

สารพิษ

เรียบเรียงโดย **นาวาเอก สบสุข อริยะบุตร**
รองผู้อำนวยการกองวิชาฟิสิกส์และเคมี

สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลและความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ทั้งหลาย เพราะคุณภาพของชีวิตที่ดีย่อมขึ้นกับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในธรรมชาติ อันประกอบไปด้วย ดิน น้ำ อากาศ แสงแดด ป่าไม้ ทรัพยากรธรรมชาติ และแหล่งพืชพันธุ์ธัญญาหารอันอุดมสมบูรณ์ หากมนุษย์รู้จักที่จะใช้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยความชาญฉลาด และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์อย่างยั่งยืน

นับแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสิ่งแวดล้อมได้ถูกทำลายเสื่อมโทรมลงด้วยการกระทำของมนุษย์ เรื่องราวเกี่ยวกับสารพิษที่เกิดขึ้นมักจะมาพร้อมกับความเจ็บป่วยพิการล้มตายของผู้คนมีปรากฏให้เห็นมากขึ้นทุกขณะ สารพิษหรือสารเคมีดังกล่าว มีทั้งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติและโดยการสังเคราะห์ มีจำนวนประมาณกว่า ๖ ล้านชนิด (รายงานจากองค์การทะเบียนสารเคมีระหว่างชาติ ภายใต้การดำเนินงานของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งประชาชาติ) ในจำนวนนี้ ๖๐,๐๐๐ ชนิดเป็นสารเคมีที่มนุษย์นำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเกษตรกรรม อุตสาหกรรม สาธารณูปโภค เครื่องอุปโภคบริโภค และยารักษาโรค ในแต่ละปีจะมีสารเคมีนำมาสู่ขบวนการผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ ๑,๐๐๐ ชนิด สารเคมีดังกล่าวได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ความเป็นพิษของสารเคมีเกิดขึ้นได้ทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับปริมาณลักษณะการสัมผัส ช่วงเวลาและคุณสมบัติความเป็นพิษของสารเคมีชนิดนั้น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดอันตรายถึงชีวิต การเจ็บป่วยอย่างรุนแรงหรือเรื้อรังแล้วแต่กรณี ทั้งยังเป็นสาเหตุหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม และความพิกลพิการของร่างกายแต่กำเนิดด้วย

แหล่งกำเนิดสารพิษ

๑. แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ

ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ ที่ทำให้เกิดสารพิษได้แก่ การระเบิดของภูเขาไฟ จะก่อให้เกิดฝุ่นละอองและก๊าซพิษชนิดต่าง ๆ เข้าสู่บรรยากาศของโลก นอกจากนี้อาจเกิดขึ้นเองในรูปแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น กำมะถัน ตะกั่ว ปรอท สารหนู แคดเมียม เป็นต้น

๒. แหล่งกำเนิดจากการสังเคราะห์ของมนุษย์

นับเป็นแหล่งสำคัญที่สุด เพราะสารเคมีหรือสารพิษที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมานั้น เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสัตว์สารประกอบในอาหาร ยารักษาโรค เครื่องสำอางค์ และสารพิษที่เกิดขึ้นก่อนหรือหลังขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมได้แก่ ก๊าซพิษ ฝุ่นหรือผงจากโลหะหนัก รวมทั้งกากสารพิษจากอุตสาหกรรม เป็นต้น

๓. แหล่งกำเนิดจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

สารพิษสามารถเกิดขึ้นได้จากการสังเคราะห์โดยพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้สามารถสร้างสารพิษได้ในตัวของมันเอง หรือสร้างขึ้นบนสิ่งที่มันอาศัยอยู่ สารพิษที่ถูกสร้างขึ้นมานี้จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวมันเอง แต่อาจจะก่อให้เกิดพิษภัยอันตรายต่อมนุษย์หรือสัตว์อื่น ๆ ที่สัมผัสหรือรับประทานเข้าไป

สารพิษที่สังเคราะห์โดยพืชหลายชนิด เช่น สารนิโคตินจากใบยาสูบ สารโรติโนนจากพืชพวกโล่ติ้น สารพวกไพริทรินจากดอกทานตะวัน สารไซยาไนด์จากมันสำปะหลัง สารไรซินในเม็ดละหุ่ง เป็นต้น

สารพิษที่สังเคราะห์โดยสัตว์ เช่น สารติจิตาลิส มีลักษณะเป็นน้ำยางอยู่ในต่อมคางคก สารเตโตรโด ท็อกซิน ในปลาปักเป้า สารพิษในหอยบางชนิด ซึ่งเกิดจากแพลงก์ตอนบางชนิดในทะเล ได้แก่ ไดโนแฟลกเจลเลท (Dinoflagellate) เป็นต้น

สารพิษที่สังเคราะห์โดยจุลินทรีย์ ได้แก่ สาร Aflatoxin ที่เกิดจากเชื้อรา *Aspergillus Flavus* ที่เจริญบนถั่วลิสง ข้าวโพด และอื่น ๆ สาร Botulinum Toxin ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียพวก *Clostridium Botulinum* ซึ่งจะเกิดในอาหารกระป๋องที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีสารพิษที่เกิดจากเห็ดพิษ ซึ่งนับว่าเป็นเชื้อราอีกหลายประเภท

การเข้าสู่ร่างกายของสารพิษ

สารพิษเข้าสู่ร่างกายได้ ๓ ทาง คือ

๑. ทางจมูก ด้วยการสูดดมไอของสาร ผงหรือละอองของสารพิษปะปนเข้ามากับลมหายใจ สารพิษบางชนิดจะมีฤทธิ์กัดกร่อนทำให้เยื่อจมูกและหลอดลมอักเสบ หรือซึมผ่านเนื้อเยื่อเข้าสู่กระแสโลหิต ทำให้โลหิตเป็นพิษ

๒. ทางปาก โดยการรับประทานผักผลไม้ที่มีสารพิษตกค้างอยู่ หรือการปนเปื้อนของสารพิษในอาหาร เป็นต้น

๓. ทางผิวหนัง เกิดจากการสัมผัสหรือจับต้องสารพิษ สารพิษบางชนิดสามารถซึมเข้าผิวหนังได้ และเข้าไปทำปฏิกิริยาเกิดเป็นพิษแก่ร่างกาย

สารพิษเมื่อเข้าสู่ร่างกายทางใดก็ตาม เมื่อมีความเข้มข้นมากพอ จะมีปฏิกิริยา ณ จุดสัมผัส และซึมเข้าสู่กระแสโลหิต ซึ่งจะพาสารพิษไปทั่วร่างกาย ความสามารถในการเข้าสู่กระแสโลหิตนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการละลายของสารพิษนั้น สารพิษบางชนิดอาจถูกร่างกายทำลายได้ บางชนิดอาจถูกเปลี่ยนเป็นอนุพันธ์อื่นที่มีอันตรายน้อยลง บางชนิดอาจถูกขับถ่ายออกมาทางไต ซึ่งจะมีผลกระทบต่อทางเดินปัสสาวะและกระเพาะปัสสาวะ บางชนิดอาจถูกดูดเก็บสะสมไว้ เช่น ที่ตับ ไชมัน เป็นต้น

ประเภทของสารพิษ

๑. สารพิษป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) หมายถึง สารเคมีหรือส่วนผสมของสารเคมีใด ๆ ก็ตามที่ใช้ป้องกันกำจัดทำลายหรือขับไล่ศัตรูพืชและมนุษย์ สารพิษที่สำคัญได้แก่

๑.๑ สารพิษป้องกันกำจัดแมลง (Insecticides) คือ สารพิษที่ใช้ป้องกันและกำจัดแมลงและหนอนที่เป็นศัตรูพืช สัตว์ และมนุษย์ อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ สามารถแบ่งออกได้เป็น ๔ กลุ่ม คือ

๑.๑.๑ กลุ่มออร์แกนโนคลอรีน (Organochlorine) คือ สารประกอบที่มีคลอรีน (Cl) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ สารพิษในกลุ่มนี้จะมีความคงตัว สลายตัวยาก จึงสามารถตกค้างอยู่ในธรรมชาติได้นานนับสิบปี สารพิษกำจัดแมลงกลุ่มนี้จะมีฤทธิ์ไปทำลายระบบประสาทส่วนกลาง ถ้าได้รับสารพิษนี้เข้าไปเป็นจำนวนมากจะทำให้เกิดอาการหน้ามืด เวียนศีรษะ ท้องร่วง อาจเกิดหัวใจวายและตายได้ แต่ถ้าได้รับปริมาณน้อย ๆ ค่อย ๆ สะสมในร่างกาย จะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคมะเร็งหรือเนื้องอกได้ ได้แก่พวก ดีดีที ออลดริน ดิลดริน เอนดริน เฮปตาคลอร์ ลินเดน ฯลฯ

๑.๑.๒ กลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphate) เป็นสารสังเคราะห์มาจากกรดฟอสฟอริก ซึ่งมีฟอสฟอรัส (P) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ สารพิษพวกนี้จะสลายตัวได้ง่าย มีพิษตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่ยาวนานนัก โดยเฉลี่ยประมาณ ๓ - ๑๕ วัน จะมีพิษรุนแรงมากต่อสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพ ในการกำจัดแมลงได้ดี จะมีผลต่อระบบความดันโลหิตและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ในเลือด ถ้าได้สารพิษนี้เข้าไปจะทำให้เกิดการเวียนศีรษะ ตื่นเต้น ตกใจง่าย คลื่นไส้ เป็นตะคริว ชัก ไม่สามารถควบคุมกล้ามเนื้อและตายได้ กลุ่มสารพิษได้แก่ มาลาไซออน อาซีเฟท ไดโครวอส เมวินฟอส โมโนโครโตฟอส ฯลฯ

๑.๑.๓ กลุ่มคาร์บาเมท (Carbamate) เป็นอนุพันธ์ของกรดคาร์บาเมท มีธาตุไนโตรเจน (N) เป็นองค์ประกอบ สลายตัวง่าย มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงได้อย่างกว้างขวางและมีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นน้อยกว่า ๒ กลุ่มแรก แต่จะมีพิษสูงต่อผึ้งและปลา สารพิษกลุ่มนี้จะมีผลต่อระดับของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและเป็นพิษต่อระบบประสาทเช่นเดียวกับสารพิษกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต ผลออกฤทธิ์จึงมีอาการคล้ายกัน กลุ่มสารพิษได้แก่ คาร์บาริล ไบคอน คาโบฟูเรน ฯลฯ

๑.๑.๔ กลุ่มไพรีทรอย (Pyrethroid) ได้แก่ สารไพรีทริน (Pyrethrin) ซึ่งมีได้ทั้งจากธรรมชาติ คือสกัดได้จากดอกทานตะวันและจากการสังเคราะห์ขึ้น เช่น สารเพอร์เมทริน สารเรสเมทริน ไฮเปอร์เมทริน ฯลฯ สารพิษกลุ่มนี้ใช้ฆ่าแมลงได้ดี มีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลือดอุ่นค่อนข้างน้อยและสลายตัวได้ง่าย

๑.๒ สารพิษป้องกันกำจัดวัชพืช (Herbicides) เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดวัชพืชปัจจุบันมีสารพิษกำจัดวัชพืชจำหน่ายอยู่มากกว่า ๑๕๐ ชนิด มีประสิทธิภาพตกค้างอยู่ในดินในสภาวะที่เหมาะสมได้เป็นเวลานาน สารพิษพวกนี้ได้แก่ พาราควอต คาราฟอน อะตราซีน ฯลฯ



๑.๓ สารพิษป้องกันกำจัดเชื้อรา (Fungicides) เป็นสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดเชื้อราที่เกิดตามพืชพันธุ์ธัญญาหาร เมล็ดพืช ผัก ผลไม้ ตลอดจนเชื้อราที่ขึ้นอยู่ตามผิวดิน สารพิษในกลุ่มนี้มีมากกว่า ๒๕๐ ชนิด ทั้งที่มีพิษต่อมนุษย์และสัตว์จากน้อยจนถึงมีพิษสูงมาก สามารถอยู่ในสภาวะแวดล้อมได้นาน สารพิษพวกนี้ได้แก่ คอปเปอร์ซัลเฟต แคปแทน เบนเลท โลนาโคล ฯลฯ

๑.๔ สารพิษป้องกันกำจัดสัตว์ฟันแทะ (Rodenticides) เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดหนูหรือสัตว์บางชนิดมีพิษร้ายแรงมาก ได้แก่ โซเดียมโมโนฟลูออโรอะซิเตท ซิงค์ฟอสไฟด์ วอฟาริน

นอกจากนี้ยังมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่น ๆ อีก ได้แก่ สารพิษป้องกันกำจัดสาหร่าย (Algicides) สารพิษป้องกันกำจัดหนอนไส้เดือนฝอย (Nematocides) สารป้องกันกำจัดเห็บไร (Acaricides) เป็นต้น

๒. โลหะหนัก เป็นสารพิษอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญมาก พบอยู่ทั่วไปตามธรรมชาติ และเป็นสารประกอบของโลหะที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมา โลหะหนักที่สำคัญได้แก่ ตะกั่วปรอท แคดเมียม สารหนู สังกะสี ทองแดง และแมงกานีส เป็นต้น

๒.๑ ตะกั่ว เป็นโลหะหนักที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ อุตสาหกรรมซัลฟูริก ทำโลหะเจือ ทำกระสุน สีทาเหล็ก และงานบัดกรี เป็นต้น ตะกั่วสามารถปะปนอยู่ในบรรยากาศ อาหารรับประทานและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้ พิษของตะกั่ว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดแดง มีผลกระทบต่อระบบประสาทและทำให้เกิดอันตรายต่อไต

๒.๒ ปรอท ใช้ผสมหรือเจือโลหะต่าง ๆ เช่น ทองคำ เงิน และทองแดง ใช้เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเป็นองค์ประกอบของยาปราบศัตรูพืชและสัตว์ พิษของปรอทเป็นอันตรายต่อทางเดินระบบหายใจ

๒.๓ แคดเมียม นำไปใช้ประโยชน์ในการเคลือบผิวหรือชุบโลหะ เป็นส่วนผสมในการทำกระป๋องโลหะต่าง ๆ ซึ่งเป็นเหตุให้มีการปนเปื้อนอยู่ในอาหาร พิษของแคดเมียมทำให้เกิดอันตรายต่อไต ปอดและกระดูก

๒.๔ สารหนู เป็นโลหะหนักที่มนุษย์นำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมผลิตแก้วเซรามิกและสีทาบ้าน เป็นส่วนผสมของยาปราบศัตรูพืชและสัตว์ พิษของสารหนูมีพบตกค้างในอาหารและผลิตผลทางการเกษตร พบว่ามีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจระบบย่อยอาหารและระบบประสาท

๒.๕ สังกะสี ทองแดงและแมงกานีส เป็นโลหะหนักที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภทเช่นกัน มีปริมาณตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท มีพิษต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหารและระบบประสาทส่วนกลาง

๓. สารระคายผิว เป็นสารพิษที่ทำให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบได้ เมื่อสัมผัสบ่อย ๆ เป็นเวลานาน สามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่ม ๆ ดังนี้

๓.๑ สารที่ละลายไขมัน ได้แก่ ตัวทำละลายที่ใช้กันทั่วไป เช่น อะซีโตน อีเทอร์ เอสเตออร์ สารละลายต่าง ตัวทำละลายนี้จะละลายไขมันตามธรรมชาติและอาจละลายผิวชั้นนอกได้ด้วย



๓.๒ สารที่ดึงน้ำออก เมื่อถูกผิวหนังจะดึงน้ำออกจากผิวหนัง เกิดความร้อนและเกิดการกดที่กดผิวหนัง เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไทรออกไซด์ ฟอสฟอรัสเพนทอกไซด์ แคลเซียมออกไซด์ แคลเซียมคลอไรด์

๓.๓ สารที่ทำปฏิกิริยากับน้ำหรือเกิดการแตกตัว น้ำจะทำให้สารหลายชนิดแตกตัวให้อ่อน เช่น น้ำกับฟอสฟอรัสเพนทะคลอไรด์ให้คลอไรด์อ่อน และกรดไฮโปคลอรัส เป็นต้น

๓.๔ สารที่ตกตะกอนโปรตีน เช่น เกลือของโลหะหนักต่างๆ แอลกอฮอล์ ฟอร์มาดีไฮด์ ฯลฯ

๓.๕ สารออกซิไดเซอร์ ซึ่งจะรวมตัวกับไฮโดรเจนและปล่อยออกซิเจนออกมา เช่น คลอรีน เพอร์ริคคลอไรด์ กรดโครมิล สารเปอร์แมงกานะท เป็นต้น

๓.๖ สารรีดิวเซอร์ ซึ่งจะไปดึงออกซิเจนออกมาทำให้ผิวลอกหรือผิวชั้นนอกหนาขึ้น เช่น ไฮโดรควิโนน ซัลไฟท์ เป็นต้น

๓.๗ สารที่ทำก่อให้เกิดมะเร็ง โดยไปกระตุ้นการเจริญเติบโตของผิวหนังชั้นนอกและกลายเป็นเซลล์มะเร็ง เช่น สารที่กลั่นจากถ่านหิน อะนิลีน เป็นต้น

๔. สารที่เป็นฝุ่นผงที่มีอนุภาคเล็ก ๆ เข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ เช่น ผงฝุ่นของแอสเบสตอส ทำให้เกิดโรคปอดแข็ง (Asbestosis) ผงฝุ่นของซิลิกาเป็นอันตรายต่อปอด ผงฝุ่นของโลหะต่าง ๆ เช่น ตะกั่วปรอท แมงกานีส แคดเมียม ฯลฯ ก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายได้

๕. สารระเหย เป็นสารเคมีที่ให้ไอพิษเมื่อสูดดมเข้าไปทำให้เป็นพิษต่อร่างกาย ได้แก่ ตัวทำละลายต่าง ๆ เช่น เบนซิน คาร์บอนไดซัลไฟด์ คาร์บอนเตตระคลอไรด์ เมทิลแอลกอฮอล์ ฯลฯ

๖. ก๊าซพิษ ที่ใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม บางชนิดมีอันตรายมาก โดยทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน ทำความระคายเคือง หมดสติและอาจถึงตายได้ เช่น ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไฮโดรเจนไซยาไนด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ฟอสจีน ฯลฯ

๗. สารเจือปนในอาหาร สารเคมีที่นำมาผสมในอาหารเพื่อป้องกันมิให้อาหารเสื่อมคุณภาพหรือเพิ่มรส กลิ่น สีของอาหารให้น่ารับประทานมากยิ่งขึ้น สารเคมีเหล่านี้บางชนิดถ้าใส่มากเกินไปอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ เช่น สารไนเตรท ไนไตรท์ ผงชูรส โซเดียมเบนโซเอท เป็นต้น นอกจากนี้สารเคมีบางชนิดเป็นสารที่มีพิษเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เช่น สารบอแรกซ์ กรดอะซิติก กรดกำมะถัน กรดซาลิไซลิก สีส้มเคราห์ สีย้อมผ้า เป็นต้น

๘. สารพิษที่สังเคราะห์โดยสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้แก่ สารที่สังเคราะห์จากเชื้อรา แบคทีเรีย พืช และสัตว์บางชนิด เช่น สารพิษ Aflatoxin เกิดจากเชื้อราพวก *Aspergillus Flavus* ที่มีอยู่ในถั่วลิสง ข้าวโพด หรืออาหารแห้งอื่น ๆ สารพิษ Botulinumtoxin เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Clostridium Botulinum* ที่เกิดขึ้นในอาหารกระป๋องที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน สารพิษ Trichothecene หรือ T-2 toxin เกิดจากเชื้อรา *Fusarium Tricinetum* ที่ขึ้นในข้าวโพด เป็นต้น สำหรับพืชและสัตว์ที่สามารถสร้างสารพิษได้ เช่น เห็ดพิษ กลอย มันท้าปะหลัง คางคก เหา ปลาปักเป้า เป็นต้น

๙. สารกัมมันตรังสี มนุษย์ได้นำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ที่สำคัญในด้านการแพทย์ การผลิตไฟฟ้า สารกัมมันตภาพรังสีนับเป็นสารที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิตมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสารพิษชนิดอื่น ๆ โดยจะทำอันตรายโดยตรงต่อเซลล์เนื้อเยื่อต่างๆ และสามารถถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานได้ กัมมันตภาพรังสีที่แผ่ออกมามี 3 ชนิด คือ รังสีแอลฟา รังสีเบตา และรังสีแกมมา ชาติกัมมันตรังสีที่สำคัญได้แก่ ยูเรเนียม ทอเรียม โปแตสเซียม-40 ลูซีเดียม-176 และเรเดียม-220 เป็นต้น

การสะสมของสารพิษในสิ่งแวดล้อม

สารพิษเมื่อถูกนำมาใช้หรือเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตในกิจกรรมต่าง ๆ สารพิษที่สลายตัวยากหรือมีฤทธิ์ตกค้างนาน อาจสะสมและแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษ ตามแหล่งต่าง ๆ คือ

๑. อากาศ สารพิษที่แพร่กระจายในอากาศส่วนใหญ่เกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงต่าง ๆ จากยานยนต์ที่ใช้ในการคมนาคม โรงงานอุตสาหกรรม เหมืองถ่านหินโรงไฟฟ้า เตาเผาขยะ และ ภัยธรรมชาติ ได้แก่ ไฟไหม้ป่า ภูเขาไฟระเบิด จะก่อให้เกิดก๊าซพิษ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ไอตะกั่ว ผงและฝุ่นละอองสารเคมีที่เกิดจากขบวนการผลิต ฝุ่นหินทราย เส้นใยแอสเบสตอส เป็นต้น

๒. น้ำ เป็นแหล่งใหญ่ที่มีสารแพร่กระจายและสะสมตกค้างอยู่มากมาย ทั้งนี้ เนื่องจากน้ำทิ้งจากชุมชน เกษตรกรรม โรงงานอุตสาหกรรม จะถูกระบายสู่แหล่งน้ำ สารพิษต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสารอินทรีย์หรือโลหะหนัก สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ตลอดจนเชื้อราและแบคทีเรียต่างๆ จะแพร่กระจายอยู่ในน้ำ และสะสมตกค้างอยู่ในตะกอนดินใต้น้ำ สัตว์ที่อาศัยอยู่ตามป่าชายเลน กุ้ง หอย ปู ปลา แพลงก์ตอน และสัตว์อื่น ๆ ซึ่งมนุษย์อาจนำไปกินเป็นอาหาร

๓. ดิน สารพิษที่แพร่กระจายและสะสมตัวอยู่ในดิน ส่วนใหญ่จะเป็นสารพวกป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ และโลหะหนักบางชนิดในแหล่งเกษตรกรรม สารพิษเหล่านี้เมื่อตกค้างอยู่ในดิน บางส่วนสามารถที่จะเข้าไปสะสมอยู่ในพืชที่เป็นธัญญาหารของมนุษย์ได้

๔. อาหาร สารพิษในอาหารส่วนใหญ่จะเป็นพวกสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ยังสลายตัวไม่หมด และสะสมอยู่ในผลิตผลทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น ผัก ผลไม้ และสัตว์ที่มนุษย์นำมาบริโภคเป็นอาหาร

อันตรายจากการใช้สารเป็นพิษ

การใช้สารพิษอย่างไม่ถูกต้อง อาจมีอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คือ

๑. ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้โดยตรง ได้แก่ เกษตรกร ผู้ประกอบอาชีพในโรงงานที่เกี่ยวข้องกับสารพิษ และประชาชนทั่วไป ที่ขาดความรู้ความเข้าใจ ในการใช้และป้องกันอันตรายจากสารพิษอย่างถูกวิธี อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ และเกิดโรคภัยร้ายแรงขึ้นได้ในภายหลัง เนื่องจากการสะสมของสารพิษตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

๒. ทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและสุขภาพอนามัยของประชาชน และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งที่มีการใช้สารพิษ ทั้งนี้ อาจเกิดจากขบวนการผลิตและบำบัดสารพิษที่ไม่ได้มาตรฐาน



เมื่อสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมในปริมาณมาก จะส่งผลกระทบต่อผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณสิ่งแวดล้อมดังกล่าว อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

๓. ทำให้สภาวะสมดุลตามธรรมชาติเสียไป เนื่องจากสัตว์ที่กินแมลงศัตรูพืช ลดจำนวนลง เนื่องจากสารพิษในสิ่งแวดล้อม เช่น นก จิ้งจก ตุ๊กแก กบ ตัวห้ำ ตัวเบียน ฯลฯ ขณะเดียวกันแมลงศัตรูพืชสามารถสร้างความต้านทานสารพิษขึ้นได้ ทำให้เกิดปัญหาการระบาดเพิ่มมากขึ้น หรือศัตรูพืชที่ไม่ค่อยระบาด ก็เกิดระบาดขึ้นมา เป็นปัญหาในการป้องกันกำจัดมากยิ่งขึ้น

๔. ทำให้เกิดอันตรายแก่สิ่งมีชีวิตและมนุษย์ในระยะยาว เนื่องจากการได้รับสารพิษซึ่งกระจายตกค้างอยู่ในอาหารและสิ่งแวดล้อม เข้าไปสะสมไว้ในร่างกายที่ละน้อยจนทำให้ระบบและวงจรการทำงานภายในร่างกายทำงานผิดปกติ เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค หรืออาจเกิดการกลายพันธุ์ และจะส่งผลกระทบต่อรุ่นลูกหลานในอนาคต

๕. ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจขึ้นกับประเทศชาติ เนื่องจากเจ็บไข้ได้ป่วยของประชาชน ทำให้ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ และยังคงต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอีกด้วย นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาไม่สามารถส่งผลผลิตไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เนื่องจากมีสารพิษตกค้างอยู่ในปริมาณสูงเกินเกณฑ์กำหนด ทำให้ต้องสูญเสียรายได้ส่วนนี้ไป

๖. ทำให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปริมาณสารพิษที่ถูกปล่อยและตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น สารพิษโลหะหนักในแหล่งน้ำ หรือก๊าซพิษที่ผสมอยู่ในชั้นบรรยากาศ ทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมเสียหายไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

วิธีการป้องกันสารเป็นพิษ

๑. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้สารเป็นพิษในกิจกรรมต่าง ๆ
๒. ควรศึกษาให้เข้าใจถึงอันตรายและวิธีการใช้สารเคมีแต่ละชนิด
๓. ควรใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ เพื่อการป้องกันอันตรายขณะที่มีการทำงานหรือเกี่ยวข้องกับสารเคมี
๔. ควรมีการตรวจสุขภาพ สำหรับผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีอย่างน้อยปีละครั้ง
๕. หลีกเลี่ยงการอยู่ใกล้บริเวณที่มีการใช้สารเคมี เพื่อป้องกันสารพิษเข้าสู่ร่างกาย
๖. เมื่อมีการใช้สารเคมี ควรอ่านฉลากกำกับโดยตลอดให้เข้าใจก่อนใช้ และต้องปฏิบัติตามคำเตือนและข้อควรระวังโดยเคร่งครัด
๗. อย่าล้างภาชนะบรรจุสารเคมีหรือ อุปกรณ์เครื่องพ่นยาลงไปใ้ในแม่น้ำ ลำธาร บ่อน้ำ ลำคลอง ฯลฯ
๘. ภาชนะบรรจุสารเคมีเมื่อใช้หมดแล้วให้ทำลายและฝังดินเสีย
๙. ให้ความร่วมมือกับทางราชการในการควบคุม ตลอดจนการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๓๗.