

สารพิษ รอบตัว

รู้เท่าทันสารพิษที่มีอยู่รอบตัวเรา

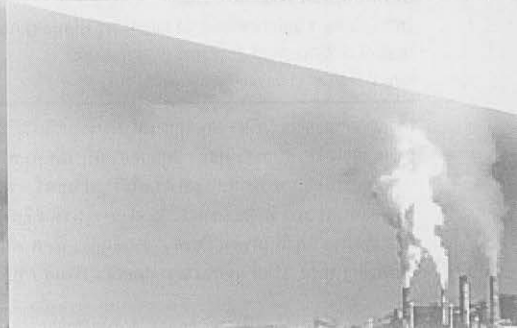
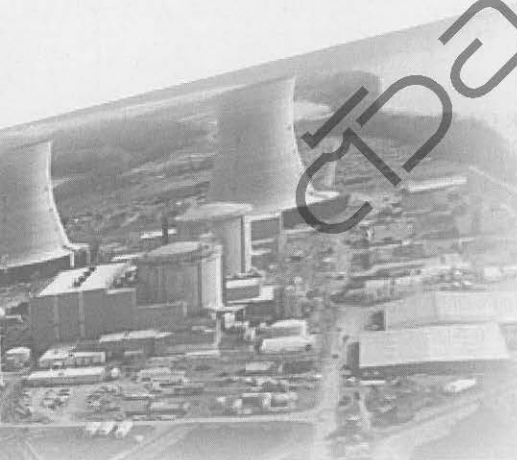


กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข

ศ.เกียรติคุณ ดร.ไมตรี สุทธจิตต์

สารพิษรอบตัว

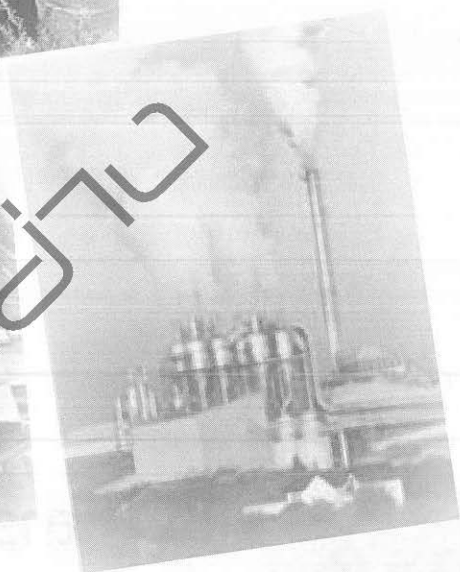
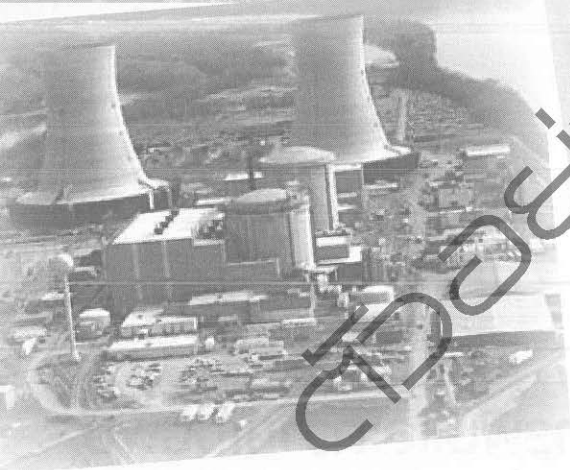
ศ. เกียรติคุณ ดร.ไมตรี สุทธิจิตต์



ตัวอย่าง

ตอนที่ 1

สารพิษและความเป็นพิษ



มลภาวะและสารพิษในสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxins and Pollution)

ชีวิตจะเป็นสุขสมบูรณ์อย่างแท้จริง จะต้องมีความสุขทางร่างกาย จิตใจ และสิ่งแวดล้อมที่ดี การมีคุณภาพของชีวิตที่สมบูรณ์ได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพที่ดีของสภาวะแวดล้อมและการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม ภายใต้กฎเกณฑ์ของธรรมชาติด้วย มิฉะนั้น ชีวิตจะต้องได้รับแต่ความทุกข์และความเดือดร้อน

สภาวะแวดล้อมเป็นสภาวะธรรมชาติที่เป็นแหล่งกำเนิด เกื้อกูล เอื้ออำนวย คำจุน และทำให้สิ่งมีชีวิตบนโลก รวมทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ สามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติได้ ธรรมชาตินี้ คือ ดิน น้ำ อากาศ อุณหภูมิ สายลม แสงแดด แร่หิน ดินทราย จุลินทรีย์ พืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในปัจจุบัน มนุษย์สนใจที่จะเรียนรู้และตระหนักความสำคัญของสิ่งแวดล้อมมากกว่าสมัยโบราณ ได้มีการศึกษาวิจัยอิทธิพลและความสำคัญของนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม และมีความห่วงใยถึงภัยพิบัติ สิ่งแวดล้อม เช่น ภาวะโลกร้อน ภัยจากแผ่นดินไหว จากคลื่นยักษ์สึนามิ จากพายุ จากน้ำท่วม จากดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน จากสารเคมี ฯลฯ

ที่จะมีผลกระทบต่อคนและสรรพชีวิตบนผิวโลกมากขึ้นๆ เป็นที่ยอมรับกันว่าในอดีตที่ผ่านมา มนุษย์ได้สะสมประสบการณ์และได้รับบทเรียนจากปัญหาวิกฤติร้ายแรงหลายครั้งจากมลภาวะและสารพิษในสิ่งแวดล้อมนั่นเอง



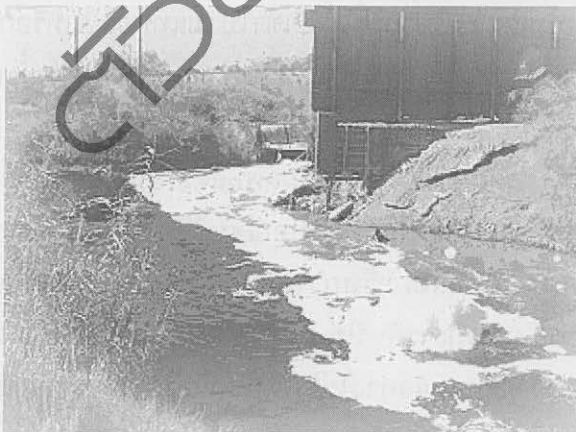
รูปที่ 1.1 สิ่งแวดล้อมที่จะทำให้เกิดนิเวศวิทยาที่เอื้ออำนวยสิ่งที่ดีให้แก่ชีวิต
ที่มา : <http://www.campervanchronicles.com/Images>

คำว่า “มลภาวะในสิ่งแวดล้อม” (environmental pollution) เป็นคำที่เรามักพูดถึงและพบบ่อยในด้านวิชาการของสิ่งแวดล้อม คำว่า “มลภาวะ” นี้ทางวิทยาศาสตร์ไทยได้บัญญัติคำนี้และนำมาใช้เมื่อประมาณ 50 กว่าปี ได้มาจากสองคำ คือ “มล” (มน-ละ) และ “ภาวะ” คำว่า “มล” มีรากศัพท์จากภาษาบาลีซึ่งแปลว่า ความมัวหมอง ความสกปรก ความไม่บริสุทธิ์ สนิม เหงื่อไคล “มลภาวะ” (มน-ละ-ภาวะ) หรือ “pollution” จึงหมายถึง ภาวะทั้งหลายที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมเสีย เลวลง และมีผลร้ายต่อสิ่งมีชีวิต

“มลพิษ” (มน-ละ-พิด) หรือ “Pollutant” คำว่า Pollute มีรากศัพท์ภาษาฝรั่งเศสมาจาก 2 คำ คือ Pert+Lutum ซึ่งแปลว่า “ผ่านไปในซีโคลน” (through mud) และหมายความว่า “ทำให้สกปรก” “มลพิษ”

คือ สิ่งหรือสารพิษที่ทำให้เกิดความสกปรก ความเสื่อม อันตราย และเกิดมลภาวะ

คำว่ามลภาวะนี้เพิ่งได้มีการบัญญัติขึ้นมาใช้ในระยะหลังสงครามโลกครั้งที่สอง แสดงว่า มลภาวะเกิดมาพร้อมกับวิวัฒนาการและความเจริญก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรม ทางด้านเศรษฐกิจ และด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มนุษย์จึงมีปัญหาของสภาวะแวดล้อมที่เป็นพิษ และปัญหาความเจ็บป่วยมากขึ้นทุกวัน ปัญหาเพิ่มตามจำนวนประชากรของโลกที่เพิ่มขึ้น มลภาวะเพิ่มตามจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการผลิตสารเคมี วัสดุอุปกรณ์และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ นอกจากนี้ยังพบว่า มีโรคแปลกๆ และโรคร้ายแรงใหม่ๆ เกิดขึ้น มีการระบาดของโรคมะเร็งมากขึ้นหลายเท่า รักษาให้หายได้ยาก และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการรักษาอย่างมหาศาลอีกด้วย สาเหตุของโรคดังกล่าวมักมาจากผลกระทบของสารพิษและมลภาวะที่เพิ่มขึ้นในสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเรา ทั้งโดยตรงและทางอ้อมนั่นเอง



รูปที่ 1.2 สภาวะสิ่งแวดล้อมที่เลวร้ายทำให้เกิดความเสื่อมโทรม
และอาจเป็นพิษแก่ชีวิต

ที่มา : <http://en.wikipedia.org/wiki>

โลกมีสิ่งพิษหรือสารมลพิษหลากหลายที่เพิ่มจำนวนชนิดและปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ มีจำนวนชนิดมากจนเราอาจไม่สามารถศึกษาสารพิษแต่ละชนิดได้อย่างละเอียดครบถ้วน สารพิษบางอย่างพบได้บ่อยและเข้าสู่ร่างกายโดยตรงได้ง่าย มีการพบสารพิษในอาหารประจำวัน ในน้ำดื่ม และในอากาศที่เราหายใจ สารบางชนิดเป็นสิ่งที่มียอยู่ในธรรมชาติเองอยู่แล้ว แต่บางชนิดเป็นสิ่งที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมาภายหลัง สารมลพิษหลายชนิดเมื่อเราได้รับเข้าไปในขนาดมากเกินไป อาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและเจ็บป่วย แต่ยังมีสารมลพิษอีกจำนวนมากมายนี่มีฤทธิ์น้อย แต่เป็นพิษสะสมไว้ในร่างกาย ความเป็นพิษจะปรากฏหลังจากได้รับมันเข้าไปในร่างกายเป็นระยะหลายปี หรืออาจเกิดอาการเรื้อรังจนถึงแก่ชีวิต ความเป็นพิษของสารพิษแต่ละชนิดที่มีต่อเซลล์อาจคล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น คุณสมบัติทางฟิสิกส์ ทางเคมี และทางชีวภาพของสารพิษ นั่นคือ การละลาย การถูกพา การสะสม โครงสร้างทางเคมีหรือโมเลกุล ปริมาณที่ได้รับเข้าไป เมแทบอลิซึมหรือการเปลี่ยนแปลงภายในเซลล์ กลไกทางชีวเคมีและสภาพแวดล้อม รวมทั้งพันธุกรรมภายในเซลล์ เนื้อเยื่อ และร่างกายด้วย

ดังนั้น การศึกษาเรื่องของสารมลพิษแต่ละชนิดที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมเรามากจะเน้นหนักในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ ทางเคมี และทางชีวภาพ เมแทบอลิซึมหรือการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารพิษ และกลไกการเกิดพิษที่สารพิษมีต่อเซลล์ ความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวต่างๆ ดังกล่าว จะเป็นแนวทางให้เราตระหนักถึงความสำคัญของสภาวะแวดล้อมที่ดีหรือเลวต่อคุณภาพของชีวิต การเรียนรู้พิษวิทยาแวดล้อม จะทำให้เรารู้วิธีการป้องกันและการหลีกเลี่ยงสารพิษประจำวัน การทดสอบสารพิษ การวินิจฉัยและรักษาโรคที่เกิดจากสารพิษเหล่านั้น รวมทั้ง

มีความสามารถในการวางแผน มีมาตรการเพื่อควบคุมสารพิษให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพต่อไป

1.1 การจำแนกสารพิษ

การจำแนกชนิดของสารพิษที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม สามารถจำแนกอย่างง่าย ๆ ตามแหล่งที่เกิดหรือที่อยู่ของสารพิษ เป็น 4 พวกใหญ่ๆ ดังนี้ คือ

1. สารพิษในอากาศ (Air pollutants)
2. สารพิษในดินและน้ำ (Soil and water pollutants)
3. สารพิษในจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ (Microbial, animal and plant toxins)
4. สารพิษในอาหาร (Toxicants in food)

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ก. สารพิษในอากาศ ได้แก่ ก๊าซพิษหรือฝุ่นละอองที่ระเหยหรือเบา ปลิวไปในอากาศได้ง่าย ก๊าซเหล่านี้ได้แก่ พวกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด เช่น benzo(a)pyrene ไอโซน สารกลุ่มออกไซด์ของคาร์บอนของกำมะถัน และของไนโตรเจน ไอของสารประกอบที่มีตะกั่ว เตตระเอทิล (tetraethyl lead) สารฆ่าแมลง โพลีไซคลิกไฮโดรคาร์บอน (polycyclic hydrocarbons) ไดออกซิน (dioxins) ซิลิโคนไดออกไซด์ในผงฝุ่นควันทุหรี สารกัมมันตภาพรังสี แอสเบสตอสหรือแร่ใยหิน (asbestos) และฟลูออโรคาร์บอน (fluoro-carbons) ซึ่งเป็นสารระเหยรวดเร็วในสารผสมที่ใช้ในเครื่องทำความเย็น ใช้พ่นสีและในสเปรย์ของเหลวต่างๆ เป็นต้น



ก.



ข.

รูปที่ 1.3 ก. อากาศสกปรกและเป็นพิษมีแต่ฝุ่นละอองทำให้หายใจลำบาก และเป็นโรคได้ง่าย

ข. แหล่งน้ำสกปรกและเกิดมลพิษ

ที่มา : <http://en.wikipedia.org/wiki>

ข. สารพิษในดินและน้ำ สารพิษจำพวกนี้มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ง่าย จึงถูกชะพาโดยน้ำลงสู่ดิน และแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำธาร และมหาสมุทรได้ ได้แก่ แก๊สของโลหะหนัก สารอินทรีย์ เช่น polychlorobenzene (PCB) ฟังก์ฟอก สารสี สารฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี สารเคมีที่ละลายน้ำได้ และสารอื่นๆ

ค. สารพิษในจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ มีสารพิษหลายชนิดที่เกิดจากธรรมชาติ ผลิตโดยเชื้อรา แบคทีเรีย พืชพิษ สัตว์พิษ ซึ่งจะมีลักษณะทางเคมีและชีวภาพที่แตกต่างกันไป ตัวอย่าง อะฟลาทอกซินจากเชื้อรา เตตระโดทอกซินจากปลาปักเป้า พิษจากแมลง พิษจากงู และสัตว์พิษอื่นๆ

ง. สารพิษในอาหาร สารพิษเหล่านี้อาจมีในอาหารมาก่อนแล้ว หรืออาจมีการเติมและเพิ่มปะปนในอาหารที่หลังก็ได้ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นโดยเจตนาหรือไม่เจตนาของผู้ผลิตและผู้ปรุงอาหาร

คำว่า “อาหาร” หมายถึง สารผสมซึ่งจำเป็นต่อความต้องการของร่างกายโดยการกินหรือการดื่มเพื่อความเจริญเติบโตและความแข็งแรง อาหารเป็นทั้งของแข็ง ของเหลว และเครื่องดื่มด้วย อาหารที่ปนเปื้อนด้วยสารพิษย่อมจะมีผลร้ายต่อร่างกายมาก เพราะสารพิษจะถูกพาเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ได้เป็นประจำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สารพิษที่อาจพบในอาหารได้แก่ สารประกอบโลหะหนัก สารฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืช สารกันบูด สารทำให้อาหารมีรสหวาน สารชูรส สารแต่งรส สารแต่งกลิ่น สารพิษจากเชื้อราและแบคทีเรีย สารพวกไนโตรซามีน ไนเตรต และไนไตรท์ สารพิษจากธรรมชาติบางอย่างที่พบในพืชหลายชนิด และสารเคมี เช่น พลาสติก สี และโลหะหนักในภาชนะบรรจุอาหารและภาชนะที่ใช้ประกอบอาหาร

1.2 ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain)

สารพิษบางอย่าง เช่น สารฆ่าแมลง สารปราบศัตรูพืชและสารฆ่าหญ้า เป็นต้น ที่พบในอาหารนั้น ส่วนมากมีแหล่งเดิมที่มาจากอากาศ ดิน แม่น้ำ ลำคลอง ทะเล สวน ไร่นา และโรงงานอุตสาหกรรม สารพิษเหล่านี้เกิดจากการกระทำของคน เพราะคนเป็นผู้ผลิต ผู้ใช้ และเป็นผู้ทิ้ง เป็นการปนสารลงไปในสิ่งแวดล้อมที่เป็นอากาศ ดิน และน้ำนั่นเอง เมื่อแมลง ปลา นก สัตว์และพืชได้รับสารพิษเหล่านั้นเข้าไป สารพิษนั้นก็มีได้สูญหายไปเลย หรือเก็บซ่อนไว้อยู่ที่ใดที่หนึ่ง แมลงและสัตว์ที่ถูกสารพิษก็ตาย อาจถูกชะล้างตกลงในแม่น้ำ ปลา กินแมลงที่ตาย นก กินปลาที่มีสารพิษ คนอาจกินอาหารจากพืชและสัตว์ สารพิษนั้นจะถูกพาไปโดยสิ่งมีชีวิต ปลาและสัตว์ เป็นทอดๆ ปะปนและสะสม สารพิษจะสะสมเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ หลายเท่าตัว ในที่สุดผู้ที่บริโภคอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารก็จะได้รับสารพิษสะสมนั้นเข้าไป ถ้าได้รับสารพิษสะสมในปริมาณ

เข้มข้นมากพอและเกิดเป็นพิษขึ้นมา ก็จะทำให้เกิดอาการไม่สบาย ป่วย เป็นโรคอาจถึงแก่ชีวิตได้

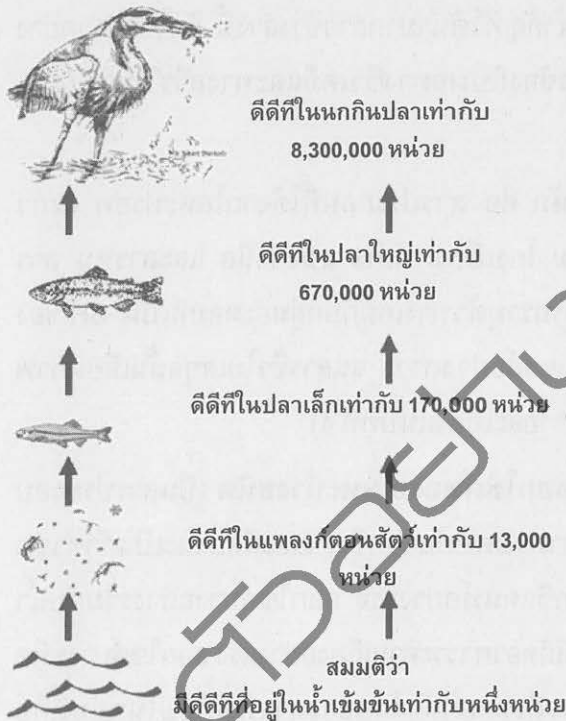
การผลิตสารใดและวัสดุใดย่อมทำให้มีการใช้ การสะสม การกระจาย และการถ่ายทอดติดต่อกันไปสู่ผู้ใช้สุดท้าย สารหลายอย่างหมุนเวียนไปมาจากแหล่งกำเนิดหรือผู้ผลิต ผ่านไปยังสิ่งแวดล้อม สารพิษสะสมนั้นอาจถูกส่งกลับมาสู่ผู้ใช้หรือบริโภคได้อีกหลายเท่า การถ่ายทอดสารพิษในอาหารในสิ่งแวดล้อมเป็นทอดๆ ไป แล้วย้อนกลับมาที่เดิมดูจุลจุไร เราเรียกกระบวนการเช่นนี้ว่า “ห่วงโซ่อาหาร” (food chain) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 1.4 และในแผนผังรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.4 น้ำเสียที่เกิดจากน้ำทิ้งที่สกปรกจากแหล่งชุมชน แหล่งสลัม หรือน้ำทิ้งที่มีสารพิษ

ที่มา : <http://www1.istockphoto.com/file>

ห่วงโซ่อาหารของดีดีที (Biomagnification of DDT)



รูปที่ 1.5 “ห่วงโซ่อาหาร” และการเพิ่มความเข้มข้นทางชีวภาพของสารพิษดีดีทีในน้ำและสิ่งแวดล้อม สารฆ่าแมลงจะเพิ่มความเข้มข้นทางชีวภาพมากขึ้นหลายเท่าตัวในจุลินทรีย์ สัตว์น้ำ ปลาเล็ก ปลาโต และนก ซึ่งได้พบว่าการสะสมดีดีทีในนกกินปลาอาจสูงถึงแปดล้านเท่าของปริมาณดีดีทีที่มีอยู่ในน้ำ !

ที่มา : ดัดแปลงจาก <http://latitude42.org/ewaste/pub/Main>

1.3 การแบ่งสารพิษตามคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และทางชีวภาพ

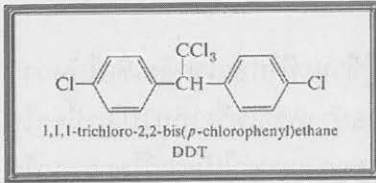
นอกจากการแบ่งสารพิษตามแหล่งที่มาหรือแหล่งกำเนิดของมันแล้ว เราอาจแบ่งสารพิษในสิ่งแวดล้อมตามคุณสมบัติเฉพาะตัวทางกายภาพหรือทางฟิสิกส์ ทางเคมี และทางชีวภาพที่คล้ายคลึงกัน วิธี

แบ่งแบบนี้จะได้สารพิษหลายกลุ่ม ทำให้เราทราบลักษณะทางชีวเคมีของสารพิษ และกลไกความเป็นพิษได้อย่างละเอียดมากขึ้นกว่าการแบ่งแบบแรก กลุ่มของสารพิษสำคัญที่ได้นำมากล่าวข้างล่างนี้ จัดได้กล่าวอย่างละเอียดในตอนที่เกี่ยวข้องกับผลทางชีวเคมีและทางสรีรวิทยา (อ่านรายละเอียดบทที่ 2)

ก. สารโลหะหนัก คือ สารประกอบที่ได้จากโลหะปรอท ตะกั่ว แคดเมียม เบอริลเลียม โครเมียม นิเกิล แมงกานีส และสารหนู สารโลหะหนักเหล่านี้สามารถรวมตัวทางเคมีกับกลุ่มอะตอมที่เป็น -SH ของโปรตีนหรือเอนไซม์ในเซลล์อย่างถาวร จนสารชีวโมเลกุลนั้นเสียสภาพทางธรรมชาติไป (อ่านรายละเอียดในบทที่ 4)

ข. โอโซนและออกไซด์ของอโลหะบางชนิด เป็นสารประกอบอโลหะ เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีกับออกซิเจนและมีสถานะเป็นก๊าซ เช่น โอโซน ซึ่งเป็นสารออกซิไดซ์ที่รุนแรง ออกไซด์บางอย่างรวมกับน้ำแล้วได้กรดแก่ ซึ่งทำให้เกิดอาการระคายเคืองอย่างแรง ออกไซด์บางชนิดก็มีพิษโดยตรงร้ายแรงถึงตายได้ ตัวอย่างสารพิษที่อยู่ในกลุ่มนี้คือ ก๊าซ O_3 , CO , CO_2 , SO_2 , S_2O_3 , NO , NO_2 และ N_2O_5 (อ่านรายละเอียดในบทที่ 3)

ค. สารฆ่าแมลงและสารปราบศัตรูพืช ได้แก่ สารพวกไฮโดรคาร์บอนคลอรีน (chlorinated hydrocarbons) หรือพวกดีดีที (DDT) ฟอสเฟตอินทรีย์ (organophosphates) และพวกคาร์บาเมต (carbamates) สารกลุ่มนี้มีผลกระทบต่อระบบประสาทโดยการทำให้ผู้ได้รับพิษมีอาการอัมพาตทางประสาทและกล้ามเนื้อ (อ่านรายละเอียดในบทที่ 5)



รูปที่ 1.6 การทิ้งกระป๋องที่มีสารพิษ สารกำจัดศัตรูพืช สารเคมี เช่น DDT จะตกค้างในสิ่งแวดล้อม ดิน และน้ำ เป็นเวลานานถึงร้อยปีและเป็นอันตรายมากต่อสิ่งมีชีวิต

ที่มา : www.scienceclarified.com

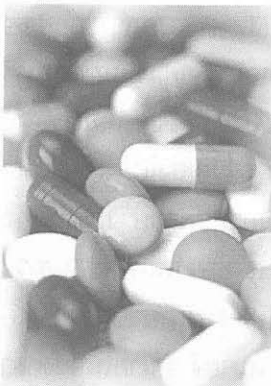
ง. สารพวกไนเตรตไนไตรท์และไนโตรซามีนเป็นสารอนินทรีย์อยู่ในรูปเกลือ ไนเตรตหรือไนไตรท์ของโพแทสเซียมและโซเดียม ถูกใช้ในรูปของปุ๋ยพวกไนโตรเจนหรือเป็นสารเจือปนที่ใส่ลงไปในอาหารจำพวกเนื้อ สารไนไตรท์จะรวมกับแอมีน (secondary amine) ได้เป็นสารเอ็น-ไนโตรโซ (N-nitroso compounds) และไนโตรซามีน (nitrosamines) ซึ่งเป็นสารพิษที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งในคนและสัตว์ (อ่านรายละเอียดในบทที่ 6)

จ. สารพิษในยาและเครื่องสำอาง (Toxic Compounds in Drugs and Cosmetics) ยารักษาโรคบางอย่างอันตราย เมื่อใช้มากหรือนานเกินไปอาจกลายเป็นสารที่มีโทษเป็นพิษภัยต่อเซลล์และชีวิตได้ เพราะยามีพิษแทรกซ้อนฤทธิ์ข้างเคียงอยู่ในตัวเสมอ ถึงแม้ผู้ผลิตยาเองได้พยายามที่จะทำให้มีพิษเช่นนี้น้อยที่สุดในตัวยาแต่ละอย่างก็ตาม ทั้งนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของเภสัชกรและแพทย์ผู้สั่งใช้ยา แต่เนื่องจากความไม่รู้ ความสะเพร่าหรือความประมาทของผู้ป่วยและผู้เกี่ยวข้อง สารเคมีหลายชนิดถูกผลิตออกมาเป็นยารักษาโรคอย่างมากมายจำหน่ายในท้องตลาด

ปัจจุบัน ยารักษาโรคอาจกลับกลายเป็นสารพิษทำลายสุขภาพของผู้ใช้ได้
ดังมีตัวอย่างมาแล้วมากมาย อาทิเช่น

ยาคลอแรมเฟนิคอลเป็นสารปฏิชีวนะที่รักษาโรคติดเชื้อได้หลาย
ชนิดอย่างครอบคลุม เมื่อใช้กันบ่อยอย่างพร่ำเพรื่อเกินไป ยานี้จะไป
กดหรือยับยั้งการทำงานของเซลล์ไขกระดูก และทำให้เซลล์ไขกระดูกไม่
สามารถทำหน้าที่ในการสร้างเม็ดเลือดแดงได้ตามปกติ จึงเป็นสาเหตุของ
โรคโลหิตจางถาวรชนิดร้ายแรงเนื่องจากไขกระดูกฝ่อ (aplastic anemia)
และไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ โรคนี้พบได้บ่อยในผู้ที่ซื้อยาอันตราย
ดังกล่าวเพื่อกินเอง

ยาแก้ปวดแก้ไ้ประเภทแอสไพริน (aspirin) และยาแก้อักเสบ
ประเภทเฟนิลบูตาโซน (phenylbutazone) มีฤทธิ์ข้างเคียงที่ก่อการ
ไหลออกของเลือดในกระเพาะอาหาร และเมื่อมีการหลั่งกรดเกลือ ยาก็จะ
มีส่วนในการกระตุ้นให้กระเพาะอาหารอักเสบเป็นแผลได้ เนื่องจากสาร
กลุ่มนี้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไซโคลออกซีจีเนส (cyclooxygenase)
ในการสังเคราะห์ของพรอสตาแกลนดิน (prostaglandin) ซึ่งทำหน้าที่
รับผิดชอบในการสมานแผล การขาดพรอสตาแกลนดินจึงเป็นเหตุให้โรค
กระเพาะอาหารอักเสบเรื้อรัง



รูปที่ 1.7 ยาอันตราย ยาชุด ยาที่จำหน่ายเอง
โดยไม่ใบสั่งยาจากแพทย์หรือจาก
ร้านยาที่ไม่มีเภสัชกรควบคุมและยา
ที่ซื้อกินเอง อาจเป็นพิษและมีผลร้าย
ข้างเคียงต่อร่างกายและชีวิตได้

ที่มา : [http://www.salem-ews.com/stimg/
may172007/pills_310.jpg](http://www.salem-ews.com/stimg/may172007/pills_310.jpg)

เครื่องสำอาง คือ สารผสมที่เกิดจากสารเคมีหรือสารจากธรรมชาติหลายชนิดรวมกัน โดยมีวัตถุประสงค์ทำให้ผิวหน้าและส่วนของร่างกายมีความสวยงาม สดชื่น ดูเป็นหนุ่มเป็นสาว เช่น ลิปสติก สีย้อมผม น้ำยาหรือครีมบำรุงผิว ครีมใส่ผม แชมพู น้ำหอม น้ำยาทาเล็บ น้ำยาลอกหน้า ฯลฯ สารเคมีในเครื่องสำอางอาจทำให้เกิดพิษแก่ผู้ใช้ได้ เช่น เกิดอาการแพ้ มีผื่นคันทางผิวหนัง ผิวหนังไหม้ ผิวอาจลอกขาวหรือเปลี่ยนเป็นสีดำ หากใช้นานๆ อาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง ตัวอย่างเช่น สารปรอทผสมครีมลอกหน้าทำให้หน้ามีสีขาว ยาย้อมผมสีดำซึ่งประกอบด้วยสารสีอะนิลีน (aniline dye) และทำให้เกิดโรคมะเร็งของผิวหนังได้ สีหรือสารบางอย่างที่ใช้แต่งกลิ่นและเป็นยากันบูดในเครื่องสำอาง อาจทำให้ผู้ใช้มีอาการแพ้อย่างรุนแรงได้เช่นกัน

ข. สารเจือปนและปนเปื้อนในอาหาร (Food Additives & Contaminants)

เป็นสารเคมีกลุ่มใหญ่ที่อาจถูกเติมลงไปในการอาหารหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อวัตถุประสงค์บางอย่าง เช่น แต่งสี แต่งกลิ่น แต่งรส เพิ่มความคงตัว กันบูด กันเสีย กันหืน ฯลฯ สารเจือปนบางอย่างเกิดจากธรรมชาติได้ เช่น สารพิษจากพืช แบคทีเรีย เชื้อรา และจากภาชนะที่ใส่อาหาร (อ่านรายละเอียดในบทที่ 6)

คำว่า “สารเจือปน” (additives) แตกต่างจากคำว่า “สารปนเปื้อน” (contaminants) ดังนี้

สารเจือปน คือ สารที่ถูกใส่ลงไปในการอาหารโดยความตั้งใจของมนุษย์ ตามความประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สี สารชูรส สารกันบูด เป็นต้น

สารปนเปื้อน คือ สารที่ปะปนอาหารอย่างไม่ได้เจตนา และปนเปื้อนอาหารตามธรรมชาติหรือโดยไม่ได้ตั้งใจ อาจเกิดจากอุบัติเหตุ เช่น สารโลหะหนัก สารฆ่าแมลง สารพิษจากเชื้อรา และยาหรือสารเคมีบางอย่าง

เป็นต้น สารปนเปื้อนครอบคลุมไปถึงสารที่ละลายมาจากภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร เช่น พลาสติก โลหะหนัก หรือสารที่เกิดจากกรรมวิธีการผลิตและการปรุงอาหาร การปิ้ง การย่าง และการเผา จะทำให้มีสารพิษจากเขม่าควันไฟ เช่น อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนและสารที่สลายตัวด้วยความร้อนที่เรียกว่า “พัยโรไลซิส” (pyrolysates) ด้วย

ในปัจจุบันนี้ผู้บริโภคอาจจะหาอาหารธรรมชาติจริงๆ ที่มีได้มีการเจือปนหรือปนเปื้อนด้วยสารเคมีหรือสารสังเคราะห์ใดๆ ได้ยากมากขึ้น เพราะว่าการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจและการปฏิวัติทางอุตสาหกรรม มีเทคโนโลยีใหม่ๆ นำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสำเร็จรูป ซึ่งแพร่หลายและเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในยุคใหม่ อาหารในกล่องโฟมหรือในถุง หรือซองพลาสติกกลายเป็นสิ่งจำเป็นของผู้ทำงานนอกบ้านจนไม่มีเวลาทำสวนครัวและปรุงอาหารได้เอง

อนึ่ง การผลิตอาหารเชิงการค้าก็ต้องคำนึงถึงการผลิตด้วยเครื่องจักรให้ได้ปริมาณมากจึงจะคุ้มค่า ต้องมีการเติมสารแต่งสี แต่งรส แต่งกลิ่น แต่งคุณลักษณะเพื่อล่อใจลูกค้าและแข่งขันกับยี่ห้ออื่นๆ ต้องมีการเติมสารกันบูดกันเสียเพื่อให้มีการถนอมเก็บอาหารไว้นานๆ ไม่จำเป็นต้องเก็บใส่ในตู้เย็น สะดวกในการขนส่งทางไกลและวางขายในตลาด

ผลที่ได้รับนั้นมีทั้งข้อดีข้อเสีย ในระยะสั้นก็ดูเหมือนว่าเหมาะสมดีกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและความต้องการของผู้บริโภคในระยะเวลาที่เร่งรีบไปทำงาน ในระยะยาวอาจมีผลเสียต่อสุขภาพอย่างที่ไม่ค่อยได้คำนึงถึง มีข้อเสียหลายอย่างที่ติดตามมา ได้แก่

1. สารอาหาร โดยเฉพาะวิตามินและเกลือแร่ที่จำเป็นต่อชีวิตจะมีน้อยลงหรือหมดไป
2. ในอาหารสำเร็จรูปหรืออาหารแบบ “จานด่วน” (fast food)

ไม่มีความสมดุลทางคุณค่าของโภชนาการ เช่น มีไขมันและโปรตีนมากเกินไป แต่ขาดกากใยอาหาร จะทำให้ผู้บริโภคนานๆ เป็นโรคหัวใจ และหลอดเลือด และโรคมะเร็งลำไส้

3. เกิดผลเสียจากสารเจือปนซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์และไม่มีประโยชน์เลยในทางคุณค่าของอาหาร สารบางอย่างกลับเป็นโทษต่อสุขภาพในระยะนานๆ เช่น สีส้มอาหาร สารกันบูด สารฆ่าแมลง และสารไนไตรท์

4. อาจมีสารปนเปื้อนจากการผลิตด้วยเครื่องจักรหรือภาชนะบรรจุที่ใช้กับอาหารคนและสัตว์สำเร็จรูป เคยมีอุบัติเหตุบ่อยครั้ง เช่น การปล่อยสารพิษ polychlorinated biphenyls (PCB) ในหัวไหลปะปนลงในน้ำมันรำข้าว ทำให้เกิดโรคพิษระบาดไปทั่วหมู่บ้านในประเทศญี่ปุ่น สารพิษ polybrominated biphenyls (PBB) ถูกเติมลงในอาหารสัตว์ แล้วนำไปเลี้ยงวัวด้วยความเข้าใจผิดของคณงาน ผลปรากฏว่าทำให้วัวตายและผู้บริโภคเนื้อวัวและผลิตภัณฑ์จากเนื้อวัวเสียชีวิตและเจ็บป่วยจำนวนมาก ในมลรัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา นับเป็นเรื่องราวที่น่าเศร้าสลดและบันทึกไว้ในประวัติศาสตร์ของพิษวิทยา

ตามหลักของโภชนาศาสตร์ สารที่เจือปนในอาหารจะต้องเป็นสารที่ปลอดภัย ไม่เป็นพิษ มีคุณภาพ ถูกต้องตามมาตรฐานและกฎข้อบังคับของกระทรวงสาธารณสุข ควบคุมโดยสำนักงานควบคุมมาตรฐานอาหารและยา แต่ปรากฏว่าสารเคมีหลายชนิดที่ถูกนำมาใส่ลงในอาหารนั้นสามารถสะสมไว้ในร่างกายได้นานและเมื่อปริมาณสารพิษมีมากพอ ก็อาจเกิดผลร้ายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม จากการวิจัยความเป็นพิษของสารเหล่านี้ในสัตว์ทดลอง ได้ผลวิจัยเป็นที่ยืนยันว่าสารเจือปนหลายชนิดที่ใส่ในอาหาร และเครื่องดื่มมีพิษมากน้อยแตกต่างกัน บางชนิดมีพิษร้ายแรงมากสามารถทำให้เกิดก้อนเนื้องอกในสัตว์

ทดลองได้ ดังนั้น ทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขจึงได้มีการประกาศห้ามผลิต จำหน่าย และนำมาใช้ในสารเจือปนอาหารดังกล่าว

ในที่นี้ จะแบ่งกลุ่มสารเจือปนและปนเปื้อนในอาหารและเครื่องดื่มออกเป็น 6 กลุ่มย่อย คือ

1. สารแต่งสี
 2. สารแต่งรสหวาน
 3. สารกันบูด และสารกันหืน
 4. สารชูรส
 5. สารที่เกิดจากกระบวนการผลิต การบรรจุ และการปรุงอาหาร
 6. สารพิษจากเชื้อรา และแบคทีเรีย
- ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สารแต่งสี (Coloring Agents)

พบได้ทั้งในอาหาร เครื่องดื่ม ยา เครื่องสำอางและเครื่องอุปโภคบริโภค มีทั้งชนิดสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ แม้ว่าสีที่ได้จากธรรมชาติจะมีจำนวนชนิดจำกัดและน้อยกว่าสีสังเคราะห์ แต่สีธรรมชาติปลอดภัยมากกว่าสีสังเคราะห์และสารอนินทรีย์

สีสังเคราะห์ส่วนมากได้มาจากดินน้ำมันจากถ่านหิน (coal tar) หรือ aniline (สีเหลือง) จึงเรียกว่า coal-tar-dye หรือ aniline dye ตัวอย่างได้แก่ nitroso dye, azo dye, oxazines, thiazine ฯลฯ บางอย่างเป็นพิษต่อร่างกาย ทำให้เกิดอาการแพ้ คือ มีอาการแพ้ตามผิวหนัง สีบางชนิดอาจทำให้เกิดมะเร็งได้ด้วย เช่น สี new coceine (สีเหลือง), sunset yellow (สีเหลือง), tartrazine (สีเหลือง), amaranth (สีแดง), rhodamine B (สีชมพูแดง), auramine (สีเหลือง), methyl yellow และ butter

yellow (สีเหลืองสำหรับผสมเนย), cochine scarlet 3B (สีแดงหรือชมพูเข้ม), malachite green (สีเขียว), fast green (สีเขียว), blue VRS (สีน้ำเงิน) และ indigotine (สีน้ำเงิน)

สีที่เป็นสารพิษสะสมได้ในร่างกาย ก่ออันตรายต่อชีวิต เป็นสีต้องห้าม และไม่สมควรนำมาผสมหรือเจือปนในอาหารและเครื่องดื่มอย่างเด็ดขาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสีที่ได้จากสารอนินทรีย์ทั้งหลาย เช่น สารประกอบของพลวง สารหนู แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ตะกั่วปรอท และสังกะสี เป็นต้น สีเหล่านี้เป็นสีราคาถูก ใช้เพื่อย้อมวัสดุ และเป็นสีที่ทนทานติดได้นาน ใช้สำหรับย้อมพลาสติก ทำสีหมึกพิมพ์ ผสมในสีทาตึกหรือสีทาวัตถุต่างๆ เท่านั้น

2. สารแต่งรสหวาน (Sweeteners)

โซเดียมซัยคลาเมต (sodium cyclamate) และซัคคาริน (saccharin) เป็นสารรสหวานหรือน้ำตาลเทียมที่ใช้กันมากที่สุดมานานแล้ว จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1969 จึงได้มีการห้ามใช้ ซัยคลาเมตในอาหารและเครื่องดื่ม เพราะพบว่ามันทำให้เกิดมะเร็งในหนูได้ ส่วนซัคคารินนั้นก็ก็เป็นสารที่ทำให้เกิดมะเร็ง (carcinogen) อย่างอ่อน ซึ่งแม้จะยังไม่มีการประกาศห้ามใช้โดยเด็ดขาด ก็ได้มีประกาศเตือนถึงภัยอันตรายเมื่อใช้ซัคคารินมากๆ หรือเป็นเวลานานๆ ปัจจุบันมีการหันมาใช้สารรสหวานชนิดใหม่ที่ปลอดภัยกว่า คือ สารรสหวานธรรมชาติ ได้แก่ สเตวียโอไซด์ (stevioside) จากใบหญ้าหวาน (stevia) และสารสังเคราะห์ ได้แก่ แอสปาร์แทม (aspartame) ซึ่งเป็นไดเปปไทด์ชื่อ L-aspartyl-L-phenylalanine-methylester กันมากขึ้น สารรสหวานสองชนิดหลังนี้ไม่ใช่น้ำตาลแต่หวานกว่าน้ำตาลหลายเท่าตัว ไม่ให้พลังงานหรือแคลอรีแก่ร่างกาย ไม่ทำให้อ้วน และใช้กับผู้ป่วยโรคเบาหวานได้

3. สารกันบูดและสารกันหืน (Preservatives)

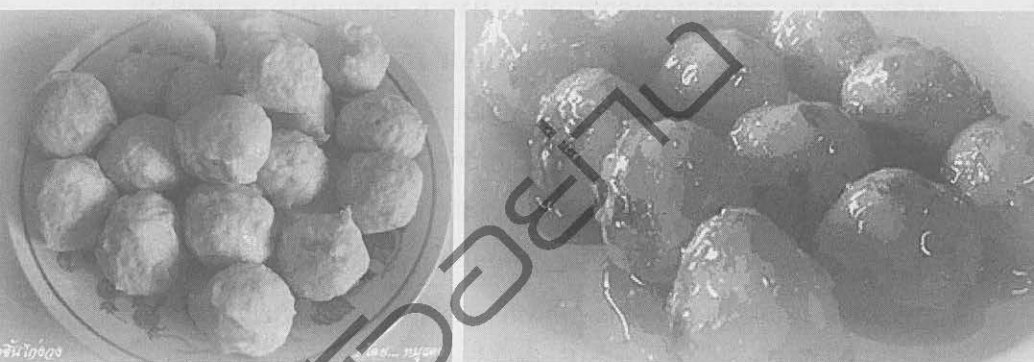
สารกลุ่มนี้อาจพบอยู่เป็นจำนวนมากทั้งในอาหาร เครื่องดื่ม ยา และเครื่องสำอาง สารกันบูดใช้สำหรับฆ่าและป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย สารกันหืนเป็นสารกันปฏิกิริยาออกซิเดชัน รักษากลิ่นและรสชาติของอาหาร เพราะสารที่ถูกออกซิไดส์ได้ง่ายมักจะทำให้มีกลิ่นและรสแปลกไป รายการสารกันบูดที่มีพิษและควรได้รับความสนใจ ควบคุมอย่างจริงจัง คือ paraben, hexachlorophene, formaldehyde, glutaraldehyde, organic mercuriol, benzalkonium chloride, boric acid, formic acid, salicylic acid, benzoic acid, sodium benzoate, sodium bisulphite และ sodium fluoride

4. สารชูรส

สารชูรสที่รู้จักกันดีมากที่สุด คือ ผงชูรสหรือโมโนโซเดียมกลูตาเมต (monosodium glutamate, MSG) มีคำถามที่ถกเถียงกันทั่วไปว่า สารนี้เป็นพิษต่อคนหรือไม่? แต่ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับว่า MSG มีความเป็นพิษต่อลูกอ่อนในครรภ์ของหนูทดลอง ทำให้หนูตาบอด ระบบประสาทและสมองไม่พัฒนา จะเห็นจึงมีกฎหมายห้ามใส่ลงในอาหารของทารกหรือห้ามสตรีมีครรภ์รับประทาน ในผู้ใหญ่ก็เคยมีรายงานว่า ลูกค้าฝรั่งได้กินอาหารในภัตตาคารจีนซึ่งใส่ผงชูรสมาก กินแล้วเกิดอาการแพ้ต่อผงชูรสมีอาการมึนงง ปวดและรู้สึกร้อนไหมที่ด้านหลังของต้นคอ นอนไม่หลับ คลื่นไส้ และอาเจียน อาจแพ้มากถึงกับหมดสติ จึงมีการเรียกโรคแพ้ผงชูสนี้ว่า “Chinese Restaurant Syndrome หรือ Kwok's disease”

สารแต่งรสชาติที่นิยมมากอีกชนิดหนึ่ง คือ ผงกรอบหรือบอแรกซ์ ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ทำน้ำประสานทองเป็นสารพิษกินไม่ได้ แต่ก็ปรากฏว่ามีผู้นำมาใส่ขนมกรอบๆ ทับทิมกรอบ ลูกชิ้นเต๋ ก๋วยเตี๋ยว ฯลฯ กินมากเป็นพิษต่อไต

น้ำส้มสายชูก็ถือว่าเป็นสารธรรมชาติหนึ่ง น้ำส้มสายชูที่แท้จริงมีกรดอะเซติกเป็นส่วนประกอบ และส่วนใหญ่เตรียมมาจากการหมักน้ำตาลผลไม้ด้วยยีสต์ และแบคทีเรีย อาจพบว่ามีน้ำส้มปลอม คือ ปนปลอมรสเปรี้ยวของน้ำส้ม โดยการใส่กรดเกลือแร่ เช่น กรดซัลฟูริกหรือกรดไฮโดรคลอริก ซึ่งมีรสเปรี้ยวจัดมาก ฤทธิ์เป็นกรดอย่างแรง และเป็นอันตรายต่อทางเดินอาหารอย่างยิ่ง จึงควรระวังในการปนปลอมสินค้าประเภทนี้ด้วย



รูปที่ 1.8 ในลูกชิ้นเต๋องอาจมีผงกรอบเช่นสารบอแรกซ์ หรือฟอรัมาลินเจือปนที่เป็นอันตราย

ที่มา : <http://www1.istockphoto.com>

5. สารที่เกิดจากกระบวนการผลิต การบรรจุ และการปรุงอาหาร

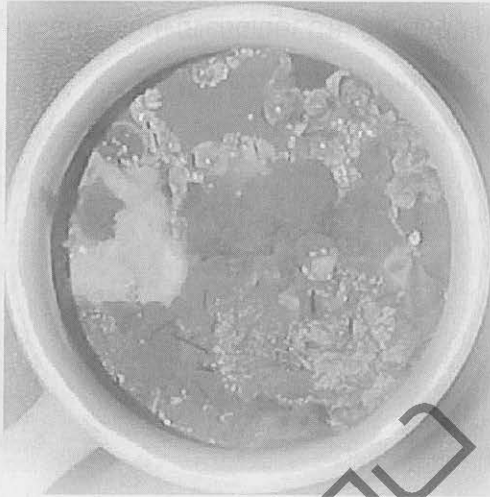
สารเคมีหลายชนิดที่ใส่ลงไปในการผลิตอาหารหรือเกิดจากภาชนะไม่เหมาะสมแต่นำมาใช้บรรจุอาหาร หรือการปรุงอาหาร เช่น โพลีคลอไรด์ไบเฟนิล (polychlorinated biphenyl, PCB) ซึ่งใช้ในการขจัดกลิ่นและลดความร้อนในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันพืช สารโลหะหนัก ไวนิล-

คลอไรด์โมโนเมอร์จากพลาสติก สารพัยโรลัยเซต สารโพลีซัยคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และสารไดออกซิน สารเหล่านี้ถือว่าเป็นสารที่เจือปนมาในกระบวนการเตรียมอาหาร และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของร่างกายไม่มากนัก

สารโพลีซัยคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (polycyclic aromatic hydrocarbons หรือ PAHs) เป็นสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลประกอบด้วยวงแหวนอะโรมาติกของไฮโดรคาร์บอนติดกันตั้งแต่ 3 วงแหวนขึ้นไป แต่ละวงแหวนอาจมีจำนวนคาร์บอน 5 หรือ 6 อะตอมก็ได้ สารเหล่านี้เกิดจากการเผาไหม้ของสารไฮโดรคาร์บอน มันทำให้เกิดโรคมะเร็งได้ ตัวอย่างเช่น 7, 12-benzo (a) pyrene, dibenzo(a, h) pyrene, benzo (j) fluoranthene และ 3-methyl cholanthrene การปรุงอาหารด้วยความร้อนสูงโดยตรงอาจเป็นการเพิ่มสารพิษ เพราะการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์ สารพวกไขมัน น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล ฯลฯ สามารถทำให้เกิดเขม่า ดินน้ำมันซึ่งมี PAHs ได้เสมอ สารพัยโรลัยเซต (pyrolysates) ซึ่งเป็นสารพิษอีกกลุ่มหนึ่ง อาจเกิดขึ้นได้จากการเผาไหม้ของโปรตีน

6. สารพิษจากเชื้อราและแบคทีเรีย (Mycotoxins and Bacteria Toxins)

เป็นสารเมแทบอลไลต์ (metabolite) ที่เชื้อราและเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์ขึ้นมาโดยกระบวนการทางชีวเคมี แล้วขับออกสู่ภายนอกเซลล์ของมัน คือ เข้าสู่อาหารที่มันอาศัยอยู่ สารพิษจากเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดมีโครงสร้างและพิษร้ายแรงมากน้อยแตกต่างกัน ตัวอย่างสารพิษจากเชื้อรา เช่น aflatoxin, sterigmatocystin, kojic acid, ochratoxins, penicillic acid, citrinin, patulin, regulosin, luteoskyrin และ fusarenon สารพิษจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น botulin, alfatoxin, endotoxin และ exotoxin ชนิดอื่นๆ



รูปที่ 1.9 อาหารที่มีความชื้น และเก็บไว้นานในห้อง อาจมีราขึ้นเนื่องจากสปอร์ของเชื้อราในอากาศ ราสีต่างๆ ส่วนใหญ่จะมีสารพิษจากเชื้อราที่ปล่อยออกมาและดูดซับในอาหารทำให้อาหารนั้นไม่ปลอดภัย ควรนำไปทำลายหรือเผาทิ้งทันที

1.4 ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมต่อการพัฒนาประเทศ

ปัญหาทุกด้านที่เกิดจากสารพิษในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา กำลังเพิ่มพูนจากอดีต จนกระทั่งถึงปัจจุบัน ปรากฏให้เห็นบ่อยมากขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ จนเป็นที่ตื่นตัวอย่างแพร่หลายในวงการนักสิ่งแวดล้อม นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ นักอุตสาหกรรม นักเกษตร นักสังคมวิทยา นักการปกครอง นักบริหารและบุคคลทุกสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องต้องให้ความสนใจ ในขณะที่เดียวกันประชาชนทั่วไปในฐานะนักบริโภคก็ควรสนใจต่อปัญหาสภาวะแวดล้อมมากขึ้น ความเคลื่อนไหวเหล่านี้ได้ทำให้รัฐบาลเห็นความสำคัญของปัญหาและการป้องกันแก้ไขปัญหาของสารพิษในสิ่งแวดล้อมที่มีต่อระบบสังคมและเศรษฐกิจของประเทศมากขึ้น เพราะปัญหา

สารพิษในสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่กระทบกระเทือนอย่างมากต่อการอยู่ดีกินดีและสุขภาพของประชาชน



รูปที่ 1.10 คว้นพิษจากโรงงานไฟฟ้าและอุตสาหกรรมหนักมีผลกระทบต่อชุมชนได้
ที่มา : <http://en.wikipedia.org/wiki/Pollution>

ก. ในด้านของสุขภาพอนามัย สารพิษในสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนทั่วไป เนื่องจากมีก๊าซพิษหลายอย่างปะปนย่อมทำให้ระบบทางเดินหายใจอักเสบ ผิดปกติและหายใจไม่สะดวก ติดเชื้อง่าย อาจเป็นสาเหตุของมะเร็งปอด โรคถุงลมโป่งพอง โรคปอดแข็งซิลิโคสิส และอาจถึงแก่ความตายในทันทีทันใดได้ คนที่อยู่ในบริเวณที่มีอากาศเป็นพิษมากเป็นประจำ ได้แก่ ใกล้โรงงานบริเวณนิคมอุตสาหกรรม หรืออยู่ในเมืองหลวงซึ่งมีการจราจรแออัด ย่อมจะได้รับผลกระทบจากคว้นเขม่า ฝุ่นละออง ก๊าซพิษ เช่น ก๊าซแก๊สออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ โลหะหนัก เป็นต้น ในอากาศบริเวณเหล่านั้นจึงมีสารมลพิษมากกว่าผู้ที่อยู่ห่างไกลโรงงาน หรืออยู่นอกเมืองและชนบท สถิติของโรคระบบทางเดินหายใจในคนเมืองกรุงจึงสูงกว่าในคนบ้านนอกอย่างเห็นได้ชัด

มีสถิติอัตราการป่วยและการตายเนื่องจากสารพิษในสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นทุกปี มักมีเหตุการณ์ที่เป็นข่าวให้เราทราบทางสื่อมวลชนอยู่เสมอ

อุบัติเหตุในประเทศต่างๆ ที่เกิดขึ้นนานแล้วแต่เรายังจำกันได้คืออยู่ เช่น

หมอกมรณะ ในต้นเดือนธันวาคม พ.ศ. 2494 ลอนดอน อังกฤษ มีเรื่องเศร้ามากที่เกิดจากสารพิษในอากาศและร้ายแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ เมื่อสารพิษจำนวนมากมายจากควันไฟ เตาไฟ เตาอบ และเตาผิงตามบ้าน และจากโรงงาน อันเกิดจากเชื้อเพลิงถ่านหิน ถูกปล่อยออกมาสู่บรรยากาศภายนอก ซึ่งเย็นจัด ความชื้นสูง ลมสงบนิ่ง และมีหมอกหนา ทำให้เกิดหมอกควันอย่างแน่น จนมีศัพท์ใหม่เกิดขึ้นว่า **"หมอก" (smog)** ซึ่งมาจากคำผสมของ (smoke+fog) อากาศมีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ปกคลุมไปทั่วเมือง ผู้คนเริ่มน้ำตาไหล เพราะระคายเคืองตา แสบจมูก คอแห้งผาก เจ็บคอ ปวดศีรษะ อึดอัด หายใจไม่สะดวก ไอบ่อยๆ และคลื่นไส้ เด็กเล็กและคนชราจำนวนมากทนไม่ไหวได้ล้มป่วยลงก่อน และมีผู้เสียชีวิตเพิ่มขึ้นจำนวนมากในระบะนั้นถึง 4,000 คน และในระยะ 2 เดือนต่อมาตายเพิ่มอีกเป็น 8,000 กว่าคน นับเป็นเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ของอุบัติเหตุที่ร้ายแรงที่สุดของสารพิษในอากาศ ในปี พ.ศ. 2500 กรุงลอนดอน ได้ประสบหายนะอย่างเดียวกันอีกครั้งหนึ่ง คราวนี้ทำให้ผู้คนเสียชีวิตเนื่องจากสารพิษในอากาศอีกกว่าสี่ร้อยคน นับว่าเป็นเคราะห์กรรมของชาวอังกฤษอย่างน่าเห็นใจ รัฐบาลอังกฤษจึงได้ออกมาตรการควบคุมอากาศเป็นพิษอย่างรัดกุมมากขึ้น

เหตุการณ์ร้ายแรงทำนองเดียวกันนี้ ยังเกิดขึ้นอีกในเมืองใหญ่ๆ และบริเวณย่านอุตสาหกรรมอีกหลายแห่ง เช่น เมืองโดโนรา ซึ่งเป็นเมืองที่มีโรงงานถลุงเหล็กขนาดใหญ่อยู่ในมลรัฐเพนซิลวาเนีย สหรัฐอเมริกา บริเวณโรงงานผลิตกำมะถันที่อ่าวเมืองชิโก ความแออัดของจราจรในมหานครนิวยอร์ก ลอสแอนเจลิส ในสหรัฐอเมริกา เมืองเซาเปาโล ในบราซิล และเมืองซานติอาโก ในชิลี ต่างก็พ่นควันไฟและไอเสีย ซึ่งมีสารพิษหลายอย่างเช่น เขม่า และดินน้ำมัน



รูปที่ 1.11 ไอเสีย ฝุ่นละอองจากรถยนต์และไอน้ำทำให้เกิดมลภาวะและหมอกของอากาศได้

ที่มา : <http://www.portfolio.mvm.ed.ac.uk>

ซิลิกาและโรคซิลิโคซิส ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2520 การระเบิดและการบดไม้แร่ที่บริเวณเหมืองแร่ชาสนีย์ในนครศรีธรรมราช ทำให้คนงานเหมืองแร่มากกว่า 100 คนล้มป่วยลง หรือที่บริเวณโรงงานไม้หินทำถนนในจังหวัดสระบุรี แพทย์มักตรวจพบว่าคนงานมีภาวะของโรคซิลิโคซิส (silicosis) หรือโรคปอดแข็ง ซึ่งมีอาการอึดอัด หายใจลำบาก รักษาไม่หาย และถึงแก่ชีวิตได้ง่าย โรคนี้เกิดจากการที่ฝุ่นละอองเล็กๆ หรือฝุ่นทรายซิลิกา (SiO_2) อนุภาคเหล่านั้นเข้าไปจับเกาะทางเดินลมหายใจอย่างมาก และนานพอ มันทำลายเซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อปอดที่ละเอียดๆ จนเกิดพังผืดขึ้นมา ปอดก็ขาดความยืดหยุ่นและทำงานตามปกติไม่ได้

การตั้งโรงงานอุตสาหกรรมและการทำเหมืองแร่ เป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ประเทศชาติ และให้คนมีงานทำ แต่บางทีก็อาจก่อปัญหามลภาวะมาก เช่น การถลุงตะกั่วในโรงงานหลอมแบตเตอรี่ที่ธนบุรีได้ทำความเดือดร้อนและเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนผู้อยู่ในละแวกใกล้เคียงเพราะ

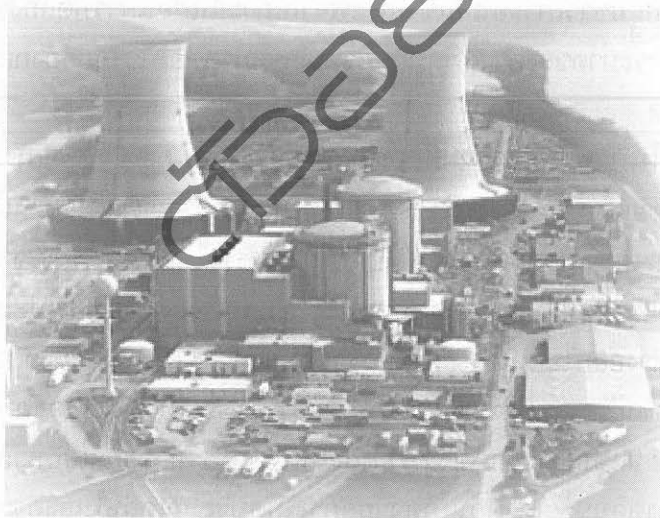
ไอพิษของตะกั่วระเหยปลิวกระจายไปทั่วบริเวณโรงงาน

สารกัมมันตภาพรังสี มีอันตรายที่ร้ายแรงมาก เกิดจากสิ่งที่มีมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาเอง เช่น จากการทดลองระเบิดปรมาณูมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยหมู่ได้อย่างเลื่องไม่พ่นเพราะลมสามารถพัดเอาฝุ่นกัมมันตภาพรังสีเหล่านั้นไปทิ้งหรือตกกับน้ำฝนในที่ห่างไกลได้ ดังตัวอย่างที่เกิดขึ้นกับชาวเกาะรອງจีแลป ซึ่งได้รับฝุ่นละอองนี้เถ้าที่มีสารพิษรังสี ปลิวมาจากการทดลองระเบิดปรมาณูที่เกาะบิกินี ห่างจากที่เกาะนี้หลายร้อยไมล์ ปรากฏว่าชาวเกาะรອງจีแลปมีอาการทางผิวหนังผื่นไหม้ เนื่องจากพิษของสารกัมมันตภาพรังสี และหลังจากนั้น 10 ปี ก็ยังมีชาวเกาะมากกว่า 20% ของพลเมืองบนเกาะทั้งหมดป่วยเป็นโรคต่อมไทรอยด์บวมโตและเป็นตุ่มบวม มีสีดำตามบริเวณผิวหนังหรือมีอาการผิดปกติอื่นๆ อีกหลายอย่าง ในขณะที่กลุ่มชาวเกาะคนอื่นซึ่งอพยพจากเกาะนั้นก่อนการทดลองระเบิด ไม่มีการระบาดของความผิดปกติผิวหนังหรือโรคต่อมไทรอยด์ดังกล่าวแต่อย่างใด

ในปี พ.ศ. 2522 ที่เกาะรีโมล์ (Three-Mile Island) มลรัฐเพนซิลวาเนีย สหรัฐอเมริกา เกิดอุบัติเหตุอย่างร้ายแรงที่โรงงานไฟฟ้าปรมาณู เครื่องร้อนจัดมากเกินไป ทำให้มีการรั่วไหลและการกระจายของสารพิษกัมมันตภาพรังสีออกมารอบๆ บริเวณ จนต้องอพยพประชาชนไปอยู่ห่างออกไปแต่เคราะห์ดีที่เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูนั้นไม่ถึงจุดระเบิด ประชาชนจึงรอดพ้นจากอุบัติเหตุภัยพิบัติที่น่าตระหนกตกใจดังกล่าวได้ เหตุการณ์เช่นนี้คงทำให้เราระลึกถึงโศกนาฏกรรมและผลเสียหายอย่างร้ายแรงต่อมนุษย์ชาติอันเกิดจากอุบัติเหตุปรมาณูถล่มในสงครามโลกครั้งที่ 2 ณ เมืองฮิโรชิมาและนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่นทำให้บ้านเมืองพินาศย่อยยับราบเป็นหน้ากลองสิ่งมีชีวิตทั้งหลายและคนหลายแสนคนล้มตาย ผลกระทบยังมีอยู่ในผู้รอดตายจะล้มป่วยและเสียชีวิตในที่สุด แม้จะมีระบบ

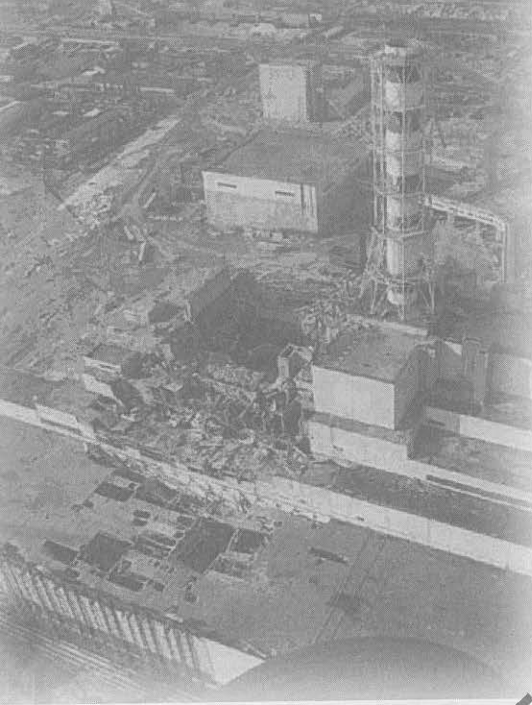
ป้องกันเพื่อความปลอดภัยเพียงใด แต่อุบัติภัยยังอาจเกิดขึ้นได้จากความประมาทเสมอ อุบัติเหตุทางโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ ครั้งยิ่งใหญ่เกิดซ้ำรอยอย่างร้ายแรงที่สุดในปี พ.ศ. 2529 ที่เมืองเชอร์โนบีล (Chernobyl) ประเทศรัสเซีย เนื่องจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูร้อนจัดจนเกิดการระเบิดไฟลุกไหม้

คนจำนวนมากเจ็บป่วยและตาย พิษรังสีกระจายไปทั่วโลกสาเหตุเนื่องจากหน่วยควบคุมปฏิกิริยาทางนิวเคลียร์เกิดขัดข้องใช้การไม่ได้ ปฏิกิริยานิวเคลียร์เป็นปฏิกิริยาลูกโซ่หรือต่อเนื่อง มันจะปล่อยนิวตรอนอนุภาครังสีต่าง ๆ และความร้อนสูงออกมาตลอดเวลาและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าไม่มีการหยุดหรือชะลอด้วยหน่วยควบคุมได้ ก็จะกลายเป็นระเบิดนิวเคลียร์คือให้แรงดันระเบิดอย่างรุนแรง ปล่อยธาตุไอโซโทปรังสีร้ายแรงและให้พลังงานความร้อนอย่างมหาศาลออกมาพร้อมกัน



รูปที่ 1.12 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์บนเกาะทรีไมล์อเมริกา

ที่มา : de.wikipedia.org

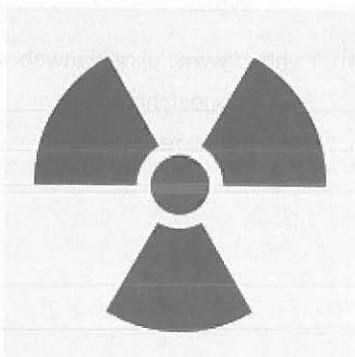


รูปที่ 1.13 ภาพถ่ายทางอากาศแสดง
โรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์
เชอร์โนบิล หลังอุบัติเหตุ
ร้ายแรง

ที่มา : [http://www.ukrainianweb.com/images/chernobyl/ Chernobyl_reactor.jpg](http://www.ukrainianweb.com/images/chernobyl/chernobyl_reactor.jpg)

ผลที่ปรากฏจากวินาศภัยที่เชอร์โนบิลครั้งนั้น นอกจากผู้คนบาดเจ็บล้มตายจำนวนมาก โดยรัสเซียไม่เปิดเผยจำนวนแล้ว ประเทศต่างๆ ได้ส่งแพทย์และผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์รักษาผู้ป่วยที่โดนพิษรังสีเข้าไปสำรวจและช่วยเหลือตามคำขอของรัสเซีย ประชาชนประมาณ 135,000 คนถูกอพยพออกจากเมืองเชอร์โนบิล และเมืองเคียฟ (Kiev) ไปตั้งหลักแหล่งที่อื่นเหมือนกับโดนลูกระเบิดปรมาณูเข้าอย่างจัง เมืองทั้งเมืองร้างเหงาปราศจากผู้คนและสัตว์เลี้ยง ฝุ่นละอองและเขม่าควันไฟที่มีกัมมันตภาพรังสีอยู่มาก ถูกลมหอบปลิวกระจายไปทั่วแถบทิศตะวันตกของรัสเซีย และยังไม่พอ ยังได้ปลิวกระจายไปตกในประเทศทางเหนือของยุโรปอันเป็นแหล่งอุดมสมบูรณ์ที่ผลิตพืชผัก ธัญญาหาร นมเนย และผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป หน่อกุ๊กแปดเปื้อนด้วยธาตุกัมมันตภาพรังสี วัวนมกินหญ้าดังกล่าว และขับธาตุรังสีออกมาทางเต้านม ทำให้สินค้าทางเกษตรโดยเฉพาะนมเนย รวมทั้งผัก ผลไม้ แปดเปื้อนด้วยธาตุไอโซโทปรังสีจนเกิน

ขีดมาตรฐานสากล ต้องนำไปทำลาย ห้ามจำหน่ายหรือบริโภค แม้กระนั้นก็ตามยังมีการเล็ดลอดของนมผงที่ปนเปื้อนด้วยกัมมันตภาพรังสี ส่งมายังประเทศเราและประเทศด้อยพัฒนาหลายประเทศ จนกระทั่งกลายเป็นข่าวฮือฮาที่มีการประท้วงและปัญหาทางการเมืองระหว่างประเทศไปด้วย



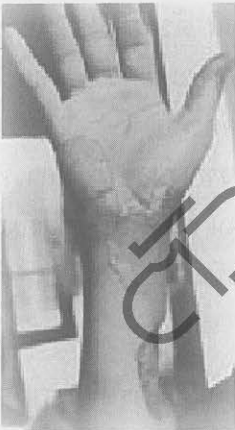
รูปที่ 1.14 สัญลักษณ์ของกัมมันตภาพรังสี
หากมีเครื่องหมายนี้อยู่ที่ใด
แสดงว่าบริเวณหรือสิ่งนั้นมีสาร
ที่ให้กัมมันตภาพรังสีอยู่ เป็น
การเตือนว่าอาจเป็นอันตรายต่อ
ผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง

ที่มา: [http://en.wikipedia.org/wiki/
Image:Radiation_warning_symbol.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Radiation_warning_symbol.svg)

มีเหตุการณ์เกิดล่าสุดในเดือน ก.พ. 2543 ที่ ต.สำโรง อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ คือ เกิดการรั่วไหลของสารกัมมันตภาพรังสีแกมมาจากแท่งแร่โคบอลต์-60 ในเครื่องฉายรังสีสามเครื่องเก่าที่อยู่โรงเก็บเศษเหล็กในร้านค้าของเก่าแห่งหนึ่ง การแผ่รังสีแกมมาจากเครื่องทำให้เจ้าของโรงงานคนงาน และผู้ที่ผ่านไปบริเวณนั้น ป่วยสาหัสทันที 6 คน มีอาการวิงเวียนศีรษะ เป็นไข้ อ่อนเพลีย ผิวหนังที่ร่างกายและมือใหม่ มีสีดำ บวม ผอมร่วง เลือดออกตามไรฟันและช่องคลอด เม็ดเลือดขาวและเกร็ดเลือดลดลง และเสียชีวิตในเวลาต่อมามีข่าวรายงานว่า แท่งรังสีโคบอลต์-60 ดังกล่าวเดิมส่งมาจากแคนาดา โดยบริษัทแห่งหนึ่งในกรุงเทพฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายและอาจถูกโจรกรรมไปขายให้ “ซาเล้ง” ไปจำหน่ายต่อ และในที่สุดถูกนำมาขายเป็นชิ้นส่วนเศษเหล็กที่ร้านรับซื้อของเก่าแห่งหนึ่ง มีการซื้อขายปลีกและขายส่งเป็นทอดๆ โดยพ่อค้าไม่ทราบว่ายี่ห้อเครื่องมีแท่ง

โคบอลต์-60 ซึ่งให้กัมมันตภาพรังสีแกมมาที่ร้ายแรงได้ ทั้งที่มีเครื่องหมายของสารรังสีปริมาณชัดเจนอยู่บนเครื่อง ปกติแท่งรังสีนี้จะถูกใช้ในโรงพยาบาลที่รักษาโรคมะเร็ง หรือในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร

การสั่งซื้อเพื่อวัตถุประสงค์จะต้องผ่านการได้รับอนุญาตจากสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ และผู้ครอบครองสารกัมมันตภาพรังสีใดๆ จะต้องเข้าใจ ต้องปฏิบัติตามหลักการและคำแนะนำให้ถูกต้องทั้งในการใช้ การเก็บ การโยกย้าย และการทำลาย ข่าวนี้นับเป็นบทเรียนและอุทกภัยอย่างมีคุณค่าของโทษอันตรายเนื่องจากความประมาท การขาดความรู้พื้นฐาน และการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของคนไทยในด้านสารพิษและกัมมันตภาพรังสี



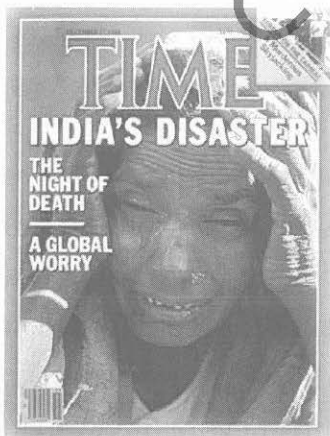
รูปที่ 1.15 ภาพมือและแขนที่มีรอยแผลไหม้ของ
คนป่วยคนหนึ่งที่ได้รับรังสีแกมมาจาก
แท่งรังสีโคบอลต์-60 อย่างใกล้ชิด

ที่มา : <http://en.wikipedia.org>

โรงงานอุตสาหกรรมทางเคมี อาจเป็นตัวก่อปัญหากระจายสารพิษโดยทางอุบัติเหตุอย่างร้ายแรงที่ไม่คาดฝันได้เช่นกัน ดังเช่นกรณีในปี 2527 ที่โรงงานผลิตสารฆ่าแมลง บริษัทยูเนี่ยนคาร์ไบด์ ณ เมืองโบพาล (Bhopal) ประเทศอินเดีย ถึงเก็บก๊าซเมทิลไอโซไซยาไนด์ซึ่งเป็นสารตั้งต้นสำหรับผลิตสารฆ่าแมลงประเภทคาร์บาเมต เกิดรั่วออกมามากมาย เพราะว่าสวิตช์ควบคุมปิดเปิดอัตโนมัติเกิดขัดข้องทางเทคนิคโดยไม่มีใครทราบ

ไม่มีสัญญาณบอกเหตุใดๆ ที่จะทราบและแก้ไขภัยใหญ่หลวงก็มาถึงตัวแล้ว ปรากฏว่าก๊ากษณะดังกล่าวกระจายคลุ้มไปทั่วบริเวณและหมู่บ้านที่คับคั่งไปด้วยผู้คน ผู้คนล้มตายราวสองพันคนที่เหลือเจ็บป่วย ตาบอด และพิการทางประสาทร่วมสามพันคน บริษัทยูนิเยนคาร์ไบต์จำเป็นต้องปิดโรงงานและยอมชดใช้ค่าเสียหายชดเชยอย่างมหาศาลแก่ผู้เคราะห์ร้ายทั้งหมด ซึ่งบทเรียนจากอดีตสำหรับคนปัจจุบัน มีสารพิษหลายชนิดที่มีได้เข้าสู่ร่างกายมนุษย์โดยตรงแต่เข้าโดยทางอ้อมหรือผ่านทางสายโซ่อาหาร คือ ในตอนแรกมันถูกนำไปเก็บสะสมในพืชและสัตว์เล็ก เช่น สาหร่าย ตัวแพลงก์ตอน ปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ก่อน ต่อมาพืชและสัตว์ถูกนำมาใช้เป็นอาหารของคนจึงทำให้เกิดการเจ็บป่วยสารพิษเหล่านี้ได้แก่สารฆ่าแมลง ดีดีที, โลหะหนัก, สารเคมีและสารกัมมันตภาพรังสี ตัวอย่างโซ่อาหารที่รู้จักกันดีมาก คือ โรคมินามาตะ โรคอิไต-อิไต โรคพิษตะกั่ว เป็นต้น

“โรคอิไต-อิไต” (Itai-Itai disease) ระบาดในปี พ.ศ. 2469 ณ เมืองโตยาม่า ตอนเหนือของประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากผู้ป่วยได้รับสารพิษ “แคดเมียม” ซึ่งผ่านมาทางพืชพันธุ์ธัญญาหารในน้ำจืด ในนาข้าว ซึ่งได้รับน้ำมาจากแม่น้ำที่ผ่านโรงงานถลุงแร่สังกะสีซึ่งมีแคดเมียมปะปน



รูปที่ 1.16 หน้าปกนิตยสารไทม์ (TIMES)

ซึ่งแสดงผู้ป่วยตาบอด เนื่องจากอุบัติเหตุโรงงานผลิตสารฆ่าแมลงที่เมืองโบพาล อินเดีย มีรายงานอย่างละเอียดในฉบับนี้

ที่มา : www.time.com

“โรคมินามาตะ” (Minamata disease) ระบาดเมื่อปี พ.ศ. 2496 ณ เมืองมินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากประชาชนได้รับสารพิษปรอทจากปลา สัตว์น้ำโดยทางอ้อม สาเหตุคือโรงงานเคมีอุตสาหกรรมทิ้งสารพิษปรอทผ่านลงมาทางท่อน้ำเสียสู่น้ำทะเล แพลงก์ตอน ปลาเล็ก ปลาโต คน และสัตว์อื่นๆ ตามลำดับ



รูปที่ 1.17 เด็กที่ป่วยเป็นโรคมินามาตะ กำลังได้รับความทรมาน และในที่สุดได้ตายในอ้อมกอดของมารดา

ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Tomokos_hand.gif

โรคพิษตะกั่ว เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2518 ได้มีโรคระบาดชนิดไม่ติดต่อชนิดหนึ่งเกิดขึ้นในตำบลคลองครุ อำเภอยะประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เป็นโรคเนื่องจากพิษโลหะตะกั่ว โดยเกิดแก่พวกเด็ก ลูกของชาวบ้าน ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีการนำกากแบตเตอรี่ ซึ่งมีตะกั่วปะปนไปถมบริเวณทางเข้าหมู่บ้าน จึงทำให้ผักบุ้ง ผักกระเฉด สัตว์น้ำ น้ำที่ใช้อาบและดื่มในบริเวณนั้นมีตะกั่วละลายปะปน เด็กเกิดอาการไม่สบายอย่างไม่ปรากฏ มีภาวะโลหิตจางอย่างรุนแรง โรคทางระบบประสาท และต่อมาอีก 2 ปี เด็กเล็กหลายคนก็ถึงแก่กรรม เนื่องจากพิษตะกั่วที่สะสมมากในร่างกายของเขานั่นเอง

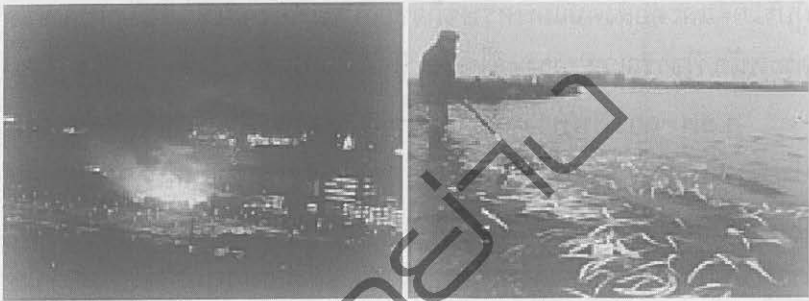
เหตุการณ์อีกแห่งหนึ่งที่เกิดขึ้นจนกลายเป็นข่าวดาวเทียมกระจายไปทั่วโลก คือ การรั่วไหลของวัตถุดิบพิษลงแม่น้ำไรน์ ที่ผ่านหลายประเทศในยุโรป เป็นอุบัติเหตุที่ควรแก่การบันทึกจดจำไว้ เพื่อจะได้เตือนสติช่วยกันป้องกันในอนาคต

ในเวลากลางคืน วันที่ 1 พฤศจิกายน 2529 โรงงานผลิตสารเคมีของบริษัทซานดอส (Sandoz) ณ เมือง Basel ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เกิดไฟลุกไหม้ลุกลามอย่างทันทีจนกลายเป็นปัญหาเดือดร้อนใหญ่โตกระทบกระเทือนประเทศใกล้เคียงอีกหลายประเทศ ไฟเริ่มจากโกดังเก็บสารเคมีแห่งหนึ่งของโรงงานก่อน แล้วระเบิดลามต่อไปยังโกดังอื่นๆ โรงงานบริษัทซานดอสแห่งนี้เป็นโรงงานใหญ่เป็นที่สองของประเทศ ตั้งอยู่ใกล้แม่น้ำไรน์ มีสารเคมีประเภทสารฆ่าแมลง 820 ตัน ยากำจัดเชื้อรา 12 ตัน ซึ่งมีสารพวกปรอทปนอยู่ 1.9 ตัน และสารเคมีอื่นๆ ซึ่งเป็นตัวทำลายและสีอัด 312 ตัน ได้ระเบิดสูงขึ้นไปในอากาศถึง 60 ฟุต และบางส่วนของมันถูกน้ำที่ใช้ดับเพลิงชะพาไหลลงสู่แม่น้ำไรน์ ซึ่งอยู่ห่างจากโรงงานประมาณ 100 เมตร

แม่น้ำไรน์ที่เคยใสสะอาดเป็นเส้นชีวิตเส้นใหญ่ของยุโรปตอนเหนือ มาโดยตลอด ก็กลายเป็นแม่น้ำสายมรณะ สีแดงจนไปด้วยสารเคมีและสิ่งกลืนเหม็น สะอิดสะเอียน เหม็นเน่าด้วยกลิ่นไซเน่า

อากาศทั่วเมืองบาเซลก็คลอคลุ้งไปด้วยกลิ่นกำมะถันจนประชาชนทนไม่ไหว ต้องปิดประตูหน้าต่าง และหายใจอย่างอึดอัดเต็มที่ ตลอดกลางคืนวันนั้นจนวันต่อมาประชาชนประมาณหนึ่งหมื่นคนโกรธและยกขบวนไปประท้วงโรงงานซานดอส เพื่อเร่งให้บริษัทแก้ไขและป้องกันมลภาวะโดยด่วน เหตุการณ์เข้าทำนองเดียวกันกับที่เกิดในเมืองโบพาล อินเดีย เมื่อ 2 ปีก่อน จึงมีการขนานนามเหตุการณ์ที่บาเซลนี้ว่า **“Sandoz Bhopal”**

สารเคมีประเภทสารฆ่าแมลงประมาณ 30 ตันที่ถูกชะล้างลงในแม่น้ำไรน์ไหลผ่านประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ฝรั่งเศส และเยอรมันตะวันตก ไปออกทะเลเหนือที่ประเทศเนเธอร์แลนด์เป็นระยะทางทั้งสิ้น 600 กม. ทำให้ปลาชนิดต่างๆ เช่น ปลาไหล, เทราท์ เป็นต้น ประมาณ 440 ตัน ลอยแพตายตลอดฝั่งของแม่น้ำไรน์ ต้องมีการจัดสรรแบ่งปันน้ำสะอาดให้ใช้แทนน้ำประปาเดือดร้อนไปทุกประเทศที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 1.18 คนงานกำลังทำความสะอาดแม่น้ำไรน์ เก็บปลาที่เน่าตายหลังเหตุการณ์วินาศภัยไฟไหม้ครั้งใหญ่ของโรงงานยาซานดอส ที่เต็มไปด้วยสารเคมีอันตรายถูกชะล้างลงไปในแม่น้ำไรน์

ที่มา : <http://en.wikipedia.org>

ในทุกครั้งที่มีการเกิดอันตรายขึ้นผู้คนมักจดจำและนำมาเตือนสติเป็นบทเรียนเพื่อป้องกันอุบัติเหตุครั้งต่อไปแต่พอเวลาผ่านไป เหตุการณ์นั้นและความทรงจำมักจะเลือนหายจางไป ผลก็คือความประมาทเลินเล่อ เหตุการณ์ร้ายแรงทางอุบัติเหตุจึงมักเกิดซ้ำอีกได้ แม้จะเปลี่ยนสถานที่ก็ตาม ดังนั้นการเฝ้าระวังอุบัติเหตุที่เกิดจากสารพิษทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยจิตสำนึกที่ระมัดระวัง ไม่ประมาท จึงมีความจำเป็นในการนำมาปฏิบัติเป็นอย่างยิ่ง

1.5 ปัญหาสารพิษในเมืองไทย

ปัญหามลภาวะและสารพิษในประเทศไทยมีหลายด้าน เริ่มจากทางด้านเกษตรภายในบ้านเรือน อากาศตามถนนหนทางของเมืองหลวง บริเวณรอบๆ โรงงานเหมืองแร่และโรงโม่หิน ตลอดจนเรื่องอาหารและน้ำดื่มที่ปนเปื้อนด้วยสารพิษ ที่ได้จากการกระทำของมนุษย์และธรรมชาติ ปัญหาดังกล่าวมีผลกระทบต่อการศึกษาเกิดโรคมะเร็งไข้เจ็บของประชาชนและผู้บริโภคและต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศชาติเป็นสิ่งที่ทุกคนควรตระหนัก พิจารณาหาทางแก้ไขและป้องกันอยู่เสมอ

1.5.1 สารพิษทางเกษตร ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชาชนมากกว่า 80% เป็นชาวนา ชาวสวน หนึ่งอากาศบ้านเราอบอุ่น มีความเหมาะสมต่อการเพิ่มประชากรของแมลงและศัตรูพืชมากจึงมีการใช้ยาปราบแมลงและศัตรูพืชกันมากมาย และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มการใช้มากขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่เดียวกันจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษสารฆ่าแมลงก็เพิ่มทางสถิติด้วย

ในบรรดาสารเคมีที่ใช้กันในปัจจุบัน มีการใช้สารเคมีประเภทสารฆ่าแมลง และสารเคมีปราบศัตรูพืชปริมาณมากที่สุด ซึ่งมีมากกว่า 170 ชนิด ในระยะระหว่าง พ.ศ. 2518 ถึง พ.ศ. 2527 ประเทศไทยสั่งสารฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืชไม่ต่ำกว่า 15,000 ตันต่อปี มูลค่าประมาณ 700 ล้านบาทต่อปี กระทรวงสาธารณสุขได้รายงานจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากสารฆ่าแมลงในแหล่งที่มีการเพาะปลูกบางแหล่ง สูงถึง 8,000 ราย ต่อประชากรหนึ่งแสนคน

ปัญหาการใช้สารเคมีปราบแมลงและศัตรูพืชของเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เพราะว่าประเทศไทยเป็นเมืองเกษตร มีการปลูกพืชนานาชนิดและมีแมลงหรือศัตรูสารพัดชนิด ที่ใช้ติดต่อกันมา จึงจำเป็นต้องใช้ปริมาณและชนิดยาใหม่

มากขึ้นเรื่อย ๆ สัตว์ก็มีการติดต่อยา เช่น เฟลีย์ ตั๊กแตนปาทั้งก้า ปู และ หอยเชอรี่ที่เพิ่มจำนวนมากและทำลายต้นข้าว ข้าวโพดและพืชผักจนเสียหายอย่างหนัก การระบาดของบ่อยครั้ง การใช้สารปราบศัตรูพืชในไร่นา การใช้สารฆ่าแมลงในบ้านเรือนเพื่อปราบยุง ปลวก มด แมลงวัน และ แมลงสาบ ก็มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน

การใช้วัตถุมีพิษทางเกษตรมีสถิติการใช้มากขึ้นจนที่น่าเป็นห่วง และวิตก สารพิษจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงและเป็นตัวการสำคัญของการเกิดมลภาวะอีกด้วย การใช้สารพิษหลายชนิดอาจทำให้พิษเพิ่มมากทวีคูณมากกว่าการใช้สารเดี่ยว ๆ สารปราบศัตรูพืชเหล่านั้นอาจทำให้เกิดโรคทางประสาท สมอพิการ และในระยะยาวนานอาจเป็นอัมพาต สารพิษบางอย่างโดยเฉพาะดีดีที หน่อการเสื่อมสลายในธรรมชาติ สามารถตกค้างในดิน น้ำ และสิ่งมีชีวิตได้นานมากนับเป็นร้อยปี

ตัวอย่างของการปนเปื้อนสารพิษในสัตว์น้ำ เคยมีรายงานพบว่า สารประเภทไฮโดรคาร์บอนคลอรีน (chlorinated hydrocarbon) เช่น ดีดีทีและอนุพันธ์ของมัน มีตกค้างอยู่ในปลาน้ำจืดและสัตว์น้ำ ประมาณ 50% ของปลาที่เก็บมา มีสารพิษสะสมในปริมาณมากกว่า 0.1 ppm. ปลาบางชนิดอาจมีสารพิษดังกล่าวสูงถึง 1 ppm. ปลาเหล่านี้มักจะพบในแม่น้ำ ลำคลองที่ผ่านทุ่งนาและไร่นาเป็นส่วนใหญ่ แสดงถึง มีการใช้สารพิษดังกล่าวในการเกษตรมาก่อน

มีรายงานพบว่า พืชผัก 11.7% ของตัวอย่างที่นำมาตรวจ 120 ตัวอย่าง มีสารพิษประเภทฟอสเฟตอินทรีย์ (organophosphate) เช่น ฟอสตริน พาราไรออน และ DDVP ปนเปื้อน และจำนวนพืชผักดังกล่าวสูงถึง 52.5% มีสารประเภทไฮโดรคาร์บอนคลอรีน เช่น เอนดริน อัลดริน และ ไดเอลดริน ตกค้างอยู่

มีรายงานถึงการพบสารฆ่าแมลงและสารเคมีปราบศัตรูพืชตกค้างสะสมอยู่ในแหล่งต่างๆ อีกมาก ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ พืชผัก หญ้า ปลา เนื้อ ไข่ นมวัว และในร่างกายของคน ปัญหาความปลอดภัยทางด้านสุขภาพของคนไทยในอนาคต จึงเป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงมาก เพราะสารพิษดังกล่าวมีการสะสมในสิ่งแวดล้อมขึ้นเรื่อยๆ ในขณะเดียวกัน อัตราการเจ็บป่วยและการตายของประชากรไทยเนื่องจากการได้รับสารพิษและอัตราการเป็นโรคมะเร็งต่อหนึ่งแสนคน ก็มีสถิติสูงเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ เช่นกัน

1.5.2 สารพิษในอาหาร การใช้สารเคมีเติมลงไปในการอาหารเพื่อความประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ตาม จะมีปัญหาร้ายแรงมากขึ้น ถ้าหากไม่มีมาตรการการควบคุมและให้การศึกษาแก่ผู้ใช้และผู้บริโภคอย่างทั่วถึง อาหารบางอย่างนอกจากไม่มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วนแล้ว เมื่อมีสารเคมีที่เป็นพิษเจือปนลงไปอีก ก็ยิ่งจะทำให้สุขภาพอันไม่ค่อยสมบูรณ์ของชาวไทยชนบทกลับทรุดหนักมากขึ้น อาหารเป็นสิ่งจำเป็นที่คนเราต้องรับประทานที่สุด พิษภัยที่จะเกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับชนิด ลักษณะทางชีวเคมี และความร้ายแรงของสารพิษแต่ละอย่างที่รับเข้าไป รวมทั้งอายุ น้ำหนักตัว ขนาดและสภาพของร่างกายของผู้รับประทานอีกด้วย เด็กทารก และเด็กที่มีอายุน้อยเป็นผู้ที่มีความทนทานต่อสารพิษได้น้อยกว่า เขาจึงเป็นเหยื่อผู้เคราะห์ร้ายของสารพิษทั้งหลายก่อนผู้ใหญ่ผู้อยู่เนื่องๆ

การระบาดของโรคอันเกิดจากสารพิษในอาหารมักเกิดขึ้นเป็นประจำในประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น โรคพิษเนื่องจากอะฟลาทอกซิน (aflatoxicosis) ในเด็กที่จังหวัดอุดรธานี เมื่อมีในทางภาคอีสานของประเทศ ก็มีชาวบ้านหลายคนที่ยืนปลากระป๋องเข้าไปแล้วเกิดโรคประหลาด มีอาการทางสมอง ประสาท เกิดอาการประหลาด จนมีผู้เข้าใจผิดคิดว่าเป็นโรค

ผีเข้าสิง หลังจากนั้นประมาณ 5-6 วัน ผู้ป่วยก็หมดสติแล้วตาย แพทย์สันนิษฐานว่าสาเหตุของโรคประหลาดนี้มาจากการได้รับสารพิษโบทูลิน (botulin) จากเนื้อปลากระป๋องนั่นเอง โรคที่เกิดจากสารพิษโบทูลินนั้นร้ายแรงมากจนไม่สามารถทำการรักษาให้หายได้

ความเป็นพิษของสารเคมีที่มีอยู่ในอาหาร อาจปรากฏออกมาทันทีหลังจากรับประทานเข้าไปหรือนานกว่านั้นเป็นระยะเวลาหลายปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารเคมีนั้นที่เข้าสู่ร่างกาย อาการเฉียบพลันมักจะปรากฏให้เห็นได้ชัดกับสารพิษชนิดร้ายแรง เช่น อะฟลาทอกซิน (aflatoxin), โบทูลิน, สารฆ่าแมลง และสารพิษจากแบคทีเรีย ชนิดอื่นๆ ในประเทศไทยเคยมีรายงานเป็นประจำของผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บป่วยแบบเฉียบพลันอันเกิดจากสารฆ่าแมลงที่ปะปนในอาหาร โดยผู้ป่วยไม่ทราบมาก่อนว่าอาหารหรือน้ำที่รับประทานเข้าไปนั้นมีสารพิษอยู่ด้วย เช่น ในปี พ.ศ. 2519 มีรายงานในวารสารศิริราชว่ามีผู้ป่วยสองรายได้รับสารพิษจากก๋วยเตี๋ยวราดหน้า ซึ่งเขาได้รับประทานในร้านอาหารแห่งหนึ่ง แล้วเกิดอาการวิงเวียนศีรษะ คลื่นเหียน อาเจียน ท้องเสีย และมีอาการทางประสาท เช่น กระวนกระวาย ความจำเสื่อมลง มีอาการชักและหมดสติจากการตรวจพบว่า ผักคะน้าที่ใช้ปรุงก๋วยเตี๋ยวนั้นมีสารฆ่าแมลงอย่างแรงฉาบปนไปอยู่ในปริมาณที่มากพอที่จะทำให้ผู้ป่วยทั้งสองหมดสติได้ ผู้เขียนเองก็เคยได้สัมภาษณ์ผู้ป่วยคนหนึ่ง ซึ่งเป็นพระสงฆ์ที่ชอบฉันอาหารเจ ซึ่งเป็นผักสดเป็นประจำ ท่านเล่าให้ฟังว่า วันหนึ่งมีผู้เอาผักกาดขาวปลีสดเก็บใบใหม่ๆ มาถวาย หลวงพ่อก็ฉันเข้าไปในปริมาณมาก เพราะฉันเพียงมือเดียว ปรากฏว่าหลวงพ่อก็ฉันไม่ทันจะอิ่มก็รู้สึกวิงเวียนศีรษะ คลื่นเหียน อาเจียนและหมดสติล้มลง จนลูกศิษย์วัดต้องรีบพาไปรักษาที่โรงพยาบาลทันที แพทย์ต้องทำการล้างท้อง และเติมน้ำเกลือให้ ท่านจึง

รอดชีวิตมาได้ ในกรณีเช่นนี้คงบอกได้ทันทีว่าผักกาดขาวมฤตยูดังกล่าวจะต้องมีสารฆ่าแมลง ซึ่งตกค้างยังไม่สลายตัวหมดติดมาบนใบของมัน ปริมาณมากนั่นเอง



รูปที่ 1.19 ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตเนื่องจากได้รับสารพิษในรูปแบบต่างๆ และทำให้มีการเดินขบวนประท้วงผู้เกี่ยวข้องกับการควบคุมสารพิษนั้น

ปัญหาของสารพิษตกค้างในอาหารมีผลกระทบต่อสุขภาพของคนไทยอย่างชัดเจน มันเป็นภัยเงียบที่ทุกคนจะต้องเผชิญอย่างหลีกเลี่ยงได้ยากไปอีกนานแสนนาน トラบเท่าที่เรายังใช้สารสังเคราะห์ทางเคมีทั้งหลายเพื่อประโยชน์ในทางเกษตร ในเครื่องอุปโภค บริโภค และสาธารณสุขบริโภคอยู่ ปัญหาอาจจะผ่อนจากหนักเป็นเบาลงได้ จำเป็นต้องให้มีการศึกษาเรื่องสารพิษทุกระดับ ให้มีการเผยแพร่ความรู้ทางด้านโภชนาการอย่างถูกต้องแก่ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคเป็นประจำ

1.5.3 สารพิษอุตสาหกรรม ประเทศไทยกำลังเป็นประเทศที่พัฒนาด้านอุตสาหกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้น แนวโน้มการใช้สารเคมีที่มีอันตรายและเป็นพิษต่อผู้เกี่ยวข้องและต่อประชาชนจะมีมากขึ้นตามลำดับเช่นเดียวกับประเทศอุตสาหกรรมอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมทางเกษตร ได้แก่

การผลิตปุ๋ย สารฆ่าแมลง สารปราบศัตรูพืช อุตสาหกรรมหนักการผลิตเครื่องจักรเครื่องยนต์ การถลุงโลหะและแร่ การผลิตพลาสติก การผลิตสารปิโตรเคมี อาจจะมีสารมลพิษที่ถูกปล่อยทิ้งออกมา ดังนั้น รัฐบาลต้องใช้แนวทางในการพัฒนาตามแผนพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540-2544) ซึ่งระบุให้ใช้หลักการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอนุรักษ์และการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม ร่วมกับการพัฒนาคนเพื่อป้องกันและแก้ไขมลภาวะ และให้โรงงานหรือผู้กระทำความผิดได้เป็นผู้ร่วมรับภาระในการใช้จ่ายด้วย

มีข่าวรายงานอยู่เสมอว่า มีโลหะหนักโดยเฉพาะ ตะกั่ว แคดเมียม แมงกานีส นิกเกิล ปรอท และสารเคมีอื่นๆ ถูกปล่อยลงในน้ำทิ้งและทางปล่องไฟของโรงงาน ปนเปื้อนในแม่น้ำสายต่างๆ ทะเล อ่าวไทย ในอากาศ ในปลา และสิ่งมีชีวิตทั้งหลายจึงสมควรที่ทุกคนจะมีส่วนร่วม ผลักดันให้รัฐบาลมีมาตรการควบคุมและกฎหมายในด้านสิ่งแวดล้อม การจัดน้ำเสีย การควบคุมอากาศเสีย และควันไฟจากปล่องโรงงานอย่างเข้มงวดมากขึ้น

ผลกระทบของสารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมจากสถานที่ประกอบกิจการต่างๆ จากระถยนต์ ยวดยานทั้งหลายจะเพิ่มมากขึ้นอยู่ทุกปี ทำให้เกิดความสกปรกและมลภาวะไปทั่วทุกด้าน ในอากาศที่มีแต่ไอของสารพิษ โลหะหนัก สารก่อมะเร็งหลายชนิด ในน้ำที่มีแต่สารฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืช และเกลือไนเตรต ในดิน พืช ผัก ผลไม้ก็เช่นเดียวกัน ภาวะแวดล้อมที่เป็นพิษทำให้คนและสัตว์เลี้ยงพลอยได้รับอันตราย เจ็บป่วยล้มตายหรืออ่อนแอลงได้ ผลกระทบนั้นอาจเกิดขึ้นและเป็นไปตามกระบวนการถ่ายทอดสารพิษแบบกระบวนการโซ่อาหาร ในขณะที่มีการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวแทนของรัฐบาล เช่น สำนักงานคณะ

กรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงสาธารณสุขก็ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวต่างก็ได้พยายามหาแนวทางที่จัดการป้องกันและควบคุมมลภาวะให้มียผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

1.5.4 ประชาชนกับสารพิษ ประชาชนหรือผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในสารพิษและอันตรายของมัน ส่วนใหญ่ยังไม่ตระหนักถึงโทษภัยของสารพิษมากนัก ทั้งนี้ คงจะเป็นเพราะเหตุผลที่ว่า สารพิษส่วนมากไม่ทำให้เขาเกิดอาการเจ็บป่วยทันทีทันใดเหมือนการติดเชื้อโรคที่เห็นผลเร็วกว่า สารพิษหลายอย่างมีฤทธิ์สะสมในร่างกายทีละน้อยๆ พิษของมันอาจจะแสดงออกมาให้เห็นอย่างช้าๆ สุขภาพของคนค่อยๆ เสื่อมโทรมลงเช่นกัน ยิ่งถ้าสารพิษนั้นเป็นสารก่อให้เกิดมะเร็งจะต้องใช้เวลาเป็นปีๆ และถึงแม้ว่าภายหลังคนได้รู้ตัวว่าป่วยเป็นมะเร็งแล้วก็ตาม ก็เป็นเรื่องที่ผู้ป่วยจะเข้าใจได้ยากกว่ามะเร็งนั้นอาจเกิดมาจากสารก่อมะเร็งในอาหารที่เขากินเข้าไปตลอดปีที่ผ่านมา

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ประชาชนก็ยังคงเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีที่เป็นพิษอยู่เป็นประจำ โดยไม่มีโอกาสหลีกเลี่ยงหรือคำนึงถึงพิษภัยของมันซึ่งอาจจะเกิดในชีวิตอนาคต ผู้บริโภคอาจยังไม่เห็นว่าสารเคมีที่ปนในอาหารนั้นจะมีพิษอันตราย เพราะรับประทานเข้าไปแล้วก็ยังไม่เห็นว่ามีอาการเจ็บป่วยแต่อย่างใด อนึ่ง การยึดติดในรสชาติที่เอร็ดอร่อยติดใจ และมีความเคยชินในอาหารนั้นจนเป็นนิสัยเสียแล้ว จึงยากที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตัวเอง

ในด้านของการแก้ไขและรักษาโรคที่เกิดจากสารพิษ เมื่อเกิดความเจ็บป่วยแล้ว โรคสารพิษส่วนใหญ่จะมีความรุนแรงกว่าหรือรักษาให้หายยากกว่าโรคที่เกิดจากการติดเชื้อโดยทั่วไป เพราะว่าสารพิษส่วนมากมี

โมเลกุลขนาดเล็ก ละลายในน้ำได้ง่าย ดูดซึมผ่านลำไส้เข้าสู่กระแสเลือด และถูกพาไปยังเนื้อเยื่อทั่วร่างกายได้ มันผ่านเข้าเยื่อหุ้มเซลล์และไปสะสมในส่วนต่างๆ ภายในเซลล์ได้ง่าย โดยที่เจ้าของเซลล์มีทันรู้ตัว ถ้ามันสามารถผ่านเข้าไปรวมกับโครโมโซม หรือกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิกที่อยู่ในนิวเคลียสแล้ว โอกาสที่จะให้สารเคมีนั้นหลุดออกมาและถูกขับออกจากร่างกายนั้นมีน้อยเหลือเกิน ถ้าการรวมตัวระหว่างสารเคมีกับโครโมโซมจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรทางพันธุกรรมหรือมีการกลายพันธุ์ (mutagenesis) และในที่สุดอาจเกิดโรคมะเร็งขึ้นมา

ปัจจุบันนี้ยังไม่มียาวิเศษใดๆ ที่จะรักษาโรคที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม และโรคมะเร็งทุกชนิดให้หายขาดได้ เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อโรคซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตและเป็นอนุภาคขนาดใหญ่กว่าโมเลกุลของสารเคมีหลายเท่า เชื้อโรคเข้าไปในเซลล์ได้ยากกว่า เพราะว่าเชื้อโรคต้องมีกลไกทางชีวภาพ คือ เซลล์มีสารตัวรับที่พิเศษที่จะให้เชื้อโรคเกาะและยอมให้เชื้อโรคผ่านเข้าเยื่อหุ้มเซลล์ได้ ขณะที่เชื้อโรคอยู่ในเซลล์ ร่างกายยังสามารถที่จะใช้อวัยวะต่อสู้เชื้อโรคด้วยระบบภูมิคุ้มกันสองแบบ คือ แบบพึ่งเซลล์เม็ดเลือดขาวลิมโฟซัยท์ และแบบพึ่งแอนติบอดีซึ่งเป็นโปรตีนเฉพาะที่คอยจับ ทำลาย และยับยั้งเชื้อโรคและพิษของมัน ถ้าภูมิคุ้มกันและความต้านทานต่อเชื้อโรคได้ตี ร่างกายอาจไม่เป็นโรค ในกรณีเด็กเล็กที่ไม่มีภูมิคุ้มกันเพียงพอ ก็มียาแผนปัจจุบันที่ฆ่าเชื้อ ยาท่อต้านพิษจากเชื้อโรค ยาปฏิชีวนะ และวัคซีนอันมีประสิทธิภาพช่วยป้องกันได้ แต่เรายังไม่เคยมีวัคซีนป้องกันสารพิษทางเคมีและวัคซีนโรคมะเร็ง ยาเคมีที่บำบัดโรคมะเร็งก็มีปัญหาคือยามักจะทำลายเซลล์ดีด้วย สรุปได้ว่าโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีนั้นแตกต่างอย่างมากไปจากโรคที่เกิดจากเชื้อโรคในหลายด้าน ทั้งในการวินิจฉัย การรักษา การติดตาม และการป้องกัน

โรคพิษ โรคจากสารพิษจึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก และมีปัญหามากกว่าโรคติดเชื้อทั้งหลาย

อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ก็มีการตื่นตัวในหลายวงการ ทั้งรัฐบาลและเอกชน ได้มีการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเห็นโทษภัยของสารพิษในรูปต่างๆ มากขึ้น การศึกษาเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ประชาชนสนใจเรื่องราวของสารพิษมากขึ้น องค์การที่สำคัญของรัฐบาลซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมและป้องกันภัยจากสารพิษ อาทิเช่น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค คณะกรรมการป้องกันอุบัติเหตุแห่งชาติ กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กรมวิชาการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ฯลฯ นอกจากนี้ มีการศึกษาค้นคว้าทางพิษวิทยาและระบาดวิทยาของสารพิษ โดยสถาบันวิจัยของมหาวิทยาลัยต่างๆ และกรมกองต่างๆ ในกระทรวงสาธารณสุข เช่น กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ มีการรวมตัวของนักพิษวิทยาซึ่งได้ก่อตั้งสมาคมพิษวิทยาแห่งประเทศไทยขึ้นมา มีคณะทำงานเข้ามาร่วมกับเผยแพร่ความรู้ทางด้านพิษวิทยาให้แก่ประชาชนมากขึ้น

ถึงจะมีหน่วยงานและผู้รับผิดชอบในด้านการควบคุมสารมลพิษแล้วก็ตาม ประเทศไทยยังคงมีปัญหาเกี่ยวกับสารพิษอีกหลายด้าน ไม่หมดสิ้นง่าย ๆ ทุกปัญหาเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันเสมอ มลภาวะและสารพิษเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ปัญหาความเข้มงวดของกฎหมายและผู้รักษากฎหมาย ปัญหาของโรงงานในการละเลยกฎระเบียบ ปัญหาของพ่อค้านายทุนที่เห็นแก่ได้ หาทางโกง คอรัปชั่น ดิดสินบนเจ้าพนักงาน และการเอาเปรียบต่อผู้บริโภค ปัญหาของนายจ้างที่มองข้ามและไม่เอาใจใส่ในด้านสุขภาพของผู้ใช้แรงงานปัญหาการใช้

รถยนต์วันดำที่เพิ่มขึ้น และปัญหาในด้านจราจรและปริมาณรถในเมือง ปัญหาการปนปลอมและการโฆษณาหรือการจำหน่ายยาที่ไม่ได้มาตรฐาน ปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า ฯลฯ การแก้ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐบาลกับเอกชนอย่างใกล้ชิด การแก้ปัญหาดังกล่าวจะทำให้ไม่ได้ผลเต็มที่ เพราะเป็นเรื่องของจิตใจคน นอกจากว่า รัฐบาลและประชาชนจะต้องเพิ่มความเป็นระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ การปลูกฝังนิสัยให้เยาวชนและทุกคนรักษาความสะอาด เห็นแก่ส่วนรวม รักความยุติธรรม และมีศีลธรรมในจิตใจ ย้ำเรื่องนี้ให้แก่ผู้เกี่ยวข้องในทุกวงการ หากกระทำในสิ่งดังกล่าวได้ ปัญหาสารพิษคงจะผ่อนจากหนักเป็นเบา และลดน้อยลงหายไปในที่สุดได้อย่างแน่นอน

1.6 สรุป

อุบัติเหตุและอันตรายของสารพิษทั้งหลายในสิ่งแวดล้อมย่อมเกิดขึ้นกับคนและสัตว์เลี้ยงได้เสมอ มีตัวอย่างอุบัติเหตุที่เกิดจากสารพิษร้ายแรงเกิดขึ้นในประเทศต่างๆ ทั่วโลก พิษบางอย่างเกิดซ้ำแล้วซ้ำอีก เหตุการณ์ดังกล่าวเป็นสัญญาณแสดงให้เห็นว่า ปัญหาทางมลภาวะและสารพิษคงจะมีต่อไปอีกนาน ตราบเท่าที่มนุษย์กำลังพัฒนาด้านอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ สารพิษในสิ่งแวดล้อมจำแนกออกได้หลายรูปแบบ มีมากมายหลายชนิดทั้งสารพิษจากธรรมชาติและจากมนุษย์ผลิตขึ้นมาใช้เอง เปรียบเสมือนเจ้ายักษ์ใหญ่ครั้งหนึ่งที่เคยอยู่ในตะเกียงอะลาตินกำลังจะอาละวาดเก็บกินมนุษย์ที่เป็นผู้เรียกมันมาให้ทำงาน แต่ผิดสัญญาเดิมที่ทำไว้กับยักษ์ร้ายนั้น สมควรอย่างยิ่งที่มนุษย์ควรจะศึกษา วัฏวิธีหลีกเลี่ยง ปกป้องคุ้มครองให้ปลอดภัยจากสิ่งพิษเหล่านั้น กระบวนการถ่ายทอดสารพิษแบบลูกโซ่อาหารเป็นไปอย่างซ้ำๆ และสะสมทีละน้อย จึงมักจะให้คน

เรามองข้ามความสำคัญของผลกระทบของสารพิษที่จะมีต่อชีวิต สุขภาพ
ของตนเอง และต่อสิ่งแวดล้อมที่ตัวเองอาศัยอยู่ ดังนั้น การศึกษาและวิจัย
ค้นหาสาเหตุและปัญหาของสารพิษ ผลกระทบของสารพิษ รวมทั้งวิธีการ
ในการแก้ไขปัญหาหรือป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง
ในภาวะปัจจุบันและหน่วยงานของรัฐบาลและเอกชนที่เกี่ยวข้องพึงจะ
ตระหนักและพร้อมที่จะให้ความร่วมมือป้องกันและแก้ไขปัญหาเหล่านี้
อย่างเต็มที่

ตัวอย่าง

บรรณานุกรม

การประชุมพิษวิทยา 2530. สมาคมพิษวิทยาแห่งประเทศไทยร่วมกับ
กระทรวงสาธารณสุข คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติและ
สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ณ ทำเนียบรัฐบาล
สำนักนายกรัฐมนตรี 8-9 ก.ค. 2530.

Avena JM. Poisoning Toxicology, Symptoms, Treatments. Charles
C. Thomas. 1970.

Casarett LJ, Doull J. Toxicology, The Basic Science of Poisons.
Mcmillan Publishing Co., Inc., N.Y., 1975.

Guang-Shan Zhang, Tian-Tian Li, Ming Luo, Jin-Feng Liu, Zhao-
Rong Liu and Yu-Hua Bai, (2008). Air pollution in the
microenvironment of parked new cars. *Building and
Environment*, 43 : 3, pp. 315-319

Haibo Chen, Anil Namdeo and Margaret Bell, (2008). Classification
of road traffic and roadside pollution concentrations for
assessment of personal exposure. *Environmental Modelling
& Software*, 23 : 3, pp. 282-287.

Laura Gribaldo, Silvia Casati, Lucia Figliuzzi and Erminio Marafante.
(1998), In vitro myelotoxicity of environmental contami-
nants. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 6 : 2,
pp. 135-141.

Loomis TA. Essentials of Toxicology, Sea & Febiger, Phila, 1978.

Manahan SE. Environmental Chemistry. Willard Grant Press, Boston.
1972.

Rosenfeld C, Davis W. Environmental Pollution and Carcinogenic Risks. IARC Monographs, WHO, Lyon, France, 1976.

Ruchiwat M, Shank RC. (eds.) Environmental Toxicity and Carcinogenesis, Proceedings of the Regional Workshop. Mahidol University, Bangkok, Thailand, Jan 15-17, 1986.

Webster's Seventh New Collegiate Dictionary. G & C Merriam Co., Publishers, USA, 1965, 657.

ครุฑ



ยิ่งโลกมีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น
เรา ยิ่งเสี่ยงกับการได้รับสารพิษและเป็นโรคจากสารพิษมากขึ้น มีข่าวทางสื่อมวลชนบ่อยๆ เกี่ยวกับ
อุบัติเหตุเนื่องจากสิ่งมีพิษ คนจำนวนมากป่วยและตายด้วยสารพิษและสิ่งปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม
จนมีคำกล่าวที่ว่า “ทุกสิ่งรอบตัวเราเป็นพิษไปหมด” และ “มนุษย์ยอมอยู่ในทะเลและสิ่งแวดล้อม
ที่ปนเปื้อนด้วยสารเคมีและสารมลพิษมากมาย” ในอดีตนักเคมีได้สังเคราะห์สารเคมีขึ้นมาเพื่อ
ความสะดวกสบาย มีประโยชน์มหาศาลต่อมนุษยชาติ แต่ต่อมาเราอาจพบว่าสารเคมีนั้นมีปัญหา
สะสม ไม่สลายตัวได้ในธรรมชาติ เป็นสารพิษตกค้าง ปนเปื้อนในอาหาร ดิน น้ำ อากาศ
และสิ่งแวดล้อมทั่วไป อาจทำให้เกิดความเจ็บป่วย โรคเรื้อรังและโรคทางพันธุกรรมได้ สารเคมี
หลายชนิดได้กลายเป็นสารพิษอันตรายต่อมนุษย์ และถูกห้ามผลิตและจำหน่ายในที่สุด สิ่งใดที่ให้คุณอนันต์
สิ่งนั้นอาจมีโทษมหันต์ สารเคมีและผลิตภัณฑ์ก็เช่นเดียวกัน ผู้ใช้จะต้องศึกษาให้รอบคอบและ
ใช้มันอย่างระมัดระวังเสมอ

สารพิษ
รอบตัว



ดวงกมลพิบลีซิ่ง

กำลังออกหนังสือดี มีคุณค่า