตัวอย่าง	ตลาดค้าส่งผักผลไม้ 1 แห่ง (ตลาดไท)	ส้มแมนดาริน (4) ส้มจิน (2)
	โมเดิร์นเทรด 13 แห่ง ในเขตกรุงเทพและ ปริมณฑล	ส้มแมนดาริน (10) ส้มนาเวล (9)
	สำนักด่านอาหารและยา 3 แห่ง	ส้มสายน้ำผึ้ง (5) ส้มแมนดาริน (1) ส้มนาเวล (1) ส้มจิน (1)
รวม ตัวอย่าง		84

หมายเหตุ : ¹ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลาเป็นหน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง
² ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรังเป็นหน่วยงานที่เก็บตัวอย่าง

4. ผลการตรวจวิเคราะห์ สัมจำนวน 111 ตัวอย่าง แยกเป็นส้มที่ปลูกในประเทศ 27 ตัวอย่าง เก็บจากร้านค้าและตลาดค้าส่ง 28 ตัวอย่าง เก็บจากแหล่งจำหน่ายโมเดิร์นเทรด 23 ตัวอย่าง และสัมนำเข้าจากต่างประเทศ 33 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดค้าส่งและแหล่งจำหน่ายโมเดิร์นเทรด ตรวจพบชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลส้ม 30 ชนิด จาก 132 ชนิด เกินค่า Maximum Residue Limit (MRL) และ default limit ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง จำนวน 81 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 73 ของตัวอย่างทั้งหมด ตรวจพบสารต้านจุลชีพตกค้างเพียง 1 ชนิด จาก 4 ชนิด โดยพบสารต้านจุลชีพ ampicillin ตกค้างในส้ม 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6 และตรวจพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ ได้แก่ *E. coli*, *Enterobacter cocci*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ในส้ม 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17 ดังสรุปในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารต้านจุลชีพและจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม

แหล่งตัวอย่าง	จำนวนที่วิเคราะห์ (ตัวอย่าง)	สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ¹ (ตัวอย่าง)			สารต้านจุลชีพ ² (ตัวอย่าง)		จุลินทรีย์ดื้อ สารต้านจุลชีพ ³ (ตัวอย่าง)	
		ไม่พบ	พบไม่เกิน	พบเกิน	ไม่พบ	พบ	ไม่พบ	พบ
ส้มในประเทศ จาก แหล่งปลูก	27	4	5	18	27	-	18	2
ส้มในประเทศ จาก ร้านค้าและตลาดค้าส่ง	28	6	6	16	27	1	14	7
ส้มในประเทศ จาก โมเดิร์นเทรด	23	1	3	19	17	6	19	4
สัมนำเข้า จากตลาด ค้าส่ง โมเดิร์นเทรด และด้านอาหารและยา	33	5	-	28	33	-	24	6
ส้มทั้งหมด (ร้อยละ)	111 (100)	16 (14)	14 (13)	81 (73)	104 (94)	7 (6)	92 (83)	19 (17)

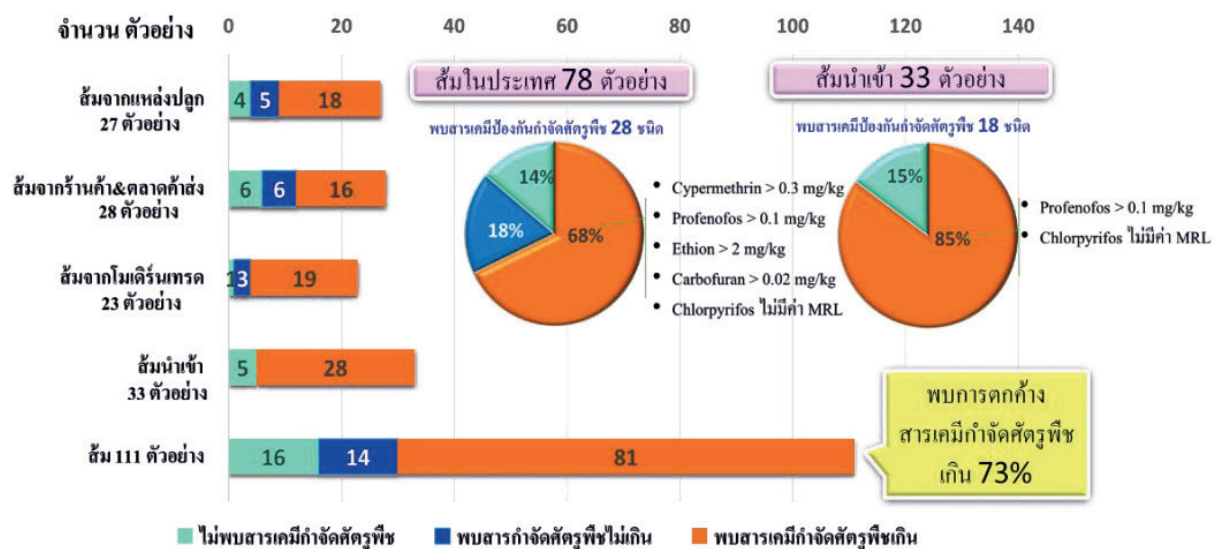
หมายเหตุ : ¹ ตรวจพบสารตกค้าง 30 ชนิด อ้างอิงค่ากำหนด Maximum Residue Limit (MRL) และ default Limit ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง

² ตรวจพบ ampicillin ตกค้าง

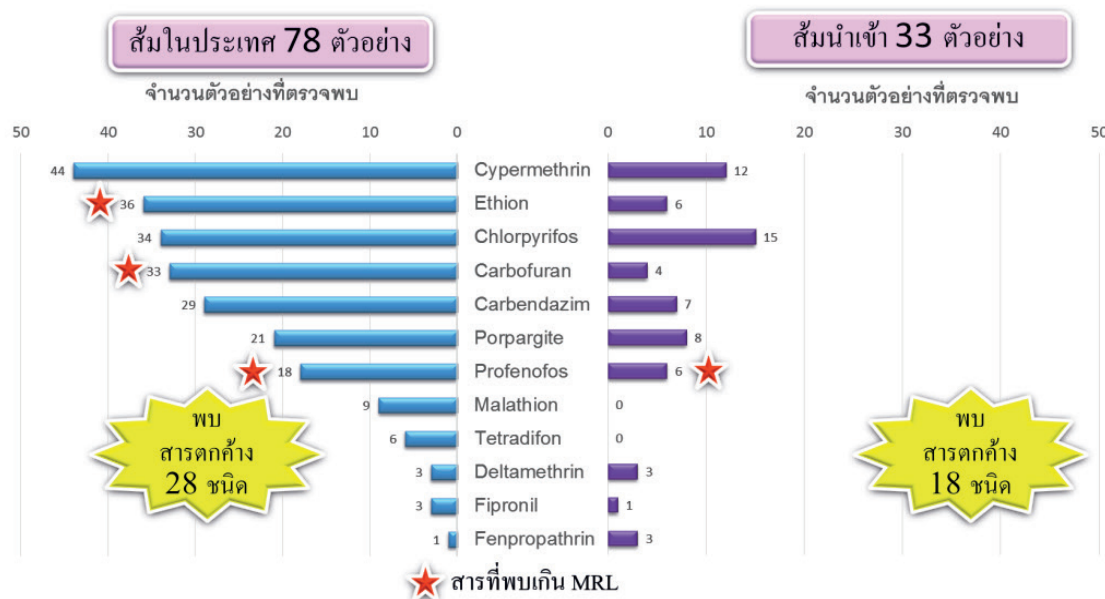
³ ตรวจพบจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ ได้แก่ *E. coli*, *Enterobacter cocci*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp.

4.1 สถานการณ์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลส้ม

ผลการตรวจวิเคราะห์เพื่อเฝ้าระวังและประเมินสถานการณ์การตกค้างในผลส้ม ตัวอย่างส้ม 111 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ส้มเขียวหวาน ส้มสายน้ำผึ้ง และส้มชนิดอื่นที่เก็บจาก 7 อำเภอ 5 จังหวัดแหล่งปลูกสำคัญของประเทศ จำนวน 27 ตัวอย่าง เก็บจากร้านค้าและตลาดค้าส่ง 28 ตัวอย่าง เก็บจากแหล่งจำหน่ายโมเดิร์นเทรด 23 ตัวอย่าง รวมส้มในประเทศ 78 ตัวอย่าง และส้มนำเข้า 33 ตัวอย่าง ได้แก่ ส้มแมนดาริน ส้มนาเวล และส้มชนิดอื่นๆ ที่จำหน่ายในตลาดค้าส่งและแหล่งจำหน่ายโมเดิร์นเทรด ผลการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในขอบข่าย 132 ชนิด ในภาพรวมพบมีการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลส้มไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดร้อยละ 73 โดยพบเกินค่ากำหนด Maximum Residue Limit (MRL) และ default limit รวมทั้งพบสารที่ไม่มีค่ากำหนด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เมื่อเปรียบเทียบการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชระหว่างส้มในประเทศและส้มนำเข้า จะพบว่าส้มในประเทศมีคุณภาพไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากตรวจพบสารตกค้างเกินมาตรฐานกำหนดร้อยละ 68 สามารถจำแนกชนิดสารตกค้างได้ 28 ชนิด สารที่พบบ่งชี้ว่าเกินค่ากำหนด ได้แก่ ethion, carbofuran และ profenofos ตามลำดับ ในขณะที่ส้มนำเข้าพบสารตกค้างเกินมาตรฐานกำหนดร้อยละ 85 จำแนกชนิดสารตกค้างได้ 18 ชนิด และชนิดสารที่พบบ่งชี้ คือ profenofos เกินค่า MRL 0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมเช่นกัน ดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 สถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบการตกค้างในส้ม 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ส้มจากแหล่งปลูก แหล่งจำหน่ายร้านค้าและตลาดค้าส่ง โมเดิร์นเทรดและส้มนำเข้าจากต่างประเทศ โดยเปรียบเทียบปริมาณสารที่ตรวจพบกับค่าปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (maximum residue limit, MRL) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง



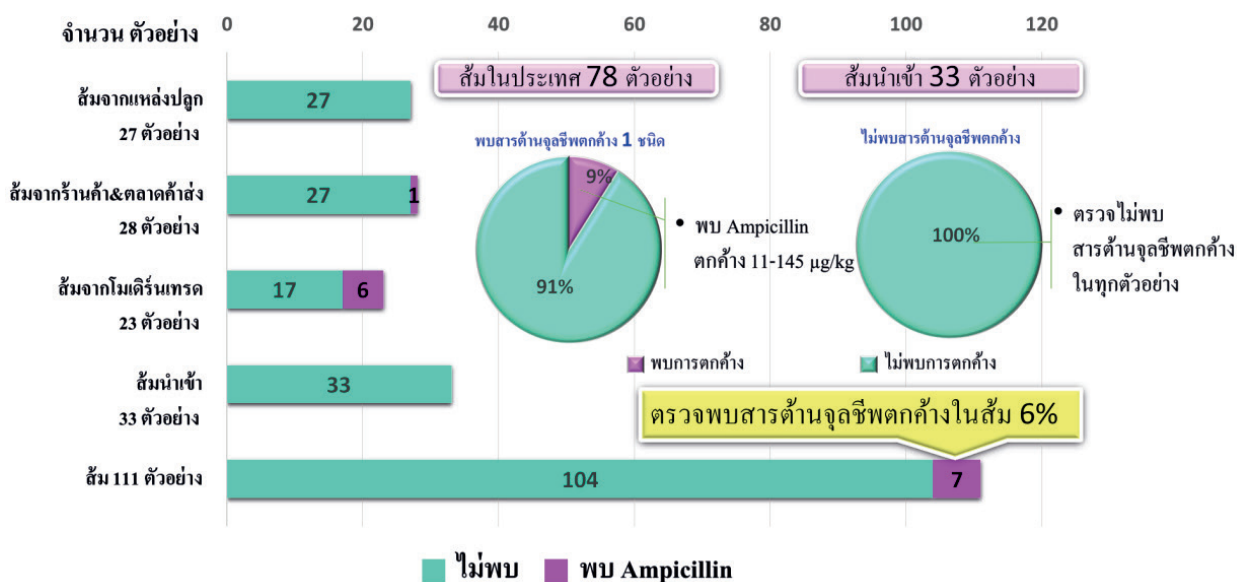
รูปที่ 2 ชนิดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบการตกค้างในส้มในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ โดยเปรียบเทียบปริมาณสารที่ตรวจพบกับค่าปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (maximum residue limit, MRL) ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง

นอกจากนั้นพบว่าส้มทั้งในประเทศและนำเข้ามีการตรวจพบสารที่ไม่มีค่ากำหนด ได้แก่ chlorpyrifos และ propargite เป็นสาเหตุจากการพบสารตกค้างเกินมาตรฐานกำหนดอีกด้วย เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณสารตกค้างของส้มที่เก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกจากจังหวัดสำคัญ 5 จังหวัด แหล่งจำหน่ายร้านค้าและตลาดค้าส่ง 6 แห่ง และจากแหล่งจำหน่ายโมเดิร์นเทรด 15 แห่ง พบว่าส้มที่จำหน่ายในโมเดิร์นเทรด มีสัดส่วนของการตรวจพบเกินมาตรฐานร้อยละ 83 (19/23 ตัวอย่าง) ซึ่งมากกว่าส้มจากแหล่งปลูกและจากแหล่งจำหน่ายค้าส่งที่ตรวจพบเกินมาตรฐานร้อยละ 67 (18/27 ตัวอย่าง) และ 57 (16/28 ตัวอย่าง) ตามลำดับ เมื่อจำแนกตัวอย่างส้มแต่ละชนิดพบว่าชนิดส้มที่พบปริมาณสารตกค้างเกินมาตรฐานกำหนดในสัดส่วนสูงสุด คือ ส้มสายน้ำผึ้งในประเทศร้อยละ 94 (29/31 ตัวอย่าง) และส้มแมนดารินนำเข้าร้อยละ 87 (13/15 ตัวอย่าง) ในขณะที่ส้มเขียวหวานในประเทศพบสารตกค้างเกินมาตรฐานกำหนดเพียงร้อยละ 42 (13/31 ตัวอย่าง) ทั้งนี้เพื่อเป็นการหาแนวทางการลดปริมาณสารตกค้างในผลส้มก่อนการบริโภค จึงทำการศึกษาผลของการล้างน้ำต่อการลดปริมาณสารตกค้าง สุ่มตัวอย่างส้ม 10 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็นกลุ่มที่ไม่ล้างน้ำและกลุ่มที่ล้างน้ำ โดยแช่ผลส้มในน้ำเปล่า 10 นาที แล้วใช้ฟองน้ำขัดผิวส้มและล้างด้วยน้ำไหล ซึ่งพบว่าชนิดสารที่ตรวจพบในกลุ่มที่ล้างและไม่ล้างน้ำไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณสารส่วนใหญ่ที่ตรวจพบมีปริมาณที่ลดลง และได้ศึกษาผลของการปอกเปลือก โดยสุ่มตัวอย่างส้ม 20 ตัวอย่าง แบ่งครึ่งผลนำไปวิเคราะห์เฉพาะเนื้อส้มโดยปอกเปลือกทิ้งไป จะพบว่าชนิดและปริมาณสารตกค้างที่ตรวจพบน้อยกว่ากลุ่มส้มที่นำไปวิเคราะห์ทั้งเนื้อและเปลือกรวมกันอย่างชัดเจน ส้มกลุ่มที่วิเคราะห์รวมทั้งเนื้อและเปลือกสามารถจำแนกชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างทั้งหมดได้ 19 ชนิด ขณะที่กลุ่มที่วิเคราะห์เฉพาะเนื้อส้มจะพบสารตกค้างเพียง 4 ชนิด และส่วนใหญ่พบในปริมาณน้อยลงจนตรวจไม่พบการตกค้าง ยกเว้น carbendazim ที่ปอกเปลือกแล้วสามารถลดปริมาณสารตกค้างได้ประมาณ 50% ดังนั้นจึงควรชี้แจงและแนะนำผู้บริโภคว่าไม่ควรตระหนก

เรื่องสารตกค้างในผลส้มจนเกินไป เนื่องจากสารเคมีตกค้างส่วนใหญ่อยู่ที่เปลือก และส้มเป็นผลไม้ที่ต้องปอกเปลือกก่อนการบริโภค

4.2 สถานการณ์สารต้านจุลชีพตกค้างในผลส้ม

จากการลงพื้นที่เก็บตัวอย่างส้มจากแหล่งปลูก โดยเข้าไปสังเกตและสอบถามเกษตรกรภายในสวนส้ม จะพบว่าเกษตรกรมีการใช้สารต้านจุลชีพในสวนส้มจริง โดยฉีด ampicillin เข้าต้นส้มเป็นระยะในทุก 3 เดือน เพื่อรักษาต้นส้มไม่ให้เป็นโรคตาย และจากผลการวิเคราะห์สารต้านจุลชีพตกค้าง 4 ชนิด ได้แก่ ampicillin, amoxicillin, tetracyclin และ oxy-tetracyclin ในผลส้ม ในภาพรวมตรวจพบการตกค้างในส้ม 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6 ของตัวอย่างทั้งหมด โดยทั้ง 7 ตัวอย่าง เป็นส้มในประเทศที่เก็บจากร้านค้าส่งและโมเดิร์นเทรด ตรวจพบสาร ampicillin ปริมาณ 11.3-145 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับชนิดสารต้านจุลชีพที่เกษตรกรใช้ โดยคิดเป็นร้อยละ 9 ของส้มในประเทศ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าส้มเก็บจากแหล่งปลูกและส้มนำเข้า ตรวจไม่พบการตกค้างของสารต้านจุลชีพทั้ง 4 ชนิด ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 สถานการณ์สารต้านจุลชีพตกค้างในส้ม 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ส้มจากแหล่งปลูก แหล่งจำหน่ายร้านค้า และตลาดค้าส่ง โมเดิร์นเทรด และส้มนำเข้าจากต่างประเทศ

4.3 สถานการณ์สารต้านจุลชีพตกค้างในผลส้ม

ตรวจพบจุลินทรีย์ปนเปื้อนผลส้มจำนวน 36 ตัวอย่าง จาก 111 ตัวอย่าง แบ่งตามลักษณะการปนเปื้อน เป็น 4 กลุ่ม คือ การปนเปื้อนจุลินทรีย์ตัวชี้วัด (indicator bacteria) จำนวน 30 ตัวอย่าง ได้แก่ *E. coli*, *Enterococcus* spp., *K. pneumoniae* การปนเปื้อนจุลินทรีย์ตัวชี้วัดและจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogenic bacteria) จำนวน 2 ตัวอย่าง และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคจำนวน 4 ตัวอย่าง ได้แก่ *S. aureus* โดยส้มทุกตัวอย่างตรวจไม่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรค *Salmonella* spp. และเมื่อนำจุลินทรีย์ที่ตรวจพบไปทดสอบคุณสมบัติการดื้อยา พบจุลินทรีย์ดื้อยา ได้แก่ *E. coli*, *Enterococcus* spp., *K. pneumoniae* และ *S. aureus* ปนเปื้อนในส้มจำนวน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17 ของตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม

แหล่งตัวอย่าง	จำนวนที่วิเคราะห์ (ตัวอย่าง)	จุลินทรีย์ตัวชี้วัด ¹ และจุลินทรีย์ก่อโรค ² (ตัวอย่าง)		จุลินทรีย์ ตัวชี้วัด (ตัวอย่าง)	จุลินทรีย์ก่อโรค (ตัวอย่าง)	จุลินทรีย์ดื้อ สารต้านจุลชีพ ³ (ตัวอย่าง)
		ไม่พบ	พบ	พบ	พบ	พบ
ส้มในประเทศ จาก แหล่งปลูก	27	18	-	7	2	2
ส้มในประเทศ จาก ร้านค้าและตลาด ค้าส่ง	28	14	2	10	2	7
ส้มในประเทศ จาก โมเดิร์นเทรด	23	19	-	4	-	4
ส้มนำเข้า จาก ตลาดค้าส่ง โมเดิร์นเทรดและ ด้านอาหารและยา	33	24	-	9	-	6
ส้มทั้งหมด (ร้อยละ)	111 (100)	75 (68)	2 (2)	30 (27)	4 (4)	19 (17)

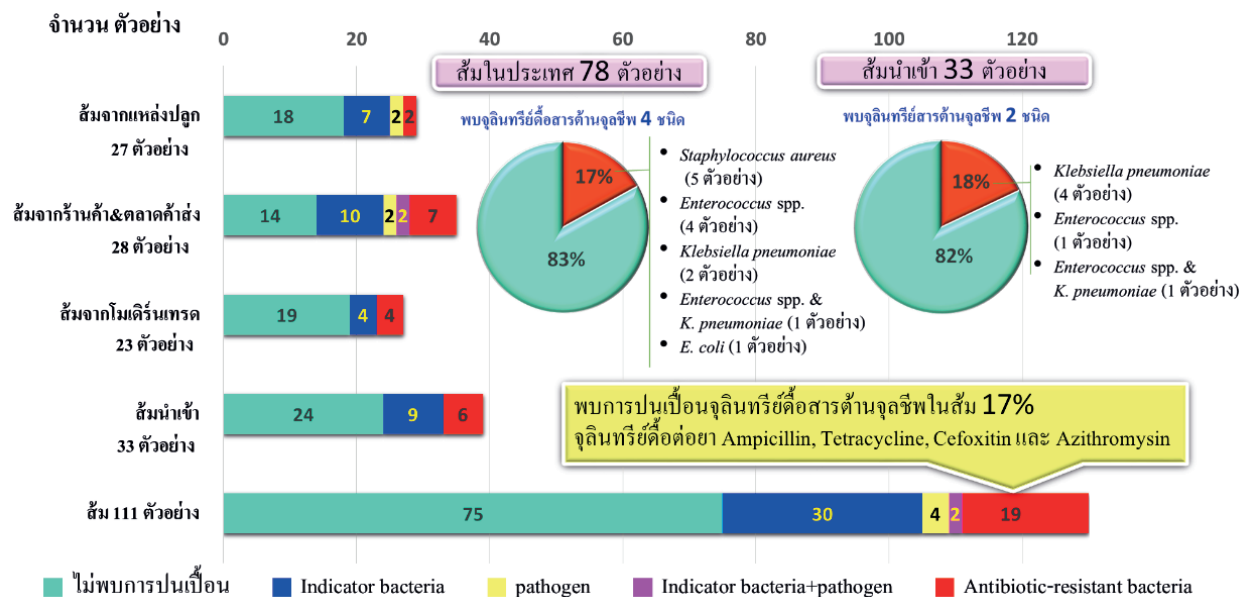
หมายเหตุ : ¹ จุลินทรีย์ตัวชี้วัด (indicator bacteria) ได้แก่ *E. coli*, *Enterobacter cocci* และ *Klebsiella pneumoniae*

² จุลินทรีย์ก่อโรค (pathogenic bacteria) ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp.

³ ตรวจพบจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ ได้แก่ *E. coli*, *Enterobacter cocci*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Staphylococcus aureus*

โดยจุลินทรีย์ดื้อยามีสมบัติของการดื้อยาที่แตกต่างกัน คือ *E. coli* สามารถทนต่อ ampicillin และ tetracyclin, *Klebsiella pneumoniae* สามารถทนต่อ ampicillin, *Enterococcus* spp. สามารถทนต่อ tetracyclin และ *Staphylococcus aureus* สามารถทนต่อ cefoxitin และ tetracycline เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบสถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพระหว่างส้มในประเทศและส้มนำเข้า พบว่ามีสัดส่วนการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพไม่แตกต่างกันที่ร้อยละ 17 และ 18 ตามลำดับ แต่ส้มในประเทศพบชนิดจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพปนเปื้อนมากกว่า คือ พบทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ *S. aureus* (5 ตัวอย่าง) *Enterococcus* spp. (4 ตัวอย่าง) *K. pneumoniae* (2 ตัวอย่าง) พบทั้ง *Enterococcus* spp. และ *K. pneumoniae* (1 ตัวอย่าง)

และ *E. coli*. (1 ตัวอย่าง) ในขณะที่สัมนำเข้าตรวจพบชนิดจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพปนเปื้อนเพียง 2 ชนิด ได้แก่ *K. pneumoniae* (4 ตัวอย่าง) *Enterococcus* spp. (1 ตัวอย่าง) พบทั้ง *Enterococcus* spp. และ *K. pneumoniae* (1 ตัวอย่าง) ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 สถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารจุลชีพในสัมน้ำ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สัมน้ำจากแหล่งปลูก แหล่งจำหน่ายร้านค้าและตลาดค้าส่ง โมเดิร์นเทรดและสัมนำเข้าจากต่างประเทศ

สรุปผลการดำเนินงาน

1. สถานการณ์การตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในส้มที่สุ่มตรวจ ปี 2560 นั้นยังคงตรวจพบในปริมาณสูงและไม่เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 พบชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างทั้งหมด 30 ชนิด จากขอบข่าย 132 ชนิด โดยส้มในประเทศมีสัดส่วนที่เกินมาตรฐานกำหนดน้อยกว่าส้มนำเข้า แต่ส้มนำเข้าตรวจพบชนิดสารตกค้างที่น้อยกว่าส้มในประเทศที่ตรวจพบชนิดสารตกค้างหลากหลายถึง 28 ชนิด นอกจากนั้นพบว่าส้มแต่ละชนิดจะมีสัดส่วนการตกค้างแตกต่างกัน เช่น ส้มเขียวหวานไทยพบการตกค้างร้อยละ 42 ในขณะที่ส้มสายน้ำผึ้งไทยพบว่าการตกค้างสูงร้อยละ 94 และร้อยละ 87 ในส้มแมนดารินนำเข้าจากต่างประเทศ

2. ผลการสำรวจการตกค้างสารต้านจุลชีพในส้ม ชี้ให้เห็นว่ามีการตกค้างสารต้านจุลชีพในผลส้ม โดยพบว่าส้มในประเทศที่เก็บจากในตลาดค้าส่งและโมเดิร์นเทรด ตรวจพบการตกค้างของ ampicillin คิดเป็นร้อยละ 9 ซึ่งชนิดสารที่ตรวจพบสอดคล้องกับชนิดสารต้านจุลชีพที่เกษตรกรใช้ จากการสอบถามขณะลงพื้นที่เก็บตัวอย่างส้มจากแหล่งปลูก และเยี่ยมชมสวนที่สังเกตเห็นรอยการฉีดสารต้านจุลชีพ เช่น ampicillin เข้าต้นส้มเพื่อรักษาป้องกันต้นไม้ให้เป็นโรค แต่จากการสุ่มตัวอย่างส้มจากแหล่งปลูกทั้งหมดจำนวน 27 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบการตกค้างสารต้านจุลชีพเช่นเดียวกับส้มนำเข้าจากต่างประเทศที่ทั้งหมดตรวจไม่พบการตกค้าง

3. ผลการสำรวจการตกค้างจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลส้มนั้น ชี้ให้เห็นว่าผู้บริโภคมีโอกาสสัมผัสกับจุลินทรีย์ก่อโรคและจุลินทรีย์ที่อาศัยในทางเดินอาหารโดยเฉพาะลำไส้ของคนและสัตว์จากผลส้มร้อยละ 32 ของส้มทั้งหมด แต่มีเพียงร้อยละ 6 ที่เป็นส้มปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อสารต้านจุลชีพ โดยสถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อสารต้านจุลชีพในส้มในประเทศ พบทั้งจุลินทรีย์ก่อโรค *S. aureus* และจุลินทรีย์ตัวชี้วัด (indicator bacteria) *Enterococcus* spp., *K. pneumoniae*, และ *E. coli*. ส่วนส้มนำเข้าตรวจพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อสารต้านจุลชีพเฉพาะที่เป็นจุลินทรีย์ตัวชี้วัด ซึ่งผลดังกล่าวบ่งชี้ว่าผลส้มมีโอกาสปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อสารต้านจุลชีพจากสิ่งแวดล้อมได้

4. การล้างและการปอกเปลือกส้มสามารถช่วยลดปริมาณสารตกค้างได้ ดังนั้นผู้บริโภคไม่ควรตระหนกเรื่องสารตกค้างในผลส้มจนเกินไป เนื่องจากสารเคมีตกค้างส่วนใหญ่อยู่ที่เปลือก เมื่อปอกเปลือกส้มก่อนการรับประทานจะสามารถลดปริมาณสารตกค้างส่วนใหญ่ออกไปได้ แต่อย่างไรก็ตามผู้บริโภคควรทำการล้างผลส้มก่อนแล้วจึงปอกเปลือกจะเป็นพฤติกรรมบริโภคที่ควรปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อช่วยลดความเสี่ยงในการรับสารตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนจากภายนอกผลติดเข้าไปในส่วนเนื้อที่บริโภคได้

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลส้ม เมื่อแยกพิจารณาตามชนิดสายพันธุ์ของส้มจะพบว่า ส้มเขียวหวานไทยตรวจพบสารตกค้างเกินค่ากำหนดน้อยกว่าส้มสายน้ำผึ้งและส้มแมนดารินนำเข้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งส้มเขียวหวานที่เก็บจากแหล่งปลูก อำเภอสรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย และอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการรับรองแปลงส้มเขียวหวาน ตามข้อกำหนดการปฏิบัติทางเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice, GAP) จำนวนมาก ดังนั้นหากหน่วยงานที่กำกับดูแล ชุมชนท้องถิ่นและเกษตรกรร่วมมือกันพัฒนาส้มเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน OTOP ที่มีมาตรฐานและปลอดภัย รวมทั้งภาครัฐควรมีมาตรการสนับสนุน ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์

เกษตรกรที่ทำตามแนวทางการปฏิบัติทางเกษตรที่ดีดังกล่าว จะเป็นการสร้างความมั่นใจและความต้องการจากผู้บริโภค ซึ่งจะเป็นการสร้างรายได้ที่ยั่งยืนให้กับเกษตรกร

ปัญหาและอุปสรรค

1. การเก็บตัวอย่างจากพื้นที่แหล่งปลูกจริง เนื่องจากเกิดสภาวะแล้งใน ปี 2559 จึงไม่สามารถเก็บส้มจากบางจังหวัดได้ นอกจากนั้นในปี 2560 สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารได้รับตัวอย่างส้มนำเข้าจากสำนักด่านน้อยกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้มาก

2. จากข้อจำกัดเรื่องเวลาที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ทำให้สามารถรองรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างของส้มกลุ่มต่างๆ รวมทั้งหมดได้เพียง 111 ตัวอย่าง หากพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์ได้รวดเร็ว มีขอบข่ายรายการและสามารถรองรับขนาดตัวอย่างได้มากขึ้น ก็จะทำให้ได้ข้อมูลสถานการณ์การตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพตกค้างและการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพที่ละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นางสาวจารุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล	ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
	นางกนกพร อธิสุข	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ทรงคุณวุฒิ
หัวหน้าโครงการ	นางวิชาดา จงมีวาสนา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางดวงดาว วงศ์สมมาตร	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางทองสุข ปายะนันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสาวเฉลิมพร ควรหา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางปิยมาศ แจ่มศรี	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางรัตติยากร ศรีโคตร	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายวีรวุฒิ วิทยานันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวกานดา เอกเจริญกุล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

โครงการสำรวจปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทย

บทนำ

ไข่ (egg) เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพดี เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่น เนื่องจากโปรตีนไข่มีกรดอะมิโนชนิดที่จำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ครบถ้วนทั้งชนิดและปริมาณ ปี 2554-2558 การบริโภคไข่เฉลี่ยทั้งประเทศเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 4.84 ต่อปี ปี 2558 มีปริมาณการบริโภคไข่ไก่ 12,212.96 ล้านฟอง เพิ่มขึ้นจากปี 2557 ถึงร้อยละ 5.63 และในช่วงปี 2559-2560 คาดว่าปริมาณการบริโภคไข่จะเพิ่มขึ้นมากจากปัญหาการชะลอตัวทางเศรษฐกิจ ด้วยเหตุนี้การเลี้ยงไก่ไข่จึงเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ปัจจุบันมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและมีมูลค่ามาก ดังนั้นนอกจากเทคโนโลยีต่างๆ ที่ผู้ผลิตนำมาใช้ในกระบวนการเลี้ยงสัตว์แล้ว ผู้ผลิตต้องพึงพาการใช้ยาและสารเคมีต่างๆ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตให้ได้มากที่สุด ภายในพื้นที่ ต้นทุน และระยะเวลาที่จำกัด ยาที่นิยมนำมาใช้คือ ยาต้านจุลชีพ (antimicrobial) ซึ่งยาต้านจุลชีพบางชนิดที่ใช้ในสัตว์ก็เป็นยาในกลุ่มเดียวกับที่ใช้ในคน ดังนั้นถ้ามีการใช้ยาดังกล่าวอย่างไม่ถูกต้อง อาจส่งผลกระทบต่อตัวสัตว์ ผู้เลี้ยง ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบอย่างกว้างขวางทั่วโลก คือ ปัญหาเชื้อดื้อยาและปัญหาต้านจุลชีพตกค้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ทำให้เกิดความเสียหายมหาศาลทั้งในเชิงสุขภาพอนามัย และเศรษฐกิจของประเทศ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการยาสัตว์ตกค้าง
2. เพื่อทราบข้อมูลสถานการณ์และประเมินความเสี่ยงจากยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ไก่และไข่เป็ดของประเทศไทย
3. เพื่อสื่อสารความเสี่ยงยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ไก่และไข่เป็ดของประเทศไทยให้กับผู้บริโภคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบข่าย

สำรวจชนิดและปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ไก่และไข่เป็ด จำนวน 6 กลุ่ม ได้แก่กลุ่ม amphenicol, beta-lactam, macrolide, quinolone, sulfonamide และ tetracycline รวมจำนวน 49 ชนิด โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร วางแผนการเก็บตัวอย่างร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ (ศวก.) ในพื้นที่และใช้ข้อมูลแหล่งผลิตไข่ไก่และไข่เป็ด จากทะเบียนฟาร์มมาตรฐานไข่ไก่และไข่เป็ดของสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ เก็บตัวอย่างจากฟาร์มที่ขึ้นทะเบียนและผู้ผลิตรายย่อย โดยเก็บไข่ไก่จากพื้นที่ทั้ง 5 ภาคทั่วประเทศ ภาคละ 4-8 จังหวัด จำนวนตัวอย่างที่เก็บคำนวณตามอัตราส่วนของจำนวนฟาร์มแต่ละระบบ ได้แก่ ระบบปิดและเปิด ในแต่ละภาคและแต่ละจังหวัด จำนวนรวมทั้งสิ้น 95 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างไข่เป็ดเก็บจาก 5 ภาค 11 จังหวัดของประเทศ รวม 12 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 107 ตัวอย่าง

วิธีดำเนินการ

1. เดือนตุลาคม 2559 ถึง กุมภาพันธ์ 2560 ทบทวนวรรณกรรม วางแผนการเก็บตัวอย่าง พัฒนาและทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์
2. เดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม 2560 เก็บตัวอย่าง
วิธีการเก็บตัวอย่างไข่ไก่และไข่เป็ดที่ผลิตภายในประเทศ โดยร่วมมือกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ (ศวก.) ส่วนภูมิภาค ได้แก่ ศวก. เชียงราย เชียงใหม่ นครสวรรค์ พิษณุโลก ขอนแก่น อุดรธานี อุบลราชธานี ชลบุรี

สมุทรสงคราม ตรัง ภูเก็ต และสุราษฎร์ธานี เก็บตัวอย่างจากฟาร์มและแหล่งผลิตรายย่อยทั่วประเทศรวมทั้งสิ้น 33 จังหวัด ในภาคเหนือ 8 จังหวัด ได้แก่ ชัยนาท เชียงราย เชียงใหม่ นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ ลำปาง ลำพูน อุตรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น นครพนม มหาสารคาม ร้อยเอ็ด เลย สกลนคร อุตรธานี อุบลราชธานี ภาคตะวันออก 4 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ปราจีนบุรี ระยอง ภาคกลาง 7 จังหวัด ได้แก่ กาญจนบุรี นครนายก นครปฐม ปทุมธานี เพชรบุรี สระบุรี ออยุธยา และภาคใต้ 6 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช พังงา ระนอง สุราษฎร์ธานี รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 107 ตัวอย่าง แบ่งเป็นไขไก่ในระบบปิด 49 ตัวอย่าง ระบบเปิด 46 ตัวอย่าง และไขเปิดซึ่งมีแต่ระบบเปิด 12 ตัวอย่าง รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแหล่งการเก็บตัวอย่าง

ภูมิภาค	ศวก. รับผิดชอบ	จังหวัด	ไขไก่			ไขเปิด			รวม (ตัวอย่าง)
			ระบบฟาร์ม			ระบบฟาร์ม			
			ปิด	เปิด	รวม	ปิด	เปิด	รวม	
ภาคเหนือ	เชียงราย 9 ตย.	เชียงราย	0	9	9	0	0	0	9
	เชียงใหม่ 19 ตย.	เชียงใหม่	11	5	16	0	1	1	17
		ลำปาง	1	0	1	0	0	0	1
		ลำพูน	1	0	1	0	0	0	1
	พิจนุโลก 5 ตย.	อุดรดิตถ์	4	0	4	0	0	0	4
		เพชรบูรณ์	1	0	1	0	0	0	1
	นครสวรรค์ 2 ตย.	นครสวรรค์	1	0	1	0	0	0	1
		ชัยนาท	0	0	0	0	1	1	1
รวมภาคเหนือ 8 จังหวัด			19	14	33	0	2	2	35
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	อุดรธานี 12 ตย.	อุดรธานี	2	2	4	0	1	1	5
		สกลนคร	0	2	2	0	0	0	2
		นครพนม	0	3	3	0	0	0	3
		เลย	2	0	2	0	0	0	2
	อุบลราชธานี 10 ตย.	อุบลราชธานี	6	3	9	0	1	1	10
	ขอนแก่น 6 ตย.	ขอนแก่น	0	0	0	0	1	1	1
		ร้อยเอ็ด	1	2	3	0	0	0	3
		มหาสารคาม	2	0	2	0	0	0	2
รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 8 จังหวัด			13	12	25	0	3	3	28
ภาคตะวันออก	ชลบุรี 19 ตย.	ชลบุรี	2	7	9	0	0	0	9
		ฉะเชิงเทรา	2	4	6	0	0	0	6
		ปราจีนบุรี	1	0	1	0	1	1	2
		ระยอง	0	1	1	0	1	1	2
รวมภาคตะวันออก 4 จังหวัด			5	12	17	0	2	2	19
ภาคใต้	สุราษฎร์ธานี 6 ตย.	สุราษฎร์ธานี	0	0	0	0	1	1	1
		ระนอง	1	1	2	0	0	0	2
		นครศรีธรรมราช	2	0	2	0	0	0	2
		ชุมพร	0	1	1	0	0	0	1
	ตรัง 2 ตย.	ตรัง	1	0	1	0	1	1	2
	ภูเก็ต 1 ตย.	พังงา	0	1	1	0	0	0	1
รวมภาคใต้ 6 จังหวัด			4	3	7	0	2	2	9

ตารางที่ 1 แสดงแหล่งการเก็บตัวอย่าง (ต่อ)

ภูมิภาค	ศวก. รับผิดชอบ	จังหวัด	ไขไก่			ไขเป็ด			รวม (ตัวอย่าง)
			ระบบฟาร์ม			ระบบฟาร์ม			
			ปิด	เปิด	รวม	ปิด	เปิด	รวม	
ภาคกลาง	สคอ. 5 ตย.	อยุธยา	1	0	1	0	0	0	1
		นครนายก	1	0	1	0	1	1	2
		ปทุมธานี	1	0	1	0	0	0	1
		สระบุรี	0	1	1	0	0	0	1
	สมุทรสงคราม 11 ตย.	กาญจนบุรี	2	0	2	0	0	0	2
		นครปฐม	3	1	4	0	2	2	6
		เพชรบุรี	0	3	3	0	0	0	3
รวมภาคกลาง 7 จังหวัด			8	5	13	0	3	3	16
รวมทั้งสิ้น 5 ภาค 33 จังหวัด			49	46	95	0	12	12	107

3. เดือนมีนาคม ถึง มิถุนายน 2560 ตรวจวิเคราะห์ยาต้านจุลชีพตกค้าง
วิธีวิเคราะห์ที่ใช้วิธีวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคลิควิดโครมาโตกราฟี แทนเดิมแมสสเปคโตรเมตรี และผ่านการทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์แล้ว สามารถวิเคราะห์สารต้านจุลชีพตกค้างในไข่ได้จำนวน 6 กลุ่ม 49 ชนิดสาร ได้แก่ กลุ่ม amphenicol 3 ชนิด beta-lactam 9 ชนิด macrolide 5 ชนิด quinolone 12 ชนิด sulfonamide 16 ชนิด และ tetracycline 4 ชนิด รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กลุ่มและชนิดของสารต้านจุลชีพที่ดำเนินการสำรวจ

กลุ่มที่ 1 amphenicol	กลุ่มที่ 2 beta-lactams	กลุ่มที่ 3 macrolides	กลุ่มที่ 4 quinolones	กลุ่มที่ 5 sulfonamides	กลุ่มที่ 6 tetracycline
1. chloramphenicol	1. amoxicillin	1. erythromycin	1. ciprofloxacin	1. dapsone	1. chlortetracycline
2. florphenicol	2. cefalexin	2. josamycin	2. danofloxacin	2. ormetoprim	2. doxycycline
3. thiamphenicol	3. cefalonium	3. lincomycin	3. difloxacin	3. sulfadiazine	3. oxytetracycline
	4. cefapirin	4. tilmicosin	4. enrofloxacin	4. sulfadimidine	4. tetracycline
	5. cefazolin	5. tyrosin	5. flumequine	5. sulfadimethoxine	
	6. cloxacillin		6. marbofloxacin	6. sulfadoxine	
	7. dicloxacillin		7. nalidixic acid	7. sulfamerazine	
	8. nafcillin		8. norfloxacin	8. sulfamethizole	
	9. oxacillin		9. ofloxacin	9. sulfamethoxazole	
			10. oxolinic acid	10. sulfamonomethoxine	
			11. revofloxacin	11. sulfamethoxypyridazine	
			12. sarafloxacin	12. sulfaquinoxaline	
				13. sulfapyridine	
				14. sulfathiazole	
				15. sulfisoxazole	
				16. trimethoprim	

4. เดือนกรกฎาคม ถึง กันยายน 2560 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและรายงานผล

ผลการดำเนินงาน

ได้ศึกษาและพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ จำนวน 6 กลุ่ม (49 ชนิด) ได้แก่ กลุ่ม amphenicol, beta-lactam, macrolide, quinolone, sulfonamide และ tetracycline และสำรวจยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ไก่และไข่เป็ดของประเทศไทย ผลตรวจพบไข่ไก่จากฟาร์มระบบปิดจังหวัดนครราชสีมา 1 ฟาร์ม มีปริมาณ doxycycline 159.0 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม จังหวัดอุดรธานี 2 ฟาร์ม มีปริมาณ enrofloxacin น้อยกว่า 10 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และ enrofloxacin ร่วมกับ ciprofloxacin ปริมาณ 109.0 กับ 28.7 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 3.2 ของไข่ไก่ โดยเป็นฟาร์มที่อยู่ในทะเบียนฟาร์มมาตรฐานไข่ 2 ฟาร์ม (นครราชสีมา 1 ฟาร์ม และอุดรธานี 1 ฟาร์ม) ส่วนไข่เป็ดตรวจไม่พบยาต้านจุลชีพตกค้างในทุกตัวอย่าง สรุปตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ทั่วประเทศคิดเป็นร้อยละ 2.8 โดยประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 303 (พ.ศ. 2550) เรื่อง อาหารที่มียาสัตว์ตกค้าง ประกาศปริมาณสารตกค้างสูงสุดที่กำหนดให้พบได้ในสินค้าปศุสัตว์ และ MAXIMUM RESIDUE LIMITS (MRLs) AND RISK MANAGEMENT RECOMMENDATIONS (RMRs) FOR RESIDUES OF VETERINARY DRUGS IN FOODS CAC/MRL 2-2015 ของ CODEX ALIMENTARIUS ไม่มีการกำหนดปริมาณตกค้างของยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่แต่อย่างใด มีแต่เฉพาะ COMMISSION REGULATION (EU) No 37/2010 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin ของสหภาพยุโรปเท่านั้นที่กำหนดให้ ไม่ให้ใช้ยา doxycycline และ enrofloxacin ในสัตว์ที่ผลิตไข่สำหรับการบริโภคของมนุษย์

สรุปผลการดำเนินงาน

1. ห้องปฏิบัติการฝ่ายสารกำจัดศัตรูพืชและยาสัตว์ตกค้าง สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร สามารถพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับงานคุ้มครองผู้บริโภคให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยขยายขอบข่ายการวิเคราะห์ชนิดยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ได้จำนวน 6 กลุ่ม 49 ชนิด

2. สถานการณ์ยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทย จำนวน 107 ตัวอย่าง ตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.8

3. จากข้อมูลการสำรวจสถานการณ์การตกค้างของยาต้านจุลชีพในไข่ดังกล่าว จะมีการรวบรวมจัดทำเป็นเอกสารวิชาการเพื่อสื่อสารกับผู้บริโภคและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องคุณภาพและความปลอดภัยอาหารต่อไป

ผลกระทบต่อสุขภาพ การตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ ทั้งผลข้างเคียงจากฤทธิ์ยาเองและการดื้อยาปฏิชีวนะ โดยทำให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ ได้แก่ doxycycline ในคนทั่วไปอาจก่อให้เกิดแพ้บ่อยๆ ไม่จำเป็นต้องรักษา แต่ในคนที่มีภาวะภูมิไวเกินทำให้เกิดผื่น ลมพิษ โรคแพ้ภูมิตัวเองกำเริบ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ ความดันโลหิตต่ำ enrofloxacin ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน มีอาการเกี่ยวกับระบบประสาท ไวต่อแสงผิดปกติ และเป็นสาเหตุการดื้อยาของเชื้อ campylobacter ในมนุษย์ ciprofloxacin เป็นยาปฏิชีวนะกลุ่ม fluoroquinolone ที่ใช้เฉพาะเมื่อไม่สามารถรักษาได้ด้วยยาปฏิชีวนะชนิดอื่นที่ปลอดภัยกว่า ทำให้เอ็นยัดข้อบวมหรือฉีกขาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กและผู้สูงอายุ มีผลร้ายแรงต่อเส้นประสาทอาจทำให้เส้นประสาทเสียหายถาวร เกิดอาการลมพิษ หัวใจเต้นเร็ว หายใจลำบาก ดังนั้นภาครัฐควรทบทวนมาตรการการใช้และควบคุมยาสัตว์ตกค้างให้เหมาะสม เท่าทันสถานการณ์จริงตลอดห่วงโซ่อาหารจนถึงการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาด้านจุลชีพตกค้างในสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เป็นปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบอย่างกว้างขวางทำให้เกิดความเสียหายมหาศาลทั้งในเชิงสุขภาพอนามัย และเศรษฐกิจของประเทศ การแก้ปัญหาดังกล่าวถือเป็นความท้าทายที่ต้องอาศัยความร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพจากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ดังนั้นภาครัฐควรทบทวนมาตรการการใช้และควบคุมการใช้ยาสัตว์ให้เหมาะสม เช่น การจำกัดการใช้ยาต้านจุลชีพบางชนิดเฉพาะในคนเท่านั้น เพื่อตัดวงจรการเกิดเชื้อดื้อยาในคน การยกเลิกการใช้ยาต้านจุลชีพเพื่อวัตถุประสงค์เร่งการเจริญเติบโต ส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ สนับสนุนการใช้ยาที่ได้รับขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง และเกษตรกรสามารถเข้าถึงยาได้ มีการบังคับใช้กฎหมายอย่างเคร่งครัด สร้างระบบติดตามเฝ้าระวังสถานการณ์สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับ เพื่อหาแหล่งต้นตอการผลิตได้เมื่อพบการปนเปื้อน และส่งเสริมการผลิตแบบไร้ยาต้านจุลชีพเข้าสู่ตลาด นอกจากนี้การทบทวนสถานการณ์ปัญหาปัจจุบัน การคาดการณ์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตจากฐานข้อมูลการสำรวจอย่างต่อเนื่อง การมีความสามารถในการสอบสวนหาสาเหตุของปัญหาและผลกระทบต่อสัตว์ คน และสิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว ตลอดจนมีแนวทางปฏิบัติเพื่อตอบสนองต่อปัญหาโดยทันที จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาร่วมกันของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง สามารถสัมฤทธิ์ผลได้ในที่สุด

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นางสาวจากรุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล	ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
	นางกนกพร อธิสุข	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ทรงคุณวุฒิ
หัวหน้าโครงการ	นางลัดดา แก้วกล้าปัญญาเจริญ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางจิราภา อุณหเลขกะ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวเฉลิมพร ควรหา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวภรพรรณ ส่งศรี	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
	นางสาวสิริลักษณ์ ชัยรินทร์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
	นางสาวนฤมล อธิรัตน์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
หน่วยงานสนับสนุน	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	

โครงการศึกษาการปนเปื้อนสารฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหาร

บทนำ

ตามที่มีการเผยแพร่ในสื่อสังคมออนไลน์ว่ามีการนำฟอร์มาลีน หรือที่ชาวบ้านรู้จักกันในนาม “น้ำยาตองศพ” มาใช้ในอาหารต่างๆ เช่น นำมาผสมหรือใช้ผลิตน้ำแข็งเพื่อทำให้น้ำแข็งละลายช้าลง นำมาฉีดเข้าไปในปลาและกุ้งเพื่อให้ไม่เน่าเสีย และนำมาแช่ปลาหมึกทำให้ปลาหมึกกรอบและไม่เน่าเสีย เป็นต้น ชาวต่างกล่าวสร้างความตระหนักและความวิตกกังวลแก่ผู้บริโภคจนไม่กล้าซื้ออาหารดังกล่าวมาบริโภค ส่งผลให้แม่ค้าไม่สามารถจำหน่ายอาหารดังกล่าวได้ ทำให้คนในสังคมไม่สามารถใช้ชีวิตได้อย่างปกติสุข

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ห่วงใยสุขภาพของประชาชน และต้องการให้ผู้บริโภคมีความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง และส่งเสริมผู้ประกอบการสามารถทำธุรกิจได้อย่างปกติและมีความรับผิดชอบต่อสังคม จึงได้จัดทำโครงการเฝ้าระวังสารฟอร์มัลดีไฮด์ปนเปื้อนในอาหาร วัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ข้อมูลคุณสมบัติของสารฟอร์มัลดีไฮด์ ปริมาณสารฟอร์มัลดีไฮด์ตามธรรมชาติของอาหาร และอาหารกลุ่มเสี่ยง สำหรับใช้ในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยให้กับผู้บริโภค

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2560 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ครอบคลุม 12 เขตสุขภาพ ได้ดำเนินโครงการเฝ้าระวังสารฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหาร การดำเนินโครงการแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ศึกษาปริมาณปนเปื้อนตามธรรมชาติของฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหาร และพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์สารฟอร์มัลดีไฮด์ในรูปสารอิสระ (free state) ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ส่วนที่ 2 สํารวจปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์ปนเปื้อนในอาหาร เพื่อให้ได้ข้อมูลอาหารกลุ่มเสี่ยงที่มีการนำสารฟอร์มัลดีไฮด์ไปใช้ ซึ่งจะสุ่มตรวจจากแหล่งผลิต แหล่งกระจายสินค้าและแหล่งจำหน่าย เช่น สะพานปลา ล้ง ตลาดสด ตลาดค้าส่งและตลาดนัด ตามบริบทของแต่ละจังหวัด เพราะการใส่สารฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหารสามารถใส่ได้ทุกขั้นตอนที่มีการจำหน่าย ประโยชน์ได้สถานการณ์การปนเปื้อนที่มาจากเจตนาของผู้ประกอบการ และใช้สำหรับการวางแผนการเฝ้าระวัง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลปริมาณการปนเปื้อนตามธรรมชาติของสารฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหาร
2. เพื่อให้ได้ข้อมูลสถานการณ์การใช้สารฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหารและได้อาหารกลุ่มเสี่ยง

ขอบข่าย

ส่วนที่ 1 ศึกษาปริมาณสารฟอร์มัลดีไฮด์ในธรรมชาติ

- 1.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจัดทำสมุดปกขาว (white paper) เรื่อง ฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหาร
- 1.2 พัฒนาระเบียบวิธีปริมาณฟอร์มัลดีไฮด์อิสระ (free-formaldehyde) ในอาหาร โดยวิธีทางห้องปฏิบัติการ

ส่วนที่ 2 ตรวจเฝ้าระวังสารฟอร์มัลดีไฮด์ในอาหาร โดยวิธีชุดทดสอบ

ชนิดตัวอย่าง ได้แก่ ปลาหมึกกรอบ/ปลาหมึกแช่ต่าง ปลาหมึกสด สไลด์/ผ้าขี้ริ้ว และปัญหาในพื้นที่แหล่งเก็บตัวอย่าง ได้แก่ ล้ง สะพานปลา แพปลา ตลาดค้าส่ง ตลาดสด ตลาดนัด รถเร่ ครอบคลุม 77 จังหวัดทั่วประเทศ จำนวนทั้งสิ้น 1,540 ตัวอย่าง (20 ตัวอย่าง/จังหวัด)

ผลการดำเนินงาน

ส่วนที่ 1

1.1 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เรื่อง พอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร

พอร์มาลดีไฮด์ หรือพอร์มาลีนเป็นสารก่อมะเร็ง องค์การนานาชาติเพื่อการวิจัยมะเร็ง (International Agency for Research on Cancer; IARC) จัดให้เป็นสารก่อมะเร็งอยู่ในกลุ่ม 1 (สารก่อมะเร็งโพรงจมูก) สำหรับประเทศไทยพอร์มาลดีไฮด์จัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และเป็นสารห้ามใช้ในอาหารตามพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 กระทรวงสาธารณสุข ประโยชน์ของพอร์มาลดีไฮด์ด้านอุตสาหกรรมเป็นวัตถุบ่มในการผลิตพลาสติก สารเคลือบสิ่งทอ และเคมีภัณฑ์อื่นๆ ด้านการแพทย์เป็นสารฆ่าเชื้อ น้ำยา消毒ศพ ด้านการเกษตรเป็นส่วนผสมในสารรม และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ก็มีผู้ประกอบการนำมาใส่ในอาหาร เพื่อเพิ่มน้ำหนักและคงความสดของอาหาร เช่น ผ่าชีร์วในกระเพาะวัว ปลาหมึกกรอบ ปลาหมึกสด เป็นต้น

พอร์มาลดีไฮด์เกิดได้ 2 ลักษณะ คือ พอร์มาลดีไฮด์จากภายนอกร่างกาย (exogenous formaldehyde) จากการผลิตในอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม และพอร์มาลดีไฮด์จากภายในร่างกาย (endogenous formaldehyde) จากกระบวนการต่างๆ ภายในของสิ่งมีชีวิตทั้งในสัตว์และพืช โดยมีปริมาณแตกต่างกันตามชนิดของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะสัตว์ทะเลจะมีสารไตรเมทิลเอมีนออกไซด์ เป็นสารป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากตัวสัตว์ เมื่อสัตว์ทะเลตายลงเอนไซม์ไตรเมทิลออกซิเดสจะเปลี่ยนสารดังกล่าวไปเป็นพอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งสารนี้จะเกิดเป็นพอร์มาลดีไฮด์ในอาหารตามธรรมชาติ

พอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร

พอร์มาลดีไฮด์ในอาหารพบทั้งในรูปสารอิสระและในรูปที่รวมอยู่กับสารอื่น คือ โปรตีน กรดนิวคลีอิก (nucleic acid) กรดอะมิโน (amino acid) เอมีน (amine) ครีเอติน (creatine) และนิวคลีโอไทด์ (nucleotide) โดยพันธะเคมีของการรวมกันมี 3 ชนิด คือ รีเวอร์ซิเบิล (reversible bond) แอซิด ลาบายล์ (acid-labile bond) และ แอซิด รีซิสแทนท์ (acid-resistant bond) มีลักษณะดังนี้

1. reversible bond เป็นการเกิดพันธะเคมีระหว่างพอร์มาลดีไฮด์และโปรตีนในส่วนของ ϵ -amino group of lysine, α -amino group of N-terminal amino acid, guanidyl group of arginine และ aromatic ring nitrogen of histamine และทริปโตเฟน (tryptophan)

2. acid-labile bond เป็นการเกิดพันธะระหว่างพอร์มาลดีไฮด์กับโปรตีน ซึ่งทำให้เกิดการเชื่อมกันของไลซีน (lysine) กับอาร์จินีน (arginine) แอสพาราจีน (asparagine) หรือกลูตามีน (glutamine) โดยหมู่เมทิลีน (methylene bridges)

3. acid-resistant bond เป็นการเกิดพันธะระหว่างพอร์มาลดีไฮด์กับโปรตีน โดยการเกิดเมทิล ไลซีน (methyl-lysine) พอร์มิล ไลซีน (formyl-lysine) และไลซีน ไทโรซีน (lysine-tyrosine) ที่เชื่อมกันด้วยหมู่เมทิลีน (methylene bridges) มีการศึกษาพบว่าอาร์จินีน (arginine) ไทโรซีน (tyrosine) และไลซีน (lysine) มีความว่องไวที่จะทำปฏิกิริยากับพอร์มาลดีไฮด์ ทำให้เกิดการรวมกันโดยพันธะเคมีระหว่างอัลดีไฮด์และโปรตีนขึ้นในลักษณะของ methylol groups, Schiff bases, methylene bridges และ imidazolidinone adducts

ความเป็นพิษ

ฟอร์มาลดีไฮด์คุณสมบัติก่อมะเร็ง โดย IARC จัดให้อยู่ในกลุ่ม 1 ของการเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ (ยืนยันว่าเป็นสารก่อมะเร็งโพรงจมูก) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) จัดให้อยู่ในระดับ A2 เป็นกลุ่มที่สงสัยว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ และ The United State Environmental Protection Agency (USEPA) จัดให้อยู่ในกลุ่ม B1 น่าจะเป็นสารก่อมะเร็ง ฟอร์มาลดีไฮด์เข้าสู่ร่างกายได้ทางการหายใจ ทางการกิน และทางผิวหนัง โดยอาการพิษที่เกิดจะมากหรือน้อยขึ้นกับปริมาณที่รับสัมผัส ความไวเฉพาะบุคคล และช่วงเวลาการรับสัมผัสสาร

ค่าขนาดของสารที่ยอมรับให้บริโภคได้ต่อวันแล้วไม่ก่อให้เกิดผลเสียใดๆ ต่อร่างกาย (Reference dose; RfD) ในหนูแรท เท่ากับ 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน จากการศึกษาในหนูแรทเพศผู้และเพศเมีย ให้โดยผสมฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำดื่ม เป็นเวลา 2 ปี พบความเป็นพิษที่เกิดกับสัตว์ทดลองคือน้ำหนักลดลง กระเพาะอาหารเกิดการระคายเคือง และพบตุ่มเนื้อที่ผิดปกติ (papillary hyperplasia)

กฎหมาย และข้อกำหนดเกี่ยวกับฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารและน้ำดื่ม

1. เกณฑ์ความปลอดภัย

- USEPA กำหนดค่า RfD ไว้ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน
- World Health Organization (WHO) ขนาดสูงสุดของสารที่สามารถบริโภคได้ต่อวัน โดยไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ (Tolerable Daily Intake; TDI) ไว้ไม่เกิน 0.15 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน
- FS/42/2008; FSCJ Japan กำหนดค่า TDI ไว้ที่ 15 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน (0.015 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน)

2. ค่าที่กำหนดตามกฎหมาย

- European Commission Directive 95/2/EC กำหนดค่าฟอร์มาลดีไฮด์ตกค้างในเนยแข็งไว้ไม่เกิน 25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- Italian Health Department ประเทศอิตาลีกำหนดค่าฟอร์มาลดีไฮด์ที่ให้มีได้ในปลาสดไว้ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และผลิตภัณฑ์ปลาหมึกไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- Chinese Ministry of agriculture ประเทศจีนกำหนดค่าฟอร์มาลดีไฮด์ที่ให้มีได้ในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลไว้ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- MOH Chinese National Standard ประเทศจีนกำหนดค่าฟอร์มาลดีไฮด์ที่ให้มีได้ในน้ำดื่ม และในเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ไว้ไม่เกิน 0.9 และ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ
- China Quality Inspection Administration ประเทศจีนกำหนดค่าฟอร์มาลดีไฮด์ที่ให้มีได้ (ชั่วคราว) ในเห็ดสด และแห้งไว้ไม่เกิน 63 และ 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ
- Malaysian Food Regulation ประเทศมาเลเซียกำหนดค่าฟอร์มาลดีไฮด์ที่ให้มีได้ในปลาและผลิตภัณฑ์ไว้ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร

การวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร เช่น ปลา ปลาหมึก สัตว์ทะเลต่างๆ สามารถวิเคราะห์ได้ 2 แบบ คือ ฟอร์มาลดีไฮด์อิสระ (free-FA) และฟอร์มาลดีไฮด์ทั้งหมด (total- FA) ซึ่ง total-FA จะรวม FA ทั้ง 2 รูปแบบ คือ free-FA รวมกับ bond-FA และ total-FA โดยทั่วไปเทคนิคที่ใช้วิเคราะห์ คือ สเปกโตรโฟโตเมทรี หรือ โครมาโทกราฟี สิ่งสำคัญจะอยู่ในขั้นตอนการแยกสารออกจากอาหาร ในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง กล่าวคือ

1. การวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์ในรูปอิสระจะทำการสกัดตัวอย่างโดยใช้สารละลายกรด หรือใช้การสกัดโดยใช้คลื่นความถี่สูง (sonicate) เพื่อให้ฟอร์มาลดีไฮด์ออกมาจากตัวอย่าง ละลายน้ำ แล้วนำไปตรวจวัดด้วยเทคนิคที่เหมาะสมต่อไป โดยวิธีสกัดตัวอย่างมีข้อเสียคือไม่สามารถกำจัดสารรบกวนออกไปได้หมด ทำให้มีปัญหาในช่วงการวัดได้

2. การวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์ทั้งหมด เตรียมตัวอย่างโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) จะได้ฟอร์มาลดีไฮด์ที่ละลายอยู่ในน้ำ ด้วยวิธีนี้ได้ฟอร์มาลดีไฮด์ในรูปอิสระ และรูปที่รวมกับสารอื่นในสภาพคืนกลับได้ออกมา แล้วนำไปตรวจวัดด้วยเทคนิคที่เหมาะสมได้ต่อไป การกลั่นตัวอย่างเป็นการกำจัดสารรบกวนได้ดี แต่มีข้อเสียคือจะไปดึงสารในสภาวะที่รวมอยู่กับโมเลกุลอื่นออกมาด้วย

การศึกษา

1. จากกรณีศึกษาขององค์การความปลอดภัยของอาหารแห่งยุโรป (European Food Safety Authority; EFSA)

1.1 ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นสารที่เกิดขึ้นระหว่างการเกิดเมตาบอลิซึมของเซลล์ และมีความเข้มข้นประมาณ 400 μM (12 mg/L) มาจากการสังเคราะห์ขึ้นเองภายในเซลล์ ซึ่งมาจากกระบวนการต่างๆ ดังนี้ one carbon pool, amino acid metabolism, methanol metabolism, lipid peroxidation และ P450 dependent demethylation

1.2 เมตาบอลิซึมของฟอร์มาลดีไฮด์ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วถูกเร่งโดยเอนไซม์ในร่างกายให้กลายเป็นกรดฟอร์มิก และจะเข้าสู่ one carbon pool แล้วจะถูกขับออกเป็นปัสสาวะ หรือ กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทางลมหายใจ ด้วยคุณสมบัติที่นำไฟฟ้าทำให้ฟอร์มาลดีไฮด์ทำปฏิกิริยากับโมเลกุลต่างๆ ภายในร่างกายได้รวมทั้ง glutathione, protein, nucleic acid และ folic acid

1.3 ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมาจากการสร้างขึ้นภายในร่างกาย และมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสปีชีส์ต่างๆ เช่น 2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ในหนู 2.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ในลิง และ 2.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ในคน เป็นต้น ครึ่งชีวิตของฟอร์มาลดีไฮด์ในคนนั้นสั้นมากประมาณ 1-1.5 นาที ประเมินค่าหมุนเวียนในร่างกายแต่ละวันได้ประมาณ 878-1,310 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน (จากของเหลวทั้งหมดในร่างกาย 49 ลิตร)

1.4 ปริมาณพื้นฐานของฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารมีความแตกต่างและกระจายออกไปตามชนิดของอาหารจากน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในนม ถึงมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปลาบางชนิด ประเมินการได้รับจากอาหารไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อคน

ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบในอาหาร

ในอาหารจะมีฟอร์มาลดีไฮด์ที่เกิดขึ้นได้ตามธรรมชาติ หรือจากการรมเพื่อฆ่าแมลง จากการปรุงอาหาร หรือมาจากภาชนะบรรจุที่ทำจากเรซินที่มีฟอร์มาลดีไฮด์เป็นส่วนประกอบ ในเนยบางชนิดมีการใช้เพื่อยับยั้งแบคทีเรีย ค่าพื้นฐานของปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร พบน้อยสุดในนมสด คือ 0.03 - <1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนในอวัยวะของหมู ได้แก่ ตับ ไต และเนื้อ มีค่าเท่ากับ 11.8 $\pm$ 0.17, 8.75 $\pm$ 0.28 และ 6.24 $\pm$ 0.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในแฮมที่ทำจากหมู และไก่มีค่าเท่ากับ 2.9-4.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในไส้กรอกมีค่าเท่ากับ 10-20.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในแฮมรมควันมีปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในระดับสูงถึง 224-267 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาจะพบสูงกว่าอาหารประเภทอื่น มีรายงานว่าในปลาแฮค (hake) แซ่แซ็ง มีค่าของปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ประมาณ 232-293 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปลาแฮคคัต (haddock) และปลากระบอก (mullet) พบค่าในช่วง 1.47- 4.87 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาคอด (cod) เท่ากับ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในอาหารประเภทผลไม้ เช่น แอปเปิ้ลและแครอท พบปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์อยู่ในช่วง 6.3-6.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนในแตงโม แอปปริคอต มะเขือเทศ ถั่วลิสง และมันฝรั่ง พบปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์เท่ากับ 9.0, 9.5, 13.3, 16.3 และ 19.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ กลุ่มผักต่างๆ เช่น กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี และบัตร์นัต พบปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์เท่ากับ 26.9, 31 และ 35 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ นอกจากนี้มีการศึกษาเรื่องปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบในอาหารประเภทต่างๆ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบในอาหารประเภทต่างๆ

ผลิตภัณฑ์อาหาร	ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	ผลิตภัณฑ์ที่พบสูงสุด
เนื้อสัตว์ (เนื้อทำแซนวิช เนื้อตัดเย็น แฮม ไส้กรอก แฮมรมควัน)	2.5-267	แฮมรมควัน
นมและผลิตภัณฑ์นม (นมแพะ นมวัว นมสด นมปรุงแต่ง ชีส)	0.041-3.3	ชีส
อาหารทะเล - ปลา - Crustaceans (กุ้ง กั้ง ปู) - ปลาหมึกสด - ปลาหมึกแห้งฉีก	6.4-293 1-98 0.26-19.7 0-169.6	ปลาทะเลน้ำลึกแช่แข็ง (deep frozen hake)
ผลไม้และผัก (แอปเปิ้ล แครอท แตงโม แอปปริคอต มะเขือเทศ ถั่วลิสง มันฝรั่ง กะหล่ำปลี บัตร์นัต ลูกแพร์ หัวหอม ผักกาดหัว เห็ดชิตาเกะ)	6.3-406	เห็ดชิตาเกะ (เห็ดหอม)
กาแฟ (กาแฟพร้อมดื่ม กาแฟผงสำเร็จรูป)	3.4-16.3	กาแฟผงสำเร็จรูป
เครื่องดื่ม (ผสมแอลกอฮอล์ ไม่ผสมแอลกอฮอล์ เบียร์)	0.02-8.7	เครื่องดื่มไม่ผสมแอลกอฮอล์
น้ำตาลและสารให้ความหวาน	0.75	น้ำตาลและสารให้ความหวาน

จากข้อมูลที่พบว่าในสัตว์ทะเลจะมีสาร Trimethylamine oxide (TMAO) ซึ่งสามารถสลายเป็นฟอร์มาลดีไฮด์และ Dimethylamine (DMA) ด้วยปฏิกิริยาของเอนไซม์ มีการศึกษาปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกแช่แข็ง ปลาหมึกที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้ง และปลาหมึกที่ผ่านการต้ม จำนวน 4 สายพันธุ์ ด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของระดับฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกทั้ง 4 สายพันธุ์ ซึ่งพบปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในอวัยวะภายในสูงกว่าบริเวณกล้ามเนื้อ (ตารางที่ 2) โดยในการศึกษานี้ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบมีค่าแตกต่างกัน อธิบายได้ว่าเป็นความแตกต่างจากระดับของสาร TMAO ที่มีอยู่ในปลาหมึกแต่ละสายพันธุ์ และจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่เปลี่ยนสาร TMAO เป็น DMA และฟอร์มาลดีไฮด์ นอกจากนี้มีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ เช่น ขนาดของปลาหมึก คุณภาพของอาหารที่กิน บริเวณที่พบ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นอิทธิพลของระดับสาร TMAO ในปลาหมึก ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบในการศึกษานี้มีค่าเกินจากค่าที่กำหนดโดยกระทรวงเกษตรแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน (Ministry of Agriculture in China) ในปี 2002 ซึ่งกำหนดปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในสัตว์น้ำไว้ไม่เกิน 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึก 4 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)		
	กล้ามเนื้อ	อวัยวะภายใน	ปลาหมึกแห้งฉีก
<i>Dosidicus gigas</i>	17.3±1.62 ^b	165±15.2 ^b	35.3±1.92
<i>Japanese Ocean</i>	10.7±0.16 ^c	42.2±1.52 ^d	34.4±0.81
<i>Ilex argentinus</i>	19.7±0.58 ^a	412±59.6 ^a	-
<i>North Pacific Ocean</i>	10.9±0.22 ^c	119±11.2 ^a	-

Values were given as mean ± SD from six determination. Different letters in the same column indicated significant differences ($p < 0.05$). – Not determined

ปริมาณพื้นฐานของฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารมีความแตกต่างและกระจายออกไปตามชนิดของอาหารจากน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในนม ถึงมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในปลาบางชนิด โดย EFSA ประเมินการได้รับจากอาหารไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อคน ขณะที่ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมมาจากการสร้างขึ้นภายในร่างกาย และมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสปีชีส์ต่างๆ เช่น ในหนู 2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ในลิง 2.4 มิลลิกรัมต่อลิตร และในคน 2.6 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นต้น ค่าครึ่งชีวิตของฟอร์มาลดีไฮด์ในคนนั้นสั้นมากประมาณ 1-1.5 นาที ประเมินค่าหมุนเวียนในร่างกายแต่ละวันได้ประมาณ 878-1,310 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน (จากของเหลวทั้งหมดในร่างกาย 49 ลิตร) แต่ร่างกายมีกระบวนการกำจัดสารฟอร์มาลดีไฮด์เพื่อลดความเป็นพิษผ่านกระบวนการต่างๆ คือ การทำลายผ่านเมตาบอลิซึมของเอนไซม์ และกระบวนการที่ช่วยในการซ่อมแซมเมื่อดีเอ็นเอเกิดความเสียหายจากฟอร์มาลดีไฮด์ แต่หากขาดกระบวนการดังกล่าวจะทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์และเกิดพิษต่อร่างกายขึ้นได้

จากการทบทวนรายงานการวิจัยต่างๆ ฟอร์มาลดีไฮด์สามารถเกิดขึ้นเองได้ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิตทั้งในสัตว์ สัตว์ทะเล และพืช ดังนั้นควรมีการศึกษาถึงค่าพื้นฐานของฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบได้ตามธรรมชาติของ

อาหารในแต่ละชนิด และอาหารกลุ่มเสี่ยงที่มักพบมีการเติมฟอร์มาลดีไฮด์เข้าไปเพื่อเพิ่มน้ำหนัก และคงความสดของผลิตภัณฑ์ เพื่อค่าดังกล่าวอาจนำมาเป็นค่ากำหนดทางกฎหมายของประเทศต่อไป

1.2 การพัฒนาวิเคราะห์ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารด้วยเทคนิค High-performance liquid chromatography (HPLC)

การพัฒนาวิธีวิเคราะห์

- วิเคราะห์ free-FA ในอาหาร เป็น In-house method base on Journal of Food and Drug Analysis 21 (2013), 190-197 & Acta Chromatographica 24 (2012), 519-528.

- หลักการของวิธีวิเคราะห์ คือ สกัด free-FA ด้วย 0.1 % acetic acid และ sonicate ตกตะกอนโปรตีนด้วย acetonitrile และทำปฏิกิริยาอนุพันธ์ของ FA กับ DNPH ตรวจวัดปริมาณด้วย HPLC-UV

- ทดสอบความใช้ได้ของวิธี (method validation)

- LOD (temporary) เท่ากับ 2.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

- LOQ (temporary) เท่ากับ 5.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

- ความจำเพาะเจาะจง (specificity/selectivity) ทดสอบอัลดีไฮด์ชนิดอื่นๆ คือ acetaldehyde และ propionaldehyde พบว่าไม่มีการรบกวนจากอัลดีไฮด์ทั้ง 2 ชนิด

- ความเป็นเส้นตรง (linearity) Calibration curve 0, 0.25, 0.50, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 และ 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มากกว่า 0.995

- ช่วงการใช้งาน (working range) 5.0–30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรณีสารละลายตัวอย่างที่สกัดได้มีความเข้มข้นเกิน calibration curve จะเจือจางให้อยู่ในช่วง curve)

- ความแม่นยำ (accuracy) และความเที่ยง (precision) พบว่า mean recovery 60-81 % ทดสอบการทำซ้ำภายในวันเดียวกัน (intra-day) และต่างวัน (inter-day) พบว่า ค่า repeatability (%RSDr) เท่ากับ 5-9%, reproducibility (%RSDR) 5% ตามลำดับ และ HORRAT < 2 ศึกษาค่าพื้นฐาน (baseline) ของ free formaldehyde ในอาหารกลุ่มเสี่ยง รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงความแม่นยำและความเที่ยงของวิธีวิเคราะห์

Spiked (มก./กก.)	n	Detected (มก./กก.)	Mean recovery (%)	Intra-day		Inter-day	
				%RSD _r	HORRAT	%RSD _R	HORRAT
5.04	10	3.03	60.1	8.56	1.03	-	-
14.9	10	10.3	69.1	6.92	0.99	-	-
29.9	10	20.3	67.7	5.06	0.80	-	-
59.8	10	46.1	77.1	5.60	0.98	5.41	0.63
59.1	9	48.1	81.4	4.54	0.80		

การศึกษาค่าพื้นฐาน (baseline) ของ free formaldehyde ตามธรรมชาติในอาหาร

ตัวอย่างอาหารกลุ่มเสี่ยง จำนวน 121 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างที่ไม่มีการเติม formaldehyde ได้แก่

- สับปะรดดำ จำนวน 34 ตัวอย่าง เก็บจากโรงฆ่าสัตว์ ตลาดสดขนาดใหญ่ ในจังหวัดสระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา นครนายก ปทุมธานี นนทบุรี และกรุงเทพมหานคร

- ปลาหมึก ได้แก่ ปลาหมึกไทย จำนวน 40 ตัวอย่าง เก็บจากตลาดสด ตลาดค้าส่ง สะพานปลา ในจังหวัดชุมพร ตรัง ภูเก็ต ระนอง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ชลบุรี ระยอง จันทบุรี สงขลา ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และสมุทรสาคร

- ปลาหมึกนำเข้า จำนวน 23 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างปลาหมึกอาร์เจนตินา (สาธารณรัฐประชาชนจีน เปรู และไต้หวัน) ชิ้นส่วนปลาหมึกยักษ์ ได้แก่ ปีก เนื้อล้วน คาง หนวด (ประเทศญี่ปุ่น และสาธารณรัฐประชาชนจีน) เก็บจากตลาดค้าส่ง ห้างเย็น บริษัทผู้นำเข้า

- เห็ดหอม ได้แก่ เห็ดหอม จำนวน 17 ตัวอย่าง (เห็ดหอมนำเข้าตัด 3 ตัวอย่าง) เก็บจากตลาดค้าส่ง ห้างสรรพสินค้า และเห็ดอื่นๆ (ไทย) จำนวน 4 ตัวอย่าง เก็บจากฟาร์มเพาะเห็ด โรงคัดตัดแต่ง ตลาดสด ตลาดค้าส่ง ห้างสรรพสินค้า ในจังหวัดลำปาง น่าน นครราชสีมา ร้อยเอ็ด เลย สระแก้ว ปทุมธานี และกรุงเทพมหานคร

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณ free formaldehyde พบสูงในเห็ด ซึ่งเป็นเห็ดหอม 17 ตัวอย่าง และเห็ดชนิดอื่นๆ 4 ตัวอย่าง โดยพบในเห็ดหอมทุกตัวอย่าง ค่าสูงสุด 22.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนเห็ดชนิดอื่นๆ ไม่พบหรือพบต่ำกว่า LOQ ปลาหมึกและสับปะรดดำ พบสูงสุด 7.14 และ 2.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการสำรวจ free-formaldehyde ในอาหาร

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณ free- FA (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)*		
		ต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	มัธยฐาน
ปลาหมึก				
- นำเข้า	23	ไม่พบ -6.43	0.57	ไม่พบ
- ไทย	40	ไม่พบ -7.14	1.01	ไม่พบ
เห็ด**				
- นำเข้า	8	4.18-17.25	9.24	9.16
- ไทย	13	ไม่พบ -22.89	9.45	10.51
สโบนางดำ	34	ไม่พบ -2.47	0.77	0.27

หมายเหตุ : * เป็นค่าที่ได้จากการวิเคราะห์โดยไม่คำนึงถึงค่า LOD และ LOQ

** เห็ดหอม 17 ตัวอย่าง และเห็ดอื่นๆ (ไทย) 4 ตัวอย่าง ไม่ได้นำมาคำนวณ

ส่วนที่ 2 การตรวจเฝ้าระวังสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารโดยใช้ชุดทดสอบ เดือนธันวาคม 58-กุมภาพันธ์ 59

ผลการตรวจจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 1,666 ตัวอย่าง พบสารฟอร์มาลดีไฮด์ จำนวน 321 (ร้อยละ 19.27) ตัวอย่างที่พบ ได้แก่ ปลาหมึกกรอบ ร้อยละ 49 และ สับปะรด ร้อยละ 42 รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการตรวจเฝ้าระวังสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารโดยใช้ชุดทดสอบ เดือนธันวาคม 58-กุมภาพันธ์ 59

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	
	ทั้งหมด	ตรวจพบ (%)
ปลาหมึกกรอบ	268	130 (49)
สับปะรด	263	111 (42)
ปลาหมึกสด	739	74 (10)
สับปะรดดำ	71	6 (8)
เครื่องในรวม	9	0
เส้นหมึกนาง	35	0
แมงกะพรุน	14	0
ปลา	87	0
เนื้อวัว	1	0
เนื้อไก่	1	0
เห็ด	6	0
กุ้ง กุ้ง ปู หอย	157	0
ผัก (ถั่วงอกยาว ชะอม ผักกาดหอม ขึ้นฉ่าย ผักชี)	14	0
รวม	1,666	321 (19)

สรุปผลการดำเนินงาน

1. จากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลผลการตรวจเฝ้าระวังในภาพรวมของประเทศ สรุปได้ 2 แบบ คือ
 - 1.1 แบบที่ผู้ประกอบการเจตนาใช้ ข้อมูลจากการนำเสนอการศึกษาเส้นทางการปลอมปนสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารสด ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น พบว่าการใช้สารฟอร์มาลดีไฮด์สามารถเพิ่มน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ได้ถึง 4 เท่า ได้แก่ สับปะรด หรือ ปลาหมึกกรอบ นอกจากนั้นยังมีข้อมูลสนับสนุนจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสระบุรีในการลงพื้นที่ตรวจโรงงานผลิต แล้วตรวจไม่พบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารต้องสงสัย ระบุว่ากระบวนการใช้สารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารนั้น สามารถใช้ได้ตลอดระยะเวลาของการจำหน่าย หรือลูกค้าประสงค์จะใช้เอง

1.2 แบบปนเปื้อนจากธรรมชาติ โดยเฉพาะในสัตว์ทะเลจะมีสารไตรเมทิลเอมีนออกไซด์ เป็นสารที่ป้องกันการสูญเสียจากตัวสัตว์ เมื่อสัตว์ทะเลตายเอนไซม์สามารถเปลี่ยนสารไตรเมทิลเอมีนออกไซด์เป็นฟอร์มาลดีไฮด์ได้ ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับสารไตรเมทิลเอมีนออกไซด์ ในปลาหมึกที่ทำให้ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ มีความแตกต่างกันมากมาย ไม่ว่าจะเป็นอวัยวะส่วนต่างๆ ในร่างกาย ขนาดของปลาหมึก สายพันธุ์ คุณภาพของอาหารที่กิน น้ำในบริเวณที่พบ เป็นต้น

2 วิธีวิเคราะห์ฟอร์มาลดีไฮด์อิสระในอาหารที่พัฒนาขึ้นโดยห้องปฏิบัติการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีค่า LOD และ LOQ ชั่วคราว เท่ากับ 2.5 และ 5.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ โดยจะพิจารณาปรับค่า LOD และ LOQ ให้เหมาะสมอีกครั้งเมื่อมีค่ากำหนดทางกฎหมายที่แน่นอน

3. ผลการตรวจวิเคราะห์ ปริมาณ free formaldehyde พบสูงในเห็ด ซึ่งเป็นเห็ดหอม ค่าสูงสุด 22.89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนเห็ดชนิดอื่นๆ ไม่พบหรือพบต่ำกว่า LOQ ปลาหมึกและสไปนางด้า พบสูงสุด 7.14 และ 2.47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

4. ค่าที่ได้จากการศึกษา จะส่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา นำเสนอคณะกรรมการอาหารพิจารณานำไปใช้ในการกำหนดเป็นค่าทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติอาหารต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การเกิดสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารตามธรรมชาติ จากการทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ที่ผ่านมา จะเห็นว่ามีปัจจัยที่จะทำให้ปริมาณที่ตรวจพบมีค่าหลากหลายจนไม่สามารถนำมาเป็นตัวแทนในการกำหนดค่าที่จะนำมาใช้ทางกฎหมายให้เป็นที่ยอมรับได้ โดยเฉพาะในปัจจุบันนี้ยุคการเดินทางไร้พรมแดนทำให้สินค้าอาหารมีความหลากหลายมากขึ้นโดยเฉพาะสัตว์ทะเล ทำให้ต้องมีการขยายเวลาและขอบข่ายการศึกษาวิจัยออกให้ครอบคลุม เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในการที่จะลดผลกระทบทางเศรษฐกิจของผู้ประกอบการและทำให้งานคุ้มครองผู้บริโภคเข้มแข็งยั่งยืน

ดังนั้น การแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงควรแยกเป็น 2 ประเด็น คือ ประเด็นที่ผู้ประกอบการเจตนาใส่เพื่อเพิ่มน้ำหนักผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปอาจต้องมีกฎหมายบังคับให้เป็นอาหารที่ต้องอยู่ในภาชนะบรรจุมีฉลาก เพื่อการทวนสอบย้อนกลับ และการปนเปื้อนในธรรมชาตินั้น การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์อิสระ (free formaldehyde) ในธรรมชาติด้วยวิธี HPLC เป็นวิธีที่สอดคล้องกับกระบวนการเกิดสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารและเป็นรูปเดียวกันกับสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ใช้เติมลงไป ค่าที่ได้จากการศึกษาจะส่งให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา นำเสนอคณะกรรมการอาหารพิจารณานำไปใช้ในการกำหนดเป็นค่าทางกฎหมาย ตามพระราชบัญญัติอาหาร สำหรับการคุ้มครองผู้บริโภคและลดผลกระทบด้านเศรษฐกิจของผู้ประกอบการต่อไป

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นางสาวจารุวรรณ ลิ้มสัจจะสกุล	ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
	นางอума บริบูรณ์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
หัวหน้าโครงการ	นางสาววนิดา ยุธยาติ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวปุษยา แสงวิสุทธิ์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
ผู้ร่วมวิจัย	นางสาวพนาวลัย กลึงกลางดอน	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายวรพงศ์ พรหมณา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
	นายศิริชัย สัตยงะ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
	นางสาววันวิสา สนิทเชื้อ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
	นางสาวเอกปณณดา เย็นอุทก	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
หน่วยงานสนับสนุน	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง	
	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข	

โครงการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ อาหารประเภทเส้นที่ทำมาจากแป้ง

บทนำ

อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง เป็นอาหารที่คนไทยนิยมนำมาทำอาหารบริโภคจากข้าว ที่ได้รับความนิยมสูง ได้แก่ เส้นก๋วยเตี๋ยวและขนมจีน แต่เนื่องจากอาหารประเภทเส้นส่วนใหญ่ทำจากแป้งข้าวเจ้า จึงมีความชื้นสูงทำให้เน่าเสียได้ง่าย ผู้ประกอบการบางรายจึงนำวัตถุดิบเสียมาใช้ในการผลิตเพื่อยืดอายุอาหาร และใส่สีสังเคราะห์ในกระบวนการผลิตเพื่อให้อาหารมีสีสันน่ารับประทาน โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลี วัตถุดิบเสียที่นิยมใช้ในการผลิตอาหารประเภทเส้นคือ กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก และกรดโปรปิโอนิก ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์หรือทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเน่าเสีย ความเป็นพิษของกรดเบนโซอิก หากได้รับในปริมาณที่สูงอาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง และท้องเสียได้ หากได้รับในปริมาณน้อยร่างกายสามารถขับออกให้หมดไปได้ องค์การอนามัยโลกได้กำหนดค่าการบริโภคในแต่ละวันที่ได้รับโดยไม่เกิดผลกระทบต่อสุขภาพหรือค่า Acceptable Daily Intake (ADI) ของกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก ไม่เกิน 0-5, 0-25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ สำหรับสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของยีสต์ รา และแบคทีเรีย และใช้ในการฟอกสีแป้งหรือฟอกเส้นให้เป็นสีขาว สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะไม่นับเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเมื่อใช้ในปริมาณต่ำ แต่จะมีผลกระทบต่อผู้บริโภคที่แพ้ง่าย เช่น ทำให้เกิดโรคหืดมีอาการแน่นหน้าอก คันคอ หรือเป็นผื่นคัน และเป็นแผลพุพอง องค์การอนามัยโลกได้กำหนดค่าการบริโภคในแต่ละวันที่ได้รับหรือค่า ADI ของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่เกิน 0.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัวต่อวัน สำหรับสัมผัสอาหารสังเคราะห์ที่ผู้ผลิตผสมลงในอาหาร เพื่อให้อาหารมีสีสันสม่ำเสมอรับประทานนั้น หากร่างกายได้รับสีสังเคราะห์ปริมาณสูงจะไปเคลือบที่ระบบทางเดินอาหาร อาจส่งผลเสียต่อร่างกาย เช่น ทำให้เกิดการท้องอืด ท้องเฟ้อ ท้องเดิน และอ่อนเพลีย เกณฑ์กำหนดคุณภาพมาตรฐานของวัตถุเจือปนอาหาร อ้างอิงประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร สำหรับผลิตภัณฑ์เหล่านี้ หากมีการผลิตและการเก็บรักษาที่ไม่ถูกสุขอนามัย อาจทำให้พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่บ่งชี้คุณภาพของอาหาร (เช่น จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา) จุลินทรีย์ที่บ่งชี้สุขลักษณะการผลิต (เช่น *E. coli*) และปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษได้ (เช่น *S. aureus*, *B. cereus*, *C. perfringens* และ *Salmonella* spp.) เพื่อเป็นการเฝ้าระวังความปลอดภัยของผู้บริโภค สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน 10 แห่ง จึงได้จัดทำโครงการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง โดยมุ่งเน้นการสำรวจในเส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นขนมจีน การเก็บตัวอย่าง เก็บจากตลาดสดและโรงงานผลิต ครอบคลุมทุกภาคของประเทศไทย (พื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล และในจังหวัดที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์รับผิดชอบ) ตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยทั้งทางด้านเคมีและจุลชีววิทยา วัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบสถานการณ์การใช้วัตถุดิบเสีย สารปรุงแต่งสีอาหาร และการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหารและจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นขนมจีนในภาพรวมระดับประเทศ และนำข้อมูลที่ได้มาประเมินความปลอดภัยของผู้บริโภค และสื่อสารให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อหาแนวทางป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบสถานการณ์ปริมาณวัตถุดิบเสีย สารปรุงแต่งสีอาหาร และการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหารและจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ ในผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นขนมจีน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประเมินความปลอดภัยของผู้บริโภค และสื่อสารให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ และหาแนวทางป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน

ขอบข่าย

โครงการสำรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำมาจากแป้ง มุ่งเน้นสำรวจในตัวอย่างเส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นขนมจีน แบ่งเป็น 6 ชนิด ได้แก่ เส้นเล็ก เส้นใหญ่ เส้นหมี เส้นบะหมี่ เส้นขนมจีน และเส้นอื่นๆ (เส้นก๋วยจั๊บ เส้นหมีโคราช เส้นหมีข้าว แผ่นก๊วย) ชนิดละ 3 ตัวอย่าง สถานที่เก็บตัวอย่าง เก็บจากตลาดค้าส่ง ตลาดสด และโรงงานผู้ผลิต ในพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล และจังหวัดที่ตั้งของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน 10 แห่ง ได้แก่ สมุทรสงคราม พิษณุโลก นครสวรรค์ สงขลา สุราษฎร์ธานี ตรัง ชลบุรี นครราชสีมา อุตรธานี และอุบลราชธานี รายการที่ตรวจวิเคราะห์จำนวน 12 รายการ ได้แก่

- ด้านเคมีจำนวน 5 รายการ

กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก กรดโพรปิโอนิก ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และสีสังเคราะห์

- ด้านจุลินทรีย์จำนวน 7 รายการ

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด/กรัม ยีสต์และรา/กรัม MPN *E. coli* /กรัม *S. aureus* /กรัม *B. cereus* /กรัม *C. perfringens* /กรัม และ *Salmonella* spp./25 กรัม

การประเมินคุณภาพผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น ด้านวัตถุเจือปนอาหารอ้างอิงตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 4) และอ้างอิงตามมาตรฐานคู่มือการพัฒนาและการตรวจสอบสถานที่การผลิตก๋วยเตี๋ยวตามหลักเกณฑ์ GMP สุขลักษณะทั่วไป ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552) สำหรับด้านจุลชีววิทยาอ้างอิงตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 ข้อ 2.2.5 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป และข้อ 4. อาหารประเภทเส้นสด ดังตารางที่ 2

วิธีดำเนินการ

1. ประสานและวางแผนการเก็บตัวอย่างร่วมกันกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง : สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน 10 แห่ง ได้แก่ สมุทรสงคราม พิษณุโลก นครสวรรค์ สงขลา สุราษฎร์ธานี ตรัง ชลบุรี นครราชสีมา อุตรธานี และอุบลราชธานี
2. การเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง เก็บจากแหล่งจำหน่ายตลาดค้าส่ง ตลาดสด และโรงงานผลิต ครอบคลุมทุกภาคของประเทศ จำนวน 201 ตัวอย่าง รายละเอียดดังตารางที่ 1
3. ตรวจวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง รายละเอียดของรายการและวิธีวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

สถานที่ตรวจวิเคราะห์ : สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์จำนวน 10 แห่ง

ระยะเวลาดำเนินการ : เดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2560 เก็บตัวอย่าง

เดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2560 ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง

เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2560 รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล

เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 สรุปข้อมูลและจัดทำรายงาน

เดือนกันยายน 2560 ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูล

ตารางที่ 1 ชนิดและจำนวนตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประเภทเส้นที่เก็บจากหน่วยงานที่ร่วมโครงการ

ชนิดเส้น	จำนวนตัวอย่าง											
	สคอ.	ศวก. พิษณุโลก	ศวก. นครสวรรค์	ศวก. สมุทรสงคราม	ศวก. ชลบุรี	ศวก. อุดรธานี	ศวก. นครราชสีมา	ศวก. อุบลราชธานี	ศวก. สุราษฎร์ธานี	ศวก. สงขลา	ศวก. ตรัง	รวม
เส้นเล็ก	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	5	39
เส้นบะหมี่	3	7	3	3	3	3	3	3	3	3	2	36
เส้นใหญ่	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	34
เส้นหมี่สด	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	31
เส้นขนมจีน	3		3	3	3	3	3		3	3	3	27
เส้นก๋วยจั๊บ/ ก๋วยจั๊บญวน	1	1	3			3	1	3	1	1		14
แผ่นก๊วย	1	1		1	3		1		1	1	2	11
เส้นวุ้นเส้น								2			1	3
เส้นหมี่ซั่ว									1	1		2
เส้นหมี่แห้ง				1								1
เส้นเซี่ยงไฮ้				1								1
เส้นหมี่ โคราช							1					1
เส้นเกี๊ยมอี	1											1
รวม	18	18	18	18	19	18	18	18	18	18	20	201

หมายเหตุ : สคอ. ย่อมาจาก สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

ศวก. ย่อมาจาก ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์

ตารางที่ 2 รายการตรวจวิเคราะห์ วิธีวิเคราะห์ และเกณฑ์มาตรฐาน

รายการวิเคราะห์	วิธีวิเคราะห์	เกณฑ์มาตรฐาน	หมายเหตุ
กรดเบนโซอิก	Compendium 2003	ไม่เกิน 1000 mg/kg ⁽¹⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง
กรดซอร์บิก	Compendium 2003	ไม่อนุญาตให้ใช้ ⁽¹⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	Compendium 2003	ไม่เกิน 35 mg/kg ⁽¹⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสด
		ไม่เกิน 45 mg/kg ⁽¹⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดแห้ง
		ไม่เกิน 250 mg/kg ⁽¹⁾	วุ้นเส้นสด เส้นหมี่สด
		ไม่อนุญาตให้ใช้ ⁽¹⁾	เส้นขนมจีน
สีสังเคราะห์	Compendium 2003	ไม่อนุญาตให้ใช้ ⁽¹⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง
กรดโปรปิโอนิก	Compendium 2003	ไม่เกิน 2000 mg/kg ⁽²⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด/กรัม	BAM 2001, chapter 3	น้อยกว่า 5×10^5 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสด
		น้อยกว่า 1×10^6 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดแห้ง
ยีสต์และรา/กรัม	BAM 2001, chapter 18	น้อยกว่า 500 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสด
MPN <i>E. coli</i> /กรัม	BAM 2013, chapter 4	น้อยกว่า 3 ⁽³⁾	เส้นขนมจีน
		น้อยกว่า 10 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสด
		น้อยกว่า 100 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดแห้ง
<i>S. aureus</i> /กรัม	BAM 2016, chapter 12	น้อยกว่า 100 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง
<i>B. cereus</i> /กรัม	BAM 2012, chapter 14	น้อยกว่า 1,000 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง
<i>C. perfringens</i> /กรัม	BAM 2001, chapter 16	น้อยกว่า 100 ⁽³⁾	เส้นขนมจีน
		น้อยกว่า 1,000 ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดแห้ง
<i>Salmonella</i> spp./25 กรัม	ISO 6579:2002	ไม่พบ ⁽³⁾	ผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวชนิดสดและแห้ง

หมายเหตุ : 1. มาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559)
 2. คู่มือการพัฒนาและการตรวจสอบสถานที่การผลิตก๋วยเตี๋ยวตามหลักเกณฑ์ GMP สุลักษณะทั่วไป (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ. 2552
 3. มาตรฐานของประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่องเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560

ผลการดำเนินงาน

ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งจำนวนรวม 201 ตัวอย่าง พบว่ามีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 130 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 64.7 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านเคมี 64 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.8 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ 31 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 15.4 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านเคมีและจุลินทรีย์ 35 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17.4 (ตารางที่ 3)

ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพด้านเคมี มีสาเหตุมาจาก

การใช้วัตถุดิบเสียชนิดกรดเบนโซอิกในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าชนิดเส้นสด พบว่า เส้นก้วยจับ เส้นใหญ่ เส้นหมี่สด เส้นเล็ก และเส้นขนมจีน มีปริมาณที่พบอยู่ในช่วงน้อยกว่า 20-3,014 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 42.9, 29.4, 16.1, 10.3 และ 3.7 ตามลำดับ สำหรับเส้นบะหมี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งสาลี มีปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบอยู่ระหว่าง 13.2-11,254.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 11.1 (ตารางที่ 4, 7, 9)

การใช้วัตถุดิบเสียชนิดกรดซอร์บิก (ไม่อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น) ในอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าชนิดเส้นสด พบว่า เส้นเล็ก เส้นใหญ่ และเส้นก้วยจับ มีปริมาณที่พบอยู่ระหว่างน้อยกว่า 20-756 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 15.4, 8.8 และ 7.1 ตามลำดับ สำหรับแผ่นก๊วยและเส้นบะหมี่ ที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งสาลี มีปริมาณกรดซอร์บิกที่พบอยู่ระหว่าง 20.3-785 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 18.2 และ 11.1 (ตารางที่ 4, 9)

การใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าทั้งชนิดสดและแห้ง พบว่า เส้นหมี่แห้ง เส้นหมี่สด เส้นก้วยจับ เส้นเล็ก เส้นใหญ่ และเส้นขนมจีน มีปริมาณที่ตรวจพบอยู่ระหว่าง 3.1-1,530 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 100.0, 48.4, 35.7, 30.8, 11.8 และ 11.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 5, 9)

การใช้สีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าพบเพียง 1 ตัวอย่าง ได้แก่ เส้นเชียงไฮ ส่วนอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งสาลีชนิดเส้นสด พบว่า แผ่นก๊วยและเส้นบะหมี่ มีการใช้สีสังเคราะห์ร่วมกันตั้งแต่ 1 ถึง 2 ชนิด พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 72.7 และ 61.1 สำหรับสีสังเคราะห์ที่พบมี 4 ชนิด คือ Brilliant blue, tartrazine, sunset yellow และ azorubine (ตารางที่ 6, 9)

ผลการตรวจวิเคราะห์อาหารประเภทเส้นที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา มีสาเหตุมาจาก

การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร (จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา) ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งสาลีชนิดเส้นสดจำนวน 49 ตัวอย่าง พบว่า แผ่นก๊วยและเส้นบะหมี่ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 63.6 และ 33.3 ตามลำดับ สำหรับเส้นใหญ่ เส้นเล็ก เส้นก้วยจับ และเส้นหมี่ ที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าจำนวน 149 ตัวอย่าง พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 47.0, 30.8, 28.6 และ 12.9 ตามลำดับ ทั้งนี้ ในตัวอย่างเส้นหมี่โคราชและเส้นขนมจีน พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเฉพาะจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่านั้น ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 และ 18.5 ตามลำดับ

การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษพบเชื้อ *S. aureus* และ *B. cereus* โดยพบร่วมกับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ในตัวอย่างแผ่นก๊วย เส้นบะหมี่ และเส้นหมี่ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 9.1, 5.6 และ 3.2 ตามลำดับ และยังพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างเส้นบะหมี่จำนวน 1 ตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบ

การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณลักษณะการผลิตที่ไม่ดี คือ *E. coli* โดยพบร่วมกับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ในตัวอย่างเส้นก๋วยเตี๋ยวจำนวน 1 ตัวอย่าง (ตารางที่ 8)

ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นเมื่อแยกตามแหล่งผลิตในจังหวัดตามเขตสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข พบว่าตัวอย่างจากเขตสุขภาพที่ 10 มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสูงที่สุดถึงร้อยละ 90.9 รองลงมาได้แก่ เขตสุขภาพที่ 12, 5, 8, 3, 13, 2, 9, 4, 6 และ 11 คิดเป็นร้อยละ 68.2, 65.0, 62.5, 60.0, 58.3, 56.5, 53.8, 53.3, 47.4 และ 36.4 ตามลำดับ สำหรับผลการตรวจวิเคราะห์เมื่อแบ่งตามภูมิภาคของประเทศไทย ที่หน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ตั้งอยู่ พบว่าภาคกลางไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพสูงที่สุดร้อยละ 75.0 รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 68.5, 66.1, 52.8 และ 52.6 ตามลำดับ (ตารางที่ 11, 12)

สรุปผลการดำเนินงาน

สถานการณ์การใช้วัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่สำรวจในครั้งนี้ พบว่าอาหารประเภทเส้นชนิดเส้นสดที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้า พบกรดเบนโซอิกไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดในตัวอย่าง เส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน เส้นใหญ่ เส้นหมี่สด เส้นเล็ก และเส้นขนมจีน และพบกรดซอร์บิกซึ่งเป็นวัตถุกันเสียที่ห้ามใช้ พบมากในเส้นเล็ก เส้นใหญ่ และเส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน สำหรับเส้นบะหมี่และแผ่นก๋วยเตี๋ยวซึ่งเป็นอาหารประเภทเส้นที่ผลิตจากแป้งสาลี ปัญหาส่วนใหญ่พบมีการใช้สีสังเคราะห์ ซึ่งห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์เหล่านี้ และยังตรวจพบมีการใช้วัตถุกันเสียกรดเบนโซอิก และกรดซอร์บิกไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้วยเช่นกัน ซึ่งกรดเบนโซอิกพบมีปริมาณสูงที่สุดในเส้นบะหมี่คือ 11254.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และกรดซอร์บิกพบมีปริมาณสูงที่สุดในแผ่นก๋วยเตี๋ยวคือ 785 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) อนุญาตให้ใช้กรดเบนโซอิกได้ไม่เกิน 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไม่อนุญาตให้ใช้กรดซอร์บิก

การใช้วัตถุเจือปนอาหารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่สำรวจในครั้งนี้ พบมีการใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าทั้งเส้นสดและเส้นแห้ง พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดในเส้นหมี่สดและแห้ง เส้นก๋วยจั๊บน้ำร้อน เส้นเล็ก เส้นใหญ่ และตรวจพบซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเส้นขนมจีนด้วย ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) ไม่อนุญาตให้ใช้สารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเส้นขนมจีน

การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร (ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา) และการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณลักษณะการผลิตชนิด *E. coli* ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในอาหารประเภทเส้นที่ผลิตจากแป้งข้าวเจ้าทั้งชนิดสดและแห้ง สำหรับอาหารประเภทเส้นที่ผลิตจากแป้งสาลี ส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยา พบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร (ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา) และพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ *Salmonella* spp., *S. aureus* และ *B. cereus* ด้วย

การประเมินค่าความปลอดภัยสำหรับการใช้วัตถุกันเสียในเส้นขนมจีน ซึ่งเป็นอาหารพร้อมบริโภค ตรวจพบกรดเบนโซอิกอยู่ในช่วง 41.5-1695 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบสูงสุดในเส้นขนมจีนเท่ากับ 1695 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำค่าสูงสุดที่ได้มาประเมินการได้รับสัมผัสจากการบริโภคเส้นขนมจีน โดยใช้ข้อมูลการบริโภคอาหารสำหรับคนไทยอายุ 3 ปีขึ้นไป ที่ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ เท่ากับ 109.75 กรัมต่อคนต่อวัน (อ้างอิงข้อมูลการบริโภคอาหารของคนไทยปี 2559) เทียบกับค่าความปลอดภัย (Acceptable Daily Intake : ADI) ของกรดเบนโซอิก ที่ JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) กำหนดเท่ากับ 0-5

มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.67 เท่าของค่า ADI ซึ่งแสดงว่าปริมาณกรดเบนโซอิกที่บริโภคจากเส้นขนมจีนของคนไทยอยู่ในเกณฑ์ความปลอดภัยที่ยอมรับได้ สำหรับการบริโภคซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเส้นขนมจีน ตรวจพบอยู่ในช่วง 6.2-17.65 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อนำมาประเมินการได้รับสัมผัสแล้วพบอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยเมื่อเทียบกับค่า ADI ของซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลผลการตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น ที่ทำมาจากแป้งในภาพรวมทั้งประเทศ พบว่าชนิดเส้นที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานส่วนใหญ่เป็นชนิดเส้นสด และตกเกณฑ์มาตรฐานด้านเคมีมากกว่าด้านจุลินทรีย์ ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจากอาหารประเภทเส้นส่วนใหญ่ทำจากแป้งข้าวเจ้าและแป้งสาลี ซึ่งมีความชื้นสูงทำให้ขึ้นราได้ง่าย ผู้ผลิตจึงใช้วัตถุกันเสียเพื่อยืดอายุอาหาร และใช้สีสังเคราะห์ปรุงแต่งสีอาหารให้น่ารับประทาน จากการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา เกินเกณฑ์มาตรฐานในเส้นสดชนิดต่างๆ อยู่ นั่น เป็นการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่บ่งชี้คุณภาพอาหาร แสดงว่าอาหารไม่สะอาด และการตรวจพบเชื้อ *E. coli* แสดงว่ามีกรรมวิธีการผลิตไม่ดีพอ รวมถึงการเก็บรักษาไม่เหมาะสม และยังตรวจพบเชื้อแบคทีเรีย *Salmonella* spp., *S. aureus* และ *B. cereus* ที่เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ ซึ่งถือเป็นดัชนีชี้วัดว่าอาหารมีการสัมผัสสิ่งสกปรกในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการผลิต แต่ถึงอย่างไรอาหารประเภทเส้นที่ตรวจวิเคราะห์นี้ (ยกเว้นเส้นขนมจีน) ก่อนนำมาบริโภคต้องนำมาทำให้สุกโดยผ่านความร้อนก่อนรับประทาน ซึ่งความร้อนอาจทำให้วัตถุเจือปนอาหารบางชนิด (ซัลเฟอร์ไดออกไซด์) และเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่พบลดลงได้ แต่ถ้ากระบวนการลวกให้ความร้อนจากการปรุงอาหารไม่เพียงพอ อาจจะทำให้การบริโภคอาหารเหล่านี้ มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรคระบบทางเดินอาหารได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค หน่วยงานทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต้องมีมาตรการการติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้น ที่ทำจากแป้งอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งพัฒนาผู้ผลิตให้มีความรู้ความเข้าใจการใช้วัตถุกันเสียให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ การใช้สารปรุงแต่งสีอาหารให้อยู่ในเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำหนด และควบคุมกระบวนการผลิตให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน GMP สำหรับผู้บริโภคควรเลือกบริโภคอาหารที่ใช้สีจากธรรมชาติและไม่ขาวมากเกินไป เลือกซื้อและบริโภคอาหารที่สะอาดและสดใหม่ ไม่รับประทานอาหารซ้ำๆ กัน เป็นเวลานานๆ เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของร่างกาย

ตารางที่ 3 ชนิดตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์และสาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ชนิดเส้น			จำนวนตัวอย่าง		สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน		
			ทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน (%)	ด้านเคมี (%)	ด้านจุลชีววิทยา (%)	ด้านเคมีและจุลชีววิทยา (%)
แป้งข้าวเจ้า	เส้นสด	เส้นใหญ่	34	27 (79.4)	11 (32.4)	11 (32.4)	5 (14.7)
		เส้นเล็ก	39	23 (59.0)	11 (28.2)	6 (15.4)	6 (15.4)
		เส้นก๋วยจั๊บ/ก๋วยจั๊บญวน	14	10 (71.4)	6 (42.9)	2 (14.3)	2 (14.3)
		เส้นหมี่	31	19 (61.3)	15 (48.4)	1 (3.2)	3 (9.7)
		เส้นขนมจีน	27	8 (29.6)	3 (11.1)	4 (14.8)	1 (3.7)
		เส้นเซี่ยงไฮ้	1	1 (100.0)	0	0	1 (100.0)
		เส้นเกี๊ยมอี	1	1 (100.0)	0	1(100.0)	0
	เส้นแห้ง	เส้นหมี่	1	1 (100.0)	1 (100.0)	0	0
		เส้นหมี่โคราช	1	1 (100.0)	0	1 (100.0)	0
แป้งสาลี	เส้นสด	เส้นบะหมี่	36	28 (77.8)	14 (38.9)	3 (8.3)	11 (30.6)
		แผ่นเกี๊ยว	11	10 (90.9)	2 (18.2)	2 (18.2)	6 (54.5)
	เส้นแห้ง	เส้นหมี่ซั่ว	2	0	0	0	0
อื่นๆ	เส้นแห้ง	เส้นวุ้นเส้น	3	1 (33.3)	1 (33.3)	0	0
รวม			201	130 (64.7)	64 (31.8)	31 (15.4)	35 (17.4)

ตารางที่ 4 ชนิดตัวอย่างอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าและสาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานด้านวัตถุกันเสีย

ชนิดตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่าง		สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานด้านวัตถุกันเสีย												
			ทั้งหมด	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านวัตถุกันเสีย (%)	กรดเบนโซอิก					กรดซอร์บิก							
			เส้นสด	เส้นแห้ง	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Benzoic acid	Benzoic และ Propionic	Benzoic และ Sorbic	Benzoic และ ซัลเฟอร์	Benzoic และ Propionic และ ซัลเฟอร์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Sorbic acid	Sorbic และ Benzoic	Sorbic และ ซัลเฟอร์	Sorbic และ Propionic และ ซัลเฟอร์
แป้งข้าวจ้าว	เส้นสด	เส้นใหญ่	34	12 (35.3)	10	29.4	8	1	1	0	0	3	8.8	2	1	0	0
		เส้นเล็ก	39	11 (28.2)	4	10.3	2	1	0	1	0	6	15.4	2	0	2	2
		เส้นก๋วยจั๊บ/ก๋วยจั๊บญวน	14	7 (50)	6	42.9	1	1	1	2	1	1	7.1	0	1	0	0
		เส้นหมี่	31	6 (19.4)	5	16.1	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	เส้นแห้ง	เส้นขนมจีน	27	1 (3.7)	1	3.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		เส้นเซี่ยงไฮ้	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		เส้นเกี๊ยว	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		เส้นหมี่โคราช	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม			149	37 (24.8)	26	17.4	15	3	2	5	1	10	6.7	4	2	2	2

ตารางที่ 5 ชนิดตัวอย่างอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งข้าวเจ้าและสาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานซัลเฟอร์ไดออกไซด์และสีสังเคราะห์

		จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และสีสังเคราะห์										สีสังเคราะห์		
			ซัลเฟอร์ไดออกไซด์								จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Brilliant blue และ Tartrazine		
ชนิดเส้นตัวอย่าง	แป้งข้าวเจ้า	เส้นสด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ร้อยละ	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	ซัลเฟอร์และ Benzoic	ซัลเฟอร์และ Sorbic	ซัลเฟอร์และ Propionic	ซัลเฟอร์และ Propionic และ Sorbic	ซัลเฟอร์และ Propionic และ Benzoic	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Brilliant blue และ Tartrazine		
			34	11.8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			39	30.8	6	1	2	1	2	0	0	0	0	0	
			14	35.7	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	
			31	48.4	12	2	0	1	0	0	0	0	0	0	
			27	11.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			1	0.0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	1	
	เส้นแห้ง	1	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1		100.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1		0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
รวม		149	26.8	27	5	2	3	2	1	1	100	1			

ตารางที่ 6 ชนิดตัวอย่างอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งสาลีและสารแทนนินผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านสีสังเคราะห์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ชนิดเส้นตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	สถานที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านสีสังเคราะห์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์														
				สีสังเคราะห์												ซัลเฟอร์ไดออกไซด์		
				ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Tartrazine	Brilliant blue และ Tartrazine	Azorubine และ Tartrazine	Sunset และ Tartrazine	Tartrazine และ propionic	Tartrazine และ Sorbic	Tartrazine และ Benzoic	Tartrazine และ Propionic และ Benzoic	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ			
แป้งสาลี	เส้นสด	เส้นบะหมี่	36	22	61.1	13	3	0	1	0	2	2	1	0	0	0		
		เส้นก๋วยเตี๋ยว	11	8	72.7	4	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0		
	เส้นแห้ง	เส้นหมี่ซั่ว	2	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	รวม		49	30	61.2	17	3	1	1	1	4	2	1	0	0	0		
อื่นๆ	เส้นแห้ง	เส้นกุนเชียง	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33.3	1		

ตารางที่ 7 ชนิดตัวอย่างอาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้งสาลีและสารแทนนินผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านวัตถุกันเสีย

ชนิดเส้นตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่าง		สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านวัตถุกันเสีย									
					กรดเบนโซอิก					กรดซอร์บิก				
					ทั้งหมด	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านวัตถุกันเสีย (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Benzoic acid	Benzoic และ Tartrazine	Benzoic และ Propionic และ Tartrazine	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	Sorbic acid
แป้งสาลี	เส้นสด	เส้นบะหมี่	36	8 (22.2)	4	11.1	1	2	1	4	11.1	2	2	
		แผ่นกึ่งยาว	11	3 (27.3)	0	0.0	0	0	0	2	18.2	0	2	
	เส้นแห้ง	เส้นหมี่ซั่ว	2	0	0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	
รวม			49	11 (24.5)	4	8.2	1	2	1	6	12.2	2	4	

ตารางที่ 8 ชนิดตัวอย่างและสาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา

ชนิดเส้นตัวอย่าง			จำนวนตัวอย่าง			สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเฉพาะด้านจุลชีววิทยา						
			ทั้งหมด	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน	ร้อยละ	จุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร			จุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหารและจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ			
						ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (%)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	ยีสต์และรา	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และ ยีสต์และรา	ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (%)	Salmonella spp.	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และ ยีสต์และรา และ S. aureus และ B. cereus
แป้งข้าวจ้าว	เส้นสด	เส้นใหญ่	34	16	47.0	16 (47.0)	0	9	7	0	0	0
		เส้นเล็ก	39	12	30.8	12 (30.8)	0	7	5	0	0	0
		เส้นก๋วยจั๊บ/ก๋วยจั๊บญวน	14	4	28.6	4 (28.6)	0	3	1	0	0	0
		เส้นหมี่	31	4	12.9	3 (9.7)	0	3	0	1 (3.2)	0	1
	เส้นแห้ง	เส้นขนมจีน	27	5	18.5	5 (18.5)	5	0	0	0	0	0
		เส้นเซี่ยงไฮ้	1	1	100.0	1 (100)	0	1	0	0	0	0
		เส้นก๊วยอี	1	1	100.0	0	0	0	0	1 (100)	0	0
		เส้นแห้ง	1	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
แป้งสาลี	เส้นสด	เส้นหมี่โคราช	1	1	100.0	1 (100)	1	0	0	0	0	0
		รวม	149	44	29.5	42 (28.2)	6	23	13	2 (1.3)	0	1
		เส้นบะหมี่	36	14	38.9	12 (33.3)	3	4	5	2 (5.6)	1	1
	เส้นแห้ง	แผ่นก๊วย	11	8	72.7	7 (63.6)	4	1	2	1 (9.1)	0	1
เส้นหมี่ข้าว		2	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	
อื่นๆ	รวม	รวม	49	22	44.9	19 (38.8)	7	5	7	3 (6.1)	1	2
		เส้นแห้ง	3	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0
	รวมทั้งหมด	201	66	32.8	61 (30.3)	13	28	20	5 (2.5)	1	1	2

ตารางที่ 9 ผลการตรวจวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่างและช่วงของการตรวจพบวัตถุเจือปนอาหารแต่ละชนิด

ชนิดเส้น	จำนวนตัวอย่าง	ผลการตรวจวิเคราะห์ในช่วงที่ตรวจพบตามชนิดตัวอย่าง (mg/kg)				
		กรดโปรปิโอนิก	กรดเบนโซอิก	กรดซอร์บิก	ซีเลฟอรีโดออกไซด์	สีสังเคราะห์
เส้นสด	เส้นเล็ก	196.8-7,177.9	<20-1,937	<20-756	6.3-501.9	-
	เส้นบะหมี่	668.6-4,811.9	13.2-11,254.5	20.3-477	-	Brilliant blue, tartrazine, sunset yellow
	เส้นใหญ่	219-684	47-2,762	55.4-502.8	3.7-278	-
	เส้นหมี่สด	317.9-2,000	<20-2,635	-	52-1010	-
	เส้นขนมจีน	-	41.5-1,695	-	6.2-17.65	-
	เส้นก๋วยจั๊บ/ ก๋วยจั๊บญวน	199-5,590	185.40-3,014	317	3.1-1,530	-
	แผ่นก๊วย	11	<10-612	46.2-785	-	Tartrazine, azorubine
	เส้นเซี่ยงไฮ้	1	-	-	-	Brilliant blue
	เส้นเกี๊ยมอี	1	-	-	-	-
	เส้นวุ้นเส้น	3	-	-	150	-
เส้นแห้ง	เส้นหมี่ซั่ว	2	-	-	-	-
	เส้นหมี่แห้ง	1	-	-	565.7	-
	เส้นหมี่โคราช	1	-	-	-	-
	รวม	201				

ตารางที่ 10 ผลการตรวจวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่างและช่วงของการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด

ชนิดเส้น	จำนวนตัวอย่าง	ผลการตรวจวิเคราะห์ในช่วงที่ตรวจพบตามชนิดตัวอย่าง (CFU/กรัม)					
		จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด	ยีสต์และรา	<i>E. coli</i> MPN	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>	<i>Salmonella</i> spp.
เส้นสด	เส้นเล็ก	<10-25,000,000	<10-10,000,000	-	-	-	-
	เส้นบะหมี่	<250-210,000,000	<10-930,000	-	<10-1,500,000	<10-100,000	-
	เส้นใหญ่	<10-16,000,000	<10-14,000,000	-	-	-	-
	เส้นหมี่ สด	<3-2,900,000	<10-87,000	-	<10-720	<10-1,600	-
	เส้นขนมจีน	<10-62,000,000	-	-	-	-	-
	เส้นก๋วยจั๊บ/ก๋วยจั๊บญวน	<10-880,000	<10-2,400,000	-	-	-	-
	แผ่นก๊วย	2,300-250,000,000	13-12,000	-	<10-33,000,000	<10-800,000	-
เส้นแห้ง	เส้นเซี่ยงไฮ้	-	870	-	-	-	-
	เส้นเกี๊ยมอี	750,000,000	40,000,000	240	-	-	-
	เส้นวุ้นเส้น	-	-	-	-	-	-
	เส้นหมี่ซั่ว	<10-13,000	-	-	-	-	-
	เส้นหมี่แห้ง	-	-	-	-	-	-
	เส้นหมี่โคราช	5,000,000	-	-	-	-	-
	รวม	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 11 คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นจำหน่ายตามแหล่งผลิตที่อยู่ในเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ	จังหวัดที่เป็นแหล่งผลิต	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน
2	พิษณุโลก ตาก เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์	23	13	56.5
3	นครสวรรค์	5	3	60.0
4	นนทบุรี ปทุมธานี สระบุรี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง	15	8	53.3
5	นครปฐม สมุทรสาคร สุพรรณบุรี	20	13	65.0
6	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ	19	9	47.4
7	ขอนแก่น ร้อยเอ็ด	3	0	0.0
8	อุดรธานี หนองคาย	8	5	62.5
9	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์	13	7	53.8
10	อุบลราชธานี อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ	11	10	90.9
11	สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต นครศรีธรรมราช	11	4	36.4
12	สงขลา ตรัง	22	15	68.2
13	กรุงเทพมหานคร	12	7	58.3
รวม		162	94	58.0

ตารางที่ 12 คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ตรวจวิเคราะห์จำแนกตามภาค

(ศูนย์) ภาค	หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จังหวัดที่ผลิต	จังหวัดที่เก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง (%)		จำนวนตัวอย่างไม่ได้มาตรฐาน (%)	
				ตรวจวิเคราะห์	ไม่ได้มาตรฐาน	ด้านเคมี	ด้านจุลินทรีย์
ภาคกลาง	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	กรุงเทพฯ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ พระนครศรีอยุธยา	นนทบุรี ปทุมธานี	18	13 (72.2)	8 (44.4)	3 (16.7)
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม	นครปฐม ชลบุรี พระนครศรีอยุธยา	นครปฐม	18	14 (77.8)	5 (27.8)	4 (22.2)
	รวม			36	27 (75.0)	13 (36.1)	7 (19.4)
ภาคเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	พิษณุโลก ตาก อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ สุโขทัย	พิษณุโลก ตาก อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ สุโขทัย	18	9 (50)	5 (27.8)	4 (22.2)
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ พระนครศรีอยุธยา พิษณุโลก	นครสวรรค์ อุทัยธานี	18	10 (55.6)	7 (38.9)	2 (11.1)
	รวม			36	19 (52.8)	12 (33.3)	6 (16.7)
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด พระนครศรีอยุธยา	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์	18	9 (50)	5 (27.8)	2 (11.1)
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี	อุตรธานี หนองคาย ขอนแก่น เพชรบูรณ์ นครราชสีมา นครปฐม พระนครศรีอยุธยา อำนาจเจริญ	อุตรธานี หนองคาย เลย	18	12 (66.7)	7 (38.9)	3 (16.7)
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี	อุบลราชธานี เพชรบูรณ์ อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ สุรินทร์ นครปฐม สมุทรสาคร กรุงเทพฯ	อุบลราชธานี	18	16 (88.9)	10 (55.6)	1 (5.6)
	รวม			54	37 (68.5)	22(40.7)	6 (11.1)
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี สุพรรณบุรี พิษณุโลก นครศรีธรรมราช พระนครศรีอยุธยา กรุงเทพฯ	สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช	18	13 (72.2)	6 (33.3)	3 (16.7)
ภาคใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	สงขลา สมุทรสาคร ภูเก็ต	สงขลา	18	10 (52.6)	2 (11.1)	4 (22.2)
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	ตรัง นครศรีธรรมราช เพชรบูรณ์ กรุงเทพฯ	ตรัง	20	14 (70)	4 (20.0)	3 (15.0)
	รวม			56	37 (66.1)	12 (21.4)	10 (17.9)
ภาคตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี	19	10 (52.6)	5 (26.3)	2 (10.5)
	รวม			201	130 (64.7)	64 (31.8)	31 (15.4)
							35 (17.4)

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นายบรรจง กิติรัตน์ตระกูล	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9
หัวหน้าโครงการ	นางสาวประภาพรพรณ พรมหิรัญกุล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางศศิธร สุกรีทา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
ผู้ร่วมวิจัย	นายเสกสรร ทองโพธิ์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางศศิธร เพชรกุล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางวาลีย์ ทองทา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางวันดี ทองเฒ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
	นางพรทิพย์ ศรีสร	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวชัชราภา เขียวรอด	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางพัชรีย์ จิตตพิทักษ์ชัย	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวกิตติมา ไผ่ตรีประดับศรี	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางเสาวนีย์ เวียงนิล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางภัทรกานต์ พลทัส	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางโชติวรรณ พรหม	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางไพริน หาปัญญา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาววิมลมาศ ศิริวานิชย์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายพงศ์พันธุ์ วัชรวิชานันท์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นายลลิต อินทนา	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางสมพร เอ็มไธษฐ์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวนรินทร์ แร่กาสินธุ์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาววรีรัตน์ หิรัญบุญกุล	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
	นางสาวกิ่งแก้ว กาญจนรัตน์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวนันทรัตน์ พรทรัพย์มณี	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
	นางอลิสรา เรืองขำ	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

โครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร

บทนำ

บอแรกซ์เป็นเกลือของสารประกอบโบรอน ชื่อทางเคมีว่าโซเดียมบอเรต หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าน้ำประสานทอง หรือเฟ่งแซ มีลักษณะเป็นผงสีขาวขุ่น ไม่มีกลิ่น มีคุณสมบัติทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อน (Complex compound) กับสารประกอบโพลีไฮดรอกซี (Organic polyhydroxy compound) ทำให้เกิดลักษณะหุ้ยนกรอบ และใช้เป็นวัตถุกันเสีย จึงถูกนำมาผสมในอาหารหลายชนิด ได้แก่ เนือบด ลูกชิ้น ผงวุ้น ทับทิมกรอบ และผลไม้ดอง เป็นต้น แต่บอแรกซ์เป็นสารที่เป็นพิษต่อร่างกาย โดยไปสะสมในเนื้อเยื่อกรวยไตและทำให้ไตอักเสบ ถ้าร่างกายได้รับในระดับปริมาณน้อยๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้ร่างกายเสื่อมต่อเยื่อทางเดินอาหาร ทำให้เบื่ออาหาร อาเจียน น้ำหนักลด ถ่ายอุจจาระบ่อย การเกิดพิษเฉียบพลันจะทำให้อาเจียนเป็นโลหิต ช็อค และเสียชีวิต ในเด็กถ้าได้รับปริมาณเกิน 5 กรัม และผู้ใหญ่รับปริมาณเกิน 5-20 กรัม จะทำให้เสียชีวิตได้ กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) กำหนดให้บอแรกซ์เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

จากข้อมูลการตรวจเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด ส่งตรวจยืนยันผลตรวจบอแรกซ์ในอาหาร โดยวิธีทางห้องปฏิบัติการที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ปี 2554-2558 พบในเนือบลาคด 726-3,822 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อหมู 772-10,524 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อวัว 112 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทอดมัน 1,122-1,518 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หมูปั้นนมสด 132-180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ลูกชิ้น 464-5,306 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กุนเชียง 452 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แป้งที่ใช้ทำขนมทับทิมกรอบ 50,000 และ 70,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ด้วยเหตุดังกล่าว กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทุกแห่ง และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร จัดทำโครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหารขึ้น เพื่อให้ทราบสถานการณ์การใช้สารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมระดับประเทศ เพื่อนำข้อมูลที่ได้อี้อสารให้ผู้บริโภคทราบจะได้รู้เท่าทัน และเป็นข้อมูลในการเลือกการบริโภค สำหรับการดำเนินงานตามนโยบายความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) มีมาตั้งแต่ปี 2547 และได้กำหนดเป็นนโยบายและแนวทางการดำเนินงานความปลอดภัยด้านอาหารอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบเข้มแข็ง เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายให้คนไทยมีสุขภาพแข็งแรง และสอดคล้องกับนโยบายแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี ด้านสาธารณสุข ตุลาคม 2559 ถึง 2579 กลยุทธ์ความปลอดภัยด้านอาหารและลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ทราบสถานการณ์การปลอมปนสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมระดับประเทศ สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายรัฐบาลและแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564
2. เพื่อนำข้อมูลที่ได้อี้อสารให้ผู้บริโภคทราบ จะได้รู้เท่าทันและเป็นข้อมูลในการเลือกบริโภค ซึ่งเสริมสร้างความเข้มแข็งเครือข่ายในการเฝ้าระวังคุ้มครองผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการ

ส่วนที่ 1 การตรวจวิเคราะห์หาบอแรกซ์ในอาหารในภาพรวมของประเทศ

1. โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สํารวจเก็บตัวอย่างเป้าหมาย ได้แก่ แป้งทำขนม ทับทิมกรอบ ผลไม้ดอง เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ บะหมี่ ฯลฯ 77 จังหวัด จังหวัดละ 20 ตัวอย่าง รวม 1,540 ตัวอย่าง สถานที่เก็บจากตลาดสด ตลาดค้าส่ง ห้างสรรพสินค้า รถเร่ ฯลฯ

เขตสุขภาพที่ 1 จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยา แพร่ และน่าน

เขตสุขภาพที่ 2 จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก

เขตสุขภาพที่ 3 จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ นครสวรรค์ ชัยนาท กำแพงเพชร พิจิตร อุทัยธานี

เขตสุขภาพที่ 4 จำนวน 9 จังหวัด ได้แก่ นนทบุรี กรุงเทพฯ ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง นครนายก

เขตสุขภาพที่ 5 จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ สมุทรสงคราม กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสาคร

เขตสุขภาพที่ 6 จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว สมุทรปราการ จันทบุรี ตราด ระยอง

เขตสุขภาพที่ 7 จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด

เขตสุขภาพที่ 8 จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ อุตรธานี บึงกาฬ เลย หนองคาย หนองบัวลำภู นครพนม สกลนคร

เขตสุขภาพที่ 9 จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์

เขตสุขภาพที่ 10 จำนวน 5 จังหวัด ได้แก่ อุบลราชธานี มุกดาหาร ยโสธร ศรีสะเกษ อำนาจเจริญ

เขตสุขภาพที่ 11 จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง ภูเก็ต พังงา กระบี่

เขตสุขภาพที่ 12 จำนวน 7 จังหวัด ได้แก่ สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส ตรัง พัทลุง สตูล

เขตสุขภาพที่ 13 จำนวน 1 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพฯ

2. ทดสอบหาปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร โดยตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบบอแรกซ์ในอาหาร และเมื่อให้ผลบวก จะตรวจยืนยันหาเป็นปริมาณด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้วิธี Spectrophotometric รวบรวมและสรุปผลเพื่อนำไปประเมินความเสี่ยง

ส่วนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัส

1. การประเมินการได้รับสัมผัส (exposure assessment) บอแรกซ์จากอาหาร ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลการบริโภคของประชากร และข้อมูลน้ำหนักของกลุ่มอายุจากข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติศึกษา

ส่วนที่ 2 ปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร โดยนำผลการทดสอบหาปริมาณบอแรกซ์ในอาหารแต่ละชนิด มาหาค่าเฉลี่ย คำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม (Triangular distribution) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

สำเร็จรูป @RISK Professional v. 4.5 (Palisade Corporation) การรายงานผลการตรวจวิเคราะห์บอแรกซ์ ใช้ค่า LOR (Limit of Reporting) ซึ่งใช้ค่าเท่ากันทุกหน่วยงานคือ มีค่าเท่ากับ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม กรณีผลการวิเคราะห์ต่ำกว่า LOR หรือไม่พบ จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน (error) ในการคำนวณทางสถิติได้ จึงแบ่งคำนวณเป็น 3 แบบ ดังนี้

- ค่าขอบเขตต่ำสุด (lower bound) คือ ผลการตรวจวิเคราะห์ที่มีค่าต่ำกว่า LOR จะแทนค่าด้วย “0”
- ค่าขอบเขตกลาง (middle bound) คือ ผลการตรวจวิเคราะห์ที่มีค่าต่ำกว่า LOR แทนค่าด้วย “1/2 LOR” คือ “25”
- ค่าขอบเขตสูงสุด (upper bound) คือ ผลการตรวจวิเคราะห์ที่มีค่าต่ำกว่า LOR แทนค่าด้วย “LOR” คือ “50”

ส่วนที่ 3 ศึกษาปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากอาหารที่บริโภคประจำวัน ปริมาณการได้รับสัมผัส (exposure) จากอาหารที่บริโภคประจำวัน

$$\text{exposure} = C \times fc / (bw \times 1000)$$

exposure = ปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากการบริโภคอาหาร หน่วย มิลลิกรัมต่อคนต่อวัน (mg/kg bw/day)

C = ปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร หน่วย มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) : ปริมาณบอแรกซ์เฉลี่ยคำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม (Triangular distribution) โดยคำนวณทั้ง 3 แบบ ได้แก่ lower bound middle bound และ upper bound

Fc = ปริมาณการบริโภคอาหาร กรัมต่อคนต่อวัน (g/person/day) : ศึกษา 4 แบบ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capital) ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด ค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) และค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค

bw = น้ำหนักตัวเฉลี่ย (กิโลกรัม) : ศึกษาแบ่งตามกลุ่มอายุ จำนวน 6 ช่วงอายุ ได้แก่ 3-5.9, 6-12.9, 13-17.9, 18-34.9, 35-64.9 ปี และ 65 ปี ขึ้นไป

2. การอธิบายลักษณะความเสี่ยง (Risk Characterization)

ดำเนินการโดยเปรียบเทียบปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากอาหารแต่ละชนิด กับค่า Acceptable Daily intake (ADI) ของบอแรกซ์ นำมาคำนวณหาค่าความปลอดภัย (MOS = Margin of safety) ได้ดังนี้

$$\text{สูตร } MOS = \text{Exposure} / \text{ADI}$$

MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ADI ของโบรอน มีค่าเท่ากับ 0.16 mg boron/kg bw/day

อ้างอิง European food safety authority (EFSA), The EFSA Journal มีค่าเมื่อคำนวณเป็นบอแรกซ์ (สูตรโมเลกุล $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) จะมีค่า ADI ของบอแรกซ์ เท่ากับ 1.41 mg /kg bw/day

ผลการดำเนินงาน

1. ผลการตรวจวิเคราะห์หาบอแรกซ์ในอาหารในภาพรวมของประเทศ

จากการดำเนินการโครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยสำรวจและเก็บตัวอย่างเป้าหมาย ได้แก่ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ผลไม้ดอง ผักดอง ขนม แป้งทำขนม และผงกรอบจากทุกจังหวัดของประเทศ รวมจำนวน 1,613 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ โดยวิธี Spectrophotometry พบบอแรกซ์ 69 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.28) ปริมาณเฉลี่ยของตัวอย่างอาหารที่พบเท่ากับ 1,653 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณที่พบในอาหารอยู่ในช่วง 58.1-9,437 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตัวอย่างแป้งทำขนม แป้งกรอบ และผงกรอบพบปริมาณในช่วง 2,343-1,365,694 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงตามตารางที่ 1

1.1 ผลการตรวจหาบอแรกซ์ในอาหารจำแนกตามเขตสุขภาพ

เมื่อจำแนกตามเขตสุขภาพ เขตที่ตรวจพบบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารเรียงตามเขตที่มีจำนวนตัวอย่างพบบอแรกซ์มากที่สุดไปน้อยสุด ได้แก่ เขต 13, 4, 2, 5, 11, 1, 9, 6, 8 และ 12 โดยมีจำนวนตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 20.0, 11.8, 8.7, 5.8, 4.8, 3.8, 3.5, 2.5, 0.9, และ 0.7 ตามลำดับ ส่วนเขต 3, 7 และ 10 ไม่พบบอแรกซ์ในทุกตัวอย่างอาหาร แสดงตามตารางที่ 1

1.2 ผลการตรวจหาบอแรกซ์ในอาหาร จำแนกชนิดของอาหารแบ่งตามชนิดตัวอย่าง

ผลการตรวจหาบอแรกซ์ในอาหาร เมื่อแบ่งตามชนิดตัวอย่าง โดยคิดตัวอย่างที่ตรวจพบเป็นร้อยละของตัวอย่างที่ตรวจแต่ละชนิด และคิดปริมาณเฉลี่ยของตัวอย่างที่พบ พบว่า ผงกรอบพบร้อยละ 22.2 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1,322,585 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณในช่วง 1,279,476-1,365,694 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แป้งทำขนมพบร้อยละ 9.7 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 99,517 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณในช่วง 2,343-757,408 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ขนมพบร้อยละ 6.1 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 2,054 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณในช่วง 166.8-8,310 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์พบร้อยละ 3.9 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1,556 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณในช่วง 58.1-9,437 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ผลไม้ดองพบร้อยละ 3.1 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 565.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณในช่วง 162.0-1,141 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และอาหารประเภทเส้น เช่น บะหมี่ ก๋วยเตี๋ยว พบร้อยละ 1.5 ปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 1,915 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณในช่วง 1,739-2,092 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนตัวอย่างผักดองไม่พบบอแรกซ์ทุกตัวอย่าง แสดงตามตารางที่ 2

2. การประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัส

2.1 การประเมินการได้รับสัมผัส (exposure assessment)

2.1.1 จากการศึกษาปริมาณบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารในภาพรวมของประเทศ ตามตารางที่ 3 พบว่าในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ชนิดอาหารที่พบได้แก่ เนื้อวัว ปลาบด/ชุต ลูกชิ้นเนื้อ แหนม ทอดมัน กุนเชียง เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ หมูปิ้ง และลูกชิ้นปลา โดยพบร้อยละ 25.0, 14.6, 9.3, 8.7, 8.4, 3.8, 3.7, 2.1 และ 1.4 ตามลำดับ และชนิดอาหารที่พบปริมาณบอแรกซ์สูงสุดคือทอดมัน ค่าเฉลี่ย (คำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม, Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 3,184.6, 3,201.1 และ 3,217.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และในเขต 4 ซึ่งพบสูงสุด เท่ากับ 3,669.8, 3,327.4 และ 3,343.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

กลุ่มผลไม้ดอง/แช่อิ่ม ชนิดอาหารที่พบได้แก่ ท้อดอง มะขามดอง มะดันดอง องุ่นดอง และมะม่วงดอง โดยพบร้อยละ 16.7, 8.3, 5.3, 4.8 และ 1.5 ตามลำดับ และชนิดอาหารที่พบปริมาณบอแรกซ์สูงสุดคือ องุ่นดอง ค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 492.7, 509.0 และ 525.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และในเขต 13 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ มีค่า lower bound, middle bound และ upper bound เท่ากัน เท่ากับ 1,411.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

กลุ่มขนม ชนิดอาหารที่พบได้แก่ ข้าวเม้าทอด ขนมจิ้ง บัวลอยแก้ว กล้วยทอด ทับทิมกรอบ และลอดช่อง โดยพบร้อยละ 75.5, 46.2, 25.0, 15.4, 2.8 และ 1.9 ตามลำดับ และชนิดอาหารที่พบปริมาณบอแรกซ์สูงสุดคือกล้วยทอด ค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 2,883.1, 2,899.4 และ 2,915.7 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในเขต 5 ซึ่งเป็นเขตที่พบสูงสุด เท่ากับ 3,031.1, 3,046.7 และ 3,062.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

กลุ่มอาหารประเภทเส้นได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เส้นขนมจีน เส้นก๋วยจั๊บ และแผ่นก๊วย ชนิดอาหารที่พบบะหมี่เหลือง โดยพบร้อยละ 2.4 มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 706.3, 722.9 และ 739.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ในเขตสุขภาพที่ 11 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 805.7, 820.8 และ 835.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

2.1.2 ศึกษาปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากอาหารที่บริโภคประจำวัน

2.1.2.1 จากการศึกษาก่อนการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบอแรกซ์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุตามตารางที่ 4 พบว่าในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคปลาสด/ทูต ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 0.679, 0.687 และ 0.695 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 1 ซึ่งเป็นเขตที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 0.828, 0.836 และ 0.843 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มผลไม้ดอง/แช่อิ่ม การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคองุ่นดอง ในช่วงอายุ 6-12.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 0.045, 0.047 และ 0.048 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 13 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ มีค่า lower bound, middle bound และ upper bound เท่ากัน เท่ากับ 0.130 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มขนม การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคกล้วยทอด ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 0.359, 0.361 และ 0.363 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 5 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 0.378, 0.380 และ 0.382 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มประเภทเส้น การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคบะหมี่เหลือง ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 0.114, 0.117 และ 0.119 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต

11 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 0.130, 0.132 และ 0.135 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

2.1.2.2 จากการศึกษาปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capital) ในแต่ละช่วงอายุ ตามตารางที่ 5 พบว่าในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคปลาสด/ซด ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 3.441, 3.482 และ 3.522 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 1 ซึ่งเป็นเขตที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.197, 4.233 และ 4.269 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มผลไม้ดอง/แช่อิ่ม การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคองุ่นดอง ในช่วงอายุ 6-12.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 0.287, 0.296 และ 0.306 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 13 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ มีค่า lower bound, middle bound และ upper bound เท่ากัน เท่ากับ 0.821 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มขนม การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคกล้วยทอด ในช่วงอายุ 6-12.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 2.813, 2.829 และ 2.845 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 5 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 2.958, 2.973 และ 2.988 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มอาหารประเภทเส้น การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคบะหมี่เหลือง ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 0.983, 1.006 และ 1.029 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 11 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 1.120, 1.142 และ 1.163 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

2.1.2.3 จากการศึกษาปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบอแรกซ์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ ตามตารางที่ 6 พบว่าในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคปลาสด/ซด ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 3.755, 3.799 และ 3.844 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 1 ซึ่งเป็นเขตที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.580, 4.619 และ 4.659 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มผลไม้ดอง/แช่อิ่ม การได้รับสัมผัสบอแรกซ์สูงสุดจากการบริโภคองุ่นดอง ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 1.145, 1.183 และ 1.220 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 13 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ มีค่า lower bound, middle bound และ upper bound เท่ากัน เท่ากับ 3.278 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มขนม การได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคกล้วยทอด ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 6.878, 6.917 และ 6.955 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 5 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 7.231, 7.268 และ 7.305 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มอาหารประเภทเส้น ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เส้นขนมจีน เส้นก๋วยจั๊บ และแผ่นก๊วย การได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคบะหมี่เหลือง ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 1.792, 1.834 และ 1.876 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 11 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 2.044, 2.082 และ 2.120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

2.1.2.4 จากการศึกษาปริมาณการได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบพบครั้งแรกในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบพบครั้งแรก จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ ตามตารางที่ 7 พบว่าในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์การได้รับสัมผัสสูงสุด จากการบริโภคปลาบด/ซด ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 8.028, 8.123 และ 8.219 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 1 ซึ่งเป็นเขตที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 9.792, 9.877 และ 9.961 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มผลไม้ดอง/แช่อิ่ม การได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคองุ่นดอง ในช่วงอายุ 6-12.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 2.008, 2.074 และ 2.140 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 13 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ มีค่า lower bound, middle bound และ upper bound เท่ากัน เท่ากับ 5.749 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

กลุ่มขนม การได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคข้าวเม้าทอด ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 13.43, 13.50 และ 13.57 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 5 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ มีค่าเฉลี่ยที่ระดับต่างๆ เท่ากับภาพรวม

กลุ่มอาหารประเภทเส้น การได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคบะหมี่เหลือง ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี มีค่าเฉลี่ย (คำนวณจาก Triangular distribution) ที่ lower bound, middle bound และ upper bound ในภาพรวมเท่ากับ 4.586, 4.694 และ 4.801 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ และในเขต 11 ซึ่งเป็นเขตเดียวที่พบ เท่ากับ 5.231, 5.329 และ 5.427 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน ตามลำดับ

2.2 การอธิบายลักษณะความเสี่ยง (Risk Characterization)

จากการนำข้อมูลการได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ มาประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสสูงสุดจากการบริโภคอาหารที่ตรวจพบพบครั้งแรก ที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ (Margin of safety, MOS) มีผลตามตารางที่ 8-11 ดังนี้

2.2.1 ค่า MOS การรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ แสดงตามตารางที่ 8 การรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารที่ให้ค่า MOS มากกว่า 1 หมายถึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภคในภาพรวม และในเขตที่ตรวจพบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารต่างๆ พบว่าทุกกลุ่มอาหาร มีค่า MOS น้อยกว่า 1

2.2.2 ค่า MOS การรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ แสดงตามตารางที่ 9 พบว่าการรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารที่ให้ค่า MOS มากกว่า 1 ในภาพรวม ในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปลาสด/ทูต ในช่วงอายุ 3-17.9 ปี และมากกว่า 65 ปีขึ้นไป ทอดมันและเนื้อหมูปด/เศษเนื้อ ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี และกลุ่มขนม ได้แก่ กล้วยทอด ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี เมื่อแยกตามเขตที่มีตัวอย่างอาหารพบอแรกซ์ และมีความค่า MOS มากกว่า 1 ได้แก่ เขต 1 ปลาสด/ทูต ทุกช่วงอายุ ทอดมัน ในช่วงอายุ 3-12.9 ปี เขต 4 ทอดมัน ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี เขต 5 กล้วยทอด ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี เขต 11 ปลาสด/ทูต ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี และเขต 13 เนื้อหมูปด/เศษเนื้อ ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี

2.2.3 ค่า MOS การรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ แสดงตามตารางที่ 10 พบว่าการรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารที่ให้ค่า MOS มากกว่า 1 ในภาพรวม ในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เนื้อวัว ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี ปลาสด/ทูต ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี ทอดมันในทุกช่วงอายุ และเนื้อหมูปด/เศษเนื้อ ในช่วงอายุ 3-12.9 ปี กลุ่มขนม ได้แก่ ข้าวเม่าทอด กล้วยทอด และทับทิมกรอบ ในทุกช่วงอายุ และขนมจิ้ง ในช่วงอายุ 3-12.9 ปี และอาหารประเภทเส้น ได้แก่ บะหมี่ ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี เมื่อแยกตามเขตที่มีตัวอย่างอาหารพบอแรกซ์ และมีความค่า MOS มากกว่า 1 ได้แก่ เขต 1 ปลาสด/ทูต ในทุกช่วงอายุ ทอดมัน ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี เขต 2 บัลลอย ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี เขต 4 เนื้อวัว ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี ทอดมันและทับทิมกรอบ ในทุกช่วงอายุ เขต 5 ข้าวเม่าทอด และกล้วยทอด ในทุกช่วงอายุ เขต 9 ขนมจิ้ง ในช่วงอายุ 3-17.9 ปี เขต 11 ปลาสด/ทูต ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี และบะหมี่เหลือง ในช่วงอายุ 3-12.9 ปี และเขต 13 องุ่นทอง ในช่วงอายุ 3-34.9 ปี

2.2.4 ค่า MOS การรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ แสดงตามตารางที่ 11 พบว่าการรับสัมผัสสับอแรกซ์จากการบริโภคอาหารที่ให้ค่า MOS มากกว่า 1 ในภาพรวม ในกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เนื้อวัว ปลาสด/ทูต ทอดมัน และเนื้อหมูปด/เศษเนื้อ ในทุกช่วงอายุ ลูกชิ้นเนื้อ ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี กลุ่มผลไม้สด/แช่เย็น ได้แก่ องุ่นทอง ในช่วงอายุ 3-34.9 ปี กลุ่มขนม ได้แก่ ข้าวเม่าทอด ขนมจิ้ง กล้วยทอด และทับทิมกรอบ ในทุกช่วงอายุ และบัลลอย ในช่วงอายุ 3-12.9 ปี และอาหารประเภทเส้น ได้แก่ บะหมี่ ในช่วงอายุ 3-17.9 ปี เมื่อแยกตามเขตที่มีตัวอย่างอาหารพบอแรกซ์ และมีความค่า MOS มากกว่า 1 ได้แก่ เขต 1 ปลาสด/ทูต และทอดมัน ในทุกช่วงอายุ เนื้อหมูปด/เศษเนื้อ ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี เขต 2 บัลลอย ในช่วงอายุ 3-12.9 ปี เขต 4 เนื้อวัว ทอดมัน และทับทิมกรอบ ในทุกช่วงอายุ

ลูกชิ้นเนื้อ ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี เขต 5 ข้าวเม้าทอด และกล้วยทอด ในทุกช่วงอายุ เขต 9 ขนมจิ้ง ในทุกช่วงอายุ เขต 11 ขนมจิ้ง ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี และบะหมี่เหลือง ในช่วงอายุ 3-64.9 ปี และเขต 12 ในขนมจิ้ง เขต 13 ลูกชิ้นเนื้อ ในช่วงอายุ 3-5.9 ปี และเนื้อหมูบด/เศษเนื้อ และองุ่นดอง ในทุกช่วงอายุ

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินการโครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร เห็นได้ว่ายังมีการตรวจพบบอแรกซ์ในอาหาร โดยตรวจพบบอแรกซ์ร้อยละ 4.28 และพบปริมาณบอแรกซ์ในอาหารในปริมาณสูง และหลากหลายชนิด โดยในตัวอย่างอาหารพบปริมาณในช่วง 58.1-9,437 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตัวอย่างแป้งทำขนมและผงกรอบพบปริมาณในช่วง 2,343-1,365,694 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อจำแนกตามเขตสุขภาพ เขตที่ตรวจพบบอแรกซ์ในตัวอย่างมีจำนวน 10 เขต จาก 13 เขต แสดงว่ายังมีการใช้บอแรกซ์ในอาหารกระจายทั่วประเทศ จากนั้นนำข้อมูลค่าเฉลี่ย (คำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม, Triangular distribution) ของปริมาณบอแรกซ์ที่พบในอาหารแต่ละชนิด และปริมาณการบริโภคอาหารของประชากรของประเทศไทย โดยใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ มาประเมินความเสี่ยงของการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากการบริโภคอาหารที่ตรวจพบบอแรกซ์ ที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ (Margin of safety, MOS) พบว่าตัวอย่างอาหารทุกชนิดมีค่า MOS น้อยกว่า 1 ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ เมื่อใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมดในแต่ละช่วงอายุ พบว่าชนิดอาหารที่มีค่า MOS มากกว่า 1 ความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ ได้แก่ ปลาบด/ขูด ทอดมัน เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ และกล้วยทอด เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ พบว่าชนิดอาหารที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ ได้แก่ เนื้อวัว ปลาบด/ขูด ทอดมัน เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ ข้าวเม้าทอด ขนมจิ้ง กล้วยทอด ทับทิมกรอบและบะหมี่ และเมื่อใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ พบว่าชนิดอาหารที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ ได้แก่ เนื้อวัว ปลาบด/ขูด ลูกชิ้นเนื้อ ทอดมัน เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ องุ่นดอง ข้าวเม้าทอด ขนมจิ้ง บัวลอย กล้วยทอด ทับทิมกรอบและบะหมี่ จึงควรมีการเฝ้าระวังในกลุ่มอาหารเหล่านี้เป็นพิเศษ อย่างไรก็ตามชนิดตัวอย่างอาหารที่ตรวจพบบอแรกซ์เมื่อประเมินแล้วไม่มีความเสี่ยงควรมีการเฝ้าระวังเช่นกัน ได้แก่ แหนม กุนเชียง ลูกชิ้นปลา ทอดตอง มะดันตอง มะขามตอง มะม่วงตอง และลอดช่อง และควรมีการตรวจในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารต่างๆ เช่น แป้งและผงกรอบ เป็นต้น และพบว่าเขตที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพจากการบริโภคอาหารที่มีบอแรกซ์ ได้แก่ เขต 1 ในปลาบด/ขูด ทอดมัน ทับทิมกรอบ และเนื้อหมูบด/เศษเนื้อ เขต 2 ในบัวลอย เขต 4 ในเนื้อวัว ลูกชิ้นเนื้อ ทอดมัน เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ และทับทิมกรอบ เขต 5 ในข้าวเม้าทอดและกล้วยทอด เขต 9 ในขนมจิ้ง เขต 11 ในขนมจิ้ง เขต 12 ในขนมจิ้งและบะหมี่เหลือง และเขต 13 ในลูกชิ้นเนื้อ เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ และองุ่นดอง ดังนั้นการดำเนินโครงการครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานด้านคุ้มครองผู้บริโภค นำไปใช้เพื่อประเมินสถานการณ์ การวางแผนงาน การเฝ้าระวัง การสื่อสาร กลุ่มอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากบอแรกซ์ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการโครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร เห็นได้ว่ายังมีการตรวจพบบอแรกซ์ในอาหาร โดยตรวจพบบอแรกซ์ร้อยละ 4.28 และพบปริมาณบอแรกซ์ในอาหารในปริมาณสูง โดยในตัวอย่างอาหารพบปริมาณในช่วง 58.1-9,437 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และตัวอย่างแป้งทำขนมและผงกรอบ เมื่อนำข้อมูลมาประเมินความเสี่ยง พบว่าอาหารกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมระดับประเทศที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพ ได้แก่ เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ ปลาบด/ขูด หมูปิ้ง ทอดมัน ลูกชิ้นเนื้อ ลูกชิ้นปลา แหนม กุนเชียง มะดันดอง มะขามดอง มะม่วงดอง องุ่นดอง ท้อดอง กล้วยทอด ข้าวเม่าทอด ทับทิมกรอบ บัวลอยแก้ว ลอดช่อง ขนมจิ้ง และบะหมี่เหลือง

ดังนั้นควรมีการเฝ้าระวังในกลุ่มอาหารเหล่านี้เป็นพิเศษ และควรมีการตรวจในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารต่างๆ เช่น แป้งและผงกรอบ เป็นต้น การดำเนินโครงการครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานด้านคุ้มครองผู้บริโภค นำไปใช้เพื่อประเมินสถานการณ์ การวางแผนงาน การเฝ้าระวัง การสื่อสาร กลุ่มอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากบอแรกซ์ เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป

เห็นได้ว่ายังมีการตรวจพบบอแรกซ์ในอาหารและพบในปริมาณสูง จึงควรมีการเฝ้าระวังเป็นพิเศษในกลุ่มอาหารที่เสี่ยงในภาพรวมระดับประเทศ ที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคจากการได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากการบริโภค เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ ปลาบด/ขูด หมูปิ้ง ทอดมัน ลูกชิ้นเนื้อ ลูกชิ้นปลา แหนม กุนเชียง มะดันดอง มะขามดอง มะม่วงดอง องุ่นดอง ท้อดอง กล้วยทอด ข้าวเม่าทอด ทับทิมกรอบ บัวลอยแก้ว ลอดช่อง ขนมจิ้งและบะหมี่เหลือง และควรมีการตรวจในวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตอาหารต่างๆ เช่น แป้งและผงกรอบ เป็นต้น นอกจากนี้ควรแจ้งให้ผู้บริโภคทราบ จะได้เป็นข้อมูลในการเลือกการบริโภค และมีความระมัดระวังในการบริโภค

ตารางที่ 1 ผลการตรวจพบแรกขึ้นในตัวอย่างอาหารที่เก็บในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ โดยจำแนกตามตามเขต
สุขภาพ

เขตสุขภาพ	จังหวัดที่ดำเนินการ	จำนวน (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่าง		ตัวอย่างที่พบมีปริมาณ (มก.ต่อ กก.)		ผลิตภัณฑ์อาหาร ปริมาณที่พบ (มก.ต่อ กก.)
			พบ	ร้อยละ	เฉลี่ย*	ต่ำสุด-สูงสุด	
1	เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง เชียงราย พะเยาแพร่ น่าน	185	7	3.8	1,333	87.02-4,055.9	ทอดทอง 528.5, เนื้อปลาบด 4,053.9, ทอดมันปลาทราย 4,055.9, กุนเชียงหมู 246.6, ลูกชิ้นเนื้อ 87.02, มะม่วงดอง 162.76, มะขามดอง 200.03
2	ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ พิษณุโลก	104	9	8.7	302.2	78.1-918.1	เนื้อปลาบด 174.93, ทอดมันดิบ, แป้ง 393.39, ขนมบัวลอยแก้ว (สีเขียว) 166.81, เนื้อปลาบด 2 ตย. 78.1 และ 241.24, ลูกชิ้นปลา รักบี้ 543.62, เนื้อปลาสด 143.6, ทอดมันปลา 177.25, ขนมบัวลอย แก้ว 918.11
3	นครสวรรค์ ชัยนาท กำแพงเพชร พิจิตร อุทัยธานี	100	0	0.0	0.0	0.0	
4	นนทบุรี กรุงเทพฯ ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง นครนายก	178	21	11.8	2,116	58.10-18,334	เนื้อวัว 5 ตย. 994-4,030, หมูบด 3 ตย. 358-708, มะดันดอง 698, ลูกชิ้นเนื้อ 300, ท้มทิมกรอบ 3,922, ลูกชิ้นเนื้อทอด 541, มะขามดอง 394, แป้งกรอบ 2 ตย. 2,343 และ 18,334, แหนมหมู 181, แหนมหมูย่าง 91.10, หมูปิ้ง 58.10, ทอดมัน 2 ตย. 1,426 และ 4,527, ทอดมันปลาเยือก 9,437
5	สมุทรสงคราม กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสาคร	172	10	5.8	3,733	1,650.47-757,408.33	แป้งเต้าหู้ 2 ตย. 14,379.01 และ 22,761.31, ข้าวเม้าทอด 3 ตย. 2,825.96, 3,568.41 และ 3,302.39, กัวยทอด 4 ตย. 2,426.64, 8,310.09, 4,049.14 และ 1,650.47, แป้งกรอบใสใน กัวยทอดข้าวเม้าทอด 1 ตย. 757,408.33

ตารางที่ 1 ผลการตรวจพบแรกซีในตัวอย่างอาหารที่เก็บในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ โดยจำแนกตามตามเขต
สุขภาพ (ต่อ)

เขตสุขภาพ	จังหวัดที่ดำเนินการ	จำนวน (ตัวอย่าง)	จำนวนตัวอย่าง		ตัวอย่างที่พบมีปริมาณ (มก.ต่อ กก.)		ผลิตภัณฑ์อาหาร ปริมาณที่พบ (มก.ต่อ กก.)
			พบ	ร้อยละ	เฉลี่ย*	สูงสุด-ต่ำสุด	
6	ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว สมุทรปราการ จันทบุรี ตราด ระยอง	160	4	2.5	-	13,420-23,660	แป้งกรอบหั่นเป็นชิ้น 4 ตย. 13,420, 22,803, 20,544, และ 23,660
7	ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด	88	0	0.0	0.0	0.0	
8	อุดรธานี บึงกาฬ เลย หนองคาย หนองบัวลำภู นครพนม สกลนคร	116	1	0.9	204.0	204.0	ลอดช่องฝรั่งน้อย 204.0
9	นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ บุรีรัมย์	85	3	3.5	2,170	1,279,476- 1,365,694	ผงกรอบ 2 ตย. 1,279,476 และ 1,365,694 และขนมจี้
10	อุบลราชธานี มุกดาหาร ยโสธร ศรีสะเกษ อำนาจเจริญ	100	0	0.0	0.0	0.0	
11	สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง ภูเก็ต พังงา กระบี่	145	7	4.8	896.4	177.0-2,092	ขนมจี้ 4 ตย. 177.0, 197.0, 257.0 และ 325.0, บะหมี่เหลือง 2 ตย. 1,739 และ 2,092, เนือปลาบด 1,487.54
12	สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส ตรัง พัทลุง สตูล	150	1	0.7	447.8	447.8	บะจ่างน้ำต่าง 447.8
13	กรุงเทพฯ	30	6	20.0	1,395.8	164-4,986	ลูกชิ้นเนื้อ 214, ลูกชิ้นเนื้อ 164 , ทอดมันปลาทราย 538, หมูบด 4,986, เศษเนื้อ 1,062, อรุ่ดอง 1,411
รวม		1,613	69	4.3	1,653	58.01- 1,365,694	อาหาร 58.1-9,437, แป้ง แป้งกรอบ และผงกรอบ 2,343-1,365,694

ตารางที่ 2 ผลการตรวจพบแรกซีในตัวอย่างอาหารที่เก็บในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ โดยจำแนกตามชนิดอาหาร

ชนิดอาหาร	จำนวนตัวอย่าง			ตัวอย่างที่พบมีปริมาณ (มก.ต่อ กก.)		ชนิด จำนวนตัวอย่าง ปริมาณที่พบ (มก.ต่อ กก.)
	ทั้งหมด	พบ	ร้อยละ	เฉลี่ย	ต่ำสุด-สูงสุด	
1. เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	847	33	3.90	1,556	58.1-9,437	
1.1 เนื้อสด บด สับ เศษเนื้อ (เนื้อวัว หมู ปลา ไก่)	231	16	6.93	1,816	78.1-4,986	หมูบด 4 ตย. 358-4,986, เนื้อวัว 5 ตย. 994-4,446, เศษเนื้อ 1 ตย. 1,062 ปลาบด 5 ตย. 78.1-4053.9, เนื้อปลาสด 143.6
1.2 ทอดมัน (ปลา, หมู)	83	7	8.43	3,075	177.3- 9,437	ทอดมันปลายี่สก 2 ตย. 177.3 และ 9,437, ทอดมันปลากลาย 2 ตย. 4055.9 และ 538, ทอดมัน 2 ตย. 4,527 และ 1,426, ทอดมันแป้งดิบ 393.4
1.3 ลูกชิ้น (หมู ปลา ไก่ เนื้อวัว)	294	6	2.04	306.2	87.0-543.6	ลูกชิ้นเนื้อ 4 ตย. 87.0-300, ลูกชิ้นเนื้อทอด 1 ตย. 541, ลูกชิ้นปลา 1 ตย. 543.6
1.4 เนื้อปิ้ง ทอด อบ (เนื้อ หมู ปลา ไก่)	64	1	1.56	58.1	58.1	หมูปิ้ง 58.10
1.5 แหนม	23	2	8.70	136.1	91.1-181	แหนมหมู 181, แหนมหมูย่าง 91.1
1.7 หมูยอ ไก่ยอ	58	0	0.00	0.0	0.00	
1.8 ไส้กรอก	60	0	0.00	0.0	0.00	
1.9 ผลิตภัณฑ์เนื้ออื่นๆ หอยจ้อ ขาหมู เกี้ยวหมู ปูทิพย์ ลาบหมู ปอเปี๊ยะทอด เต้าหู้ปลา ห่อหมก	8	0	0.00	0.0	0.00	
2. ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม	194	6	3.09	565.7	162 - 1,141	องุ่นดอง 1,411, มะดันดอง 698, ท้อดอง 528.5, มะขามดอง 2 ตย. 200.0 และ 394, มะม่วงดอง 162.76
3. ผัก ผักดอง	53	0	0.00	0.0	0.00	
4. ขนม	277	17	6.14	2,054	166.8-8,310	กล้วยทอด 4 ตย. 1,651-8,310, ข้าวเม้าทอด 2,823, กากข้าวเม้าทอด 2 ตย. 3,568 และ 3,302, ทับทิมกรอบ 3,922, ขนมจิ้ง 5 ตย. 177.0-447.8, บัวลอยแก้ว 2 ตย. 918.1 และ 166.8, ลอดช่องฝรั่งน้อย 204.0

ตารางที่ 2 ผลการตรวจพบแรกซีในตัวอย่างอาหารที่เก็บในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ โดยจำแนกตามชนิดอาหาร (ต่อ)

ชนิดอาหาร	จำนวนตัวอย่าง			ตัวอย่างที่พบมีปริมาณ (มก.ต่อ กก.)		ชนิด จำนวนตัวอย่างปริมาณที่พบ (มก.ต่อ กก.)
	ทั้งหมด	พบ	ร้อยละ	เฉลี่ย	ต่ำสุด-สูงสุด	
5. แป้ง แป้งทำขนม แป้งกรอบ แป้งกรอบทอด สาคุเม็ด	93	9	9.68	99,517	2,343-757,408	แป้งกรอบ 7 ตย. 2,343-757,408.33, แป้งเต้าหู้ 2 ตย. 14,379.01- 22,761.31
6. ผงกรอบ ผงแป้งกรอบ	9	2	22.22	1,322,585	1,279,476- 1,365,694	ผงกรอบ 2 ตย. 1,279,476-1,365,694
7. อาหารประเภทเส้น ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เส้นขนมจีน เส้นก๋วยจั๊บ แผ่นก๊วย	131	2	1.53	1,915.50	1,739.0 - 2,092.0	บะหมี่เหลือง 2 ตย. 1,739.0-2,092.0
8. อาหารอื่นๆ สำหรับแกล้ว ชาไข่มุก ซาลาเปาทอด ถั่วงอก	9	0	0.00	0.0	0.00	

ตารางที่ 3 ปริมาณบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารในภาพรวมของประเทศ จำแนกตามเขตสุขภาพและชนิดอาหารที่พบบอแรกซ์

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	จำนวนตัวอย่าง			ปริมาณบอแรกซ์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)								
		ทั้งหมด	พบ	ร้อยละ	Lower bound		Middle bound		Upper bound				
					ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max	ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max	ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max
1. เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์													
เนื้อวัว	รวม	20	5	25.0	1,636.0	1,156.8	0-4,446.0	1,651.3	1,150.0	25-4,446.0	1,666.7	1,143.2	50-4,446.0
	4	18	5	27.8	1,659.7	1,173.6	0-4,446.0	1,674.8	1,166.6	25-4,446.0	1,690.0	1,159.6	50-4,446.0
	รวม	41	6	14.6	1,384.8	979.2	0-4,053.9	1,401.3	973.2	25-4,053.9	1,417.7	967.1	50-4053.9
	1	4	1	25.0	1,689.1	861.3	0-4,053.9	1,703.7	856.0	25-4,053.9	1,718.3	850.7	50-4053.9
ปลาสด/ทูต	2	8	4	50.0	96.2	68.0	0-241.24	99.6	87.8	25-241.24	124.6	52.8	50-241.24
	11	4	1	25.0	619.8	316.0	0-1487.5	634.4	310.7	25-1487.5	726.8	294.9	50-1487.5
	รวม	54	5	9.3	183.8	130.0	0-541.0	200.3	124.0	25-541.0	216.8	117.9	50-541.0
	1	7	1	14.3	33.2	23.4	0-87.02	48.6	16.7	25-87.02	64.1	10.0	50-87.02
แฮม	4	2	2	100.0	189.4	133.9	0-541.0	205.6	127.7	25-541.0	221.8	121.5	50-541.0
	13	2	2	100.0	189.0	10.2	164-214	189.0	10.2	164-214	189.0	10.2	164-214
	รวม	23	2	8.7	63.1	44.6	0-181.0	79.3	38.4	25-181.0	95.6	32.3	50-181.0
	4	5	2	40.0	74.3	52.6	0-181.0	88.6	45.0	25-181.0	103.1	37.5	50-181.0
ทอดมัน	รวม	83	7	8.4	3,184.6	2,251.8	0-9,437.0	3,201.1	2,245.8	25-9,437.0	3,217.7	2,239.9	50-9437.0
	1	5	1	20.0	1,622.4	1,147.2	0-4,055.9	1,637.4	1,140.1	25-4,055.9	1,652.4	1,133.0	50-4055.9
	2	8	2	25.0	149.0	105.4	0-393.39	164.3	98.5	25-393.39	179.7	91.7	50-393.39
	4	20	3	15.0	3,669.8	2,594.9	0-9,437.0	3,327.4	2,335.2	25-9,437.0	3,343.6	2,328.9	50-9437.0
	13	4	1	25.0	224.2	114.3	0-538.0	238.8	109.0	25-538.0	253.3	103.7	50-538.0

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม (Triangular distribution) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป @RISK Professional v. 4.5 (Palisade Corporation)

ตารางที่ 3 ปริมาณบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารในภาพรวมของประเทศ จำแนกตามเขตสุขภาพและชนิดอาหารที่พบบอแรกซ์ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	จำนวนตัวอย่าง			ปริมาณบอแรกซ์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)								
		ทั้งหมด	พบ	ร้อยละ	Lower bound			Middle bound			Upper bound		
					ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max	ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max	ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max
กุนเชียง	รวม	26	1	3.8	85.4	60.4	0-246.6	101.7	54.2	25-246.6	118.1	48.1	50-246.6
	1	3	1	33.3	109.6	51.3	0-246.6	123.5	46.1	25-246.6	137.4	40.9	50-246.6
	รวม	135	5	3.7	1,674.4	1,184.0	0-4,986.0	1,691.0	1,178.1	25-4,986.0	1,707.6	1,172.1	50-4,986.0
เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ	4	20	3	15.0	599.1	423.6	0-1,708.0	615.3	417.4	25-1,708.0	631.4	411.1	50-1708.0
	13	6	2	33.3	1,949.6	1,378.6	0-4,986.0	1,964.6	1,371.5	25-4,986.0	1,979.6	1,364.4	50-4986.0
	รวม	47	1	2.1	19.8	14.0	0-58.1	36.3	8.0	0-58.1	52.8	2.0	0-58.1
หมูปิ้ง	4	17	1	5.9	20.5	14.5	0-58.1	36.7	8.3	0-58.1	52.9	2.0	0-58.1
	รวม	69	1	1.4	183.8	130.0	0-543.62	200.4	124.0	25-543.62	216.9	118.0	50-543.62
	2	7	1	14.3	207.1	146.4	0-543.62	222.6	139.7	25-543.62	238.1	133.0	50-543.62
2. ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม													
ท้อดอง	รวม	6	1	16.7	205.5	145.3	0-528.5	220.8	138.5	25-528.5	236.1	131.6	50-528.5
	1	4	1	25.0	220.2	112.3	0-528.5	234.8	107.0	25-528.5	249.4	101.7	50-528.5
	รวม	24	2	8.3	137.0	96.9	0-394.0	153.3	90.7	25-394.0	169.6	84.6	50-394.0
มะขามดอง	1	1	1	100.0	200.0			200.0			200.0		
	4	4	1	25.0	164.2	83.7	0-394.0	178.8	78.4	25-394.0	193.3	73.1	50-394.0
	รวม	19	1	5.3	244.9	173.2	0-698.0	261.1	167.0	25-698.0	277.4	160.8	50-698.0
องุ่นดอง	4	3	1	33.3	310.2	145.1	0-698.0	324.1	139.9	25-698.0	338.0	134.7	50-698.0
	รวม	21	1	4.8	492.7	348.4	0-1411	509.0	342.2	25-1411	525.3	336.1	50-1411
	13	1	1	100.0	1,411.0			1,411.0			1,411.0		
มะม่วงดอง	รวม	67	1	1.5	55.1	38.9	0-162.76	71.6	33.0	25-162.76	88.2	27.0	50-162.76
	1	7	1	14.3	62.0	43.8	0-162.76	77.5	37.1	25-162.76	93.0	30.4	50-162.76

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม (Triangular distribution) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป @RISK Professional v. 4.5 (Palisade Corporation)

ตารางที่ 3 ปริมาณบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารในภาพรวมของประเทศ จำแนกตามเขตสุขภาพและชนิดอาหารที่พบบอแรกซ์ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	จำนวนตัวอย่าง			ปริมาณบอแรกซ์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)								
		ทั้งหมด	พบ	ร้อยละ	Lower bound		Middle bound		Upper bound				
					ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max	ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max	ค่าเฉลี่ย*	SD*	Min-max
3. ขนุน													
ข้าวเม่าทอด	รวม	4	3	75.0	1,997.5	743.9	0-3,568.4	2,008.0	738.6	25-3,568.4	2,018.4	733.3	50-3568.41
	5	4	3	75.0	1,997.5	743.9	0-3,568.4	2,008.0	738.6	25-3,568.4	2,018.4	733.3	50-3568.42
	รวม	13	6	46.2	782.2	553.1	0-2,170.2	797.9	546.5	25-2,170.2	813.6	540.0	50-2,170.2
	9	6	1	16.7	844.0	596.8	0-2,170.2	859.3	589.9	25-2,170.2	874.5	583.0	50-2,170.2
ขนมจีง	11	4	4	100.0	247.0	30.3	177.0-325.0	247.0	30.3	177.0-325.0	247.0	30.3	177.0-325.0
	12	3	1	33.3	199.0	93.1	0-447.8	212.9	87.9	25-447.8	226.8	82.7	50-447.8
	รวม	8	2	25.0	345.2	244.1	0-918.1	360.7	237.4	25-918.1	376.2	230.6	50-918.11
	2	3	2	66.7	426.6	188.8	0-918.1	437.7	183.9	25-918.1	448.8	179.0	50-918.11
กล้วยทอด	รวม	26	4	15.4	2,883.1	2,038.7	0-8,310.1	2,899.4	2,032.5	25-8,310.1	2,915.7	2,026.3	50-8310.1
	5	14	4	28.6	3,031.1	2,143.3	0-8,310.1	3,046.7	2,136.7	25-8,310.1	3,062.3	2,130.0	50-8310.1
หับหิมกรอบ	รวม	71	2	2.8	1,344.2	950.5	0-3,922.0	1,360.6	944.4	25-3,922.0	1,377.0	938.4	50-3922.0
	4	8	2	25.0	1,634.2	1,155.5	0-3,922.0	1,648.8	1,148.2	25-3,922.0	1,663.3	1,140.8	50-3922.0
ลอดช่อง	รวม	54	1	1.9	69.2	49.0	0-204.0	85.8	43.0	25-204.0	102.3	37.0	50-204.0
	8	12	1	8.3	72.8	51.5	0-204.0	88.9	45.2	25-204.0	105.0	38.9	50-204.0
4. อาหารประเภทเส้น : บะหมี่เหลือง	รวม	82	2	2.4	706.3	499.5	0-2,092.0	722.9	493.5	25-2,092.0	739.4	487.5	25-2,092.0
	11	9	2	22.2	805.7	569.7	0-2,092.0	820.8	562.7	25-2,092.0	835.8	555.7	25-2,092.0

หมายเหตุ : * ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) คำนวณจากการกระจายตัวแบบสามเหลี่ยม (Triangular distribution)

โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป @RISK Professional v. 4.5 (Palisade Corporation)

ตารางที่ 4 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมีจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยแรกๆ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capita) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมี (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อวัว	รวม	0.032	0.028	0.041	0.065	0.037	0.026	0.033	0.028	0.041	0.065	0.037	0.026	0.033	0.028	0.042	0.066	0.038	0.026
	4	0.033	0.028	0.042	0.065	0.037	0.026	0.033	0.029	0.042	0.066	0.038	0.026	0.033	0.029	0.042	0.067	0.038	0.027
	รวม	0.679	0.429	0.337	0.256	0.250	0.271	0.687	0.434	0.341	0.259	0.253	0.274	0.695	0.439	0.345	0.262	0.256	0.277
	1	0.828	0.523	0.411	0.312	0.304	0.330	0.836	0.528	0.415	0.315	0.307	0.333	0.843	0.532	0.418	0.317	0.310	0.336
	2	0.047	0.030	0.023	0.018	0.017	0.019	0.049	0.031	0.024	0.018	0.018	0.019	0.061	0.039	0.030	0.023	0.022	0.024
ลูกชิ้นเนื้อ	11	0.304	0.192	0.151	0.114	0.112	0.121	0.311	0.197	0.154	0.117	0.114	0.124	0.356	0.225	0.177	0.134	0.131	0.142
	รวม	0.026	0.026	0.028	0.020	0.011	0.004	0.028	0.029	0.031	0.021	0.012	0.004	0.031	0.031	0.033	0.023	0.013	0.004
	1	0.005	0.005	0.005	0.004	0.002	0.001	0.007	0.007	0.007	0.005	0.003	0.001	0.009	0.009	0.010	0.007	0.004	0.001
	4	0.027	0.027	0.029	0.020	0.011	0.004	0.029	0.030	0.031	0.022	0.012	0.004	0.031	0.032	0.034	0.024	0.013	0.004
	13	0.027	0.027	0.029	0.020	0.011	0.004	0.027	0.027	0.029	0.020	0.011	0.004	0.027	0.027	0.029	0.020	0.011	0.004
แฮม	รวม	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.001
	4	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.001
ทอดมัน	รวม	0.399	0.351	0.196	0.175	0.149	0.086	0.401	0.353	0.197	0.176	0.150	0.086	0.403	0.355	0.198	0.177	0.150	0.087
	1	0.203	0.179	0.100	0.089	0.076	0.044	0.205	0.181	0.101	0.090	0.077	0.044	0.207	0.182	0.101	0.091	0.077	0.044
	2	0.019	0.016	0.009	0.008	0.007	0.004	0.021	0.018	0.010	0.009	0.008	0.004	0.023	0.020	0.011	0.010	0.008	0.005
	4	0.460	0.405	0.225	0.202	0.172	0.099	0.417	0.367	0.204	0.183	0.156	0.089	0.419	0.369	0.205	0.184	0.156	0.090
	13	0.028	0.025	0.014	0.012	0.010	0.006	0.030	0.026	0.015	0.013	0.011	0.006	0.032	0.028	0.016	0.014	0.012	0.007

ตารางที่ 4 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบครั้งแรก
จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสสาร (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
กุนเชียง	รวม	0.008	0.006	0.003	0.002	0.002	0.001	0.009	0.007	0.004	0.003	0.002	0.001	0.011	0.008	0.004	0.003	0.002	0.001
	1	0.010	0.007	0.004	0.003	0.002	0.001	0.011	0.008	0.004	0.004	0.002	0.001	0.012	0.009	0.005	0.004	0.002	0.002
	รวม	0.326	0.663	0.488	0.490	0.339	0.299	0.921	0.670	0.493	0.495	0.342	0.302	0.930	0.676	0.498	0.500	0.345	0.305
	4	0.326	0.237	0.175	0.175	0.121	0.107	0.335	0.244	0.179	0.180	0.124	0.110	0.344	0.250	0.184	0.185	0.128	0.113
หมูเป้ง	13	1.061	0.772	0.568	0.571	0.394	0.349	1.069	0.778	0.573	0.575	0.397	0.351	1.078	0.784	0.577	0.580	0.400	0.354
	รวม	0.008	0.005	0.004	0.003	0.001	0.001	0.015	0.009	0.007	0.005	0.002	0.001	0.022	0.014	0.010	0.007	0.003	0.002
	4	0.009	0.005	0.004	0.003	0.001	0.001	0.015	0.010	0.007	0.005	0.002	0.001	0.022	0.014	0.010	0.007	0.003	0.002
	รวม	0.023	0.020	0.011	0.010	0.009	0.005	0.025	0.022	0.012	0.011	0.009	0.005	0.027	0.024	0.013	0.012	0.010	0.006
ลูกชิ้นปลา	2	0.026	0.023	0.013	0.011	0.010	0.006	0.028	0.025	0.014	0.012	0.010	0.006	0.030	0.026	0.015	0.013	0.011	0.006
	2. ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม																		
พื้ดอง	รวม	0.010	0.019	0.015	0.007	0.003	0.000	0.010	0.020	0.016	0.008	0.003	0.001	0.011	0.022	0.017	0.008	0.003	0.001
	1	0.010	0.020	0.016	0.008	0.003	0.001	0.011	0.022	0.017	0.008	0.003	0.001	0.012	0.023	0.018	0.009	0.003	0.001
มะขามดอง	รวม	0.006	0.013	0.010	0.005	0.002	0.0003	0.007	0.014	0.011	0.005	0.002	0.0004	0.008	0.016	0.012	0.006	0.002	0.0004
	1	0.009	0.018	0.014	0.007	0.002	0.0005	0.009	0.018	0.014	0.007	0.002	0.0005	0.009	0.018	0.014	0.007	0.002	0.0005
	4	0.008	0.015	0.012	0.006	0.002	0.0004	0.008	0.016	0.013	0.006	0.002	0.0004	0.009	0.018	0.014	0.007	0.002	0.0005
มะดันดอง	รวม	0.011	0.023	0.017	0.009	0.003	0.001	0.012	0.024	0.018	0.009	0.003	0.001	0.013	0.026	0.020	0.010	0.003	0.001
	4	0.014	0.029	0.022	0.011	0.004	0.001	0.015	0.030	0.023	0.011	0.004	0.001	0.016	0.031	0.024	0.012	0.004	0.001
องุ่นดอง	รวม	0.023	0.045	0.035	0.017	0.006	0.001	0.024	0.047	0.036	0.018	0.006	0.001	0.024	0.048	0.037	0.018	0.006	0.001
	13	0.065	0.130	0.100	0.050	0.017	0.003	0.065	0.130	0.100	0.050	0.017	0.003	0.065	0.130	0.100	0.050	0.017	0.003
มะม่วงดอง	รวม	0.003	0.005	0.004	0.002	0.001	0.0001	0.003	0.007	0.005	0.003	0.001	0.0002	0.004	0.008	0.006	0.003	0.001	0.0002
	1	0.003	0.006	0.004	0.002	0.001	0.0001	0.004	0.007	0.005	0.003	0.001	0.0002	0.004	0.009	0.007	0.003	0.001	0.0002

ตารางที่ 4 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารพิษจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซีในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบอแรกซีจากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสอแรกซี (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนม																			
ข้าวไม่ทอด	รวม	0.003	0.011	0.010	0.020	0.011	0.009	0.003	0.011	0.011	0.020	0.011	0.009	0.004	0.011	0.011	0.020	0.011	0.009
	5	0.003	0.011	0.010	0.020	0.011	0.009	0.003	0.011	0.011	0.020	0.011	0.009	0.004	0.011	0.011	0.020	0.011	0.009
ขนมปัง	รวม	0.020	0.011	0.010	0.011	0.010	0.007	0.020	0.011	0.010	0.011	0.011	0.008	0.021	0.011	0.011	0.011	0.011	0.008
	9	0.022	0.012	0.011	0.012	0.011	0.008	0.022	0.012	0.011	0.012	0.011	0.008	0.022	0.012	0.011	0.012	0.012	0.008
	11	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002
	12	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002
บัวลอย	รวม	0.009	0.005	0.005	0.005	0.005	0.003	0.009	0.005	0.005	0.005	0.005	0.003	0.010	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004
	2	0.011	0.006	0.006	0.006	0.006	0.004	0.011	0.006	0.006	0.006	0.006	0.004	0.011	0.006	0.006	0.006	0.006	0.004
กล้วยทอด	รวม	0.359	0.269	0.239	0.178	0.175	0.140	0.361	0.271	0.240	0.179	0.176	0.140	0.363	0.273	0.242	0.180	0.177	0.141
	5	0.378	0.283	0.251	0.187	0.184	0.147	0.380	0.285	0.253	0.188	0.185	0.147	0.382	0.286	0.254	0.189	0.186	0.148
ทับทิมกรอบ	รวม	0.034	0.019	0.018	0.019	0.018	0.013	0.035	0.019	0.018	0.019	0.018	0.013	0.035	0.019	0.018	0.019	0.018	0.013
	4	0.042	0.023	0.021	0.023	0.022	0.016	0.042	0.023	0.022	0.023	0.022	0.016	0.042	0.023	0.022	0.023	0.022	0.016
ลอดช่อง	รวม	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	8	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
4. อาหารประเภทเส้น :	รวม	0.114	0.092	0.074	0.059	0.027	0.004	0.117	0.094	0.076	0.060	0.028	0.005	0.119	0.096	0.078	0.062	0.029	0.005
	ประเภทเส้น : พะหมี่เหลือง	11	0.130	0.105	0.084	0.067	0.031	0.005	0.132	0.107	0.086	0.068	0.032	0.005	0.135	0.109	0.088	0.070	0.032

ตารางที่ 5 ปริมาณการได้รับสัมผัสสอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยที่สุด

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสต่อแรกซ์ (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อวัว	รวม	0.407	0.420	0.394	0.667	0.331	0.220	0.411	0.424	0.398	0.673	0.334	0.222	0.414	0.428	0.401	0.679	0.337	0.224
	4	0.413	0.426	0.400	0.676	0.336	0.223	0.417	0.430	0.403	0.682	0.339	0.225	0.420	0.434	0.407	0.689	0.342	0.227
	รวม	3.441	2.371	1.481	1.254	1.246	1.774	3.482	2.399	1.499	1.269	1.260	1.795	3.522	2.427	1.516	1.283	1.275	1.816
	1	4.197	2.891	1.807	1.529	1.519	2.163	4.233	2.916	1.822	1.542	1.532	2.182	4.269	2.941	1.838	1.555	1.545	2.201
	2	0.239	0.165	0.103	0.087	0.087	0.123	0.247	0.170	0.106	0.090	0.090	0.128	0.310	0.213	0.133	0.113	0.112	0.160
ลูกชิ้นเนื้อ	11	1.540	1.061	0.663	0.561	0.557	0.794	1.576	1.086	0.679	0.574	0.571	0.813	1.806	1.244	0.777	0.658	0.654	0.931
	รวม	0.268	0.208	0.173	0.165	0.109	0.041	0.292	0.226	0.189	0.180	0.119	0.045	0.316	0.245	0.204	0.194	0.129	0.049
	1	0.048	0.037	0.031	0.030	0.020	0.007	0.071	0.055	0.046	0.044	0.029	0.011	0.093	0.072	0.060	0.057	0.038	0.014
	4	0.276	0.214	0.178	0.170	0.112	0.043	0.300	0.232	0.194	0.184	0.122	0.046	0.323	0.251	0.209	0.199	0.132	0.050
	13	0.275	0.214	0.178	0.169	0.112	0.043	0.275	0.214	0.178	0.169	0.112	0.043	0.275	0.214	0.178	0.169	0.112	0.043
แฮม	รวม	0.013	0.014	0.017	0.014	0.014	0.006	0.016	0.017	0.021	0.018	0.018	0.007	0.019	0.020	0.026	0.022	0.022	0.009
	4	0.015	0.016	0.020	0.017	0.017	0.007	0.018	0.019	0.024	0.020	0.020	0.008	0.020	0.022	0.028	0.023	0.023	0.009
ทอดมัน	รวม	3.323	3.271	2.146	1.816	1.504	0.979	3.340	3.288	2.157	1.826	1.512	0.984	3.358	3.305	2.168	1.835	1.519	0.989
	1	1.693	1.667	1.093	0.925	0.766	0.499	1.709	1.682	1.103	0.934	0.773	0.503	1.724	1.697	1.114	0.942	0.780	0.508
	2	0.155	0.153	0.100	0.085	0.070	0.046	0.171	0.169	0.111	0.094	0.078	0.051	0.188	0.185	0.121	0.102	0.085	0.055
	4	3.829	3.770	2.473	2.093	1.733	1.128	3.472	3.418	2.242	1.898	1.571	1.023	3.489	3.435	2.253	1.907	1.579	1.028
	13	0.234	0.230	0.151	0.128	0.106	0.069	0.249	0.245	0.161	0.136	0.113	0.073	0.264	0.260	0.171	0.144	0.120	0.078
กุนเชียง	รวม	0.044	0.045	0.035	0.024	0.012	0.007	0.052	0.054	0.042	0.029	0.014	0.008	0.061	0.063	0.049	0.033	0.016	0.009
	1	0.056	0.058	0.045	0.031	0.015	0.009	0.063	0.066	0.051	0.035	0.017	0.010	0.071	0.073	0.057	0.039	0.019	0.011

ตารางที่ 5 ปริมาณการได้รับสัมผัสอาหารชนิดต่างๆ ที่พบแรกๆ ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยแรกๆ

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมี (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ	รวม	3.327	2.508	1.881	1.592	1.536	0.901	3.360	2.533	1.899	1.607	1.551	0.910	3.393	2.558	1.918	1.623	1.567	0.919
	4	1.191	0.897	0.673	0.569	0.550	0.322	1.223	0.922	0.691	0.585	0.564	0.331	1.255	0.946	0.709	0.600	0.579	0.340
	13	3.874	2.920	2.190	1.853	1.788	1.049	3.904	2.943	2.207	1.868	1.802	1.057	3.934	2.965	2.223	1.882	1.816	1.065
	รวม	0.037	0.024	0.017	0.011	0.009	0.005	0.067	0.045	0.031	0.021	0.016	0.009	0.098	0.065	0.045	0.031	0.023	0.013
หมูปิ้ง	4	0.038	0.025	0.018	0.012	0.009	0.005	0.068	0.045	0.031	0.021	0.016	0.009	0.098	0.065	0.045	0.031	0.023	0.013
	รวม	0.192	0.189	0.124	0.105	0.087	0.056	0.209	0.206	0.135	0.114	0.095	0.062	0.226	0.223	0.146	0.124	0.102	0.067
	2	0.216	0.213	0.140	0.118	0.098	0.064	0.232	0.229	0.150	0.127	0.105	0.068	0.248	0.245	0.160	0.136	0.112	0.073
	2. ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม																		
หัตถ์ดอง	รวม	0.116	0.120	0.112	0.063	0.022	0.004	0.124	0.129	0.120	0.068	0.024	0.004	0.133	0.137	0.129	0.073	0.025	0.005
	1	0.124	0.128	0.120	0.068	0.024	0.004	0.132	0.137	0.128	0.072	0.025	0.005	0.140	0.145	0.136	0.077	0.027	0.005
มะขามดอง	รวม	0.077	0.080	0.075	0.042	0.015	0.003	0.086	0.089	0.084	0.047	0.016	0.003	0.095	0.099	0.093	0.052	0.018	0.003
	1	0.113	0.116	0.109	0.062	0.021	0.004	0.113	0.116	0.109	0.062	0.021	0.004	0.113	0.116	0.109	0.062	0.021	0.004
	4	0.092	0.096	0.090	0.051	0.018	0.003	0.101	0.104	0.098	0.055	0.019	0.004	0.109	0.113	0.105	0.060	0.021	0.004
มะดันดอง	รวม	0.138	0.143	0.134	0.075	0.026	0.005	0.147	0.152	0.142	0.080	0.028	0.005	0.156	0.161	0.151	0.085	0.030	0.006
	4	0.175	0.181	0.169	0.095	0.033	0.006	0.182	0.189	0.177	0.100	0.035	0.007	0.190	0.197	0.184	0.104	0.036	0.007
องุ่นดอง	รวม	0.277	0.287	0.269	0.152	0.053	0.010	0.287	0.296	0.278	0.157	0.054	0.010	0.296	0.306	0.287	0.162	0.056	0.011
	13	0.794	0.821	0.770	0.434	0.151	0.029	0.794	0.821	0.770	0.434	0.151	0.029	0.794	0.821	0.770	0.434	0.151	0.029
มะม่วงดอง	รวม	0.031	0.032	0.030	0.017	0.006	0.001	0.040	0.042	0.039	0.022	0.008	0.001	0.050	0.051	0.048	0.027	0.009	0.002
	1	0.035	0.036	0.034	0.019	0.007	0.001	0.044	0.045	0.042	0.024	0.008	0.002	0.052	0.054	0.051	0.029	0.010	0.002

ตารางที่ 5 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมีจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบในอาหารประเภทผัก ผลไม้และเนื้อสัตว์และแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อย
จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเบี่ยงเบนที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capital) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมี (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนุน																			
ข้าวเหนียวทอด	รวม	0.000	0.000	0.072	0.122	0.122	0.069	0.000	0.000	0.073	0.123	0.122	0.069	0.000	0.000	0.073	0.124	0.123	0.070
	5	0.000	0.000	0.072	0.122	0.122	0.069	0.000	0.000	0.073	0.123	0.122	0.069	0.000	0.000	0.073	0.124	0.123	0.070
	รวม	0.218	0.112	0.141	0.128	0.118	0.067	0.222	0.115	0.143	0.130	0.121	0.069	0.226	0.117	0.146	0.133	0.123	0.070
	9	0.235	0.121	0.152	0.138	0.128	0.073	0.239	0.124	0.154	0.140	0.130	0.074	0.243	0.126	0.157	0.143	0.132	0.075
	11	0.069	0.036	0.044	0.040	0.037	0.021	0.069	0.036	0.044	0.040	0.037	0.021	0.069	0.036	0.044	0.040	0.037	0.021
บัวลอย	12	0.055	0.029	0.036	0.032	0.030	0.017	0.059	0.031	0.038	0.035	0.032	0.018	0.063	0.033	0.041	0.037	0.034	0.020
	รวม	0.096	0.050	0.062	0.056	0.052	0.030	0.100	0.052	0.065	0.059	0.055	0.031	0.105	0.054	0.068	0.061	0.057	0.032
	2	0.119	0.061	0.077	0.070	0.064	0.037	0.122	0.063	0.079	0.071	0.066	0.038	0.125	0.065	0.081	0.073	0.068	0.039
กล้วยทอด	รวม	2.723	2.813	1.758	1.488	1.478	1.122	2.738	2.829	1.768	1.496	1.486	1.129	2.753	2.845	1.778	1.504	1.495	1.135
	5	2.862	2.958	1.848	1.564	1.554	1.180	2.877	2.973	1.858	1.572	1.562	1.186	2.892	2.988	1.867	1.580	1.570	1.192
ทับทิมกรอบ	รวม	0.374	0.193	0.242	0.219	0.203	0.116	0.379	0.196	0.245	0.222	0.206	0.117	0.383	0.198	0.247	0.224	0.208	0.119
	4	0.455	0.235	0.294	0.266	0.247	0.141	0.459	0.237	0.296	0.269	0.249	0.142	0.463	0.239	0.299	0.271	0.251	0.143
ลอดช่อง	รวม	0.019	0.010	0.012	0.011	0.010	0.006	0.024	0.012	0.015	0.014	0.013	0.007	0.028	0.015	0.018	0.017	0.015	0.009
	8	0.020	0.010	0.013	0.012	0.011	0.006	0.025	0.013	0.016	0.014	0.013	0.008	0.029	0.015	0.019	0.017	0.016	0.009
4. อาหารประเภทเส้น : บะหมี่เหลือง	รวม	0.983	0.677	0.635	0.358	0.356	0.051	1.006	0.693	0.650	0.366	0.364	0.052	1.029	0.709	0.664	0.375	0.372	0.053
	11	1.121	0.772	0.724	0.408	0.406	0.058	1.142	0.787	0.737	0.416	0.413	0.059	1.163	0.801	0.751	0.424	0.421	0.060

ตารางที่ 6 ปริมาณการได้รับสัมผัสจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยแรกๆ
จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสครั้งแรก (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound					Middle bound					Upper bound							
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อวัว	รวม	1.645	1.231	0.897	0.823	0.702	0.657	1.661	1.243	0.905	0.831	0.709	0.663	1.676	1.254	0.914	0.838	0.715	0.669
	4	1.669	1.249	0.910	0.835	0.712	0.666	1.685	1.260	0.918	0.842	0.719	0.672	1.700	1.272	0.927	0.850	0.725	0.678
	รวม	3.755	2.566	2.131	1.706	1.426	1.307	3.799	2.596	2.156	1.726	1.443	1.322	3.844	2.627	2.181	1.746	1.460	1.338
	1	4.580	3.130	2.599	2.081	1.739	1.594	4.619	3.157	2.621	2.099	1.754	1.607	4.659	3.184	2.644	2.117	1.769	1.621
	2	0.261	0.178	0.148	0.118	0.099	0.091	0.270	0.184	0.153	0.123	0.102	0.094	0.338	0.231	0.192	0.153	0.128	0.118
ลูกชิ้นเนื้อ	11	1.680	1.148	0.954	0.763	0.638	0.585	1.720	1.175	0.976	0.781	0.653	0.599	1.970	1.347	1.118	0.895	0.748	0.686
	รวม	0.600	0.391	0.248	0.224	0.193	0.154	0.654	0.426	0.271	0.244	0.210	0.168	0.707	0.461	0.293	0.264	0.227	0.182
	1	0.108	0.071	0.045	0.040	0.035	0.028	0.159	0.103	0.066	0.059	0.051	0.041	0.209	0.136	0.087	0.078	0.067	0.054
	4	0.618	0.403	0.256	0.231	0.199	0.159	0.671	0.437	0.278	0.251	0.216	0.173	0.724	0.472	0.300	0.270	0.233	0.186
	13	0.617	0.402	0.255	0.230	0.198	0.159	0.617	0.402	0.255	0.230	0.198	0.159	0.617	0.402	0.255	0.230	0.198	0.159
แหนม	รวม	0.103	0.075	0.055	0.043	0.038	0.035	0.130	0.095	0.069	0.055	0.048	0.044	0.156	0.114	0.083	0.066	0.058	0.053
	4	0.122	0.089	0.064	0.051	0.045	0.041	0.145	0.106	0.077	0.061	0.054	0.049	0.168	0.123	0.089	0.071	0.063	0.057
ทอดมัน	รวม	7.916	5.096	3.453	3.119	2.783	2.567	7.957	5.123	3.471	3.135	2.797	2.580	7.998	5.149	3.489	3.151	2.811	2.593
	1	4.033	2.596	1.759	1.589	1.418	1.308	4.070	2.620	1.776	1.604	1.431	1.320	4.107	2.644	1.792	1.618	1.444	1.332
	2	0.370	0.238	0.162	0.146	0.130	0.120	0.408	0.263	0.178	0.161	0.144	0.132	0.447	0.288	0.195	0.176	0.157	0.145
	4	9.122	5.873	3.980	3.594	3.207	2.958	8.271	5.325	3.608	3.259	2.907	2.682	8.311	5.351	3.626	3.275	2.921	2.695
	13	0.557	0.359	0.243	0.220	0.196	0.181	0.593	0.382	0.259	0.234	0.209	0.192	0.630	0.405	0.275	0.248	0.221	0.204
กุ้งแช่แข็ง	รวม	0.123	0.078	0.058	0.048	0.043	0.036	0.146	0.094	0.069	0.057	0.051	0.043	0.170	0.109	0.081	0.067	0.059	0.050
	1	0.158	0.101	0.075	0.062	0.055	0.046	0.178	0.114	0.084	0.070	0.062	0.052	0.198	0.126	0.094	0.078	0.069	0.058

ตารางที่ 6 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศไทยและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยที่สุด
จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร		ปริมาณการได้รับสัมผัสสาร (mg/kg bw/day)																		
		Lower bound						Middle bound						Upper bound						
		ช่วงอายุ (ปี)																		
เขตสุขภาพ		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	
เนื้อหมูบด/ เศษเนื้อ		รวม	0.830	1.610	1.121	1.035	0.807	0.833	2.343	1.626	1.132	1.046	0.815	0.841	2.366	1.642	1.143	1.056	0.822	0.850
		4	0.830	0.576	0.401	0.370	0.289	0.298	0.852	0.591	0.412	0.380	0.296	0.306	0.875	0.607	0.423	0.390	0.304	0.314
		13	2.701	1.874	1.305	1.206	0.939	0.970	2.722	1.889	1.316	1.215	0.946	0.978	2.743	1.903	1.326	1.224	0.953	0.985
หมูเป้ง		รวม	0.037	0.023	0.017	0.015	0.011	0.010	0.068	0.043	0.031	0.027	0.020	0.017	0.099	0.062	0.045	0.039	0.029	0.025
		4	0.039	0.024	0.018	0.015	0.011	0.010	0.069	0.043	0.031	0.027	0.020	0.018	0.099	0.062	0.045	0.039	0.029	0.025
ลูกชิ้นปลา		รวม	0.457	0.294	0.199	0.180	0.161	0.148	0.498	0.321	0.217	0.196	0.175	0.162	0.539	0.347	0.235	0.212	0.190	0.175
		2	0.515	0.331	0.225	0.203	0.181	0.167	0.553	0.356	0.241	0.218	0.194	0.179	0.592	0.381	0.258	0.233	0.208	0.192
2. ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม																				
ทอดอง		รวม	0.478	0.354	0.239	0.210	0.177	0.144	0.513	0.380	0.257	0.225	0.190	0.155	0.549	0.406	0.275	0.241	0.203	0.166
		1	0.512	0.379	0.256	0.225	0.190	0.155	0.546	0.404	0.273	0.240	0.202	0.165	0.579	0.429	0.290	0.254	0.215	0.175
มะขามดอง		รวม	0.318	0.236	0.159	0.140	0.118	0.096	0.356	0.264	0.178	0.156	0.132	0.108	0.394	0.292	0.197	0.173	0.146	0.119
		1	0.465	0.344	0.233	0.204	0.172	0.141	0.465	0.344	0.233	0.204	0.172	0.141	0.465	0.344	0.233	0.204	0.172	0.141
		4	0.381	0.283	0.191	0.168	0.141	0.115	0.415	0.308	0.208	0.182	0.154	0.126	0.449	0.333	0.225	0.197	0.167	0.136
มะดันดอง		รวม	0.569	0.421	0.285	0.250	0.211	0.172	0.607	0.449	0.304	0.266	0.225	0.184	0.644	0.477	0.323	0.283	0.239	0.195
		4	0.721	0.534	0.361	0.317	0.267	0.218	0.753	0.558	0.377	0.331	0.279	0.228	0.785	0.582	0.393	0.345	0.291	0.238
องุ่นดอง		รวม	1.145	0.848	0.573	0.503	0.425	0.346	1.183	0.876	0.592	0.519	0.439	0.358	1.220	0.904	0.611	0.536	0.453	0.369
		13	3.278	2.428	1.642	1.440	1.216	0.992	3.278	2.428	1.642	1.440	1.216	0.992	3.278	2.428	1.642	1.440	1.216	0.992
มะม่วงดอง		รวม	0.128	0.095	0.064	0.056	0.047	0.039	0.166	0.123	0.083	0.073	0.062	0.050	0.205	0.152	0.103	0.090	0.076	0.062
		1	0.144	0.107	0.072	0.063	0.053	0.044	0.180	0.133	0.090	0.079	0.067	0.054	0.216	0.160	0.108	0.095	0.080	0.065

ตารางที่ 6 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซีในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบอแรกซีจากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสแอสเบสท์ (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนม																			
ข้าวเหนียวทอด	รวม	5.196	3.781	2.745	2.497	2.131	2.298	5.223	3.801	2.760	2.510	2.142	2.310	5.250	3.820	2.774	2.523	2.153	2.322
	5	5.196	3.781	2.745	2.497	2.131	2.298	5.223	3.801	2.760	2.510	2.142	2.310	5.250	3.820	2.774	2.523	2.153	2.322
	รวม	2.633	1.852	1.303	0.988	0.963	0.978	2.686	1.889	1.329	1.008	0.982	0.997	2.738	1.927	1.355	1.028	1.002	1.017
	9	2.841	1.998	1.406	1.066	1.039	1.055	2.892	2.035	1.431	1.086	1.058	1.074	2.943	2.071	1.457	1.105	1.077	1.093
	11	0.831	0.585	0.411	0.312	0.304	0.309	0.831	0.585	0.411	0.312	0.304	0.309	0.831	0.585	0.411	0.312	0.304	0.309
บัวลอย	12	0.670	0.471	0.331	0.251	0.245	0.249	0.717	0.504	0.355	0.269	0.262	0.266	0.763	0.537	0.378	0.287	0.279	0.284
	รวม	1.162	0.817	0.575	0.436	0.425	0.432	1.214	0.854	0.601	0.456	0.444	0.451	1.266	0.891	0.626	0.475	0.463	0.470
	2	1.436	1.010	0.710	0.539	0.525	0.533	1.473	1.036	0.729	0.553	0.539	0.547	1.511	1.063	0.747	0.567	0.553	0.561
	รวม	6.878	4.531	3.230	2.795	2.571	2.420	6.917	4.557	3.248	2.811	2.585	2.434	6.955	4.582	3.267	2.827	2.600	2.448
	5	7.231	4.764	3.396	2.938	2.703	2.545	7.268	4.788	3.413	2.954	2.717	2.558	7.305	4.813	3.431	2.969	2.731	2.571
ทับทิมกรอบ	รวม	4.524	3.183	2.239	1.699	1.655	1.680	4.579	3.222	2.266	1.719	1.675	1.701	4.635	3.261	2.293	1.740	1.695	1.721
	4	5.500	3.870	2.722	2.065	2.012	2.043	5.549	3.904	2.746	2.083	2.030	2.061	5.598	3.939	2.770	2.102	2.048	2.079
ลอดช่อง	รวม	0.233	0.164	0.115	0.088	0.085	0.087	0.289	0.203	0.143	0.108	0.106	0.107	0.344	0.242	0.170	0.129	0.126	0.128
	8	0.245	0.172	0.121	0.092	0.090	0.091	0.299	0.211	0.148	0.112	0.109	0.111	0.353	0.249	0.175	0.133	0.129	0.131
4. อาหารประเภทเส้น : ประเภทเนื้อสัตว์	รวม	1.792	1.246	0.794	0.737	0.677	0.595	1.834	1.275	0.812	0.754	0.693	0.609	1.876	1.305	0.831	0.772	0.708	0.623
	11	2.044	1.421	0.905	0.841	0.772	0.678	2.082	1.448	0.922	0.856	0.786	0.691	2.120	1.475	0.939	0.872	0.801	0.704

ตารางที่ 7 ปริมาณการได้รับสัมผัสสารเคมีจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยแรกๆ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเบอ์เซนส์เทิลที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขต สุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสบอแรกซ์ (mg/kg bw/day)																		
		Lower bound						Middle bound						Upper bound						
		ช่วงอายุ (ปี)																		
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	
1. เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์		รวม	3.319	2.941	1.838	1.814	1.545	2.053	3.351	2.968	1.855	1.831	1.560	2.073	3.382	2.996	1.872	1.848	1.574	2.092
		4	3.367	2.983	1.864	1.841	1.567	2.083	3.398	3.010	1.881	1.857	1.582	2.102	3.429	3.038	1.898	1.874	1.596	2.121
		รวม	8.028	4.149	2.592	4.388	4.360	2.483	8.123	4.198	2.623	4.440	4.411	2.513	8.219	4.247	2.654	4.492	4.463	2.542
		1	9.792	5.060	3.162	5.352	5.318	3.029	9.877	5.104	3.189	5.398	5.363	3.055	9.961	5.148	3.217	5.445	5.409	3.081
		2	0.558	0.288	0.180	0.305	0.303	0.172	0.577	0.298	0.186	0.315	0.313	0.179	0.722	0.373	0.233	0.395	0.392	0.223
ลูกชิ้นเนื้อ	11	3.593	1.857	1.160	1.964	1.951	1.111	3.678	1.901	1.188	2.010	1.997	1.138	4.213	2.177	1.360	2.303	2.288	1.303	
	รวม	2.622	0.969	0.454	0.513	0.255	0.290	2.857	1.056	0.495	0.559	0.277	0.316	3.092	1.143	0.536	0.605	0.300	0.342	
	1	0.473	0.175	0.082	0.092	0.046	0.052	0.693	0.256	0.120	0.136	0.067	0.077	0.914	0.338	0.158	0.179	0.089	0.101	
	4	2.701	0.999	0.468	0.528	0.262	0.299	2.932	1.084	0.508	0.573	0.285	0.324	3.163	1.170	0.548	0.619	0.307	0.350	
	13	2.695	0.997	0.467	0.527	0.262	0.298	2.695	0.997	0.467	0.527	0.262	0.298	2.695	0.997	0.467	0.527	0.262	0.298	
แฮม	รวม	0.183	0.189	0.118	0.100	0.084	0.057	0.230	0.238	0.149	0.126	0.106	0.071	0.277	0.286	0.179	0.151	0.128	0.086	
	4	0.215	0.223	0.139	0.118	0.099	0.067	0.257	0.266	0.166	0.140	0.119	0.079	0.299	0.309	0.193	0.163	0.138	0.092	
ทอดมัน	รวม	15.73	8.128	5.079	6.357	4.271	4.865	15.81	8.171	5.105	6.390	4.293	4.890	15.89	8.213	5.132	6.423	4.315	4.916	
	1	8.013	4.141	2.588	3.239	2.176	2.478	8.087	4.179	2.611	3.268	2.196	2.501	8.161	4.218	2.635	3.298	2.216	2.524	
	2	0.736	0.380	0.238	0.297	0.200	0.228	0.812	0.419	0.262	0.328	0.220	0.251	0.888	0.459	0.287	0.359	0.241	0.275	
	4	18.13	9.367	5.853	7.326	4.922	5.606	16.44	8.493	5.307	6.642	4.462	5.083	16.51	8.534	5.333	6.674	4.484	5.108	
	13	1.107	0.572	0.358	0.447	0.301	0.342	1.179	0.609	0.381	0.477	0.320	0.365	1.251	0.647	0.404	0.506	0.340	0.387	
กุนเชียง	รวม	0.307	0.159	0.099	0.084	0.083	0.047	0.366	0.189	0.118	0.100	0.099	0.057	0.424	0.219	0.137	0.116	0.115	0.066	
	1	0.394	0.204	0.127	0.108	0.107	0.061	0.444	0.229	0.143	0.121	0.121	0.069	0.494	0.255	0.159	0.135	0.134	0.076	

จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์เทสต์^{๙๑} 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสสารแรกซ์ (mg/kg bw/day)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ	รวม	5.824	3.511	2.194	1.857	1.845	1.801	5.882	3.546	2.216	1.875	1.863	1.819	5.940	3.581	2.238	1.894	1.882	1.837
	4	2.084	1.256	0.785	0.664	0.660	0.645	2.140	1.290	0.806	0.682	0.678	0.662	2.196	1.324	0.827	0.700	0.696	0.679
	13	6.781	4.088	2.555	2.162	2.148	2.097	6.833	4.120	2.574	2.179	2.165	2.114	6.886	4.151	2.594	2.195	2.181	2.130
	รวม	0.073	0.038	0.036	0.040	0.020	0.023	0.135	0.070	0.065	0.074	0.037	0.042	0.196	0.101	0.095	0.107	0.053	0.061
หมูปิ้ง	4	0.076	0.039	0.037	0.042	0.021	0.024	0.136	0.070	0.066	0.074	0.037	0.042	0.196	0.101	0.095	0.107	0.053	0.061
	รวม	0.908	0.469	0.293	0.367	0.247	0.281	0.990	0.511	0.320	0.400	0.269	0.306	1.071	0.554	0.346	0.433	0.291	0.331
ลูกชิ้นปลา	2	1.023	0.529	0.330	0.413	0.278	0.316	1.099	0.568	0.355	0.444	0.298	0.340	1.176	0.608	0.380	0.475	0.319	0.364
	รวม																		
2. ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม																			
พื้ดอง	รวม	0.810	0.837	0.785	0.664	0.440	0.251	0.870	0.900	0.843	0.714	0.473	0.269	0.931	0.962	0.902	0.763	0.505	0.288
	1	0.868	0.897	0.841	0.712	0.471	0.269	0.926	0.957	0.897	0.759	0.503	0.286	0.983	1.016	0.952	0.806	0.534	0.304
	รวม	0.540	0.558	0.523	0.443	0.293	0.167	0.604	0.625	0.585	0.495	0.328	0.187	0.669	0.691	0.648	0.548	0.363	0.207
	1	0.789	0.815	0.764	0.646	0.428	0.244	0.789	0.815	0.764	0.646	0.428	0.244	0.789	0.815	0.764	0.646	0.428	0.244
มะขามดอง	4	0.647	0.669	0.627	0.531	0.351	0.200	0.705	0.728	0.683	0.578	0.383	0.218	0.762	0.788	0.738	0.625	0.414	0.236
	รวม	0.965	0.998	0.935	0.792	0.524	0.299	1.029	1.064	0.997	0.844	0.559	0.318	1.093	1.130	1.059	0.896	0.594	0.338
	4	1.223	1.264	1.185	1.003	0.664	0.378	1.278	1.321	1.238	1.048	0.694	0.395	1.332	1.377	1.291	1.092	0.724	0.412
	รวม	1.942	2.008	1.882	1.592	1.055	0.601	2.006	2.074	1.944	1.645	1.090	0.621	2.071	2.140	2.006	1.698	1.124	0.640
องุ่นดอง	13	5.562	5.749	5.388	4.560	3.021	1.720	5.562	5.749	5.388	4.560	3.021	1.720	5.562	5.749	5.388	4.560	3.021	1.720
	รวม	0.217	0.224	0.210	0.178	0.118	0.067	0.282	0.292	0.273	0.231	0.153	0.087	0.347	0.359	0.337	0.285	0.189	0.107
มะม่วงดอง	1	0.244	0.253	0.237	0.200	0.133	0.076	0.305	0.316	0.296	0.250	0.166	0.094	0.366	0.379	0.355	0.300	0.199	0.113

ตารางที่ 7 ปริมาณการได้รับสัมผัสจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยแรกซ์
จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเบอ์เซนส์เทิลที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	ปริมาณการได้รับสัมผัสครั้งแรกซ์ (mg/kg bw/day))																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนม																			
ข้าวเหนียวทอด	รวม	13.43	6.942	4.338	7.342	3.647	4.155	13.50	6.978	4.360	7.380	3.666	4.176	13.57	7.014	4.383	7.419	3.685	4.198
	5	13.43	6.942	4.338	7.342	3.647	4.155	13.50	6.978	4.360	7.380	3.666	4.176	13.57	7.014	4.383	7.419	3.685	4.198
	รวม	6.530	3.374	2.108	1.784	1.773	2.020	6.661	3.442	2.151	1.820	1.809	2.060	6.792	3.510	2.193	1.856	1.844	2.101
	9	7.045	3.641	2.275	1.925	1.913	2.179	7.173	3.707	2.316	1.960	1.948	2.219	7.300	3.773	2.357	1.995	1.982	2.258
	11	2.062	1.066	0.666	0.563	0.560	0.638	2.062	1.066	0.666	0.563	0.560	0.638	2.062	1.066	0.666	0.563	0.560	0.638
ขนมจีง	12	1.661	0.859	0.536	0.454	0.451	0.514	1.777	0.918	0.574	0.486	0.483	0.550	1.893	0.978	0.611	0.517	0.514	0.586
	รวม	2.882	1.489	0.931	0.788	0.783	0.891	3.011	1.556	0.972	0.823	0.818	0.931	3.140	1.623	1.014	0.858	0.853	0.971
	2	3.561	1.840	1.150	0.973	0.967	1.101	3.654	1.888	1.180	0.999	0.992	1.130	3.747	1.936	1.210	1.024	1.017	1.159
	รวม	12.70	6.564	6.153	6.943	5.174	3.929	12.77	6.601	6.187	6.982	5.203	3.951	12.85	6.638	6.222	7.021	5.232	3.973
	5	13.35	6.901	6.468	7.299	5.439	4.131	13.42	6.937	6.502	7.337	5.467	4.152	13.49	6.972	6.535	7.374	5.495	4.173
ทับทิมกรอบ	รวม	11.22	5.799	3.623	3.067	3.047	3.471	11.34	5.870	3.668	3.104	3.084	3.513	11.50	5.940	3.712	3.141	3.121	3.556
	4	13.64	7.050	4.405	3.728	3.704	4.219	13.76	7.113	4.444	3.761	3.737	4.257	13.89	7.176	4.484	3.795	3.770	4.295
	รวม	0.578	0.299	0.187	0.158	0.157	0.179	0.716	0.370	0.231	0.196	0.194	0.221	0.854	0.441	0.276	0.233	0.232	0.264
	8	0.608	0.314	0.196	0.166	0.165	0.188	0.742	0.384	0.240	0.203	0.202	0.230	0.876	0.453	0.283	0.240	0.238	0.271
	รวม	4.586	2.370	1.481	1.253	1.245	0.709	4.694	2.426	1.516	1.283	1.274	0.726	4.801	2.481	1.550	1.312	1.304	0.742
4. อาหารประเภทเส้น : บะหมี่เหลือง	11	5.231	2.703	1.689	1.430	1.420	0.809	5.329	2.754	1.721	1.456	1.447	0.824	5.427	2.804	1.752	1.483	1.474	0.839

ตารางที่ 8 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสผัสดองจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในประเทศไทยและแต่ละเขตสุขภาพที่พบครั้งแรก จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capita) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อวัว	รวม	0.023	0.020	0.029	0.046	0.026	0.018	0.023	0.020	0.029	0.046	0.026	0.018	0.023	0.020	0.030	0.047	0.027	0.019
	4	0.023	0.020	0.030	0.046	0.026	0.019	0.023	0.020	0.030	0.047	0.027	0.019	0.024	0.020	0.030	0.047	0.027	0.019
	รวม	0.482	0.304	0.239	0.181	0.177	0.192	0.487	0.308	0.242	0.184	0.179	0.194	0.493	0.311	0.245	0.186	0.181	0.197
	1	0.588	0.371	0.292	0.221	0.216	0.234	0.593	0.374	0.294	0.223	0.218	0.236	0.598	0.377	0.297	0.225	0.220	0.238
	2	0.033	0.021	0.017	0.013	0.012	0.013	0.035	0.022	0.017	0.013	0.013	0.014	0.043	0.027	0.022	0.016	0.016	0.017
ปลาสด/ทูต	11	0.216	0.136	0.107	0.081	0.079	0.086	0.221	0.139	0.109	0.083	0.081	0.088	0.253	0.160	0.125	0.095	0.093	0.101
	รวม	0.018	0.019	0.020	0.014	0.008	0.003	0.020	0.020	0.022	0.015	0.009	0.003	0.022	0.022	0.023	0.016	0.009	0.003
	1	0.003	0.003	0.004	0.003	0.001	0.000	0.005	0.005	0.005	0.004	0.002	0.001	0.006	0.007	0.007	0.005	0.003	0.001
	4	0.019	0.019	0.021	0.014	0.008	0.003	0.021	0.021	0.022	0.016	0.009	0.003	0.022	0.023	0.024	0.017	0.010	0.003
	13	0.019	0.019	0.020	0.014	0.008	0.003	0.019	0.019	0.020	0.014	0.008	0.003	0.019	0.019	0.020	0.014	0.008	0.003
แฮม	รวม	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
	4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001
	รวม	0.283	0.249	0.139	0.124	0.106	0.061	0.284	0.250	0.139	0.125	0.106	0.061	0.286	0.252	0.140	0.125	0.107	0.061
	1	0.144	0.127	0.071	0.063	0.054	0.031	0.145	0.128	0.071	0.064	0.054	0.031	0.147	0.129	0.072	0.064	0.055	0.032
	2	0.013	0.012	0.006	0.006	0.005	0.003	0.015	0.013	0.007	0.006	0.005	0.003	0.016	0.014	0.008	0.007	0.006	0.003
ทอดมัน	4	0.326	0.287	0.160	0.143	0.122	0.070	0.295	0.260	0.145	0.130	0.110	0.063	0.297	0.261	0.146	0.130	0.111	0.064
	13	0.020	0.018	0.010	0.009	0.007	0.004	0.021	0.019	0.010	0.009	0.008	0.005	0.022	0.020	0.011	0.010	0.008	0.005
	รวม	0.005	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.006	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001	0.008	0.006	0.003	0.002	0.002	0.001
	1	0.007	0.005	0.003	0.002	0.001	0.001	0.008	0.006	0.003	0.003	0.002	0.001	0.009	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 8 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสบ่อยครั้งจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยครั้ง จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร		Margin of safety (MOS)																										
		Lower bound									Middle bound									Upper bound								
		ช่วงอายุ (ปี)																										
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65									
เนื้อหมูบด/ เศษเนื้อ	รวม	0.646	0.470	0.346	0.348	0.240	0.212	0.653	0.475	0.350	0.351	0.243	0.214	0.659	0.480	0.353	0.355	0.245	0.217									
	4	0.231	0.168	0.124	0.124	0.086	0.076	0.238	0.173	0.127	0.128	0.088	0.078	0.244	0.177	0.131	0.131	0.091	0.080									
	13	0.753	0.548	0.403	0.405	0.280	0.247	0.758	0.552	0.406	0.408	0.282	0.249	0.764	0.556	0.409	0.411	0.284	0.251									
	รวม	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0.011	0.007	0.005	0.003	0.001	0.001	0.016	0.010	0.007	0.005	0.002	0.001									
หมูปิ้ง	4	0.006	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0.011	0.007	0.005	0.003	0.001	0.001	0.016	0.010	0.007	0.005	0.002	0.001									
	รวม	0.016	0.014	0.008	0.007	0.006	0.004	0.018	0.016	0.009	0.008	0.007	0.004	0.019	0.017	0.009	0.008	0.007	0.004									
ลูกชิ้นปลา	2	0.018	0.016	0.009	0.008	0.007	0.004	0.020	0.017	0.010	0.009	0.007	0.004	0.021	0.019	0.010	0.009	0.008	0.005									
	2. ผลไม้ดอง																											
ทอดดอง	รวม	0.007	0.013	0.010	0.005	0.002	0.000	0.007	0.014	0.011	0.006	0.002	0.000	0.008	0.015	0.012	0.006	0.002	0.000									
	1	0.007	0.014	0.011	0.005	0.002	0.000	0.008	0.015	0.012	0.006	0.002	0.000	0.008	0.016	0.012	0.006	0.002	0.000									
มะขามดอง	รวม	0.005	0.009	0.007	0.003	0.001	0.000	0.005	0.010	0.008	0.004	0.001	0.000	0.006	0.011	0.008	0.004	0.001	0.000									
	1	0.007	0.013	0.010	0.005	0.002	0.000	0.007	0.013	0.010	0.005	0.002	0.000	0.007	0.013	0.010	0.005	0.002	0.000									
	4	0.008	0.016	0.012	0.006	0.002	0.000	0.009	0.017	0.013	0.007	0.002	0.000	0.009	0.018	0.014	0.007	0.002	0.000									
มะดันดอง	รวม	0.010	0.020	0.016	0.008	0.003	0.001	0.011	0.021	0.016	0.008	0.003	0.001	0.011	0.022	0.017	0.008	0.003	0.001									
	4	0.016	0.032	0.025	0.012	0.004	0.001	0.017	0.033	0.025	0.013	0.004	0.001	0.017	0.034	0.026	0.013	0.005	0.001									
องุ่นดอง	รวม	0.046	0.092	0.071	0.035	0.012	0.002	0.046	0.092	0.071	0.035	0.012	0.002	0.046	0.092	0.071	0.035	0.012	0.002									
	13	0.005	0.011	0.008	0.004	0.001	0.000	0.006	0.012	0.009	0.004	0.002	0.000	0.006	0.013	0.010	0.005	0.002	0.000									
มะม่วงดอง	รวม	0.002	0.004	0.003	0.001	0.000	0.000	0.002	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	0.003	0.006	0.004	0.002	0.001	0.000									
	1	0.002	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0.003	0.005	0.004	0.002	0.001	0.000	0.003	0.006	0.005	0.002	0.001	0.000									

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 8 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสบอแรกซ์จากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบอแรกซ์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (Per capital) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร		เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
			Lower bound						Middle bound						Upper bound					
			ช่วงอายุ (ปี)																	
			3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนุน																				
ข้าวเหนียวทอด	รวม	0.002	0.008	0.007	0.014	0.008	0.006	0.002	0.008	0.007	0.014	0.008	0.006	0.002	0.008	0.008	0.014	0.008	0.006	
	5	0.002	0.008	0.007	0.014	0.008	0.006	0.002	0.008	0.007	0.014	0.008	0.006	0.002	0.008	0.008	0.014	0.008	0.006	
	รวมจริง	0.014	0.008	0.007	0.008	0.007	0.005	0.014	0.008	0.007	0.008	0.008	0.005	0.015	0.008	0.008	0.008	0.008	0.005	
	9	0.015	0.008	0.008	0.008	0.008	0.006	0.016	0.008	0.008	0.008	0.008	0.006	0.016	0.009	0.008	0.009	0.008	0.006	
	11	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
กล้วยทอด	12	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.004	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
	รวม	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003	0.002	0.007	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.007	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	
	2	0.008	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.008	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.008	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	
กล้วยทอด	รวม	0.255	0.191	0.170	0.126	0.124	0.099	0.256	0.192	0.171	0.127	0.125	0.100	0.258	0.193	0.171	0.128	0.126	0.100	
	5	0.268	0.201	0.178	0.133	0.131	0.104	0.269	0.202	0.179	0.134	0.131	0.105	0.271	0.203	0.180	0.134	0.132	0.105	
	รวม	0.024	0.013	0.012	0.013	0.013	0.009	0.025	0.013	0.013	0.013	0.013	0.009	0.025	0.013	0.013	0.014	0.013	0.009	
ลอดช่อง	4	0.030	0.016	0.015	0.016	0.016	0.011	0.030	0.016	0.015	0.016	0.016	0.011	0.030	0.016	0.015	0.016	0.016	0.011	
	รวม	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
	8	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
4. อาหารประเภทเส้น : ะหมี่เหลือง	รวม	0.081	0.065	0.053	0.042	0.019	0.003	0.083	0.067	0.054	0.043	0.020	0.003	0.085	0.068	0.055	0.044	0.020	0.003	
	11	0.092	0.074	0.060	0.048	0.022	0.004	0.094	0.076	0.061	0.049	0.023	0.004	0.096	0.077	0.062	0.049	0.023	0.004	

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 9 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสสับแอมป์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบแอมป์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบแอมป์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capital) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขต สุขภาพ	Margin of safety (MOS)																		
		Lower bound						Middle bound						Upper bound						
		ช่วงอายุ (ปี)																		
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	
1. เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์		รวม	0.289	0.298	0.279	0.473	0.235	0.156	0.291	0.301	0.282	0.477	0.237	0.157	0.294	0.303	0.285	0.482	0.239	0.159
		4	0.293	0.302	0.283	0.480	0.238	0.158	0.295	0.305	0.286	0.484	0.240	0.160	0.298	0.308	0.289	0.488	0.243	0.161
		รวม	2.440	1.681	1.051	0.889	0.883	1.258	2.469	1.701	1.063	0.900	0.894	1.273	2.498	1.721	1.075	0.910	0.904	1.288
		1	2.977	2.051	1.281	1.084	1.077	1.534	3.002	2.068	1.292	1.094	1.087	1.548	3.028	2.086	1.304	1.103	1.096	1.561
		2	0.169	0.117	0.073	0.062	0.061	0.087	0.175	0.121	0.076	0.064	0.064	0.090	0.220	0.151	0.095	0.080	0.079	0.113
		11	1.092	0.752	0.470	0.398	0.395	0.563	1.118	0.770	0.481	0.407	0.405	0.576	1.281	0.882	0.551	0.467	0.464	0.660
ลูกชิ้นเนื้อ		รวม	0.190	0.147	0.123	0.117	0.077	0.029	0.207	0.161	0.134	0.127	0.084	0.032	0.224	0.174	0.145	0.138	0.091	0.035
		1	0.034	0.027	0.022	0.021	0.014	0.005	0.050	0.039	0.032	0.031	0.020	0.008	0.066	0.051	0.043	0.041	0.027	0.010
		4	0.196	0.152	0.126	0.120	0.080	0.030	0.213	0.165	0.137	0.131	0.087	0.033	0.229	0.178	0.148	0.141	0.093	0.035
		13	0.195	0.151	0.126	0.120	0.080	0.030	0.195	0.151	0.126	0.120	0.080	0.030	0.195	0.151	0.126	0.120	0.080	0.030
แฮม		รวม	0.009	0.010	0.012	0.010	0.010	0.004	0.011	0.012	0.015	0.013	0.013	0.005	0.013	0.015	0.018	0.015	0.015	0.006
		4	0.010	0.011	0.014	0.012	0.012	0.005	0.012	0.013	0.017	0.014	0.014	0.006	0.015	0.016	0.020	0.017	0.016	0.007
ทอดมัน		รวม	2.357	2.320	1.522	1.288	1.067	0.694	2.369	2.332	1.530	1.295	1.072	0.698	2.381	2.344	1.538	1.302	1.078	0.701
		1	1.201	1.182	0.775	0.656	0.543	0.354	1.212	1.193	0.783	0.662	0.548	0.357	1.223	1.204	0.790	0.668	0.553	0.360
		2	0.110	0.109	0.071	0.060	0.050	0.032	0.122	0.120	0.079	0.066	0.055	0.036	0.133	0.131	0.086	0.073	0.060	0.039
		4	2.716	2.674	1.754	1.484	1.229	0.800	2.462	2.424	1.590	1.346	1.114	0.725	2.474	2.436	1.598	1.352	1.120	0.729
กุนเชียง		13	0.166	0.163	0.107	0.091	0.075	0.049	0.177	0.174	0.114	0.097	0.080	0.052	0.187	0.185	0.121	0.102	0.085	0.055
		รวม	0.031	0.032	0.025	0.017	0.008	0.005	0.037	0.038	0.030	0.020	0.010	0.006	0.043	0.044	0.035	0.023	0.012	0.007
		1	0.040	0.041	0.032	0.022	0.011	0.006	0.045	0.046	0.036	0.025	0.012	0.007	0.050	0.052	0.040	0.027	0.014	0.008

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 9 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสมาก่อนแรกจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบบ่อยที่สุดในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพ
ที่พบบ่อยที่สุด จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไคที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capital) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร		เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																		
			Lower bound						Middle bound						Upper bound						
			ช่วงอายุ (ปี)																		
เนื้อหมูปด/เตเจเนื้อ		รวม	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	
		4	2.360	1.779	1.334	1.129	1.089	0.639	2.383	1.796	1.347	1.140	1.100	0.645	2.407	1.814	1.360	1.151	1.111	0.651	
		13	2.748	2.071	1.553	1.314	1.268	0.744	2.769	2.087	1.565	1.324	1.278	0.750	2.790	2.103	1.577	1.335	1.288	0.755	
หมูเป้ง		รวม	0.026	0.017	0.012	0.008	0.006	0.003	0.048	0.032	0.022	0.015	0.011	0.006	0.069	0.046	0.032	0.022	0.016	0.009	
		4	0.027	0.018	0.012	0.008	0.006	0.004	0.048	0.032	0.022	0.015	0.011	0.006	0.070	0.046	0.032	0.022	0.016	0.009	
ลูกชิ้นปลา		รวม	0.136	0.134	0.088	0.074	0.062	0.040	0.148	0.146	0.096	0.081	0.067	0.044	0.161	0.158	0.104	0.088	0.073	0.047	
		2	0.153	0.151	0.099	0.084	0.069	0.045	0.165	0.162	0.106	0.090	0.075	0.049	0.176	0.173	0.114	0.096	0.080	0.052	
2. ผลไม้ดอง																					
ท้อดอง		รวม	0.082	0.085	0.080	0.045	0.016	0.003	0.088	0.091	0.085	0.048	0.017	0.003	0.094	0.097	0.091	0.052	0.018	0.003	
		1	0.088	0.091	0.085	0.048	0.017	0.003	0.094	0.097	0.091	0.051	0.018	0.003	0.100	0.103	0.096	0.054	0.019	0.004	
มะขามดอง		รวม	0.055	0.057	0.053	0.030	0.010	0.002	0.061	0.063	0.059	0.033	0.012	0.002	0.068	0.070	0.066	0.037	0.013	0.002	
		1	0.080	0.083	0.077	0.044	0.015	0.003	0.080	0.083	0.077	0.044	0.015	0.003	0.080	0.083	0.077	0.044	0.015	0.003	
		4	0.066	0.068	0.064	0.036	0.012	0.002	0.071	0.074	0.069	0.039	0.014	0.003	0.077	0.080	0.075	0.042	0.015	0.003	
มะดันดอง		รวม	0.098	0.101	0.095	0.053	0.019	0.004	0.104	0.108	0.101	0.057	0.020	0.004	0.111	0.115	0.107	0.061	0.021	0.004	
		4	0.124	0.128	0.120	0.068	0.024	0.004	0.129	0.134	0.125	0.071	0.025	0.005	0.135	0.140	0.131	0.074	0.026	0.005	
องุ่นดอง		รวม	0.197	0.203	0.191	0.108	0.037	0.007	0.203	0.210	0.197	0.111	0.039	0.007	0.210	0.217	0.203	0.115	0.040	0.008	
		13	0.563	0.582	0.546	0.308	0.107	0.020	0.563	0.582	0.546	0.308	0.107	0.020	0.563	0.582	0.546	0.308	0.107	0.020	
มะม่วงดอง		รวม	0.022	0.023	0.021	0.012	0.004	0.001	0.029	0.030	0.028	0.016	0.005	0.001	0.035	0.036	0.034	0.019	0.007	0.001	
		1	0.025	0.026	0.024	0.014	0.005	0.001	0.031	0.032	0.030	0.017	0.006	0.001	0.037	0.038	0.036	0.020	0.007	0.001	

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 9 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสสารแรกๆ จากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบครั้งแรกๆ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคสำหรับประชากรทั้งหมด (per capita) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนม																			
ข้าวเจ้าทอด	รวม	0.000	0.000	0.051	0.087	0.086	0.049	0.000	0.000	0.051	0.087	0.087	0.049	0.000	0.000	0.052	0.088	0.087	0.050
	5	0.000	0.000	0.051	0.087	0.086	0.049	0.000	0.000	0.051	0.087	0.087	0.049	0.000	0.000	0.052	0.088	0.087	0.050
	รวม	0.154	0.080	0.100	0.090	0.084	0.048	0.157	0.081	0.102	0.092	0.086	0.049	0.161	0.083	0.104	0.094	0.087	0.050
	9	0.167	0.086	0.108	0.098	0.090	0.052	0.170	0.088	0.110	0.099	0.092	0.052	0.173	0.089	0.111	0.101	0.094	0.053
	11	0.049	0.025	0.031	0.029	0.026	0.015	0.049	0.025	0.031	0.029	0.026	0.015	0.049	0.025	0.031	0.029	0.026	0.015
บัวลอย	12	0.039	0.020	0.025	0.023	0.021	0.012	0.042	0.022	0.027	0.025	0.023	0.013	0.045	0.023	0.029	0.026	0.024	0.014
	รวม	0.068	0.035	0.044	0.040	0.037	0.021	0.071	0.037	0.046	0.042	0.039	0.022	0.074	0.038	0.048	0.043	0.040	0.023
	2	0.084	0.044	0.054	0.049	0.046	0.026	0.086	0.045	0.056	0.051	0.047	0.027	0.089	0.046	0.057	0.052	0.048	0.027
	รวม	1.931	1.995	1.247	1.055	1.048	0.796	1.942	2.006	1.254	1.061	1.054	0.800	1.953	2.018	1.261	1.067	1.060	0.805
	5	2.030	2.098	1.311	1.109	1.102	0.837	2.041	2.108	1.317	1.115	1.108	0.841	2.051	2.119	1.324	1.121	1.113	0.845
หับหิมกรอบ	รวม	0.265	0.137	0.171	0.155	0.144	0.082	0.269	0.139	0.173	0.157	0.146	0.083	0.272	0.140	0.176	0.159	0.148	0.084
	4	0.323	0.167	0.208	0.189	0.175	0.100	0.325	0.168	0.210	0.191	0.177	0.101	0.328	0.170	0.212	0.192	0.178	0.102
	รวม	0.014	0.007	0.009	0.008	0.007	0.004	0.017	0.009	0.011	0.010	0.009	0.005	0.020	0.010	0.013	0.012	0.011	0.006
	8	0.014	0.007	0.009	0.008	0.008	0.004	0.018	0.009	0.011	0.010	0.010	0.005	0.021	0.011	0.013	0.012	0.011	0.006
	รวม	0.697	0.480	0.450	0.254	0.252	0.036	0.713	0.491	0.461	0.260	0.258	0.037	0.730	0.503	0.471	0.266	0.264	0.038
4. อาหารประเภทเส้น : บะหมี่เหลือง	11	0.795	0.548	0.513	0.290	0.288	0.041	0.810	0.558	0.523	0.295	0.293	0.042	0.825	0.568	0.533	0.301	0.299	0.043

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 10 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสสับแรกซ์จากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในประเทศไทยและแต่ละเขตสุขภาพที่พบสับแรกซ์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขต สุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อวัว	รวม	1.167	0.873	0.636	0.584	0.498	0.466	1.178	0.881	0.642	0.589	0.503	0.470	1.189	0.890	0.648	0.595	0.507	0.475
	4	1.184	0.886	0.645	0.592	0.505	0.473	1.195	0.894	0.651	0.597	0.510	0.477	1.205	0.902	0.657	0.603	0.514	0.481
	รวม	2.663	1.820	1.511	1.210	1.011	0.927	2.695	1.841	1.529	1.224	1.023	0.938	2.726	1.863	1.547	1.239	1.035	0.949
	1	3.248	2.220	1.843	1.476	1.233	1.130	3.276	2.239	1.859	1.488	1.244	1.140	3.304	2.258	1.875	1.501	1.255	1.150
	2	0.185	0.126	0.105	0.084	0.070	0.064	0.191	0.131	0.109	0.087	0.073	0.067	0.240	0.164	0.136	0.109	0.091	0.083
ลูกชิ้นเนื้อ	11	1.192	0.815	0.676	0.541	0.453	0.415	1.220	0.834	0.692	0.554	0.463	0.425	1.397	0.955	0.793	0.635	0.531	0.486
	รวม	0.425	0.277	0.176	0.159	0.137	0.109	0.464	0.302	0.192	0.173	0.149	0.119	0.502	0.327	0.208	0.187	0.161	0.129
	1	0.077	0.050	0.032	0.029	0.025	0.020	0.113	0.073	0.047	0.042	0.036	0.029	0.148	0.097	0.061	0.055	0.048	0.038
	4	0.438	0.286	0.181	0.164	0.141	0.113	0.476	0.310	0.197	0.178	0.153	0.122	0.513	0.335	0.213	0.192	0.165	0.132
	13	0.437	0.285	0.181	0.163	0.141	0.113	0.437	0.285	0.181	0.163	0.141	0.113	0.437	0.285	0.181	0.163	0.141	0.113
แหนม	รวม	0.073	0.054	0.039	0.031	0.027	0.025	0.092	0.067	0.049	0.039	0.034	0.031	0.111	0.081	0.059	0.047	0.041	0.037
	4	0.086	0.063	0.046	0.036	0.032	0.029	0.103	0.075	0.054	0.043	0.038	0.035	0.119	0.087	0.063	0.050	0.044	0.040
	รวม	5.614	3.614	2.449	2.212	1.973	1.820	5.643	3.633	2.462	2.224	1.984	1.830	5.673	3.652	2.475	2.235	1.994	1.839
	1	2.860	1.841	1.248	1.127	1.005	0.927	2.887	1.858	1.259	1.137	1.015	0.936	2.913	1.875	1.271	1.148	1.024	0.945
	2	0.263	0.169	0.115	0.103	0.092	0.085	0.290	0.187	0.126	0.114	0.102	0.094	0.317	0.204	0.138	0.125	0.111	0.103
กุนเชียง	4	6.470	4.165	2.822	2.549	2.274	2.098	5.866	3.777	2.559	2.311	2.062	1.902	5.895	3.795	2.572	2.323	2.072	1.911
	13	0.395	0.254	0.172	0.156	0.139	0.128	0.421	0.271	0.184	0.166	0.148	0.136	0.447	0.288	0.195	0.176	0.157	0.145
	รวม	0.087	0.056	0.041	0.034	0.030	0.026	0.104	0.066	0.049	0.041	0.036	0.030	0.121	0.077	0.057	0.047	0.042	0.035
	1	0.112	0.071	0.053	0.044	0.039	0.033	0.126	0.081	0.060	0.049	0.044	0.037	0.140	0.090	0.067	0.055	0.049	0.041

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 10 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสสารจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบอแรกซ์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร		เขตสุขภาพ		Margin of safety (MOS)																										
				Lower bound									Middle bound									Upper bound								
				ช่วงอายุ (ปี)																										
เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65											
		รวม	1.645	1.142	0.795	0.734	0.572	0.591	1.662	1.153	0.803	0.742	0.578	0.597	1.678	1.164	0.811	0.749	0.583	0.603										
		4	0.589	0.408	0.285	0.263	0.205	0.211	0.605	0.419	0.292	0.270	0.210	0.217	0.620	0.431	0.300	0.277	0.216	0.223										
		13	1.916	1.329	0.926	0.855	0.666	0.688	1.930	1.339	0.933	0.862	0.671	0.693	1.945	1.350	0.940	0.868	0.676	0.699										
หมูเป็ง		รวม	0.026	0.017	0.012	0.010	0.008	0.007	0.048	0.030	0.022	0.019	0.014	0.012	0.070	0.044	0.032	0.028	0.021	0.018										
		4	0.027	0.017	0.012	0.011	0.008	0.007	0.049	0.031	0.022	0.019	0.014	0.013	0.070	0.044	0.032	0.028	0.021	0.018										
ลูกชิ้นปลา		รวม	0.324	0.209	0.141	0.128	0.114	0.105	0.353	0.227	0.154	0.139	0.124	0.115	0.382	0.246	0.167	0.151	0.134	0.124										
		2	0.365	0.235	0.159	0.144	0.128	0.118	0.392	0.253	0.171	0.155	0.138	0.127	0.420	0.270	0.183	0.165	0.148	0.136										
2. ผลไม้ดอง																														
ท้อดอง		รวม	0.339	0.251	0.170	0.149	0.126	0.102	0.364	0.269	0.182	0.160	0.135	0.110	0.389	0.288	0.195	0.171	0.144	0.118										
		1	0.363	0.269	0.182	0.159	0.135	0.110	0.387	0.287	0.194	0.170	0.144	0.117	0.411	0.304	0.206	0.180	0.152	0.124										
มะดันดอง		รวม	0.226	0.167	0.113	0.099	0.084	0.068	0.253	0.187	0.127	0.111	0.094	0.076	0.279	0.207	0.140	0.123	0.104	0.085										
		4	0.330	0.244	0.165	0.145	0.122	0.100	0.330	0.244	0.165	0.145	0.122	0.100	0.330	0.244	0.165	0.145	0.122	0.100										
มะขามดอง		รวม	0.271	0.200	0.135	0.119	0.100	0.082	0.295	0.218	0.148	0.129	0.109	0.089	0.319	0.236	0.160	0.140	0.118	0.096										
		1	0.404	0.299	0.202	0.177	0.150	0.122	0.430	0.319	0.216	0.189	0.160	0.130	0.457	0.339	0.229	0.201	0.170	0.138										
		4	0.511	0.379	0.256	0.225	0.190	0.155	0.534	0.396	0.267	0.235	0.198	0.162	0.557	0.413	0.279	0.245	0.207	0.168										
องุ่นดอง		รวม	0.812	0.601	0.407	0.357	0.301	0.246	0.839	0.621	0.420	0.368	0.311	0.254	0.866	0.641	0.433	0.380	0.321	0.262										
		13	2.325	1.722	1.164	1.021	0.862	0.703	2.325	1.722	1.164	1.021	0.862	0.703	2.325	1.722	1.164	1.021	0.862	0.703										
มะม่วงดอง		รวม	0.091	0.067	0.045	0.040	0.034	0.027	0.118	0.087	0.059	0.052	0.044	0.036	0.145	0.108	0.073	0.064	0.054	0.044										
		1	0.102	0.076	0.051	0.045	0.038	0.031	0.128	0.095	0.064	0.056	0.047	0.039	0.153	0.113	0.077	0.067	0.057	0.046										

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 10 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสบ่อยครั้งแรกจากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบบ่อยแรกๆ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเฉลี่ยของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
		Lower bound					Middle bound					Upper bound							
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนม																			
ข้าวเหนียวทอด	รวม	3.685	2.681	1.947	1.771	1.511	1.630	3.704	2.695	1.957	1.780	1.519	1.639	3.723	2.709	1.967	1.789	1.527	1.647
	5	3.685	2.681	1.947	1.771	1.511	1.630	3.704	2.695	1.957	1.780	1.519	1.639	3.723	2.709	1.967	1.789	1.527	1.647
	รวม	1.867	1.314	0.924	0.701	0.683	0.693	1.905	1.340	0.942	0.715	0.697	0.707	1.942	1.366	0.961	0.729	0.710	0.721
	9	2.015	1.417	0.997	0.756	0.737	0.748	2.051	1.443	1.015	0.770	0.750	0.762	2.088	1.469	1.033	0.784	0.764	0.775
	11	0.590	0.415	0.292	0.221	0.216	0.219	0.590	0.415	0.292	0.221	0.216	0.219	0.590	0.415	0.292	0.221	0.216	0.219
บัวลอย	12	0.475	0.334	0.235	0.178	0.174	0.176	0.508	0.358	0.251	0.191	0.186	0.189	0.541	0.381	0.268	0.203	0.198	0.201
	รวม	0.824	0.580	0.408	0.309	0.301	0.306	0.861	0.606	0.426	0.323	0.315	0.320	0.898	0.632	0.444	0.337	0.328	0.333
	2	1.018	0.716	0.504	0.382	0.372	0.378	1.045	0.735	0.517	0.392	0.382	0.388	1.071	0.754	0.530	0.402	0.392	0.398
กล้วยทอด	รวม	4.878	3.214	2.291	1.982	1.823	1.717	4.905	3.232	2.304	1.993	1.834	1.726	4.933	3.250	2.317	2.005	1.844	1.736
	5	5.128	3.378	2.408	2.084	1.917	1.805	5.155	3.396	2.421	2.095	1.927	1.814	5.181	3.413	2.433	2.105	1.937	1.823
ทับทิมกรอบ	รวม	3.209	2.257	1.588	1.205	1.174	1.192	3.248	2.285	1.607	1.219	1.188	1.206	3.287	2.312	1.627	1.234	1.202	1.221
	4	3.901	2.744	1.930	1.465	1.427	1.449	3.936	2.769	1.947	1.478	1.440	1.462	3.971	2.793	1.965	1.491	1.452	1.475
ลอดช่อง	รวม	0.165	0.116	0.082	0.062	0.060	0.061	0.205	0.144	0.101	0.077	0.075	0.076	0.244	0.172	0.121	0.092	0.089	0.091
	8	0.174	0.122	0.086	0.065	0.064	0.065	0.212	0.149	0.105	0.080	0.078	0.079	0.251	0.176	0.124	0.094	0.092	0.093
4. อาหารประเภทเส้น : บะหมี่เหลือง	รวม	1.271	0.884	0.563	0.523	0.480	0.422	1.301	0.904	0.576	0.535	0.491	0.432	1.330	0.925	0.589	0.547	0.502	0.442
	11	1.450	1.008	0.642	0.596	0.547	0.481	1.477	1.027	0.654	0.607	0.558	0.490	1.504	1.046	0.666	0.619	0.568	0.499

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 11 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสเสมอแรกซ์จากการบริโภคอาหารชนิดต่างๆ ที่พบอแรกซ์ในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบอแรกซ์ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ใหญ่ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
เนื้อวัว	รวม	2.354	2.086	1.303	1.287	1.096	1.456	2.376	2.105	1.315	1.299	1.106	1.470	2.398	2.125	1.328	1.311	1.116	1.484
	4	2.388	2.116	1.322	1.305	1.112	1.477	2.410	2.135	1.334	1.317	1.122	1.491	2.432	2.154	1.346	1.329	1.132	1.504
	รวม	5.694	2.942	1.839	3.112	3.092	1.761	5.761	2.977	1.860	3.149	3.129	1.782	5.829	3.012	1.882	3.186	3.165	1.803
	1	6.945	3.589	2.243	3.796	3.771	2.148	7.005	3.620	2.262	3.829	3.804	2.167	7.065	3.651	2.281	3.861	3.836	2.185
	2	0.395	0.204	0.128	0.216	0.215	0.122	0.409	0.212	0.132	0.224	0.222	0.127	0.512	0.265	0.165	0.280	0.278	0.158
ปลาสด/ทูต	11	2.548	1.317	0.823	1.393	1.384	0.788	2.608	1.348	0.842	1.426	1.416	0.807	2.988	1.544	0.965	1.633	1.623	0.924
	รวม	1.859	0.687	0.322	0.364	0.181	0.206	2.026	0.749	0.351	0.396	0.197	0.224	2.193	0.811	0.380	0.429	0.213	0.243
	1	0.335	0.124	0.058	0.066	0.033	0.037	0.492	0.182	0.085	0.096	0.048	0.054	0.648	0.240	0.112	0.127	0.063	0.072
	4	1.916	0.708	0.332	0.375	0.186	0.212	2.080	0.769	0.360	0.407	0.202	0.230	2.244	0.830	0.389	0.439	0.218	0.248
	13	1.912	0.707	0.331	0.374	0.186	0.212	1.912	0.707	0.331	0.374	0.186	0.212	1.912	0.707	0.331	0.374	0.186	0.212
แฮม	รวม	0.130	0.134	0.084	0.071	0.060	0.040	0.163	0.169	0.105	0.089	0.075	0.050	0.197	0.203	0.127	0.107	0.091	0.061
	4	0.153	0.158	0.099	0.084	0.071	0.047	0.182	0.188	0.118	0.100	0.084	0.056	0.212	0.219	0.137	0.116	0.098	0.066
	รวม	11.155	5.765	3.602	4.509	3.029	3.450	11.213	5.795	3.621	4.532	3.045	3.468	11.271	5.825	3.640	4.555	3.060	3.486
ทอดมัน	1	5.683	2.937	1.835	2.297	1.543	1.758	5.736	2.964	1.852	2.318	1.557	1.774	5.788	2.991	1.869	2.339	1.572	1.790
	2	0.522	0.270	0.169	0.211	0.142	0.161	0.576	0.297	0.186	0.233	0.156	0.178	0.629	0.325	0.203	0.254	0.171	0.195
	4	12.855	6.643	4.151	5.195	3.490	3.976	11.656	6.023	3.764	4.711	3.165	3.605	11.712	6.053	3.782	4.734	3.180	3.623
	13	0.785	0.406	0.254	0.317	0.213	0.243	0.836	0.432	0.270	0.338	0.227	0.259	0.887	0.459	0.287	0.359	0.241	0.274
	รวม	0.218	0.112	0.070	0.059	0.059	0.034	0.259	0.134	0.084	0.071	0.070	0.040	0.301	0.156	0.097	0.082	0.082	0.047
กุนเชียง	1	0.279	0.144	0.090	0.076	0.076	0.043	0.315	0.163	0.102	0.086	0.085	0.049	0.350	0.181	0.113	0.096	0.095	0.054

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 11 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสสับแรกจากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบแรกๆในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบสับแรกๆ จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้บริโภคนั้น (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร		Margin of safety (MOS)																			
		เขต สุขภาพ		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
				ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65		
เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ	รวม	4.131	2.490	1.556	1.317	1.308	1.278	4.172	2.515	1.572	1.330	1.321	1.290	4.212	2.540	1.587	1.343	1.334	1.303		
	4	1.478	0.891	0.557	0.471	0.468	0.457	1.518	0.915	0.572	0.484	0.481	0.469	1.558	0.939	0.587	0.497	0.493	0.482		
	13	4.809	2.900	1.812	1.533	1.524	1.488	4.846	2.922	1.826	1.545	1.535	1.499	4.883	2.944	1.840	1.557	1.547	1.510		
หมูเป้ง	รวม	0.052	0.027	0.025	0.028	0.014	0.016	0.095	0.049	0.046	0.052	0.026	0.030	0.139	0.072	0.067	0.076	0.038	0.043		
	4	0.054	0.028	0.026	0.029	0.015	0.017	0.097	0.050	0.047	0.053	0.026	0.030	0.139	0.072	0.067	0.076	0.038	0.043		
ลูกชิ้นปลา	รวม	0.644	0.333	0.208	0.260	0.175	0.199	0.702	0.363	0.227	0.284	0.191	0.217	0.760	0.393	0.245	0.307	0.206	0.235		
	2	0.725	0.375	0.234	0.293	0.197	0.224	0.780	0.403	0.252	0.315	0.212	0.241	0.834	0.431	0.269	0.337	0.226	0.258		
2. ผลไม้ดอง																					
พ้อดอง	รวม	0.575	0.594	0.557	0.471	0.312	0.178	0.617	0.638	0.598	0.506	0.335	0.191	0.660	0.682	0.639	0.541	0.358	0.204		
	1	0.616	0.636	0.596	0.505	0.334	0.190	0.656	0.678	0.636	0.538	0.356	0.203	0.697	0.721	0.675	0.572	0.379	0.216		
มะดันดอง	รวม	0.383	0.396	0.371	0.314	0.208	0.118	0.429	0.443	0.415	0.351	0.233	0.133	0.474	0.490	0.459	0.389	0.257	0.147		
	4	0.559	0.578	0.542	0.458	0.304	0.173	0.559	0.578	0.542	0.458	0.304	0.173	0.559	0.578	0.542	0.458	0.304	0.173		
มะขามดอง	รวม	0.459	0.474	0.445	0.376	0.249	0.142	0.500	0.517	0.484	0.410	0.271	0.155	0.541	0.559	0.524	0.443	0.294	0.167		
	1	0.685	0.708	0.663	0.561	0.372	0.212	0.730	0.755	0.707	0.599	0.396	0.226	0.775	0.801	0.751	0.636	0.421	0.240		
องุ่นดอง	4	0.867	0.896	0.840	0.711	0.471	0.268	0.906	0.937	0.878	0.743	0.492	0.280	0.945	0.977	0.915	0.775	0.513	0.292		
	รวม	1.378	1.424	1.334	1.129	0.748	0.426	1.423	1.471	1.379	1.167	0.773	0.440	1.469	1.518	1.423	1.204	0.797	0.454		
มะม่วงดอง	13	3.945	4.077	3.822	3.234	2.142	1.220	3.945	4.077	3.822	3.234	2.142	1.220	3.945	4.077	3.822	3.234	2.142	1.220		
	รวม	0.154	0.159	0.149	0.126	0.084	0.048	0.200	0.207	0.194	0.164	0.109	0.062	0.246	0.255	0.239	0.202	0.134	0.076		
	1	0.173	0.179	0.168	0.142	0.094	0.054	0.217	0.224	0.210	0.178	0.118	0.067	0.260	0.269	0.252	0.213	0.141	0.080		

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

ตารางที่ 11 ค่าความปลอดภัย (Margin of safety, MOS) ได้รับสัมผัสสารออกฤทธิ์จากอาหารชนิดต่างๆ ที่พบครั้งแรกในภาพรวมของประเทศและแต่ละเขตสุขภาพที่พบครั้งแรก จากการคำนวณปริมาณการบริโภคด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ที่ 97.5 ของปริมาณที่บริโภคเฉพาะผู้ที่บริโภค (eater only) ในแต่ละช่วงอายุ (ต่อ)

ชนิดอาหาร	เขตสุขภาพ	Margin of safety (MOS)																	
		Lower bound						Middle bound						Upper bound					
		ช่วงอายุ (ปี)																	
		3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65	3-5.9	6-12.9	13-17.9	18-34.9	35-64.9	>65
3. ขนม																			
ข้าวเม้าทอด	รวม	9.527	4.923	3.076	5.207	2.587	2.947	9.576	4.949	3.092	5.234	2.600	2.962	9.626	4.975	3.108	5.261	2.614	2.977
	5	9.527	4.923	3.076	5.207	2.587	2.947	9.576	4.949	3.092	5.234	2.600	2.962	9.626	4.975	3.108	5.261	2.614	2.977
	รวม	4.631	2.393	1.495	1.266	1.257	1.432	4.724	2.441	1.525	1.291	1.283	1.461	4.817	2.489	1.555	1.316	1.308	1.490
	9	4.997	2.582	1.614	1.366	1.357	1.546	5.087	2.629	1.643	1.390	1.381	1.574	5.178	2.676	1.672	1.415	1.406	1.601
	11	1.462	0.756	0.472	0.400	0.397	0.452	1.462	0.756	0.472	0.400	0.397	0.452	1.462	0.756	0.472	0.400	0.397	0.452
บัวลอย	12	1.178	0.609	0.380	0.322	0.320	0.364	1.261	0.651	0.407	0.344	0.342	0.390	1.343	0.694	0.434	0.367	0.365	0.415
	รวม	2.044	1.056	0.660	0.559	0.555	0.632	2.135	1.104	0.690	0.584	0.580	0.661	2.227	1.151	0.719	0.609	0.605	0.689
	2	2.526	1.305	0.816	0.690	0.686	0.781	2.591	1.339	0.837	0.708	0.704	0.802	2.657	1.373	0.858	0.726	0.721	0.822
	รวม	9.009	4.656	4.364	4.924	3.669	2.786	9.060	4.682	4.388	4.952	3.690	2.802	9.111	4.708	4.413	4.980	3.711	2.818
	5	9.471	4.894	4.588	5.177	3.857	2.929	9.520	4.920	4.611	5.203	3.877	2.945	9.569	4.945	4.635	5.230	3.897	2.960
ทับทิมกรอบ	รวม	7.958	4.113	2.570	2.175	2.161	2.461	8.055	4.163	2.601	2.201	2.187	2.492	8.153	4.213	2.633	2.228	2.214	2.522
	4	9.675	5.000	3.124	2.644	2.627	2.993	9.761	5.044	3.152	2.668	2.650	3.019	9.848	5.089	3.180	2.691	2.674	3.046
	รวม	0.410	0.212	0.132	0.112	0.111	0.127	0.508	0.262	0.164	0.139	0.138	0.157	0.605	0.313	0.196	0.165	0.164	0.187
	8	0.431	0.223	0.139	0.118	0.117	0.133	0.526	0.272	0.170	0.144	0.143	0.163	0.622	0.321	0.201	0.170	0.169	0.192
	รวม	3.253	1.681	1.050	0.889	0.883	0.503	3.329	1.720	1.075	0.910	0.904	0.515	3.405	1.760	1.100	0.931	0.925	0.527
อาหารทะเลแห้ง : บะหมี่เหลือง	11	3.710	1.917	1.198	1.014	1.007	0.574	3.779	1.953	1.220	1.033	1.026	0.584	3.849	1.989	1.243	1.052	1.045	0.595

หมายเหตุ : MOS=Exposure/ADI, หาก MOS > 1 หมายถึง มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพผู้บริโภค และ MOS < 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค

คณะผู้วิจัย

ที่ปรึกษา	นางสาวกัลยา อนุลักขณาปกรณ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง
	นายบัลลังก์ อุปพงษ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง
หัวหน้าโครงการ	นางสาวนนทรัตน์ พรทรัพย์มณี	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ
	นางพัชรินทร์ วัฒนสิน	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
	นางวรินทร์รัตน์ คิตดี	นักวิทยาศาสตร์การแพทย์
ผู้ร่วมวิจัย	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 13 แห่ง	

การตรวจเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance)

คุณภาพและความปลอดภัยของนมโรงเรียน

บทนำ

นมเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมด้วยโปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ เหมาะกับทุกเพศ ทุกวัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กวัยกำลังเจริญเติบโตควรได้รับนมเป็นอาหารเสริมอย่างสม่ำเสมอ รัฐบาลมีนโยบาย สนับสนุนให้เด็กวัยเรียนได้ดื่มนม เพื่อแก้ปัญหาการขาดสารอาหารและภาวะทุโภชนาการในเด็ก พัฒนาการ เจริญเติบโตให้เด็กมีสุขภาพพลานามัยที่สมบูรณ์ แข็งแรง มีน้ำหนักและส่วนสูงเป็นไปตามเกณฑ์ จึงได้จัดให้มี โครงการอาหารเสริมนมโรงเรียน ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2535 แจกนมแก่เด็กนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดื่มฟรีวันละ 1 ถ้วย หรือ 1 กล่อง ซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน

นมโรงเรียนเป็นนมโคธรรมชาติ ไม่ปรุงแต่ง มีทั้งชนิดพาสเจอร์ไรส์และยูเอชที ขนาดบรรจุ 200 มิลลิลิตร เป็นอาหารที่กำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 350) พ.ศ. 2556 เรื่อง นมโค ซึ่งกำหนดให้นมโรงเรียนต้องมีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ ปริมาณเนื้อมันรวมไขมันไม่น้อยกว่า ร้อยละ 8.25 ของน้ำหนัก ไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.2 ของน้ำหนัก โปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 2.8 ของน้ำหนัก สำหรับ ด้านจุลชีววิทยากำหนดให้มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในนมพาสเจอร์ไรส์ไม่เกิน 10,000 CFU/มิลลิลิตร (แหล่งผลิต) หรือไม่เกิน 50,000 CFU/มิลลิลิตร (โรงเรียนและแหล่งจำหน่าย) และในนมยูเอชทีไม่พบ/0.1 มิลลิลิตร Coliforms ไม่เกิน 100 CFU/มิลลิลิตร (นมพาสเจอร์ไรส์จากแหล่งผลิต) *E.coli* ไม่พบ/0.1 มิลลิลิตร จุลินทรีย์ ที่ทำให้เกิดโรค *Salmonella* spp. ไม่พบ/25 มิลลิลิตร *Staphylococcus aureus* ไม่พบ/0.1 มิลลิลิตร นอกจากนี้ ในนมพาสเจอร์ไรส์ยังกำหนด *Bacillus cereus* ไม่เกิน 100 CFU/มิลลิลิตร และ *Listeria monocytogenes* ไม่พบ/25 มิลลิลิตร กรณีที่ตรวจเพิ่มเติมรายการจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคใดๆ ก็ต้องไม่พบ เช่น *Bacillus cereus* ในนมยูเอชที ไม่พบ/0.1 มิลลิลิตร

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้ง 14 แห่งทั่วประเทศ ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ ได้ร่วมกันเฝ้าระวังคุณภาพของนมโรงเรียน ทั้งนมชนิดพาสเจอร์ไรส์และนมชนิดยูเอชทีเป็นประจำทุกปี โดยตรวจ วิเคราะห์ทั้งด้านคุณค่าทางโภชนาการและด้านจุลชีววิทยา ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 350) พ.ศ. 2556 เรื่อง นมโค สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารได้รับมอบหมายให้รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ นมโรงเรียนที่ผู้ผลิต สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศส่งตรวจที่ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้ง 14 แห่ง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2558 และต่อเนื่องในปีงบประมาณ 2559 นี้ นำข้อมูลมาวิเคราะห์และนำเสนอคุณภาพนมโรงเรียนในภาพรวม ของประเทศ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพนมโรงเรียนต่อไป ซึ่งจะมีผลให้เด็กไทยได้ดื่มนมที่มีคุณภาพและปลอดภัย และบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการอาหารเสริมนมโรงเรียน

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพนมโรงเรียนในภาพรวมของประเทศอย่างต่อเนื่อง และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพนมโรงเรียนต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ผลการตรวจวิเคราะห์นมโรงเรียนในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 นี้ ตรวจควบคุมคุณภาพทั้งทางด้านโภชนาการและด้านจุลชีววิทยา จำนวนรวม 804 ตัวอย่าง พบว่ามีคุณภาพได้มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 350) พ.ศ. 2556 จำนวน 719 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 89.4 และไม่ได้มาตรฐานจำนวน 85 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10.6 พบว่าร้อยละของตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 นั้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2558 (ตารางที่ 1)

นมโรงเรียนที่ตรวจวิเคราะห์ในปี 2559 จำนวน 804 ตัวอย่าง เป็นนมชนิดพาสเจอร์ไรส์ 572 ตัวอย่าง และนมชนิดยูเอชที 232 ตัวอย่าง พบว่านมพาสเจอร์ไรส์ไม่ได้มาตรฐาน 64 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.2) และนมยูเอชทีไม่ได้มาตรฐาน 21 ตัวอย่าง (ร้อยละ 9.0) สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐานเพราะไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดด้านโภชนาการด้านจุลชีววิทยา และไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งด้านโภชนาการและด้านจุลชีววิทยาจำนวน 51, 31 และ 3 ตัวอย่าง ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 6.3, 3.9 และ 0.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านโภชนาการรวม 54 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.7) และตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยารวม 34 ตัวอย่าง (ร้อยละ 4.2) ทั้งนี้พบว่านมยูเอชทีไม่ผ่านเกณฑ์ด้านโภชนาการมากกว่านมพาสเจอร์ไรส์ คือ ร้อยละ 8.6 และ 5.9 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 4.5) มีสาเหตุมาจากเนื้อมันไม่รวมไขมันต่ำกว่ามาตรฐาน ส่วนด้านจุลชีววิทยา พบว่านมพาสเจอร์ไรส์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 5.8 ในขณะที่นมยูเอชทีไม่ผ่านเกณฑ์เพียงร้อยละ 0.4 สาเหตุที่ทำให้นมพาสเจอร์ไรส์ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด จุลินทรีย์ที่บ่งชี้สู่ลักษณะการผลิต และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษเกินเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 2.1, 3.8 และ 1.2 ตามลำดับ ส่วนนมยูเอชทีไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากพบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 0.9 (ตารางที่ 3)

ผลการตรวจวิเคราะห์เมื่อแบ่งตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ พบว่าตัวอย่างนมโรงเรียนที่ตรวจที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ได้มาตรฐานมากที่สุด คือ ร้อยละ 16.9 รองลงมา ได้แก่ ตัวอย่างที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคกลาง สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และภาคเหนือ ซึ่งไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 14.0, 14.0, 9.9, 7.8 และ 3.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

เมื่อจำแนกตามหน่วยงานที่ส่งตรวจ พบว่าตัวอย่างนมโรงเรียนที่ส่งตรวจโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาไม่ได้มาตรฐานมากที่สุดคือร้อยละ 17.9 รองลงมา คือ ตัวอย่างที่ส่งตรวจโดยสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ และโดยภาคเอกชน ซึ่งไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 10.8 และ 9.6 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

หากจำแนกตามเขตบริการสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข โดยคิดจากตัวอย่างที่หน่วยงานราชการได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สุ่มเก็บตัวอย่างในเขตบริการสุขภาพนั้นๆ รวมถึงตัวอย่างของผู้ผลิตที่อยู่ในเขตบริการสุขภาพนั้นๆ พบว่าตัวอย่างนมโรงเรียนในเขตบริการสุขภาพที่ 6 ไม่ได้มาตรฐานมากที่สุด คือ ร้อยละ 17.8 ในขณะที่ตัวอย่างในเขตบริการสุขภาพที่ 12 มีคุณภาพดีที่สุด คือ ไม่มีตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐาน รองลงมา คือ ตัวอย่างในเขตบริการสุขภาพที่ 2, 9, 3, 4 และ 8 พบไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 2.2, 3.3, 4.2, 5.9, 8.5 และ 8.5 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

สรุปและวิจารณ์

ผลการตรวจควบคุมคุณภาพนมโรงเรียนอย่างต่อเนื่องของทุกหน่วยงานที่บูรณาการการทำงานร่วมกัน ปี 2559 นี้ นมโรงเรียนไม่ได้มาตรฐานเพียงร้อยละ 10.6 ลดลงจากปี 2558 ที่ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 22.6 ถึงสองเท่า และเป็นการลดลงของนมโรงเรียนที่ไม่ได้มาตรฐานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2556 แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงคุณภาพนมโรงเรียนที่ดีมากขึ้น

ตัวอย่างนมโรงเรียนปี 2559 นมพาสเจอร์ไรส์ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 11.2 มากกว่านมยูเอชทีที่ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 9.0 โดยเฉพาะด้านจุลชีววิทยานมพาสเจอร์ไรส์ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 5.8 ขณะที่นมยูเอชทีไม่ได้มาตรฐานเพียงร้อยละ 0.4 ด้านโภชนาการนมพาสเจอร์ไรส์ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 5.9 แตกต่างจากนมยูเอชทีไม่ได้มาตรฐานถึงร้อยละ 8.6 อย่างไรก็ตามแนวโน้มของนมโรงเรียนทั้งสองชนิดมีตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานลดลงมากหากเปรียบเทียบกับปี 2558

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพนมโรงเรียนในเขตบริการสุขภาพต่างๆ ทั่วประเทศ พบว่าตัวอย่างในเขตบริการสุขภาพที่ 12 มีคุณภาพดีที่สุด คือ ได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง และดีขึ้นต่อเนื่องจากปี 2555-2558 รองลงมา คือ ตัวอย่างในเขตบริการสุขภาพที่ 2, 9, 3, 1, 4 และ 8 พบนมโรงเรียนได้มาตรฐานเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน คือ ไม่ได้มาตรฐานเพียงร้อยละ 2.2, 3.3, 4.2, 5.9, 8.5 และ 8.5 ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างในเขตบริการสุขภาพอื่นๆ รวมทั้งกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่มีตัวอย่างนมโรงเรียนที่มีคุณภาพได้มาตรฐานเพิ่มมากขึ้นจากปี 2555-2558 โดยร้อยละของตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานอยู่ในช่วง 12.9-17.8

คุณภาพและความปลอดภัยของนมโรงเรียนในปี 2559 ได้คุณภาพมาตรฐานถึงร้อยละ 89.4 ขาดเพียงร้อยละ 10.6 ที่จะทำให้คุณภาพและความปลอดภัยของนมโรงเรียนได้มาตรฐานครบทุกตัวอย่าง ดังนั้นควรจะมีการคำนึงถึงคุณภาพของนมโรงเรียนทั้งด้านโภชนาการและด้านจุลชีววิทยา ด้านโภชนาการจำเป็นต้องศึกษาถึงปัจจัย เช่น สายพันธุ์ของโคนม การคัดเลือกแม่พันธุ์โคนมในการนำมาเลี้ยง และอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงโคนมเพื่อให้ได้นมโคที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับด้านจุลชีววิทยาจำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ระบบการจัดการฟาร์มที่ดี (Good Manufacturing Practice: GMP) การรีดโคนมอย่างถูกวิธีและถูกสุขลักษณะ การทำความสะอาดอุปกรณ์ในการรีดนมและถังบรรจุนมอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมอุณหภูมิให้มีความเย็นมากเพียงพอที่จะรักษาคุณภาพน้ำนมดิบในระหว่างการขนส่งไปยังสถานที่ผลิต และพื้นที่ที่ถูกใช้ในการจัดเก็บน้ำนมดิบก่อนที่จะนำไปผลิตจะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิอย่างจริงจัง ตลอดจนการควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษานมโรงเรียนที่ผลิตได้ อีกทั้งในกระบวนการผลิตนมโรงเรียนจะต้องมีการเพิ่มความระมัดระวังในการใช้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์อย่างเหมาะสมทั้งชนิดพาสเจอร์ไรส์และยูเอชที ซึ่งกระบวนการต่างๆ เหล่านี้จะช่วยในการลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ได้ และหากการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของนมโรงเรียนโดยทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้ร่วมมือกันอย่างจริงจังและมีประสิทธิภาพแล้ว ย่อมมีผลทำให้เด็กไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีพัฒนาการที่สมวัย และปลอดภัยจากการดื่มนมโรงเรียน

ตารางที่ 1 คุณภาพของนมโรงเรียนตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2559

ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่าง		
	ตัวอย่างทั้งหมด	ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)	ไม่ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)
2555	357	272 (76.2)	85 (23.8)
2556	399	287 (71.9)	112 (28.1)
2557	437	324 (74.1)	113 (25.9)
2558	557	431 (77.4)	126 (22.6)
2559	804	719 (89.4)	85 (10.6)
รวม	2,554	2,033 (79.6)	521 (20.4)

ตารางที่ 2 คุณภาพนมโรงเรียนตามชนิดของนม

ชนิดตัวอย่าง	ปีงบประมาณ 2555-2558				ปีงบประมาณ 2559				
	จำนวน ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐาน			จำนวน ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐาน			
	ตัวอย่าง ทั้งหมด	เฉพาะด้าน โภชนาการ	เฉพาะด้าน จุลชีววิทยา	ทั้งด้านโภชนาการ และจุลชีววิทยา	ตัวอย่าง ทั้งหมด	เฉพาะด้าน โภชนาการ	เฉพาะด้าน จุลชีววิทยา	ทั้งด้านโภชนาการ และจุลชีววิทยา	
นม พาสเจอร์ไรส์	1,190	191	90	40	572	31	30	3	64
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	16.1	7.6	3.4	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	5.4	5.3	0.5	11.2
นมยูเอชที	560	99	5	11	232	20	1	0	21
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	17.7	0.9	2.0	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	8.6	0.4	0.0	9.0
รวม	1,750	290	95	51	804	51	31	3	85
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	16.6	5.4	2.9	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	6.3	3.9	0.4	10.6

ปีงบประมาณ 2555-2558										
ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง		จำนวนตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐาน			สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน				
	ด้าน โภชนาการ	ด้าน จุลชีววิทยา	รวม	เนื้อเยื่อรวม ไขมัน	ไขมัน	โปรตีน	จำนวน แบคทีเรียทั้งหมด	จุลินทรีย์ที่บ่งชี้ สู่ลักษณะการผลิต	เชื้อโรคอาหาร เป็นพิษ	
นม พาสเจอร์ไรส์	1,190	231	130	321	175	54	44	82	37	45
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	19.4	10.9	27.0	14.7	4.5	3.7	6.9	3.1	3.8
นมยูเอชที	560	110	16	115	84	32	23	16	-	5
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	19.6	2.9	20.5	15.0	5.7	4.1	2.9	-	0.9
รวม	1,750	341	146	436	259	86	67	98	37	50
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	19.5	8.3	24.9	14.8	4.9	3.8	5.6	2.1	2.9
ปีงบประมาณ 2559										
นม พาสเจอร์ไรส์	572	34	33	64	23	8	9	12	22	7
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	5.9	5.8	11.2	4.0	1.4	1.6	2.1	3.8	1.2
นมยูเอชที	232	20	1	21	13	2	5	2	-	-
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	8.6	0.4	9.0	5.6	0.9	2.2	0.9	-	-
รวม	804	54	34	85	36	10	14	14	22	7
	ร้อยละไม่ได้ มาตรฐาน	6.7	4.2	10.6	4.5	1.2	1.7	1.7	2.7	0.9

ตารางที่ 4 คุณภาพนโมเรียนที่ตรวจวิเคราะห์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคต่างๆ

ภาค	หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละ
	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	164	23	14.0
ภาคกลาง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สมุทรสงคราม	107	15	14.0
ภาคเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงราย	6	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่	28	2	7.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์พิษณุโลก	89	2	2.2
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์นครสวรรค์	31	2	6.5
	รวม	154	6	3.9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์นครราชสีมา	96	4	4.2
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ขอนแก่น	94	13	13.8
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์อุดรธานี	44	4	9.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์อุบลราชธานี	29	5	17.2
	รวม	263	26	9.9
ภาคใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ตรัง	23	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สงขลา	15	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์สุราษฎร์ธานี	13	4	30.8
	รวม	51	4	7.8
ภาคตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ชลบุรี	65	11	16.9
รวม		804	85	10.6

ตารางที่ 5 คุณภาพนมโรงเรียนจำแนกตามผู้ส่งตรวจ

หน่วยงานส่งตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง		ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน
	ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา	56	10	17.9
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด	268	29	10.8
เอกชน	480	46	9.6
รวม	804	85	10.6

ตารางที่ 6 คุณภาพนมโรงเรียนของแต่ละเขตบริการสุขภาพ

เขตบริการสุขภาพ	จำนวนตัวอย่าง		
	ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน
1	34	2	5.9
2	89	2	2.2
3	24	1	4.2
4	71	6	8.5
5	139	18	12.9
6	90	16	17.8
7	88	13	14.8
8	47	4	8.5
9	61	2	3.3
10	31	5	16.1
11	30	5	16.7
12	24	0	0.0
กรุงเทพมหานคร	76	11	14.5
รวม	804	85	10.6

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวศรียาภรณ์ เกิดอุดม

นางสาวประภัสรา บุตรพรม

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

นางสาวนงคราญ เรืองประพันธ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายอุกฤษฏ์ สุกใส

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางสาวพลับพลึง เทพวิทักษ์กิจ

นางวันดี ทองเอม

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางพรทิพย์ ศรีศรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาวจิราภา เขียวรอด

นางสาวนวลพรรณ ไพบูลย์ศรีนครา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางเสาวนีย์ เวียงนิล

นางวันดี อุดมทรัพย์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางสาวนวรรตน์ รัตนติลก ณ ภูเก็ต

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี

นางโชติวรรณ พรหม

นางจิราพร ชูเสน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นางสาวศศิธร สุกริทา

นายปราโมทย์ ศักดิ์วัฒนพงษ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นายลลิต อินทนา

นางสมพร เอ็มโอษฐ์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวสุภาภินี โสบุญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางอาสินะ ยามาเจริญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนนทรรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

นางอลิสรา เรืองข้า

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์และจัดทำรายงาน

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวอรุณี ดนุศล

นายคณศ เต็มไตรรัตน์

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางนิภาภรณ์ ลักษณะสมยา

นางดวงดาว วงศ์สมมาตร

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา ยุธยาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยอาหาร

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำปลาไทย

บทนำ

ความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ก่อให้เกิดความหลากหลายทางด้านการผลิต มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยเฉพาะอาหารและผลิตภัณฑ์เข้าสู่ประเทศไทยจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาและความวิตกกังวลของผู้บริโภคด้านคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์สุขภาพเพิ่มมากขึ้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์มีภารกิจหลักในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพหรือที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เพื่อควบคุมคุณภาพ ประสิทธิภาพและมาตรฐานให้เป็นไปตามกฎหมายและเป็นหลักฐานทางคดี รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการป้องกันและควบคุมโรค โดยมีการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ มีหน้าที่เฝ้าระวัง ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ และประเมินสถานการณ์ด้านความปลอดภัยของอาหาร ได้จัดทำและดำเนินการโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety) มาอย่างต่อเนื่อง โดยในปีงบประมาณ 2560 ได้ดำเนินการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร (National Surveillance on Quality and Safety of Food) แบ่งเป็น

- Active Surveillance ในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความเสี่ยง
- Passive Surveillance โดยรวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ย้อนหลัง 5 ปี (2555-2559)

โดยน้ำปลาเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่เฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัย ซึ่งปีงบประมาณ 2560 ได้รวบรวมผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำปลาทั่วประเทศ ย้อนหลัง 5 ปี (2555-2559) โดยเพิ่มเติมข้อมูลปี 2559 พร้อมเปรียบเทียบข้อมูลสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงในปี 2559 ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี ตามนโยบายรัฐบาลที่จะนำประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0 เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ และประเมินสถานการณ์ความปลอดภัยของอาหาร พร้อมทั้งสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค ประชาชน และสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่ประเทศไทย สร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการ และประชาชนทั่วไปในการเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านอาหาร และสร้างฐานข้อมูลด้านคุณภาพและความปลอดภัยอาหารที่มีคุณภาพถูกต้องอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ

น้ำปลาเป็นเครื่องปรุงรสที่คนไทยนิยมบริโภคมากที่สุด มีอยู่ทุกครัวเรือน ได้จากการหมักปลาขนาดเล็กกับเกลือ ซึ่งเป็นกรรมวิธีแปรรูปที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป น้ำปลามีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น ฟิลิปินส์ เรียกว่า “ปาทิส (Patis)” เวียดนาม เรียกว่า “น็อกมัม (Nuocmam)” มาเลเซีย เรียกว่า “บูดู (Bu du)” เป็นต้น ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตน้ำปลาที่ใหญ่ที่สุดประเทศหนึ่ง ตามมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 203 (พ.ศ. 2543) แบ่งน้ำปลาออกเป็น 3 ชนิด คือ น้ำปลาแท้ น้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่น และน้ำปลาผสม โดยกำหนดมาตรฐานปริมาณโปรตีนของน้ำปลาแท้และน้ำปลาที่ทำมาจากสัตว์อื่น ให้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดไม่น้อยกว่า 9 กรัมต่อลิตร และปริมาณกลูตามิคต่อไนโตรเจนทั้งหมดต้องมีค่าระหว่าง 0.4-0.6 สำหรับน้ำปลาผสม หมายถึง การนำน้ำปลาแท้หรือน้ำปลาที่ทำจากสัตว์อื่นมาผสมกับสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค หรือมีการปรุงแต่งกลิ่นรส กำหนดให้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดไม่น้อยกว่า 4 กรัมต่อลิตร ปริมาณกลูตามิคต่อไนโตรเจนทั้งหมดต้องมีค่าระหว่าง 0.4-1.3 และกำหนดให้น้ำปลาที่มีโซเดียมคลอไรด์ไม่น้อยกว่า 200 กรัมต่อลิตร การใช้วัตถุ

กันเสีย คือ กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกได้รวมกันไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และนอกจากนี้ประเทศไทย มีมาตรการในการดำเนินงาน เพื่อให้มั่นใจว่าคนไทยจะได้รับไอโอดีนที่เพียงพอและเหมาะสม กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุขเพิ่มเติม เรื่อง น้ำปลา (ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2553) กำหนดให้น้ำปลาที่มีการเติมไอโอดีนในกระบวนการผลิต ต้องมีไอโอดีนไม่น้อยกว่า 2 มิลลิกรัม และไม่เกิน 3 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือมีปริมาณไอโอดีนตามที่ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา สำหรับน้ำปลาที่มีการใช้เกลือบริโภคน้ำเค็มเป็นส่วนผสม โดยเกลือบริโภคนั้นต้องมีมาตรฐานตาม ประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่อง เกลือบริโภค

น้ำปลาที่มีคุณภาพดีจะต้องมีปริมาณไนโตรเจนซึ่งเป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน ที่มาจากการย่อย โปรตีนจากเนื้อปลาสูง การกำหนดปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเป็นวิธีการหนึ่ง ที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ผลิตน้ำปลา จำหน่ายน้ำปลาที่เจือจางและเอาเปรียบผู้บริโภค สำหรับกรดกลูตามิกที่พบในน้ำปลาส่วนหนึ่งมาจากเนื้อปลา อีก ส่วนหนึ่งมาจากกากผงชูรสและการเติมผงชูรสที่นำมาแต่งกลิ่นรสของน้ำปลา ถ้าเติมมากทำให้อัตราส่วนของกรด กลูตามิกต่อปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ หรือถ้าเติมวัตถุเจือปนอื่นที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบทำให้ ระดับค่าไนโตรเจนทั้งหมดสูง แต่ทำให้อัตราส่วนของกรดกลูตามิกต่อปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพน้ำปลาไทยในภาพรวมของประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพน้ำปลาไทยต่อไป

ผลการดำเนินงาน

จากการรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ปีงบประมาณ 2555-2559 คุณภาพน้ำปลาทั่วประเทศไทย จำนวน 1,366 ตัวอย่าง จากผู้ผลิต 219 ราย ประกอบด้วยน้ำปลาแท้ 726 ตัวอย่าง น้ำปลาผสม 640 ตัวอย่าง พบไม่เข้ามาตรฐานร้อยละ 41.65 ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งมีผลการตรวจวิเคราะห์ค่าต่ำสุด-สูงสุด (ตารางที่ 1) โดย น้ำปลาแท้ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 34.44 สาเหตุเนื่องจากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด กรดกลูตามิกต่อไนโตรเจน ทั้งหมด ปริมาณเกลือ กรดเบนโซอิก และไอโอดีนไม่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 28.80, 65.60, 10.40, 6.40 และ 29.20 ตามลำดับ สำหรับน้ำปลาผสมไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 49.84 สาเหตุมาจากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด กรดกลูตามิกต่อไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณเกลือ กรดเบนโซอิก และไอโอดีนไม่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 62.42, 48.73, 17.83, 10.82 และ 13.17 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) สำหรับตัวอย่างที่พบไม่ได้มาตรฐาน เนื่องจากไม่ผ่าน เกณฑ์ 1 รายการ มีจำนวน 378 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 66.43 และตัวอย่างที่พบไม่ผ่านเกณฑ์มากกว่า 1 รายการ มีจำนวน 191 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.86 สาเหตุส่วนใหญ่สำหรับน้ำปลาแท้มาจากกรดกลูตามิกต่อปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมดสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ และไอโอดีนสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ สำหรับน้ำปลาผสมมาจากปริมาณไนโตรเจน ทั้งหมดต่ำ (ตารางที่ 3)

เมื่อจำแนกคุณภาพน้ำปลาเป็นรายปี 2555-2559 นั้น พบไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 31.63, 44.20, 29.60, 27.34 และ 62.11 ตามลำดับ โดยแยกเป็นน้ำปลาแท้ร้อยละ 21.85, 31.85, 25.86, 24.29 และ 60.26 ตาม ลำดับ และน้ำปลาผสมร้อยละ 46.75, 56.03, 33.64, 30.43 และ 64.76 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ซึ่งในปี 2556 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้จัดทำโครงการรณรงค์คุณภาพน้ำปลาและสื่อสารให้หน่วยงานที่รับผิดชอบ ดังนั้น

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำปลาหลังการรณรงค์ในปี 2556-2558 พบว่าคุณภาพของน้ำปลาที่ไม่ได้มาตรฐานลดลง แต่ในปี 2559 กลับไม่ได้มาตรฐานสูงถึงร้อยละ 62.11 นั้น สาเหตุส่วนใหญ่มาจากปริมาณไอโอดีนไม่ได้อยู่ในช่วงที่กฎหมายกำหนด รายละเอียดตามตารางที่ 5 แต่เมื่อตัดรายการวิเคราะห์ไอโอดีนออกไปเนื่องจากข้อมูลตรวจวิเคราะห์ไอโอดีนส่วนใหญ่ร้อยละ 95.78 เป็นของปี 2559 นั้น เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำปลาปี 2559 กับช่วงปี 2555-2558 พบไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 27.73 และ 36.94 ซึ่งมีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 6)

คุณภาพน้ำปลาจำแนกตามแหล่งผลิตที่อยู่ในจังหวัดตามเขตสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข (เขตสุขภาพที่ 1-13) พบตัวอย่างจากเขต 13 คือ กรุงเทพมหานคร มีคุณภาพไม่เข้ามาตรฐานมากที่สุดถึงร้อยละ 70.00 รองลงมา ได้แก่ เขตสุขภาพที่ 4, 5, 11, 8, 3, 6, 2, 12 และ 9 คิดเป็นร้อยละ 52.99, 44.72, 43.40, 41.67, 35.77, 34.68, 30.56, 26.92 และ 22.22 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) และสามารถแยกเป็นน้ำปลาแท้และน้ำปลาผสม (ตารางที่ 8) และเมื่อพิจารณาเฉพาะข้อมูลคุณภาพน้ำปลาปี 2559 พบน้ำปลาไม่ได้มาตรฐานในเขต 3, 5, 6, 11 และ 12 ร้อยละ 72.73, 59.05, 66.67, 68.18 และ 41.67 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่าง 8 เขต คือ 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10 และ 13 ที่มีจำนวนน้อยกว่า 10 จึงไม่นำมาสรุป (ตารางที่ 9)

สรุปและวิจารณ์

จากข้อมูลการเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของน้ำปลาไทยอย่างต่อเนื่องพบว่าปี 2555-2559 น้ำปลามีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยร้อยละ 41.65 สาเหตุที่น้ำปลาไม่ได้มาตรฐานส่วนใหญ่เนื่องจากปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดต่ำ ปริมาณกรดกลูตามิคต่อไนโตรเจนทั้งหมดสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และปริมาณไอโอดีนสูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำปลาเป็นรายปีพบว่าปี 2559 ไม่ได้มาตรฐานสูงสุดร้อยละ 62.11 สาเหตุส่วนใหญ่เนื่องจากปริมาณไอโอดีนไม่อยู่ในช่วงกฎหมายกำหนด แต่ไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำปลาในช่วงปี 2555-2558 ได้ เพราะข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ไอโอดีนที่รวบรวมส่วนใหญ่ร้อยละ 95.78 เป็นข้อมูลปี 2559 ปีอื่นๆ มีน้อยมาก ดังนั้นถ้าไม่นับรวมรายการตรวจวิเคราะห์ไอโอดีนในปี 2559 พบน้ำปลามีคุณภาพดีขึ้น โดยไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยร้อยละ 27.73 ในขณะที่ปี 2555-2558 ไม่ได้มาตรฐานเฉลี่ยร้อยละ 36.94 สำหรับปริมาณไอโอดีนในปี 2559 ที่ไม่อยู่ในช่วงที่กฎหมายกำหนดร้อยละ 72.33 นั้น พบว่ามีปริมาณไอโอดีนอยู่ในช่วงน้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร้อยละ 16.5 และมากกว่า 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร้อยละ 83.5 และปริมาณสูงสุดในน้ำปลาผสม 63.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด 2-3 มิลลิกรัมต่อลิตร ถึง 20 เท่า ทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสได้รับไอโอดีนจากน้ำปลาน้อยเกินไปหรือมากเกินไป ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพ แสดงว่ากระบวนการเติมไอโอดีนในน้ำปลาของผู้ประกอบการยังไม่ได้มาตรฐาน ไม่สามารถควบคุมปริมาณไอโอดีนอยู่ในเกณฑ์รวมทั้งการใช้เกลือหมักน้ำปลาที่มีไอโอดีนสูงหรือต่ำเกินไป การขาดสารไอโอดีนยังเป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศไทย การเสริมไอโอดีนในผลิตภัณฑ์น้ำปลาเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาโรคขาดสารไอโอดีนอย่างยั่งยืนเพื่อคุณภาพชีวิตคนไทย เนื่องจากไอโอดีนมีความจำเป็นสำหรับทุกเพศทุกวัย หน่วยงานที่รับผิดชอบต้องมีมาตรการติดตามและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำปลาอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งพัฒนาผู้ผลิตน้ำปลาให้ควบคุมกระบวนการผลิตน้ำปลาให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะกระบวนการเติมไอโอดีนในน้ำปลาให้อยู่ในช่วงที่กฎหมายกำหนด สำหรับผู้บริโภคควรเลือกซื้อน้ำปลาที่มีลักษณะใส มีสีน้ำตาลทอง มีกลิ่นรสของน้ำปลา สังเกตฉลากอาหารก่อนเลือกซื้อว่ามีข้อความการใช้เกลือบริโภคเสริมไอโอดีนหรือไอโอดีนเป็นส่วนผสม และเครื่องหมาย “อย” มีตราสินค้าและสถานที่ผลิต ระบุวันเดือนปีที่ผลิต และวันหมดอายุชัดเจน

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำปลาชนิดต่างๆ ที่จำหน่ายในประเทศไทย (ค่าที่วิเคราะห์ต่ำสุด-ค่าที่วิเคราะห์ค่าสูงสุด)

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ผลวิเคราะห์ (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)				
		Total Nitrogen (g/l)	Glutamic acid/Total nitrogen	Sodium chloride (g/l)	benzoic acid (mg/kg)	Iodine (mg/L)
น้ำปลาแท้	726	0.20-35.96	0-7.12	122.2-304	ไม่พบ-3,854	ไม่พบ-36.6
น้ำปลาผสม	640	0.05-22.90	0-9.80	118-320	ไม่พบ-4,248	ไม่พบ-63.9
รวม	1,366	0.05-35.96	0-9.80	122.2-320	ไม่พบ-4,248	ไม่พบ-63.9

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำปลาที่ไม่ได้มาตรฐานของน้ำปลาไทย

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ไม่ได้มาตรฐาน		สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน				
		จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	Total Nitrogen (g/L)	Glutamic acid/Total nitrogen	Sodium chloride (g/L)	benzoic acid (mg/kg)	Iodine (mg/L)
น้ำปลาแท้	726	250	34.44	72 (28.80%)	164 (65.60%)	26 (10.40%)	16 (6.40%)	73 (29.20%)
น้ำปลาผสม	640	319	49.84	196 (62.42%)	153 (48.73%)	56 (17.83%)	34 (10.82%)	42 (13.17%)
รวม	1,366	569	41.65	268 (47.52%)	317 (56.21%)	82 (14.54%)	50 (8.87%)	115 (20.21%)

ตารางที่ 3 สาเหตุที่น้ำปลาคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ไม่ได้มาตรฐาน (ตัวอย่าง)	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน 1 รายการ : จำนวนตัวอย่าง (%)						สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐานมากกว่า 2 รายการ : จำนวนตัวอย่าง (%)
			จำนวน	Total Nitrogen (g/L)	Glutamic acid/Total nitrogen	Sodium chloride (g/L)	benzoic acid (mg/kg)	Iodine (mg/L)	
น้ำปลาแท้	726	250	175 (70.00%)	22 (8.80%)	92 (36.80%)	3 (1.2%)	2 (0.80%)	56 (22.40%)	75 (30.00%)
น้ำปลาผสม	640	319	203 (63.64%)	91 (28.53%)	58 (18.18%)	18 (5.64%)	4 (1.25%)	32 (10.03%)	116 (36.94%)
รวม	1,366	569	378 (66.43%)	113 (20.03%)	150 (26.60%)	21 (3.72%)	6 (1.06%)	88 (15.47%)	191 (33.86%)

ตารางที่ 4 คุณภาพของน้ำปลาที่จำหน่ายในประเทศไทย จำแนกรายปี

ปีงบประมาณ	น้ำปลาแท้			น้ำปลาผสม			รวม น้ำปลาแท้-น้ำปลาผสม		
	จำนวน	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวน	ไม่เข้ามาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวน	ไม่เข้ามาตรฐาน	ร้อยละ
2555	119	26	21.85	77	36	46.75	196	62	31.63
2556	270	86	31.85	282	158	56.03	552	244	44.20
2557	116	30	25.86	107	36	33.64	223	66	29.60
2558	70	17	24.29	69	21	30.43	139	38	27.34
2559	151	91	60.26	105	68	64.76	256	159	62.11
รวม	726	250	34.44	640	319	49.84	1,366	569	41.65

ตารางที่ 5 สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐานของน้ำปลาไทย ปี 2559

ชนิด ตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ได้มาตรฐาน		สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน				
		จำนวน ตัวอย่าง	ร้อยละ	Total Nitrogen (g/L)	Glutamic/ Total nitrogen	Sodium chloride (g/L)	benzoic acid (mg/kg)	Iodine (mg/L)
น้ำปลาแท้	151	91	60.26	13 (14.29%)	31 (34.07%)	0 (0%)	1 (1.10%)	73 (80.22%)
น้ำปลาผสม	105	68	64.76	25 (36.76%)	20 (29.41%)	11 (16.18%)	4 (5.88%)	42 (61.76%)
รวม	256	159	62.11	38 (23.90%)	51 (32.08%)	11 (6.92%)	5 (3.14%)	115 (72.33%)

ตารางที่ 6 สาเหตุที่น้ำปลามีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน ปี 2555-2558 กับปี 2559 ที่ตรวจการวิเคราะห์ไอโอดีน

ปี	จำนวนตัวอย่าง	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละ	สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน				
				Total Nitrogen (g/L)	Glutamic/Total nitrogen	Sodium chloride (g/L)	benzoic acid (mg/kg)	Iodine (mg/L)
2555-2558	1,110	410	36.94	230 (56.10%)	267 (65.12%)	71 (17.32%)	45 (10.98%)	*
2559	256	71	27.73	38 (51.35%)	51 (68.91%)	11 (14.86%)	5 (6.76%)	**

หมายเหตุ : * ไม่มีข้อมูล

** ดัดข้อมูล

ตารางที่ 7 คุณภาพน้ำปลา ปี 2555-2559 จำแนกตามแหล่งผลิตน้ำปลาที่อยู่ในเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ	จังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตน้ำปลา	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน
1	เชียงราย ลำปาง	7	7	*
2	พิษณุโลก สุโขทัย อุตรดิตถ์	36	11	30.56
3	นครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี พิจิตร กำแพงเพชร	123	44	35.77
4	สระบุรี อโยธยา ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง ปทุมธานี นนทบุรี	117	62	52.99
5	ราชบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสงคราม นครปฐม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร	436	195	44.72
6	ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด สระแก้ว ปราจีนบุรี สมุทรปราการ	421	146	34.68
7	ขอนแก่น	2	2	*
8	อุดรธานี สกลนคร เลย	12	5	41.67
9	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์	18	4	22.22
10	อุบลราชธานี ยโสธร อำนาจเจริญ	12	3	*
11	สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง	106	46	43.40
12	สงขลา ตรัง ปัตตานี สตูล	26	7	26.92
13	กรุงเทพมหานคร	50	35	70.00
รวม		1,366	564	41.65

ตารางที่ 8 คุณภาพน้ำปลา ปี 2555-2559 จำแนกเป็นน้ำปลาแท้และน้ำปลาผสมตามแหล่งผลิตน้ำปลาที่อยู่ในเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ	จังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตน้ำปลา	น้ำปลาแท้			น้ำปลาผสม		
		จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน
1	เชียงราย ลำปาง	0	0	*	7	7	*
2	พิษณุโลก สุโขทัย อุตรดิตถ์	23	8	34.78	13	3	23.08
3	นครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี พิจิตร กำแพงเพชร	59	27	45.76	69	18	26.09
4	สระบุรี อัญญา ลพบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง ปทุมธานี นนทบุรี	20	14	70.00	97	48	49.48
5	ราชบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสงคราม นครปฐม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร	282	96	34.04	154	100	64.94
6	ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ตราด สระแก้ว ปราจีนบุรี สมุทรปราการ	297	88	29.63	124	58	46.77
7	ขอนแก่น	0	0	*	2	2	*
8	อุดรธานี สกลนคร เลย	1	1	100.00	11	4	36.36
9	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์	5	2	40.00	12	2	16.67
10	อุบลราชธานี ยโสธร อำนาจเจริญ	0	0	*	10	3	30.00
11	สุราษฎร์ธานี ชุมพร นครศรีธรรมราช ระนอง	19	6	31.58	87	40	45.98
12	สงขลา ตรัง ปัตตานี สตูล	8	1	12.50	18	6	33.33
13	กรุงเทพมหานคร	13	7	53.85	37	28	75.68
รวม		727	250	34.39	641	319	49.77

หมายเหตุ : * สำหรับเขตที่ 1 และ 7 มีจำนวนตัวอย่างไม่ถึง 10 ตัวอย่าง จึงไม่นำมาสรุป

ตารางที่ 9 คุณภาพน้ำปลา ปี 2559 จำแนกตามแหล่งผลิตน้ำปลาที่อยู่ในเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ	จังหวัดที่เป็นแหล่งผลิตน้ำปลา	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน	ร้อยละที่ไม่ได้มาตรฐาน
1	เชียงราย ลำปาง	0	0	*
2	พิษณุโลก	1	0	*
3	นครสวรรค์ อุทัยธานี พิจิตร	11	8	72.73
4	สระบุรี ปทุมธานี นนทบุรี	9	8	*
5	ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี สมุทรสงคราม นครปฐม สมุทรสาคร	105	62	59.05
6	ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ปราจีนบุรี สมุทรปราการ	78	52	66.67
7	ขอนแก่น	0	0	*
8	อุดรธานี สกลนคร เลย	0	0	*
9	นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์	5	1	*
10	อุบลราชธานี อำนาจเจริญ	4	0	*
11	สุราษฎร์ธานี ชุมพร	22	15	68.18
12	สงขลา สตูล	12	5	41.67
13	กรุงเทพมหานคร	9	8	*
รวม		256	159	62.11

หมายเหตุ : * สำหรับเขตที่ 1, 2, 4, 7-10 และ 13 มีจำนวนตัวอย่างไม่ถึง 10 ตัวอย่าง จึงไม่นำมาสรุป

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางจินตนา กิจเจริญวงศ์

นางสาวยุพเรศ เอื้อตรงจิตต์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายพรรคพล ชะพลพรรค

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางวาลีย์ ทองทา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางอรรพรรณ พัฒนกิจจักษ์

นางพะยอม หน่อศิริ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาววชิราภา เขียวรอด

นางสาวนวลพรรณ ไพบูลย์ศรีนครา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางเสาวนีย์ เวียงนิล

นางวันดี อุดมทรัพย์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางสาวน้อย ทองสกุลพาณิชย์

นางพชรมน ทาขูลี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี

นางจิราพร ชูเสน

นางภัทรกานต์ พลัสสะ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นางสาววิมลมาศ ศิริวานิชย์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นางพัชรภรณ์ เกียรตินิติประวัติ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวกฤษณี เรืองสมบัติ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต

นางสาวจรัส พูลแก้ว

นางสาวสุจิตร์ สาขะจร

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญงาน

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสุดชญา ศรประสิทธิ์

นางอาสินะ ยามาเจริญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนนท์รัตน์ พรทรัพย์มณี

นางพัชรินทร์ วัฒนสิน

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์และจัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสุดชญา ศรประสิทธิ์

นางอาสินะ ยามาเจริญ

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวสุวรรณี ธีรภาพธรรมกุล

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา บุรญาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำพริกพร้อมบริโภค

บทนำ

น้ำพริกพร้อมบริโภคมีหลากหลายประเภท ขึ้นอยู่กับวิธีการปรุงและส่วนประกอบของเครื่องปรุงที่ต่างกันของแต่ละท้องถิ่น ในการเรียกชื่อน้ำพริก มักเรียกตามชนิดของเครื่องปรุงที่แตกต่างกันไป อาทิเช่น น้ำพริกกะปิ น้ำพริกปลาร้า น้ำพริกปลาอย่าง น้ำพริกปลาตุ๋น น้ำพริกเผากุ้ง น้ำพริกมะขาม น้ำพริกมะดัน น้ำพริกมะม่วง เป็นต้น ในสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินชีวิตที่เร่งรีบ ต้องการความสะดวกและรวดเร็ว จึงมีผู้ผลิตจากทั้งระดับอุตสาหกรรมและชุมชน ผลิตน้ำพริกพร้อมบริโภคจำหน่ายอย่างแพร่หลาย โดยบรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย พบว่าได้สะดวกและสามารถรับประทานได้ทันที แต่เนื่องจากน้ำพริกพร้อมบริโภคเป็นอาหารที่มีได้ผ่านความร้อนสูงนัก หากเลือกใช้วัตถุดิบด้วยคุณภาพหรือกระบวนการผลิตไม่ถูกต้องลักษณะ อาจทำให้พบการปนเปื้อน จุลินทรีย์ต่างๆ เกินเกณฑ์ยอมรับ ทั้งจุลินทรีย์ที่บ่งชี้คุณภาพของอาหาร จุลินทรีย์บ่งชี้ลักษณะการผลิต และจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ อีกทั้งน้ำพริกพร้อมบริโภคเป็นอาหารทั่วไปที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น เน่าเสีย และขึ้นราได้ง่าย ดังนั้นผู้ผลิตส่วนใหญ่จึงหาวิธีการขยายระยะเวลาเก็บรักษาเพื่อประโยชน์ทางการค้า โดยใส่วัตถุกันเสียเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเน่าเสีย วัตถุกันเสียที่อนุญาตให้ใช้ในน้ำพริกพร้อมบริโภค คือ กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก อย่างไรก็ตามการใช้วัตถุกันเสียมากเกินไป อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

ที่ผ่านมากรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขทั่วประเทศและสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำพริกพร้อมบริโภค จากตลาดสด ตลาดนัด ศูนย์ของฝาก ศูนย์ผลิตภัณฑ์ชุมชน (OTOP) เพื่อตรวจเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง แต่ไม่ได้มีการนำข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมดมาวิเคราะห์สถานการณ์ด้านคุณภาพและความปลอดภัย และจัดทำรายงานในภาพรวมของประเทศ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ จึงได้รับมอบหมายให้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์น้ำพริกพร้อมบริโภค จากทุกหน่วยภายในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดทำรายงานนำเสนอข้อมูลในภาพรวมของประเทศ และรายละเอียดสุขภาพ เพื่อเป็นข้อมูลการวางแผนงานด้านคุ้มครองผู้บริโภคในแต่ละพื้นที่

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพน้ำพริกพร้อมบริโภคในภาพรวมของประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพน้ำพริกพร้อมบริโภคต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ในปีงบประมาณ 2560 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำพริกพร้อมบริโภคของปีงบประมาณ 2559 จำนวน 316 ตัวอย่าง จำแนกเป็นแบบแห้ง 232 ตัวอย่าง และแบบเปียก 84 ตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 381) พ.ศ. 2559 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหารและเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสอาหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 พบว่า น้ำพริกพร้อมบริโภคมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด ร้อยละ 66.5 และร้อยละ 33.5 มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด โดยน้ำพริกแบบแห้งมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดร้อยละ 20.6

จากสาเหตุมีการใช้วัตถุดิบเสียเกินปริมาณที่อนุญาต พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ *B. cereus* ยีสต์และรา จำนวนจุลินทรีย์รวม ตรวจพบทั้งจำนวนจุลินทรีย์รวมและยีสต์และรา และตรวจพบทั้งเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษและวัตถุดิบเสียเกินปริมาณที่อนุญาต คิดเป็นร้อยละ 23.3, 1.7, 0.4, 0.4, 0.4 และ 1.7 ตามลำดับ น้ำพริกแบบเปียกมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคิดเป็นร้อยละ 13.0 จากสาเหตุมีการใช้วัตถุดิบเสียเกินปริมาณที่อนุญาต พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ *B. cereus* และพบทั้งจำนวนจุลินทรีย์รวมและยีสต์และราคิดเป็นร้อยละ 46.4, 1.2 และ 1.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ตรวจไม่พบทั้งน้ำพริกแบบแห้งและแบบเปียกทุกตัวอย่าง ในส่วนการใช้วัตถุดิบเสีย พบว่า น้ำพริกพร้อมบริโภคแบบเปียกตรวจพบมีการใช้มากกว่าแบบแห้ง ทั้งนี้กรดเบนโซอิกพบมีการใช้มากที่สุดคือน้ำพริกพร้อมบริโภคทั้ง 2 แบบ นอกจากนี้ยังพบมีการใช้วัตถุดิบเสียทั้ง 2 ชนิดร่วมกัน (กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก) ในน้ำพริกทั้ง 2 แบบ จำนวน 26 ตัวอย่าง (ตารางที่ 2) ด้านจุลชีววิทยา น้ำพริกแบบแห้งพบมีการปนเปื้อนสูงกว่าน้ำพริกแบบเปียก (ตารางที่ 3) เมื่อจำแนกข้อมูลรายเขตสุขภาพ พบว่า เขตสุขภาพที่ 1 น้ำพริกพร้อมบริโภคไม่เป็นไปตามเกณฑ์ฯ สูงสุดที่ร้อยละ 58.3 โดยเป็นปัญหาจากน้ำพริกแบบเปียกมากกว่าแบบแห้ง รองลงมาคือ เขตสุขภาพที่ 4+13 (ในความรับผิดชอบของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร) ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ฯ ร้อยละ 49.5 จากน้ำพริกแบบแห้งมากกว่าแบบเปียก (ตารางที่ 4)

ที่ผ่านมาในปีงบประมาณ 2559 ได้ทำการรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำพริกพร้อมบริโภค ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555 ถึง 2558 จำนวน 1,071 ตัวอย่าง จำแนกเป็นแบบแห้ง 725 ตัวอย่าง และแบบเปียก 346 ตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 281) พ.ศ. 2547 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหารและเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2553 พบว่า น้ำพริกพร้อมบริโภคมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดร้อยละ 84.7 มีเพียงร้อยละ 15.3 ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนด จำแนกเป็นน้ำพริกแบบแห้งมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคิดเป็นร้อยละ 7.5 และน้ำพริกแบบเปียกมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคิดเป็นร้อยละ 7.8 (ตารางที่ 5) สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารเป็นพิษ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ตรวจไม่พบในทุกตัวอย่าง ชนิดของวัตถุดิบเสียที่พบ พบทั้งกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก โดยกรดเบนโซอิกพบมีการใช้มากที่สุดคือน้ำพริกทั้ง 2 แบบ ซึ่งน้ำพริกแบบเปียกพบมีการใช้มากกว่าน้ำพริกแบบแห้ง (ตารางที่ 6) ด้านจุลชีววิทยา น้ำพริกแบบแห้งพบมีการปนเปื้อนสูงกว่าน้ำพริกแบบเปียก (ตารางที่ 7) เมื่อจำแนกข้อมูลรายเขตสุขภาพ พบว่า เขตสุขภาพที่ 1 น้ำพริกพร้อมบริโภคไม่เป็นไปตามเกณฑ์ฯ สูงสุดที่ร้อยละ 36.9 โดยเป็นปัญหาจากน้ำพริกแบบเปียกมากกว่าแบบแห้ง รองลงมาคือ เขตสุขภาพที่ 9 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ฯ ร้อยละ 25.9 จากน้ำพริกแบบแห้งมากกว่าแบบเปียก (ตารางที่ 8)

สรุปและวิจารณ์

จากการเปรียบเทียบข้อมูลเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของน้ำพริกพร้อมบริโภค ที่นำมารวบรวมในภาพรวมของประเทศใน 2 ช่วงเวลาข้างต้น พบว่า คุณภาพและความปลอดภัยในแง่ของการใช้วัตถุดิบเสียเกินปริมาณที่อนุญาตมีแนวโน้มลดลง กล่าวคือ พบมีการใช้วัตถุดิบเสียเกินปริมาณที่อนุญาตสูงถึงร้อยละ 29.4 ซึ่งสูงกว่าช่วงแรกที่พบเพียงร้อยละ 11.2 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ เนื่องมาจากหน่วยงานที่รับผิดชอบได้ทำการปรับปรุงเกณฑ์ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 381) พ.ศ. 2559 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร โดยกำหนดปริมาณที่

อนุญาตของการใช้กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก ในน้ำพริกคลุกข้าวที่ไม่เกิน 500 และ 1,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้หากมีการใช้วัตถุกันเสียทั้ง 2 ชนิดร่วมกัน เพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน เมื่อนำมาคำนวณอัตราส่วนแล้ว รวมกันต้องไม่เกิน 1 ทั้งนี้ในภาพรวมของประเทศทั้ง 2 ช่วงเวลา พบว่า เขตสุขภาพที่ 1 มีการใช้วัตถุกันเสียเกินปริมาณที่อนุญาตสูงกว่าเขตอื่นๆ ในน้ำพริกพร้อมบริโภคแบบเปียก ในส่วนของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดมีแนวโน้มดีขึ้น โดยพบเพียงร้อยละ 2.8 ลดลงจากช่วงแรก ซึ่งพบถึงร้อยละ 4.7

แม้ว่าจะพบมีการใช้วัตถุกันเสียเกินปริมาณที่อนุญาตสูงขึ้น แต่เมื่อนำค่าเฉลี่ยที่พบของแต่ละชนิดมาคำนวณปริมาณการได้รับสัมผัสจากการบริโภคน้ำพริกคลุกข้าว โดยอ้างอิงจากข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทยในกลุ่มประชากรอายุ 3 ปีขึ้นไป (เฉพาะผู้ที่บริโภค) ที่ 97.5 เปอร์เซ็นต์ไทล์ สำหรับผู้ที่บริโภคมากพบว่า ปริมาณการได้รับสัมผัสกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก จากการบริโภคน้ำพริกคลุกข้าวคิดเป็นร้อยละ 7.3 และ 1.3 ของค่า ADI ตามลำดับ [ค่าความปลอดภัย (Acceptable Daily Intake: ADI) ของกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก เท่ากับ 0-5 และ 0-25 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ] ซึ่งอธิบายได้ว่าปริมาณกรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิกเฉลี่ยที่พบ ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค สำหรับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์แม้ว่าจะพบลดลง แต่ยังคงพบเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษ *B. cereus* ซึ่งเชื่อนี้พบได้ทั่วไปตามธรรมชาติ ในดิน และฝุ่นละออง จึงอาจติดปนมากับวัตถุดิบ จำพวกพริก เครื่องเทศ และสมุนไพรที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทำน้ำพริก เชื่อมีความสามารถในการสร้างสปอร์ จึงถูกทำลายได้ยากภายใต้กระบวนการผลิตน้ำพริกที่ใช้ความร้อนไม่สูงนัก ดังนั้นการคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพและสะอาด จึงเป็นสิ่งสำคัญประการแรกที่จะช่วยลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ตั้งต้นในผลิตภัณฑ์ ถัดมาคือการล้างวัตถุดิบอย่างเหมาะสมและเพียงพอก่อนนำมาผลิต รวมถึงการใช้อุปกรณ์และภาชนะสัมผัสอาหาร เช่น เครื่องบด/ปั่นผสมอาหาร ที่สะอาด ไม่ใช้ปนกันระหว่างอาหารดิบและอาหารสุก เพื่อป้องกันการปนเปื้อน อุปกรณ์ต่างๆ ต้องถอดล้างทำความสะอาดอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ เพื่อมิให้เป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล ควรล้างมือบ่อยๆ ขณะประกอบอาหาร และหลังจากสัมผัสสิ่งสกปรกไม่ควรใช้มือหยิบจับหรือสัมผัสอาหารโดยตรง เป็นต้น

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำพริกพร้อมบริโภค จำแนกตามชนิดตัวอย่าง
(ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2559)

น้ำพริกพร้อมบริโภค	ปีงบประมาณ 2559		
	จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ผ่าน มาตรฐาน (ตัวอย่าง/%)	รายการไม่ผ่านมาตรฐาน (ตัวอย่าง/%)
แบบเปียก	84	41 (48.8)	benzoic acid 33 (39.3) ben.+ sor. 6 (7.1) B. cereus 1 (1.2) TPC + Y&M 1 (1.2)
แบบแห้ง	232	65 (28.0)	benzoic acid 33 (14.2) sorbic acid 1 (0.4) ben.+ sor. 20 (8.6) B. cereus 4 (1.7) Y&M 1 (0.4) TPC 1 (0.4) TPC + Y&M 1 (0.4) B. cereus+benzoic acid 2 (0.9) B. cereus + (benzoic acid+sorbic acid) 2 (0.9)
รวม	316	106 (33.5)	benzoic acid 66 (20.9) sorbic acid 1 (0.3) ben.+sor. 26 (8.2) B. cereus 5 (1.6) Y&M 1 (0.3) TPC 1 (0.3) TPC + Y&M 2 (0.6) B. cereus+benzoic acid 2 (0.6) B. cereus+ (benzoic acid+sorbic acid) 2 (0.6)

ตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์น้ำพริกพร้อมบริโภค จำแนกตามชนิดวัตถุดิบเสียที่ตรวจพบ (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2559)

น้ำพริก พร้อมบริโภค	ชนิดวัตถุดิบเสีย (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)							
	กรดเบนโซอิก			กรดซอร์บิก			กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก	
	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณที่พบ	ปริมาณ เฉลี่ย	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณที่พบ	ปริมาณ เฉลี่ย	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณที่พบ
แบบเปียก	33	548-4,732	1,820.3	-	-	-	6	1,025-7,592
แบบแห้ง	33	530-2,334	993.0	1	1,086	1,086	20	1,057.5-5,865
								3,922.2
								2,107.8

ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์น้ำพริกพร้อมบริโภค จำแนกตามปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบ (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2559)

น้ำพริก พร้อมบริโภค	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (CFU/กรัม)			
	จุลินทรีย์รวม	ยีสต์และรา	จุลินทรีย์รวมและยีสต์และรา	<i>B. cereus</i>
	-	-	$9.4 \times 10^6 + 9 \times 10^2$	5,100
แบบเปียก	1.4×10 ⁷	300	$1.6 \times 10^5 + 270$	$1.1 \times 10^3 - 3.7 \times 10^3$
แบบแห้ง				

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพพร้อมบริโภคน้ำ แยกตามชนิดตัวอย่าง/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์/เขต (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2559)

เขต	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน							
		แบบแยก				แบบแห้ง			
		จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวน ตัวอย่าง	รวม
1	เชียงราย	2	1	50	6	1	16.7	8	25
	เชียงใหม่	24	19	79.2	4	0	0	28	67.9
	รวม	26	20	76.9	10	1	10	36	58.3
2	พิษณุโลก	5	2	40	10	1	10	15	20
	รวม	5	2	40	10	1	10	15	20
	นครสวรรค์	10	2	20	16	7	43.8	26	34.6
3	รวม	10	2	20	16	7	43.8	26	34.6
	ลำปางคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	28	10	35.7	75	41	54.7	103	49.5
	รวม	28	10	35.7	75	41	54.7	103	49.5
5	สมุทรสงคราม	8	3	37.5	12	1	8.3	20	20
	รวม	8	3	37.5	12	1	8.3	20	20
	ชลบุรี	3	1	33.3	11	2	18.2	14	21.4
6	รวม	3	1	33.3	11	2	18.2	14	21.4
	ขอนแก่น	-	-	-	22	0	0	22	0
	รวม	-	-	-	22	0	0	22	0
8	อุดรธานี	-	-	-	25	0	0	25	0
	รวม	-	-	-	25	0	0	25	0
	นครราชสีมา	-	-	-	8	1	12.5	8	12.5
9	รวม	-	-	-	8	1	12.5	8	12.5
	อุบลราชธานี	3	3	100	10	2	20	13	38.5
	รวม	3	3	100	10	2	20	13	38.5
11	ภูเก็ต	-	-	-	25	9	36	25	36
	สุราษฎร์ธานี	1	0	0	1	0	0	2	0
	รวม	1	0	0	26	9	34.6	27	33.3
12	ตรัง	-	-	-	4	0	0	4	0
	สงขลา	-	-	-	3	0	0	3	0
	รวม	-	-	-	7	0	0	7	0
รวม		84	41	48.8	232	65	28.0	316	33.5

ตารางที่ 5 ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารปนเปื้อนในน้ำดื่มบรรจุขวด (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2555-2558)

[illegible]

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์น้ำพริกพร้อมบริโภค จำแนกตามชนิดวัตถุดิบที่ตรวจพบ (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2555-2558)

น้ำพริก พร้อมบริโภค	ชนิดวัตถุดิบเสีย (มีลิสต์/กิโลกรัม)							
	กรดเบนโซอิก		กรดซอร์บิก			กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก		
	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณที่พบ	ปริมาณเฉลี่ย	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณที่พบ	ปริมาณเฉลี่ย	จำนวน ตัวอย่าง	ปริมาณที่พบ
แบบเปียก	70	1,005 - 14,004	3,112.5	1	1,098	1,098	3	1,097-4,538.2
แบบแห้ง	26	1,089 - 6,871.9	3,688.7	5	1,073 - 1,182.8	1,157.3	15	1,107-8,106
								ปริมาณเฉลี่ย
								2,252.1
								4,063.8

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์น้ำพริกพร้อมบริโภค จำแนกตามปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรวจพบ (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2555-2558)

น้ำพริก พร้อมบริโภค	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ (CFU/กรัม)				
	จุลินทรีย์รวม	ยีสต์และรา	<i>E. coli</i> (MPN)	<i>B. cereus</i>	<i>C. perfringens</i>
	1,400,000-8,000,000	2,800	-	100-2,200	-
แบบเปียก	1,100,000-38,000,000	100-24,000	9.2	1,000-70,000	4,300-4,700
แบบแห้ง					

ตารางที่ 8 แสดงผลการตรวจวินิจฉัยโรคหัดนำพริกพร้อมบริโภคน้ำ แยกตามชนิดตัวอย่าง/ศูนย์วิทยาการสาธารณสุขการแพทย์/เขต (ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ 2555-2558)

เขต	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน								
		แบบแห้ง			แบบเปียก			รวม		
		จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวน ตัวอย่าง	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
1	เขียงราย	2	0	0	3	1	33.3	5	1	20.0
	เขียงใหม่	45	9	20.0	129	56	43.4	174	65	37.4
	รวม	47	9	19.1	132	57	43.2	179	66	36.9
2	พิชณโลก	48	3	6.25	11	1	9.1	59	4	6.8
	รวม	48	3	6.25	11	1	9.1	59	4	6.8
3	นครสวรรค์	30	5	16.7	38	4	10.5	68	9	13.2
	รวม	30	5	16.7	38	4	10.5	68	9	13.2
4+13	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	113	27	23.9	84	17	20.2	197	44	22.3
	รวม	113	27	23.9	84	17	20.2	197	44	22.3
5	สมุทรสงคราม	54	4	7.4	37	1	2.7	91	5	5.5
	รวม	54	4	7.4	37	1	2.7	91	5	5.5
6	ชลบุรี	29	5	17.2	8	1	12.5	37	6	16.2
	รวม	29	5	17.2	8	1	12.5	37	6	16.2
7	ขอนแก่น	45	2	4.4	5	0	0	50	2	4.0
	รวม	45	2	4.4	5	0	0	50	2	4.0
8	อุดรธานี	73	3	4.1	12	1	8.3	85	4	4.7
	รวม	73	3	4.1	12	1	8.3	85	4	4.7
9	นครราชสีมา	48	13	27.1	10	2	20	58	15	25.9
	รวม	48	13	27.1	10	2	20	58	15	25.9
10	อุบลราชธานี	60	2	3.3	1	0	0	61	2	3.3
	รวม	60	2	3.3	1	0	0	61	2	3.3
11	ภูเก็ต	91	4	4.4	0	0	0	91	4	4.4
	สุราษฎร์ธานี	57	3	5.3	5	0	0	62	3	4.8
12	รวม	148	7	4.7	5	0	0	153	7	4.6
	ตรัง	21	0	0	0	0	0	21	0	0
	สงขลา	9	0	0	3	0	0	12	0	0
	รวม	30	0	0	3	0	0	33	0	0
	รวม	725	80	11.0	346	84	24.3	1071	164	15.3

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางศศิธร ฐิติเพชรกุล

นายวีระพร แจ่มศรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

นางไพรินทร์ บุตรกระจำ

นางพัชรिता พิชัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายพรรคพล ชะพลพรรค

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางสาวเสาวนิตย์ บุญพัฒนศักดิ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางพรทิพย์ ศรีศรี

นางสาวอนันนิการ์ จ้วท

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาววชิราภา เขียวรอด

นางพัชรีย์ จิตตพิทักษ์ชัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางสาวนีย์ เวียงนิล

นางสาวฉันทยาภรณ์ วงษ์ศรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางสาวน้อย ทองสกุลพานิชย์

นางสาวนวิรัตน์ รัตนดิถ ญ ภูเก็ต

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี

นางโชติวรรณ พรหม

นางจิราพร ชูเสน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นางพัชรี อินธิยศ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นายลลิต อินทนา

นางสาวจรรยารัตน์ พาวขุนทด

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญงาน

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวสุภาภินี โสบุญ

นางสาวเสาวลักษณ์ รัชชัยศ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต

นางสาวจำรัส พูลแก้ว

นางสาวสุจิตร์ สาชะจร

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนนทรรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

นางพัชรินทร์ วัฒนสิน

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์และจัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางพรทิพย์ ศรีศร

นางสาวอนันนิการ์ จั้วทิ

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางดวงดาว วงศ์สมมาตร

นางสาวสุภาภินี วิทย์วุฒิชัย

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา ยุธยาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของกะปิ

บทนำ

กะปิ (shrimp paste) จัดเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนหรือผลิตภัณฑ์ OTOP ที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่มาพัฒนาสร้างสรรค์ขึ้น เป็นผลิตภัณฑ์จากการหมักเค็มหรือกึ่งกับเกลือในอัตราส่วนที่เหมาะสมทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำทำให้แห้ง แล้วไปทำให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันและหมักต่ออีกไม่น้อยกว่าสองเดือนเพื่อให้ได้กลิ่นธรรมชาติของกะปิ มักนิยมใช้กะปิเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อาหารหลายๆ ชนิด เช่น น้ำพริกกะปิ น้ำพริกสำเร็จรูป เครื่องแกงชนิดต่างๆ เพื่อช่วยปรุงแต่งรสชาติอาหารให้กลมกล่อม อย่างไรก็ตามยังพบการเติมสีในกะปิซึ่งเป็นอาหารที่ไม่อนุญาตให้ใช้สี ตามพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) เจตนาเพื่อปิดสภาพที่แท้จริงของอาหาร ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจผิดคิดว่าเป็นสีตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค เนื่องจากหากบริโภคอาหารที่มีการใช้สีสังเคราะห์เป็นประจำ สีสังเคราะห์จะจับอยู่ตามเยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้ ทำให้การดูดซึมของอาหารบกพร่องไป สำหรับสีที่ไม่อนุญาตให้ใช้ผสมอาหาร เช่น สีข้อม้า อาจจะมีโลหะหนักปะปนอยู่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและเนื่องจากพิษของตัวเอง สีต่างๆ ที่ไม่ได้เป็นสีผสมอาหาร ส่วนใหญ่มักจะเป็นสีที่ก่อให้เกิดมะเร็งหรือเนื้องอกที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย อันตรายที่เกิดจากสารไม่บริสุทธิ์ในสีนั้นๆ สิ่งที่สำคัญ คือ โลหะหนัก เพราะสีส่วนใหญ่จะมีโลหะหนัก เช่น โครเมียม ตะกั่ว สารหนู ปนเปื้อน การได้รับโลหะหนักเข้าไปในร่างกายมากๆ หรือเป็นประจำ อาจเป็นอันตรายร้ายแรงได้ ดังนั้นคุณภาพกะปิมีผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงที่ต้องมีการตรวจเฝ้าระวัง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้มีการดำเนินงานตามนโยบายความปลอดภัยด้านอาหาร (Food safety) ตั้งแต่ปี 2557 และได้กำหนดเป็นนโยบายและแนวทางการดำเนินงานความปลอดภัยด้านอาหารอย่างต่อเนื่อง เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายให้คนไทยมีสุขภาพแข็งแรงและอาหารไทยเป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติ เป็นการเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศไทย อันจะส่งผลดีต่อการท่องเที่ยวและการลงทุน และให้สอดคล้องกับนโยบายแผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2557 ในปีงบประมาณ 2559 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้อนุมัติจัดทำโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย เพื่อกำหนดให้มีการตรวจเฝ้าระวังอาหารและผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยง เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข และมีการประเมินสถานการณ์ในภาพรวมให้มีความครอบคลุมทั่วถึง ส่งผลให้การดำเนินงานด้านการให้ความคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารปลอดภัยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด โดยมีเป้าหมายศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง รับผิดชอบรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์คุณภาพกะปิจากการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ จำนวน 14 แห่ง เพื่อนำเสนอคุณภาพกะปิในภาพรวมของประเทศและเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์กะปิ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพกะปิในภาพรวมของประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพกะปิต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ปีงบประมาณ 2559 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ดำเนินงานโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย เพื่อกำหนดให้มีการตรวจเฝ้าระวังอาหารและผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยง เป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขและมีการประเมินสถานการณ์ในภาพรวมให้มีความครอบคลุมทั่วถึง ส่งผลให้การดำเนินงานด้านการให้ความคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารปลอดภัยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตั้ง เป็นหน่วยงานหนึ่งในภูมิภาค สังกัดกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จึงได้ร่วมดำเนินการภายใต้โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย เพื่อกำหนดให้มีการตรวจเฝ้าระวังอาหารและผลิตภัณฑ์ที่มีความเสี่ยงเป็นปัญหาด้านสาธารณสุขและมีการประเมินสถานการณ์ในภาพรวม ส่งผลให้การดำเนินงานด้านการคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารปลอดภัยมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด เกิดความยั่งยืนและมั่นคงทางอาหารของประเทศ และมีความพร้อมต่อการส่งเสริม สนับสนุนครัวไทยเป็นครัวโลกและการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน กิจกรรมดำเนินการ คือ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตั้ง เป็นผู้รับผิดชอบรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพและความปลอดภัยของกะปิปีงบประมาณ 2559 จากหน่วยงานที่มีข้อมูลกะปิจำนวนรวม 7 แห่ง คือ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตั้ง ข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพกะปิในภาพรวมของประเทศจากห้องปฏิบัติการของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 แห่ง (ไม่รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ในปีงบประมาณ 2559 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์กะปิ เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค โดยพบว่ากะปิจำนวนรวม 313 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 130 ตัวอย่าง (ร้อยละ 41.5) โดยไม่ผ่านมาตรฐานเฉพาะด้านเคมี 129 ตัวอย่าง จาก 280 ตัวอย่าง (ร้อยละ 46.1) และด้านเคมีร่วมกับจุลชีววิทยา 1 ตัวอย่าง จาก 17 ตัวอย่าง (ร้อยละ 5.9) ส่วนคุณภาพเฉพาะด้านจุลชีววิทยาตรวจจำนวน 16 ตัวอย่าง ผ่านมาตรฐานทุกตัวอย่าง สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานด้านเคมี เนื่องจากพบการใช้สี 130 ตัวอย่าง จาก 270 ตัวอย่าง (ร้อยละ 48.1) โดยพบว่ามีการใช้สีผสมอาหารชนิดที่กำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) จำนวน 1-3 ชนิด จำนวน 65 ตัวอย่าง (ร้อยละ 24.1) และมีการใช้สีโรดามีน บี ซึ่งเป็นสีที่ไม่ได้กำหนดให้ใช้ในประกาศฯ กะปิจำนวน 50 ตัวอย่าง (ร้อยละ 18.9) รวมทั้งมีการใช้สีโรดามีน บี ร่วมกับสีผสมอาหาร 1-3 ชนิด ในกะปิอีก 15 ตัวอย่าง (ร้อยละ 5.9) ส่วนคุณภาพด้านจุลชีววิทยาผ่านเกณฑ์มาตรฐานทุกตัวอย่าง

สรุปและวิจารณ์

คุณภาพกะปิปีงบประมาณ 2559 ไม่ผ่านมาตรฐานถึงร้อยละ 41.5 ส่วนใหญ่ปัญหาเกิดจากการใช้สีโรดามีน บี ที่ไม่มีในประกาศฯ และการใช้สีโรดามีน บี ร่วมกับสีผสมอาหารชนิดที่กำหนดในประกาศฯ ซึ่งสีโรดามีน บี เป็นสีที่มีความเป็นพิษ จึงเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค โดยอาจทำให้เกิดผื่นที่ผิวหนัง หน้าบวม อาเจียน ท้องเดิน อาการชา อ่อนเพลียและอ่อนแรงคล้ายเป็นอัมพาต และยังทำให้การทำงานของระบบทางเดินอาหาร ไต และตับเสีย ส่วนคุณภาพด้านจุลชีววิทยาผ่านมาตรฐานทุกตัวอย่าง ข้อมูลที่รวบรวมได้ในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ให้กับหน่วยงานด้านคุ้มครองผู้บริโภค สามารถนำข้อมูลไปใช้เพื่อประเมินสถานการณ์การเฝ้าระวังวางแผนงาน พัฒนา และปรับปรุงกระบวนการผลิตกะปิให้มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป ขอแนะนำผู้ผลิตควรเลือกซื้อวัตถุดิบที่มีคุณภาพ และมีระบบการจัดทำฐานข้อมูลของแหล่งซื้อวัตถุดิบ เพื่อเป็นประวัติในการ

จัดซื้อครั้งต่อไป และควบคุมกระบวนการผลิตตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร Primary GMP หรือ GMP ขั้นต้น ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 (พ.ศ. 2543) ส่วนผู้บริโภคควรเลือกซื้อกะปิที่มีสีตามธรรมชาติ สีไม่ฉูดฉาด และควรปรุงอาหารที่มีกะปิเป็นส่วนผสม โดยปรุงให้สุกด้วยความร้อนอย่างทั่วถึง เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ

ตารางที่ 1 ข้อมูลผลวิเคราะห์กะปิภาพรวมของประเทศไทยในปีงบประมาณ 2559

ตารางที่ 1.1 แสดงจำนวนและสถานที่ตรวจวิเคราะห์กะปิทั่วประเทศที่ตรวจวิเคราะห์ทั้งหมดในปีงบประมาณ 2559

หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จำนวนตัวอย่างปี 59
สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	7
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1/1 เชียงราย	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1 เชียงใหม่	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 9 นครราชสีมา	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 ขอนแก่น	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 6 ชลบุรี	21
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 12/1 ตรัง	186
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 นครสวรรค์	19
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 2 พิษณุโลก	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 11/1 ภูเก็ต	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 12 สงขลา	37
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 สมุทรสงคราม	37
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 11 สุราษฎร์ธานี	6
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 8 อุตรธานี	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 10 อุบลราชธานี	0
รวม	313

ตารางที่ 1.2 แสดงจำนวนและสถานที่ตรวจวิเคราะห์เคสทั่วประเทศที่ตรวจวิเคราะห์ทั้งหมดในปีงบประมาณ 2559

หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จำนวนตัวอย่างปี 59
สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1/1 เชียงราย	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 1 เชียงใหม่	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 9 นครราชสีมา	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 7 ขอนแก่น	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 6 ชลบุรี	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 12/1 ตรัง	8
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 นครสวรรค์	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 2 พิษณุโลก	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 11/1 ภูเก็ต	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 12 สงขลา	16
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 สมุทรสงคราม	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 11 สุราษฎร์ธานี	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 8 อุดรธานี	0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 10 อุบลราชธานี	0
รวม	24

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนตัวอย่างกะปิที่ตรวจวิเคราะห์

ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่าง		
	ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
2559	313	130	41.5

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนตัวอย่างเคสที่ตรวจวิเคราะห์

ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่าง		
	ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
2559	24	4	16.7

ตารางที่ 4 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์กะปิ-เคย และสาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน

จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐาน				สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน									
จำนวนตัวอย่าง	เคมี	จุลชีววิทยา	รวม*	สีผสมอาหารตามประกาศ (จำนวน 1-3 ชนิด)	สีไม่มีใบประกาศ Rhodamine B	สีไม่มีใบประกาศ สีสโรดามีน บี ร่วมกับสีผสมอาหารตามประกาศ (1 หรือ 2 หรือ 3 ชนิด)	พบสีรวม	MPN E. coli/g	S. aureus/g	C. perfringens/g	B. cereus/g	Salmonella spp./25g	V. parahaemolyticus/25g
กะปิ	313	130	0	130	65	51	16	130	0	0	0	0	0
	ร้อยละไม่เข้ามาตรฐาน	43.5	0.0	41.5	24.1	18.9	5.9	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เคย	24	4	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0
	ร้อยละไม่เข้ามาตรฐาน	22.2	0.0	16.7	0.0	25.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รวม	337	134	1	134	65	55	16	134	0	0	0	0	0
	ร้อยละไม่เข้ามาตรฐาน	42.3	2.4	39.8	22.7	19.2	5.6	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 5 ผลการตรวจวิเคราะห์ปะ-เคย และสาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน

จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐาน				สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐาน									
	เฉพาะด้านเคมี	เฉพาะด้านจุลินทรีย์	ทั้งด้านเคมีและจุลินทรีย์	รวม	สีผสมอาหารตามประกาศ (จำนวน 1-3 ชนิด)	สีไม่ในประกาศ Rhodamine B	สีไม่ในประกาศ สีโรดามีน บี ร่วมกับสีผสมอาหารตามประกาศ (1 หรือ 2 หรือ 3 ชนิด)	พบสีรวม	MPN E. coli/g	S. aureus/g	C. perfringens/g	B. cereus/g	Salmonella spp./25g	V. parahaemolyticus/25g
กะปิ	ตัวอย่างทั้งหมด	129	0	1	130	65	50	15	130	0	0	0	0	0
	ร้อยละไม่เข้ามาตรฐาน	46.1	0.0	5.9	41.5	24.1	18.9	5.9	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
เคย	24	4	0	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0
	ร้อยละไม่เข้ามาตรฐาน	26.7	0.0	0.0	16.7	0.0	25.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
รวม	337	133	0	1	134	65	54	15	134	0	0	0	0	0
	ร้อยละไม่เข้ามาตรฐาน	45.1	0.0	0.0	39.8	22.7	18.9	5.2	46.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์กะปิและสถานที่ตรวจวิเคราะห์

ศูนย์ (ภาค)	หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จังหวัดที่เก็บ	จำนวนตัวอย่าง ปีงบประมาณ 2559		
			ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่ผ่าน มาตรฐาน	ร้อยละ
	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	กรุงเทพฯ	1	0	0
		ปทุมธานี	5	4	0
		สมุทรปราการ	0	0	0
		สมุทรสาคร	0	0	0
		สมุทรสงคราม	0	0	0
		ไม่ระบุสถานที่เก็บ	1	0	0
		รวม	7	4	57.1
ภาคกลาง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม	เพชรบุรี	1	0	0
		สมุทรสงคราม	22	1	4.5
		สมุทรสาคร	5	0	0
		ประจวบคีรีขันธ์	1	0	0
		ไม่ระบุสถานที่เก็บ	8	1	12.5
		รวม	37	2	5.4
ภาคเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิชญโลก		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	กำแพงเพชร	19	19	100
	รวม		19	19	100
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี		0	0	0
	รวม		0	0	0

ตารางที่ 6 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์กะปิและสถานที่ตรวจวิเคราะห์ (ต่อ)

ศูนย์ (ภาค)	หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จังหวัดที่เก็บ	จำนวนตัวอย่าง ปีงบประมาณ 2559		
			ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่ผ่าน มาตรฐาน	ร้อยละ
ภาคใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	กระบี่	67	3	4.5
		ตรัง	109	87	79.8
		พังงา	0	0	0
		ภูเก็ต	0	0	0
		ระนอง	0	0	0
		สตูล	10	5	50.0
		รวม	186	95	51.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	สงขลา	18	0	0
		สตูล	8	2	25.0
		ปัตตานี	11	6	0
		รวม	37	8	21.6
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	กระบี่	0	0	0
		พังงา	0	0	0
		ระนอง	2	0	0
		สุราษฎร์ธานี	3	2	66.7
		นครศรีธรรมราช	1	0	0
		รวม	6	2	33.3
	รวม		229	105	45.9
ภาคตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	ตราด	14	0	0
		ระยอง	1	0	0
		ชลบุรี	6	0	0
		รวม	21	0	0
รวม			313	130	41.5

ตารางที่ 7 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์เคสและสถานที่ตรวจวิเคราะห์

ศูนย์ (ภาค)	หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จังหวัดที่เก็บ	จำนวนตัวอย่าง ปีงบประมาณ 2559		
			ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่ผ่าน มาตรฐาน	ร้อยละ
ภาคกลาง	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	สมุทรปราการ	0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม		0	0	0
ภาคเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิชณุโลก		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์		0	0	0
	รวม		0	0	0
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี		0	0	0
	รวม		0	0	0
ภาคใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	ตรัง	3	1	33.3
		สตูล	5	1	20.0
		รวม	8	2	25.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต		0	0	0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	สตูล	3	2	66.7
		สงขลา	13	0	0.0
		รวม	16	2	12.5
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี		0	0	0
	รวม		24	4	16.7
ภาคตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี		0	0	0
รวม			24	4	16.7

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวอรุณี ศรพรหม

นางสาวสุธาทิพย์ วิทย์ชัยวุฒิมังค์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางสาวกิตติมา ไหมตรีประดับศรี

นางสาวมลลดี ศรีหะทัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางพะยอม หน่อศิริ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาววชิราภา เขียวรอด

นางสาวกฤษณา ปาसान่า

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวนรินทร์ แร่กาสินธุ์

นางสาวกนกวรรณ เทพเลื่อน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางอาสินะ ยามาเจริญ

นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 /1 ตรัง

นางสาวนนทรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์และจัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 /1 ตรัง

นางสาวนนทรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวอรุณี ศรพรหม

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา บุรณัติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

เจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของน้ำบริโภค ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ

บทนำ

น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ซึ่งมีกฎหมายควบคุมการผลิต การจำหน่าย และการแสดงฉลากบนภาชนะบรรจุ รวมทั้งต้องมีคุณภาพตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 61 (พ.ศ. 2524) ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2534) ฉบับที่ 316 (พ.ศ. 2553) เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท มีการกำหนดคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี และจุลชีววิทยา

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร (สคอ.) และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ (ศวก.) 14 แห่ง ร่วมกันดำเนินงานโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety) โดยจัดทำแผนบูรณาการเพื่อตรวจเฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารและผลิตภัณฑ์ จำแนกเป็น Active Surveillance และ Passive Surveillance และมอบหมายหน่วยงานเจ้าภาพรับผิดชอบ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงาน Passive Surveillance เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท โดยรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทและน้ำแข็งจาก สคอ. และ ศวก. ทั้ง 14 แห่ง ซึ่งเป็นข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ 4 ปี ระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2558 พบว่า คุณภาพน้ำบริโภคฯ ที่ตรวจวิเคราะห์เพื่อควบคุมคุณภาพ จำนวน 5,093 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 1,778 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 34.91 ไม่ได้มาตรฐานทางกายภาพและเคมี ร้อยละ 23.42 สาเหตุหลักจากค่าความเป็นกรด-ด่างมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.65 รองลงมาคือ ความกระด้างร้อยละ 1.63 ไนเตรทและฟลูออไรด์ตรวจพบร้อยละที่เท่ากัน คือ 1.26 ปริมาณสารทั้งหมดร้อยละ 0.79 เหล็กร้อยละ 0.18 คลอไรด์ร้อยละ 0.16 ตะกั่วร้อยละ 0.12 ไม่ได้มาตรฐานด้านจุลินทรีย์ร้อยละ 15.73 สาเหตุหลักจาก Coliforms ร้อยละ 15.00 *E.coli* ร้อยละ 2.85 *Salmonella* spp. ร้อยละ 0.37 และ *S. aureus* ร้อยละ 0.35 ซึ่งในปีงบประมาณ 2558-2559 กระทรวงสาธารณสุขกำหนดยุทธศาสตร์สุขภาพด้านการพัฒนาระบบการคุ้มครองผู้บริโภคด้านบริการอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยกำหนดให้น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทเป็นประเด็นสำคัญที่กระทรวงสาธารณสุขต้องเฝ้าระวัง ซึ่งมุ่งเน้นเฝ้าระวังทางกายภาพและเคมี 3 รายการ คือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ไนเตรทและฟลูออไรด์ และทางจุลินทรีย์ 4 รายการ คือ Coliforms, *E.coli* และเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษ 2 ชนิด คือ *Salmonella* spp. และ *S. aureus* ซึ่งคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ตรวจวิเคราะห์ในปีงบประมาณ 2558 ได้ถูกดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลในปีงบประมาณ 2559 จำนวน 4,500 ตัวอย่าง พบว่าไม่ได้มาตรฐาน จำนวน 1,653 ตัวอย่าง (ร้อยละ 36.73) จำแนกเป็นไม่ได้มาตรฐานสูงสุดด้านกายภาพร้อยละ 18.98 ด้านจุลินทรีย์ร้อยละ 11.82 ด้านกายภาพและจุลินทรีย์ร้อยละ 4.04 และด้านเคมีร้อยละ 1.13 ตามลำดับ สาเหตุหลักมาจากค่าความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 23.53 ปริมาณไนเตรทร้อยละ 1.18 ปริมาณฟลูออไรด์ร้อยละ 0.71 พบเชื้อ Coliforms เกินมาตรฐานร้อยละ 15.84 พบเชื้อ *E. coli* ร้อยละ 2.22 เชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษชนิด *S. aureus* ร้อยละ 0.29 และ *Salmonella* spp. ร้อยละ 0.09

ดังนั้นในปีงบประมาณ 2560 เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินการ ศูนย์ฯ จึงได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของปีงบประมาณ 2559 เพื่อใช้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคในปีต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททั่วประเทศต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ข้อมูลคุณภาพน้ำบริโภคที่ปิดสนิทในภาพรวมทั่วประเทศ

ตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่งทั่วประเทศ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 รวมจำนวน 5,462 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 2,026 ตัวอย่าง (ร้อยละ 37.09) จำแนกเป็นไม่ได้มาตรฐานสูงสุดด้านกายภาพ 1,071 ตัวอย่าง (ร้อยละ 19.61) ด้านจุลินทรีย์ 623 ตัวอย่าง (ร้อยละ 11.41) ด้านกายภาพและจุลินทรีย์ 216 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3.95) และด้านเคมี 65 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.19) ของตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สาเหตุมาจากความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 24.20 ปริมาณไนเตรทร้อยละ 1.06 ปริมาณฟลูออไรด์ร้อยละ 1.15 พบเชื้อ Coliforms เกินมาตรฐานร้อยละ 15.53 พบเชื้อ *E. coli* ร้อยละ 1.63 เชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษชนิด *Salmonella* spp. ร้อยละ 0.13 และ *S. aureus* ร้อยละ 0.11 (ตารางที่ 2)

ข้อมูลคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทจำแนกรายเขตสุขภาพ

ตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทในเขตสุขภาพที่ 6 ไม่ได้มาตรฐานสูงสุด โดยมีตัวอย่างที่ตรวจวิเคราะห์จำนวน 550 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 289 ตัวอย่าง (ร้อยละ 52.55) รองลงมาคือเขตสุขภาพที่ 11 จำนวน 536 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 239 ตัวอย่าง (ร้อยละ 44.59) และเขตสุขภาพที่ 12 จำนวนตัวอย่าง 318 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐานจำนวน 136 ตัวอย่าง (ร้อยละ 42.77) (ตารางที่ 1) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าคุณภาพน้ำบริโภคฯ ทางด้านกายภาพและเคมีไม่ได้มาตรฐาน สาเหตุจากความเป็นกรด-ด่างไนเตรท ฟลูออไรด์ สูงสุดในเขตสุขภาพที่ 6, 12 และ 7 ตามลำดับ ส่วนทางด้านจุลินทรีย์ไม่ได้มาตรฐานสูงสุดสาเหตุจากพบเชื้อ Coliforms, *E. coli*, *Salmonella* spp. และ *S. aureus* สูงสุดในเขตสุขภาพที่ 5, 3, 5 และ 2 (ตารางที่ 2)

ข้อมูลคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 เปรียบเทียบกับปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท เป็นประเด็นการเฝ้าระวังตามนโยบายรัฐบาล โดยเฝ้าระวัง 7 รายการทดสอบในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 - 2559 จากการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท พบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 37.61 จำแนกเป็นไม่ได้มาตรฐานสูงสุดด้านกายภาพร้อยละ 20.21 ด้านจุลินทรีย์ร้อยละ 11.09 ด้านกายภาพและจุลินทรีย์ร้อยละ 4.10 และด้านเคมีร้อยละ 1.24 (ตารางที่ 3) สาเหตุมาจากความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 24.97 ปริมาณไนเตรทร้อยละ 1.09 ปริมาณฟลูออไรด์ร้อยละ 1.15 พบเชื้อ Coliforms เกินมาตรฐานร้อยละ 15.36 พบเชื้อ *E. coli* ร้อยละ 1.69 เชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษชนิด *Salmonella* spp. ร้อยละ 0.14 และ *S. aureus* ร้อยละ 0.12 ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุ

ที่ปิดสนิท ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 36.73 จำแนกเป็นไม่ได้มาตรฐานสูงสุดด้านกายภาพร้อยละ 18.98 ด้านจุลินทรีย์ร้อยละ 11.82 ด้านกายภาพและจุลินทรีย์ร้อยละ 4.04 และด้านเคมีร้อยละ 1.13 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สาเหตุหลักมาจากความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐานร้อยละ 23.53 ปริมาณไนเตรทร้อยละ 1.18 ปริมาณฟลูออไรด์ร้อยละ 0.71 พบเชื้อ Coliforms เกินมาตรฐานร้อยละ 15.84 พบเชื้อ *E. coli* ร้อยละ 2.22 เชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษชนิด *S. aureus* ร้อยละ 0.29 และ *Salmonella* spp. ร้อยละ 0.09

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าตัวอย่างน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานและสาเหตุที่ทำให้คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทไม่ได้มาตรฐานมีค่าใกล้เคียงกัน

สรุปและวิจารณ์

ข้อมูลคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ในภาพรวมทั่วประเทศปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ยังคงไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 37.09 ใกล้เคียงกับปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ซึ่งไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 36.73 พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้คุณภาพน้ำบริโภคฯ ไม่ได้มาตรฐาน คือ ปัญหาทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำเกินกว่ามาตรฐานกำหนด (ค่ามาตรฐานระหว่าง 6.5-8.5) ซึ่งอาจเกิดจากคุณภาพน้ำดิบหรือกรรมวิธีการผลิตไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ส่งผลกระทบด้านสุขภาพและความปลอดภัยต่อการบริโภคไม่มากนัก ส่วนปัญหาด้านจุลินทรีย์มีสาเหตุหลักเช่นเดียวกันทั้งปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 และ 2559 สาเหตุมาจากการพบเชื้อ Coliforms สูงเกินมาตรฐาน รองลงมาคือ พบเชื้อ *E. coli* ซึ่งจำนวนตัวอย่างที่ไม่เข้ามาตรฐานมีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 2 ปี เชื้อดังกล่าวจัดเป็นจุลินทรีย์บ่งชี้ลักษณะของการผลิตที่ไม่เหมาะสม ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับการควบคุมกรรมวิธีการผลิตไม่ให้เชื้อปนเปื้อนได้ ส่วนเชื้อก่อโรคอาหารเป็นพิษมีตรวจพบเชื้อ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างน้อย

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลรายเขตสุขภาพพบว่า เขตสุขภาพที่ 6 ไม่ได้มาตรฐานสูงสุดร้อยละ 52.55 รองลงมาคือเขตสุขภาพที่ 11 ร้อยละ 44.59 และเขตสุขภาพที่ 12 ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 42.77 โดยสาเหตุหลักที่ไม่ได้มาตรฐานมีความสอดคล้องกับภาพรวมของประเทศ ซึ่งในแต่ละเขตสุขภาพมีตัวอย่างส่งตรวจไม่เท่ากัน ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนผู้ประกอบการในพื้นที่นั้นๆ และแผนการเก็บตัวอย่างเพื่อเฝ้าระวังคุณภาพผลิตภัณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งกำหนดตามสัดส่วนของจำนวนสถานประกอบการในจังหวัดนั้นๆ

โดยสรุปคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 ในภาพรวมทั่วประเทศ ยังคงไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 37.09 โดยมีสาเหตุหลักมาจากค่าความเป็นกรด-ด่างสูงหรือต่ำกว่ามาตรฐาน รองลงมาคือ ตรวจพบเชื้อ Coliforms และ เชื้อ *E. coli* ตามลำดับ ส่วนฟลูออไรด์ ไนเตรท *S. aureus* และ *Salmonella* spp. พบในสัดส่วนเล็กน้อย และคุณภาพน้ำบริโภคฯ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ข้อมูลที่ได้จากการศึกษารังนี้จะทำให้เห็นภาพรวมของคุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทในภาพรวมของประเทศ และรายเขตสุขภาพ เพื่อให้หน่วยงานที่มีภารกิจที่เกี่ยวข้องในระดับจังหวัดได้นำไปเทียบเคียงกับจังหวัดที่รับผิดชอบ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาคุณภาพน้ำบริโภคฯ ให้ได้มาตรฐานและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคต่อไป

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จำแนกรายเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพ ที่	จำนวนตัวอย่าง		สาเหตุที่ไม่ได้มาตรฐาน						
	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ (ร้อยละ)	ด้านเคมี (ร้อยละ)	ด้านจุลินทรีย์ (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ และเคมี (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ และจุลินทรีย์ (ร้อยละ)	ด้านเคมี และ จุลินทรีย์ (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ (ร้อยละ)
1	655	262 (40.00)	132 (20.15)	19 (2.90)	76 (11.60)	4 (0.61)	29 (4.43)	1 (0.15)	1 (0.15)
2	271	80 (29.52)	32 (11.81)	2 (0.74)	39 (14.39)	1 (0.37)	4 (1.48)	1 (0.37)	1 (0.37)
3	107	36 (33.64)	27 (25.23)	1 (0.93)	7 (6.54)	0	1 (0.93)	0	0
4	332	73 (21.99)	41 (12.35)	4 (1.20)	18 (5.42)	1 (0.30)	9 (2.71)	0	0
5	434	138 (31.80)	47 (10.83)	5 (1.15)	66 (15.21)	2 (0.46)	16 (3.69)	2 (0.46)	0
6	550	289 (52.55)	200 (36.36)	4 (0.73)	44 (8.00)	2 (0.36)	34 (6.18)	3 (0.55)	2 (0.36)
7	706	289 (40.93)	146 (20.68)	14 (1.98)	91 (12.89)	6 (0.85)	24 (3.40)	7 (0.99)	1 (0.14)
8	833	307 (36.85)	158 (18.97)	1 (0.12)	108 (12.97)	2 (0.24)	37 (4.44)	0	1 (0.12)
9	382	87 (22.77)	50 (13.09)	2 (0.52)	29 (7.59)	2 (0.52)	3 (0.79)	1 (0.26)	0
10	312*	89 (28.53)	30 (9.62)	1 (0.32)	52 (16.67)	1 (0.32)	5 (1.60)	0	0
11	536	239 (44.59)	136 (25.37)	4 (0.75)	56 (10.45)	6 (1.12)	36 (6.72)	1 (0.19)	0
12	318	136 (42.77)	72 (22.64)	8 (2.52)	36 (11.32)	2 (0.63)	18 (5.66)	0	0
13	26	1 (3.85)	0	0	1 (3.85)				
ทั่วประเทศ	5,462	2,026 (37.09)	1,071 (19.61)	65 (1.19)	623 (11.41)	29 (0.53)	216 (3.95)	16 (0.29)	6 (0.11)

หมายเหตุ : * เขตสุขภาพที่ 10 จำนวนตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด 312 ตัวอย่าง โดยตรวจวิเคราะห์เพียง 6 รายการ ไม่ได้ตรวจวิเคราะห์รายการ Fluoride

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จำนวนรายเขตสุขภาพและรายการทดสอบที่ไม่ได้มาตรฐาน

เขตสุขภาพ ที่	จำนวนตัวอย่าง		จำนวนตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานเนื่องจาก						
	ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ	ด้านเคมี		ด้านจุลินทรีย์			
			pH (ร้อยละ)	Nitrate (ร้อยละ)	Fluoride (ร้อยละ)	Coliforms (ร้อยละ)	E. coli (ร้อยละ)	Salmonella spp. (ร้อยละ)	S. aureus (ร้อยละ)
1	655	262 (40.00)	25.34	1.37	2.44	16.34	2.29	0.00	0.00
2	217	80 (29.52)	14.02	0.00	1.85	14.76	2.21	0.00	1.11
3	107	36 (33.64)	26.17	0.93	0.00	7.48	3.74	0.00	0.00
4	332	73 (21.99)	15.36	0.60	0.90	8.16	1.51	0.00	0.00
5	434	138 (31.80)	14.98	0.69	1.38	18.66	1.15	0.46	0.00
6	550	289 (52.55)	43.27	1.45	0.55	14.91	2.00	0.00	0.18
7	706	289 (40.93)	25.07	1.42	2.69	17.00	1.42	0.42	0.14
8	833	307 (36.85)	23.77	0.48	0.00	17.53	1.92	0.24	0.12
9	382	87 (22.77)	14.40	1.31	0.00	8.64	1.83	0.00	0.00
10	312*	89 (28.53)	11.54	0.64	-	18.27	0.64	0.00	0.00
11	536	239 (44.59)	33.21	1.49	0.56	17.16	1.12	0.00	0.00
12	318	136 (42.77)	28.93	1.89	1.26	16.98	0.63	0.00	0.00
13	26	1 (3.85)	0.00	0.00	0.00	3.85	0.00	0.00	0.00
ทั่วประเทศ	5,462	2,026 (37.09)	24.20	1.06	1.15	15.53	1.63	0.13	0.11

หมายเหตุ : * เขตสุขภาพที่ 10 จำนวนตัวอย่างตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด 312 ตัวอย่าง โดยตรวจวิเคราะห์เพียง 6 รายการ ไม่ได้ตรวจวิเคราะห์รายการ Fluoride

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 และปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่าง		สถานที่ที่ไม่ได้มาตรฐาน							จำนวนตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานเนื่องจาก						
	ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ได้มาตรฐาน (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ (ร้อยละ)	ด้านเคมี (ร้อยละ)	ด้านจุลินทรีย์ (ร้อยละ)	ด้านกายภาพและเคมี (ร้อยละ)	ด้านกายภาพและจุลินทรีย์ (ร้อยละ)	ด้านเคมีและจุลินทรีย์ (ร้อยละ)	ด้านกายภาพ	ด้านเคมี		ด้านจุลินทรีย์				
										pH (ร้อยละ)	Nitrate (ร้อยละ)	Fluoride (ร้อยละ)	Coliforms (ร้อยละ)	E.coli (ร้อยละ)	Salmonella spp. (ร้อยละ)	S.aureus (ร้อยละ)
2558	4,500	1,653 (36.73)	18.98	1.13	11.82	0.31	4.04	0.24	0.20	23.53	1.18	0.71	15.84	2.22	0.09	0.29
2559	5,150	1,937 (37.61)	20.21	1.24	11.09	0.54	4.10	0.31	0.12	24.97	1.09	1.15	15.36	1.69	0.14	0.12

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวกรรณิกา จิตติยศรา

นางปิยมาศ แจ่มศรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

นางไพรินทร์ บุตรกระจำง

นางสาวศิวภรณ์ จิระกุลวรรณ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายพรรคพล ชนะพลพรรค

นายอุกฤษฏ์ สุกใส

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางสาวสุวิมล เอี่ยมบุญ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางพรทิพย์ ศรีสร

นางจรรยา บัวบาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาววชิราภา เขียวรอด

นางสาวกฤษณา ปาสนารม

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางสาวกิตติมา ไผ่ตรีประดับศรี

นางสาวกัลยาณี อุดง

นางสาวอมรรัตน์ พูลสวัสดิ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางสาวกนกวรรณ ไชยสิงห์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี

นางเกตุ สิ้นเทศ

นางโชติวรรณ พรหม

นางจิราพร ชูเสน

นางภัทรกานต์ พลทัสสะ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นางสาวประภาพรพรณ พรหมหิรัญกุล

นางสาวกนกวรรณ ศรีสมพงษ์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญกา

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นางสุจิตรา แสนทวีสุข

นางสมพร เอ็มโอษฐ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาววีรรัตน์ หิรัญยุฒิกุล

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต

นางสาวจรัส พูลเกื้อ

นางสาวสุจิตรา สาขะจร

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสุดขญา ศรประสิทธิ์

นางสาวกิ่งแก้ว กาญจนรัตน์

นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนนทรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางพัชรินทร์ วัฒนสิน

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ จัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวสุภาภินี โสบุญ

นางสาววีรรัตน์ หิรัญยุฒิกุล

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางลดาพรรณ แสงคล้าย

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา ยุธยาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์เชี่ยวชาญ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารและเครื่องดื่ม

คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนกลุ่มอาหาร

บทนำ

ผลิตภัณฑ์ชุมชน (OTOP) เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรและภูมิปัญญาท้องถิ่นมาพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีเอกลักษณ์เฉพาะ เพื่อกระจายรายได้สู่ชุมชน โดยรัฐพร้อมที่จะสนับสนุนให้ชุมชนเข้าถึงองค์ความรู้สมัยใหม่ แหล่งเงินทุน และพัฒนาขีดความสามารถในการบริหารและการตลาด เพื่อเชื่อมโยงผลิตภัณฑ์จากชุมชนสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารส่วนใหญ่ผลิตด้วยกรรมวิธีง่ายๆ และบรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย (ทั้งนี้ไม่รวมที่จำหน่ายโดยตรงต่อผู้บริโภค) ซึ่งกระบวนการผลิตที่อาจไม่ถูกสุขลักษณะ สถานที่ผลิต เครื่องมือ เครื่องใช้ และการเก็บรักษาอาหารแปรรูปแล้ว ที่อาจไม่ถูกต้องตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหารขั้นต้น (primary GMP) เป็นสาเหตุให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ รวมทั้งเชื้อโรคอาหารเป็นพิษในผลิตภัณฑ์ ได้ประกอบกับผลิตภัณฑ์อาหารมีส่วนผสมหลายอย่างที่น่าเสียดาย จึงมีแนวโน้มในการเดิมสารเคมีจำพวกวัตถุกันเสีย เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา และอาจมีการเติมสีผสมอาหาร เพื่อช่วยให้มีสีสันสวยงามน่ารับประทานหรือเพื่อปกปิดคุณภาพของอาหารที่เปลี่ยนไป ด้วยเหตุนี้ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหาร อาจประสบปัญหาในด้านคุณภาพและความปลอดภัย และมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้ง 14 แห่ง ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ ได้ร่วมกันเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารเป็นประจำทุกปี ตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยา โดยตรวจหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ จุลินทรีย์บ่งชี้ถึงคุณภาพอาหาร (จำนวนจุลินทรีย์และจำนวนยีสต์และรา) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (*Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus*) และจุลินทรีย์บ่งชี้ถึงสุขลักษณะการผลิต (*Escherichia coli*) อ้างอิงตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2553 หัวข้ออาหารพร้อมบริโภคและอาหารดิบ และผลิตภัณฑ์อาหาร ได้แก่ ซอสในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซอสบางชนิด และน้ำผึ้ง อ้างอิงตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 200 (พ.ศ. 2543) ฉบับที่ 201 (พ.ศ. 2543) และฉบับที่ 211 (พ.ศ. 2543) ตามลำดับ และตรวจคุณภาพด้านเคมี โดยตรวจหาปริมาณวัตถุกันเสีย (กรดเบนโซอิกและ/หรือกรดซอร์บิก) และสีสังเคราะห์ อ้างอิงตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) และมาตรฐานโคเด็กซ์

ในปีงบประมาณ 2560 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ได้รับมอบหมายให้รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกลุ่มแม่บ้าน ส่งตรวจที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้ง 14 แห่ง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 นำมาวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารในภาพรวมของประเทศ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและผู้ผลิตชุมชนใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารในภาพรวมของประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและผู้ผลิตชุมชนใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 รวมทั้งสิ้น 6,513 ตัวอย่าง พบว่าผ่านมาตรฐานร้อยละ 89.2, 90.1, 91.5, 94.3 และ 94.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารที่ตรวจวิเคราะห์ประกอบด้วย อาหารพร้อมบริโภค 5 กลุ่ม (5,910 ตัวอย่าง) อาหารดิบ 3 กลุ่ม (577 ตัวอย่าง) และอาหารพร้อมบริโภคภายใต้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 200 ฉบับที่ 201 และฉบับที่ 211 (26 ตัวอย่าง)

กรณีที่ตรวจคุณภาพทั้งทางด้านจุลินทรีย์และเคมี เป็นอาหารพร้อมบริโภค 1,554 ตัวอย่าง อาหารดิบ 251 ตัวอย่าง และอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข 9 ตัวอย่าง พบว่าอาหารพร้อมบริโภคและอาหารดิบไม่ผ่านมาตรฐาน เพราะไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์และเคมี จำนวน 123 และ 36 ตัวอย่าง ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.9 และ 14.3 ตามลำดับ ในขณะที่อาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 2)

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านจุลินทรีย์ เป็นอาหารพร้อมบริโภค 4,166 ตัวอย่าง อาหารดิบ 293 ตัวอย่าง และอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข 17 ตัวอย่าง พบว่าอาหารพร้อมบริโภคและอาหารดิบไม่ผ่านมาตรฐาน เพราะไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์จำนวน 309 และ 51 ตัวอย่าง ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.4 และ 17.4 ตามลำดับ ในขณะที่อาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 3)

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านเคมี เป็นอาหารพร้อมบริโภค 190 ตัวอย่าง และอาหารดิบ 33 ตัวอย่าง พบว่าอาหารพร้อมบริโภคและอาหารดิบไม่ผ่านมาตรฐาน เพราะไม่ผ่านเกณฑ์ด้านเคมีจำนวน 4 และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.1 และ 3.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ผลวิเคราะห์เมื่อจำแนกตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารที่ส่งตรวจที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดคือ ร้อยละ 13.5 (ตารางที่ 5)

เมื่อจำแนกตามเขตสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข โดยคิดจากตัวอย่างที่หน่วยงานราชการ ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สุ่มเก็บตัวอย่างในเขตสุขภาพนั้นๆ รวมทั้งตัวอย่างของผู้ผลิตชุมชนที่อยู่ในเขตสุขภาพนั้น พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารในเขตสุขภาพที่ 7 ไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 23.7 (ตารางที่ 6)

สรุปและวิจารณ์

ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555 - 2557 พบว่า ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารมีแนวโน้มผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 89.2, 90.1 และ 91.5 ตามลำดับ ในขณะที่ปีงบประมาณ 2558-2559 พบว่า ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารมีแนวโน้มผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 94.3 และ 94.2 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารมีแนวโน้มค่อยๆ ดีขึ้นตามลำดับ

กรณีที่ตรวจคุณภาพทั้งทางด้านจุลินทรีย์และเคมี พบว่า ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารดิบไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารพร้อมบริโภค (ร้อยละ 14.3 และ 7.9 ตามลำดับ)

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านจุลินทรีย์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารดิบไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารพร้อมบริโภค (ร้อยละ 17.4 และ 7.4 ตามลำดับ)

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านเคมี พบว่า ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารดิบไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารพร้อมบริโภค (ร้อยละ 3.0 และ 2.1 ตามลำดับ)

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารที่ส่งตรวจที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดคือ ร้อยละ 13.5 ในขณะที่ตัวอย่างที่ส่งตรวจที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์ฯ ภาคใต้ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 8.2, 7.8, 5.6, 4.1 และ 3.2 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารตามเขตสุขภาพ พบว่า ตัวอย่างในเขตสุขภาพที่ 7 ไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดคือ ร้อยละ 23.7 รองลงมาคือ ตัวอย่างในเขตสุขภาพที่ 9, เขตสุขภาพที่ 11, เขตสุขภาพที่ 1, เขตสุขภาพที่ 4+13, เขตสุขภาพที่ 12, เขตสุขภาพที่ 8, เขตสุขภาพที่ 5, เขตสุขภาพที่ 2, เขตสุขภาพที่ 6, เขตสุขภาพที่ 10 และเขตสุขภาพที่ 3 ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 18.0, 10.4, 9.1, 8.2, 7.8, 6.1, 4.1, 4.0, 3.2, 2.5 และ 2.1 ตามลำดับ

ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 รวมทั้งสิ้น 6,513 ตัวอย่าง พบว่า ผ่านมาตรฐานร้อยละ 89.2, 90.1, 91.5, 94.3 และ 94.2 ตามลำดับ ซึ่งการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เกินมาตรฐานมีแนวโน้มลดลง สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานส่วนใหญ่มาจากปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โดยผลิตภัณฑ์ที่จัดว่าเป็นกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ กลุ่มอาหารหมักพื้นเมืองที่แปรรูปจากเนื้อสัตว์ เช่น แหนม ปลาสาม แม้จะอาหารกลุ่มนี้ได้ผ่านกระบวนการหมักที่อาจช่วยทำลายหรือยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ แต่ยังมีโอกาสพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ต่างๆ รวมถึงเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ จึงทำให้ผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วย โดยเฉพาะผู้บริโภคที่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารดิบ โดยไม่ผ่านความร้อน ซึ่งพบว่ายังคงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคบางกลุ่ม ดังนั้นควรนำอาหารประเภทนี้มาปรุงให้สุกด้วยความร้อนก่อนบริโภค เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์และป้องกันการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ นอกจากนี้ยังมีกลุ่มอาหารดิบซึ่งพบในกลุ่มเนื้อสัตว์ที่ผ่านการทำให้แห้ง และกลุ่มเครื่องแกงมีปัญหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์เป็นส่วนใหญ่เช่นกัน แต่เนื่องจากอาหารประเภทนี้ต้องผ่านความร้อนก่อนบริโภค จึงไม่เสี่ยงเหมือนอาหารหมักพื้นเมืองที่แปรรูปจากเนื้อสัตว์

ปัญหาที่พบเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนเกินเกณฑ์ในอาหาร อาจมาจากสาเหตุต่างๆ เช่น การใช้วัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณสูง การล้างและเตรียมวัตถุดิบไม่ดีพอ ภาชนะและอุปกรณ์ไม่สะอาด การผลิตและการเก็บรักษาไม่ถูกสุขลักษณะ ส่วนปัญหาด้านเคมี พบการใช้วัตถุกันเสียชนิดกรดเบนโซอิกเกินเกณฑ์เล็กน้อย และพบการใช้สีสังเคราะห์ในอาหารกลุ่มผักผลไม้ดอง/แช่อิ่มบ้างเล็กน้อยเช่นเดียวกัน ดังนั้นผู้บริโภคควรเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีสีกลิ่นใกล้เคียงกับธรรมชาติ เพื่อลดความเสี่ยงจากการได้รับสีสังเคราะห์

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจเฝ้าระวังในครั้งนี้ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารให้มีคุณภาพและความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น รวมทั้งหากผู้ผลิตอาหารชุมชนและหน่วยงานภาครัฐร่วมกันพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องและเฝ้าระวังคุณภาพอย่างจริงจังและสม่ำเสมอ คาดว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารของไทยจะมีคุณภาพมาตรฐานพร้อมที่จะก้าวสู่การแข่งขันในตลาดทั้งระดับประเทศและสากลอย่างแน่นอน

ตารางที่ 1 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหาร ตามปีงบประมาณ 2555-2559

ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจเฉพาะด้านจุลชีววิทยา			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจเฉพาะด้านเคมี			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจทั้งด้านจุลชีววิทยาและเคมี		
	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
2555	1,154	1,029	89.2	1,033	922	89.3	10	7	70.0	111	100	90.1
2556	1,240	1,117	90.1	975	882	90.5	25	25	100.0	240	210	87.5
2557	1,409	1,289	91.5	808	737	91.2	42	42	100.0	559	510	91.2
2558	1,361	1,283	94.3	829	786	94.8	29	28	96.6	503	469	93.2
2559	1,349	1,271	94.2	830	788	94.9	117	116	99.1	402	367	91.3
รวม	6,513	5,989	92.0	4,475	4,115	92.0	223	218	97.8	1,815	1,656	91.2

ตารางที่ 2 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามชนิดของอาหาร (ตรวจทั้งด้านจุลชีววิทยาและเคมี)

	ชนิดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด ที่ตรวจทั้งด้าน จุลชีววิทยา และเคมี	จำนวน ตัวอย่างที่ ไม่ผ่านมาตรฐาน ทั้งด้าน จุลชีววิทยา และเคมี	ทางเคมีและทางจุลชีววิทยา					เชื้อโรค อาหาร เป็นพิษ
					กรดเบนโซอิก	กรดเบนโซอิก และ กรดซอร์บิก	สีสังเคราะห์	จุลินทรีย์ ปั้งซี คุณภาพ อาหาร	จุลินทรีย์ ปั้งซี สุขภาพ การผลิต	
อาหาร พร้อม บริโภค	อาหารหมักแปรรูปจากเนื้อสัตว์ เช่น แฮม ปลาส้ม (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.3)	445	59	20	4	0	0	0	14	11
		ร้อยละ	13.3	33.9						
	อาหารปรุงสุกทั่วไป เช่น หมูยอ (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.4)	765	286	26	17	0	0	8	2	2
		ร้อยละ	37.4	9.1						
	ขนมอบและเบเกอรี่ เช่น ขนมเปียะ ขนมเค้ก (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.2)	567	250	30	3	0	0	28	0	4
		ร้อยละ	44.1	12.0						
	อาหารอบกรอบ/ทอดกรอบ เช่น ข้าวแต่น ข้าวเกรียบ (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.5)	2,511	537	32	11	1	0	20	1	1
		ร้อยละ	21.4	6.0						
	ขนมหวาน/ผักผลไม้แปรรูป เช่น หม้อแกง ฝอยทอง มะม่วงดอง (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.1)	1,622	422	15	5	0	0	3	3	4
		ร้อยละ	26.0	3.6						
รวมอาหารพร้อมบริโภค	5,910	1,554	123	40	1	0	59	20	22	
	ร้อยละ	26.3	7.9							

ตารางที่ 3 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามชนิดของอาหาร (ตรวจเฉพาะด้านจุลชีววิทยา)

		ชนิดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ที่ตรวจเฉพาะ ด้านจุลชีววิทยา	จำนวนตัวอย่างที่ ไม่ผ่านมาตรฐานเฉพาะ ด้านจุลชีววิทยา	ทางจุลชีววิทยา		
						จุลินทรีย์บ่งชี้ คุณภาพอาหาร	จุลินทรีย์บ่งชี้ สุขลักษณะ การผลิต	เชื้อโรค อาหารเป็น พิษ
อาหาร พร้อมบริโภค	อาหารหมักแปรรูปจากเนื้อสัตว์ เช่น แหนม ปลาสาม (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.3) อาหารปรุงสุกทั่วไป เช่น หมูยอ (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.4) ขนมอบและเบเกอรี่ เช่น ขนมเปียะ ขนมเค้ก (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.2) อาหารอบกรอบ/ทอดกรอบ เช่น ข้าวแต่น ข้าวเกรียบ (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.5) ขนมหวาน/ผักผลไม้แปรรูป เช่น หม้อแกง ฝอยทอง มะม่วงดอง (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.1)	445	374	170	0	94	131	
		ร้อยละ	84.0	45.5				
		765	433	21	13	0	9	
		ร้อยละ	56.6	4.8				
		567	294	16	16	0	1	
		ร้อยละ	51.9	5.4				
	รวมอาหารพร้อมบริโภค	2,511	1,904	83	69	3	13	
		ร้อยละ	75.8	4.4				
		1,622	1,161	19	8	3	8	
		ร้อยละ	71.6	1.6				
		5,910	4,166	309	106	100	162	
		ร้อยละ	70.5	7.4				
อาหารดิบ	เนื้อสัตว์ที่ผ่านการทำให้แห้ง เช่น ปลาเค็ม ปลาแดดเดียว (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 1.3) เครื่องแกง เช่น เครื่องแกงส้ม (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 1.5) อาหารพร้อมปรุงหรืออาหารอื่นๆ ที่มีอาหารดิบเป็นส่วนผสม เช่น กุนเชียง (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 1.5, 1.1, 1.2)	57	36	11	6	2	6	
		ร้อยละ	63.2	30.6				
		195	73	32	31	1	0	
		ร้อยละ	37.4	43.8				
		325	184	8	7	0	1	
		ร้อยละ	56.6	4.3				
	รวมอาหารดิบ	577	293	51	44	3	7	
		ร้อยละ	50.8	17.4				

ตารางที่ 3 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามชนิดของอาหาร (ตรวจเฉพาะด้านจุลชีววิทยา) (ต่อ)

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจเฉพาะด้านจุลชีววิทยา	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานเฉพาะด้านจุลชีววิทยา	ทางจุลชีววิทยา		
				จุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร	จุลินทรีย์บ่งชี้สุขลักษณะการผลิต	เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ
อาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข	ประกาศ ฉบับที่ 200	18	9.0	0.0	0	0
		ร้อยละ	50.0	0.0		
	ประกาศ ฉบับที่ 201	1	1.0	0.0	0	0
		ร้อยละ	100.0	0.0		
	ประกาศ ฉบับที่ 211	7	7.0	0.0	0	0
		ร้อยละ	100.0	0.0		
รวมอาหารตามประกาศกระทรวงฯ		26	17	0	0	0
		ร้อยละ	65.4	0.0		
	รวมอาหารทั้งหมด	6,513	4,476	360	150	169
		ร้อยละ	68.7	8.0		

ตารางที่ 4 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามชนิดของอาหาร (ตรวจเฉพาะด้านเคมี)

ชนิดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ที่ตรวจเฉพาะ ด้านเคมี	จำนวนตัวอย่างที่ ไม่ผ่านมาตรฐาน เฉพาะด้านเคมี	ทางเคมี		
				กรดเบนโซอิก	กรดเบนโซอิก และ กรดซอร์บิก	สีสังเคราะห์
อาหาร พร้อม บริโภค	อาหารหมักแปรรูปจากเนื้อสัตว์ เช่น แหนม ปลาส้ม (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.3)	445 ร้อยละ	12 2.7	0 0.0	0	0
	อาหารปรุงสุกทั่วไป เช่น หมูยอ (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.4)	765 ร้อยละ	46 6.0	1 2.2	1	0
	ขนมอบและเบเกอรี่ เช่น ขนมเงี้ยว ขนมเค้ก (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.2)	567 ร้อยละ	23 4.1	0 0.0	0	0
	อาหารอบกรอบ/ทอดกรอบ เช่น ข้าวแต่น ข้าวเกรียบ (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.5)	2,511 ร้อยละ	70 2.8	0 0.0	0	0
	ขนมหวาน/ผักผลไม้แปรรูป เช่น หม้อแกง ผอยทอง มะม่วงดอง (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 2.2.1)	1,622 ร้อยละ	39 2.4	3 7.7	0	3
	รวมอาหารพร้อมบริโภค	5,910 ร้อยละ	190 3.2	4 2.1	1	3
อาหารดิบ	เนื้อสัตว์ที่ผ่านการทำให้แห้ง เช่น ปลาเค็ม ปลาแดดเดียว (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 1.3)	57 ร้อยละ	5 8.8	0 0.0	0	0
	เครื่องแกง เช่น เครื่องแกงส้ม (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 1.5)	195 ร้อยละ	8 4.1	0 0.0	0	0
	อาหารพร้อมปรุงหรืออาหารอื่นๆ ที่มีอาหารดิบเป็นส่วนผสม เช่น กุนเชียง (เกณฑ์กรมวิทย์ฯ ข้อ 1.5, 1.1, 1.2)	325 ร้อยละ	20 6.2	1 5.0	1	0
	รวมอาหารดิบ	577 ร้อยละ	33 5.7	1 3.0	1	0

ตารางที่ 4 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามชนิดของอาหาร (ตรวจเฉพาะด้านเคมี) (ต่อ)

ชนิดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด ที่ตรวจเฉพาะ ด้านเคมี	จำนวนตัวอย่างที่ ไม่ผ่านมาตรฐาน เฉพาะด้านเคมี	ทางเคมี		
				กรดเบนโซอิก	กรดเบนโซอิก และ กรดซอร์บิก	สีสังเคราะห์
อาหารตาม ประกาศ กระทรวง สาธารณสุข	ประกาศฯ ฉบับที่ 200	18 ร้อยละ	0 0.0	0	0	0
	ประกาศฯ ฉบับที่ 201	1 ร้อยละ	0 0.0	0	0	0
	ประกาศฯ ฉบับที่ 211	7 ร้อยละ	0 0.0	0	0	0
รวมอาหารตามประกาศกระทรวงฯ		26 ร้อยละ	0 0.0	0	0	0
รวมอาหารทั้งหมด		6,513 ร้อยละ	223 3.4	2	0	3

ตารางที่ 5 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหารสตรว์จิเคราะหที่สำนัคุณภพและควมปลอดภยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยภคตต่างๆ

ศูนย์ (ภค)	หนวยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย	จํานวนตัวอยาง		
		ตัวอยางทั้งหมด	ไมผานมาตรฐาน	รอยละ
	สำนัคุณภพและควมปลอดภยอาหาร	647	53	8.2
ภคกลาง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 5 สมุทรสงคราม	684	28	4.1
ภคเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 1 เชียงใหม่	491	30	6.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 1/1 เชียงราย	342	46	13.5
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 2 พิชญโลก	504	20	4.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 3 นครสวรรค์	609	13	2.1
	รวม	1,946	109	5.6
ภคตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 6 ชลบุรี	349	11	3.2
ภคตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 7 ขอนแก่น	376	89	23.7
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 8 อุดรธานี	560	34	6.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 9 นครราชสีมา	361	65	18.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 10 อุบลราชธานี	119	3	2.5
	รวม	1,416	191	13.5
ภคใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 11 สุราษฎร์ธานี	393	26	6.6
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 11/1 ภูเก็ต	272	43	15.8
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 12 สงขลา	333	27	8.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทยที่ 12/1 ตรัง	473	36	7.6
	รวม	1,471	132	7.8
	รวมทั้งหมด	6,513	524	8.0

ตารางที่ 6 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มอาหาร จำแนกตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์และเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพที่	หน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
1	เชียงใหม่	491	30	6.1
	เชียงราย	342	46	13.5
	รวม	833	76	9.1
2	พิษณุโลก	504	20	4.0
3	นครสวรรค์	609	13	2.1
4 + 13	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	647	53	8.2
5	สมุทรสงคราม	684	28	4.1
6	ชลบุรี	349	11	3.2
7	ขอนแก่น	376	89	23.7
8	อุดรธานี	560	34	6.1
9	นครราชสีมา	361	65	18.0
10	อุบลราชธานี	119	3	2.5
11	สุราษฎร์ธานี	393	26	6.6
	ภูเก็ต	272	43	15.8
	รวม	665	69	10.4
12	สงขลา	333	27	8.1
	ตรัง	473	36	7.6
	รวม	806	63	7.8
1-13	รวมทั้งหมด	6,513	524	8.0

คุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารชุมชนกลุ่มเครื่องต้ม

บทนำ

ปัจจุบันเครื่องต้มทำจากผลไม้ พืชหรือผักเป็นที่นิยมอย่างมาก ผู้บริโภคหันมาเลือกต้มเพื่อสุขภาพมากขึ้น เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหาร ให้วิตามิน เกลือแร่ และพลังงานต่อร่างกาย ด้วยเหตุนี้กลุ่มผู้ผลิตชุมชนได้นำวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาแปรรูปเป็นเครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ตามภูมิปัญญาท้องถิ่นวางจำหน่ายอย่างแพร่หลาย เพราะกรรมวิธีการผลิตไม่ยุ่งยาก ลงทุนต่ำ กระบวนการผลิตเครื่องต้มมีแนวโน้มการเติมวัตถุดิบเสียเพื่อช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียและรักษาสภาพผลิตภัณฑ์ มีการเติมสีสังเคราะห์ ทำให้เครื่องต้มมีสีสวยงามน่ารับประทาน นอกจากนี้เครื่องต้มยังมีสารอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ เช่น น้ำตาล วิตามิน อีกทั้งการผลิตเครื่องต้มที่ไม่ถูกสุขลักษณะ กรรมวิธีการผลิตและการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม ด้วยเหตุนี้ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มจึงมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ หากบริโภคเครื่องต้มที่มีการปนเปื้อนเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ อาจทำให้เจ็บป่วยได้

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้ง 14 แห่ง ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดทั่วประเทศ ได้ร่วมกันเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มเป็นประจำทุกปี ตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยา โดยตรวจหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ จุลินทรีย์บ่งชี้ถึงคุณภาพอาหาร (จำนวนยีสต์และรา) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (*Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus*) และจุลินทรีย์บ่งชี้ถึงสุขลักษณะการผลิต (Coliforms และ *Escherichia coli*) และตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมี โดยตรวจหาปริมาณวัตถุกันเสีย (กรดเบนโซอิกและ/หรือกรดซอร์บิก) และสีสังเคราะห์ โดยตัวอย่างเครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชา และกาแฟ อ้างอิงตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 356 (พ.ศ. 2556) ฉบับที่ 196 (พ.ศ. 2543) และฉบับที่ 197 (พ.ศ. 2543) ตามลำดับ

ในปีงบประมาณ 2560 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ได้รับมอบหมายให้รวบรวมข้อมูลผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กลุ่มวิสาหกิจชุมชน และกลุ่มแม่บ้าน ส่งตรวจที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ทั้ง 14 แห่ง ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555 - 2559 นำมาวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มในภาพรวมของประเทศ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและผู้ผลิตชุมชนใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มในภาพรวมของประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและผู้ผลิตชุมชนใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 พบว่า ผ่านมาตรฐานร้อยละ 82.8, 84.7, 83.7, 83.5 และ 88.6 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มที่ตรวจวิเคราะห์ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 รวมทั้งสิ้น 756 ตัวอย่าง แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร (486 ตัวอย่าง) เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร (154 ตัวอย่าง) กาแฟ (63 ตัวอย่าง) และชา (53 ตัวอย่าง)

กรณีที่ตรวจคุณภาพทั้งทางด้านจุลินทรีย์และเคมี เป็นเครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร 260 ตัวอย่าง เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร 73 ตัวอย่าง กาแฟ 20 ตัวอย่าง และชา 10 ตัวอย่าง พบว่า เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร กาแฟ และชา ไม่ผ่านมาตรฐาน เพราะไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์และเคมี จำนวน 55, 9, 4 และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.2, 12.3, 20.0 และ 10.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านจุลินทรีย์ เป็นเครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร 224 ตัวอย่าง เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร 81 ตัวอย่าง กาแฟ 38 ตัวอย่าง และชา 43 ตัวอย่าง พบว่า เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร กาแฟ และชา ไม่ผ่านมาตรฐาน เพราะไม่ผ่านเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์จำนวน 33, 11, 2 และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ หรือคิดเป็นร้อยละ 14.7, 13.6, 5.3 และ 2.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านเคมี เป็นเครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร 2 ตัวอย่าง และกาแฟ 5 ตัวอย่าง พบว่า เครื่องต้มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร และกาแฟ ทุกตัวอย่าง ผ่านมาตรฐานด้านเคมี (ตารางที่ 4)

ผลวิเคราะห์เมื่อจำแนกตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มที่ส่งตรวจที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคกลางไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดคือ ร้อยละ 25.1 (ตารางที่ 5)

เมื่อจำแนกตามเขตสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข โดยคิดจากตัวอย่างที่หน่วยงานราชการ ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา สุ่มเก็บตัวอย่างในเขตสุขภาพนั้นๆ รวมทั้งตัวอย่างของผู้ผลิตชุมชนที่อยู่ในเขตสุขภาพนั้น พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มในเขตสุขภาพที่ 5 ไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25.1 (ตารางที่ 6)

ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2558 พบว่า ผลิตรถยนต์ชุมชนกลุ่มเครื่องดีมีแนวโน้มผ่านมาตรฐานใกล้เคียงกัน คือ ร้อยละ 82.8, 84.7, 83.7 และ 83.5 ตามลำดับ ในขณะที่ปีงบประมาณ 2559 พบว่า ผลิตรถยนต์ชุมชนกลุ่มเครื่องดีมีแนวโน้มผ่านมาตรฐานเพิ่มขึ้น คือ ร้อยละ 88.6 แสดงให้เห็นว่า ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555 - 2559 คุณภาพผลิตรถยนต์ชุมชนกลุ่มเครื่องดีมีแนวโน้มค่อยๆ ดีขึ้น

กรณีที่ตรวจคุณภาพเฉพาะด้านจุลินทรีย์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร ไม่ผ่านมาตรฐานมากกว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร กลุ่มกาแฟ และกลุ่มชา (ร้อยละ 14.7, 13.6, 5.3 และ 2.3 ตามลำดับ)

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่มที่ส่งตรวจที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคกลางไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดคือ ร้อยละ 25.1 ในขณะที่ตัวอย่างที่ส่งตรวจที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิจัยฯ ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียง ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 18.8, 18.1, 11.2, 8.1 และ 5.9 ตามลำดับ

ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องต้มในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2555-2559 รวมทั้งสิ้น 756 ตัวอย่าง พบว่า ผ่านมาตรฐานร้อยละ 82.8, 84.7, 83.7, 83.5 และ 88.6 ตามลำดับ สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานส่วนใหญ่มาจากปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ เนื่องจากพบจุลินทรีย์ที่บ่งชี้สุขลักษณะการผลิต จุลินทรีย์ที่บ่งชี้คุณภาพอาหารเกินเกณฑ์ฯ และพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษบ้างเล็กน้อยคือ *B.cereus* โดยเชื้อ *B.cereus* เป็นเชื้อแบคทีเรียที่สร้างสปอร์ พบในดินและฝุ่น จึงมักปนมากับวัตถุดิบ เช่น ส้ม ว่านหางจระเข้ สปอร์ของเชื้อเหล่านี้ถูกทำลายได้ยากภายใต้กระบวนการผลิตเครื่องต้มที่ใช้ความร้อนไม่สูงนัก การปนเปื้อนยีสต์ และราที่พบปริมาณสูง จะเป็นสาเหตุให้เครื่องต้มเกิดการเน่าเสียได้ง่าย การปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มเกินเกณฑ์ฯ รวมทั้งตรวจพบ *E. coli* บ่งชี้ว่ายังขาดสุขลักษณะที่ดีในการผลิต และอาจมีการเก็บรักษาเครื่องต้มในสภาวะที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะเครื่องต้มที่ผ่านกรรมวิธีฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 6 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ก่อนวันหมดอายุ ส่วนปัญหาด้านเคมี ยังพบการใช้วัตถุ

กันเสียเกินมาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกรดเบนโซอิก สาเหตุน่าจะมาจากการขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้วัตถุเจือปนอาหาร และพบการใช้สีสังเคราะห์เกินเกณฑ์บ้างเล็กน้อย ดังนั้นผู้บริโภคควรเลือกซื้อเครื่องดื่มที่มีสีสันใกล้เคียงกับธรรมชาติ เพื่อลดความเสี่ยงจากการได้รับสีสังเคราะห์

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจเฝ้าระวังในครั้งนี้ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่มให้มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น รวมทั้งหาผู้ผลิตชุมชนและหน่วยงานภาครัฐร่วมกันพัฒนาปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง และเฝ้าระวังคุณภาพอย่างจริงจังและสม่ำเสมอ คาดว่าผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่มของไทยจะมีคุณภาพมาตรฐาน พร้อมทั้งจะก้าวสู่การแข่งขันในตลาดทั้งระดับประเทศและสากลอย่างแน่นอน

ตารางที่ 1 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องดื่ม ตามปีงบประมาณ 2555-2559

ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจเฉพาะด้านจุลชีววิทยา			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจเฉพาะด้านเคมี			จำนวนตัวอย่างที่ตรวจทั้งด้านจุลชีววิทยาและเคมี		
	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่างทั้งหมด	ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
2555	174	144	82.8	133	113	85.0	2	2	100.0	39	29	74.4
2556	111	94	84.7	69	61	88.4	3	3	100.0	39	30	76.9
2557	141	118	83.7	53	44	83.0	0	0	0.0	88	74	84.1
2558	164	137	83.5	45	37	82.2	1	1	100.0	118	99	83.9
2559	166	147	88.6	86	84	97.7	1	1	100.0	79	62	78.5
รวม	756	640	84.7	386	339	87.8	7	7	100.0	363	294	81.0

ตารางที่ 2 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามกลุ่มของเครื่องดื่ม (ตรวจทั้งด้านจุลชีววิทยาและเคมี)

กลุ่มของเครื่องดื่ม	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจทั้งด้านเคมีและจุลินทรีย์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานทั้งด้านเคมีและจุลินทรีย์	ทางเคมีและทางจุลชีววิทยา					
				กรดเบนโซอิก	กรดเบนโซอิกและกรดซอร์บิก	สีสังเคราะห์	จุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร	จุลินทรีย์บ่งชี้สุขลักษณะการผลิต	เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ
เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่มีส่วนผสมของสมุนไพร	154	73	9	1	0	0	6	8	0
	ร้อยละ	47.4	12.3						
เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร	486	260	55	13	2	4	35	24	3
	ร้อยละ	53.5	21.2						
กาแฟ	63	20	4	0	0	0	0	4	0
	ร้อยละ	31.7	20.0						
ชา	53	10	1	0	0	0	0	0	0
	ร้อยละ	18.9	10.0						
รวม	756	363	69	14	2	4	41	36	3
	ร้อยละ	48.0	19.0						

ตารางที่ 3 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามกลุ่มของเครื่องดื่ม (ตรวจเฉพาะด้านจุลชีววิทยา)

กลุ่มของเครื่องดื่ม	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจเฉพาะด้านจุลินทรีย์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานเฉพาะด้านจุลินทรีย์	ทางจุลชีววิทยา		
				จุลินทรีย์บ่งชี้คุณภาพอาหาร	จุลินทรีย์บ่งชี้สุขลักษณะการผลิต	เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ
เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร	154	81	11	7	5	0
	ร้อยละ	52.6	13.6			
เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่ไม่มีส่วนผสมของสมุนไพร	486	224	33	20	18	2
	ร้อยละ	46.1	14.7			
กาแฟ	63	38	2	2	0	0
	ร้อยละ	60.3	5.3			
ชา	53	43	1	0	1	0
	ร้อยละ	81.1	2.3			
รวม	756	386	47	29	24	2
	ร้อยละ	51.1	12.2			

ตารางที่ 4 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชน ตามกลุ่มของเครื่องดื่ม (ตรวจเฉพาะด้านเคมี)

กลุ่มของเครื่องดื่ม	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจเฉพาะด้านเคมี	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานเฉพาะด้านเคมี	ทางเคมี		
				กรดเบโนโซอิก	กรดเบโนโซอิก และ กรดซอร์บิก	สีสังเคราะห์
เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร	154	0	0	0	0	0
	ร้อยละ	0	0.0			
	486	2	0	0	0	0
เครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทชนิดที่มีส่วนผสมของสมุนไพร	ร้อยละ	0.4	0.0			
กาแฟ	63	5	0	0	0	0
	ร้อยละ	7.9	0.0			
ชา	53	0	0	0	0	0
	ร้อยละ	0	0.0			
รวม	756	7	0	0	0	0
	ร้อยละ	0.9	0.0			

ตารางที่ 5 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องมือ ส่งตรวจวิเคราะห์ที่สำนักงานคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ภาคต่างๆ

ศูนย์ (ภาค)	หน่วยงาน/ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	69	13	18.8
ภาคกลาง	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม	179	45	25.1
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่	62	13	21.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย	69	14	20.3
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก	7	0	0.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์	11	0	0.0
	รวม	149	27	18.1
ภาคตะวันออก	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี	34	2	5.9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น	25	5	20.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี	144	9	6.3
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา	16	2	12.5
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี	51	3	5.9
	รวม	236	19	8.1
ภาคใต้	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	31	2	6.5
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต	24	1	4.2
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา	10	2	20.0
	ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง	24	5	20.8
	รวม	89	10	11.2
รวมทั้งหมด		756	116	15.3

ตารางที่ 6 คุณภาพผลิตภัณฑ์ชุมชนกลุ่มเครื่องมือ จำแนกตามหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์และเขตสุขภาพ

เขตสุขภาพที่	หน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์	จำนวนตัวอย่าง		
		ตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
1	เชียงใหม่	62	13	21.0
	เชียงราย	69	14	20.3
	รวม	131	27	20.6
2	พิษณุโลก	7	0	0.0
3	นครสวรรค์	11	0	0.0
4 + 13	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	69	13	18.8
5	สมุทรสงคราม	179	45	25.1
6	ชลบุรี	34	2	5.9
7	ขอนแก่น	25	5	20.0
8	อุดรธานี	144	9	6.3
9	นครราชสีมา	16	2	12.5
10	อุบลราชธานี	51	3	5.9
11	สุราษฎร์ธานี	31	2	6.5
	ภูเก็ต	24	1	4.2
	รวม	55	3	5.5
12	สงขลา	10	2	20.0
	ตรัง	24	5	20.8
	รวม	34	7	20.6
1-13	รวมทั้งหมด	756	116	15.3

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางดวงดาว วงศ์สมมาตร

นางสาวจันทร์เพ็ญ โตวิยานนท์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

นางไพรินทร์ บุตรกระจำง

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายอุกฤษฏ์ สุกใส

นางสาวอังสนา คำเงิน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางสาวเสาวนิตย์ บุญพัฒนศักดิ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางพรทิพย์ ศรีศร

นางสาวอนันนิการ์ จัวทิ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาวชिरาภา เขียวรอด

นางพัชรีย์ จิตต์พิทักษ์ชัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางธนิดา ไผ่ตรีประดับศรี

นางสาวมลวดี ศรีหะทัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางสาวน้อย ทองสกุลพานิชย์

นางสาวนวรรตน์ รัตนดิลล ฦ ภูเก็ต

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี

นางเกตุ สีนเทศ

นางภัทรกานต์ พลทัสสะ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นางพัชรี อินธิยศ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นายลิลิต อินทนา

นางพัชรภรณ์ เกียรตินิติประวัติ

นางสาวจรรยารัตน์ พาวขุนทด

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวสุภาภินี โสบุญ

นางสาวกนกวรรณ เทพเลื่อน

นางสาวนรินทร์ แร่กาสินธุ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต

นางสาวจรัส พูลแก้ว

นางสาวสุจิตร์ สาขะจร

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสุดชญา ศรประสิทธิ์

นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

ผู้ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์และจัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางธนิดา ไมตรีประดับศรี

นางสาวมลวดี ศรีหะทัย

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางดวงดาว วงศ์สมมาตร

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา ยุธยาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของลูกชิ้น

บทนำ

ลูกชิ้นเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเนื้อสัตว์แปรรูปประเภทหนึ่ง ที่เป็นที่นิยมบริโภคทั้งใช้เป็นอาหารว่างและเป็นส่วนประกอบของอาหารจานเดียว เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2556-2559 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ได้เฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น ประกอบด้วยตัวอย่างที่สุ่มเก็บจากสถานที่ผลิตและสถานที่จำหน่ายทั่วประเทศไทย โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด เพื่อตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยาและทางเคมี

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลชีววิทยา โดยตรวจหาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์รวม ซึ่งบ่งชี้ถึงคุณภาพอาหาร การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio cholera* และ *Vibrio parahaemolyticus* และจุลินทรีย์บ่งชี้ถึงสุขลักษณะการผลิต ได้แก่ *Escherichia coli* และ Coliforms อ้างอิงเกณฑ์กำหนดตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 หัวข้อ 2.3.1 อาหารปรุงสุกแล้วแช่เย็น และต้องอุ่นก่อนบริโภค เช่น พืชชำ ขนมหีบ ซาลาเปา ลูกชิ้น และหมวย เป็นต้น ส่วนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมี โดยตรวจหาปริมาณวัตถุกันเสีย (กรดเบนโซอิกและ/หรือกรดซอร์บิก) บอแรกซ์และสีสังเคราะห์ อ้างอิงเกณฑ์กำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหารและมาตรฐานโคเด็กซ์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม 8.3.2 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ สัตว์ปีก และเนื้อสัตว์ที่ถูกล่าเพื่อการกีฬา บด และผ่านความร้อน เช่น ลูกชิ้น เป็นต้น และกลุ่ม 9.2.4.1 ผลิตภัณฑ์ปลาปรุงสุก เช่น ไส้กรอก ลูกชิ้นปลา ปลาหนังหรือต้มซีอิ๊ว ไข่ปลาสุก และผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลาบดหรือผลิตภัณฑ์ซูริมีต่างๆ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ทราบข้อมูลคุณภาพของลูกชิ้นในภาพรวมของประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพลูกชิ้นต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ผลการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น จำนวน 897 ตัวอย่าง พบไม่ได้มาตรฐาน 589 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 65.7 แบ่งเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อวัว หมู ไก่ จำนวน 673 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 496 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 73.7 สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานทางเคมี เนื่องจากตรวจพบวัตถุกันเสียชนิดกรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก บอแรกซ์ และสีสังเคราะห์ จำนวน 473, 18, 3 และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ (ร้อยละ 70.3, 2.7, 0.4 และ 0.3 ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ เพราะจำนวนจุลินทรีย์รวมเกินมาตรฐานกำหนด 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 1.5) จุลินทรีย์ที่บ่งชี้สุขลักษณะการผลิต (*E. coli*) 12 ตัวอย่าง ร้อยละ 1.8 และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ *B. cereus*, *S. aureus* และ *Salmonella* spp. จำนวน 13, 9 และ 3 ตัวอย่าง ร้อยละ 1.9, 1.3 และ 0.4 ตามลำดับ

กลุ่มผลิตภัณฑ์ปลาปรุงสุก ซึ่งประกอบด้วยลูกชิ้นปลา เกี๊ยวปลา เต้าหู้ปลา ปลาแผ่น จำนวน 224 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 93 ตัวอย่าง (ร้อยละ 41.5) สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานทางเคมี เนื่องจากวัตถุกันเสียชนิดกรดเบนโซอิก บอแรกซ์ และสีสังเคราะห์ จำนวน 86, 2 และ 5 ตัวอย่าง ตามลำดับ (ร้อยละ 38.4, 0.9 และ 2.2 ตามลำดับ) สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานทางจุลินทรีย์ เนื่องจากจุลินทรีย์ที่บ่งชี้สู่ลักษณะการผลิต (*E. coli*) เกินมาตรฐาน พบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ *S. aureus* และ *Salmonella* spp. รายการวิเคราะห์ละ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 0.4)

ผลวิเคราะห์คุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น จำแนกเป็นรายปี 2556-2559 พบว่าผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 76.9, 73.0, 73.5 และ 70.5 ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลา พบไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 53.3, 44.8, 45.2 และ 25.0 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าทั้งผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลา และผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์มีแนวโน้มไม่ได้มาตรฐานลดลง แต่ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ไม่ผ่านมาตรฐานสูงกว่าผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลาในทุกปี เมื่อจำแนกแหล่งผลิตในจังหวัดตามเขตสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข พบว่าตัวอย่างจากเขตสุขภาพที่ 10 ไม่ผ่านมาตรฐานมากที่สุดถึงร้อยละ 96.3 รองลงมา ได้แก่ เขตสุขภาพที่ 2, 1, 7, 9, กรุงเทพมหานคร, 11, 6, 5, 4, 3 และ 12 ไม่ผ่านมาตรฐานร้อยละ 89.2, 87.6, 84.6, 80, 74.0, 72.7, 65.2, 62.5, 61.5, 59.5 และ 22.0 ตามลำดับ สำหรับเขตสุขภาพที่ 8 จำนวนตัวอย่างน้อยกว่า 10 ตัวอย่าง จึงไม่นำมาจัดลำดับ

สาเหตุที่ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นไม่ได้มาตรฐานส่วนใหญ่ เนื่องจากพบวัตถุกันเสียชนิดกรดเบนโซอิก (ซึ่งตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหารและมาตรฐานโคเด็กซ์มีได้กำหนดให้ใช้ และการใช้วัตถุเจือปนอาหารที่นอกเหนือจากที่ประกาศกำหนดจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ออย.) จำนวน 559 ตัวอย่าง (ร้อยละ 62.3) มีปริมาณอยู่ในช่วงน้อยกว่า 1,000 ระหว่าง 1,000-4,000 และมากกว่า 4,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 327, 208 และ 24 ตัวอย่าง ตามลำดับ (ร้อยละ 58.5, 37.2 และ 4.3 ตามลำดับ) ปริมาณสูงสุดพบในลูกชิ้นเนื้อสัตว์ 6,859 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สำหรับผลการตรวจวิเคราะห์วัตถุกันเสียชนิดกรดซอร์บิก ซึ่งตามกฎหมายอนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อปลาไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่ได้อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์อื่น ตรวจพบในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อปลาและลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์อื่นชนิดละ 18 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างมีปริมาณไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

สรุปและวิจารณ์

ในด้านความปลอดภัย เมื่อนำปริมาณกรดเบนโซอิกสูงสุดที่พบมาประเมินปริมาณการได้รับสัมผัสจากการบริโภคผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเนื้อ โดยใช้ข้อมูลปริมาณการบริโภคเฉลี่ยเฉพาะผู้ที่บริโภคสำหรับคนไทยอายุ 3 ปีขึ้นไป เท่ากับ 1.29 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน (อ้างอิงข้อมูลการบริโภคอาหารของคนไทย ปี 2559) เทียบกับค่าความปลอดภัย (ADI; Acceptable Daily Intake) ของกรดเบนโซอิกที่ JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) กำหนดเท่ากับ 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.77 เท่า ของค่า ADI และสำหรับกรดซอร์บิกซึ่งเป็นวัตถุกันเสียที่มีความปลอดภัยกว่าการใช้กรดเบนโซอิก โดย JECFA ได้กำหนดค่าความปลอดภัย (ADI; Acceptable Daily Intake) เท่ากับ 25 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน เมื่อประเมินปริมาณการได้รับสัมผัสกรดซอร์บิกจากการบริโภคผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นปลา จากค่าสูงสุดที่พบมาประเมิน โดยใช้ข้อมูลปริมาณการบริโภคเฉลี่ยเฉพาะผู้ที่บริโภคสำหรับคนไทยอายุ 3 ปีขึ้นไป เท่ากับ 1.09

กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน มีค่าเท่ากับ 0.04 เท่า ของค่า ADI ซึ่งอธิบายได้ว่าปริมาณกรดเบนโซอิกที่พบในลูกชิ้นเนื้อสัตว์ อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค เนื่องจากปริมาณที่ได้รับเกินค่าความปลอดภัยที่ JECFA กำหนด แต่ปริมาณกรดซอร์บิกที่พบในลูกชิ้นปลาไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภค เนื่องจากมีค่าต่ำกว่าค่าความปลอดภัย ถึงแม้ว่ากรดเบนโซอิกจะเป็นสารกันบูดที่ค่อนข้างปลอดภัยต่อผู้บริโภค หากได้รับเกินค่าความปลอดภัยทุกวัน ทำให้ระคายเคืองต่อกระเพาะอาหารและระบบทางเดินอาหาร ตับและไตทำงานหนัก ประสิทธิภาพในการกำจัดของเสียลดลง เกิดการสะสมของสารเคมีในร่างกาย อาจทำให้เจ็บป่วยด้วยโรคตับและไตได้ ส่วนการพบเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ *B. cereus*, *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ร้อยละ 1.4, 1.1 และ 0.4 ตามลำดับ ในการบริโภคต้องผ่านความร้อนเชื้อโรคถูกทำลายจึงไม่ส่งผลกระทบมากนัก

จากข้อมูลการเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นอย่างต่อเนื่อง พบว่าผ่านมาตรฐานเฉลี่ยเพียงร้อยละ 34.3 แต่มีแนวโน้มดีขึ้น โดยในปี 2559 ผ่านมาตรฐานร้อยละ 42.7 และผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลาผ่านมาตรฐานมากกว่าผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ สาเหตุสำคัญที่ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นไม่ผ่านมาตรฐาน คือ การใช้วัตถุดิบเสียชนิดกรดเบนโซอิกปริมาณที่พบอยู่ในช่วงน้อยกว่า 20-6,859 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยพบสูงสุด ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นเนื้อสัตว์ 6,859 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และพบในปริมาณมากกว่า 4,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร้อยละ 4.3 ของตัวอย่างลูกชิ้นที่ตรวจพบกรดเบนโซอิกทั้งหมด ซึ่งเข้าข่ายจัดเป็นอาหารไม่บริสุทธิ์ ผู้ผลิตต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปี หรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ในเดือนพฤศจิกายนปี พ.ศ. 2559 ได้มีการปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร โดยได้ประกาศใช้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร ฉบับที่ 4 มีการปรับปรุงเกณฑ์กำหนดวัตถุกันเสียชนิดซอร์บิก จากเดิมอนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อปลาไม่เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แต่ไม่อนุญาตให้ใช้ในอาหารประเภทลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ เปลี่ยนเป็นอนุญาตให้มีการใช้ได้ไม่เกิน 1,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ดังนั้นตัวอย่างลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านมาตรฐาน เนื่องจากตรวจพบกรดซอร์บิกจำนวน 18 ตัวอย่าง ซึ่งปริมาณที่พบอยู่ในช่วง 173-819 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่าเมื่อเทียบกับประกาศกระทรวงฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) ที่มีการอนุญาตให้มีการใช้ได้ไม่เกิน 1,500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตัวอย่างลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์จึงไม่พบตัวอย่างไม่ผ่านมาตรฐาน เนื่องจากปริมาณกรดซอร์บิกเกินมาตรฐาน ทำให้ตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานในภาพรวมทุกรายการวิเคราะห์ลดลงจาก 496 ตัวอย่าง (ร้อยละ 73.7) เป็น 494 ตัวอย่าง (ร้อยละ 73.4)

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเพิ่มความรู้ความเข้าใจให้กับผู้ผลิตในการเลือกใช้วัตถุดิบเสียอย่างเหมาะสม ทั้งชนิดและปริมาณที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากำหนดเท่านั้น สำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นที่เป็นวัตถุดิบให้สังเกตลักษณะของลูกชิ้น ไม่ควรจะมีกลิ่นเหม็น หยุ่นเกินไป สังเกตดูบรรจุภัณฑ์มีวันเดือนปีที่ผลิต วันหมดอายุ สถานที่ผลิต ผู้ผลิต และได้รับมาตรฐานการรับรอง เพื่อใช้เป็นหลักฐานในกรณีที่เกิดปัญหาจะได้ตามหาแหล่งผลิตได้ ส่วนลูกชิ้นที่ปรุงสุกแล้ว หากเป็นลูกชิ้นตามรถเข็น ให้สังเกตสุขลักษณะของร้านที่ขาย และสุขลักษณะของผู้ขาย ร้านค้ามีการใส่ถุงหรือปิดมิดชิดหรือไม่ แม้คำพ่อค้าใส่ถุงมือ ผ้ากันเปื้อน และที่คลุมผมหรือไม่

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ถูกขึ้นและสาเหตุที่ไม่เข้ามาตรฐาน

ชนิดตัวอย่าง อาหาร	จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ไม่เข้ามาตรฐาน				สาเหตุที่ไม่เข้ามาตรฐาน											
		เฉพาะ ด้านเคมี	เฉพาะ ด้าน จุลินทรีย์	ทั้งด้านเคมี และ จุลินทรีย์	รวม	กรดไขมันรวม	กรดไขมัน ไม่อิ่มตัว	กรดไขมัน อิ่มตัว	คอเลสเตอรอล	น้ำตาล	เกลือ	ไขมัน	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	ใยอาหาร	วิตามิน	แร่ธาตุ
ผลิตภัณฑ์ เนื้อสัตว์	673	461	19	16	496	473	18	3	2	10	12	9	0	13	3	0	0
	ร้อยละไม่เข้า มาตรฐาน	68.5	2.8	2.4	73.7	70.3	2.7	0.4	0.3	1.5	1.8	1.3	0.0	1.9	0.4	0.0	0.0
ผลิตภัณฑ์ปลา	224	91	2	0	93	86	0	2	5	0	1	1	0	0	1	0	0
	ร้อยละไม่เข้า มาตรฐาน	40.6	0.9	0.0	41.5	38.4	0.0	0.9	2.2	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
รวม	897	552	21	16	589	559	18	5	7	10	13	10	0	13	4	0	0
	ร้อยละไม่เข้า มาตรฐาน	61.5	2.3	1.8	65.7	62.3	2.0	0.6	0.8	1.1	1.4	1.1	0.0	1.4	0.4	0.0	0.0

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ลูกชิ้น 2556-2559 จำแนกรายปีงบประมาณ

ปีงบประมาณ	ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา			จำนวนตัวอย่างทั้งหมด		
	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ไม่เข้ามาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ไม่เข้ามาตรฐาน	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ไม่เข้ามาตรฐาน	ร้อยละ
2556	199	153	76.9	60.0	32.0	53.3	259.0	185.0	71.4
2557	163	119	73.0	58.0	26.0	44.8	221.0	145.0	65.6
2558	155	114	73.5	42.0	19.0	45.2	197.0	133.0	67.5
2559	156	110	70.5	64.0	16.0	25.0	220.0	126.0	57.3
รวม	673	496	73.7	224	93	41.5	897	589	65.7

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่าง/รายจังหวัดที่เป็นสถานที่ผลิต/รายเขตสุขภาพ

เขต	จังหวัดที่เป็น สถานที่ผลิต	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน						รวมตัวอย่างทั้งหมด		
		ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา					
		ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ
1	เชียงใหม่	37	35	94.6				37	35	94.6
	เชียงราย	6	4	66.7				6	4	66.7
	ลำปาง	94	87	92.6				94	87	92.6
	น่าน	31	12	38.7				31	12	38.7
	พะเยา	74	74	100.0				74	74	100.0
	รวม	242	212	87.6	0	0		242	212	87.6
2	อุดรดิตถ์	6	5	83.3				6	5	83.3
	สุโขทัย	6	5	83.3				6	5	83.3
	เพชรบูรณ์	22	21	95.5				22	21	95.5
	พิษณุโลก	3	2	66.7				3	2	66.7
	รวม	37	33	89.2	0	0		37	33	89.2
3	นครสวรรค์	20	15	75.0	32	21	65.6	52	36	69.2
	อุทัยธานี	27	11	40.7			!	27	11	40.7
	รวม	47	26	55.3	32	21	65.6	79	47	59.5
4	นนทบุรี	13	8	61.5	1	1	100.0	14	9	64.3
	ปทุมธานี	6	1	16.7	3	0	0.0	9	1	11.1
	นครนายก	5	4	80.0				5	4	80.0
	อยุธยา	9	5	55.6				9	5	55.6
	ลพบุรี	1	0	0.0				1	0	0.0
	อ่างทอง	14	13	92.9				14	13	92.9
	รวม	48	31	64.6	4	1	25.0	52	32	61.5
5	นครปฐม	14	7	50.0				14	7	50.0
	ราชบุรี	13	9	69.2				13	9	69.2
	สมุทรสงคราม	5	0	0.0	11	2	18.2	16	2	12.5
	สมุทรสาคร	1	1	100.0	68	51	75.0	69	52	75.4
	รวม	33	17	51.5	79	53	67.1	112	70	62.5

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่าง/รายจังหวัดที่เป็นสถานที่ผลิต/รายเขตสุขภาพ (ต่อ)

เขต	จังหวัดที่เป็น สถานที่ผลิต	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน						รวมตัวอย่างทั้งหมด		
		ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา					
		ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ
6	ชลบุรี				2	0	0.0	2	0	0.0
	ปราจีนบุรี	4	4	100.0				4	4	100.0
	ระยอง	2	2	100.0				2	2	100.0
	สมุทรปราการ	10	8	80.0	5	1	20.0	15	9	60.0
	รวม	16	14	87.5	7	1	14.3	23	15	65.2
7	กาฬสินธุ์	5	5	100.0				5	5	100.0
	ขอนแก่น	2	0	0.0				2	0	0.0
	ร้อยเอ็ด	6	6	100.0				6	6	
	รวม	13	11	84.6	0	0		13	11	84.6
8	นครพนม	3	3	100.0				3	3	100.0
	หนองคาย	1	1	100.0				1	1	100.0
	อุดรธานี	4	4	100.0				4	4	
	รวม	8	8	100.0	0	0		8	8	100.0
9	นครราชสีมา	3	2	66.7				3	2	66.7
	บุรีรัมย์	7	5	71.4				7	5	71.4
	สุรินทร์	5	5	100.0				5	5	100.0
	รวม	15	12	80.0	0	0		15	12	80.0
10	มุกดาหาร	2	2	100.0				2	2	100.0
	อำนาจเจริญ	22	22	100.0				22	22	100.0
	อุบลราชธานี	3	2	66.7				3	2	66.7
	รวม	27	26	96.3	0	0		27	26	96.3
11	ชุมพร	3	1	33.3				3	1	33.3
	นครศรีธรรมราช	3	2	66.7	2	2	100.0	5	4	80.0
	สุราษฎร์ธานี	0	0		3	3	100.0	3	3	100.0
	รวม	6	3	50.0	5	5	100.0	11	8	72.7

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่าง/รายจังหวัดที่เป็นสถานที่ผลิต/รายเขตสุขภาพ (ต่อ)

เขต	จังหวัดที่เป็น สถานที่ผลิต	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน						รวมตัวอย่างทั้งหมด		
		ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา					
		ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ
12	ตรัง				4	1	25.0	4	1	25.0
	นราธิวาส	1	1	100.0				1	1	100.0
	ปัตตานี				14	2	14.3	14	2	14.3
	พัทลุง	0	0					0	0	
	สงขลา	12	6	50.0	19	1	5.3	31	7	22.6
	รวม	13	7	53.8	37	4	10.8	50	11	22.0
13	กรุงเทพฯ	74	55	74.3	10	0	0.0	84	55	74
	ไม่ระบุ	93	40	43.0	51	9	17.6	144	49	34.0
รวม		672	495	73.7	225	94	41.8	897	589	65.7

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่าง/รายจังหวัดที่เก็บตัวอย่าง/รายเขตสุขภาพ

เขต	จังหวัดที่เป็นสถานที่ ผลิตและสถานที่ จำหน่าย	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน						รวมตัวอย่างทั้งหมด		
		ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา					
		ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ
1	เชียงใหม่	37	35	94.6				37	35	94.6
	เชียงราย	6	4	66.7				6	4	66.7
	ลำปาง	94	87	92.6				94	87	92.6
	น่าน	31	12	38.7				31	12	38.7
	พะเยา	74	74	100.0				74	74	100.0
	รวม	242	212	87.6	0	0		242	212	87.6
2	อุดรดิตถ์	6	5	83.3				6	5	83.3
	สุโขทัย	6	5	83.3				6	5	83.3
	เพชรบูรณ์	22	21	95.5				22	21	95.5
	พิษณุโลก	3	2	66.7				3	2	66.7
	รวม	37	33	89.2	0	0		37	33	89.2
3	นครสวรรค์	20	15	75.0	24	13	54.2	44	28	63.6
	อุทัยธานี	31	11	35.5				31	11	35.5
	รวม	51	26	51.0	24	13	54.2	75	39	52.0
4	นนทบุรี	3	3	100.0				3	3	100.0
	ปทุมธานี				1	0	0.0	1	0	0.0
	นครนายก	3	3	100.0				3	3	100.0
	อยุธยา	6	5	83.3	11	10	90.9	17	15	88.2
	ลพบุรี	1	0	0.0				1	0	0.0
	อ่างทอง	12	10	83.3	2	2	100.0	14	12	85.7
	รวม	25	21	84.0	14	12	85.7	39	33	84.6
5	นครปฐม	5	2	40.0				5	2	40.0
	ราชบุรี	9	5	55.6				9	5	55.6
	สมุทรสงคราม	8	0	0.0	13	2	15.4	21	2	9.5
	สมุทรสาคร				16	14	87.5	16	14	87.5
	รวม	22	7	31.8	29	16	55.2	51	23	45.1

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่าง/รายจังหวัดที่เก็บตัวอย่าง/รายเขตสุขภาพ (ต่อ)

เขต	จังหวัดที่เป็นสถานที่ ผลิตและสถานที่ จำหน่าย	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน						รวมตัวอย่างทั้งหมด		
		ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา					
		ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ
6	ชลบุรี				1	0	0.0	1	0	0.0
	ปราจีนบุรี	4	4	100.0				4	4	100.0
	ระยอง	2	2	100.0				2	2	100.0
	สมุทรปราการ	4	4	100.0	0.0	0.0		4	4	100.0
	รวม	10	10	100.0	1	0	0.0	11	10	90.9
7	กาฬสินธุ์	5	5	100.0				5	5	100.0
	ขอนแก่น	2	0	0.0				2	0	0.0
	ร้อยเอ็ด	6	6	100.0				6	6	100.0
	รวม	13	11	84.6	0	0		13	11	84.6
8	นครพนม	3	3	100.0				3	3	100.0
	หนองคาย	1	1	100.0				1	1	100.0
	อุดรธานี	4	4	100.0				4	4	100.0
	รวม	8	8	100.0	0	0		8	8	100.0
9	นครราชสีมา	2	2	100.0				2	2	100.0
	บุรีรัมย์							0	0	0
	สุรินทร์	6	5	83.3	5	5	100.0	11	10	90.9
	รวม	8	7	87.5	5	5	100.0	13	12	92.3
10	มุกดาหาร	2	2	100.0				2	2	100.0
	อำนาจเจริญ	22	22	100.0				22	22	100.0
	อุบลราชธานี	2	2	100.0				2	2	100.0
	รวม	26	26	100.0	0	0		26	26	100.0
11	ชุมพร	5	1	20.0	4	0	0.0	9	1	11.1
	นครศรีธรรมราช	6	2	33.3	7	3	42.9	13	5	38.5
	ระนอง	2	1		1	0		3	1	33.3
	สุราษฎร์ธานี	8	2	25.0	3	3	100.0	11	5	45.5
	รวม	21	6	28.6	15	6	40.0	36	12	33.3

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์แยกตามชนิดตัวอย่าง/รายจังหวัดที่เก็บตัวอย่าง/รายเขตสุขภาพ (ต่อ)

เขต	จังหวัดที่เป็นสถานที่ ผลิตและสถานที่ จำหน่าย	ชนิดตัวอย่าง/จำนวน						รวมตัวอย่างทั้งหมด		
		ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์			ผลิตภัณฑ์ปลา					
		ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ	ตัวอย่าง ทั้งหมด	ไม่เข้า มาตรฐาน	ร้อยละ
12	ตรัง	1	0	0.0	5	1	20.0	6	1	16.7
	นราธิวาส	1	1	100.0			!	1	1	100.0
	ปัตตานี				12	2	16.7	12	2	16.7
	พัทลุง	0	0					0	0	
	สงขลา	12	6	50.0	15	0	0.0	27	6	22.2
	รวม	14	7	50.0	32	3	9.4	46	10	21.7
13	กรุงเทพฯ	90	67	74.4	53	29	54.7	143	96	67.1
14	ไม่ระบุ	106	55	51.9	51	9	17.6	157	64	40.8
รวม		673	496	73.7	224	93	41.5	897	589	65.7

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณตัวอย่างที่ตรวจพบกรดเบนโซอิกในปริมาณต่างๆ

ปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบ	ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์		ผลิตภัณฑ์ปลา		รวม	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
น้อยกว่า 1000	261	55.2	66	76.7	327	58.5
1000-4000	190	40.2	18	20.9	208	37.2
มากกว่า 4000	22	4.7	2	2.3	24	4.3
รวม	473		86		559	

หมายเหตุ : ปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์อยู่ในช่วง 23.2 - 6,859 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ปริมาณเฉลี่ย 1,294 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

ปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์ปลาอยู่ในช่วง 35.4 - 4,351 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ปริมาณเฉลี่ย 808.07 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวกิตติมา โสนะมิตร

นางสาวสุนันทา เทพดนตรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

นางสาวพัชรिता พิชัย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายพรรคพล ชะพลพรรค

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางวาสิทธิ์ ทองทา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางอรรพรรณ พัฒนกิจจารักษ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาววชิราภา เขียวรอด

นางสาวนวลพรรณ ไพบูลย์ศรีนครา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

กิตติมา ไผ่ตรีประดับศรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางพชรมน ทาขูลี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี

นางภัทรกานต์ พลัสสะ

นางจิราพร ชูเสน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นางไพริน หาปัญญา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นางพัชราภรณ์ เกียรตินิติประวัติ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวนิธิตา แยมเนตร

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสุดขุภา ศรประสิทธิ์

นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนนทรรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางพัชรินทร์ วัฒนสิน

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ จัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนนทรรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางพัชรินทร์ วัฒนสิน

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวสุวรรณี ธีรภาพธรรมกุล

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา ยุธยาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

คุณภาพและความปลอดภัยของไส้กรอก ไส้ฉั้ว หม่ำ ไส้กรอกอีสาน

บทนำ

ไส้กรอก (Sausage) มาจากคำภาษาลาตินว่า Salsus หมายถึง “การเก็บรักษาเนื้อสัตว์โดยใช้เกลือ” หรือมาจากคำว่า Wurst ในภาษาเยอรมัน ซึ่งหมายถึง “เนื้อสัตว์บดละเอียดผสมกับเกลือและเครื่องเทศ บรรจุลงในไส้” ผลิตภัณฑ์ที่มีกรรมวิธีผลิตทำนองเดียวกัน เช่น ไส้ฉั้ว เป็นอาหารพื้นเมืองทางภาคเหนือของประเทศไทย ฉั้ว หมายถึง ไส้ไส้ แทรก ยัดไว้ตรงกลาง ปกติทำจากเนื้อหมู มันหมู ปั่นรสด้วยเครื่องปรุงรส และเครื่องเทศหรือสมุนไพรผสมให้เข้ากัน บรรจุในไส้หมูที่ล้างสะอาดแล้วหรือไส้ชนิดอื่นที่บริโภคได้ แล้วนำไปทำให้สุก สำหรับไส้กรอกอีสานและหม่ำ เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ผ่านกระบวนการหมัก (Fermentation) ด้วยจุลินทรีย์ที่ให้กรดแลคติกและเกลือ หม่ำ เป็นการถนอมอาหารแบบอีสานประเภทหนึ่ง เป็นการนำเนื้อสัตว์มาสับรวมกับเครื่องใน กระเทียม ข้าวคั่ว เกลือ นำไปยัดไส้หรือถุงน้ำดี หมักไว้ 5-6 วัน จนมีรสเปรี้ยว ถ้าหมักในถุงน้ำดีจะได้หม่ำรูปกลม ถ้าหมักในไส้จะได้หม่ำรูปท่อน ไส้กรอกอีสาน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ ไชมัน ข้าวเจ้าสุกหรือข้าวเหนียวหนึ่ง เครื่องเทศและสมุนไพร เครื่องปรุงรส ผสมให้เข้ากันบรรจุในไส้ ผัดเป็นเปาะ ผ่านกระบวนการหมักจนเปรี้ยว และต้องทำให้สุกก่อนบริโภค คนไทยนิยมบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปประเภทไส้กรอกและผลิตภัณฑ์ไส้กรอกกันมากในชีวิตประจำวัน ปัจจุบันการผลิตไส้กรอกเป็นการประยุกต์ใช้กระบวนการถนอมอาหารหลายอย่างรวมกัน เช่น การใช้ความร้อน การอบแห้ง การแช่เย็นและการใช้สารเคมี มีการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภทเกลือไนเตรดและเกลือไนไตรต์ ในรูปของโพแทสเซียมไนเตรด โพแทสเซียมไนไตรต์ โซเดียมไนเตรด โซเดียมไนไตรต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำหน้าที่สารคงสภาพสีและสารกันเสีย ใช้ป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถสร้างสารพิษที่มีความเป็นพิษรุนแรงต่อมนุษย์ คือ คลอสตริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) ซึ่งเจริญได้ดีในสภาวะที่ไม่มีอากาศ จึงเป็นแบคทีเรียประเภทที่พบในผลิตภัณฑ์อาหารบรรจุกระป๋องหรือถุงสุญญากาศรวมถึงผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก (cured meat) ที่ขาดการควบคุมการผลิตที่ดี ไนไตรต์ยังมีคุณสมบัติทำให้เกิดสีและกลิ่นที่พึงประสงค์ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เนื่องจากไนไตรต์สามารถรวมตัวกับไมโอโกลบิน ซึ่งเป็นรงควัตถุสีแดงในเนื้อสัตว์ได้เป็นสารสีแดงเข้ม เมื่อผ่านความร้อนสีจะคงทนไม่ซีดจาง นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน จึงช่วยป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปที่มีส่วนประกอบของไขมันสูง

การประกอบอาหารโดยใช้ความร้อนสูงมาก (frying with high temperature) ในอาหารที่มีวัตถุเจือปนอาหารประเภทเกลือไนเตรดและเกลือไนไตรต์ จะทำให้ไนไตรต์เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารที่สามารถรวมตัวกับสารเอมีนในเนื้อสัตว์ เกิดเป็นสารประกอบไนโตรซามีนที่มีความสามารถในการก่อมะเร็งในสัตว์ทดลอง และอาจเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ นอกจากนี้ในสภาวะความเป็นกรดในกระเพาะอาหารจะทำให้ไนไตรต์เปลี่ยนเป็นกรดไนตรัส ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับสารประกอบเอมีนในเนื้อสัตว์เช่นเดียวกัน ดังนั้นหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย จึงต้องควบคุมการใช้วัตถุเจือปนอาหารให้ใช้ในปริมาณที่อนุญาตเท่านั้น

ปีงบประมาณ 2560 กระทรวงสาธารณสุขมีการปรับปรุงประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 4) ซึ่งมีการปรับปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์เปลี่ยนไป ผู้ผลิต ผู้ประกอบการควรรับรู้ และปรับเปลี่ยนสูตรการผลิตให้สอดคล้องกับข้อกำหนดเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ทั่วประเทศ จัดทำโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย โดยมีกิจกรรมการตรวจเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive surveillance) รวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ ไข่กรอก ไข่อ้ว หมา ไข่กรอกอีสาน ปีงบประมาณ 2556-2559 จากสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง ทั่วประเทศ เพื่อนำมาวิเคราะห์เทียบกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2559 และเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 และนำเสนอข้อมูลในภาพรวมของประเทศ เพื่อผู้เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ประโยชน์ ในการเฝ้าระวัง แก้ไขปัญหา ปรับปรุงคุณภาพ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบข้อมูลคุณภาพและความปลอดภัยของไข่กรอก ไข่อ้ว หมา ไข่กรอกอีสาน ในภาพรวมของ ประเทศ และนำเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและผู้ผลิตใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัย ของไข่กรอก ไข่อ้ว หมา ไข่กรอกอีสาน ต่อไป

ผลการดำเนินงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้รวบรวมผลการวิเคราะห์ไข่กรอก ไข่อ้ว หมา ไข่กรอกอีสาน ปีงบประมาณ 2556-2559 มีหน่วยงานที่มีข้อมูล 11 แห่ง ได้แก่ สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างไข่กรอก ไข่อ้ว หมา และไข่กรอกอีสาน ระหว่างปีงบประมาณ 2556-2559 จำนวนรวมตัวอย่างทั้งหมด 371 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 107 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28.8 แบ่งเป็นไข่กรอก ไข่กรอกอีสาน ไข่อ้ว และหมา 224, 111, 26 และ 10 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 65, 26, 12 และ 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.0, 46.2, 23.4 และ 40.0 ตามลำดับ รายละเอียดตามตารางที่ 3 และ 4

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างไข่กรอก ไข่อ้ว หมา และไข่กรอกอีสาน จำแนกตามจังหวัดผู้ผลิต/สถานที่เก็บ ตัวอย่าง รายละเอียดตามตารางที่ 5

การตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างไข่กรอก ไข่อ้ว หมา และไข่กรอกอีสาน แบ่งเป็นตัวอย่างที่ส่งตรวจวิเคราะห์ เฉพาะทางเคมีจำนวน 184 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 27.2 ตรวจวิเคราะห์เฉพาะทาง จุลชีววิทยาจำนวน 102 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 21 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 20.6 ตรวจวิเคราะห์ทั้งทางเคมีและ จุลชีววิทยาจำนวน 85 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 36 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 42.4 รายละเอียดตามตารางที่ 6

สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานตามรายการวิเคราะห์ พบวัตถุเจือปนอาหารเกินปริมาณสูงสุดที่อนุญาต โซเดียมไนเตรดตรวจวิเคราะห์ 233 ตัวอย่าง เกินมาตรฐาน 40 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 17.2 สำหรับโซเดียมไนเตรด และสารกลุ่มไนเตรด เป็นวัตถุเจือปนอาหารที่ไม่ระบุให้ใช้ในผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) ต่าง

จากฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) อนุญาตให้ใช้ 500 มก./กก. แต่จากการสำรวจพบโซเดียมไนเตรตเกิน 500 มก./กก. 3 ตัวอย่าง โดยปริมาณที่พบสูงสุด 2,863.03 มก./กก. ในกรณีพบวัตถุเจือปนอาหารที่ไม่ระบุให้ใช้ เมื่อตรวจพบในตัวอย่าง พิจารณาให้ไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อค่าที่ได้สูงกว่าค่า limit of quantitation (LOQ) ขีดจำกัดการวัดเชิงปริมาณของห้องปฏิบัติการที่มีค่าสูงที่สุดในรายการวิเคราะห์นั้น ในกรณีโซเดียมไนเตรต LOQ=30.0 ผลวิเคราะห์ตั้งแต่ 30.0 มก./กก. คือไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุที่กำหนดเกณฑ์เช่นนี้ เนื่องจากการรวบรวมผลวิเคราะห์จากหลายห้องปฏิบัติการ การตรวจพบปริมาณน้อยอาจเกิดจากการปนเปื้อนจากวัตถุดิบโดยผู้ผลิตไม่ได้เติมลงไป จากเกณฑ์ดังกล่าวพบว่า กรดเบนโซอิกตรวจวิเคราะห์ 223 ตัวอย่าง เกินมาตรฐาน 21 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.4 กรดเบนโซอิกค่า LOQ=20.0 ฉะนั้นทุกตัวอย่างที่กรดเบนโซอิกเกิน 20.0 มก./กก. คือไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ปริมาณกรดเบนโซอิกที่พบสูงสุดคือ 3,279 มก./กก. โซเดียมไนไตรต์ตรวจวิเคราะห์ 235 ตัวอย่าง เกินมาตรฐาน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.9 โซเดียมไนไตรต์เดิมอนุญาตให้ใช้ 125 มก./กก. โดยคำนวณเป็นโซเดียมไนไตรต์ ปัจจุบันอนุญาตให้ใช้ 80 มก./กก. โดยคำนวณเป็น NO₂ ที่ตกค้าง ซึ่งเมื่อคำนวณแล้วจะเท่ากับโซเดียมไนไตรต์ 120 มก./กก. ซึ่งเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์นี้มีตัวอย่างไม่ผ่านมาตรฐาน 2 ตัวอย่าง ปริมาณสูงสุดที่พบ คือ 219 มก./กก. ชนิดและปริมาณสีสังเคราะห์ตรวจวิเคราะห์ 147 ตัวอย่าง เดิมประกาศฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547) ไม่อนุญาตให้ใช้สีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ จากการสำรวจครั้งนี้พบการใช้สีสังเคราะห์ 13 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.8 แต่ฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) อนุญาตให้ใช้สีสังเคราะห์ได้ในปริมาณที่กำหนด พบสี Erythrosine เกินมาตรฐาน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.7 พบในปริมาณ 45.1 มก./กก ในไส้กรอกไก่เกรตซี และกรดซอร์บิกตรวจวิเคราะห์ 214 ตัวอย่าง เกินมาตรฐาน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.5 กรดซอร์บิกอนุญาตให้ใช้ 1,500 มก./กก พบเกินมาตรฐาน 1 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 1,932 มก./กก และพบการใช้กรดซอร์บิกร่วมกับสารกันเสียกลุ่มไนไตรต์ 2 ตัวอย่าง ซึ่งประกาศฉบับที่ 381 ระบุว่าห้ามใช้สารกันเสียกลุ่มไนไตรต์ร่วมกับกลุ่มซอร์เบต รายละเอียดตามตารางที่ 7

คุณภาพทางจุลชีววิทยา อ้างอิงตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560 อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป ข้อ 2.2.5 ไส้กรอก ไส้อั่ว อาหารดิบ (ข้อ 1.5) ไส้กรอกอีสาน และหม่า ผลการวิเคราะห์พบจำนวนจุลินทรีย์ (CFU/g) ตรวจวิเคราะห์ 21 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.5 *E. coli* (MPN/g) ตรวจวิเคราะห์ 85 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.1 *S. aureus* (CFU/g) ตรวจวิเคราะห์ 123 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4.1 *S. aureus* (/0.1g) อ้างอิงมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 364 (พ.ศ. 2556) มาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคบัญชีหมายเลข 3 ข้อ 6 (3) ตรวจวิเคราะห์ 36 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.9 *C. perfringens* (CFU/g) ตรวจวิเคราะห์ 42 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 7 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 16.7 *B. cereus* (CFU/g) ตรวจวิเคราะห์ 61 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.6 *Salmonella* spp. (/25 g) ตรวจวิเคราะห์ 183 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 14.8 *L. monocytogenes* (/25 g), *V. cholerae** O1/O139 (/25 g), *V. parahaemolyticus* (/25 g), Coliforms (MPN/g) ตรวจวิเคราะห์ 6, 11, 4 และ 10 ตัวอย่าง ตามลำดับ ไม่พบ และไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานทุกตัวอย่าง รายละเอียดตามตารางที่ 8

เมื่อจำแนกตามผู้ส่งตัวอย่าง เป็นตัวอย่างที่เอกชนนำส่ง 56 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.9 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนำส่ง 164 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 45 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 27.4 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยานำส่ง 145 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 40 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28.3 และอื่นๆ 6 ตัวอย่าง ไม่ผ่านมาตรฐาน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.3 รายละเอียดตามตารางที่ 9

สรุปและวิจารณ์

จากข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์อาหารประเภทไส้กรอก ไส้กรอกอีสาน ไส้อั่ว และหม่า พบว่ามีการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภทกรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก โซเดียมไนเตรด โซเดียมไนไตรต์ และสีสังเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำหน้าที่สารคงสภาพสีและสารกันเสีย ใช้ป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สามารถสร้างสารพิษที่มีความเป็นพิษรุนแรงต่อมนุษย์ ตรวจพบการปนเปื้อนทางจุลชีววิทยา ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ และ *E. coli* เป็นดัชนีบ่งชี้สุขลักษณะการผลิตอาหาร *Salmonella* spp. เป็นเชื้อโรคที่พบในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์พบได้ในเนื้อสัตว์ดิบ ทำให้เกิดโรคซาลโมเนลโลซิส (Salmonellosis) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อ (infection) ในระบบทางเดินอาหาร ทำให้เกิดอาการลำไส้อักเสบ (gastroenteritis) *Staphylococcus aureus* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปตามผิวหนัง จมูก มือ ผม ผผลผิวหนังของมนุษย์ อาจมีการปนเปื้อนจากวัตถุดิบ หรือผู้สัมผัสอาหารลงสู่อาหารในสถานะที่เหมาะสมสามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วและสร้างสารพิษที่ทนความร้อนสูง เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ *Clostridium perfringens* พบได้ทั่วไปในธรรมชาติ ดิน น้ำ ทางเดินอาหารของสัตว์และมนุษย์ และเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สร้างสปอร์ (bacterial spore) ซึ่งทนความแห้งแล้งได้ดี สปอร์จึงพบได้ทั่วไปในฝุ่น ควัน และปะปนมากับอาหารแห้ง เช่น เครื่องเทศ (spice) มักพบปนเปื้อนข้าม (cross contamination) จากเชื้อในทางเดินอาหารของสัตว์ที่ถูกฆ่าแล้วไปยังเนื้อสัตว์ในโรงฆ่าสัตว์ (slaughter) เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) *Bacillus cereus* พบทั่วไปในธรรมชาติในดิน และน้ำ เชื้อสร้างสปอร์ซึ่งทนความแห้งแล้งได้ดี สปอร์จึงพบได้ทั่วไปในฝุ่น ควัน และปะปนมากับอาหารแห้ง เช่น น้ำตาล วัตถุเจือปนอาหาร เครื่องเทศ เป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) *L. monocytogenes*, *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* เชื้อพวกนี้ไม่สามารถทนสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ จึงไม่พบว่ามีปัญหาปนเปื้อนไส้กรอก ไส้อั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน

ข้อมูลที่รวบรวมในครั้งนี้ เพื่อจัดทำเป็นรายงานสื่อสารความเสี่ยงและแจ้งเตือนภัยสุขภาพต่อผู้บริโภค เพื่อให้ผู้บริโภคทราบถึงความเสี่ยงจากการบริโภคอาหารประเภทไส้กรอก และสามารถใช้เป็นข้อมูลในการเลือกบริโภคอาหารที่มีความปลอดภัย และในส่วนของผู้ผลิตควรมีการปรับปรุงการผลิตให้สอดคล้องกับข้อกำหนดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภค นอกจากนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการสำรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์เพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมนโยบายอาหารปลอดภัยของรัฐบาล และเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

ตารางที่ 1 ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตให้ใช้วัตถุเจือปนอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 381 (พ.ศ. 2559) เทียบกับฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547)

รายการวิเคราะห์	ปริมาณสูงสุดที่อนุญาต (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	
	ฉบับที่ 281 (พ.ศ. 2547)	ฉบับที่ 381 (พ.ศ.2559)
SORBATES (กลุ่มซอร์เบต)	2,000 (เฉพาะไส้กรอกปลา)	1,500 (หมวดอาหาร 08.3) 10,000 (หมวดอาหาร 08.4)
BENZOATE (กลุ่มเบนโซเอต)	ไม่กำหนดให้ใช้	1,000 (หมวดอาหาร 08.3.1.2) 2,000 (หมวดอาหาร 09.3)
NITRITES (กลุ่มไนไตรต์)	125	80 (หมวดอาหาร 08.3.1.2, 08.3.2.3, 08.3.2) คำนวณเป็น NO ₂ ที่ตกค้าง
NITRATES (กลุ่มไนเตรต)	500	ไม่กำหนดให้ใช้
Sunset yellow FCF	ไม่อนุญาตให้ใช้	135 (หมวดอาหาร 08.3.1.2) 300 (หมวดอาหาร 08.3.1.3) 300 (หมวดอาหาร 08.3.2)
Azorubine	ไม่อนุญาตให้ใช้	500 (หมวดอาหาร 08.4) 500 (หมวดอาหาร 09.4)
Ponceau 4 R	ไม่อนุญาตให้ใช้	500 (หมวดอาหาร 08.4) 500 (หมวดอาหาร 09.4)
Erythrosine	ไม่อนุญาตให้ใช้	30 (หมวดอาหาร 08.3)
Tartrazine	ไม่อนุญาตให้ใช้	135 (หมวดอาหาร 08.3.1.2) 300 (หมวดอาหาร 08.3.1.3) 300 (หมวดอาหาร 08.3.2)

หมายเหตุ : หมวดอาหาร 08.3 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บดและผ่านกรรมวิธี

หมวดอาหาร 08.3.1.2 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บดที่ผ่านกระบวนการหมักหรือไม่ก็ได้และทำแห้ง โดยไม่ใช้ความร้อน (กุนเชียง)

หมวดอาหาร 08.3.1.3 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บดที่ผ่านกระบวนการหมักต้อง โดยไม่ใช้ความร้อน (ไส้กรอกอีสาน หม่า)

หมวดอาหาร 08.3.2 เนื้อสัตว์บด ทำให้สุกโดยใช้ความร้อน (ไส้กรอก ไส้อั่ว)

หมวดอาหาร 08.4 ไส้สำหรับบรรจุไส้กรอก

หมวดอาหาร 09.3 สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำที่ผ่านกระบวนการกึ่งถนอมอาหาร (ไส้กรอกปลา)

หมวดอาหาร 09.4 สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำที่ผ่านกระบวนการถนอมอาหาร หรือผ่านกรรมวิธีแคะนึ่ง (ไส้กรอกปลา)

ตารางที่ 2 เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาไส้กรอก ไส้ฉั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน*

รายการ	อาหารพร้อมบริโภคทั่วไป ข้อ 2.2.5 ไส้กรอก/ไส้ฉั่ว	อาหารดิบ ข้อ 1.5 ไส้กรอกอีสาน/หม่า
จำนวนจุลินทรีย์/กรัม	น้อยกว่า 1×10^6	(ไม่กำหนดในอาหารหมัก)
MPN <i>E. coli</i> /กรัม	น้อยกว่า 3	น้อยกว่า 100
จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค		
- <i>Staphylococcus aureus</i> /กรัม	น้อยกว่า 100	น้อยกว่า 100
- <i>Clostridium perfringens</i> /กรัม	น้อยกว่า 100	น้อยกว่า 1000
- <i>Bacillus cereus</i> /กรัม	น้อยกว่า 100	น้อยกว่า 1000
- <i>Salmonella</i> spp. /25 กรัม	ไม่พบ	ไม่พบ
- <i>V. cholerae</i> O1/O139 /25 g	ไม่พบ	ไม่พบ
- <i>V. parahaemolyticus</i> /25 g	ไม่พบ	ไม่พบ
- <i>L. monocytogenes</i> /25 g	ไม่พบ	-

หมายเหตุ : * ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560

ตารางที่ 3 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้ฉั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกตามปีงบประมาณ 2556-2559 และหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์

หน่วยงาน	ปีงบประมาณ	จำนวน ตัวอย่าง	สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน				
			เคมี	จุลชีววิทยา	เคมีและ จุลชีววิทยา	รวม	ร้อยละ
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 (เชียงใหม่)	2556	4	1	0	0	1	25.0
	2557	2	0	0	0	0	0.0
	2558	4	1	0	0	1	25.0
	2559	0	0	0	0	0	-
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 (เชียงราย)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 (พิษณุโลก)	2556	0	0	0	0	0	-
	2557	1	1	0	0	1	100.0
	2558	4	2	1	0	3	75.0
	2559	2	0	0	0	0	0.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 (นครสวรรค์)	2556	5	0	2	0	2	40.0
	2557	6	3	0	0	3	50.0
	2558	2	1	0	0	1	50.0
	2559	5	0	0	0	0	0.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 (สมุทรสงคราม)	2556	2	0	0	0	0	0.0
	2557	0	0	0	0	0	-
	2558	2	0	0	0	0	0.0
	2559	3	0	0	0	0	0.0

ตารางที่ 3 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้จุก หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกตามปีงบประมาณ 2556-2559 และหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ (ต่อ)

หน่วยงาน	ปีงบประมาณ	จำนวนตัวอย่าง	สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน				
			เคมี	จุลชีววิทยา	เคมีและจุลชีววิทยา	รวม	ร้อยละ
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 (ชลบุรี)	2556	0	0	0	0	0	-
	2557	0	0	0	0	0	-
	2558	2	0	0	0	0	0.0
	2559	0	0	0	0	0	-
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 (ขอนแก่น)	2556	1	0	0	0	0	0.0
	2557	1	0	1	0	1	100.0
	2558	2	0	1	0	1	50.0
	2559	2	0	2	0	2	100.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 (อุดรธานี)	2556	8	0	0	0	0	0.0
	2557	4	3	1	0	4	100.0
	2558	0	0	0	0	0	-
	2559	1	0	0	0	0	0.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 (นครราชสีมา)	2556	5	1	2	1	4	80.0
	2557	29	0	16	1	17	58.6
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 (อุบลราชธานี)	2556	2	1	0	0	1	50.0
	2557	0	0	0	0	0	-
	2558	1	0	0	0	0	0.0
	2559	4	1	0	0	1	25.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 (สุราษฎร์ธานี)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 (ภูเก็ต)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 (สงขลา)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 (ตรัง)	2556	0	0	0	0	0	-
	2557	4	1	0	0	1	25.0
	2558	0	0	0	0	0	-
	2559	0	0	0	0	0	-
สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	2556	22	5	0	0	5	22.7
	2557	49	9	4	0	13	26.5
	2558	59	14	2	0	16	27.1
	2559	55	16	3	0	19	34.5
รวม	2556	49	8	4	1	13	26.5
	2557	96	17	22	1	40	41.7
	2558	132	18	12	0	30	22.7
	2559	94	18	6	0	24	25.5
	รวม	371	61	44	2	107	28.8

ตารางที่ 4 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้ฉั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกตามชนิดตัวอย่าง

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน				
		เคมี	จุลชีววิทยา	เคมีและจุลชีววิทยา	รวม	ร้อยละ
ไส้กรอก	224	53	12	0	65	29.0
ไส้ฉั่ว	26	7	4	1	12	46.2
หม่า	10	1	3	0	4	40.0
ไส้กรอกอีสาน	111	0	25	1	26	23.4
รวม	371	61	44	2	107	28.8

ตารางที่ 5 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้ฉั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกตามจังหวัดผู้ผลิต/สถานที่เก็บตัวอย่าง และหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์

หน่วยงานตรวจวิเคราะห์	จังหวัด	จำนวน ตัวอย่าง	สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน				
			เคมี	จุลชีววิทยา	เคมีและ จุลชีววิทยา	รวม	ร้อยละ
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 (เชียงใหม่)	ไม่ระบุ	10	2	0	0	2	20.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 (เชียงราย)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 (พิษณุโลก)	พิษณุโลก	1	1	0	0	1	100.0
	สุโขทัย	4	2	1	0	3	75.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 (นครสวรรค์)	ลพบุรี	18	4	2	0	6	33.3
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 (สมุทรสงคราม)	กาญจนบุรี	6	0	0	0	0	0.0
	นครปฐม	1	0	0	0	0	-
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 (ชลบุรี)	ระยอง	2	0	0	0	0	0.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 (ขอนแก่น)	กาฬสินธุ์	1	0	0	0	0	0.0
	ขอนแก่น	2	0	1	0	1	50.0
	มหาสารคาม	3	0	3	0	3	100.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 (อุดรธานี)	อุดรธานี	6	0	0	0	0	0.0
	หนองคาย	7	3	1	0	4	57.1
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 (นครราชสีมา)	ชัยภูมิ	105	0	25	1	26	24.8
	นครราชสีมา	4	1	1	1	3	75.0
	บุรีรัมย์	1	1	0	0	1	100.0
	สุรินทร์	2	0	1	0	1	50.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 (อุบลราชธานี)	มุกดาหาร	2	0	0	0	0	0.0
	ศรีสะเกษ	1	0	0	0	0	-
	ยโสธร	4	2	0	0	2	50.0
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 (สุราษฎร์ธานี)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 (ภูเก็ต)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 (สงขลา)	ไม่มีตัวอย่าง						
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 (ตรัง)	ตรัง	4	1	0	0	1	25.0

ตารางที่ 5 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้ฮั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกตามจังหวัดผู้ผลิต/สถานที่เก็บ ตัวอย่าง และหน่วยงานที่ตรวจวิเคราะห์ (ต่อ)

หน่วยงานตรวจวิเคราะห์	จังหวัด	จำนวนตัวอย่าง	สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน				
			เคมี	จุลชีววิทยา	เคมีและจุลชีววิทยา	รวม	ร้อยละ
สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	กรุงเทพมหานคร	146	38	2	0	40	27.4
	กาฬสินธุ์	1	0	0	0	0	0.0
	ตาก	1	1	0	0	1	100.0
	นครนายก	10	1	0	0	1	10.0
	นนทบุรี	2	1	1	0	2	100.0
	พระนครศรีอยุธยา	21	0	6	0	6	28.6
	สมุทรปราการ	1	1	0	0	1	100.0
	ไม่ระบุ	3	2	0	0	2	66.7

ตารางที่ 6 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้ฮั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกตามการตรวจวิเคราะห์

การตรวจวิเคราะห์	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ไม่ผ่านมาตรฐาน	ร้อยละ
ตรวจวิเคราะห์เฉพาะทางเคมี	184	50	27.2
ตรวจวิเคราะห์เฉพาะทางจุลชีววิทยา	102	21	20.6
ตรวจวิเคราะห์ทั้งทางเคมีและจุลชีววิทยา	85	36	42.4

ตารางที่ 7 สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานทางเคมี จำแนกตามรายการวิเคราะห์

รายการ	กรดเบนโซอิก (mg/kg)	กรดซอร์บิก (mg/kg)	โซเดียมไนไตรต์ (mg/kg)	โซเดียมไนเตรต (mg/kg)	ชนิดและปริมาณสีสังเคราะห์ (mg/kg)
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	223	214	235	233	147
ไม่ผ่านมาตรฐาน (ตัวอย่าง)	21	1	2	40	1
คิดเป็นร้อยละ	9.4	0.5	0.9	17.2	0.7
ค่าที่วิเคราะห์ได้	25.9-3,279	1,932	193.98-219	30.8-2,863.03	45.1

ตารางที่ 8 สาเหตุที่ไม่ผ่านมาตรฐานทางจุลชีววิทยา จำแนกตามรายการวิเคราะห์

รายการ	จำนวน จุลินทรีย์ CFU/g	<i>E. coli</i> MPN/g	<i>S. aureus</i> CFU/g	<i>S. aureus</i> /0.1g	<i>C. perfringens</i> CFU/g	<i>B. cereus</i> CFU/g	<i>Salmonella</i> spp. /25 g
จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด	21	85	123	36	42	61	183
ไม่ผ่านมาตรฐาน (ตัวอย่าง)	2	12	5	5	7	4	27
คิดเป็นร้อยละ	9.5	14.1	4.1	13.9	16.7	6.6	14.8
ค่าที่วิเคราะห์ได้สูงสุด	15×10^6	>1,100	850	93,000	880	พบ	พบ

ตารางที่ 9 ข้อมูลคุณภาพของไส้กรอก ไส้อั่ว หม่า และไส้กรอกอีสาน จำแนกผู้นำส่งตัวอย่าง

ผู้นำส่งตัวอย่าง	จำนวน	สาเหตุไม่ผ่านมาตรฐาน				
	ตัวอย่าง	เคมี	จุลชีววิทยา	เคมีและจุลชีววิทยา	รวม	ร้อยละ
เอกชน	56	7	11	1	19	33.9
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด	164	13	31	1	45	27.4
สำนักงานคณะกรรมการ อาหารและยา	145	40	1	0	41	28.3
อื่นๆ	6	1	1	0	2	33.3
รวม	371	61	44	2	107	28.8

รายนามคณะทำงาน

ผู้รวบรวมข้อมูล

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวสุรชาติพิทย์ วิทย์ชัยวุฒิมังค์

นายสมภพ วัฒนมณี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

นางสาวสุภาภรณ์ กสิวัฒน์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

นายพรศพล ชะพลพรรค

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

นางวาสิทธิ์ ทองทา

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

นางอรรพรรณ พัฒนกิจจารักษ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาวชिरาภา เขียวรอด

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

นางสาวกิตติมา ไมตรีประดับศรี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

นางพชรมน ทาขูลี

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุตรธานี

นางจิราพร ชูเสน

นางภัทรกานต์ พลัสสะ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

นายพงศ์พันธุ์ วัชรวิชานันท์

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

นางพัชรภรณ์ เกียรตินิติประวัติ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

นางสาวสุภาภินี โสบุญ

นางสาวจรรยา บุญวิจิตร

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต

นางสาวจรัส พูลแก้ว

นางสาวสุจิตรา สาชะจร

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

นางสาวพีรารินทร์ ปรามค์สุวรรณ

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

นางสาวนันทรัตน์ พรทรัพย์มณี

นางสาวอัจฉรา ชนะสิทธิ์

นางสาวเสาวนีย์ แก้วเอียน

นางพัชรินทร์ วัฒนสิน

ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์และจัดทำรายงาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

นางสาววิราภา เขียวรอด

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาวสุวรรณี ธีรภาพธรรมกุล

ผู้ประสานงานโครงการ

สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

นางสาววนิดา บุรญาติ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ

ภาคผนวก

โครงการและแผนปฏิบัติการ



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04

หน้าที่ 1 ของ 8 หน้า

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

ผลผลิต กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เป็นศูนย์กลางข้อมูลอ้างอิงห้องปฏิบัติการที่มีความทันสมัยและสามารถ
ตอบปัญหาทางการแพทย์และสาธารณสุขได้อย่างทันเหตุการณ์

กิจกรรมหลัก 2 ยกระดับและบูรณาการฐานข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อเป็นระบบเฝ้าระวังพยากรณ์และ
เตือนภัยสุขภาพของประเทศ

ประเภทเงินงบประมาณ

☒ งบประมาณแผ่นดิน ☐ เงินบำรุง ☐ เงินเบิกจ่ายแทนกัน ☐ งบอื่นๆ

ชื่อโครงการ โครงการบูรณาการอาหารปลอดภัย (Food Safety)

ภายใต้แผนงานบูรณาการ การลดปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพ

ประเภทโครงการ

☒ โครงการทั่วไป ระบุรายละเอียดประเภท สนับสนุนภารกิจหลัก

☐ วิจัยและพัฒนา ระบุรายละเอียดประเภท -

☐ ประเมินความเสี่ยง ระบุรายละเอียดประเภท -

หลักการและเหตุผล

ความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
ก่อให้เกิดความหลากหลายทางด้านการผลิต มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพ โดยเฉพาะอาหารและผลิตภัณฑ์เข้าสู่
ประเทศไทยจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาและความวิตกกังวลของผู้บริโภคด้านคุณภาพและความปลอดภัยของ
ผลิตภัณฑ์สุขภาพเพิ่มมากขึ้น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีภารกิจหลักในการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ
ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพหรือที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เพื่อควบคุมคุณภาพ ประสิทธิภาพและมาตรฐานให้เป็นไปตามกฎหมาย
และเป็นหลักฐานทางคดี รวมทั้งเพื่อสนับสนุนการป้องกันและควบคุมโรค โดยมีการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงาน
ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

นอกจากการตรวจสอบเฝ้าระวังทางห้องปฏิบัติการแล้ว กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ยังได้มีการดำเนินงาน
ตามนโยบายความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety) มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2547 และได้กำหนดเป็นนโยบายและแนว
ทางการดำเนินงานความปลอดภัยด้านอาหารอย่างต่อเนื่อง เป็นระบบเข้มแข็ง รวมไปถึงการประชาสัมพันธ์ให้
ประชาชนทราบ มีการตรวจสอบและรับรองอาหารปลอดภัย จัดทำคู่มือ และพัฒนาชุดทดสอบอาหารอย่างง่าย
เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถดูแลคุณภาพอาหารของตนเองได้ เพื่อมุ่งเน้นเป้าหมายให้คนไทยมีสุขภาพแข็งแรง
และอาหารไทยเป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ เป็นการเผยแพร่ภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศไทย อันจะส่งผลดีต่อ
การท่องเที่ยวและการลงทุน และให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี ตามนโยบายรัฐบาล
ที่จะนำประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0 รองรับอนาคตที่มีความเป็นสังคมเมือง สังคมผู้สูงอายุซึ่งในปี พ.ศ. 2573
ไทยจะมีผู้สูงอายุถึง 1 ใน 4 ของประชากรทั้งหมด การเชื่อมต่อการค้าและการลงทุน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
และลดความเหลื่อมล้ำการเข้าถึงระบบสุขภาพ ตั้งเป้าหมายให้ "ประชาชนสุขภาพดี เจ้าหน้าที่มีความสุข ระบบ

สุขภาพยั่งยืน" ภายใต้ยุทธศาสตร์ความเป็นเลิศ 4 ด้าน สู่การปฏิบัติใน 16 แผนงาน 48 โครงการ และมีการถ่ายทอดลงสู่หน่วยงานภายในกระทรวง ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สนับสนุนการดำเนินงานตามนโยบายด้าน Prevention & Promotion Excellence (ส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคเป็นเลิศ) ดังนั้นในปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 จึงได้จัดทำโครงการบูรณาการอาหารปลอดภัยขึ้น เพื่อกำหนดให้มีการตรวจเฝ้าระวังอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีข้อมูลที่เป็นระบบและมีความเสี่ยงเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุข มีการประเมินสถานการณ์ ในภาพรวมให้มีความครอบคลุมทั่วถึง จัดทำข้อมูลทางวิชาการในภาพรวมของประเทศ ส่งผลให้การดำเนินงานด้านการให้ความคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารปลอดภัยมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสนับสนุนแผนยุทธศาสตร์ชาติด้านสาธารณสุขระยะ 20 ปี ตามนโยบายรัฐบาลที่จะนำประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ และประเมินสถานการณ์ความปลอดภัยของอาหาร
3. เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค ประชาชน และสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่ประเทศไทย
4. เพื่อสร้างความเข้มแข็งและการมีส่วนร่วมของผู้ประกอบการ และประชาชนทั่วไปในการเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านอาหาร
5. เพื่อสร้างฐานข้อมูลด้านคุณภาพและความปลอดภัยอาหารที่มีคุณภาพถูกต้องอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ

กิจกรรมสำคัญ/เป้าหมาย/กลุ่มเป้าหมาย/ตัวชี้วัด

ลำดับ/กิจกรรม	ค่าเป้าหมาย/หน่วยนับ	กลุ่มเป้าหมาย	ตัวชี้วัด	หน่วยงานรับผิดชอบ
1.ตรวจวิเคราะห์เฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารและผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็น ● Active Surveillance	7 เรื่อง		ร้อยละความสำเร็จของการดำเนินการตามแผน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารและศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์
- การศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย	จำนวน 100 ตัวอย่าง <u>รายการตรวจวิเคราะห์</u> - โลหะหนัก ได้แก่ ปรอท แคดเมียม ตะกั่ว สารหนู และสารหนูอินทรีย์ - สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 132 ชนิด - สารรม ได้แก่ Phosphines และ Bromide ion - สารดัดแปรพันธุกรรม (GMO)	<u>ตัวอย่างข้าวสาร</u> - ข้าวสารแบบบรรจุถุงและแบบตักขาย - ข้าวที่นิยมบริโภค แบบขัดสีและไม่ขัดสี ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวกล้อง ข้าวมีสี - เก็บตัวอย่างจากแหล่งกระจายข้าวขนาดใหญ่ของพื้นที่ คำส่ง คำปลีก ตัวแทน 5 ภาค 14 จังหวัด		สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารและศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เป็นตัวแทนภาค



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04
หน้าที่ 3 ของ 8 หน้า

ลำดับ/กิจกรรม	ค่าเป้าหมาย/หน่วยนับ	กลุ่มเป้าหมาย	ตัวชี้วัด	หน่วยงานรับผิดชอบ
	-สิ่งแปลกปลอม ชนิด light filth			
-การตกค้างของสารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารต้านจุลชีพ ตกค้างในส้ม	<u>จำนวน</u> 116 ตัวอย่าง <u>รายการตรวจวิเคราะห์</u> - สารเคมีป้องกันกำจัด ศัตรูพืช 132 ชนิด - สารต้านจุลชีพ 3 ชนิด - จุลินทรีย์ดื้อสารต้าน จุลชีพ 4 ชนิด <i>E.coli</i> <i>E. cocci</i> <i>S. aureus</i> <i>Salmonella</i> spp.	<u>ตัวอย่างส้ม</u> -ในประเทศ: แหล่งปลูกสำคัญ ของประเทศไทย 7 จังหวัด และจากจำหน่ายตลาดค้าส่ง หรือร้านค้าปลีกค้าส่งสมัยใหม่ -นำเข้า: จากด่านอาหาร และยา		สำนักคุณภาพและความ ปลอดภัยอาหารและศูนย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ เป็นตัวแทนภาค
-การสำรวจปริมาณสาร ต้านจุลชีพตกค้างในไข่ ของประเทศไทยโดย เทคนิคลิควิดโครมาโต- กราฟีแทนเดมแมสสเปค โตรเมตรี	<u>จำนวน</u> 100 ตัวอย่าง <u>รายการตรวจวิเคราะห์</u> -สารต้านจุลชีพตกค้าง 5 กลุ่ม 46 ชนิดสาร	<u>ตัวอย่างไข่เป็ด และไข่ไก่</u> -เก็บตัวอย่างจากฟาร์มระบบ ปิดและเปิด ตัวแทน 5 ภาค 30 จังหวัด		สำนักคุณภาพและความ ปลอดภัยอาหารและศูนย์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ เป็นตัวแทนภาค
-คุณภาพความปลอดภัย ของอาหารประเภทเส้น ที่ผลิตจากแป้ง	<u>จำนวน</u> 198 ตัวอย่าง <u>รายการตรวจวิเคราะห์</u> -ด้านเคมี 5 รายการ กรดเบนโซอิก, กรดซอร์ บิก, กรดโปรปิโอนิก ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และ สี (เฉพาะเส้น บะหมี่ และแผ่นก๊วยเตี๋ยว) -ด้านจุลินทรีย์ 7 รายการ จำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมด/กรัม, ยีสต์และรา/กรัม, <i>E.coli</i> MPN/กรัม, <i>S.aureus</i> CFU/กรัม, <i>B.cereus</i> CFU/กรัม, <i>C.perfringens</i> CFU/ กรัม และ <i>Salmonella</i> spp./25 กรัม	<u>ตัวอย่างเส้นก๋วยเตี๋ยว และเส้นขนมจีน</u> -เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ตลาดค้าส่ง ตลาดสด		ศูนย์วิทยาศาสตร์ การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมาและ ศวก.ที่ 2 พิษณุโลก ศวก.ที่ 3 นครสวรรค์ ศวก.ที่ 5 สมุทรสงคราม ศวก.ที่ 6 ชลบุรี ศวก.ที่ 8 อุตรธานี ศวก.ที่ 10 อุบลราชธานี ศวก.ที่ 11 สุราษฎร์ธานี ศวก.ที่ 12 สงขลา ศวก.ที่ 12/1 ตรัง สำนักคุณภาพและความ ปลอดภัยอาหาร



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04
หน้าที่ 4 ของ 8 หน้า

ลำดับ/กิจกรรม	คำเป้าหมาย/หน่วยนับ	กลุ่มเป้าหมาย	ตัวชี้วัด	หน่วยงานรับผิดชอบ
-การสำรวจและเฝ้าระวังสารบอร์แรกซ์ในอาหาร	จำนวน 1,540 ตัวอย่าง <u>รายการตรวจวิเคราะห์</u> ตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบบอร์แรกซ์	ตัวอย่างอาหารกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ แป้งทำขนม ทับทิมกรอบ ผลไม้ดอง เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์บะหมี่ ผลไม้ดอง ฯลฯ -เก็บตัวอย่าง 77 จังหวัด (รวมกรุงเทพมหานคร)		ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 14 แห่ง และสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
-การศึกษาปริมาณโลหะหนัก สารปนเปื้อน สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และยาสัตว์ตกค้างที่คนไทยได้รับจากอาหาร	จำนวน 1,048 ตัวอย่าง	ตัวอย่างอาหารดิบ -เก็บตัวอย่าง 4 ภาคๆ 2 จังหวัด รวม 8 จังหวัด ในช่วงเวลาเดียวกัน		สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารและศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่เป็นตัวแทนภาค
-การสำรวจฟอร์มาลินปนเปื้อนในอาหาร (ต่อเนื่อง)	จำนวน 120 ตัวอย่าง <u>รายการตรวจวิเคราะห์</u> ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (ในรูป free form)	ตัวอย่างอาหารกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ ปลาหมึกสายพันธุ์อาร์เจนตินา ปลาหมึกไทยสไบนางดำ เห็ดหอม ผักกาดปลี ฯลฯ		สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
● <i>Passive Surveillance</i>	8 ผลิตภัณฑ์		จำนวนเรื่อง/ข้อมูลทางวิชาการ เพื่อเผยแพร่/สื่อสารให้แก่ประชาชน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารและศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ 14 แห่ง
-รวบรวมข้อมูลผลตรวจผลิตภัณฑ์ และสรุปเป็นภาพรวมของประเทศ ปี 2559 (ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่อง) -ตรวจวิเคราะห์เพิ่มเติมตามประกาศ (ตามมติที่ประชุมหารือร่วมกัน)	6 ผลิตภัณฑ์	คุณภาพและความปลอดภัยของ 1.น้ำปลา 2.น้ำและน้ำแข็งบริโภค 3.นมพร้อมดื่ม 4.ผลิตภัณฑ์ชุมชน 5.กะปิ 6.น้ำพริก		เจ้าภาพ น้ำปลา -ศวก.ที่ 12 สงขลา น้ำและน้ำแข็งบริโภค-ศวก.ที่ 11 สุราษฎร์ธานี นมพร้อมดื่ม-สคอ. ผลิตภัณฑ์ชุมชน-ศวก.ที่ 6 ชลบุรี กะปิ -ศวก.ที่ 12/1 ตรัง น้ำพริก - ศวก.ที่ 3 นครสวรรค์
-ปี 2556-59 (ผลิตภัณฑ์ใหม่)	2 ผลิตภัณฑ์	คุณภาพและความปลอดภัยของ 1.ไส้กรอกและผลิตภัณฑ์ 2.ลูกชิ้น		เจ้าภาพ ไส้กรอกฯ-ศวก.ที่ 5 สมุทรสงคราม ลูกชิ้น-ศวก.ที่ 12 สงขลา



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04
หน้าที่ 5 ของ 8 หน้า

ลำดับ/กิจกรรม	ค่าเป้าหมาย/หน่วยนับ	กลุ่มเป้าหมาย	ตัวชี้วัด	หน่วยงานรับผิดชอบ
โครงการตามภารกิจพื้นฐานของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร (ไม่บูรณาการ)				
2.การตรวจรับรองและมอบป้ายรับรองอาหารปลอดภัย ภายใต้โครงการอาหารปลอดภัย	8,000 ตัวอย่าง	-อาหารทั่วไป -ผู้ประกอบการที่สมัครเข้าร่วมโครงการอาหารปลอดภัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	ระดับความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
3.ตรวจเฝ้าระวังความปลอดภัยอาหารภายใต้โครงการเฝ้าระวังความปลอดภัยอาหารสำหรับพระบรมวงศานุวงศ์	60,000 ตัวอย่าง	-วัตถุดิบในการประกอบอาหารสำหรับเครื่องเสวยและข้าราชการบริพาร	ระดับความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
4.ตรวจเฝ้าระวังความปลอดภัยอาหารภายใต้โครงการความปลอดภัยด้านอาหารในการประชุมคณะรัฐมนตรีและการประชุมระดับผู้นำประเทศ	1,300 ตัวอย่าง	-อาหารปรุงสำเร็จที่ใช้ในการจัดเลี้ยงในการประชุมคณะรัฐมนตรี -อาหารที่ใช้เลี้ยงในการประชุมคณะผู้นำประเทศ	ระดับความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
5.พัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการอ้างอิงตามมาตรฐานสากล	10 ห้องปฏิบัติการสามารถรักษาระบบคุณภาพตามมาตรฐานสากล	ห้องปฏิบัติการด้านอาหารของสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	ระดับความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร
6. จัดฝึกอบรม/ประชุม/สัมมนาเพื่อพัฒนาบุคลากร	จัดฝึกอบรมอย่างน้อย 1 ครั้ง	-เจ้าหน้าที่ตรวจวิเคราะห์จากส่วนกลางและส่วนภูมิภาค -นักวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการเครือข่าย	ระดับความสำเร็จของการดำเนินงานตามแผน	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

รายละเอียดงบประมาณ

	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.
งบประมาณ (บาท)	1,375,000	1,500,000	1,500,000	1,250,000	2,000,000	2,000,000
	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.
	2,125,000	2,000,000	2,000,000	875,000	875,000	-

รวมงบประมาณทั้งสิ้น 17,500,000 บาท



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04
หน้าที่ 6 ของ 8 หน้า

รายละเอียดการจัดสรรงบประมาณตามแยกตามหน่วยงาน

ลำดับที่	หน่วยงาน	งบประมาณที่จัดสรร (บาท)		กิจกรรม/หมายเหตุ
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
1	ศวก.ที่ 1 เชียงใหม่	310,000	125,000	1.ค่าใช้จ่ายพื้นฐานของการดำเนินงานบูรณาการด้านอาหาร 2.โครงการการเฝ้าระวังคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร (National Surveillance on Quality and Safety of Food) แบ่งเป็น • Active Surveillance 7 เรื่อง 2.1 การศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย 2.2 การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพตกค้างในส้ม 2.3 การสำรวจปริมาณสารต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทยโดยเทคนิคลิควิดโครมาโตกราฟีแทนเดมแมสสเปกโตรเมตรี 2.4 คุณภาพความปลอดภัยของอาหารประเภทเส้นที่ผลิตจากแป้ง 2.5 การสำรวจและเฝ้าระวังสารบอร์แรกซ์ในอาหาร 2.6 การศึกษาปริมาณโลหะหนัก สารปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและยาสัตว์ตกค้างที่คนไทยได้รับจากอาหาร 2.7 การสำรวจฟอร์มาลินปนเปื้อนในอาหาร • Passive Surveillance รวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ย้อนหลัง จาก สคอ. และศวก. 14 แห่ง -ต่อเนื่อง 6 ผลิตภัณฑ์ -ผลิตภัณฑ์ใหม่ 2 ผลิตภัณฑ์ 3. โครงการตามภารกิจพื้นฐานของ สคอ. (ไม่บูรณาการ)
2	ศวก.ที่ 1/1 เชียงราย	218,000	125,000	
3	ศวก.ที่ 2 พิษณุโลก	362,000	125,000	
4	ศวก.ที่ 3 นครสวรรค์	336,000	155,000	
5	ศวก.ที่ 5 สมุทรสงคราม	446,000	175,000	
6	ศวก.ที่ 6 ชลบุรี	466,000	155,000	
7	ศวก.ที่ 7 ขอนแก่น	260,000	125,000	
8	ศวก.ที่ 8 อุดรธานี	382,000	125,000	
9	ศวก.ที่ 9 นครราชสีมา	396,000	125,000	
10	ศวก.ที่ 10 อุบลราชธานี	300,000	125,000	
11	ศวก.ที่ 11 สุราษฎร์ธานี	278,000	155,000	
12	ศวก.ที่ 11/1 ภูเก็ต	144,000	125,000	
13	ศวก.ที่ 12 สงขลา	346,000	205,000	
14	ศวก.ที่ 12/1 ตรัง	340,000	155,000	
15	สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร	2,934,000	-	
	รวมยอดจัดสรร	7,518,000	2,000,000	
16	ค่าใช้จ่ายโครงการตามภารกิจพื้นฐาน สคอ.	6,482,000	1,500,000	
	-ตรวจรับรองอาหารปลอดภัย	2,000,000	500,000	
	-อาหารปลอดภัยในวังฯ	1,800,000	400,000	
	-อาหารปลอดภัยในการประชุมคณะรัฐมนตรี	182,000	100,000	
	-พัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการอ้างอิงตามมาตรฐานสากล	2,500,000	500,000	
	รวมทั้งโครงการ	14,000,000	3,500,000	



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04

หน้าที่ 7 ของ 8 หน้า

แผนปฏิบัติการ/กิจกรรม

ลำดับ	แผนการปฏิบัติ/ กิจกรรม	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	สัดส่วนงาน (ร้อยละ)
1	ตรวจเฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหาร													
1	จัดทำแผนงาน/โครงการหรือแผนปฏิบัติการปฏิบัติการและงบประมาณ ประจำปี พ.ศ. 2560	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	10
2	จัดประชุมชี้แจง/ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชุมติดตามผลการดำเนินงาน	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	10
3	สุ่มตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	50
4	รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้หน่วยงานเจ้าภาพ	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	10
5	รวบรวมสรุปผลการตรวจวิเคราะห์	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☐	10
6	จัดทำสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	10

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สถานการณ์ความปลอดภัยด้านอาหารตามกลุ่มเป้าหมาย โดยประเมินจากผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางห้องปฏิบัติการ
2. บุคลากรด้านการตรวจวิเคราะห์อาหารได้รับการพัฒนาศักยภาพให้สามารถปฏิบัติงานตรวจวิเคราะห์อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ผู้ประกอบการผลิตอาหารได้รับการพัฒนาให้มีความเข้มแข็ง มีส่วนร่วมของในการเฝ้าระวังความปลอดภัยด้านอาหารและกระตุ้นผู้ประกอบการในการพัฒนาเพื่อได้รับการรับรองอาหารปลอดภัย
4. ผู้บริโภคได้รับการพัฒนาความรู้ด้านความปลอดภัยอาหารเพื่อใช้ในการเลือกซื้ออาหารที่มีคุณภาพและความปลอดภัย
5. สร้างภาพพจน์ที่ดีแก่ประเทศไทยและเป็นการสนับสนุนการท่องเที่ยว
6. สนับสนุนยุทธศาสตร์ความปลอดภัยด้านอาหารตลอดห่วงโซ่ให้บรรลุผลสำเร็จทุกระดับชั้น



กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
DEPARTMENT OF MEDICAL SCIENCES

แบบฟอร์มแผนงานโครงการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ประจำปีงบประมาณ
วันที่ประกาศใช้ 1 มกราคม 2559
กองแผนงานและวิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

0600 FM 055

แก้ไขครั้งที่ 04

หน้าที่ 8 ของ 8 หน้า

ผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

ผู้รายงาน

นางสาววนิดา ยุธยาติ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางสาวจรรยาพรณ์ ลิ้มสังจะสกุล)

ผู้อำนวยการสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายวิชัย ปราสาททอง)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1/1 เชียงราย

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายกมล เขียวหิรัญ)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายอรรถ ทนขันติ)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายวรวิทย์ กิตติวงศ์สุนทร)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 8 อุดรธานี

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางจินตนา ว่องวิไลรัตน์)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 อุบลราชธานี

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางสาวเกษร บุญยรัชโยธิน)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11/1 ภูเก็ต

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางสาวกัลยา อนุลักษณ์ปกรณ์)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายสังคม วิทยนันท์)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(ว่าที่ ร.ต. ณัฐพัชร รัตนเดชาเนสินทร์)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางศิริวรรณ ชัยสมบูรณ์พันธ์)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 5 สมุทรสงคราม

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางสาวน้อย ทองสกุลพานิชย์)

ร.ก.ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 7 ขอนแก่น

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นายบรรจง กิตติรัตน์ตระกูล)

ร.ก.ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางกุลธิดา ศิริวัฒน์)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 11 สุราษฎร์ธานี

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ

(นางสาวธาริยา เสาวรัฐ)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ

(นายพิเชฐ บุญญติ)

รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงการ

(นายสุชุม กาญจนพิมาย)

อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

อินโฟกราฟิก (Infographics)



การประเมินความเสี่ยงการได้รับสัมผัสสารเคมีตกค้างและสารปนเปื้อน ที่คนไทยได้รับจากอาหาร (Total diet study) ปี 2560

BQSF
Bureau of Quality and Safety of Food

โดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



เก็บตัวอย่างอาหารจาก 4 ภาคๆ ละ 2 จังหวัด รวม 8 จังหวัด โดยมีรายการอาหารจังหวัดละ 131 ชนิด



ชนิดอาหาร

จากข้อมูลการบริโภคอาหารของคนไทย
ปี 2556-2558
❖ คัดเลือกอาหารที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณการ
บริโภค (per capita) สูง ได้ 130 ชนิดอาหาร
และน้ำดื่ม รวมทั้งสิ้น 131 ชนิด
❖ นำมาจัดรวมเป็นกลุ่มอาหารได้ 34 กลุ่ม



รวมอาหารแต่ละชนิด แล้วนำมาปรุงอาหารอย่างง่าย
เลียนแบบการบริโภคของคนไทย
หุง ต้ม ลวก ผัด ย่าง



การประเมินความเสี่ยง

ค่าความปลอดภัยที่องค์การอนามัยโลกกำหนดหรือค่าทางพิษวิทยา

- ❖ Acceptable Daily Intake (ADI)
- ❖ Provisional Tolerable Monthly/Weekly Intake (PTMI/ PTWI)
- ❖ Point of departure (POD)
- ❖ ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน
(The Dietary Reference Intakes: DRIs)
- ❖ ปริมาณสูงสุดของสารอาหารที่รับได้ในแต่ละวัน (Tolerable Upper Intake Levels: ULs) ที่จะไม่เกิดผลเสียต่อร่างกาย

ขอบข่ายการตรวจวิเคราะห์ 6 รายการ

ระยะเวลาดำเนินการ มกราคม – สิงหาคม 2560

1.) ตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม รวม 132 ชนิด

- ❖ Insecticide (84), Fungicide (16), Herbicide (13), Acaricide & Insecticide (10), Acaricides (5), Nematocide (2), Insecticide & Avicide (1) และ Plant growth regulator (1)

2.) ตรวจวิเคราะห์โลหะหนัก 4 ชนิด

- ❖ ตะกั่ว แคดเมียม ปรอทและสารหนูทั้งหมด

3.) ตรวจวิเคราะห์สารกลุ่มไดออกซินจำนวน 17 ชนิดและกลุ่มพีซีบี คล้ายไดออกซิน 12 ชนิด รวม 29 ชนิด

- ❖ Dibenzo-p-dioxins (7), Dibenzofurans (10), non-ortho PCBs (4) และ mono-ortho PCBs (8)

4.) ตรวจวิเคราะห์สารกลุ่มพีเอเอช 1 ชนิด

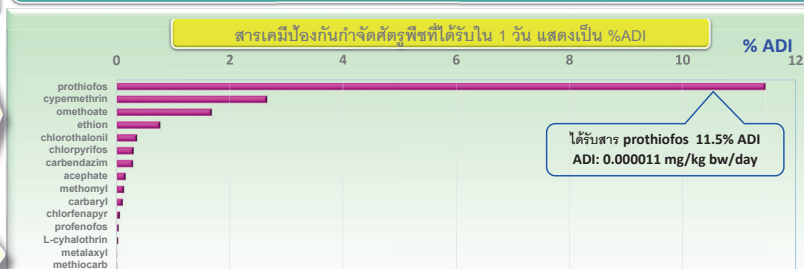
- ❖ Benzo(a)pyrene

5.) ตรวจวิเคราะห์ยาสัตว์ตกค้าง 8 กลุ่ม รวม 58 ชนิด

- ❖ Amphenicol (3), Beta-lactams (9), Macrolides (6), Quinolones (12), Sulfonamides (16), Tetracyclines (4), Nitrofurans metabolites (4) และ Beta-agonists (4)

6.) ตรวจวิเคราะห์ปริมาณไอโอดีนในอาหาร

ผลการประเมินความเสี่ยงการได้รับสารจากอาหาร

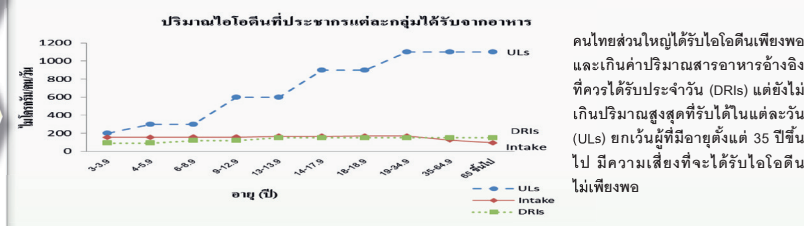


สารปนเปื้อน	หน่วย	ปริมาณที่ได้รับ			ค่าปลอดภัย	Reference
		Lower bound	Middle bound	Upper bound		
แคดเมียม	µg/kg bw/month	6.31	8.64	10.97	25 (PTMI)	JECFA 2013
ปรอท	µg/kg bw/week	0.11	0.54	0.96	4 (PTWI)	JECFA 2011
ไดออกซิน	pg TEQ/kg bw/month	3.93	12.72	21.51	70 (PTMI)	JECFA 2001

ปริมาณตะกั่วที่คนไทยอายุตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไปได้รับเท่ากับ 0.31 ถึง 0.57 µg/kg bw/day ต่ำกว่าค่า POD ที่ทำให้เด็ก IQ ต่ำลง (ยกเว้นการคำนวณแบบ Upper bound เท่ากับ 0.82 µg/kg bw/day)

ปริมาณสารหนูทั้งหมดเฉลี่ยที่คนไทยได้รับ ต่ำกว่าค่า POD ทั้งหมดของการเกิด lung cancer (BMDL_{0.5}) เท่ากับ 3 µg/kg bw/day การเกิด bladder cancer (BMDL_{0.5}) เท่ากับ 5.2 µg/kg bw/day

คนไทยไม่ได้รับยาสัตว์ตกค้าง 58 ชนิดและสาร Benzo(a)pyrene



คนไทยส่วนใหญ่ได้รับไอโอดีนเพียงพอ และเกินค่าปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวัน (DRIs) แต่ยังไม่เกินปริมาณสูงสุดที่รับได้ในแต่ละวัน (ULs) ยกเว้นผู้ที่อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป มีความเสี่ยงที่จะได้รับไอโอดีนไม่เพียงพอ



โครงการคุณภาพและความปลอดภัยของข้าวสารที่จำหน่ายในประเทศไทยปี 2560

BQSF
Bureau of Quality and Safety of Food

โดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ข้อมูลทั่วไป

ข้าว เป็นผลิตผลหลักสำหรับประเทศไทยและผลิตขึ้นใช้เพื่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออกในปริมาณสูง ซึ่งทำรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ผลผลิตข้าวในปี พ.ศ. 2558 มีปริมาณ 26.3 ล้านตันในทุกภาคของประเทศไทย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้ดำเนินการศึกษาคุณภาพและความปลอดภัยข้าวสารของประเทศไทย ด้วยการสำรวจการปนเปื้อนโลหะหนัก การตกค้างของสารเคมีกำจัดป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารรวม ข้าวสารคัดแปรพันธุ์กรรม และสิ่งแปลกปลอมในข้าว เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านคุณภาพข้าวสารไทยและในการเฝ้าระวังและแจ้งเตือนภัยให้กับผู้บริโภค

เก็บตัวอย่าง 5 ภาค 14 จังหวัด รวม 116 ตัวอย่าง

ระหว่างเดือน มกราคม – สิงหาคม 2560

- แหล่งกระจายข้าวขนาดใหญ่ของพื้นที่ ค้างส่ง ค้างปลัก
- ข้าวที่นิยมบริโภค แบบขัดสีและไม่ขัดสี ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวกล้อง ข้าวมีสี (แบบบรรจุถุงและแบบคัก)

ภาคเหนือ

นครสวรรค์ พิจิตร
พิจิตร โลก ดาก
เชียงใหม่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อุบลราชธานี นครราชสีมา
สุรินทร์ อุตรดิตถ์ ขอนแก่น

ภาคกลาง

สุพรรณบุรี
พระนครศรีอยุธยา

ภาคตะวันออก

ฉะเชิงเทรา

ภาคใต้

นครศรีธรรมราช

สงขลา ปัตตานี
ยะลา นราธิวาส

รายการวิเคราะห์

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม รวม 132 ชนิด

- ❖ Insecticide (84), Fungicide (16), Herbicide (13),
Acaricide & Insecticide (10), Acaricide (5), Nematocide (2), Insecticide &
Aicide (1) และ Plant growth regulator (1)

โลหะหนัก 4 ชนิด

- ❖ ตะกั่ว
- ❖ แคดเมียม
- ❖ปรอท
- ❖ สารหนู (สารหนูอินทรีย์และสารหนูทั้งหมด)

สารรมควัน 2 ชนิด

- ❖ Hydrogen phosphide
- ❖ Bromide ion

สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (GMOs)

- ❖ CaMV-35S promoter, NOS-terminator และ Bt63 rice

สิ่งแปลกปลอม

- ❖ สิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่า
- ❖ สิ่งแปลกปลอมแบบ light filth ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ผลวิเคราะห์

- ❖ ไม่พบปริมาณตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 132 ชนิด ในทุกตัวอย่าง

- ❖ พบการปนเปื้อนของตะกั่ว 50 ตัวอย่าง ซึ่งต่ำกว่าค่ากำหนดของประเทศในทุกตัวอย่าง
- ❖ พบการปนเปื้อนของแคดเมียม 104 ตัวอย่าง ซึ่งต่ำกว่าค่ากำหนดของสหภาพยุโรปในทุกตัวอย่าง
- ❖ พบการปนเปื้อนของปรอท 16 ตัวอย่างซึ่งต่ำกว่าค่ากำหนดของประเทศในทุกตัวอย่าง
- ❖ พบการปนเปื้อนของสารหนูอินทรีย์และสารหนูทั้งหมดในทุกตัวอย่างต่ำกว่าค่ากำหนด ยกเว้น พบเกินค่ากำหนดของสหภาพยุโรปในข้าวไม่ขัดสี 1 ตัวอย่าง

- ❖ ไม่พบปริมาณตกค้างของ Hydrogen phosphide ในทุกตัวอย่าง
- ❖ พบปริมาณตกค้างของ Bromide ion 1 ตัวอย่างและต่ำกว่าค่ากำหนดของประเทศในทุกตัวอย่าง

- ❖ ไม่พบสารพันธุกรรมบ่งชี้ความเป็น GMOs ในทุกตัวอย่าง

- ❖ พบสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นด้วยตาเปล่า (แมลงไม่มีชีวิต เมล็ดพืช เศษหิน แมลงมีชีวิต) จำนวน 74 ตัวอย่าง โดยพบแมลงมีชีวิต จำนวน 60 ตัวอย่าง ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดตาม ISO 7301:2011 Rice-Specification
- ❖ พบสิ่งแปลกปลอมแบบ light filth ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ชิ้นส่วนแมลง แมลงไม่มีชีวิต ขนสัตว์ เส้นใยสังเคราะห์) จำนวน 107 ตัวอย่าง โดยพบชิ้นส่วนแมลงเกิน 225 ชิ้น จำนวน 10 ตัวอย่าง ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดตาม U.S. FDA DAL (Defect Action Level)

สรุป

ข้าวสารที่จำหน่ายในประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ตัวอย่างข้าวทุกตัวอย่างตรวจไม่พบ หรือ พบการปนเปื้อนในปริมาณที่ต่ำกว่าข้อกำหนดทางกฎหมายอาหารทุกรายการตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 132 ชนิด โลหะหนัก 4 ชนิด สารรมควัน 2 ชนิด และไม่พบสารบ่งชี้ความเป็น GMOs ข้าวสาร แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงมีปัญหาด้านสิ่งแปลกปลอมในข้าวสารซึ่งประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดทางกฎหมาย ส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ การกำหนดราคาหรือการปฏิเสธสินค้าโดยเฉพาะสินค้าการส่งออก



โครงการสำรวจการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพ และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม ปี 2560

โดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



แหล่งที่เก็บตัวอย่างส้ม 111 ตัวอย่าง

- แหล่งปลูก 7 อำเภอ 5 จังหวัด จำนวน 27 ตัวอย่าง
- ร้านค้า&ตลาดค้าส่ง 6 แห่ง 28 ตัวอย่าง
- โมเดิร์นเทรด 15 แห่ง 23 ตัวอย่าง
- สัมภาษณ์ 33 ตัวอย่าง



การตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสารต้านจุลชีพและการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม

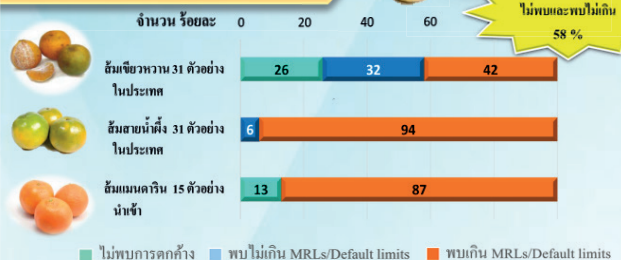


ขอบข่ายการตรวจวิเคราะห์

- สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8 กลุ่ม จำนวน 132 ชนิด
- สารต้านจุลชีพ 2 กลุ่ม จำนวน 4 ชนิด
- จุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพ 2 กลุ่ม จำนวน 5 ชนิด



ส้มชนิดใดเสี่ยงที่สุด??

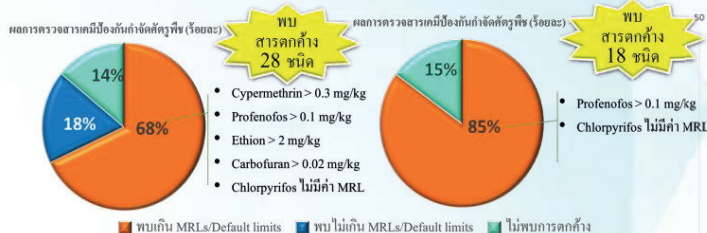


การตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลส้ม

ส้มในประเทศ 78 ตัวอย่าง



สัมภาษณ์ 33 ตัวอย่าง



Maximum residue limits (MRLs) และ default limits ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2560

สารชนิดใดที่พบว่ามีการตกค้างในผลส้มสูงสุด

ส้มในประเทศ 78 ตัวอย่าง



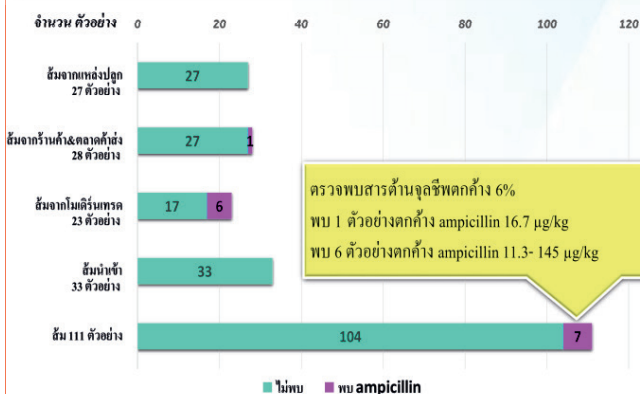
สัมภาษณ์ 33 ตัวอย่าง



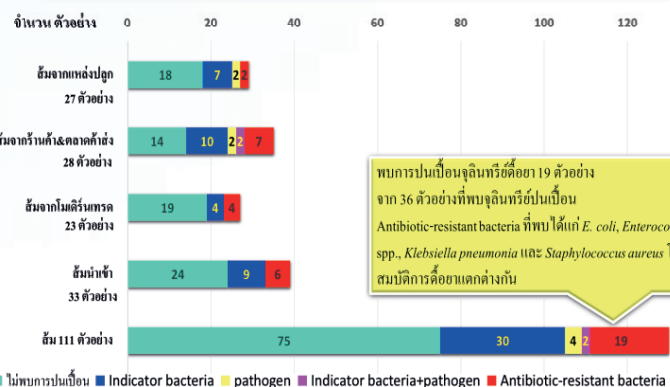
สารที่ไม่มีค่า MRL แต่พบบ่อยในส้ม คือ

- Chlorpyrifos
- Propargite

การตกค้างสารต้านจุลชีพในผลส้ม



การปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อสารต้านจุลชีพในผลส้ม



พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดื้อยา 19 ตัวอย่าง จาก 36 ตัวอย่างที่พบจุลินทรีย์ที่ดื้อยา Antibiotic-resistant bacteria ที่พบได้แก่ E. coli, Enterococcus spp., Klebsiella pneumoniae และ Staphylococcus aureus โดยมีสมบัติการดื้อยาแตกต่างกัน



การลดปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในส้ม โดยการล้างน้ำ และปอกเปลือก

โดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



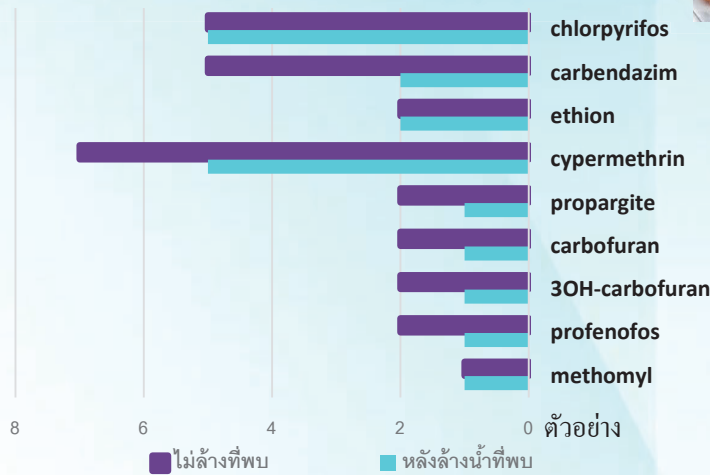
แหล่งที่เก็บตัวอย่างส้ม 111 ตัวอย่าง

- แหล่งปลูก 7 อำเภอ 5 จังหวัด จำนวน 27 ตัวอย่าง
- ร้านค้า&ตลาดค้าส่ง 6 แห่ง 28 ตัวอย่าง
- โมเดิร์นเทรด 15 แห่ง 23 ตัวอย่าง
- สัมภาษณ์ 33 ตัวอย่าง

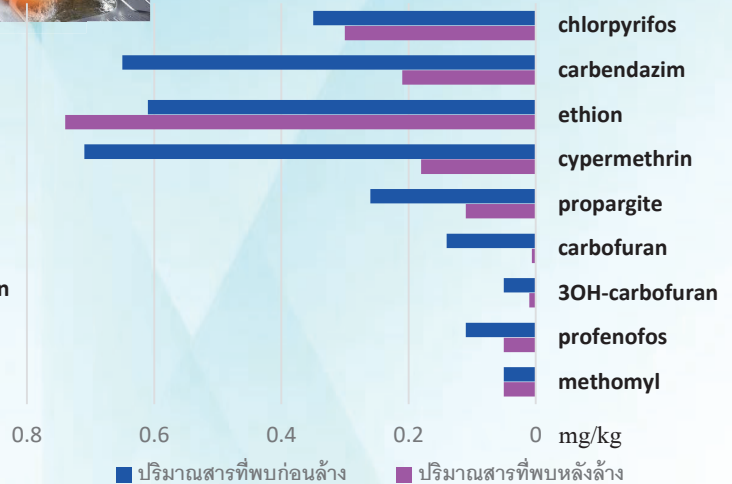


การล้าง

ชนิดสาร



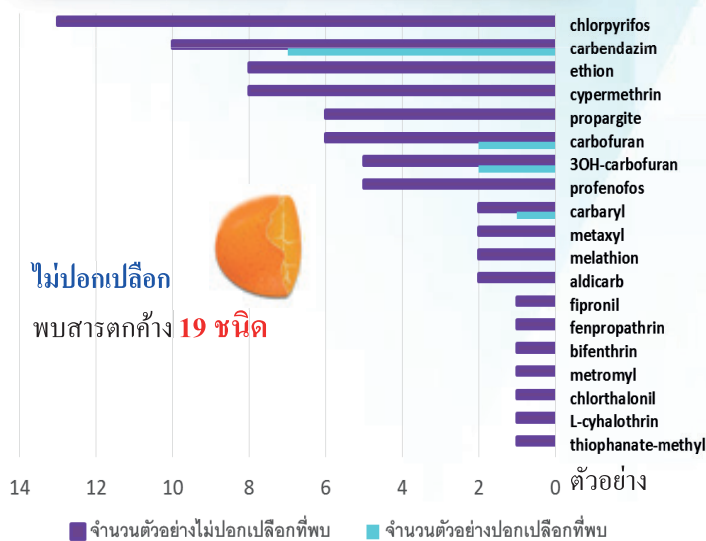
ปริมาณสาร



การล้างสามารถลดปริมาณสารตกค้างได้

การปอกเปลือก

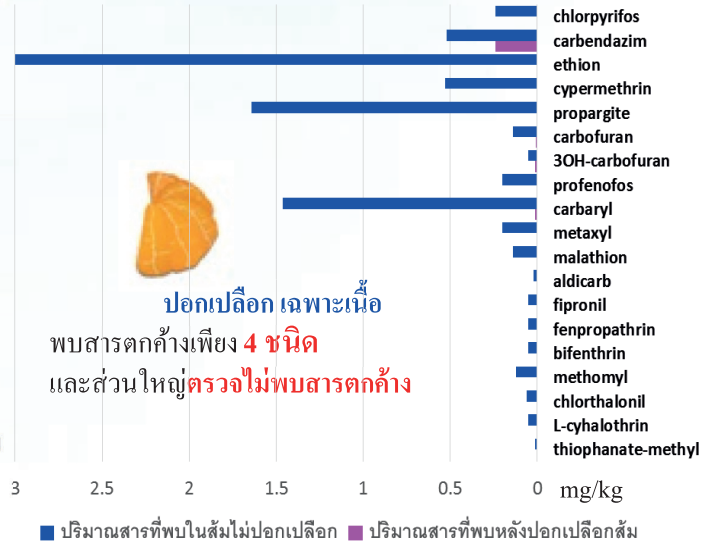
ชนิดสาร



ไม่ปอกเปลือก

พบสารตกค้าง 19 ชนิด

ปริมาณสาร



ปอกเปลือก เฉพาะเนื้อ

พบสารตกค้างเพียง 4 ชนิด

และส่วนใหญ่ตรวจไม่พบสารตกค้าง

การปอกเปลือกสามารถลดสารตกค้างได้ทั้งชนิด และปริมาณ



โครงการ การสำรวจปริมาณยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทยปี 2560

โดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



ข้อมูลทั่วไป

ยาต้านจุลชีพ หมายถึง สารที่ออกฤทธิ์ต่อการเจริญเติบโต และมีฤทธิ์ด้านการเพิ่มจำนวนหรือการมีชีวิตของจุลชีพที่จะทำให้เกิดโรครุนแรงในร่างกายมนุษย์และสัตว์

ผลกระทบต่อสุขภาพ

มีพิษต่อตับและไต มีข้อห้ามใช้กับผู้ป่วยที่มีภาวะตับทำงานผิดปกติ สตรีตั้งครรภ์ มีความเป็นพิษต่อทารกในครรภ์ ก่อให้เกิดผลไม่พึงประสงค์ เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน ผื่นแพ้ผิวหนัง และอาจมีผลต่อเชื้อขนาดเล็ก (Microflora) ในลำไส้ของคน ทำให้ส่งผลเสียต่อสุขภาพ นอกจากนี้ยาตกค้างอาจมีผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้เกิดอาการแพ้และการดื้อยาได้

ขอบข่าย

ชนิดตัวอย่าง ไข่ไก่จากฟาร์มระบบปิด 49 ตัวอย่าง จากฟาร์มระบบเปิด 46 ตัวอย่าง และไข่เป็ดจากฟาร์มระบบเปิด 12 ตัวอย่าง รวม 107 ตัวอย่าง

สถานที่เก็บตัวอย่าง

- ไข่ไก่และไข่เป็ดจากฟาร์มที่ขึ้นทะเบียนหรือแหล่งผลิตรายย่อยทั่วประเทศ (อ้างอิงแหล่งผลิตไข่ไก่และไข่เป็ด จากทะเบียนฟาร์มมาตรฐานไก่ไข่ เป็ดไข่ จากสำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์) จาก 33 จังหวัด

รายการตรวจวิเคราะห์

- ยาต้านจุลชีพตกค้าง จำนวน 6 กลุ่ม 49 ชนิด
ควิโนโลน 12 ชนิด ซัลโฟนาไมด์ 16 ชนิด
เบต้าแลคแตม 9 ชนิด แมคโครไลด์ 5 ชนิด
เตตราไซคลิน 4 ชนิด แอมเพนิคอลล 3 ชนิด

ฟาร์มระบบเปิด ฟาร์มที่มีโรงเรือนสร้างในลักษณะเปิด โดยให้อากาศภายนอกสามารถเข้าสู่ได้ตามธรรมชาติ

ฟาร์มระบบปิด ฟาร์มที่มีระบบการเลี้ยงแบบควบคุมดูแลสิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นพาหะไม่ให้มีโอกาสนำเชื้อโรคเข้าสู่ได้ โดยอาจเป็นระบบปิดแบบ Evaporation cooling system (ระบบระบายอากาศที่ใช้ความเร็วลมร่วมกับกระแสของน้ำ) หรือไม่ก็ได้

ผลการดำเนินการ



ไข่เป็ดทุกตัวอย่างตรวจไม่พบยาต้านจุลชีพตกค้างทั้ง 6 กลุ่ม 49 ชนิด

สรุป

สถานการณ์การตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในไข่ของประเทศไทยอยู่ในระดับร้อยละ 2.8 โดยพบ doxycycline, enrofloxacin และ ciprofloxacin ในไข่ไก่ ซึ่งประเทศไทยไม่มีข้อกำหนดทางกฎหมาย อ้างอิงข้อกำหนดของสหภาพยุโรป กำหนดมิให้ใช้ยา doxycycline และ enrofloxacin ในสัตว์ที่ผลิตไข่สำหรับการบริโภคของมนุษย์



โครงการฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร (formaldehyde in food) ปี 2560

โดย สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



ข้อมูลทั่วไป

สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ หรือเรียกทั่วไปว่า "ฟอร์มาลิน" ลักษณะทั่วไป เป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีกลิ่น ผักที่มีกลิ่นฉุนและสัตว์ทะเลบางชนิด สามารถผลิตฟอร์มาลดีไฮด์ได้ตามธรรมชาติ สัตว์ทะเลมีไคโรเมทิลเอมีน ออกไซด์ เป็นสารป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากตัวสัตว์ พบมากบริเวณ ผิวหนัง ปริมาณความเข้มข้นแปรผันตามชนิด อายุ ขนาด ความเค็มของ น้ำทะเล เอนไซม์ไคโรเมทิลเอมีนออกซิเดส สามารถเปลี่ยนเป็น ไคโรเมทิลเอมีน ไคโรเมทิลเอมีน และฟอร์มาลดีไฮด์ได้

ผลกระทบต่อสุขภาพ

ทางการหายใจ เกิดการระคายเคืองเยื่อทางเดินหายใจ ทางสัมผัส โดนผิวหนังเฉพาะที่ทำให้ผิวหนังอักเสบ หากได้รับประทานจะมีอาการปวดท้องอย่างรุนแรง

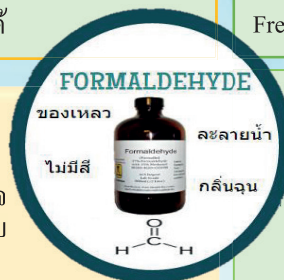
ความเป็นพิษเรื้อรัง

IARC จัดให้อยู่ใน Group 1 เป็นสารก่อมะเร็ง (สารก่อมะเร็งในโพรงจมูก)

ข้อกำหนดทางกฎหมายในประเทศไทย

ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536)

“ห้ามนำฟอร์มาลดีไฮด์มาใช้ในอาหาร” ปรับไม่เกิน 20,000 บาท



การศึกษาการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหาร ปี 2559

ส่วนที่ 1 ศึกษาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในธรรมชาติ โดยวิธีทางห้องปฏิบัติการ

ขอบข่ายการศึกษาวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จัดทำสมุดปกขาว (white paper) เรื่อง ฟอร์มาลดีไฮด์ ในอาหาร
2. วิเคราะห์ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ในธรรมชาติ โดยการหา Free Formaldehyde ด้วยวิธี HPLC

ส่วนที่ 2 เฝ้าระวังฟอร์มาลินในอาหารด้วยชุดทดสอบ

ขอบข่ายการศึกษาวิจัย

1. ชนิดตัวอย่าง จำนวนรวม 1,540 ตัวอย่าง
ปลาหมึกกรอบ/ปลาหมึกสด/สไลบอง และอื่นๆ
ที่เป็นปัญหาในพื้นที่
2. สถานที่เก็บ สะพานปลา แพปลา ตลาดค้าส่ง
ตลาดสด ตลาดนัด รถเร่ เก็บจาก 77 จังหวัด

ผลการตรวจ

- ตัวอย่างทั้งหมด 1,666 ตัวอย่าง ตรวจพบสารฟอร์มาลิน
จำนวน 321 ร้อยละ 19.27
- พบมาก คือ ปลาหมึกกรอบ (48 %) และ สไลบอง (42%)

ผลการตรวจ

ชื่อตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวน ตัวอย่าง ที่พบ	* ปริมาณ Free-Formaldehyde ที่พบ (มก./กก.)
			ค่าต่ำสุด-สูงสุด
สไลบองดำ	34	24	0.10-2.47
เห็ด			
นำเข้า	8	8	4.18-17.25
ไทย	13	10	3.03-22.89
ปลาหมึก			
นำเข้า	23	5	0.45-1.99
ไทย	40	13	0.26-7.14
* Free-Formaldehyde ที่พบไม่ต่ำกว่า LOD, LOQ มาพิจารณา			

การศึกษาปริมาณการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหาร ปี 2560

ขอบข่ายการศึกษาวิจัย

1. ชนิดตัวอย่าง จำนวน 118 ตัวอย่าง

ปลาหมึกสายพันธุ์อาร์เจนตินา/ ปลาหมึกไทย/ สไลบองดำ/ เห็ดหอม

2. สถานที่เก็บ

บริษัทผู้นำเข้า โรงงาน/สถานที่ผลิต ตลาดค้าส่ง ตลาดสด ซูเปอร์มาร์เก็ต สะพานปลา



ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลอ้างอิงปริมาณปนเปื้อนตามธรรมชาติของฟอร์มาลดีไฮด์
2. ต้องรู้ความเกี่ยวข้องของสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นแนวทางการแก้ไขและนำไปใช้สื่อสารกับผู้บริโภคให้เกิดความเข้าใจ



โครงการสำรวจคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหาร ประเภทเส้นที่ทำมาจากแป้ง ปี 2560

โดย ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 9 นครราชสีมา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



ขอบข่าย

ชนิดตัวอย่าง อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง 6 ชนิด จำนวนตัวอย่าง 201 ตัวอย่าง ได้แก่ เส้นเล็ก เส้นใหญ่ เส้นหมี่ เส้นบะหมี่ เส้นขนมจีน และเส้นอื่นๆ (เส้นก๋วยจั๊บ เส้นหมี่โคราช เส้นหมี่ซั่ว แผ่นก๊วย)

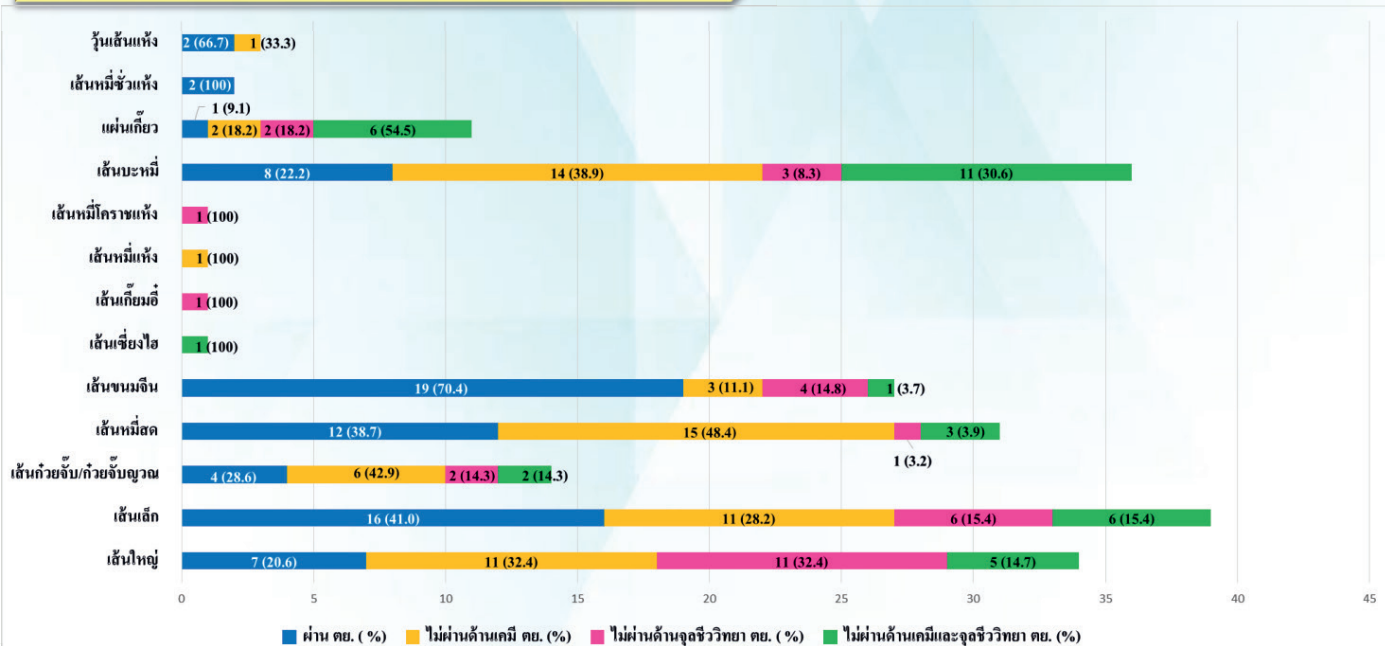
สถานที่เก็บตัวอย่าง

- ตลาดค้าส่ง ตลาดสด และโรงงานผู้ผลิต ในพื้นที่ 10 จังหวัด ได้แก่ สมุทรสงคราม พิษณุโลก นครสวรรค์ สงขลา สุราษฎร์ธานี ตรัง ชลบุรี นครราชสีมา อุตรดิตถ์ และอุบลราชธานี

รายการตรวจวิเคราะห์

- วัตถุกันเสีย/วัตถุเจือปนอาหาร 5 รายการ คือ กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก กรดโปรปิโอนิก ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สีสังเคราะห์
- การปนเปื้อนจุลินทรีย์ 7 รายการ คือ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด/กรัม, ยีสต์และรา/กรัม, MPN *E. coli* /กรัม, *S. aureus* /กรัม, *B. cereus*/กรัม, *C. perfringens* /กรัม และ *Salmonella spp.*/25 กรัม

การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ทำจากแป้ง



สรุป

ชนิดเส้นที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดเป็นชนิดเส้นสด ได้แก่ เส้นก๋วยจั๊บ เส้นใหญ่ เส้นหมี่สด เส้นเล็ก เส้นบะหมี่ แผ่นก๊วย เส้นขนมจีน ซึ่งเป็นเส้นที่นิยมบริโภค ตรวจพบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านเคมีมากกว่าด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ กรดเบนโซอิก กรดซอร์บิก และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สาเหตุส่วนใหญ่อาหารประเภทเส้นทำจากแป้งข้าวเจ้าและแป้งสาลี ซึ่งมีความชื้นสูง ทำให้ขึ้นราได้ง่าย และกระบวนการผลิตอาจไม่ได้มาตรฐาน จึงใช้วัตถุกันเสียเพื่อยืดอายุอาหาร นอกจากนี้ยังพบการใช้สีสังเคราะห์ปรุงแต่งอาหารเพื่อให้มีสีสันน่ารับประทานมากขึ้น





โครงการสำรวจและเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหาร ปี 2560

โดย ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12/1 ตรัง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



ขอบข่าย

ชนิดตัวอย่าง จำนวนตัวอย่าง 1,613 ตัวอย่าง

- อาหารกลุ่มเสี่ยงที่ตรวจพบว่ามีการใช้บอแรกซ์ในอาหาร ได้แก่ แป้งทำขนม ทับทิมกรอบ ผลไม้ดอง ผักดอง เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ บะหมี่ ฯลฯ

สถานที่เก็บตัวอย่าง

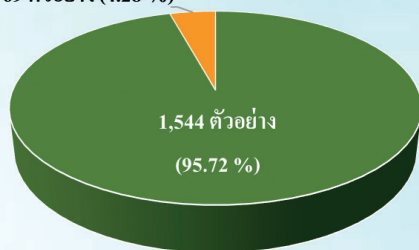
- ตลาดสด ตลาดค้าส่ง ห้างสรรพสินค้า รถเร่ จากทุกจังหวัดทั่วประเทศ

รายการตรวจวิเคราะห์

- ทดสอบหาปริมาณบอแรกซ์ในอาหาร โดยตรวจคัดกรองด้วยชุดทดสอบบอแรกซ์ในอาหาร กรณีให้ผลบวกตรวจยืนยันเป็นปริมาณด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ โดยใช้วิธี Spectrophotometric

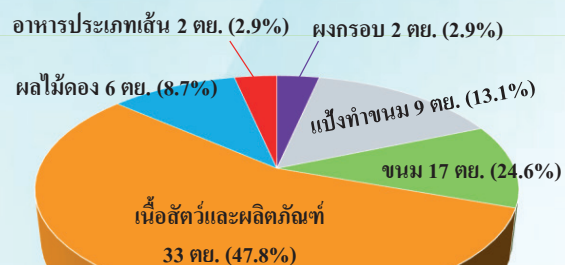
พบบอแรกซ์ในอาหารภาพรวมของประเทศ

69 ตัวอย่าง (4.28 %)

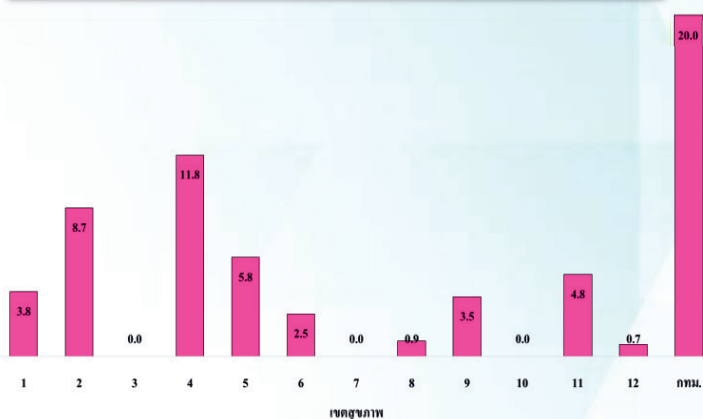


■ ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ■ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

อาหารที่พบบอแรกซ์



อาหารที่พบบอแรกซ์ในแต่ละเขตสุขภาพ



ปริมาณเฉลี่ยบอแรกซ์ที่พบในอาหารประเภทต่างๆ

ชนิดอาหาร	ปริมาณบอแรกซ์เฉลี่ยที่พบ (มก. ต่อ กก.)
ผักรอบ ผงแป้งกรอบ	1,322,585
แป้ง แป้งทำขนม แป้งกรอบ แป้งกรอบทอด สาหร่าย	99,517
ขนม	2,054
อาหารประเภทเส้น ได้แก่ ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ เส้นขนมจีน เส้นก๋วยจั๊บ แผ่นก๋วย	1,915
เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	1,556
ผลไม้ดอง/แช่อิ่ม	565.7
ผัก ผักดอง	0.00
อาหารอื่นๆ สาหร่ายแก้ว ข้าวไข่มุข ซาลาเปาทอด ถั่วทอด	0.00

สรุป

การตรวจเฝ้าระวังสารบอแรกซ์ในผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเสี่ยง ตรวจพบบอแรกซ์ร้อยละ 4.28 ปริมาณที่พบอยู่ในช่วง 58.1-9,437 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยพบมากในแป้งทำขนมและผักรอบ พบปริมาณในช่วง 2,343-1,365,694 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

เมื่อนำข้อมูลมาประเมินความเสี่ยงพบว่า อาหารกลุ่มเสี่ยงในภาพรวมระดับประเทศที่จะเกิดผลเสียหายน้อยต่อสุขภาพ ได้แก่ เนื้อวัว ปลาบด/ซด ลูกชิ้นเนื้อ ทอดมัน เนื้อหมูบด/เศษเนื้อ อกุนคอง ข้าวเม้าทอด ขนมจิ้ง บัวลอย ก๋วยเตี๋ยว ทับทิมกรอบ และบะหมี่เหลือง จึงควรมีการเฝ้าระวังในกลุ่มอาหารเหล่านี้อย่างต่อเนื่อง



ค่านิยมกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

Moral

ปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ สุจริต มีความ
โปร่งใส ตรวจสอบได้

Change

ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่าง
สร้างสรรค์ ทำงานเป็นทีม



ค่านิยมกระทรวงสาธารณสุข

M

Mastery

เป็นนายตนเอง

O

Originality

สร้างสรรค์สิ่งใหม่

P

People center approach

ใส่ใจประชาชน

H

Humility

ถ่อมตนอ่อนน้อม

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

88/7 ถนนติวานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

โทรศัพท์ 0-2951-0000 ต่อ 99566

โทรสาร 0-2951-1021

