A6

การปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในน้ำแร่ธรรมชาติ

โดย...อาภาพร สินธุสาร
นักวิทยาศาสตร์ 7ว
โครงการเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการ

น้ำแร่ธรรมชาติ (mineral water) หมายถึง น้ำที่ได้จากแหล่งน้ำใต้ดินในธรรมชาติ ซึ่งมีแร่ธาตุละลายอยู่ โดยมีต้นกำเนิดจากน้ำบนพื้นดินไหลซึมผ่านชั้นดิน และชั้นหิน พร้อมทั้งดูดซับแร่ธาตุ และสารอินทรีย์ต่างๆ ลงไปขังเป็นแอ่งน้ำใต้ดิน และโดนแรงกดดันภายในโลกทำให้ผุด หรือพ่นขึ้นมาเป็นแหล่งน้ำบนผิวดินในรูปของน้ำพุร้อน บ่อน้ำร้อน และไอน้ำร้อน ซึ่งในประเทศไทยพบแหล่งน้ำพุร้อน 112 แหล่ง กระจายอยู่มากที่สุดในภาคเหนือ รองลงมาคือภาคใต้ ภาคตะวันตก และภาคกลาง มีช่วงอุณหภูมิ 40-100 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ระหว่าง 6.4-9.5 ซึ่งน้ำแร่จะมีแร่ธาตุต่างๆ เป็นองค์ประกอบมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ อันได้แก่ ผิวและชั้นของดิน ตลอดจนชั้นหินที่น้ำไหลผ่าน ดังนั้นน้ำแร่ธรรมชาติแต่ละแหล่งจะมีแร่ธาตุที่ละลายได้ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งแร่ธาตุที่พบเป็นส่วนใหญ่ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม ไบคาร์บอเนต คลอไรด์ และซัลเฟต ส่วนแร่ธาตุอื่นๆ ที่พบในปริมาณน้อยได้แก่ ฟลูออไรด์ ลิเธียม ซีเลเนียม แมงกานีส เป็นต้น

ปัจจุบันมีผู้ประกอบการผลิตน้ำแร่บรรจุขวดเพื่อการบริโภคเป็นจำนวนมาก ตามกระแสความใส่ใจในเรื่องของสุขภาพ ดังนั้นกระทรวงสาธารณสุขจึงกำหนดให้น้ำแร่ธรรมชาติเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ โดยมีคุณภาพหรือมาตรฐานรวมทั้งวิธีการผลิตและฉลากให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 199 (พ.ศ. 2543) มาตรฐานของน้ำแร่ธรรมชาติที่ดีต้องมีคุณลักษณะใส ไม่มีตะกอน ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีแร่ธาตุในปริมาณที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค มีปริมาณสารปนเปื้อนอันได้แก่ กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา-บีตา และไซยาไนด์ ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน และต้องไม่มีสารโพลีคลอริเนตเตตไบฟีนิล โพลีนิวเคลียร์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน น้ำมันแร่ สารลดแรงตึงผิว และสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

การปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำแร่ธรรมชาติส่วนใหญ่เกิดจากกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม การใช้สารเคมีทางการเกษตร การถลุงแร่ เป็นต้น ทำให้เกิดการสะสมของสารอินทรีย์ตกค้างในสิ่งแวดล้อม ชนิดของสารอินทรีย์ที่พบได้แก่

1. สารโพลีคลอริเนตเตตไบฟีนิล (polychlorinated biphenyls) หรือ พีซีบี (PCBs) สูตรโมเลกุล ($C_{12}H_{10-x}Cl_x$) เป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีหลายรูปขึ้นอยู่กับการมีจำนวนอะตอมของคลอรีนที่เป็นองค์ประกอบในโครงสร้าง ถูกนำมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้า น้ำมันหล่อลื่น กระดาษ กาว พลาสติก และสี เป็นต้น สารพีซีบีเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3,4 ตาม พรบ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางการหายใจ และการสัมผัส ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ เมื่อสะสมในร่างกายเป็นเวลานานจะมีอันตรายชนิดเรื้อรังต่อร่างกายโดยจัดเป็นสารก่อมะเร็ง นอกจากนี้ยังทำลายตับ และระบบประสาท

อาภาพร สินธุสาร. "การปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในน้ำแร่ธรรมชาติ" วารสารวิทยาศาสตร์ 62, 2 (มี.ค.-เม.ย. 2551) 38-39

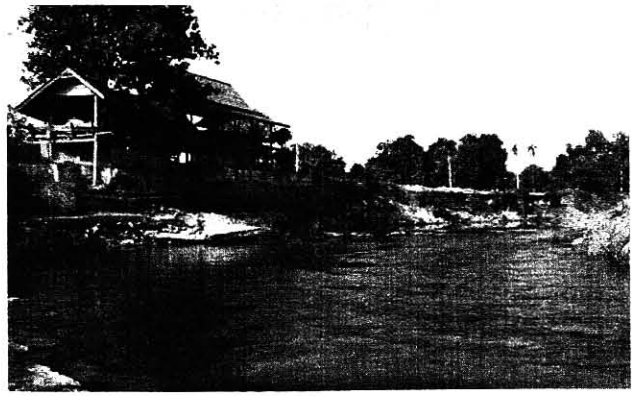
2. โพลีนิวเคลียร์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (polynuclear aromatic hydrocarbons) หรือ พีเอเอช (PAHs) เป็นกลุ่มของสารประกอบอะโรมิติก เช่น benz(a)anthracene, benzo(a) pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, chrysene, dibenz(a,h)anthracene, and indeno(1,2,3-cd) pyrene ซึ่งเกิดจากขบวนการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง สารพีเอเอชมีผลกระทบต่อสุขภาพของสิ่งมีชีวิต โดยจะทำลายเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งในมนุษย์จะก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ และเป็นสารก่อมะเร็ง

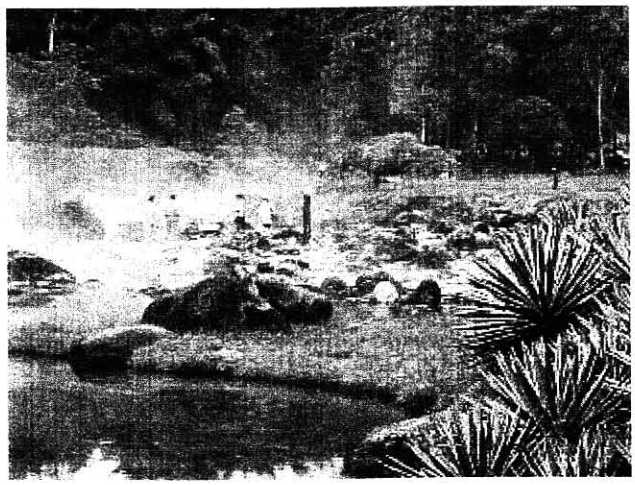
3. สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ เป็นสารเคมีตกค้างจากภาคเกษตรกรรม ได้แก่ สารต้านปาราสิต สารฆ่าและขับไล่แมลง และสารประกอบโพลีคีไทด์ (polyketide) ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีส่วนประกอบของซัลเฟอร์, คลอรีน, ฟอสฟอรัส, สารประกอบอะโรมาติกในกลุ่มของเบนซีน และไพรีธีน (pyrethrines) เป็นต้น อันตรายที่เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันของสารกลุ่มนี้คือ เวียนศีรษะ อาเจียน กล้ามเนื้อสั่น กระสับกระส่าย ชักกระตุก หายใจขัด หมดสติและอาจหยุดหายใจได้ ส่วนพิษที่สะสมในร่างกายอาจทำให้เกิดมะเร็งในส่วนต่างๆ ของร่างกาย

4. น้ำมันแร่ (mineral oil) เป็นน้ำมันซึ่งได้มาจากใต้ดิน นำมาทำเป็นเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้ในรถยนต์ และยานพาหนะต่างๆ และนำมาทำเป็นวัสดุต่างๆ สำหรับใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม สามารถจำแนกได้ตามประเภทของไฮโดรคาร์บอน ได้แก่ ชนิดพาราฟิน (paraffins) ทั้งแบบโซ่ตรง และแบบสาขา ชนิดอะโรมาติก (aromatic) และชนิดแนฟทีน (naphthenes) หรือ แนพธานิค ซึ่งมีโครงสร้างแบบวงแหวน เป็น cycloparafins น้ำมันแร่ถ้าเข้าสู่ร่างกายจะทำให้เกิดอันตรายต่อโลหิต ตับ ไต และเป็นสารก่อมะเร็ง

5. สารลดแรงตึงผิว (surfactants) เป็นสารเคมีที่มีหน้าที่เป็นตัวกลางในการทำให้ของเหลวสองชนิดซึ่งไม่สามารถละลายซึ่งกันและกันได้สามารถรวมตัวกันได้ เช่น น้ำกับน้ำมัน เป็นต้น จึงนำมาใช้ประโยชน์เป็นสารทำความสะอาดร่างกายและสิ่งของต่างๆ เช่น สบู่ แชมพู น้ำยาทำความสะอาดเสื้อผ้า จานชาม และพื้นบ้าน เป็นต้น การเข้าสู่ร่างกายของสารกลุ่มนี้จะมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ขึ้นอยู่กับชนิดและประเภทของสารลดแรงตึงผิวที่ก่อให้เกิดพิษและเฉียบพลันหรือแบบสะสมในร่างกาย

สารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนดังกล่าวเป็นอันตรายทั้งต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดมลภาวะในสิ่งแวดล้อมของโลกในปัจจุบันทั้งทางอากาศและทางน้ำ อีกทั้งยังเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในมนุษย์และสัตว์ ดังนั้นการบริโภคน้ำแร่ธรรมชาติที่มีสารอินทรีย์เหล่านี้ปนเปื้อนจึงอาจก่อให้เกิดอาการเป็นพิษแบบเฉียบพลันหรือแบบเรื้อรังได้ ซึ่งมาตรฐานน้ำแร่ธรรมชาติทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ (Codex Standard for Natural Mineral Waters (CODEX STAN 108-1981, Rev.1-1997)) ต่างให้ความสำคัญถึงปริมาณของสารอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในน้ำแร่ธรรมชาติ โดยกำหนดค่าเกณฑ์การยอมรับในมาตรฐานว่า ต้องไม่มีปริมาณของสารอินทรีย์ดังกล่าวปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์น้ำแร่เพื่อบริโภค ดังนั้นผู้ที่สนใจบริโภคน้ำแร่ธรรมชาติเพื่อสุขภาพนั้นจึงควรคำนึงถึงเครื่องหมายรับรองคุณภาพ และฉลากที่ระบุรายละเอียด อันได้แก่ สถานที่แหล่งน้ำแร่ธรรมชาติ ส่วนประกอบของแร่ธาตุที่สำคัญ วันหมดอายุ จะทำให้ผู้บริโภคได้ดื่มน้ำแร่ธรรมชาติอย่างปลอดภัย และมีสุขภาพที่ดี





เอกสารอ้างอิง:

- กระทรวงสาธารณสุข "ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 199 (พ.ศ. 2543)"
- เอกสารข้อมูลความปลอดภัยเคมีภัณฑ์ (MSDS). ศูนย์ข้อมูลวัตถุอันตรายและเคมีภัณฑ์ กรมควบคุมมลพิษ
- Codex Standard for Natural Mineral Waters (CODEX STAN 108-1981, Rev.1-1997).
- http://en.wikipedia.org