

การวิเคราะห์ปัญหาของผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

Problem Analysis of Non-conformed Food Products from Thai Community Product Standards

อชญา เล่งเวหาสภิตย์¹ และ กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์²

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ปัญหาผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกุมภาพันธ์ 2549 โดยรวบรวมข้อมูลสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเนื่องจากอันตรายทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ และแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ตามลักษณะปรากฏและส่วนประกอบที่คล้ายคลึงกันเป็น 23 กลุ่ม เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์และประเภทของอันตรายแต่ละด้านโดยใช้ Chi-square Test พบว่า ประเภทของอันตรายที่เกิดขึ้นอยู่กับกลุ่มของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยอันตรายที่เกิดขึ้นสูงถึงร้อยละ 64 คือ อันตรายทางชีวภาพ ซึ่งพบในกลุ่มอาหารแห้งขงต้ม อาหารผงขงต้ม ผักผลไม้ดอง ผลไม้แปรรูป ผลไม้ทอดกรอบ น้ำผักผลไม้ อาหารทะเลแห้ง อาหารทะเลปรุงรส เนื้อสัตว์ปรุงรส เนื้อสัตว์แปรรูป ปลาจำ ไข่เค็ม เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ปลาจำ น้ำพริก ซอสและน้ำจิ้ม ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช/ถั่วเมล็ด ผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล ขนมที่มีความชื้นต่ำ และผลิตภัณฑ์เส้นอบแห้ง รองลงมาคือ อันตรายทางเคมีซึ่งพบร้อยละ 33 ในกลุ่มผักผลไม้ดอง น้ำมัน อาหารทะเลแห้ง อาหารทะเลปรุงรส เนื้อสัตว์แปรรูป กะปิ ปลาจำ เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ปลาจำ และขนมอบ/ทอด ส่วนอันตรายทางกายภาพเกิดขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) พบเพียงร้อยละ 3 จากการศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์กับประเภทของอันตรายที่มีนัยสำคัญที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มโดยใช้ Chi-square Test พบว่าอันตรายทางชีวภาพส่วนมากที่เกิดขึ้นคือปริมาณยีสต์และราวมทั้งปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนอันตรายทางเคมีที่พบ ได้แก่ สารปนเปื้อน ฟอสเฟต สารให้ความหวานแทนน้ำตาล กลีอิลของไนเตรตหรือไนไตรต์ และวัตถุกันเสีย โดยอันตรายที่พบขึ้นกับชนิดของอาหาร และอาจมีปัจจัยอื่นร่วมด้วย เช่น ความชื้น ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ที่ทำให้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

คำสำคัญ : มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

Abstract

Problem analysis of non-conformed food products from Thai community product standards between October 2004 to February 2006 was analyzed by collecting data of food samples which were not conformed with the specification caused by physical, chemical and biological hazard. The data were divided into 23 groups based on their similarity on appearance and composition. The relationship between group of samples and types of hazard were analyzed using chi-square test. It was found that types of hazard occurred were significantly depended on group of samples ($p \leq 0.05$). Biological hazard was 64% found in dry products, powder products, fermented fruits, processed fruits, fried fruits, beverages, dried seafood, seasoning seafood, seasoning meats, processed meats, fermented fish (*Pla-ra*) and products, salted egg, sour fermented foods, instant dried foods, sauces and dips, cereal products, confectionery

¹สาขาสุขาภิบาลอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

²คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

products, snacks and dried noodles. Chemical hazards was 33% found in fermented fruits, oils, dried seafood, seasoning seafood, processed meats, fermented shrimp (*Kapi*), fermented fish and products, sour fermented foods, and bakery products. However, physical hazard was not significantly occurred ($p>0.05$) because only 3% was found. After that relationship between samples and hazards within each group was analyzed using chi-square test. It was found that most of biological hazard occurred was from unacceptable amount of yeast and mold and total plate count. Most of chemical hazard was from contaminants, phosphates, sweeteners, salt of nitrate or nitrite and preservatives. Hazard occurred were depended on characteristic of food samples. Some properties e.g. moisture content and water activity also caused the non-conformed problems.

Keyword : Thai community product standards

คำนำ

นโยบายหนึ่งของรัฐบาลคือการส่งเสริมให้มีการนำภูมิปัญญาชาวบ้านและนำทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาพัฒนาให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่และเกิดการสร้างรายได้ แต่เนื่องจากตลาดในประเทศมีการแข่งขันสูงมาก เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงเกิดนโยบายผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพพร้อมกับยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ผลิตให้สูงขึ้นโดยการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่มีการแสดงเครื่องหมายรับรองเพื่อเป็นหลักประกันและสร้างความมั่นใจแก่ผู้บริโภค พร้อมกันนั้นยังช่วยปรับปรุงพัฒนาระดับคุณภาพสู่มาตรฐานระดับประเทศและระดับโลกได้ในที่สุด

สำหรับการผลิตสินค้าประเภทอาหารนั้น นอกจากผู้ผลิตจะต้องเน้นในเรื่องคุณภาพของสินค้า ลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และรสชาติที่ดีแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยอีกด้วย เนื่องจากเป็นสินค้าบริโภค จึงมีโอกาสก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ง่าย ผู้ผลิตจำเป็นต้องมีมาตรการเพื่อควบคุมการผลิต โดยคำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัย ปราศจากการปนเปื้อนจากอันตรายประเภทต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต โดยมีการปฏิบัติที่เข้มงวด ดังนั้นการผลิตสินค้าอาหารในชุมชนจึงต้องมีเกณฑ์กำหนดที่เหมาะสมและต้องมีการปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างสินค้าอาหารเพื่อรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน พบว่ามีตัวอย่างสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาและเสนอแนะแนวทางให้กับผู้ผลิตเพื่อให้สามารถปฏิบัติให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานได้ต่อไปจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจศึกษา

จากการศึกษาของสถาบันคลังสมองของชาติ ได้แบ่งกลุ่มเพื่อศึกษาวิเคราะห์สถานภาพความปลอดภัยด้านอาหารเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มสัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์ (เวนิกา เบ็ญจพงษ์ และคณะ, 2547)

กลุ่มของสุกรและไก่เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบว่าปัญหาความปลอดภัยที่พบในสุกรและผลิตภัณฑ์ ทั้งปัญหาด้านเคมีและด้านจุลินทรีย์ โดยปัญหาด้านเคมีที่สำคัญได้แก่ การตกค้างของยาปฏิชีวนะ การเจือปนด้วยวัตถุเจือปนอาหาร ได้แก่ กรดเบนโซอิก ปัญหาด้านจุลินทรีย์ที่สำคัญได้แก่ *Escherichia coli* *Staphylococcus aureus* *Clostridium perfringens* และ *Salmonella* spp.

สำหรับไก่และผลิตภัณฑ์ ปัญหาความปลอดภัยที่พบได้แก่ อันตรายด้านกายภาพ เช่น การปนเปื้อนเศษแก้วหรือเศษโลหะระหว่างการผลิตหรือแปรรูป นอกจากนี้ยังมีการปนเปื้อนของนม ขน ขาแมลง (filth) อันตรายด้านเคมี ได้แก่ วัตถุเจือปนอาหาร ยาฆ่าแมลง ยาปฏิชีวนะ สารพิษจากเชื้อรา การใช้ซอร์บอนเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ ส่วนอันตรายจากจุลินทรีย์ เช่น *Campylobacter* *Salmonella* spp *Listeria monocytogenes* *Staphylococcus aureus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กลุ่มน้ำนมและผลิตภัณฑ์ (เวณิกา เบ็ญจพงษ์ และคณะ, 2547)

พบว่าปัญหาการปนเปื้อนในน้ำนมและผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพผู้บริโภคที่สำคัญมี 3 ประเด็น คือ ปัญหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ซึ่งพบตั้งแต่ระดับฟาร์มถึงจุดจำหน่ายในน้ำนมดิบและนมพาสเจอร์ไรส์จากการขาดสุขลักษณะที่ดีในการผลิต ปัญหาด้านการตกค้างของยาปฏิชีวนะ เกิดขึ้นจากการใช้ยาที่ไม่เหมาะสมในระดับฟาร์ม ซึ่งความร้อนที่ใช้ในการแปรรูปนมไม่สามารถทำลายการออกฤทธิ์ของยาได้หมด แต่ปัจจุบันการมีมาตรการตรวจสอบซึ่งช่วยให้ปัญหาด้านนี้ลดลงไปมาก นอกจากนี้ยังพบปัญหาการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินจากอาหารสัตว์ ทำให้เกิดการตกค้างในน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์

3) กลุ่มสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ (อรวรรณ แก้วประกายแสงกุล และคณะ, 2547)

อันตรายที่มีความเสี่ยงของสินค้าสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สารปฏิชีวนะที่ห้ามใช้ โดยเฉพาะไนโตรฟูเรนและคลอแรมฟินิโคลในกึ่งกุลาดำและกึ่งก้ามกราม รวมทั้งสารปฏิชีวนะบางตัว เช่น ออกซีเตตราไซคลิน (Oxytetracycline) และกรดออกโซลินิก (Oxolinic Acid) ที่ตรวจพบในกึ่ง หรือสารปฏิชีวนะตกค้างในปลาน้ำจืดสด (เพาะเลี้ยง) และปลาทะเลสด (เพาะเลี้ยง) และยังพบวัตถุดิบเสียคือกรดเบนโซอิกและบอแรกซ์ตกค้างในผลิตภัณฑ์ ลูกชิ้นปลา เนื้อปลาบดแช่เย็น แห่นมปลา สำหรับอันตรายทางจุลินทรีย์ที่สำคัญ ได้แก่ การปนเปื้อนของ *Vibrio parahaemolyticus* *Vibrio cholerae* และ *Salmonella* spp. ในผลิตภัณฑ์กึ่งกุลาดำแช่เยือกแข็ง ปลาหมึกแช่เยือกแข็ง และสินค้าอาหารทะเลแปรรูปแช่เยือกแข็งส่งออก และผลิตภัณฑ์ขนมปังหน้ากุ้ง สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารทะเลบรรจุในภาชนะปิดผนึก เช่น ปลาทูนกระป๋อง (กลุ่มอาหารกรดต่ำ) พบจุลินทรีย์พวก *Clostridium* และยังมีกรปนเปื้อนของฮิสตามีน (histamine) ในผลิตภัณฑ์น้ำปลาและปลาเค็ม นอกจากนี้มีการพบการปนเปื้อนโลหะหนักคือ ตะกั่ว ปรอท และแคดเมียม ในปลา กุ้ง หอย ปู แต่พบในปริมาณที่ไม่เกินเกณฑ์ที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้

4) กลุ่มธัญพืช ถั่วเมล็ด และผลิตภัณฑ์ (วราภา มหากาญจนกุล และคณะ, 2547)

อันตรายที่สำคัญในกลุ่มธัญพืช ถั่วเมล็ด และผลิตภัณฑ์ คือ อันตรายด้านเคมี ได้แก่ สารพิษจากเชื้อรา โดยเฉพาะ อะฟลาทอกซิน ซึ่งพบมากในถั่วลิสง กากถั่วลิสง และข้าวโพด นอกจากนี้ยังพบสารพิษจากเชื้อราฟูโมนิซิน (Fumonisin) ในผลิตภัณฑ์ข้าวกล้อง ซึ่งพบในปริมาณมากกว่า แต่มีโอกาสพบเพียงร้อยละ 43 ในขณะที่พบอะฟลาทอกซินในปริมาณน้อยกว่า แต่มีโอกาสพบมากถึงร้อยละ 90 และโลหะหนัก เช่น แคดเมียมในข้าว การตกค้างจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งตรวจพบในข้าว ถั่วลิสงและผลิตภัณฑ์ ถั่วเขียวและผลิตภัณฑ์ และถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ สารกำจัดแมลง ได้แก่ เมทิลโบรไมด์ในข้าว สารตกค้างจากวัตถุเจือปนอาหาร ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และเบนโซเอตในผลิตภัณฑ์ข้าว สำหรับอันตรายที่มีความสำคัญรองลงมา ได้แก่ อันตรายด้านกายภาพ ได้แก่ สิ่งปลอมปน (filth) สำหรับอันตรายด้านจุลินทรีย์ พบว่ามีการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. และ *Bacillus cereus* ในขนมจีน

5) กลุ่มผักและผลไม้ (นาพร เชี่ยวชาญ และคณะ, 2547)

ปัญหาที่พบเป็นการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ได้แก่ พบ coliforms *Escherichia coli* *Bacillus cereus* *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella* spp. ในผักผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค *Escherichia coli* และ *Clostridium perfringens* ในน้ำส้มเกล็ดหิมะและน้ำผลไม้พร้อมบริโภค วัตถุเจือปนอาหาร หรือสิ่งแปลกปลอม โดยเฉพาะสารเคมีตกค้างในผลิตภัณฑ์เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดในอาหารกลุ่มผักและผลไม้ โดยพบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มสารประกอบฟอสเฟตและคาร์บาเมทในพืชผักและผลไม้ และยังพบการปนเปื้อนของสารบำรุงพืชโดยเฉพาะไนเตรตตกค้างในผักผลไม้และผลิตภัณฑ์ รวมทั้งโลหะหนักในผักผลไม้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1.1 การเก็บตัวอย่างส่งหน่วยตรวจสอบและรวบรวมข้อมูล

เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงกุมภาพันธ์ 2549 ตามแผนการชักตัวอย่างแล้วส่งตรวจสอบโดยใช้วิธีตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของแต่ละผลิตภัณฑ์ซึ่งกำหนดโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม รวบรวมข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานเพื่อวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

1.2 การแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์

นำข้อมูลทั้งหมดมาแบ่งเป็นกลุ่มเพื่อจัดผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะทางกายภาพและส่วนประกอบใกล้เคียงกันไว้ด้วยกัน โดยจะแบ่งออกเป็น 23 กลุ่ม คือ อาหารแห้งขงติ่ม อาหารผงขงติ่ม ผักผลไม้ดอง ผลไม้แปรรูป ผลไม้ทอดกรอบ น้ำผักผลไม้ น้ำมัน อาหารทะเลแห้ง อาหารทะเลปรุงรส เนื้อสัตว์ปรุงรส เนื้อสัตว์แปรรูป เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเค็ม (กะปิ) เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเค็ม (ปลาร้า) เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเค็ม (ไข่เค็ม) เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ปลาร้า (ผลิตภัณฑ์ที่มีปลาร้าเป็นส่วนประกอบ) น้ำพริก ซอสและน้ำจิ้ม ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช/ถั่วเมล็ด ผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล ขนมอบ/ทอด ขนมที่มีความชื้นต่ำ และผลิตภัณฑ์เส้นอบแห้ง

1.3 การกำหนดกลุ่มของอันตราย

กลุ่มของอันตรายที่พิจารณาจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้น 3 ด้าน คือ อันตรายด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพ

1.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ดังนี้

- ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผลิตภัณฑ์และประเภทของอันตรายแต่ละด้านในภาพรวม
- ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผลิตภัณฑ์กับสาเหตุของอันตรายที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาหารนั้น
- ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผลิตภัณฑ์กับปัญหาที่มีโอกาสเกิดขึ้นทั้งหมด

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้ Chi-square Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาอันตรายในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผลิตภัณฑ์และประเภทของอันตรายแต่ละด้านในภาพรวม

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผลิตภัณฑ์กับประเภทของอันตรายแต่ละด้านแสดงใน Table 1 จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยการแจกแจงค่าความถี่แบบ 2 ทาง (crosstabs) พบว่า ประเภทของอันตรายที่พบในอาหารขึ้นกับกลุ่มของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) หรือกล่าวได้ว่า อาหารแต่ละกลุ่มซึ่งมีลักษณะหรือรูปแบบที่แตกต่างกันมีประเภทของอันตรายที่เกิดขึ้นในกลุ่มอาหารเหล่านั้นแตกต่างกัน

จาก Table 1 พบว่ากลุ่มอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายทางชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ กลุ่มอาหารแห้งขงติ่ม กลุ่มอาหารผงขงติ่ม กลุ่มผักผลไม้ดอง กลุ่มผลไม้แปรรูป กลุ่มผลไม้ทอดกรอบ กลุ่มน้ำผักผลไม้ กลุ่มอาหารทะเลแห้ง กลุ่มอาหารทะเลปรุงรส กลุ่มเนื้อสัตว์ปรุงรส กลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูป กลุ่มปลาร้า กลุ่มไข่เค็ม กลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว กลุ่มผลิตภัณฑ์ปลาร้า กลุ่มน้ำพริก กลุ่มซอสและน้ำจิ้ม กลุ่มผลิตภัณฑ์จากธัญพืช/ถั่วเมล็ด กลุ่มผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล กลุ่มขนมที่มีความชื้นต่ำ และกลุ่มผลิตภัณฑ์เส้นอบแห้ง ส่วนกลุ่มอาหารที่มีความ

เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายทางด้านเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ กลุ่มผักผลไม้ดอง กลุ่มน้ำมัน กลุ่มอาหารทะเลแห้ง กลุ่มอาหารทะเลปรุงรส กลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูป กลุ่มกะปิ กลุ่มปลาร้า กลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว กลุ่มผลิตภัณฑ์ปลาร้า

Table 1 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and type of hazards (n = 2,021)

group	product	n	cases in each hazard						
			p	c	b	p+c	p+b	c+b	p+c+b
1	instant dry products	43	2	0	39*	0	1	1	0
2	instant powder products	68	5	4	55*	0	2	2	0
3	fermented fruits and vegetables	16	0	2*	7*	0	0	7*	0
4	processed fruits	59	0	12	33*	1	0	13	0
5	fried fruits	180	2	29	124*	2	1	22	0
6	fruit and vegetable beverages	144	1	28	99*	0	2	13	1
7	oils	4	0	4*	0	0	0	0	0
8	dried seafood	39	0	5*	16*	2	1	14*	1
9	seasoning seafood	38	0	16*	9*	0	0	13*	0
10	seasoning meats	193	2	43	89*	1	2	55	1
11	processed meats	89	0	33*	31*	0	0	24*	1
12	fermented shrimp (<i>Kapi</i>)	43	2	38*	0	3	0	0	0
13	fermented fish (<i>Pla-ra</i>)	18	1	8*	7*	0	0	2*	0
14	salted egg	76	0	12	43*	0	0	21	0
15	sour fermented meat	153	1	18	71*	2	7	53*	1
16	fermented fish products	84	0	17*	33*	0	1	32*	1
17	chili paste	289	4	14	239*	0	3	29	0
18	sauces and dips	18	0	3	12*	0	0	3	0
19	cereal products	36	0	4	27*	0	1	4	0
20	confectionery products	51	1	4	42*	0	0	3	1
21	fried and bakery products	189	3	91*	60	4	1	29	1
22	snacks	178	3	30	114*	1	4	22	4
23	instant dried noodles	13	0	1	12*	0	0	0	0

note : p = physical hazard c = chemical hazard b = biological hazard

* the correlation was statistical significant ($p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกลุ่มขนมอบ/ทอด ส่วนอันตรายทางด้านกายภาพเป็นอันตรายที่ไม่มีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนการเกิดอันตรายที่พบในอาหารทั้ง 3 ประเภทแล้ว พบว่าความถี่ของการเกิดอันตรายทางจุลินทรีย์สูงถึงร้อยละ 64 รองลงมาคือโอกาสเกิดอันตรายทางเคมีร้อยละ 33 ส่วนอันตรายทางกายภาพมีโอกาสเกิดเพียงร้อยละ 3 เท่านั้น

2. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของผลิตภัณฑ์กับสาเหตุของอันตรายที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาหาร

เนื่องจากอันตรายของอาหารแต่ละกลุ่มมีสาเหตุที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหลายประการ ดังนั้นหัวข้อนี้จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มของอาหารกับสาเหตุของอันตรายแต่ละประเภท ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอาหารแต่ละกลุ่มและอันตรายทางชีวภาพแสดงใน Table 2

จากผลการวิเคราะห์พบว่า อันตรายทางด้านจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มอาหารส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและจากปริมาณยีสต์และราที่ปนเปื้อนในอาหารสูงกว่าที่กำหนดไว้ โดยมีโอกาสเกิดจากสาเหตุเดียวหรือทั้งสองสาเหตุรวมกัน การที่ปริมาณจุลินทรีย์สูงเกินไปนั้น อาจเกิดเนื่องมาจากคุณลักษณะของการผลิตไม่เหมาะสม เช่น การใช้วัตถุดิบที่ไม่ผ่านการคัดเลือกหรือการล้างทำความสะอาด สำหรับวัตถุดิบที่เป็นผักผลไม้ การใช้ผลไม้ที่ไม่มีคุณภาพ มีสภาพเก่า เน่าเสีย ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์ในวัตถุดิบสูง ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปโดยการทอด หากขาดการควบคุมกระบวนการผลิต เช่น ความหนาของชั้นผลไม้ที่มากเกินไป ทำให้ไม่สามารถลดความชื้นลงถึงระดับที่ต้องการ การทอดจึงไม่มีประสิทธิภาพพอที่จะยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ สำหรับกลุ่มอาหารทะเลแห้ง นิยมแปรรูปโดยการผึ่งแดด จึงมีโอกาสสูงในการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์

ในกระบวนการผลิต หากสถานที่ผลิตและอุปกรณ์การผลิตที่ไม่สะอาด และการบรรจุที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ การทำความสะอาดเครื่องมือไม่ถูกต้องและการใช้น้ำที่ไม่สะอาดทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่มากับน้ำ เช่น *Escherichia coli* กระบวนการให้ความร้อนที่ไม่เหมาะสมทำให้จุลินทรีย์เหลือรอดในปริมาณสูง โดยเฉพาะยีสต์และราซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่สร้างสปอร์ สามารถทนความร้อนได้สูง จึงสามารถเจริญได้ในอาหารที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลสูง มีความชื้นและค่าออกซิเจนที่ต่ำ ทนสภาวะที่เป็นกรดสูงได้ดี ทำให้คงเหลือรอดอยู่ได้ในผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล การจัดทำระบบ GMP ของกระบวนการผลิตสามารถช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ลงได้

สำหรับอาหารหมักเค็มที่ใช้ปริมาณเกลือสูงคือกลุ่มปลาร้า เห็นได้ว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่สูง แต่มีสาเหตุมาจากปริมาณ *Staphylococcus aureus* ปริมาณ *Escherichia coli* ปริมาณรา และพยาธิในผลิตภัณฑ์สูงกว่าปริมาณที่กำหนด โดยมีโอกาสเกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือหลายสาเหตุรวมกัน ซึ่งอาจมีสาเหตุจากการขาดระบบ GMP ในการควบคุมกระบวนการผลิตรวมทั้งด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล ส่วนผลิตภัณฑ์ในกลุ่มไข่เค็มซึ่งพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ปนเปื้อนสูงนั้น ปกติไข่เค็มมีปริมาณเกลือสูง จุลินทรีย์จึงเจริญเติบโตได้น้อย แต่การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์อาจทำในระยะเริ่มต้นหมัก ทำให้เกลียวยังซึมเข้าไปในไขน้อย จึงทำให้วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ได้สูง

พบว่าอาหารในกลุ่มกะปิ (กลุ่ม 12) รวมทั้งกลุ่มขนมอบ/ทอด (กลุ่ม 21) นั้น ไม่พบสาเหตุจากอันตรายทางชีวภาพ ส่วนอาหารในกลุ่มน้ำมัน (กลุ่ม 7) เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานมีเพียง 4 ตัวอย่าง ซึ่งไม่เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ จึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างและสาเหตุของอันตรายที่เกิดขึ้นได้

Table 2 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and causes of biological hazards

group	product	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	instant dry products	41	10*	16*	15*	-	-	-	-	-	-
2	instant powder products	59	7	29*	12	1	-	-	-	-	10
3	fermented fruits and vegetables	14	1	7*	2	-	-	-	-	-	4
4	processed fruits	46	6	24*	14*	-	-	-	-	-	2
5	fried fruits	147	15	113*	19	-	-	-	-	-	-
6	fruit and vegetable beverages	115	9	44*	2	15	16	1	-	-	28
8	dried seafood	32	16*	2	5	-	-	1	1	1	6
9	seasoning seafood	22	8*	7*	5*	-	-	-	-	-	2
10	seasoning meats	147	33*	51*	33*	-	1	2	-	-	27
11	processed meats	56	30*	5	7	-	-	-	-	1	13
13	fermented fish (<i>Pla-ra</i>)	9	-	3*	-	-	1*	3*	-	-	2* (worm)
14	salted egg	64	51*	1	6	-	-	-	3	1	2
15	sour fermented meat	133	-	39*	-	-	33	17	13	11	20
16	fermented fish products	67	35*	-	7	-	1	4	1	3	16
17	chili paste	271	176*	32	-	61	-	-	-	-	2
18	sauces and dips	15	3*	8*	4*	-	-	-	-	-	-
19	cereal products	32	15*	10*	7*	-	-	-	-	-	-
20	confectionery products	46	2	35*	9	-	-	-	-	-	-
22	snacks	144	23	81*	25	-	2	1	-	-	12
23	instant dried noodle	12	2*	5*	5*	-	-	-	-	-	-

note : n=total cases, 1=TPC (Total Plate Count), 2=Y&M (yeast and mold), 3=TPC+Y&M, 4=coliform, 5=Escherichia coli, 6=Staphylococcus aureus, 7=Salmonella, 8=Clostridium perfringens, 9=others
* the correlation was statistical significant ($p \leq 0.05$), - not included in the standard

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอาหารแต่ละกลุ่มและอันตรายทางเคมี รวมทั้งสารปนเปื้อนแสดงใน Table 3-4

Table 3 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and causes of chemical hazards

group	product	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	fermented fruits and vegetables	9	4*	3*	2*	-	-	-	-	-	-
9	seasoning seafood	29	2	-	-	1	17*	-	-	-	9
11	processed meats	58	10	-	-	-	-	34*	-	-	14
12	fermented shrimp (<i>Kapi</i>)	41	8*	11*	-	-	17*	-	2	-	3
13	fermented fish (<i>Pla-ra</i>)	10	2*	-	-	-	-	4*	-	4*	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and causes of chemical hazards

group	product	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	sour fermented meat	88	2	-	-	1	-	34*	-	46*	5
16	fermented fish products	50	4	-	-	-	-	-	-	44*	2
21	fried and bakery products	125	124*	-	-	1	-	-	-	-	-

note : n=total cases, 1=preservatives, 2=calcium salt, 3=sweeteners, 4=color, 5=contaminants, 6=phosphates, 7=sulfur dioxide, 8=nitrate and nitrite, 9=others

* the correlation was statistical significant ($p \leq 0.05$), - not included in the standard

จาก Table 3 เห็นได้ว่าอันตรายทางด้านเคมีที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มผักผลไม้ไม่ต้องมีสาเหตุจากการใช้สารเคมีซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้ได้แก่ สารให้ความหวานแทนน้ำตาล และจากการใช้สารเคมีที่อนุญาตให้ใช้ได้แก่ วัตถุกันเสีย สารช่วยทำให้กรอบ แต่ใช้ในปริมาณที่สูงกว่าปริมาณที่กฎหมายกำหนด โดยมีโอกาสเกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งหรือจากหลายสาเหตุรวมกัน กลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูป พบสาเหตุจากการใช้วัตถุเจือปนอาหาร คือ สารประกอบฟอสเฟตสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด อาหารในกลุ่มอาหารทะเลแห้งและกะปิพบปริมาณสารปนเปื้อนในปริมาณสูง นอกจากนั้นในกะปิยังพบการใช้สารเคมีซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้ได้แก่ วัตถุกันเสีย สารให้ความหวานแทนน้ำตาล และจากการใช้สารเคมี ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สูงกว่าปริมาณที่กฎหมายกำหนด ในกลุ่มของปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้าพบว่ามีความเสี่ยงมาจากการใช้สารเคมีซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้ได้แก่ วัตถุกันเสีย สารประกอบไนเตรท ไนไตรท์ และในกลุ่มปลาร้ายังพบการใช้สารเคมีสูงกว่าปริมาณที่กฎหมายกำหนด ได้แก่ สารประกอบฟอสเฟต ส่วนกลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูปมักเกี่ยวข้องพบการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ได้แก่ สารประกอบไนเตรท ไนไตรท์ และฟอสเฟตที่สูงกว่าปริมาณที่กฎหมายกำหนด กลุ่มขนมอบ/ทอดพบว่ามีความเสี่ยงมาจากการใช้สารเคมี เช่น วัตถุกันเสีย ซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้หรือใช้ในปริมาณสูงกว่าปริมาณที่กฎหมายกำหนด การใช้วัตถุเจือปนอาหารไม่ถูกต้องอาจเนื่องมาจากการขาดความรู้ในการใช้หรือไม่ปฏิบัติตามที่กฎหมายกำหนดอย่างถูกต้อง

สำหรับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มน้ำมัน จาก Table 1 พบว่า ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายทางด้านเคมี แต่เนื่องจากจำนวนตัวอย่างที่เกิดขึ้นมีจำนวนเพียง 4 ตัวอย่าง ซึ่งไม่เพียงพอที่จะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ จึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่างและสาเหตุของอันตรายที่เกิดขึ้นได้ แต่จากผลการตรวจวิเคราะห์ที่ได้พบว่า อันตรายทางด้านเคมีที่เกิดขึ้นในกลุ่มน้ำมันมีความเสี่ยงมาจากการปนเปื้อน ได้แก่ สารตะกั่ว ปัญหาเรื่องสารปนเปื้อนอาจเนื่องมาจากการใช้วัตถุดิบที่ได้จากแหล่งใกล้โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการใช้สารตะกั่ว เช่น โรงงานทำแบตเตอรี่ ทำให้เกิดการปนเปื้อน หรืออาจเกิดจากมลพิษทางอากาศ หรือการใช้ยาฆ่าแมลง เป็นต้น

Table 4 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and chemical contaminants

group	product	n	1	2	3	4	5
8	dried seafood	22	3	2	13*	-	4
9	seasoning seafood	26	2	6	16*	1	1
12	fermented shrimp (<i>Kapi</i>)	19	2	1	-	13*	3

note : n=total cases, 1=lead, 2=mercury, 3=arsenic, 4=cadmium, 5=others

* the correlation was statistical significant ($p \leq 0.05$), - not included in the standard

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับกลุ่มอาหารทะเลแห้งและอาหารทะเลปรุงรส พบว่าสารปนเปื้อนส่วนมากคือสารหนูซึ่งพบในปริมาณสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด สาเหตุการปนเปื้อนของสารหนูอาจเกิดจากการใช้วัตถุดิบที่มาจากแหล่งน้ำที่มีการสะสมของสารหนูที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือเรือประมง ทำให้วัตถุดิบมีการปนเปื้อนของสารดังกล่าว แหล่งที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารหนู เช่น อุตสาหกรรมหลอมโลหะ โรงงานผลิตยากำจัดศัตรูพืช ผลิตภัณฑ์รักษาเนื้อไม้ การทำแก้วและเครื่องปั้นดินเผา เป็นต้น ส่วนกะปิพบการปนเปื้อนของแคดเมียมสูง แหล่งที่พบการปนเปื้อนของสารแคดเมียม เช่น บริเวณใกล้เคียงโรงงานชุบโลหะด้วยไฟฟ้า ชุบสังกะสี โรงงานทำแบตเตอรี่ อุตสาหกรรมน้ำมัน เป็นต้น

3. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์กับปัญหาที่มีโอกาสเกิดขึ้นทั้งหมด

ปัญหาที่เกิดขึ้นและทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารไม่เป็นไปตามเกณฑ์ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนั้น นอกจากเกิดจากอันตรายในอาหารโดยตรงแล้ว ยังอาจเกิดจากปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่อันตรายโดยตรง แต่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของจุลินทรีย์ในกลุ่มอาหาร ผลการวิเคราะห์แสดงใน Table 5

จาก Table 5 จะเห็นว่า ปัญหาจากอันตรายในอาหารเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารเกือบทั้งหมดไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สำหรับอาหารผงขงดื่มและปลาร้ามีสาเหตุจากปัจจัยจากอันตรายในอาหาร หรือจากปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่อันตรายโดยตรง และจากทั้ง 2 ปัจจัยรวมกันเป็นสาเหตุสำคัญ กรณีของกะปิ พบว่าการไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกิดจากปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่อันตรายโดยตรงและจากทั้ง 2 ปัจจัยรวมกันเป็นสาเหตุสำคัญ ส่วนผลิตภัณฑ์ปลาร้า นั้นเกิดจากทั้ง 2 ปัจจัยรวมกันที่เป็นสาเหตุสำคัญ

แต่อย่างไรก็ตามอาหารในกลุ่มน้ำมัน (กลุ่ม 7) เนื้อสัตว์แปรรูป (กลุ่ม 11) ไข่เค็ม (กลุ่ม 14) และขนมอบ/ทอด (กลุ่ม 21) นั้นยังไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับปัจจัยอื่นที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีเฉพาะปัญหาจากอันตรายในอาหารเท่านั้นที่เป็นสาเหตุที่มีนัยสำคัญทางสถิติทำให้ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากสัณฐานของการผลิตที่ไม่เหมาะสม เช่น การใช้วัตถุดิบที่ไม่ผ่านการคัดเลือก การล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ ความสะอาดของสถานที่และอุปกรณ์การผลิต กระบวนการฆ่าเชื้อที่ไม่ถูกต้อง การบรรจุไม่เหมาะสมทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของอันตราย และอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการใช้วัตถุเจือปนอาหารโดยขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้ที่ถูกต้อง

Table 5 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and chemical contaminants

group	product	n	1	2	3
1	instant dry products	44	37*	1	6
2	instant powder products	107	42*	39*	26*
3	fermented fruits and vegetables	19	12*	3	4
4	processed fruits	60	58*	1	1
5	fried fruits	185	175*	5	5
6	fruit and vegetable beverages	154	123*	10	21
7	oils	-	-	-	-
8	dried seafood	40	26*	1	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 5 Occurring cases and significance of correlation between groups of samples and chemical contaminants

group	product	n	1	2	3
9	seasoning seafood	41	33*	3	5
10	seasoning meats	216	131*	23	62
11	processed meats	-	-	-	-
12	fermented shrimp (<i>Kapi</i>)	69	10	26*	33*
13	fermented fish (<i>Pla-ra</i>)	24	9*	6*	9*
14	salted egg	-	-	-	-
15	sour fermented meat	158	121*	5	32
16	fermented fish products	95	19	11	65*
17	chili paste	402	248*	112	42
18	sauces and dips	21	14*	3	4
19	cereal products	47	33*	11	3
20	confectionery products	51	49*	0	2
21	fried and bakery products	-	-	-	-
22	snacks	218	155*	40	23
23	instant dried noodle	15	10*	2	3

note : n=total cases, 1=characteristics of food, 2=other factors, 3=both 1 and 2

* the correlation was statistical significant ($p \leq 0.05$),

- cannot be analyzed because other factors were not included in the standard

สรุปผลการทดลอง

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผลิตภัณฑ์อาหารกับอันตรายแต่ละด้านในภาพรวมโดยใช้ Chi-square Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า อาหารแต่ละกลุ่มมีแนวโน้มความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายแต่ละประเภทแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะธรรมชาติของอาหารหรือรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน อันตรายทางด้านจุลินทรีย์ส่วนมากพบในกลุ่มอาหารแห้งซึ่งต้ม อาหารผงซึ่งต้ม ผักผลไม้ดอง ผลไม้แปรรูป ผลไม้ทอดกรอบ น้ำผักผลไม้ อาหารทะเลแห้ง อาหารทะเลปรุงรส เนื้อสัตว์ปรุงรส เนื้อสัตว์แปรรูป ปลาจืด ไข่เค็ม เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ปลาจืด น้ำพริก ซอสและน้ำจิ้ม ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช/ถั่วเมล็ด ผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล ขนมที่มีความชื้นต่ำ และผลิตภัณฑ์เส้นอบแห้ง สำหรับอันตรายทางด้านเคมีพบในกลุ่มผักผลไม้ดอง น้ำมัน อาหารทะเลแห้ง อาหารทะเลปรุงรส เนื้อสัตว์แปรรูป กะปิ ปลาจืด เนื้อสัตว์แปรรูปหมักเปรี้ยว ผลิตภัณฑ์ปลาจืด และขนมอบ/ทอด ส่วนอันตรายทางกายภาพเป็นประเภทของอันตรายที่ไม่ค่อยพบมากนัก เนื่องจากผู้ผลิตสามารถตรวจสอบและควบคุมได้ง่ายกว่าอันตรายชนิดอื่นจากการตรวจพินิจก่อนวางจำหน่าย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างอันตรายทั้ง 3 ประเภท พบว่าอันตรายด้านจุลินทรีย์เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มากที่สุดถึงร้อยละ 64 รองลงมาคืออันตรายทางเคมีร้อยละ 33 ส่วนอันตรายทางกายภาพพบเพียงร้อยละ 3 ของตัวอย่างทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ในกลุ่มกับอันตรายที่มีนัยสำคัญที่เกิดขึ้นโดยใช้ Chi-square Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า อันตรายด้านจุลินทรีย์ส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณเยีสต์และรา รวมทั้งปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนอันตรายทางเคมีพบว่าเกิดจาก สารปนเปื้อน ฟอสเฟต สารให้ความหวานแทนน้ำตาล เกลือของไนเตรตหรือไนไตรต์ และวัตถุกันเสีย โดยอันตรายที่พบขึ้นกับชนิดอาหาร ส่วนปัจจัยอื่นที่พบว่ามีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์และอาจส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหารได้ เช่น ความชื้น ปริมาณเกลือ ค่าออกซิเจนอิสระ และความเป็นกรดต่าง

เอกสารอ้างอิง

- นภาพร เขียวชาญ, น้ำฝน ลำดับวงศ์ และกุลนาถ ทองขาว. 2547. การศึกษาสถานการณ์และระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร กลุ่มผักและผลไม้. [Online]. Available: <http://www.knit.or.th/foodsafety/docs/wg3.pdf>.
- วราภา มหากาญจนกุล, ชัยรัตน์ ตั้งดวงดี และวลัยพร ศรีชุมพวง. 2547. การศึกษาสถานการณ์และระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร กลุ่มอาหารธัญพืช ถั่วเมล็ด และผลิตภัณฑ์. [Online]. Available: <http://www.knit.or.th/foodsafety/docs/wg4.pdf>.
- วิลาวัลย์ เจริญจิระตระกูล. 2539. จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญด้านอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- เวณิกา เบ็ญจพงษ์, เนตรภัส ธนนิเวศน์กุล, เรณู ทวีชาติวิทยากุล และนฤมล ปิ่นประไพ. 2547. การศึกษาสถานการณ์และระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร กลุ่มสัตว์ปีกและผลิตภัณฑ์ กลุ่มนํ้านมและผลิตภัณฑ์. [Online]. Available: <http://www.knit.or.th/foodsafety/docs/wg1.pdf>.
- สถาบันคลังสมองของชาติ. 2547. การศึกษาสถานการณ์และระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหารของประเทศไทย. [Online]. Available: <http://www.knit.or.th/foodsafety/docs/finalreport.phase1.pdf>.
- สำนักพัฒนาธุรกิจสหกรณ์ กรมส่งเสริมสหกรณ์. 2547. คู่มือการผลิตสินค้าชุมชน หมูดอาหารและเครื่องดื่มที่ได้มาตรฐาน. กรุงเทพฯ : ชมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อรรชรณ แก้วประกายแสงกุล, นํ้าทิพย์ นิพัทธ์ทดพงษ์ และจุฬารัตน์ กิรติเสวี. 2547. การศึกษาสถานการณ์และระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาหาร กลุ่มสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์. [Online]. Available: <http://www.knit.or.th/foodsafety/docs/wg2.pdf>.
- America Public Health Association. 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4th ed. The United States of America : APHA.
- AOAC International. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. The United States of America : AOAC International.
- Department of Medical Sciences and National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards. 2003. Compendium of Methods for Food Analysis. 1st ed. Bangkok : DMSc/ACFS.
- International Standard. 2002. ISO 6579 : Microbiology of Food and Animal Feeding Stuff-Horizontal Method for the Detection of Salmonella spp. 4th ed. Switzerland : International Standard.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้