บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำมาใช้เป็นข้อมูลและแนวทางในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. อันตรายในอาหาร
2. วัตถุเจือปนอาหาร
3. สารบอแรกซ์ (Borax)
4. การทำผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ขนมหวาน และผลไม้ดอง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อันตรายในอาหาร

อาหารที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค และไม่มีสารเคมีปนเปื้อนนั้น เป็นสิ่งต้องการของผู้บริโภคทุกคน ถึงแม้ระบบการศึกษาด้านบริโภคศึกษาของประชาชนชาวไทยได้มีการพัฒนาก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้การเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร ตลอดจนความรู้เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคอาหารมีความสะดวก รวดเร็ว ทันเหตุการณ์ และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือมากขึ้น แต่สิ่งที่ยังคงเป็นปัญหาที่ยังคงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนา คือ พฤติกรรมการบริโภคที่ยังไม่ถูกต้อง เช่น ขาดการเอาใจใส่ วิถีชีวิตที่เร่งรีบ และการพึ่งพาอาหารนอกบ้านมากขึ้น เช่น อาหารพร้อมปรุง อาหารพร้อมบริโภค หรืออาหารที่บรรจุในภาชนะต่างๆ เช่น กระป๋อง ถุงพลาสติก และกล่องโฟม การซื้ออาหารที่ผลิตจากโรงงานที่วางจำหน่ายในร้านค้าจึงควรพิจารณาดูฉลากอาหารทุกครั้ง บ่อยครั้งที่ผู้บริโภคต้องเสี่ยงกับโรคอาหารเป็นพิษซึ่งเกิดจากกระบวนการเตรียม การปรุง และการเก็บรักษาที่ไม่ถูกสุขลักษณะของผู้ประกอบการ ร้านค้า รถเร่ แผงลอย หรือตามบาทวิถี ทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนจากสิ่งที่เป็นอันตราย (Hazards) ได้ (ทัศนะ ศรีสุราษฎร์ นัดดา หน่อทอง วรรณา แสงจันทร์ และวิรัตน์ ท้าวบุญญาภินิกุล, 2548)

อันตรายในอาหาร (Food Hazards) หมายถึง อาหารที่มีการปนเปื้อนของสารซึ่งไม่ปลอดภัยและก่อให้เกิดโทษต่อร่างกาย ซึ่งอันตรายในอาหารสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่ม (สุวิมล กีรติพิบูล, 2544) คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. อันตรายทางเคมี (Chemical Hazard) หมายถึง สารเคมีที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วย ทั้งชนิดเฉียบพลันและชนิดเรื้อรัง การปนเปื้อนจากสารเคมีอาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของขบวนการแปรรูปอาหาร สารเคมีบางอย่างเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ เช่น สารฆ่าแมลงที่ใช้กับผักและผลไม้ แต่สารเคมีเหล่านี้จะไม่มีอันตรายถ้ามีการใช้และการควบคุมอย่างถูกต้อง ถ้าใช้สารเคมีโดยไม่มีการควบคุมหรือไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้จะเป็นการเสี่ยงต่อผู้บริโภค การที่มีสารเคมีตกค้างไม่ได้หมายถึงอันตรายเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดและปริมาณของสารเคมีตกค้าง สารเคมีบางอย่างจะต้องมีการสะสมเป็นระยะเวลานานกว่าจะเกิดอันตรายขึ้นได้ รัฐบาลของทุกประเทศจึงต้องมีกฎหมายควบคุมสารตกค้าง

อันตรายที่เกิดจากสารเคมีนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างจากอันตรายทางชีวภาพ กล่าวคือ อันตรายทางชีวภาพเมื่อเกิดขึ้นมักจะแพร่กระจายไปกับอาหารอย่างสม่ำเสมอและรวดเร็ว แต่อันตรายทางเคมีนั้นจะไม่มีการแพร่กระจายมากนัก ทำให้การสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบอันตรายทางเคมีไม่ได้ผล ดังนั้น มาตรการควบคุมอันตรายทางเคมีจึงเน้นการป้องกันในขั้นต้นและความถี่ในการตรวจสอบ เพื่อป้องกันไม่ให้มีการปนเปื้อนและต้องเพียงพอที่จะสามารถประกันความปลอดภัยของอาหารได้ อันตรายทางเคมีมาจากแหล่งต่างๆ 4 แหล่ง ตามที่สุวิมล กีรติพิบูล (2544) ได้เสนอดังต่อไปนี้

2.1 สารเคมีที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติ สารเคมีเหล่านี้อาจมาจากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์บางชนิด ส่วนใหญ่สารเคมีจะเกิดขึ้นในช่วงก่อนหรือระหว่างการเก็บเกี่ยว แม้ว่าสารพิษที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหลายชนิดจะเกิดขึ้นจากกระบวนการทางชีวภาพ แต่ก็จัดเป็นอันตรายทางเคมี สารเคมีดังกล่าว เช่น สารฮีสตามีน (Histamine) และไบโอทอกซิน (Biotoxin) เป็นต้น

2.2 สารเคมีที่เติมลงในอาหารโดยเจตนา สารเคมีเหล่านี้เป็นสารเคมีที่จงใจเติมลงไปในอาหารเพื่อจุดประสงค์บางอย่าง ได้แก่ วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives) ต่างๆ เช่น สีผสมอาหาร ดินประสิว และกำมะถัน เป็นต้น วัตถุเจือปนอาหารนับว่ามีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอาหารและสามารถช่วยให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณภาพได้มาตรฐาน ไม่ว่าจะเป็นในด้านลักษณะปรากฏหรือประสาทสัมผัส คุณค่าทางอาหารและอายุการเก็บ ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากผู้ใช้ใช้ไม่ถูกต้อง อาจเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายร้ายแรงแก่ผู้บริโภคได้เช่นกัน การใช้สารเคมีเหล่านี้จะปลอดภัยถ้าใช้ในปริมาณที่กำหนด แต่อาจเป็นอันตรายหากใช้เกินกว่าปริมาณที่กำหนด วัตถุเจือปนอาหารจะต้องผ่านการพิสูจน์ว่าปลอดภัยในการใช้กับอาหาร ผู้ผลิตจะต้องศึกษาทบทวนกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ปริมาณการใช้ และข้อจำกัดในการใช้สารนั้นๆ ด้วย ปัญหาพิษภัยที่เกิดจากวัตถุเจือปนอาหารอาจเกิดได้หลายรูปแบบ ดังที่ศิวาพร ศิวเวชช (2546) ได้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.1 ใช้ผิดประเภท ได้แก่ การนำวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร เช่น การใช้กรดซาลิซิลิก (Salicylic Acid) ซึ่งห้ามใช้ในอาหารมาใช้เป็นสารกันบูด หรือการใช้สารบอแรกซ์ ซึ่งเป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหารเช่นกัน แต่ผู้ผลิตบางรายนำมาใช้เติมในอาหารพวกลูกชิ้น หมูยอ ทอดมัน ไส้กรอก ผักกาดดองเค็ม มะม่วงดอง แป้งกรุบ ลอดช่อง ทับทิมกรอบ เนื้อบดปรุงรส ไก่บด และเนื้อปลาขูด เพื่อให้อาหารเหล่านี้มีลักษณะหยุ่น เหนียวและกรอบ อันเป็นสาเหตุทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

2.2.2 ใช้ปริมาณมากกว่าที่กฎหมายอนุญาต เช่น สารประกอบไนเตรทและไนไตรท์ซึ่งกฎหมายอนุญาตให้ใช้ในรูปไนเตรทได้ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) และใช้ในรูปไนไตรท์ได้ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) ถ้าใช้สองชนิดร่วมกันให้ใช้ได้ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) หรือการใช้วัตถุกันเสียในเครื่องดื่มมีการกำหนดว่าให้ใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ได้ไม่เกิน 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) กรดเบนโซอิกหรือกรดซอร์บิกใช้ได้ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) และสีผสมอาหารให้ใช้ได้ไม่เกิน 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) การใช้ในปริมาณมากเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ โดยที่ผู้ผลิตรู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือจงใจ เพื่อต้องการยืดอายุการเก็บให้นานกว่าปกติหรือมีลักษณะตามที่ผู้บริโภคต้องการ หรืออาจใช้วัตถุเจือปนอาหารที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานเพราะมีราคาถูก

2.3 สารเคมีที่ปนมาในอาหารโดยไม่เจตนา สารเคมีบางอย่างอาจมีการปนเปื้อนในอาหารโดยผู้ผลิตไม่ได้เจตนา สารเหล่านี้อาจติดมากับวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร เช่น สารปฏิชีวนะตกค้างที่พบในอาหารทะเล สารฆ่าแมลงตกค้างในผักและผลไม้ สารเคมีที่ปนเปื้อนมากับวัสดุหีบห่อ เช่น การปนเปื้อนของหมึกพิมพ์ หรือการปนเปื้อนของสารฆ่าเชื้อ สารเหล่านี้จะไม่มีผลต่อความปลอดภัยมากนัก ถ้าระดับการปนเปื้อนไม่สูงจนเกินไป สารปนเปื้อนโดยไม่เจตนานี้หมายรวมถึงสารพิษจากเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหารเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม เช่น สารอะฟลาทอกซิน ซึ่งผู้ผลิตต้องควบคุมให้มีปริมาณไม่เกินกว่าค่าที่กฎหมายกำหนด

2.4 สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน ได้แก่ สารหล่อลื่น สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาด สารฆ่าเชื้อ หรือสีที่ใช้ทาเครื่องจักรผลิตอาหาร ซึ่งอาจปนเปื้อนในอาหารโดยไม่เจตนาได้ ดังนั้นสารเคมีเหล่านี้จึงต้องเป็นสารประเภท Food Grade หรือได้รับอนุญาตให้ใช้ในโรงงานผลิตอาหารเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. อันตรายทางชีวภาพ (Biological Hazard) หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต ตามที่ นภาพร เชี่ยวชาญ ชัยรัตน์ ตั้งควงดี และวลัยพร ศรีชุมพวง (2548) ได้เสนอดังต่อไปนี้

2.1 แบคทีเรีย เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยอาหารและการสุขาภิบาลอาหารมากที่สุด เพราะเป็นสาเหตุส่วนใหญ่ของการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ

2.2 ไวรัส ไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ในอาหาร แต่อาหารอาจเป็นพาหะที่จะนำไวรัสเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ไวรัสจะเข้าทำลายเซลล์ที่มันเข้าไปอยู่และเพิ่มจำนวน เมื่อเซลล์ของร่างกายถูกทำลาย จะทำให้เกิดอาการของโรคขึ้น

2.3 ตัวเบียน (Parasite) ได้แก่ หนอนพยาธิต่างๆ พบได้ทั่วไปใน ปลา หมู และสัตว์ป่าต่างๆ โรคที่เกิดขึ้นเนื่องจากการรับประทานอาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่ไม่ได้ผ่านการให้ความร้อนอย่างเพียงพอหรือเกิดจาการปนเปื้อนข้ามระหว่างอาหารสุกกับอาหารดิบ

อันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตดังกล่าว ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยต่อระบบทางเดินอาหารและระบบต่างๆ ในร่างกาย จุลินทรีย์เหล่านี้อาจติดมากับวัตถุดิบหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต สิ่งแวดล้อมการผลิต และผู้ปฏิบัติต่ออาหาร ซึ่งสามารถถูกทำลายหรือลดปริมาณโดยการใช้มาตรการควบคุมการผลิตต่างๆ เช่น การควบคุมอุณหภูมิ เวลา และการจัดการด้านสุขาภิบาลอาหาร

3. อันตรายทางกายภาพ (Physical Hazards) หมายถึง สิ่งแปลกปลอมต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของอาหารและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ซึ่งเคยมีการพบมาแล้ว เช่น โลหะ แก้ว เศษไม้ แมลง ผม สะเก็ดสี เครื่องประดับ กระดุม เศษบุหรี่ พลาสเตอร์ปิดแผล ปลอกปากกา และเข็มฉีดยา เป็นต้น สาเหตุของการเกิดอันตรายทางกายภาพ ได้แก่ การปนมากับวัตถุดิบ การใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพต่ำหรือออกแบบไม่ดี ก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นในระหว่างผลิต รวมทั้งเกิดจากข้อบกพร่องในการปฏิบัติของพนักงาน (กองอาหาร, 2548)

ในการศึกษาครั้งนี้ ศึกษาเฉพาะร้านอาหารในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งปัจจุบันมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้จัดให้มีร้านจำหน่ายอาหารเพื่อเป็นสวัสดิการแก่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยในด้านความสะดวก สะอาดและประหยัด โดยนักศึกษาสามารถหาซื้ออาหาร เครื่องดื่ม ขนม และผลไม้ตามฤดูกาลได้จากห้องอาหารต่างๆ (กองกิจการนักศึกษา, 2550) ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ห้องอาหารประจำหอพักนักศึกษาชาย – หญิง
2. ห้องอาหารรวมที่อาคารกิจกรรมนักศึกษา
3. ห้องอาหารภายในบริเวณคณะต่างๆ
4. ห้องอาหารรวมของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่
5. ห้องอาหารบริเวณชั้นล่างของสำนักหอสมุด
6. ห้องอาหารภิญญ์ ณ สำนักบริการวิชาการ
7. ห้องอาหารสโมสรข้าราชการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
8. ร้านค้าบริเวณตลาดร่มสัก (ฝายหิน)

ดังนั้น การดำเนินการเฝ้าระวังความปลอดภัยของอาหารในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงต้องมีหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประกอบด้วยงานบริการและสวัสดิการ กองกิจการนักศึกษา ได้ออกระเบียบข้อปฏิบัติสำหรับผู้จำหน่ายอาหารและได้ทำหน้าที่ควบคุมดูแล เพื่อให้มีการจำหน่ายอาหารที่สะอาด ปราศจากการปนเปื้อนเชื้อโรคและสิ่งสกปรก รวมตั้งแต่การเตรียม การปรุง และการจำหน่ายอาหาร ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะเกิดการพัฒนาอย่างจริงจัง ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ – ผู้ดูแลโรงอาหาร นักศึกษา และผู้ประกอบการจำหน่ายอาหารในมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ ฝ่ายจัดการระบบกายภาพและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ให้การสนับสนุนความรู้ทางวิชาการเป็นระยะๆ และมีการตรวจติดตามการปฏิบัติงานตามระเบียบที่วางไว้อย่างจริงจัง สม่ำเสมอ เพื่อให้การประกอบ การปรุง และการจำหน่ายอาหารในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถูกหลักอนามัย ปลอดภัยต่อผู้บริโภคอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน โดยการเฝ้าระวังทางกายภาพ ซึ่งประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านสุขาภิบาลอาหาร โดยใช้แบบตรวจร้านอาหารตามข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร และการเฝ้าระวังทางชีวภาพ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการปนเปื้อนโคลิฟอร์มและแบคทีเรีย ในอาหารปรุงสุก เครื่องดื่ม ภาชนะอุปกรณ์ และมือผู้สัมผัสอาหารตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยการตรวจโคลิฟอร์มและแบคทีเรียด้วยน้ำยาตรวจการปนเปื้อนเบื้องต้น (SI-2) แต่ไม่มีการเฝ้าระวังทางเคมีและนอกจากนี้ ในอนาคตจะมีการตรวจสุขภาพของผู้จำหน่ายอาหาร เมื่อได้ข้อมูลด้านสุขาภิบาลอาหารแล้ว จะมีการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข รวมถึงกำหนดนโยบายคุณภาพร้านจำหน่ายอาหาร มีการเฝ้าระวังและติดตามผลเป็นระยะ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกันผู้บริโภคควรมีความรู้และความตระหนักในการเลือกบริโภคอาหารที่ปลอดภัยด้วย (สมทรง ลิ้มรังสรรค์, 2550)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วัตถุเจือปนอาหาร

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์การอาหารได้รับการพัฒนามากขึ้น มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารควบคู่กันไปกับการใส่สารเคมีลงในอาหาร ด้วยเจตนาจะปรับปรุงคุณภาพอาหารให้สามารถเก็บไว้ได้นานวันโดยไม่เน่าเสีย หรือด้วยเจตนาจะผลิตอาหารชนิดใหม่ เพื่อให้ประชาชนได้มีอาหารแปลกใหม่บริโภค หรือต้องการจะให้อาหารที่ผลิตขึ้นมีลักษณะ สี และกลิ่นตรงกับความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งการเติมสารอาหารเพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตได้มีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น เพื่อป้องกันหรือบำบัดการขาดสารอาหารของบุคคลบางกลุ่มที่เป็นเป้าหมายของการผลิตก็ได้ สารเคมีที่ใส่ลงในอาหารด้วยเจตนาดังกล่าวจึงกลายเป็นวัตถุเจือปนอาหาร (วิจิตร บุณยะโหตระ, 2533)

ตามนิยามของ Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission (2001) วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additive) หมายถึง สารใดๆ ซึ่งตามปกติไม่บริโภคเป็นอาหารและไม่ใช้เป็นส่วนผสมธรรมดาของอาหาร ทั้งนี้ไม่ว่าสารนั้นจะมีคุณค่าทางโภชนาการหรือไม่ก็ตาม การเติมสารนั้นลงไปในอาหาร เป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์ทางด้านเทคนิคต่างๆ ของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารตามที่ต้องการ ตลอดจนการบรรจุหีบห่อและการขนส่ง เพื่อไม่ให้เสื่อมคุณภาพไปจากเดิม แต่ทั้งนี้ ไม่รวมถึงสารปนเปื้อนหรือสารอื่นใดที่เติมลงในอาหารเพื่อเป็นการปรับปรุงหรือเสริมคุณค่าทางโภชนาการ สอดคล้องกับคณะกรรมาธิการพิจารณาร่างมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ สาขาวัตถุเจือปนอาหารและสารปนเปื้อน (Thomas E. Furia, 1972) ซึ่งได้ให้คำจำกัดความว่า วัตถุเจือปนอาหาร หมายถึง สารใดๆ ซึ่งปกติมิได้ใช้เป็นอาหารหรือเป็นส่วนประกอบหลักของอาหาร อาจมีคุณค่าทางโภชนาการหรือไม่ก็ได้ เป็นสารที่ผู้ผลิตตั้งใจเติมลงในอาหารเพื่อวัตถุประสงค์ทางด้านเทคโนโลยีการผลิต การเตรียมวัตถุดิบ การแปรรูป การบรรจุ การขนส่ง และการเก็บรักษาอาหาร อาจมีผลทางตรงหรือทางอ้อมทำให้สารนั้นหรือผลิตผลพลอยได้ของสารนั้นกลายเป็นส่วนประกอบของอาหาร หรือมีผลต่อคุณลักษณะของอาหาร แต่ไม่รวมถึงสารปนเปื้อนหรือสารที่เติมลงไปเพื่อปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการ โดยที่การใช้วัตถุเจือปนอาหารนั้น ต้องมิได้มีเจตนาหลอกลวงผู้บริโภคหรือปิดบังการใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพไม่ดีหรือการผลิตที่มีการสุขาภิบาลไม่ถูกต้อง และต้องไม่ทำให้คุณค่าทางโภชนาการลดลงด้วย

คุณสมบัติทั่วไปของวัตถุเจือปน ได้แก่ ไม่เป็นพิษ ได้ผลเมื่อใช้จำนวนเล็กน้อย ไม่ทำให้สี กลิ่น รส หรือลักษณะของอาหารเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อมคุณภาพและต้องเป็นชนิดที่ผ่านการทดสอบและเป็นสารที่ได้รับอนุญาตให้ใช้เติมลงในอาหารได้ ซึ่งสอดคล้องตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 84 (พ.ศ. 2527) และฉบับที่ 119 (พ.ศ. 2532) ที่ระบุคำจำกัดความของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วัตถุเจือปนอาหารไว้ว่า วัตถุเจือปนอาหาร หมายถึง วัตถุที่ตามปกติมิได้ใช้เป็นอาหารหรือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหาร ไม่ว่าวัตถุนั้นจะมีคุณค่าด้านอาหารหรือไม่ก็ตาม แต่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อประโยชน์ทางเทคโนโลยีในการผลิต การบรรจุ การเก็บรักษาหรือการขนส่ง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพหรือมาตรฐานหรือลักษณะของอาหารและให้หมายความรวมถึงวัตถุเจือปนอาหาร แต่ใช้รวมอยู่กับอาหารเพื่อประโยชน์ดังกล่าวข้างต้นด้วย (ศิวาพร ศิวเวชช, 2546)

นอกจากนี้ธิติรัตน์ ปานม่วง (2545) ได้แบ่งวัตถุเจือปนที่ใช้ในอาหารตามวัตถุประสงค์การใช้ที่แตกต่างกันไว้ดังนี้

1. วัตถุกันเสีย หมายถึง สารที่เติมลงในอาหารเพื่อป้องกันการบูดเน่าเสียของอาหาร สารนี้จะไปควบคุมการเจริญเติบโตหรือทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมคุณภาพของอาหาร วัตถุกันเสียที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กรดและเกลือของกรดต่างๆ

2. วัตถุกันหืน หมายถึง สารที่ใช้เพื่อชะลอการเสียของอาหาร อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาการเผาโดยใช้ออกซิเจน (Oxidation) ซึ่งเป็นลักษณะของการเสื่อมคุณภาพจากการเกิดปฏิกิริยานี้ รวมถึงการมีกลิ่นผิดปกติ เช่น กลิ่นหืน รวมทั้งกลิ่น สี และรสที่ผิดไปจากปกติ อาจเกิดสารประกอบใหม่ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายด้วยปฏิกิริยาการเผาโดยใช้ออกซิเจน (Oxidation) ของไขมันและน้ำมัน

3. สี การใช้สีผสมอาหารเพื่อแต่งให้อาหารมีลักษณะคล้ายธรรมชาติหรือเพื่อให้มีสีสม่ำเสมอและอาจใช้เพื่อจำแนกกลิ่นหรือรสของอาหาร สีที่ใช้ผสมอาหารมี 2 จำพวก ได้แก่ สีจากธรรมชาติและสีสังเคราะห์ที่สร้างจากสารเคมีต่างๆ ซึ่งมีความคงตัวดีกว่าสีธรรมชาติ แต่ต้องใช้เฉพาะชนิดที่อนุญาตให้ใช้และปริมาณที่กำหนดเท่านั้น

4. กลุ่มวัตถุเจือปนที่ใช้ปรับสภาพความเป็นกรด – ด่างของอาหาร ซึ่งมีวัตถุประสงค์ต่างกัน แล้วแต่ชนิดของผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น เพื่อป้องกันการเกิดสารสีน้ำตาลในผัก – ผลไม้ที่ปอกเปลือกหรือหั่นแล้ว ถ้าจุ่มหรือแช่ผัก – ผลไม้เหล่านั้นในสารละลายกรด เช่น กรดซิตริกหรือน้ำมะนาว จะป้องกันการเกิดสารสีน้ำตาลได้

5. กลุ่มวัตถุเจือปนที่ช่วยคงสภาพอาหาร กลุ่มวัตถุเจือปนที่ช่วยให้ผักและผลไม้ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปให้คงสภาพเดิมมากที่สุด เช่น ผัก – ผลไม้ดองจะมีมีลักษณะเนื้อนิ่ม เละหรือแตก ดังนั้น ในครัวเรือนของคนไทยจะใช้น้ำปูนใสทำให้ผัก – ผลไม้ดองมีความคงตัวและไม่เละ แต่ในอุตสาหกรรมอาหารมีการใช้เกลือแกง (Sodium Chloride : NaCl) โปแตสเซียมคลอไรด์ (Potassium Chloride : KCl) หรือแมกนีเซียมคลอไรด์ (Magnesium Chloride : MgCl) เติมลงในระหว่างกระบวนการแปรรูปผักและผลไม้ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีเนื้อแข็งหรือกรอบและลักษณะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื้อสัมผัสดีขึ้น ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้วัตถุเจือปนเพื่อช่วยคงสภาพอาหาร ได้แก่ ผักดอง ผลไม้ดอง ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้กวน และผัก – ผลไม้บรรจุกระป๋อง

6. กลุ่มวัตถุเจือปนที่ช่วยทำให้อาหารเป็นเนื้อเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำและน้ำมันเป็นส่วนประกอบหลักซึ่งการทำให้ส่วนผสมเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ต้องใช้อิมัลซิไฟเออร์ช่วยประสานให้น้ำและน้ำมันรวมตัวกันได้โดยไม่แยกชั้น เช่น การเติมอิมัลซิไฟเออร์ในผลิตภัณฑ์น้ำสลัดมายองเนส และน้ำจิ้มบางชนิด

7. วัตถุป้องกันการรวมตัวเป็นก้อน หมายถึง สารที่เติมลงในอาหารผงแห้ง เพื่อช่วยเก็บหรือดูดความชื้นไว้โดยที่สารนี้ไม่ชื้น สารนี้อาจไปรวมตัวกับน้ำในผลิตภัณฑ์อาหารหรือจับความชื้นจากบรรยากาศที่เก็บอาหารก็ได้

เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค คณะกรรมาธิการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศจึงได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการใช้วัตถุเจือปนอาหารไว้ (สถาบันอาหาร, 2544) ดังต่อไปนี้

1. วัตถุเจือปนอาหารทุกชนิดทั้งที่อนุญาตให้ใช้แล้วและอยู่ในระหว่างการพิจารณาต้องได้รับการทดสอบและประเมินผลทางพิษวิทยา ความเป็นอันตราย การเสริมฤทธิ์ และการสะสมในร่างกาย

2. วัตถุเจือปนอาหารที่มีการรับรองให้ใช้นั้น ควรจะเป็นสารที่ได้รับการพิจารณาประเมินผลทางพิษวิทยาจากข้อมูลที่มีการประเมินหรือทำการวิเคราะห์ไว้แล้วว่าปริมาณที่กำหนดให้ใช้จะไม่เป็นอันตรายกับผู้บริโภค

3. ถึงแม้จะมีการรับรองให้ใช้ในอาหาร วัตถุเจือปนอาหารดังกล่าวจะต้องมีการติดตามการใช้อยู่ตลอดเวลาและควรมีการประเมินทางพิษวิทยาใหม่ๆ อยู่เสมอ เช่น ถ้ามีการใช้เพื่อสาเหตุอื่น การใช้ในอาหารอื่น การใช้ปริมาณที่มากขึ้นหรือเพื่อเก็บข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

4. ข้อกำหนดสำหรับเอกลักษณ์และความบริสุทธิ์ (Specification For The Identity And Purity) ของวัตถุเจือปนอาหารที่ใช้ต้องตรงกับข้อกำหนดที่ได้รับการรับรองแล้ว

5. การใช้วัตถุเจือปนอาหารจะเป็นที่ยอมรับและสามารถใช้ได้ ถ้าการใช้นั้นเพื่อรักษาคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร ให้อาหารมีคุณภาพคงที่ ปรับปรุงคุณภาพในด้านเกี่ยวกับสี กลิ่น รส ลักษณะเนื้อสัมผัสและลักษณะเนื้อปรากฏ โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติหรือคุณภาพของอาหารซึ่งเป็นการหลอกลวงผู้บริโภค ช่วยในการผลิต บรรจุ ขนส่ง เก็บรักษาให้มีอายุมากขึ้น และเป็นส่วนประกอบในอาหารสำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่ต้องการอาหารพิเศษ หรือเหตุผลในการใช้วัตถุเจือปนดังกล่าวไม่สามารถใช้วิธีการอื่นที่ประหยัดและได้ผลดีกว่า ตลอดจนไม่ทำให้เกิดอันตรายกับผู้บริโภค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. วัตถุเจือปนอาหารบางประเภทได้รับการรับรองเพียงชั่วคราวและมีการดำเนินการ คือ

6.1 ควรกำหนดให้ใช้ได้เฉพาะในอาหารบางประเภท

6.2 ควรให้ใช้ในปริมาณต่ำที่สุดที่เพียงพอให้ได้ผลตามต้องการ

6.3 ควรมีการศึกษาหรือมีการคำนวณหาค่าของระดับที่ยอมรับได้ต่อวัน (Acceptable Daily Intake : ADI) หรือ โอกาสที่จะเป็นไปได้ต่อวัน (Probable Daily Intakes) ของวัตถุเจือปนอาหารนั้นๆ และถ้าเป็นอาหารสำหรับผู้บริโภคกลุ่มพิเศษควรมีการประเมินหาค่าโอกาสที่จะเป็นไปได้ต่อวัน (Probable Daily Intakes) ของ กลุ่มผู้บริโภคนั้นๆ ด้วย

7. วัตถุเจือปนอาหารหลายชนิดมีหลักฐานการศึกษาวิจัยแน่ชัดแล้วว่าก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภค ดังนั้น ในการคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค กระทรวงสาธารณสุขโดยคณะกรรมการอาหารและยาจึงได้ประกาศชนิดของวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร ฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) ซึ่งในปัจจุบันมีอยู่ 12 ชนิด (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2547) ได้แก่

7.1 น้ำมันพืชที่ผ่านกรรมวิธีเติมโบรมีน (Brominated Vegetable Oil)

7.2 กรดซาลิซิลิก (Salicylic Acid)

7.3 กรดบอริก (Boric Acid)

7.4 สารบอแรกซ์ (Borax)

7.5 แคลเซียมไอโอเดท (Calcium Iodate) หรือโพแทสเซียมไอโอเดท (Potassium Iodate)

7.6 ไนโตรฟูราโซน (Nitrofurazone)

7.7 โพแทสเซียมคลอเรท (Potassium Chlorate)

7.8 ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde Solution) และพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (Para Formaldehyde)

7.9 คูมาริน (Coumarin)

7.10 ไดไฮโดรคูมาริน (Dihydrocoumarin)

7.11 เมทธิลแอลกอฮอล์ (Methyl Alcohol) หรือเมทานอล (Methanol)

7.12 ไดเอทธิลินไกลคอล (Diethylene Glycol)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหารหากใช้ให้ถูกวิธีจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ ในขณะเดียวกันหากนำวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหารไปใช้ในทางที่ผิดก็จะก่อให้เกิดโทษได้เช่นกัน ซึ่งกองอาหาร (2549) ได้สรุปเรื่องวัตถุเจือปนอาหารไว้ ดังแสดงในตาราง 2.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 ประโยชน์และโทษของวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์	โทษ
1. น้ำมันพืชที่ผ่านกรรมวิธีเติมโบรมีน (Brominated Vegetable Oil)	ใช้ในการปรับความหนาแน่นของน้ำมันที่ให้กลิ่น (Flavoring Oil) และช่วยให้เครื่องดื่มมีความข้น เช่น น้ำส้ม เป็นต้น	เป็นสารก่อมะเร็งและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและรูปทรงของเส้นใยกล้ามเนื้อหัวใจ
2. กรดซาลิซิลิก (Salicylic Acid)	ใช้เป็นสารกำจัดรังแคในแชมพูสระผมและเป็นวัตถุกันเสียในเครื่องสำอางหลายชนิด	หากร่างกายได้รับจะทำให้มีอาการพิษเฉียบพลันเกิดขึ้น คือ หายใจลึกถี่ผิดปกติทำให้สมดุลย์ความเป็นกรด – ด่าง ของร่างกายเสียไป จะมีอาการปาก – คอไหม้ อาเจียน หูอื้อ มีอาการง่วงซึม ตกใจง่าย เพ้อ คลั่ง เหงื่อออกมาก ถ้ารุนแรงจะมีอาการชัก หมดสติ ผิวหนังเป็นสีเขียว เนื่องจากการขาดออกซิเจนและทำให้โลหิตเป็นพิษ อาการพิษเรื้อรัง ได้แก่ หูอื้อ มีเลือดออกในกระเพาะอาหารหรือไต เป็นแผลในกระเพาะอาหาร น้ำหนักลด จิตใจเสื่อมลงและผิวหนังพุพอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์	โทษ
3. กรดบอริก (Boric Acid)	ใช้เป็นสารต้านจุลชีพ (Antiseptic) เป็นวัตถุกันเสียและใช้เป็นตัวหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในแป้งทาตัว	อาการพิษเฉียบพลันที่เกิดขึ้นได้แก่ อาเจียนและท้องเสียเป็นเมือกและเลือด ผิวหนังร้อนแดง ตามด้วยการลอกเป็นแผ่น ผิวหนังเป็นตุ่มพองและการตายของหนังกำพร้า อาการเรื้อรัง ได้แก่ เบื่ออาหาร น้ำหนักลด อาเจียน ผมร่วง ชักและโลหิตจาง
4. สารบอแรกซ์ (Borax)	ใช้เป็นสารต้านจุลชีพ สารทำความสะอาดและใช้ทำสเปรย์และผงฆ่าแมลง	อาการพิษเช่นเดียวกับกรดบอริก
5. แคลเซียมไอโอเดท (Calcium Iodate) หรือโพแทสเซียมไอโอเดท (Potassium Iodate)	ใช้เป็นสารฟอกสีแป้งสาลีและเนยแข็งและช่วยปรับคุณสมบัติของแป้งสาลีให้เหมาะต่อการอบและใช้ผสมในเกลือเพื่อเสริมไอโอดีน	หากร่างกายได้รับจะทำให้มีอาการพิษเฉียบพลันเกิดขึ้นได้แก่ อาเจียนอย่างรุนแรง ถ่ายเหลวบ่อยๆ ปวดท้อง กระหายน้ำ ช็อก มีไข้ ถ่ายปัสสาวะไม่ออก เพ้อคลั่ง มึนงงและตายเนื่องจากโลหิตเป็นพิษ อาการเรื้อรัง ได้แก่ เบื่ออาหาร ตาแดง ปากอักเสบ ผื่นแดง ลมพิษ น้ำหนักลด นอนไม่หลับและมีอาการทางประสาท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์	โทษ
6. ไนโตรฟูราโซน (Nitrofurazone)	ใช้เป็นยาต้านจุลชีพ	หากร่างกายได้รับจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ผิวหนังเป็นผื่นแดง โลหิตจาง มีอาการดีซ่าน สมองส่วนล่างทำงานผิดปกติและการไหลเวียนโลหิตล้มเหลว
7. โพแทสเซียมคลอเรท (Potassium Chlorate)	ใช้ทำหัวไม้ขีดไฟ	หากร่างกายได้รับจะมีอาการระคายเคืองต่อทางเดินอาหารและไต เซลล์เม็ดเลือดแดงแตก (Hemolysis) ทำให้เกิดอาการเลือดขาดออกซิเจน ปริมาณที่ทำให้เกิดพิษประมาณ 5 กรัม แต่มีรายงานว่าเด็กได้รับเข้าไปเพียง 1 กรัมก็ทำให้เสียชีวิตได้ การได้รับเข้าไป 15 – 46 กรัม จะทำให้อาเจียน ท้องเสีย ปวดท้อง ล้มฟุบและเสียชีวิตได้เนื่องจากไตวาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์	โทษ
8. ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde) สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ (Foamaldehyde Solution) และพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (Paraformalde)	เป็นแก๊ส ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน มีขายทั่วไปในรูปฟอร์มาลิน 40% ใช้ประโยชน์เป็นยาฆ่าเชื้อทั่วไปและฆ่าเชื้อที่ผิวหนัง ใช้ทำน้ำยาดับกลิ่นและเป็นยาดองศพ	หากร่างกายได้รับจะทำให้ปวดท้องอย่างรุนแรง มีอาการท้องเสีย อาเจียน ปวดคอและท้อง กระเพาะอาหารอักเสบและเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ตับ ไต หัวใจและสมองถูกทำลาย เยื่อบุอวัยวะภายในอักเสบ และหากเข้าสู่ร่างกาย 60 – 90 มิลลิลิตร จะทำให้เสียชีวิตได้
9. คูมาริน (Coumarin)	เป็นยาป้องกันโลหิตจับตัวกันเป็นก้อนหรือลิ่ม (Anticoagulant)	การศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่าเกิดการทำลายตับ เป็นอัมพาต กดประสาทส่วนกลาง ไตถูกทำลายและเลือดไม่แข็งตัว
10. ไดไฮโดรคูมาริน (Dihydrocoumarin)	เป็นยาป้องกันโลหิตจับตัวกันเป็นก้อนหรือลิ่ม (Anticoagulant) ในอดีตมักพบปนเปื้อนในวัตถุเจือปนอาหาร	ในผู้ชาย หากได้รับในขนาด 4 กรัม ทำให้กล้ามเนื้อเป็นอัมพาตได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 2.1 (ต่อ)

วัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร	ประโยชน์	โทษ
11. เมธิลแอลกอฮอล์(Methyl Alcohol)	ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี สังเคราะห์ เป็นสารกันเยือกแข็ง (Antifreeze) และใช้ล้างสี	มีความระคายเคืองสูง ทำให้เป็นตะคริวในช่องท้อง อาเจียน สายตาพร่ามัว ม่านตาขยายและไม่ตอบสนองต่อแสง ร่างกายมีความเป็นกรด การหายใจลำบาก ผิวหนังเป็นสีเขียวเนื่องจากเลือดขาดออกซิเจน อาจมีอาการเพ้อคลั่งหรือหมดสติเป็นเวลาหลายชั่วโมงหรือหลายวันและเสียชีวิตในที่สุด
12. ไดเอทธิลีนไกลคอล (Diethylene Glycol)	เป็นตัวทำละลาย สำหรับสารหลายตัวที่มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ รวมทั้งยาด้วย	เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดออกซาลิก (Oxalic acid) ซึ่งมีพิษทำลายสมอง การทำงานของไตและทำให้เกิดโลหิตจาง

ที่มา : กองอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2549)

ดังนั้น ผู้บริโภคควรเลือกบริโภคอาหารที่ผ่านการแปรรูปน้อยที่สุดและเลือกบริโภคแต่อาหารที่ผลิตได้มาตรฐาน เพื่อป้องกันพิษภัยจากการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ซึ่งอันตรายจากวัตถุเจือปนอาหารจะรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของวัตถุเจือปนอาหาร แม้ว่าวัตถุเจือปนอาหารจะมีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหาร แต่การนำมาใช้ต้องพิจารณาให้รอบคอบ ผู้ผลิตควรมีความระมัดระวังในการใช้หรือเลือกใช้ตามความจำเป็นทั้งชนิดและปริมาณที่กำหนดไว้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ ทำให้ผู้บริโภคจะได้รับความปลอดภัยในการบริโภคอาหารที่ผลิตด้วย (ศิวาพร ศิวเวชช, 2546)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบอแรกซ์ (Borax)

สารบอแรกซ์ (Borax) เป็นสารเคมีที่เป็นเกลือของสารประกอบโบรอน มีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมบอเรต (Sodium Borate) โซเดียมเตตราบอเรต (Sodium Tetraborate) โซเดียมไบบอเรต (Sodium Biborate) โซเดียมพัยโรบอเรต (Sodium Pyroborate) โซเดียมเตตราบอเรตเดคาไฮเดรท (Sodium Tetraborate Decahydrate) และไดโซเดียมเตตราบอเรตเดคาไฮเดรท (Disodium Tetraborate Decahydrate) มีสูตรทางเคมีว่า $Na_2B_4O_7:10H_2O$ มีน้ำหนักโมเลกุล 381.4 มีลักษณะเป็นผลึกละเอียดหรือผงสีขาว ละลายน้ำได้ดี ไม่ละลายในแอลกอฮอล์ 95% และไม่มีกลิ่น (Ronald Reagan, 2006) สารบอแรกซ์มีชื่อทางการค้าหลายชื่อ เช่น น้ำประสานทอง ผงกรอบ ผงเนื้อนิ่ม สารข้าวตอก ผงกันบูดหรือเพ่งแซ

สารบอแรกซ์เป็นสารเคมีที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมทำแก้ว เพื่อช่วยให้เกิดความเหนียวและแข็งแรง ใช้เป็นส่วนผสมในการฉาบภาชนะเครื่องเคลือบดินเผาให้มีความมันและแวววาว ใช้ในเครื่องสำอาง เป็นวัตถุกันเสีย ช่วยหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในแป้งทาตัว ใช้ในทางยาเป็นยาฝาดสมาน (Astringent) ใช้เป็นส่วนผสมในยาทารักษาโรคผิวหนัง ยาฆ่าเชื้อโรค ยากลั้วคอและ ยาล้างตา นอกจากนี้ ยังใช้เป็นสารประสานในการเชื่อมทอง ใช้ในอุตสาหกรรมฟอกหนัง ใช้เป็นยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อราเพื่อรักษาเนื้อไม้ ยากำจัดตะไคร่น้ำในสระว่ายน้ำ ใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้ชุบและเคลือบโลหะ ใช้ในการผลิตถ่านไฟฉาย ใช้ทำสบู่ น้ำยาดัดผมและใช้ทำปุ๋ย (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2541)

สารบอแรกซ์มีคุณสมบัติทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อน (Complex Compound) กับสารประกอบอินทรีย์โพลีไฮดรอกซี (Organic Polyhydroxy Compound) ทำให้เกิดลักษณะหยุ่นกรอบและมีคุณสมบัติเป็นวัตถุกันเสีย แม้ว่าสารบอแรกซ์เป็นวัตถุห้ามใช้ในอาหาร แต่พบว่ายังมีการนำสารบอแรกซ์ผสมในอาหารหลายชนิด ซึ่งเคยมีการตรวจพบสารบอแรกซ์ตามข้อมูลของนภาพร เชี่ยวชาญ ชัยรัตน์ ตั้งดวงดีและวลัยพร ศรีชุมพวง (2548) ได้แก่ หมูบด ปลาบด ทอดมันลูกชิ้น หมูสด เนื้อสด ไส้กรอก ผลไม้ดอง ทับทิมกรอบ และลอดช่อง รวมทั้งผักกาดดองหรือผักกาดเค็ม เพื่อให้อาหารเหล่านั้นมีลักษณะกรอบ แข็ง และคงตัวอยู่ได้นาน นอกจากนี้ยังพบว่ามีการนำสารบอแรกซ์ไปละลายน้ำแล้วนำเนื้อหมูหรือเนื้อวัวลงไปจุ่มเพื่อให้เนื้อเหล่านั้นดูสดตลอดเวลา อีกทั้งยังใช้ปลอมปนในผงชูรส เนื่องจากสารบอแรกซ์มีลักษณะภายนอกเป็นผลึกคล้ายคลึงกับผลึกของผงชูรส (สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร, 2549)

ดังนั้น ในส่วนของผู้บริโภคควรระมัดระวังในการเลือกซื้ออาหาร ไม่ควรซื้ออาหารที่มีลักษณะสีสดสวย กรุบกรอบหรือเหนียวนุ่มเกินความเป็นจริงมารับประทานเพราะอาจมีสารบอแรกซ์เจือปนอยู่ ไม่ควรซื้อเนื้อหมูที่มีลักษณะผิดปกติจากธรรมชาติ เช่น เนื้อหมูที่แข็ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือผิวของเนื้อดูเป็นเงาเคลือบคล้ายกระจก และควรซื้อเนื้อหมูมาบดหรือสับเอง ซึ่งจะปลอดภัยกว่าการซื้อเนื้อหมูบดที่จำหน่ายในตลาด (บุญตา เจนสุขอุดม, 2541)

ความเป็นพิษของสารบอแรกซ์ สารบอแรกซ์สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่ได้รับเป็นประจำได้ พิษของสารบอแรกซ์มีผลต่อเซลล์ของร่างกายเกือบทั้งหมด เมื่อร่างกายได้รับเข้าไปทำให้เกิดความผิดปกติและมีรุนแรงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารบอแรกซ์ที่ร่างกายได้รับและเกิดการสะสมในอวัยวะนั้น โดยเฉพาะไต เป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด อาการจะปรากฏให้เห็นภายใน 1 สัปดาห์ ส่วนกระเพาะอาหารและลำไส้จะอักเสบ ตับถูกทำลาย สมองบวมช้ำและมีการคั่งของเลือด อาการทั่วไป ได้แก่ ผิวหนังมีลักษณะแตกเป็นแผลบวมแดงคล้ายถูกน้ำร้อนลวก มีไข้และอาจมีปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออกเลย เนื่องจากสมรรถภาพการทำงานของไตล้มเหลว (ชนินทร์ เจริญพงศ์ ประธาน ประเสริฐวิทยาการ วัฒนา อัครเอกฆาลิน และผดุงกิจ สงวนวัฒนา, 2542) โดยขนาดของสารบอแรกซ์ที่เป็นอันตรายดังที่จิรพร อินทรสมพงศ์ ได้เสนอดังต่อไปนี้

1. ทารกแรกเกิด ขนาดที่ทำให้เกิดพิษและตาย 1 – 3 กรัม
2. เด็ก ขนาดที่ทำให้เกิดพิษและตาย 3 – 6 กรัม
3. ผู้ใหญ่ ขนาดที่ทำให้เกิดพิษ 5 – 10 กรัม และขนาดที่ทำให้ตาย 15 – 30 กรัม

สารบอแรกซ์ที่เข้าสู่ร่างกายโดยการปนเปื้อนไปกับอาหารที่รับประทานนั้นจะถูกดูดซึมได้เกือบทั้งหมดในทางเดินอาหาร สารบอแรกซ์จะถูกขับผ่านไตออกมากับปัสสาวะ มีส่วนน้อยเท่านั้นที่ขับออกมากับเหงื่อ ส่วนที่ถูกขับทิ้งผ่านไตนั้นจะใช้เวลาหลายวันกว่าจะขับถ่ายได้หมด แม้จะได้รับสารบอแรกซ์เข้าไปเพียงครั้งเดียว โดยจะขับถ่ายได้มากที่สุดในช่วง 2 – 3 วันแรก และขับถ่ายออกจากร่างกายทางปัสสาวะได้ช้ามากกว่า 7 วัน ส่วนกลไกทางชีวเคมีในร่างกายซึ่งทำให้เกิดอาการพิษนั้น พบว่า สารบอแรกซ์ที่เข้าสู่ร่างกายโดยการปนเปื้อนไปกับอาหารที่รับประทานจะสะสมในสมองส่วนกลาง (Central Nervous System) มีพิษต่อเซลล์ของร่างกายเกือบทั้งหมด และมีผลโดยตรงต่ออวัยวะของร่างกาย ในกรณีที่ได้รับสารบอแรกซ์ครั้งเดียวจำนวนมากๆ หรือได้รับติดต่อกันหลายครั้ง จะพบการสะสมของโบรอนได้ในสมองและตับ ระบบประสาทส่วนกลางถูกรบกวน (Central Nervous System Irritation) สมองบวมช้ำ มีการคั่งของโลหิตและตับถูกทำลาย (กองอาหาร, 2549)

ในกรณีที่ได้รับสารบอแรกซ์ในปริมาณไม่มากแต่ได้รับบ่อยๆ เป็นเวลานานๆ จะมีอาการเรื้อรังเกิดขึ้น อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุของทางเดินอาหาร ทำให้เบื่ออาหาร อาเจียน ถ่ายอุจจาระบ่อยและน้ำหนักตัวลดลง ในกรณีที่ปรากฏอาการเป็นพิษอย่างรุนแรง จะมีอาการคลื่นไส้ อาจถึงอาเจียนเป็นโลหิต ปวดท้อง ผิวหนังอักเสบ เป็นผื่นแดง คัน ผมร่วง ตับและไต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อักเสบ ปัสสาวะน้อยจนกระทั่งไม่มีปัสสาวะ อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ หงุดหงิด มีอาการทางประสาท อาจชักจนถึงขั้นหมดสติเนื่องจากประสาทส่วนกลางที่ควบคุมการหายใจถูกกดและอาจทำให้เสียชีวิตได้ (พรพรรณ รพี, 2540)

จากการศึกษาและทดลองในคน โดยใช้อาสาสมัครชาย จำนวน 12 คน รับประทานอาหารที่ผสมสารบอแรกซ์เป็นเวลา 30 – 70 วัน โดยเริ่มผสมกับอาหาร 4 – 5 กรัมต่อวันและลดปริมาณลงมาเป็น 3 กรัมต่อวัน ต่อมาลดลงเหลือ 0.5 กรัมต่อวัน ผลจากการศึกษาปรากฏว่า อาสาสมัครเหล่านั้นมีอาการอ่อนเพลียและเบื่ออาหาร ส่วนการศึกษาและทดลองในหนู ปรากฏว่าหนูที่ได้รับสารบอแรกซ์หรือกรดบอริกในปริมาณสูงๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานๆ ทำให้การเจริญเติบโตของหนูลดลง กินอาหารได้น้อย ผิวหนังที่ฝ่าเท้าและหลังลอกและเมื่อให้สารบอแรกซ์ขนาด 1,750 – 5,250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) ในอาหารที่ให้หนูกิน 90 วันติดต่อกัน มีผลทำให้อัณฑะฝ่อ การตกไข่ลดลง น้ำหนักไข่ลดลงและถ้าให้สารบอแรกซ์ขนาด 1,000 – 2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) นาน 60 วัน ติดต่อกัน มีผลทำให้สเปิร์ม (Sperm) ลดน้อยลงและจากการทดลองศึกษาฤทธิ์และพิษของแอลกอฮอล์ร่วมกับสารบอแรกซ์ พบว่า ในน้ำดื่มของหนูที่ผสมแอลกอฮอล์ 20% ร่วมกับสารบอแรกซ์ 1,750 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (พีพีเอ็ม) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ทำให้หนูเหล่านั้นเกิดอาการพิษรุนแรงถึงตายและพบว่าหนูที่ได้รับสารบอแรกซ์เหล่านั้นมีโบรอนสะสมที่ตับ ไต และสมอง (คณะเภสัชศาสตร์, 2549)

การแก้พิษเมื่อได้รับสารบอแรกซ์ในปริมาณสูงเข้าสู่ร่างกาย ดังที่กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ (2549) ได้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

1. การทำให้สารบอแรกซ์ออกจากทางเดินอาหารด้วยการล้างท้องหรือทำให้อาเจียน
2. ถ้าล้างท้องไม่ทันต้องเพิ่มการขับถ่ายปัสสาวะ (Diuresis) ก่อนที่จะมีการทำลายเยื่อบุผิวท่อไต (Renal Tubular Epithelium) โดยใช้น้ำเกลือ 0.45% พร้อมกับยาขับปัสสาวะ (Diuretic) และอาจใช้การชำระเลือดผ่านเยื่อบุช่องท้อง (Peritonial Dialysis) และการสลายของเม็ดเลือดแดง (Hemodialysis) กำจัดสารบอแรกซ์ออกจากกระแสโลหิตของร่างกาย
3. ยังไม่มียาแก้พิษ (Antidote) ที่เหมาะสม แต่ถ้าผู้ป่วยช็อกต้องให้สารน้ำที่ทำให้ความดันออสโมซิสเสมอเลือด (Isotonic Fluid) เข้าทางร่างกาย ถ้าผู้ป่วยชัก (Seizure) ต้องให้ยา Diazepam IV ทางผิวหนังให้ระวังการติดเชื้อซ้ำ (Secondary Infection) โดยล้างด้วยสบู่อ่อน ถ้าเข้าตาให้ล้างตา และให้ผู้ป่วยได้รับอากาศบริสุทธิ์โดยนำไปสู่ที่โล่งหรือมีอากาศถ่ายเทได้ดี

การบริโภคอาหารที่มีสารบอแรกซ์เจือปนจะทำให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุขจึงมีประกาศฉบับที่ 151 (พ.ศ.2536) กำหนดให้สารบอแรกซ์เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร หากฝ่าฝืนจะถูกดำเนินการตามกฎหมาย โทษฐานผลิตอาหารไม่บริสุทธิ์จำคุกไม่เกิน 2 ปี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาทหรือทั้งจำทั้งปรับ และพระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค พ.ศ.2522 กำหนดให้สารบอแรกซ์เป็นสินค้าควบคุมฉลาก ต้องมีข้อความว่า "สารบอแรกซ์ อันตราย ห้ามใช้ผสมอาหาร" ถ้าไม่มีฉลากดังกล่าว มีโทษปรับไม่เกิน 10,000 บาท (กองอาหาร, 2544)

การตรวจหาสารบอแรกซ์ในอาหาร การตรวจหาสารบอแรกซ์ในอาหารนั้น สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดังนี้

1. การตรวจวิเคราะห์เชิงคุณภาพสามารถใช้ชุดทดสอบ (Test Kid) ซึ่งกองอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข (2544) ได้พัฒนาชุดทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหารขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปตรวจสอบสารบอแรกซ์ในอาหารนอกห้องปฏิบัติการ สามารถทราบผลได้อย่างรวดเร็วและมีความแม่นยำสูง เป็นการตรวจหาโบรอนโดยใช้กระดาษขมิ้น (Turmeric Paper) ซึ่งได้จากการชุบกระดาษกรองในสารละลายผงขมิ้นและนำไปทำให้แห้ง สาร Curcumin ในขมิ้นจะทำปฏิกิริยากับโบรอนไตรออกไซด์ (Boron Trioxide) ซึ่งได้จากปฏิกิริยาการขจัดน้ำ (Dehydration) ของบอแรกซ์ เกิดเป็น Boron – Curcumin Complex ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีสีน้ำตาลแดง มองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า มีขั้นตอนการทดสอบและปฏิกิริยาโดยนำสารละลายกรดเจือจางผสมกับตัวอย่างอาหาร เพื่อให้สารบอแรกซ์ละลายออกมาจากตัวอย่างอาหาร (Tetraboric Acid) จากนั้นนำกระดาษขมิ้นไปแตะบนตัวอย่างอาหาร ปฏิกิริยาการขจัดน้ำ (Tetraboric Acid Dehydration) ทำให้โบรอนไตรออกไซด์ (Boron Trioxide) ทำปฏิกิริยากับสาร Curcumin ที่อยู่บนกระดาษขมิ้น (Turmeric Paper) เกิดเป็น Boron – Curcumin Complex เปลี่ยนสีกระดาษขมิ้นจากสีเหลืองเป็นสีน้ำตาลแดง (ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์, 2548)

2. การตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณ ใช้วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารบอแรกซ์ในอาหารด้วยวิธี Colormetric Method โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีสารเคมี เครื่องมือ อุปกรณ์ และวิธีการวิเคราะห์ตามวิธีการของจิรพร อินทรสมพงศ์ (2547) ดังนี้

สารเคมี

1.	Ammonium Sulfate	5	มิลลิลิตร
2.	ถ่านกัมมันต์ (Activated Charcoal)	0.1	กรัม
3.	Conc. Sulfuric Acid	5	มิลลิลิตร
4.	Carminic Acid	5	มิลลิลิตร
5.	กรดบอริก		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง
2. หลอดทดลองสำหรับปั่น (Centrifuge Tube) ขนาด 50 มิลลิลิตร
3. เครื่อง Homogenizer
4. บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร
5. กระดาษกรอง Whatman No. 1
6. หลอดทดลอง
7. เครื่อง Spectrophotometer

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณสารบอแรกซ์ในอาหาร มีลำดับดังนี้

1. เติมสารละลาย Ammonium Sulfate 5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองสำหรับปั่น (Centrifuge Tube) ขนาด 50 มิลลิลิตร

2. เติมอาหารตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ 1 กรัม ซึ่งบดละเอียด นำไปปั่นด้วยเครื่อง Homogenizer จนอาหารละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน นำหลอดทดลองสำหรับปั่น (Centrifuge Tube) วางในน้ำเดือด 15 นาที คนเบาๆ เป็นระยะๆ

3. นำหลอดทดลองสำหรับปั่น (Centrifuge Tube) ไปปั่นที่ความเร็ว 3,500 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที

4. เทส่วนใส (Supernatant) ลงในหลอดทดลองสำหรับปั่น (Centrifuge Tube) ขนาด 50 มิลลิลิตร นำไปปั่นที่ความเร็ว 3,500 รอบ/ นาที เป็นเวลา 10 นาที

5. เทส่วนใส (Supernatant) ลงในบีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรจนครบ 10 มิลลิลิตร

6. เติมถ่านกัมมันต์ (Activated Charcoal) ประมาณ 0.1 กรัม เขย่าให้เข้ากัน แล้วรอให้ถ่านตกตะกอน

7. กรองส่วนใสด้วยกระดาษกรอง Whatman No. 1

8. นำสารละลายที่กรองได้ 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เติม Conc. Sulfuric Acid และ Carminic Acid อย่างละ 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

9. เตรียมสารละลายมาตรฐานกรดบอริกให้มีความเข้มข้นของโบรอน 5, 10, 15 และ 20 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร อย่างละ 1 มิลลิลิตร เติม Conc. Sulfuric Acid และ Carminic Acid อย่างละ 5 มิลลิลิตร

10. วัดการดูดกลืนแสง (Absorbance) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

11. คำนวณความเข้มข้นของกรดบอริกในตัวอย่างโดยเทียบกับกราฟของสารละลายมาตรฐานกรดบอริก และคำนวณเป็นปริมาณสารบอแรกซ์ในอาหาร (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

สำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณต้องทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งกองอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2550) ได้มีบริการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารบอแรกซ์ในอาหาร และมีอัตราค่าบริการตัวอย่างละ 500 บาท

การทำผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ขนมหวาน และผลไม้ตอง

กรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ได้แก่ ลูกชิ้น ไส้กรอก และหมูยอ

1.1 การทำลูกชิ้น ลูกชิ้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการบดและสับละเอียดจนทำลายโครงสร้างกล้ามเนื้อระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ โปรตีนไมโอซินละลายออกมาในส่วนผสมและทำหน้าที่เป็นสารที่ช่วยในการรวมตัวของน้ำกับไขมัน (Emulsifier) ทำให้เกิดอิมัลชัน และเมื่อนำมาทำให้สุก ผลิตภัณฑ์จะเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีขั้นตอนการผลิต (สถาบันอาหาร, 2550) ดังนี้

ส่วนผสม ประกอบด้วย เนื้อแดง 1 กิโลกรัม เกลือ 20 กรัม น้ำตาล 2 กรัม แป้งมัน 50 กรัม น้ำแข็ง 200 กรัม กระเทียม 2 กรัม และพริกไทยป่น 2 กรัม

กรรมวิธีการผลิต คือ หั่นเนื้อเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วบดด้วยเครื่องบด 1 ครั้ง นำเนื้อมาสับด้วยเครื่องสับจนเริ่มละเอียด ใส่ส่วนผสมทั้งหมด แล้วสับต่อจนละเอียดเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ทยอยใส่น้ำแข็ง ระวังไม่ให้อุณหภูมิสูงเกิน 15 องศาเซลเซียส ปั้นลูกชิ้นใส่ในหม้อต้มอุณหภูมิ 60 – 65 องศาเซลเซียส เมื่อลูกชิ้นลอยขึ้นมาให้ตักไปต้มที่น้ำร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที ช้อนลูกชิ้นขึ้นและนำลงแช่ในหม้อน้ำเย็นธรรมดา 1 ครั้ง ตักขึ้นผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

1.2 การทำไส้กรอก ไส้กรอกเกิดจากการสับผสมเนื้อสัตว์กับเกลือ โดยมีการเติมน้ำและ/ หรือน้ำแข็งลงไปด้วย ไมโอไฟบริลลาโปรตีนที่อยู่ในเนื้อจะถูกสกัดออกมาอยู่ในสารละลายเกลือ เมื่อเติมไขมันลงไปในระหว่างการสับผสม เม็ดไขมันจะกระจายตัวอยู่ในสารละลายโปรตีนไมโอซิน ซึ่งเป็นโปรตีนที่พบมากในไมโอไฟบริลลาโปรตีน ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นสารช่วยในการรวมตัวของน้ำกับไขมัน (Emulsifier) โดยการไปหุ้มรอบเม็ดไขมันไว้ ทำให้ได้อิมัลชันที่มีความคงตัว ต่อมาเมื่อนำเอาอิมัลชันที่เกิดขึ้นนี้ไปผ่านกระบวนการให้ความร้อน โดยการรมควันและต้มให้สุก โปรตีนจะตกตะกอนแล้วจับเอาเม็ดไขมันทั้งหมดไว้ในโครงสร้าง ซึ่งทำให้ได้ไส้กรอกที่ดีทั้งในด้านลักษณะเนื้อสัมผัสและลักษณะปรากฏ โดยมีขั้นตอนการผลิต (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2550) ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนผสม ประกอบด้วย เนื้อแดงบด 1,000 กรัม (ประกอบด้วย เนื้อวัวบด 550 กรัม : เนื้อหมูบด 450 กรัม) มันหมูแข็ง (Pork Backfat) 550 กรัม น้ำแข็งบด 550 กรัม พริกไทยป่น 2 กรัม ลูกจันทน์เทศ (Nutmeg) 0.5 กรัม ดอกจันทน์เทศ (Mace) 0.2 กรัม พริกป่นสเปน (Spanish Paprika) 0.5 กรัม เมล็ดผักชีป่น (Corainder) 0.2 กรัม เมล็ดยี่หร่า (Caraway) 0.1 กรัม เกลือแกง 20 กรัม รีกัลเบส (Regale Base) 2 กรัม และน้ำตาลทราย 2 กรัม

กรรมวิธีการผลิต คือ บดเนื้อ 2 ครั้ง ด้วยเครื่องบดเนื้อ (Meat Grinder) และนำไปชั่งน้ำหนักของเนื้อบดที่ได้สำหรับใช้คำนวณส่วนผสมอื่นๆ ต่อไป นำไปใส่ถุงพลาสติก (Polythylene Bag) แช่แข็งจนกว่าจะนำมาใช้ จากนั้นบดมันหมูแข็ง 1 ครั้ง ด้วยเครื่องบดเนื้อและชั่งน้ำหนัก เทียบตามน้ำหนักของเนื้อบดที่ได้ บรรจุใส่ถุงพลาสติก รีดให้เป็นแผ่นบางๆ ตามขนาดของถุง แช่แข็งจนกว่าจะนำมาใช้ เมื่อนำเนื้อออกจากช่องแช่แข็ง สับด้วยเครื่องสับผสมจนเริ่มละเอียด เติมเกลือสับผสมต่อจนเหนียว ใส่ส่วนผสมที่เหลือ ยกเว้นไขมัน และสับต่อจนส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันดี จากนั้นเติมไขมันและสับผสมต่อจนได้ส่วนผสมที่เนียนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน (Batter) ระวังให้อุณหภูมิไม่สูงขึ้นเกินกว่า 15 องศาเซลเซียส นำมาบรรจุไส้พลาสติก แล้วมัดชั่งน้ำหนัก นำไปรมควันที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 45 – 60 นาทีจากนั้นนำไปต้มที่อุณหภูมิ 70 – 75 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 10 – 15 นาที จากนั้นทำให้เย็นทันทีด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส ตักขึ้นผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

1.3 การทำหมูยอ หมูยอเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู มันหมู และเครื่องปรุงรส อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น โปรตีนนม โปรตีนพืชเข้มข้น หรือแป้งมันสำปะหลัง นำมาผสมและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีส่วนผสมที่เติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ เช่น หนังหมู เห็ดหอม พริกไทยดำ หรือสาหร่าย นำมาคลุกผสมให้กระจายโดยทั่ว บรรจุในวัสดุห่อหุ้มให้แน่น จากนั้นนำไปต้มหรือนึ่งให้สุก (ศูนย์ประสานงานพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน, 2550) โดยมีขั้นตอนการผลิต (สมดา หมั่นขีด, 2550) ดังนี้

ส่วนผสม ประกอบด้วย เนื้อหมู 1 กิโลกรัม มันหมู 250 กรัม น้ำตาลทราย 1 ช้อนโต๊ะ เกลือ 1/4 ช้อนโต๊ะ พริกไทย 1/2 ช้อนโต๊ะ กระเทียม 50 กรัม และน้ำแข็ง 250 กรัม

กรรมวิธีการผลิต คือ นำเนื้อหมูเข้าเครื่องบด ใส่กระเทียมปั่นให้เข้ากัน จากนั้นใส่มันหมูปั่นให้เข้ากัน ใส่น้ำแข็ง แล้วนำเครื่องปรุงรส เกลือ น้ำตาลทราย และพริกไทย ลงไปผสมบดจนเนื้อหมูเริ่มเหนียวและเข้ากันดี จากนั้นนำไปห่อด้วยใบตองสดและมัดด้วยเชือกให้แน่น และนำไปนึ่งให้สุก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ขนมหวาน ได้แก่ ทับทิมกรอบ ลอดช่องสิงคโปร์ และวุ้นมะพร้าว

2.1 การทำทับทิมกรอบ มีขั้นตอนการผลิต (วัลยา ภู่ภิญโญ, 2542) ดังนี้

ส่วนผสม ประกอบด้วย แห้วปอกหั่นเป็นลูกบาศก์เล็กๆ 2 ถ้วยตวง สีแดงผสมน้ำ 2 ถ้วยตวง แป้งมัน 3/4 ถ้วยตวง น้ำตาลทราย 2 ถ้วยตวง น้ำเปล่า 1 1/2 ถ้วยตวง หัวกะทิ 1 ถ้วยตวง และเกลือป่น 2 ช้อนชา

วิธีการผลิต คือ นำแห้วที่หั่นแล้วแช่ในน้ำผสมสีแดงประมาณ 15 นาที หรือจนสีติด ตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำ และนำไปคลุกกับแป้งมันให้แป้งติดทั่วชิ้นแห้ว แบ่งใส่กระชอนทีละ 1/4 ส่วน เพื่อร่อนแป้งส่วนเกินทิ้ง นำไปต้มในน้ำเดือด พอสุกแห้วจะลอยขึ้น ตักขึ้นแช่ในน้ำเย็น เทแห้วที่แช่น้ำใส่กระชอนพักให้สะเด็ดน้ำ การเตรียมน้ำเชื่อมโดยผสมน้ำตาลทรายกับน้ำเปล่า ตั้งไฟให้เดือด กรองพักไว้ เมื่อจะรับประทาน ตักทับทิมกรอบผสมกับน้ำเชื่อม ราดด้วยหัวกะทิที่ผสมเกลือ ใส่น้ำแข็ง

2.2 การทำลอดช่องสิงคโปร์ มีขั้นตอนการผลิต (วัลยา ภู่ภิญโญ, 2542) ดังนี้

ส่วนผสม ประกอบด้วย แป้งมัน 1 ถ้วยตวง น้ำใบเตย 3/4 ถ้วยตวง หัวกะทิ 1 ถ้วยตวง น้ำเชื่อมข้น 2 1/2 ถ้วยตวง น้ำแข็งทุบ

วิธีการผลิต คือ ผสมแป้งมันกับน้ำใบเตย คนให้ละลาย นำไปตั้งไฟกวนให้เหนียวข้น จากนั้นนำขึ้นมาพักให้อุ่น โรยแป้งเล็กน้อยนวดต่อให้นิ่ม จากนั้นคลึงแป้งเป็นแผ่นบางๆ ตัดเป็นเส้นยาวๆ นำไปต้มในน้ำให้เดือด เมื่อสุกแป้งจะลอย ตักแป้งใส่ในน้ำเย็น เทใส่กระชอนพักให้สะเด็ดน้ำและนำไปแช่ในน้ำกะทิ การเสิร์ฟ ตักน้ำเชื่อมใส่ถ้วย ตักลอดช่องใส่ตามปริมาณที่ต้องการ ใส่น้ำแข็งทุบ

2.3 การทำวุ้นมะพร้าว มีวิธีการผลิตแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ การผลิตหัวเชื้อบริสุทธิ์และการผลิตวุ้นมะพร้าว โดยมีขั้นตอนการผลิต (มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 2550) ดังนี้

ส่วนผสม ประกอบด้วย น้ำมะพร้าวและน้ำตาล

การผลิตหัวเชื้อบริสุทธิ์เพื่อเพิ่มปริมาณเชื้อทำให้สามารถเก็บรักษาเชื้อไว้ได้นานและมั่นใจว่าเชื้อที่จะนำไปผลิตวุ้นมะพร้าวเป็นเชื้อบริสุทธิ์ เริ่มจากการกรองน้ำมะพร้าวด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำตาลและกรดอะซิตริก คนให้น้ำตาลละลาย นำส่วนผสมบรรจุในขวดแก้ว ปิดฝาขวดด้วยสำลี นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้ออัดความดัน เวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ให้อุ่นหรือจนเย็น จะได้หัวเชื้อบริสุทธิ์

การผลิตวุ้นมะพร้าว โดยการกรองน้ำมะพร้าวผ่านผ้าขาวบางเติมน้ำตาล ต้มจนเดือด 10 นาที รอจนอุ่นหรือเย็น จากนั้นเติมกรดอะซิตริกและหัวเชื้อ แล้วตักน้ำมะพร้าวใส่ถาดพลาสติก ปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ รัดด้วยเชือกฟาง ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 – 14 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จึงเปิดเอากระดาษหนังสือพิมพ์ที่คลุมออก จะได้วุ้นหนาประมาณ 0.5 – 1 นิ้ว ค่อยๆ ใช้มือช้อนแผ่นวุ้นขึ้นมาใส่รวมกันในถังที่ใส่น้ำสะอาด หากต้องการแปรรูปทำวุ้นมะพร้าวในน้ำเชื่อม ให้หั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า แล้วนำมาเชื่อม โดยใช้น้ำตาลและน้ำในปริมาณที่เท่ากัน ต้มให้เดือด ใส่วุ้นมะพร้าวลงไปต้มต่อด้วยไฟอ่อน ประมาณ 15 – 20 นาที ใส่กลิ่น ถ้าต้องการหวานน้อยให้เติมน้ำ นิยมรับประทานกับน้ำแข็งทุบหรือไอศกรีม

3. ผลไม้ดอง การดองผลไม้เป็นวิธีการถนอมอาหารที่ใช้กันมานาน เพื่อชะลอการเน่าเสียของผลไม้ และเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้หลายเดือน โดยไม่ต้องอาศัยห้องเย็น จึงลงทุนน้อย ใช้เครื่องจักรน้อย และไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีชั้นสูงในการผลิต กระบวนการดองเริ่มมีขึ้นจากความต้องการยืดอายุการเก็บอาหารเพื่อใช้นอกฤดูกาลของผลิตผลนั้นๆ หรือเพื่อไว้รับประทานในระหว่างเดินทางไกล โดยเฉพาะการเดินเรือ นอกจากเหตุผลในการยืดอายุแล้ว การดองยังทำให้เกิดลักษณะเฉพาะในด้านกลิ่นและรสซึ่งผู้บริโภคชื่นชอบ โดยมีขั้นตอนการผลิต (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2550) ดังนี้

ส่วนผสม ประกอบด้วย ผลไม้และน้ำดอง ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้ เกลือ ใช้เกลือเม็ดที่บริสุทธิ์และมีคุณภาพที่ใช้ในการผลิตอาหาร เป็นเกลือที่ไม่เติมไอโอดีน เพราะไอโอดีนจะยับยั้งกระบวนการหมักของแบคทีเรีย น้ำตาล ควรใช้น้ำตาลทรายขาวเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีอ่อนใส ส่วนน้ำตาลทรายแดงจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีคล้ำมากขึ้นและมีกลิ่นรสแรง สามารถใช้น้ำผึ้งเป็นสารให้ความหวานได้ แต่เนื่องจากน้ำผึ้งมีความหวานมากกว่าน้ำตาล จึงควรใช้ในปริมาณเพียงครึ่งหนึ่งของน้ำตาลเท่านั้น น้ำที่ใช้ต้องสะอาด ไม่เป็นน้ำกระด้าง ปราศจากสิ่งเจือปน โดยเฉพาะสารประกอบของเหล็ก ซึ่งจะทำให้ผลไม้ดองมีสีคล้ำ ส่วนสารส้ม ใช้ในการเพิ่มความกรอบ ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น กรดซิตริกหรือวัตถุกันเสียพวกโซเดียมเบนโซเอต

วิธีการผลิต แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน คือ การคัดแยกวัตถุดิบ การเตรียมวัตถุดิบก่อนดอง การเตรียมน้ำดอง การดอง และการฆ่าเชื้อ โดยมีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

การคัดแยกวัตถุดิบ ควรมีการคัดแยกผลไม้ที่เน่า แตก หรือเนื้อนิ่มเละ และมีร่องรอยของเชื้อราออกก่อน ผลไม้ที่ใช้ในการดองควรมีลักษณะที่เหมาะสมในการดอง เช่น เนื้อแน่น สด สะอาด ปราศจากตำหนิหรือรอยช้ำ ขนาดพอเหมาะ หากต้องการให้ผลไม้ดองมีคุณภาพดี เมื่อได้ผลไม้มา ต้องทำการผลิตทันที หรือภายใน 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว โดยเก็บรักษาผลไม้ไว้ในห้องเย็นหรือเก็บไว้ในที่เย็นและอากาศถ่ายเทได้ดี ผลไม้ที่ใช้ควรเป็นผลไม้ค่อนข้างดิบ เพื่อให้เนื้อสัมผัสของผลไม้ดองแน่นและกรอบ

การเตรียมวัตถุดิบก่อนดอง เมื่อได้ผลไม้ตามที่ต้องการแล้วจึงนำมาทำความสะอาดเพื่อกำจัดดินที่ติดมากับผลไม้ ซึ่งเป็นแหล่งของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุทำให้เนื้อผลไม้ดองที่ได้ไม่กรอบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้ผลไม้ดองบางชนิดที่ต้องการให้เนื้อสัมผัสของผลไม้ดองกรอบมากกว่าปกติ อาจต้องเพิ่มขั้นตอนในการแช่ผลไม้ในน้ำผสมปูนขาว ส่วนปูนขาวจะใช้ชนิดที่ใช้สำหรับอาหาร ก่อนแช่ต้องทำให้ผลไม้เปียกเล็กน้อยเพื่อทำให้เนื้อกรอบมากขึ้น จากนั้นนำมาแช่ในสารละลายปูนขาว (1/4 – 1/2 ถ้วยต่อน้ำ 1 แกลลอน) 1 คืน จากนั้นล้างน้ำและแช่ผลไม้ในน้ำสะอาด 1 ชั่วโมง ล้างและแช่น้ำซ้ำอีกรอบเพื่อให้แน่ใจว่าปูนขาวที่เหลืออยู่ในผลไม้ไม่เกินกว่าระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

การเตรียมน้ำดอง นำเกลือใส่น้ำแล้วต้มให้เดือดที่อุณหภูมิประมาณ 76 – 82.2 องศาเซลเซียส ซึ่งน้ำดองที่ได้จะใสไม่มีตะกอน และทิ้งไว้ให้อุ่น

การดอง บรรจุผลไม้ในภาชนะปากกว้างที่ทำจากดิน แก้ว หรือพลาสติกเกรดที่ใช้กับอาหารที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (ไม่ควรบรรจุในภาชนะที่ทำจากอะลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี หรือเหล็ก เพราะวัสดุเหล่านี้สามารถเกิดปฏิกิริยากับกรดหรือเกลือ ทำให้ผลิตภัณฑ์ผลไม้ดองมีสีที่ไม่ดี) เทน้ำดองลงในภาชนะจนท่วมผลไม้ประมาณ 1 – 2 นิ้ว ใช้พายพลาสติกกวนภายในภาชนะหลังบรรจุเพื่อไล่ฟองอากาศออก เช็ดปากภาชนะด้วยผ้าสะอาดแล้วปิดปากภาชนะให้สนิท การหมักดองจะเกิดอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งระยะเวลาในการดองที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ รวมทั้งความต้องการทางด้านรสชาติของผู้บริโภค

การฆ่าเชื้อ หลังจากดองได้ที่แล้วจะนำผลิตภัณฑ์มาให้ความร้อนเพื่อหยุดกระบวนการหมักและทำลายแบคทีเรียที่จะทำให้เกิดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีความเป็นกรดสูงจึงใช้ความร้อนในระดับพาสเจอร์ไรซ์เท่านั้น วิธีการคือ วางภาชนะบรรจุผลไม้ดองในอ่างน้ำร้อนอุณหภูมิ 48 – 60 องศาเซลเซียส เติมน้ำร้อนในอ่างน้ำร้อนให้มีระดับสูงกว่าระดับของขอบบนภาชนะ 1 นิ้ว เพิ่มอุณหภูมิของน้ำร้อนจนถึง 82 – 85 องศาเซลเซียส เริ่มจับเวลาในการฆ่าเชื้อประมาณ 30 นาที จึงนำภาชนะบรรจุผลไม้ดองออกจากอ่างน้ำทันที

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเจือปนของสารบอแรกซ์ในอาหารตามที่ชนินทร์ เจริญพงศ์ ประธาน ประเสริฐวิทยาการ วัฒนา อัครเอกฆาลิน และผดุงกิจ สงวนวัฒนา (2542) ได้ตรวจหาสารบอแรกซ์ในอาหาร ซึ่งทำการศึกษาด้วยการเก็บตัวอย่างอาหารชนิดต่างๆ ทั้งอาหารสดและอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาค จำนวนรวมทั้งสิ้น 1,636 ตัวอย่าง โดยการเลือกเฉพาะอาหารที่สงสัยว่าจะมีการเจือปนสารบอแรกซ์ ตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบเบื้องต้น (Primary Screening Test) และตรวจยืนยันผลโดยวิธีมาตรฐานทางห้องปฏิบัติการ ผลการตรวจหาสารบอแรกซ์ในอาหาร พบว่า อาหารต่างๆ ที่จำหน่ายอยู่ทั่วไปทั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาหารสดและอาหารปรุงสำเร็จในเขตกรุงเทพมหานคร พบสารบอแรกซ์เจือปนเฉลี่ยร้อยละ 7.2 โดยอาหารแต่ละประเภทมีความเสี่ยงอยู่ในระดับต่างๆ กัน อาหารกลุ่มเนื้อสัตว์บดมีความเสี่ยงต่อการพบสารบอแรกซ์สูงถึงร้อยละ 49.3 รองลงมา ได้แก่ กลุ่มเนื้อสัตว์และขนมที่ทำจากแป้ง (ทับทิมกรอบ แป้งกรุบและรวมมิตร) มีความเสี่ยงร้อยละ 20.3 ส่วนกลุ่มขนมหวานและผลไม้ดอง มีความเสี่ยงร้อยละ 10.1 โดยความเสี่ยงของแต่ละกลุ่มต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

นงคราญ เรืองประพันธ์ นันทนา ตั้งสมคิด และสุพัตรา พิชัย (2543) ได้ทำการตรวจหาการใช้วัตถุห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารที่จำหน่ายในตลาด จังหวัดเชียงใหม่ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาการใช้วัตถุห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารที่จำหน่ายตามท้องตลาดและร้านขายของหลายชนิดที่ผู้ซื้อหยิบของเอาเอง (Supermarket) ในจังหวัดเชียงใหม่ จากการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารในช่วงเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2542 รวม 648 ตัวอย่าง โดยเลือกอาหารที่สงสัยว่าจะมีการเติมสารบอแรกซ์ กรดซาลิซิลิก และสารฟอกขาว แล้วนำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบเบื้องต้นและตรวจยืนยันผลของตัวอย่างที่ให้ผลบวกโดยวิธีมาตรฐาน ผลการตรวจพบว่าอาหารประเภทหมูบดและทอดมันมีการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ร้อยละ 1.7 และ 12.5 ตามลำดับ

ธีรยุทธ รุจิเมธาภาส เบญจพร เกษรพรม และธนัญชนก ฉ่ำเย็นอุรา (2545) ทำการศึกษาวัตถุห้ามใช้ในอาหาร ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดปราจีนบุรี เพื่อศึกษาความชุกของการเจือปนวัตถุห้ามใช้ในอาหาร (สารบอแรกซ์ กรดซาลิซิลิก โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์) และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุห้ามใช้ในอาหารของผู้จำหน่ายอาหาร โดยทำการตรวจวิเคราะห์อาหาร 4 กลุ่ม คือ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ขนมหวาน ผัก – ผลไม้ดอง และผักสด ที่จำหน่ายในตลาดสดเขตเทศบาลเมืองปราจีนบุรี จำนวน 123 ตัวอย่าง และสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุห้ามใช้ในอาหารของผู้จำหน่ายอาหารกลุ่มเป้าหมาย ผลการศึกษาพบว่า มีสารบอแรกซ์เจือปนในอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ร้อยละ 11.76 คิดเป็นร้อยละ 6.50 ของจำนวนตัวอย่างอาหารทั้งหมด และร้อยละ 12.70 ของผู้จำหน่ายอาหารมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุห้ามใช้ในอาหาร โดยมีความรู้เกี่ยวกับสารบอแรกซ์ร้อยละ 25.40 และเสนอแนะให้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับวัตถุห้ามใช้ในอาหารและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผู้บริโภคและผู้จำหน่ายด้วยสื่อต่างๆ ที่สะดวกและง่ายต่อการเข้าใจในเรื่องดังกล่าวอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

ส่วนภัทราวรรณ เขียววัน (2545) ทำการตรวจหาสารบอแรกซ์ในเนื้อสัตว์บดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์บด จำนวน 7 ประเภท จากตลาด 6 แห่งและจากห้างสรรพสินค้า 6 แห่ง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนเมษายน 2545 ได้แก่ เนื้อวัวบด 42 ตัวอย่าง เนื้อไก่บด 57 ตัวอย่าง เนื้อหมูบด 123 ตัวอย่าง เนื้อหมูบดปรุงรส 48 ตัวอย่าง ทอดมันหมู 18 ตัวอย่าง เนื้อปลาบด 30 ตัวอย่าง และทอดมันปลา 48 ตัวอย่าง รวม 366

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่าง ทำการตรวจหาสารบอแรกซ์โดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้น (Primary Screening Test) ซึ่งเป็นชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ผลการตรวจหาพบว่า ในเนื้อปลาบดทั้ง 30 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8.20 ของตัวอย่างทั้งหมดมีสารบอแรกซ์เจือปนอยู่

สำหรับชุติวรรณ ปุรินทราพิบาล (2547) ทำการศึกษาสถานการณ์การเฝ้าระวังทางสุขาภิบาลอาหารของร้านจำหน่ายอาหารในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต เพื่อตรวจสอบสารปนเปื้อนในผักที่จำหน่ายในร้านอาหารดังกล่าว ได้แก่ สารเคมีตกค้างเกินมาตรฐาน สารบอแรกซ์ ฟอร์มาลิน และกรดซาลิซิลิก โดยทำการเก็บตัวอย่างจากร้านอาหารทุกร้าน รวมถึงร้านอาหารในโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ (ยกเว้นโรงอาหารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ) ที่เปิดจำหน่ายระหว่างวันที่ 20 สิงหาคม – 4 ตุลาคม 2547 จำนวน 77 ร้าน จากการตรวจสอบตัวอย่างอาหารจำนวน 55 ตัวอย่าง พบว่า มีสารเคมีตกค้างเกินมาตรฐานในผักสด 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.8 ของตัวอย่างที่สุ่มเก็บทั้งหมด ส่วนสารบอแรกซ์ สารฟอร์มาลินและกรดซาลิซิลิกไม่พบการปนเปื้อนแต่อย่างใด

นอกจากนี้ กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ (2549) ซึ่งได้ทำการตรวจวิเคราะห์หาวัตถุห้ามใช้ในอาหารในพื้นที่ 5 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ประกอบด้วย จังหวัดเชียงราย ลำพูน พะเยา แม่ฮ่องสอน และเชียงใหม่ เพื่อตรวจสอบอาหารที่จำหน่ายในจังหวัดดังกล่าวว่ามีสารบอแรกซ์เจือปนอยู่หรือไม่ โดยตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบเบื้องต้น (Primary Screening Test) ผลการตรวจพบว่า จากตัวอย่างอาหารประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ขนมหวาน และผลไม้ดอง จำนวน 1,172 ตัวอย่างนั้น ไม่พบว่ามีสารบอแรกซ์เจือปนอยู่

A. S. Hubbard (1998) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเป็นพิษของสารประกอบบอเรต (Borate) ซึ่งประกอบด้วย กรดบอริก (Boric Acid) โซเดียมบอเรต (Sodium Borate) แอมโมเนียมบอเรต (Ammonium Borate) โพแทสเซียมบอเรต (Potassium Borate) และซิงค์บอเรต (Zinc Borate) โดยการรวบรวมจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า สารประกอบบอเรต (Borate) เกิดพิษโดยการสูดดม การรับประทาน และผ่านทางผิวหนัง ส่วนความเป็นพิษ พบว่าสารประกอบบอเรต (Borate) มีพิษใกล้เคียงกัน ได้แก่ ระคายเคืองต่อผิวหนังและตา มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ในเพศชาย และความเป็นพิษจะเพิ่มขึ้นหากได้รับสารประกอบบอเรต (Borate) ในปริมาณมากขึ้น

M. Richold (1998) ได้ตรวจหาปริมาณสารประกอบโบรอนที่ตกค้างในอาหารและน้ำ ซึ่งสารประกอบโบรอนเป็นสารเคมีที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น ใช้ในเครื่องสำอาง เป็นวัตถุกันเสีย ใช้เป็นยาฆ่าแมลง และใช้ทำปุ๋ย ดังนั้น สารประกอบโบรอนอาจตกค้างอยู่ในดินและน้ำได้ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ผลการตรวจหาพบว่า ตามปกติผู้บริโภคจะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้รับสารประกอบโบรอนจากอาหารและน้ำประมาณวันละ 1 – 7 มิลลิกรัม โดยได้รับในรูปโซเดียมบอเรต (Sodium Borate) และกรดบอริก (Boric Acid) มากที่สุด เพราะสารดังกล่าวเป็นสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในบ้าน เช่น เครื่องสำอาง วัตถุกันเสีย ยาฆ่าแมลง และปุ๋ย และสารประกอบโบรอนในผลิตภัณฑ์ต่างๆ นั้นจะตกค้างและสามารถดูดซึมผ่านทางผิวหนังได้

V. M. Pahl, D. B. Culver and D.N. Vaziri (2005) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสารประกอบโบรอนกับไตของมนุษย์ในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และสัตว์ทดลอง โดยให้หนูที่ตั้งครรภ์และไม่ตั้งครรภ์ให้อาหารที่ผสมสารประกอบโบรอนปริมาณ 1.35 และ 1.31 มิลลิกรัม/วัน ตามลำดับ จากนั้นนำเลือดของหนูทดลองมาตรวจสอบหาปริมาณความเข้มข้นของสารประกอบโบรอน จากการทดลอง พบว่า สารประกอบโบรอนมีส่วนเกี่ยวข้องอันเป็นสาเหตุของการเกิดโรคไตเรื้อรังในทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นผลจากการที่ร่างกายได้รับสารประกอบโบรอนบ่อยๆ เป็นเวลานานๆ หรือการที่ร่างกายได้รับสารประกอบโบรอนปริมาณมากในครั้งเดียว จะมีอาการเฉียบพลันเกิดขึ้น ทำให้การทำงานของไตล้มเหลว

M. Col and C. Col (2003) ได้ตรวจหาการปนเปื้อนของสารประกอบโบรอนในน้ำของประเทศตุรกี โดยเลือกตัวอย่างน้ำจากน้ำพุ 88 ตัวอย่าง น้ำใต้ดิน 37 ตัวอย่าง น้ำผิวดิน 257 ตัวอย่าง และตัวอย่างปัสสาวะของชาวเมือง 42 ตัวอย่าง นำมาวิเคราะห์หาสารประกอบโบรอน ผลการตรวจหาพบว่า ความเข้มข้นของสารประกอบโบรอนในน้ำจากแหล่งต่างๆ มีค่าระหว่าง 2.05 – 29.00 มิลลิกรัม/ลิตร ความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 10.20 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนความเข้มข้นของสารประกอบโบรอนในตัวอย่างปัสสาวะของชาวเมืองมีค่าระหว่าง 0.04 – 50.70 มิลลิกรัม/ลิตร ความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.30 มิลลิกรัม/ลิตร แสดงให้เห็นว่า ในปัจจุบันได้มีภาวะมลพิษของสารประกอบโบรอนในสิ่งแวดล้อมที่จะต้องนำมาพิจารณาและช่วยกันแก้ไข

T. B. Sabuncuoglu and other (2006) ได้ทำการทดลองความเป็นพิษของกรดบอริก (Boric Acid) ในเนื้อเยื่อไตของหนูทดลองจำนวน 96 ตัว โดยแบ่งหนูออกเป็น 2 กลุ่ม ให้หนูกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 24 ตัว ส่วนหนูที่เหลือเป็นกลุ่มทดลองและแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม หนูแต่ละกลุ่มได้รับอาหารที่ผสมกรดบอริกปริมาณ 100, 275 และ 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน จากนั้นนำไตของหนูทดลองมาชั่งน้ำหนัก ตรวจหาปริมาณความเข้มข้นของสารโบรอน และศึกษาเนื้อเยื่อไตของหนูทดลองด้วยกล้องจุลทรรศน์ทุก 10, 30 และ 45 วัน จากการทดลอง พบว่า หนูกลุ่มทดลองมีการสะสมสารโบรอนในไตและพบเนื้อเยื่อที่ก่อให้เกิดโรคในไตของหนูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยสรุปจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า อาหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพ การมีสุขภาพดีของประชาชนถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการดำรงชีวิตและการพัฒนาประเทศ การส่งเสริมให้ทุกคนมีสุขภาพดี ไม่เจ็บป่วย เป็นสิ่งที่รัฐต้องให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้ประชาชนและทุกหน่วยงานมีส่วนร่วมในการสร้างเสริมสุขภาพมากกว่าการซ่อมสุขภาพ มุ่งเน้นให้ประชาชนได้บริโภคอาหารสะอาด ปลอดภัย มีคุณค่าอย่างทั่วถึง และเป็นรูปธรรม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนและเพื่อให้ประชาชนได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัย ซึ่งมีอาหารหลายชนิดที่ผู้บริโภครับประทานโดยไม่รู้ว่ามีสารเคมีปนเปื้อนอยู่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและอาจเป็นต้นเหตุให้เกิดโรคร้ายแรงได้ โดยเฉพาะอาหารที่มีสารบอแรกซ์เจือปนอยู่

การศึกษาครั้งนี้จึงเน้นเฉพาะอาหารที่สงสัยว่ามีสารบอแรกซ์เจือปนอยู่และเคยมีการตรวจพบสารบอแรกซ์ตามข้อมูลของนภาพร เชี่ยวชาญ ชัยรัตน์ ตั้งดวงดีและวลัยพร ศรีชุมพวง (2548) เป็นการตรวจหาสารบอแรกซ์ในอาหารที่จำหน่ายภายในร้านอาหารประจำหอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บริเวณเชิงดอย โดยใช้ชุดทดสอบสารบอแรกซ์ในอาหารของกองอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2544)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved