บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารทะเล ที่จำหน่ายใน ตลาดเมืองใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นกรอบในการศึกษาดังนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพและอันตรายของสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์
2. วิธีมาตรฐานที่ใช้ตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. กรอบแนวคิด

คุณสมบัติทางกายภาพและอันตรายของสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์

ศราวุฒิ ยาวิราช และศราวุธ สุขสำราญ (2542) ได้กล่าวว่า คุณสมบัติทางกายภาพของสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำจะแตกต่างจากฟอร์มาลดีไฮด์บริสุทธิ์ และสารละลายในเชิงการค้า ซึ่งมีเมทานอลและตัวถูกละลายบางตัวปะปนอยู่ ในปัจจุบันผู้ผลิตจะผลิตเฉพาะสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์บริสุทธิ์เท่านั้น โดยไม่มีเมทานอลปนเปื้อนการผลิต ฟอร์มาลดีไฮด์จะทำปฏิกิริยากับน้ำ อยู่ในรูปส่วนผสมที่สมดุลของน้ำ ฟอร์มาลดีไฮด์ และฟอร์มาลดีไฮด์ไฮเดรต ฟอร์มาลดีไฮด์ร้อยละ 40 และน้ำ จะรู้จักกันโดยทั่วกันว่า ฟอร์มาลิน ซึ่งใช้อย่างกว้างขวางในการเก็บรักษาชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตไม่ให้เน่าเสีย ฟอร์มาลดีไฮด์ที่ละลายอยู่ในน้ำ สามารถระเหยเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซได้ ถ้าหากทิ้งไว้ในระยะเวลานาน หรือถูกความร้อน ส่วนฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบในวัตถุต่างๆ จำพวกเฟอร์นิเจอร์ไม้ อาหาร และเสื้อผ้า สามารถระเหยออกไปได้เอง หรือชะล้างออกได้ด้วยน้ำ

กลุ่มงานพิษวิทยาและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข (2544) ได้กล่าวว่า ฟอร์มาลิน หรือ สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ โดยทั่วไปมีความเข้มข้น ร้อยละ 37 w/v ของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นของเหลวไม่มีสี มีกลิ่นฉุน ใช้สำหรับฆ่าเชื้อ ดับกลิ่น และใช้ fixative เนื้อเยื่อ ใช้เป็นน้ำยาดองศพและสามารถสลายได้ด้วยความร้อนเป็น ฟอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งเป็นก๊าซ ใช้เป็นสารรมควัน (fumigant) สำหรับกำจัดแมลงในโกดังเก็บของ โดยโทษของไอของสารละลายจะทำให้เกิดการระคายเคืองของเนื้อเยื่อบุทางเดินหายใจ (mucous membrane) หากสัมผัสโดนผิวหนังเฉพาะที่จะทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังอักเสบ อาการพิษหากรับประทานจะมีอาการปวดท้องอย่างรุนแรง ปัสสาวะเป็นเลือด ปัสสาวะน้อย เกิดภาวะเป็นกรด ผลเนื่องมาจาก formaldehyde ถูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เปลี่ยนเป็น formic acid ความรุนแรงของสารฟอร์มาลินในขณะที่เสพเข้าสู่ร่างกายโดยตรง ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ ระคายเคืองต่อตา สาร formaldehyde เป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ทดลองและสารเหนี่ยวนำโดยตรงให้เกิดอาการหอบหืดจากการแพ้ แต่ยังไม่พบผู้ป่วยที่เกิดอาการหืดหอบ หรือเป็นมะเร็งอันเนื่องมาจากสารฟอร์มาลินในประเทศไทย เมื่อร่างกายได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ จะส่งผลกระทบต่อร่างกายทั้งในแบบเฉียบพลัน และเรื้อรัง ดังต่อไปนี้

พิษแบบเฉียบพลัน การที่ร่างกายได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ จะเริ่มทำให้เกิดการระคายเคืองที่ ตา จมูก และลำคอ เมื่อร่างกายได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณ 0.5-1 ppm และความไวในการระคายเคืองจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์นานเกิน 37 นาที โดยจะเริ่มระคายเคืองที่ ตา จมูก และลำคอ เมื่อได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณที่ต่ำกว่า 0.5-1 ppm นอกจากนี้ยังมีอาการร่วมกับอาการระคายเคือง คือ มีเสมหะ ไอ และแน่นหน้าอก

พิษแบบเรื้อรัง สารฟอร์มาลดีไฮด์จะส่งผลในระยะยาวต่อ เนื้อเยื่อบุทางเดินหายใจ และช่องปากโดยสารฟอร์มาลดีไฮด์จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของมนุษย์ นอกจากนี้พิษเรื้องรังของสารฟอร์มาลดีไฮด์จะทำให้เกิดอาการอักเสบและแพ้ และมีอาการระคายเคืองอย่างรุนแรง เป็นผดผื่น และเป็นแผล อีกทั้งยังมีโอกาสทำให้เกิดโรคมะเร็งที่ปอด และระบบทางเดินหายใจ เมื่อได้รับสารในปริมาณและระยะเวลาหนึ่ง

ผลกระทบอื่นๆ ที่เกิดจากสารฟอร์มาลดีไฮด์ คือ อาจทำให้เกิดการแท้งลูกในสตรีที่มีครรภ์ และทำให้เกิดอาการเยื่อบุโพรงจมูกอักเสบได้ (International Programme on Chemical Safety, 2002)

หากผู้บริโภคที่สงสัยว่าอาหารที่บริโภคนั้นมี เจือปนฟอร์มาลดีไฮด์หรือไม่ ข้อสังเกตในการเลือกซื้อผักสดและเนื้อสัตว์ คือ ผักสดต่าง ๆ ที่ขายทั้งวันโดยยังดูสด ไม่เหี่ยวทั้ง ๆ ที่ถูกแสงแดดและลมตลอดทั้งวัน หรือเนื้อสัตว์มีสีเข้มและสดผิดปกติ ทั้ง ๆ ที่ไม่ได้แช่เย็น อาจมีการแช่ฟอร์มาลินจึงไม่ควรซื้อมารับประทาน เนื่องจากฟอร์มาลินเป็นสารที่มีกลิ่นฉุนมาก หากนำไปใช้ในอาหาร เช่น ผักสดต่าง ๆ อาหารทะเล เนื้อสัตว์ ผู้บริโภคจะได้กลิ่นฉุนแน่นอน ก่อน นำไปประกอบอาหารควรล้างให้สะอาดเสียก่อน เพื่อความมั่นใจและรับประทานอาหารได้อย่างปลอดภัย

การปฐมพยาบาลพยาบาลเบื้องต้น เมื่อร่างกายสัมผัสสารฟอร์มาลดีไฮด์ ควรปฏิบัติดังนี้

1. หากถูกผิวหนัง ให้รีบล้างออกทันทีด้วยการรินน้ำผ่านเป็นปริมาณมากๆ เป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที และจะได้ผลดียิ่งขึ้นเมื่อใช้น้ำยาแอมโมเนีย ร้อยละ 5 ถ้าเปื้อนเสื้อผ้าให้รีบถอดออกแล้วล้างร่างกายด้วยน้ำและสบู่อ่อน ส่วนเสื้อผ้าให้นำไปซักก่อนนำมากลับมาใช้ใหม่ ในกรณีที่อาการไม่ดีขึ้นให้รีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์ หากผู้ป่วยเกิดระคายเคืองตา ให้รีบล้างออกจากตาโดยเร็ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้ล้างด้วยน้ำเกลือ น้ำเย็นให้ไหลผ่านตาเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที พร้อมเปิดเปลือกตาบนและล่างเป็นครั้งคราว หากยังมีอาการระคายเคืองอยู่ให้นำ ผู้ป่วยไปพบแพทย์

2. หากหายใจเข้าไป ให้รีบนำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่สัมผัสมายังที่ซึ่งมีอากาศบริสุทธิ์ และให้ผู้ป่วยสูดไอน้ำจากน้ำที่เติมแอมโมเนีย สำหรับสูดดมลงไป 2-3 หยด ถ้ามีอาการรุนแรงให้ช่วยผายปอดและปั๊มหัวใจ แล้วรีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์

3. หากกลืนหรือกินฟอร์มาลินเข้าไป ถ้าผู้ป่วยยังมีสติอยู่ให้ดื่มน้ำตามเข้าไปเป็นปริมาณมากๆ หรือให้ดื่มน้ำนมตามเข้าไปหลังจากดื่มน้ำเข้าไปแล้ว หรือให้ยาผงถ่าน (activated charcoal) เข้าไป ล้างบริเวณปากผู้ป่วย และให้บ้วนปากด้วยน้ำ รีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์โดยเร็วที่สุด

วิธีหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารฟอร์มาลดีไฮด์

1. เมื่อต้องการซื้ออาหารทะเล ผักสดต่าง ๆ และเนื้อสัตว์ ให้ตรวจสอบโดยการดมกลิ่นจะต้องไม่มีกลิ่นฉุนแสบจมูก

2. ก่อนนำอาหารสดมาประกอบอาหารควรล้างให้สะอาดก่อน (ภารฎา แพรศรีภินันท์, 2552)

เนื่องจากสารฟอร์มาล ดีไฮด์เป็นสารที่มีอันตรายต่อร่างกายอย่างมาก การผลิต การนำเข้า การส่งออกหรือการมีไว้ในครอบครอง จะต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2552) ได้กำหนด ดังต่อไปนี้

1. การควบคุมการใช้ ฟอร์มาลดีไฮด์มีคุณประโยชน์อย่างยิ่งต่ออุตสาหกรรมประเภทต่างๆ แต่การนำมาใช้ต้องมีความระมัดระวังด้วยเช่นกัน เนื่องจากโดยสภาพปกติแล้วตัวฟอร์มาลดีไฮด์จัดได้ว่าเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการนำฟอร์มาลดีไฮด์มาใช้ผิดวัตถุประสงค์ เช่น นำสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์มาแช่อาหารทะเล แช่ผัก และอื่นๆ ดังนั้นหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศจึงได้กำหนดมาตรการควบคุมการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ขึ้นเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้บริโภคได้รับอันตรายจากสารฟอร์มาลดีไฮด์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

ประเทศไทย ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ได้กำหนดวัตถุอันตราย ออกเป็น 4 ประเภท คือ

วัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด

วัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องได้รับอนุญาต

วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง

โดยกำหนดให้สารฟอร์มาลดีไฮด์ จัดอยู่ในประเภทที่ 2 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครองต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม และกรมประมง

นอกจากนี้พระราชบัญญัติอาหาร พ .ศ. 2552 ได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) เรื่อง กำหนดวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร ไว้ในข้อ 2.8 ว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde solution) และพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (para formaldehyde) เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร

ประเทศนิวซีแลนด์ ในปี ค .ศ. 1983 ประเทศนิวซีแลนด์ กำหนดให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารฟอร์มาลดีไฮด์มากกว่าร้อยละ 5 ต้องมีฉลากระบุว่าเป็นสารพิษ “Poison”

ประเทศสวีเดน ในปี ค.ศ. 1973 ประเทศสวีเดนห้ามใช้หรือขายสารฟอร์มาลดีไฮด์โดยไม่ได้รับอนุญาตจาก National of Product Control

ประเทศญี่ปุ่น ได้กำหนดให้ สารฟอร์มาลดีไฮด์ปนเปื้อนในอาหารและในอากาศ ได้ในปริมาณ 0.01 ppm จากการศึกษาในปี ค.ศ. 1998 – 2003 พบว่ามีสารฟอร์มาลดีไฮด์ปนเปื้อนในอาหารและในอากาศ ปริมาณ 2.5 – 3.2 ppb ซึ่งยังน้อยกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ก็ได้มีมาตรการควบคุมไม่ให้มีปริมาณสารเพิ่มขึ้นไปจากเดิม (Tsukuba Ibaraki, 2005)

ส่วนในฮ่องกง องค์กร The Centre for Food Safety (CFS) ได้สั่งห้ามการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารอย่างเด็ดขาด แต่ก็ยังตรวจพบฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารทะเลบางชนิด (The Centre for Food Safety, 2009)

2. การพิจารณาดำเนินการตามกฎมาย อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 และมาตรา 6(5) แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ .ศ. 2522กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวงสาธารสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) เรื่อง กำหนดวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร โดยข้อ 2(8) กำหนดให้ฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde) สารละลายฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde solution) และพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (para formaldehyde) เป็นวัตถุที่ห้ามใช้ในอาหาร เนื่องจากสารดังกล่าวเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หากผู้บริโภคบริโภคสารดังกล่าวเข้าไป จะมีอาการปวดท้องรุนแรง เวียนศีรษะ อาเจียน ปัสสาวะมีโลหิตปน และอาจถึงแก่ความตายได้ ประกอบกับมีข่าวว่ามีผู้นำฟอร์มาลิน มาแช่ผัก และอาหารทะเล โดยเข้าใจว่าจะทำให้ผักหรืออาหารทะเลนั้นมีความสดอยู่ได้นาน ไม่เน่าเสียเร็ว ดังนั้นเพื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เป็นการคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค กระทรวงสาธารณสุขจึงได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับดังกล่าวขึ้น โดยมีเจตนารมณ์เพื่อต้องการมิให้มีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร ซึ่งผู้กระทำการฝ่าฝืน จะถือว่ามีความผิดฐานฝ่าฝืนประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151 (พ.ศ. 2536) มีโทษตามมาตรา 47 ระวางโทษปรับไม่เกินสองหมื่นบาท และอาหารที่พิสูจน์พบว่ามีการปนเปื้อนฟอร์มาลดีไฮด์ จัดเป็นอาหารไม่บริสุทธิ์ ตามมาตรา 26(1) ผู้ประกอบการผลิต นำเข้าเพื่อจำหน่าย หรือจำหน่ายซึ่งอาหารไม่บริสุทธิ์ดังกล่าว ถือว่ากระทำการฝ่าฝืนมาตรา 25(1) มีโทษตามมาตรา 58 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปีหรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

การบังคับใช้กฎหมายดังกล่าวยังมีปัญหาในทางปฏิบัติ เนื่องจากข้อมูลทางวิชาการระบุว่าในธรรมชาติของอาหารบางชนิดมีฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณที่มากน้อยแตกต่างกัน ดังนั้นหากพยานหลักฐานที่พนักงานเจ้าหน้าที่รวบรวมได้ไม่พียงพอ เช่น มีเพียงรายงานผลการตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการมาตรฐาน (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข และอื่นๆ) ระบุว่าพบฟอร์มาลดีไฮด์ แต่ไม่ได้แจ้งปริมาณที่พบไว้ หรือระบุปริมาณที่พบไว้ที่ค่าๆหนึ่งแล้ว พนักงานเจ้าหน้าที่พิจารณาสรุปว่ามีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารดังกล่าวและเสนอดำเนินคดีกับผู้ประกอบการรายนั้น อาจเกิดความไม่เป็นธรรมและเกิดข้อโต้แย้งได้ ดังนั้นการพิจารณาว่าผู้ประกอบการมีการใช้สารฟอร์มาลดีไฮด์หรือไม่นั้น พนักงานเจ้าหน้าที่ ควรจะต้องรวบรวมและพิจารณาพยานหลักฐานให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆ ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (2552) ได้กำหนด ดังต่อไปนี้

1. กรณีมีการตรวจสอบสถานที่ผลิต นำเข้า หรือจำหน่าย ต้องรวบรวมพยานหลักฐานให้ได้ว่าขณะตรวจพบการกระทำความผิดชัดแจ้ง เช่น พบว่ามีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์เจือปนลงในอาหารหรือหลักฐานอื่นๆ ที่เชื่อมโยงหรือไม่ หากพบการกระทำความผิดชัดแจ้งแล้ว แม้ว่ารายงานผลการตรวจวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการมาตรฐานจะรายงานเพียงว่าพบ ฟอร์มาลดีไฮด์ ก็น่าจะสามารถดำเนินคดีกับผู้กระทำความผิดได้ และขณะเข้าตรวจสอบพนักงานเจ้าหน้าที่ควรใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นช่วยในการคัดแยกชนิดอาหารที่ต้องสงสัย เนื่องจากหากอาหารที่ต้องสงสัยว่ามีการเจือปนฟอร์มาลดีไฮด์มีจำนวนหลายรายการและพนักงานเจ้าหน้าที่เก็บตัวอย่างทั้งหมดส่งตรวจวิเคราะห์ จะเป็นภาระต่อห้องปฏิบัติการมาตรฐาน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการวิเคราะห์และล่าช้าต่อการพิจารณาดำเนินคดี ดังนั้นพนักงานเจ้าหน้าที่จึงควรจะนำตัวอย่างหรือวัตถุที่ต้องสงสัยเฉพาะที่ผ่านการตรวจสอบจากชุดทดสอบเบื้องต้นว่าพบฟอร์มาลดีไฮด์ ส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการมาตรฐานเพื่อหาปริมาณของฟอร์มาลดีไฮด์ต่อไป แต่อย่างไรก็ตามพนักงานเจ้าหน้าที่จะต้องมั่นใจว่าชุดทดสอบเบื้องต้นนั้นมีประสิทธิภาพและไม่เสื่อมอายุการใช้งานด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. ต้องทราบข้อมูลทางวิชาการเกี่ยวกับปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารตามธรรมชาติ เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการพิจารณารางานผลการตรวจวิเคราะห์ว่าปริมาณที่พบนั้นเกิดจากการปนเปื้อนหรือไม่

3. รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ ควรจะต้องแสดงปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ที่ตรวจพบในตัวอย่างอาหารนั้น และในการพิจารณารายงานผลการตรวจวิเคราะห์ดังกล่าว ต้องพิจารณาว่าเกิดจากปริมาณที่มีข้อมูลทางวิชาการว่าสามารถพบได้ตามธรรมชาติในอาหารชนิดนั้นๆ หรือไม่ หากไม่เกินหรืออยู่ในระดับใกล้เคียงกับข้อมูลวิชาการ ก็อาจกล่าวได้ว่า ไม่มีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ในตัวอย่างอาหารดังกล่าว แต่หากปริมาณที่พบเกินจากปริมาณที่มีข้อมูลทางวิชาการว่าสามารถพบได้ในธรรมชาติในอาหารชรนิดนั้นๆมาก ก็อาจสรุปได้ว่ามีการใช้ฟอร์มาลดีไฮด์ซึ่งเป็นวัตถุห้ามใช้ในอาหาร ซึ่งจัดเป็นการฝ่าฝืนประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 151(พ.ศ. 2536) และฝ่าฝืนมาตราที่ 25(1) มีโทษตามมาตราที่ 58 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสองปีหรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ

ส่วนสหกรณ์ประมงแม่กลอง ได้ออกระเบียบตลาดปลา ว่าด้วยการให้บริการตลาดปลาเพื่อคุ้มครองผู้บริโภค โดยทำการตรวจสอบสารฟอร์มาลดีไฮด์จากปลาที่นำมาจำหน่าย ตามข้อมูลของระเบียบตลาดปลา (2550) หมวดที่ 7 ดังนี้

1. เพื่อให้ปลาในตลาดปลา ปราศจากสารฟอร์มาลิน จึงได้กำหนดให้มีการสุ่มตรวจสารฟอร์มาลินด้วยชุดทดสอบมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดยเจ้าของปลาและผู้ขายปลาที่นำปลามาขายในตลาดปลา ต้องยอมให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสารฟอร์มาลินในปลาที่นำมาขายได้ทุกประเภทที่ต้องการตรวจ

2. การตรวจสอบสารฟอร์มาลินให้ปฏิบัติดังนี้

2.1 เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบจะต้องเป็นผู้มีวุฒิความรู้เฉพาะด้าน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากคณะกรรมการ หรือหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบสารฟอร์มาลินในตลาดปลา

2.2 การเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจสอบ ให้มีเจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจัดเก็บตัวอย่างเพื่อรอการตรวจโดยการจัด เก็บตัวอย่างให้ใช้กล่องเก็บตัวอย่างหนึ่งกล่องต่อหนึ่งตัวอย่าง เก็บตัวอย่าง พร้อมให้เจ้าของปลาและผู้ขายปลาลงนาม รับทราบในแบบฟอร์มการจัดเก็บตัวอย่างที่สหกรณ์กำหนด เพื่อเป็นหลักฐานและเป็นประโยชน์ในการแจ้งผลการตรวจสอบ

2.3 การตรวจสอบ มี 2 วิธีดังนี้

2.3.1 การตรวจสอบเบื้องต้นให้ใช้ชุดทดสอบสารฟอร์มาลินตามมาตรฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3.2 ในกรณีที่ตรวจสอบเบื้องต้นตามข้อ (1) เมื่อตรวจพบสารฟอร์มาลิน เพื่อให้ได้ผลการตรวจสอบที่ชัดเจน ให้นำตัวอย่างนั้นๆ เข้าตรวจสอบ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ในทันทีที่กระทำได้

2.4 ผลการตรวจสอบ ให้เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจบันทึกผลการตรวจสอบทุกครั้งที่ทำการตรวจสอบพร้อมทั้งแจ้งผลให้นายท่าตลาดปลารับทราบด้วย

หากตรวจสอบพบสารฟอร์มาลิน ให้เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจรายงานนายท่าตลาดปลาทันทีที่พบ เพื่อนายท่าตลาดปลาจะได้เรียกเจ้าของปลา และผู้ขายปลามารับทราบ เพื่อแก้ไขในเบื้องต้นและดำเนินการต่อไป

3. บทลงโทษ กำหนดไว้ว่า เมื่อพบผู้ใดนำปลาที่มีการใส่สารฟอร์มาลิน ตามผลการตรวจสอบดังที่กล่าวมาข้างต้น และมีการสอบสวนจากเจ้าหน้าที่อย่างชัดเจน ดังนี้

3.1 การพบครั้งที่หนึ่ง ตลาดปลาจะไม่อนุญาตให้เจ้าของปลานำปลามาขายเป็นเวลา 10 วัน สำหรับผู้ขายปลาให้ทำหนังสือตักเตือนไว้เป็นครั้งที่หนึ่ง นับตั้งแต่วันที่ตรวจสอบยืนยันชัดเจน

3.2 หากพบผู้นำปลามาขายรายเดิมกระทำผิดอีกเป็นครั้งที่สอง ตลาดปลาจะไม่อนุญาตให้เจ้าของปลานำปลาเข้ามาขายในตลาดปลาเป็นเวลาหนึ่งเดือน และให้ปรับผู้ขายปลาเป็นเงิน 5,000 บาท สำหรับรายนั้น ๆ นับตั้งแต่วันที่ตรวจสอบยืนยันชัดเจน

3.3 หากพบผู้นำปลามาขายรายเดิมกระทำผิดอีกเป็นครั้งที่สาม ให้ส่งให้เจ้าหน้าที่ของรัฐดำเนินการตามกฎหมาย และให้ปรับผู้ขายปลาเป็นเงิน 50,000 บาท สำหรับรายนั้น ๆ นับตั้งแต่วันที่ตรวจสอบยืนยันชัดเจน

นอกจากนี้สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ยังมีมาตรการเน้นให้คนไทยได้บริโภคอาหารสะอาด ปลอดภัย มีคุณค่าอย่างทั่วถึง ครอบคลุมทุกพื้นที่ และเป็นรูปธรรม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน และช่วยแก้ปัญหาสุขภาพที่สำคัญของประชากรตามกลุ่มอายุให้ลดลงได้ โดยการดำเนินงานภายใต้นโยบายเมืองไทยแข็งแรง (Healthy Thailand) ให้เกิดตั้งแต่ระดับพื้นที่จากหมู่บ้าน ตำบล จนถึงอำเภอ และจังหวัด เพื่อเชื่อมโยงให้เกิดภาพการพัฒนาที่ชัดเจนนำไปสู่การบรรลุเมืองไทยแข็งแรงตั้งแต่ปี 2548 เป็นต้นไป เพื่อให้การดำเนินงานสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุม จึงดำเนินงานต่อเนื่องจากปี 2547 ในการรณรงค์ความปลอดภัยด้านอาหาร (food safety) ที่ได้ดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่องและประสบความสำเร็จด้วยดี ประเมินความปลอดภัยของอาหารด้วยการตรวจสอบความปลอดภัยและมอบตราสัญลักษณ์อาหารปลอดภัยไว้เป็นเครื่องหมายรับรองตามตัวชี้วัดนโยบายเมืองไทยแข็งแรง “อาหารปลอดภัยจากสารปนเปื้อน 6 ชนิด” ซึ่งสารปนเปื้อน 6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชนิด ได้แก่ สารเร่งเนื้อแดง สารกันรา สารฟอกขาว บอแรกซ์ (ผงกรอบ) ฟอร์มาลิน (น้ำยาดองศพ) และยาฆ่าแมลง ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่พบในอาหารสด ซึ่งเมื่อดำเนินงานควบคู่ไปกับตัวชี้วัดด้านอาหารอื่นๆแล้วจะสามารถตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารได้อย่างครอบคลุมทั้งอาหารสด อาหารปรุงสำเร็จ และอาหารแปรรูป ทุกแหล่งประกอบการและจำหน่ายทั่วประเทศ รวมทั้งปรับเป้าหมายการดำเนินงานในปี 2548 เป็น ร้อยละ 95 ของร้านจำหน่ายอาหารปลอดภัยจากสารปนเปื้อน 6 ชนิด ในทุกหมู่บ้าน ตำบล เพื่อให้ประชาชนได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัยเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 โดยมีขอบเขตการดำเนินการ คือ ผู้ผลิตหรือจำหน่ายอาหารสดในระดับหมู่บ้าน และตำบล ที่มีแหล่งจำหน่ายอาหารแน่นอน เช่น ตลาดสด แผงลอย ภัตตาคาร สโมสร ร้านอาหาร ร้านขายของชำ ซุปเปอร์มาร์เก็ต ตลาดนัดที่มีจุดจำหน่ายเป็นประจำ เป็นต้น และอาหารที่ทำการตรวจสอบ คือ อาหารทั่วไปที่ไม่มีเลขทะเบียน อย. กำกับ เช่น อาหารสด อาหารแปรรูป และอาหารปรุงจำหน่าย

โดยกระทรวงสาธารณสุขได้มอบหมายให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์หรือหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายจากกระทรวงสาธารณสุข ดำเนินการดังนี้

1. ประชุมประสานแผน แนวทางการดำเนินงาน และประชาสัมพันธ์โครงการให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ ได้แก่ เจ้าหน้าที่สาธารณสุข สถานีอนามัย ศูนย์บริการสุขภาพชุมชน เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล อาสาสมัครหมู่บ้าน ชมรมผู้ประกอบการ เป็นต้น

2. รณรงค์ความปลอดภัยของอาหารทางสื่อต่าง ๆ และนำรถปฏิบัติการเคลื่อนที่ของกระทรวงสาธารณสุข ออกไปตรวจอาหารที่ตลาดสด ห้างร้าน โดยเริ่มเน้นจุดที่มีการจำหน่ายอาหารจำนวนมาก

3. เจ้าหน้าที่ทุกหน่วยงานในพื้นที่ตรวจคุณภาพอาหารในร้านจำหน่ายอาหารแต่ละประเภท

4. จัดทำสื่อรณรงค์เพื่อให้ประชาชนเกิดความตื่นตัวในการควบคุมความปลอดภัยของอาหาร

5. ให้ผู้ประกอบการสมัครเข้าร่วมโครงการ “อาหารปลอดภัย” (food safety) โดยผู้ประกอบการ หรือผู้รับมอบอำนาจต้องกรอกใบสมัครเข้าร่วมโครงการ ตามแบบฟอร์ม F 10 00 003 ในเอกสารแบบฟอร์มที่ 1 พร้อมทั้งแนบแผนที่ตั้งของผู้ประกอบการ 1 ชุด เพื่อแสดงความยินยอมในการสุ่มเก็บอาหารและเป็นหลักฐานการเข้าร่วมโครงการ สำหรับผู้ประกอบการที่ไม่สมัครเข้าร่วมโครงการฯ หากตรวจสอบซ้ำพบสารปนเปื้อน จะถูกดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป

6. เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสุขลักษณะทั่วไปของสถานที่ประกอบการ ตามแบบฟอร์ม F 10 00 004 ในเอกสารแบบฟอร์มที่ 2 และสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารมาตรวจวิเคราะห์หาสารปนเปื้อนตามความเสี่ยงของสารปนเปื้อนในอาหารแต่ละชนิด ตามแบบฟอร์ม F 10 00 007 ในเอกสารแบบฟอร์มที่ 3 โดยอาหารที่สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ด้วยชุดทดสอบ ได้แก่ สารกันรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(กรดซาลิซิลิค) สารฟอกขาว บอแรกซ์ ฟอร์มาลิน และยาฆ่าแมลง (กลุ่มฟอสเฟต และคาร์บาเมต) ส่วนสารเร่งเนื้อแดงต้องตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการ โดยการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งไปยังห้องปฏิบัติการของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข หรือหน่วยอื่นที่มีศักยภาพพร้อมที่จะตรวจได้ และต้องเก็บรักษาตัวอย่างอาหารให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการเน่าเสีย และแจ้งผลการดำเนินงานให้ผู้ประกอบการทราบทุกครั้ง

7. ถ้าผลการตรวจไม่พบสารปนเปื้อน และสุขลักษณะทั่วไปผ่าน ระดับ A หรือ B ในครั้งที่ 1 ผู้ประกอบการจะได้รับ ป้ายอาหารปลอดภัยชนิดชั่วคราว (food safety) (ป้ายกระดาษที่ลงชื่อผู้ประกอบการ ชื่อผู้ตรวจสอบ และวัน /เดือน /ปี ที่ตรวจสอบ) ที่ได้รับจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

8. เจ้าหน้าที่ออกตรวจติดตามและสุ่มตัวอย่างอาหารมาตรวจซ้ำอีกเดือนละ 1 ครั้ง ต่อเนื่อง 2 ครั้ง ถ้าตรวจไม่พบสารปนเปื้อน รวม 3 ครั้งต่อเนื่องกัน (รวมระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือน) ให้เจ้าหน้าที่สำเนาเอกสารทั้ง 3 แบบฟอร์ม (F 10 00 003 F 10 00 004 และ F 10 00 007) ให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เพื่อออกป้ายอาหารปลอดภัย (ป้ายทอง) และใบประกาศนียบัตร ซึ่งต้องระบุประเภทอาหาร ชื่อผู้ประกอบการ เลขที่รับรอง และวันหมดอายุ แต่ถ้าผลการตรวจทางด้านสุขลักษณะทั่วไปหรือสารปนเปื้อนไม่ผ่านเกณฑ์ติดต่อกัน 3 ครั้ง จะต้องเริ่มดำเนินการใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ 3 ครั้งต่อเนื่องกัน

9. หลังจากได้รับการรับรองแล้ว

9.1 ผู้ที่ได้รับการรับรองเครื่องหมาย “อาหารปลอดภัย” (food safety) จะต้องดูแล และกำหนดแนวทางที่ไม่ให้อาหารที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพเข้ามาจำหน่ายในสถานประกอบการของตนเอง และติดป้ายทองอาหารปลอดภัย คู่กับประกาศนียบัตรทุกครั้ง

9.2 ผู้ที่ได้รับการรับรองต้องไม่นำผลการรับรองไปใช้โฆษณาในทางที่จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความสับสน หรือทำให้เกิดความเข้าใจผิดในการได้รับเครื่องหมายรับรอง

9.3 หน่วยงานที่ดำเนินการรับรอง ออกสำรวจสถานที่ผลิต และเก็บตัวอย่างอาหารหลังจากมอบป้าย และประกาศนียบัตร ไปแล้ว 6 เดือน โดยไม่แจ้งวันที่เก็บตัวอย่างล่วงหน้า และสุ่มตรวจตัวอย่างปีละ 1 ครั้งหรือมากกว่า ถ้าอาหารนั้น ๆ มีความเสี่ยงสูง ถ้าพบว่าตรวจพบสารปนเปื้อนในอาหารนั้น จะดำเนินการแจ้งให้ผู้รับเครื่องหมายรับรองทราบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ถ้าพบการกระทำผิดเป็นครั้งที่ 2 จะต้องพักใบรับรอง และแจ้งกลับมายังกระทรวงสาธารณสุข เพื่อประกาศทางสื่อมวลชนให้ทราบทั่วกัน และผู้ถูกพักใบรับรอง จะต้องยุติการกล่าวอ้างหรือแสดงให้ลูกค้าเข้าใจผิดว่า ยังคงได้รับการรับรองจากกระทรวงสาธารณสุข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

9.4 ใบประกาศจะมีอายุ 1 ปี ดังนั้นหน่วยงานที่ดำเนินการรับรอง แจ้งผู้ประกอบการให้ทราบก่อนใบประกาศฯ หมดอายุ 1 เดือน เพื่อต่อใบประกาศฯ ใหม่ทุกปี โดยเจ้าหน้าที่จะต้องไปตรวจสอบอาหารซ้ำในการขอต่ออายุใบประกาศฯ 1 ครั้ง และตรวจติดตามอีก 1 ครั้ง (หลังจากนั้น 6 เดือน) หลังจากได้รับใบประกาศฯ ในการขอต่ออายุแล้ว

10. การต่ออายุใบประกาศนียบัตร กรณีประกาศนียบัตรครบกำหนด เจ้าหน้าที่ดำเนินการสุ่มตรวจสอบอาหารซ้ำ และไม่พบสารปนเปื้อนแล้วนั้น ให้หน่วยงานที่ดำเนินการส่งข้อมูลการตรวจสอบให้นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดของพื้นที่ เป็นผู้ลงนามรับรองด้านหลังของใบประกาศนียบัตรอาหารปลอดภัยได้

วิธีมาตรฐานที่ใช้ตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร

วิธีการตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งวิธีการที่ได้รับการรับรองโดย Association of Official Analytical Chemists (AOAC) และ International Agency for Research on Cancer (IARC) มีอยู่ 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธี Chromotropic Acid Test วิธีนี้จะต้องทำการเตรียม chromotropic acid ซึ่งประกอบด้วย 1,8-dihydroxynaphthalene-3,6-disulfonic acid และ H_2SO_4 (กรดซัลฟิวริค) chromotropic acid ที่ได้จะมีสีน้ำตาลอ่อนๆ จากนั้นนำตัวอย่างอาหารผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 มาปั่นให้ละเอียด แล้วกลั่นเอาแต่น้ำมา 1 มิลลิลิตร มาต้มในน้ำเดือด 15 นาที จากนั้นใส่ chromotropic acid ลงไป 5 มิลลิลิตร สังเกตสีที่เกิดขึ้น ถ้าสีที่เกิดขึ้นเป็นสีม่วงหลังจากทำปฏิกิริยากับchromotropic acid แสดงว่า อาหารตัวอย่างนั้นมีสารฟอร์มาลดีไฮด์ จากนั้นจึงนำมาตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่อง Spectrophotometer

2. วิธี Hehner-Fulton Test จะใช้ H_2SO_4 (กรดซัลฟิวริก) และ Br_2 (โบรมีน) ในการทดสอบ โดยวิธีนี้จะต้องควบคุมความเย็นของสารตลอดทุกขั้นตอน โดยจะต้องเตรียมตัวอย่างอาหารผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 มาปั่นให้ละเอียด แล้วกลั่นเอาแต่น้ำมา 5 มิลลิลิตร จากนั้นใส่ H_2SO_4 ลงไป 6 มิลลิลิตร อย่างช้าๆ จากนั้นนำส่วนผสมที่ได้มา 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นเติมนมที่ไม่มี aldehyde ลงไป 1 มิลลิลิตร แล้วเติมสาร oxidizing solution ซึ่งประกอบด้วย Br_2 และน้ำ ผสมให้เข้ากัน จากนั้นสังเกตสีที่เกิดขึ้น ถ้าสีที่เกิดขึ้นเป็นสีม่วงอมชมพูหลังจากทำปฏิกิริยากับ oxidizing solution แสดงว่า อาหารตัวอย่างนั้นมีสารฟอร์มาลดีไฮด์ จากนั้นจึงนำมาตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ด้วยเครื่อง Spectrophotometer

ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้เป็นวิธี Colorimetric Method หรือ วิธีการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสี และได้รับการยอมรับจาก Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. วิธี HPLC (High Performance Liquid Chromatography) ซึ่งวิธีนี้ได้รับการยอมรับจาก International Agency for Research on Cancer (IARC) โดยใช้เครื่อง HPLC ซึ่งเป็นเครื่องมือใช้สำหรับแยกสารประกอบที่สนใจที่ผสมอยู่ในตัวอย่าง โดยกระบวนการแยกสารประกอบที่สนใจจะเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือ เฟสอยู่กับที่ (column) กับ เฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งสารจะถูกแยกออกมาในเวลาที่ต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase สารประกอบตัวไหนที่สามารถเข้ากันได้ดีกับ mobile phase จะเคลื่อนที่ผ่าน column ได้เร็ว สารนั้นก็จะถูกแยกออกมาก่อน ส่วนสารที่เข้ากันได้ไม่ดีกับ mobile phase หรือเข้ากันได้ดีกับ stationary phase จะเคลื่อนที่ผ่าน column ได้ช้า ก็จะถูกแยกออกมาทีหลัง โดยสารที่ถูกแยกออกมาได้นี้จะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด สัญญาณที่บันทึกได้จากตัวตรวจวัดจะมีลักษณะเป็นพีค ซึ่งจะเรียกว่า โครมาโตแกรมโดย HPLC สามารถทดสอบได้ทั้งเชิงคุณภาพ และทดสอบเชิงปริมาณ โดยการเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน

เครื่อง HPLC มีส่วนประกอบหลักดังนี้

1. Mobile phase / Solvent หรือตัวทำละลายที่ใช้ในการชะหรือแยกตัวอย่าง เป็นเฟสเคลื่อนที่ มีลักษณะเป็นของเหลว ทำหน้าที่ในการนำสารตัวอย่างและตัวทำละลายเข้าสู่ stationary phase (ในที่นี้คือ คอลัมน์) เพื่อให้เกิดกระบวนการแยกภายในคอลัมน์

2. Degaser ทำหน้าที่กำจัดฟองอากาศ อากาศที่มีอยู่ใน mobile phase เพื่อไม่ให้ฟองอากาศเข้าสู่ column และ detector

3. Pump ทำหน้าที่ดึงตัวทำละลาย (mobile phase) เข้าสู่ระบบ HPLC

4. Injector / Autosampler ทำหน้าที่ในการฉีดสารตัวอย่างเข้าระบบ HPLC

5. Column หรือจะเรียกว่า stationary phase มีลักษณะเป็นของแข็งหรือเจล เป็นเฟสอยู่กับที่ ทำหน้าที่ให้เกิดกระบวนการแยกของสารที่สนใจ โดยการบวนการแยกเกิดขึ้นระหว่าง mobile phase กับ stationary phase

6. Detector คือ ตัวตรวจวัดสัญญาณ ทำหน้าที่ในการตรวจวัดสัญญาณของสารที่สนใจที่ได้จากกระบวนการแยก มีหลายชนิดด้วยกัน การเลือกใช้ขึ้นกับตัวอย่างที่สนใจว่าสามารถตอบสนองกับ Detector ชนิดไหนได้ดี (Science-equipment, 2007)

จากวิธีการมาตรฐานที่ใช้ตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารทั้ง 3 วิธี วิธี Chromotropic Acid Test และวิธี Hehner-Fulton Test มีกระบวนการในการเตรียมสารและวิธีการทดสอบที่แตกต่างกัน แต่ท้ายที่สุด มีการใช้เครื่อง Specrtrophotpmeter เพื่อตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์เหมือนกัน ซึ่งทั้งสองวิธีนี้มีข้อจำกัด คือจะต้องมีการเตรียมสารและมีขั้นตอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลายขั้นตอน เช่น วิธี Chromotropic Acid Test ต้องมีการนำน้ำที่กลั่นจากตัวอย่างไปต้มในน้ำเดือด และวิธี Hehner-Fulton Test จะต้องควบคุมความเย็นของสารตลอดทุกขั้นตอน เป็นต้น ส่วนวิธี HPLC จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญในการใช้เครื่องมืออย่างสูง มีกระบวนการหลายขั้นตอน และมีค่าใช้จ่ายสูงต่อการตรวจแต่ละครั้ง ทำให้ทั้ง 3 วิธีไม่เหมาะสมในการตรวจสอบภาคสนาม กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จึงได้มีการจัดทำชุดทดสอบสารฟอร์มาลินที่มีในอาหารขึ้นมา อาศัยหลัก Colorimetric Method โดยการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของสี ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวกในการตรวจสอบภาคสนาม และเสียค่าใช้จ่ายน้อย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2547) ได้ศึกษาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำแช่อาหารอาหารทะเล และน้ำแช่เครื่องในวัว โดยใช้ชุดตรวจสอบระดับการปนเปื้อนสารฟอร์มาลดีไฮด์จากน้ำแช่อาหารทะเลและน้ำที่แช่เครื่องในวัว มีวัตถุประสงค์เพื่อ เฝ้าระวังและเป็นการส่งเสริมให้ผู้บริโภคเกิดการตื่นตัวในการเลือกบริโภคอาหารปลอดภัยตามแผนรณรงค์ “อาหารปลอดภัย” จากการดำเนินงานโครงการอาหารปลอดภัย (food safety) ซึ่งเป็นการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาล โดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการสุ่มตัวอย่างอาหารทั่วประเทศจำนวน 6,384 ตัวอย่างในช่วงระหว่างเดือนเมษายน-เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546 พบว่ามีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร 234 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.67 โดยการใช้ชุดตรวจสอบระดับการปนเปื้อนสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารได้เมื่อมีปริมาณ ตั้งแต่ 5 ppm เป็นต้นไป ซึ่งตัวอย่างที่ตรวจสอบพบผลบวกจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูหรือแดง และใช้เวลาในการตรวจสอบไม่เกิน 5 นาที อย่างไรก็ตาม หากใช้ชุดทดสอบแล้วเกิดผลบวก จะสันนิษฐานได้เพียงว่าอาหารที่ทดสอบนี้น่าจะมีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน ให้ส่งตัวอย่างอาหารเพื่อตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการและเพื่อหาปริมาณที่ แน่นอนก่อน ถ้าพบสารนี้ในปริมาณที่มากกว่า 23 ppm จึงจะสามารถสรุปได้แน่นอนว่ามีการปนเปื้อนสารฟอร์มาลินในอาหารที่ทำการตรวจสอบ ซึ่งทางกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการศึกษาวิจัยหาปริมาณสารฟอร์มาลินใน อาหารต่างๆที่มีอยู่ตามธรรมชาติในช่วงระยะเวลา 10 ปี ได้ผลสรุปว่า หากพบสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลปริมาณ 5 ppm ถือว่าเป็นสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งทางองค์การอนามัยโลกได้ให้การรับรองว่า ถ้าพบสารฟอร์มาลินในอาหารอยู่ในช่วง 3-23 ppm ถือว่าเป็นสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ พิษของสารฟอร์มาลินส่วนใหญ่จะเกิดกับผู้ได้รับสัมผัสทางผิว หนังหรือการสูดไอพิษเข้าสู่ร่างกายและการรับประทานเข้าไปโดยการปนเปื้อนกับ อาหาร เพราะสามารถซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้อย่างรวดเร็ว ผู้ที่ได้รับพิษจะเกิดอาการแสบตา แสบจมูก เจ็บคอ คลื่นไส้ อาเจียน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และหากได้รับในปริมาณมากอาจทำให้เสียชีวิตได้ สารฟอร์มาลิน หรือชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ ฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นสารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้มากในทางอุตสาหกรรมการผลิตพลาสติก ไม้อัด ผ้า และกระดาษ รองลงมาใช้ในทางการแพทย์และทางการเกษตร โดยอาจใช้เป็นส่วนผสมในน้ำยาฆ่าเชื้อ สารดับกลิ่นและสารอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และยังใช้ป้องกันแมลงในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ปัจจุบันมีผู้ประกอบการบางรายได้นำสารฟอร์มาลินมาใช้ในการแช่อาหารทะเลและเครื่องในวัว แทนการใช้น้ำแข็งเพื่อป้องกันการเน่าเสีย เพราะต้องการประหยัดค่าใช้จ่าย โดยมิได้คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค

จิรารัตน์ เทศะศิลป์ (2545) ได้ศึกษาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกกรอบ หรือปลาหมึกแช่ด่าง ในตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 4 แห่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์หาสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารดังกล่าว โดยใช้ชุดทดสอบหาสารฟอร์มาลินที่มีในอาหาร ผลิตโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ผลการศึกษาพบว่า ตลาดสด ที่ 1 พบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกกรอบ 1.41 ppm ตลาดสดที่ 2 พบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกกรอบ 298.5 ppm ตลาดสดที่ 3 พบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกกรอบ 697.8 ppm ตลาดสดที่ 4 พบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกกรอบ 1,953 ppm จากการสำรวจพบว่า ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปลาหมึกกรอบ จากตลาดสดที่ 4 นั้นมีปริมาณที่เกินเกณฑ์ที่พบตามธรรมชาติ และมีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์สูงมาก

ทิวาพร เขาสุเมรุ (2552) ได้ศึกษาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ปนเปื้อนในอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการวิเคราะห์หาสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ปนเปื้อนอาหารในเขตภาคเหนือตอนบน โดยใช้ชุดทดสอบสารฟอร์มาลิน ที่มีในอาหาร ผลิตโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เก็บข้อมูลโดยใช้หน่วยเคลื่อนที่ความปลอดภัยด้านอาหาร อนุภาคเหนือตอนบนเขต 1 (6 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน พะเยา แม่ฮ่องสอน และลำปาง) โดยเก็บตัวอย่างอาหารสดและอาหารแห้ง ระหว่างปี พ .ศ. 2549 – 2551 ผลการศึกษาพบว่า มีการตรวจพบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารน้อยลง โดยในปี 2549 ตรวจพบ 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.69 ปี 2550 ตรวจพบ 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.26 และในปี 2551 ตรวจพบ 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเจือปนสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารน้อยลง และทำให้ทราบว่าประชาชนมีความตระหนัก และตื่นตัวในเรื่องของการมีสุขภาพที่ดีเพิ่มมากขึ้น โดยในปี 2551 เฉพาะจังหวัดเชียงใหม่ มีการตรวจหาสารฟอร์มาลดีไฮด์ทั้งสิ้น 202 ตัวอย่าง พบอาหารที่มีการปนเปื้อนสารดังกล่าว 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 1.49

International Agency for Research on Cancer (2004) ได้ศึกษาความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งอันเนื่องมาจากสารฟอร์มาลดีไฮด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสาร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฟอร์มาลดีไฮด์กับการเกิดสารก่อมะเร็งในมนุษย์ โดยทำการศึกษาและรวบรวมงานวิจัยจากทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและจากต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับสารฟอร์มาลดีไฮด์และสารก่อมะเร็งในมนุษย์ ผลการศึกษาพบว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ได้จริง และได้ประกาศอย่างเป็นทางการว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์เป็นสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็งในมนุษย์ ในปี 2004

Masato Naya and Junko Nakanishi (2005) ได้ศึกษาเรื่อง ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีความเสี่ยงต่อประชาชนชาวญี่ปุ่น วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อตรวจสอบและปรับข้อมูลทางพิษวิทยาของสารฟอร์มาลดีไฮด์ให้ทันสมัย และประมาณการณ์ถึงความเสี่ยงของสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีต่อประชาชนชาวญี่ปุ่น จากการศึกษาในหนูทดลองโดยให้หนูทดลองสัมผัสสารฟอร์มาลดีไฮด์โดยการสูดดม พบว่า ปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณ 0.5 ppm ทำให้หนูเกิดการระคายเคืองที่อวัยวะรับสัมผัส และเมื่อได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณที่มากกว่า 6 ppm หนูทดลองจะมีอาการเยื่อบุโพรงจมูกบวม จึงสรุปได้ว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นตัวการที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติของเซลล์ ส่วนการศึกษาในคน พบว่า มีการระคายเคือง เมื่อได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณ 0.08 ppm ขึ้นไป ซึ่งในปี ค.ศ. 1998-2003 ประเทศญี่ปุ่นมีสารฟอร์มาลดีไฮด์ปนเปื้อนในอากาศอยู่ประมาณ 2.5-3.2 ppb ทางประเทศญี่ปุ่น จึงต้องมีมาตรการควบคุมไม่ให้มีสารฟอร์มาลดีไฮด์ปนเปื้อนในอากาศมากกว่า 0.01 ppm

Josje H.E. Arts and Others (2006) ได้ศึกษาเรื่อง ระดับของความรู้สึกระคายเคืองที่เกิดจากการสูดดมสารฟอร์มาลดีไฮด์ ที่อาจจะเชื่อมโยงไปสู่การเป็นมะเร็งในระบบทางเดินหายใจ ทดลองทั้งในคนและสัตว์ โดยการให้สัมผัสสารฟอร์มาลดีไฮด์โดยการสูดดม ผลการศึกษาพบว่า ทั้งในคนและสัตว์ จะเริ่มรู้สึกระคายเคืองที่ตา เมื่อได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณตั้งแต่ 1 ppm ขึ้นไป ส่วนระบบทางเดินหายใจ จะเริ่มรู้สึกระคายเคืองเมื่อได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณตั้งแต่ 2 ppm ขึ้นไป ซึ่งการได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในปริมาณเท่านี้ ถือว่าน้อยเกินกว่าที่จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในระบบทางเดินหายใจ

Zhang Luoping and Others (2009) ได้ทำการศึกษาต่อยอดจากองค์การวิจัยโรคมะเร็งนานาชาติ (International Agency for Research on Cancer) ในเรื่องความสัมพันธ์ของสารฟอร์มาลดีไฮด์กับการเกิดโรคมะเร็ง โดยศึกษาจากคนงานที่ทำงานในโรงงานและได้สัมผัสสารฟอร์มาลดีไฮด์โดยตรง จำนวน 30,489 คน โดยนำคนงานมาตรวจหาความผิดปกติของเม็ดเลือกขาว ผลการศึกษาพบว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์ อาจทำให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว จากการศึกษาในคนงานที่ได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์โดยตรง พบว่ามีถึง 15 ราย ที่มีความเสี่ยงเป็นมะเร็งเม็ดเลือดขาว (leukemia) และมีอีก 6 รายที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดมายลอยด์ (myeloid leukemia) จึงสรุปได้ว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์ อาจมีผลโดยตรงต่อกลุ่มเซลล์ในไขกระดูกที่มีหน้าที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สร้างเม็ดเลือดขาว สารฟอร์มาลดีไฮด์อาจทำให้กลุ่มเซลล์เหล่านี้ทำงานผิดปกติ ซึ่งส่งผลให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว

Nutrition Cancer Institute (2009) ได้ทำการรวบรวมและศึกษางานวิจัยในเรื่องผลกระทบต่อร่างกายในระยะสั้นและระยะยาวของสารฟอร์มาลดีไฮด์ ตั้งแต่ ค.ศ. 1989 – 2008 มีวัตถุประสงค์เพื่อ ปรับข้อมูลในเรื่องผลกระทบของสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่มีต่อร่างกาย ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ผลการศึกษาพบว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์ที่พบทั่วไปในอากาศในระดับ 0.1 ppm สามารถทำให้คนที่มีอาการแพ้ง่ายเกิดอาการระคายเคืองตา ทำให้มีน้ำตาไหล ทำให้ระคายเคืองในโพรงจมูก ระคายเคืองในลำคอ ทำให้เกิดอาการไอ หายใจลำบาก มีอาการคลื่นไส้ และระคายเคืองผิวหนัง จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการของสถาบันโรคมะเร็งแห่งชาติ ของประเทศ สหรัฐอเมริกา พบว่า การได้รับสารฟอร์มาลดีไฮด์ในระยะยาว มีผลทำให้เกิดมะเร็ง และได้มีการทดลองใช้สารฟอร์มาลดีไฮด์ในหนูทดลอง พบว่า สารฟอร์มาลดีไฮด์ทำให้หนูเป็นมะเร็งในระบบทางเดินหายใจ หลังจากนั้นจึงมีการศึกษาต่อยอดว่าสารฟอร์มาลดีไฮด์นี้จะมีผลทำให้เกิดมะเร็งในระบบทางเดินหายใจในมนุษย์หรือไม่

World Health Organization (2003) ได้ศึกษาเรื่อง อาหารที่มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ปนเปื้อนตามธรรมชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร โดยแบ่งอาหารออกเป็นกลุ่มๆ จำแนกตามชนิดของอาหาร แล้วนำไปตรวจหาสารฟอร์มาลดีไฮด์ โดยอาหารจำพวกผักและผลไม้ พบว่า เห็ดชิตาเกะ อบแห้ง มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ สูงที่สุดถึง 100-400 ppm รองลงมาคือ ลูกแพร์ มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 38.7-60 ppm และ กะหล่ำดอก มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 26.7 ppm ตามลำดับ อาหารจำพวกเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ พบว่า เนื้อหมูมีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 5.8-20 ppm เนื้อแกะ มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 8 ppm เนื้อวัวมีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 4.6 ppm ส่วนผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ รวมถึงแฮมและไส้กรอก มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์น้อยกว่า 20.7 ppm อาหารจำพวกผลิตภัณฑ์จากนม พบว่า นมวัวและชีส มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ น้อยกว่า 3.3 ppm ส่วนนมแพะ มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 1 ppm อาหารประเภทอาหารทะเล พบว่า ปลาคอด มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 4.6-34 ppm ลูกชิ้นปลา มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 6.8 ppm ปลาหมึก มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 1.8 ppm กุ้ง มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 1-2.4 ppm สัตว์กระดอง มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 1-98 ppm ส่วนเครื่องดื่มประเภท แอลกอฮอล์ มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 0.02-3.8 ppm กาแฟสด มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 3.4-4.5 กาแฟสำเร็จรูป มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ 10-16 ppm และน้ำเชื่อม มีปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ น้อยกว่า 1-1.54 ppm เนื่องจากอาหารแต่ละประเภทมีความเข้มข้นของสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่ปนเปื้อนตามธรรมชาติแตกต่างกันไป World

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Health Organization จึงได้ให้การรับรองว่า ถ้าพบสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหารอยู่ในช่วง 3-23 ppm ถือว่าเป็นสารที่ปนเปื้อนตามธรรมชาติ

กรอบแนวคิด

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์ที่เจือปนในอาหารทะเลที่มีจำหน่ายในตลาดเมืองใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บตัวอย่างอาหารทะเลจากร้านขายส่ง จำนวน 8 ร้าน แล้วนำมาคัดกรองหาตัวอย่างอาหารที่มีการเจือปนสารฟอร์มาลดีไฮด์ โดยใช้ชุดทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เมื่อตรวจพบจะทำการตรวจหาปริมาณสารฟอร์มาลดีไฮด์โดยเครื่อง Spectrophotometer

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved