

5) ในพืช ปริมาณสารหนูในพืชที่ปลูกในพื้นที่ที่ไม่เคยมีการใช้สารพิษป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่มีสารหนูเป็นองค์ประกอบ พบว่ามีปริมาณสารหนูแตกต่างกันไปตั้งแต่ 0.1- 5.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ในสาหร่ายทะเลและพวกพืชทะเลโดยทั่วไปจะมีปริมาณสารหนูค่อนข้างสูง จากการวิเคราะห์ปริมาณสารหนูในสาหร่ายทะเล จากแถบชายฝั่งทะเลประเทศนอร์เวย์พบว่ามีสารหนูสูง 10-100 mg/kg (น้ำหนักแห้ง)

ปริมาณสารหนูในข้าวในประเทศไทย ข้าวขาว 0.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ข้าวกล้อง 0.19 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และพบว่าสารหนูที่ปนเปื้อนในข้าวส่วนใหญ่เป็นสารหนูอนินทรีย์

Codex Alimentarius Commission - Geneva 14-18 July 2014 ได้กำหนดให้มีการปนเปื้อนสารหนูชนิดอนินทรีย์ในข้าวขัดขาวต้องไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การป้องกัน

1. หลีกเลี่ยงการรับประทาน น้ำ อาหารที่ปนเปื้อนสารหนูเกินค่าความปลอดภัย
2. หากอยู่ในพื้นที่เสี่ยงและสงสัยว่าจะมีการสัมผัสหรือได้รับสารหนู ควรปรึกษาบุคลากรทางสาธารณสุขในพื้นที่เพื่อขอรับคำแนะนำและการเฝ้าระวังสุขภาพที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. นุชนาถ รังคดิถลักและคณะ สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ และสถาบันบัณฑิตศึกษาจุฬาภรณ์ , 2012
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิงสุดา วรรณประสาธ ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. พิษจากสารหนู (Arsenic Poisoning) , 2549
4. มุลนิธิสมาอาชีพ,สารหนู ,หนังสือพิษวิทยาอาชีพ (Occupational Toxicology)
5. สารหนู กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย, กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), Arsenic, 2012
7. World Health Organization, Media Center, Arsenic 2012

จัดทำโดย

กลุ่มเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
โทร : 02-5904393 ; 02-5904380 โทรสาร : 02-5904388

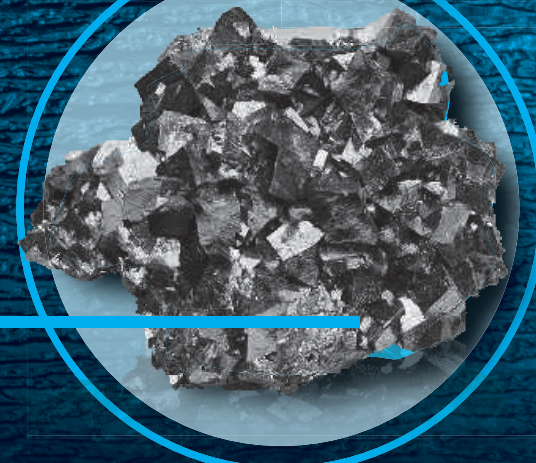


สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

As
Arsenic

Arsenic

สารหนู



ลักษณะทั่วไป

สารหนูในรูปธาตุบริสุทธิ์ เป็นโลหะสีเทาเงิน มันวาว ค่อนข้างเปราะ (อาจมีสีเหลืองหรือสีดำ) ส่วนใหญ่อยู่ในรูปผงหรือผลึกซึ่งไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส บางครั้งอาจอยู่ในรูปผงสีเทาดำ สารหนูมีทั้งหมด 4 ชนิด คือ Element, ก๊าซ, อินทรีย์ และ อนินทรีย์ โดยสารหนูอนินทรีย์ เป็นสาเหตุของการเกิดพิษจากสารหนูมากที่สุด สารหนูชนิดอนินทรีย์ ประกอบด้วย 2 ชนิด คือ Trivalent arsenic (As^{+3} , Arsenite) และ Pentavalent (As^{+5} , Arsenate) โดย Arsenite ทำให้เกิดพิษรุนแรงกว่า Arsenate สำหรับสารหนูชนิดอนินทรีย์นั้นมักจะพบในสาหร่ายและสิ่งมีชีวิตอื่นในทะเล บางครั้งเรียกว่า Fish arsenic โดยสารหนูชนิดอนินทรีย์ ไม่ทำให้เกิดพิษในร่างกายและจะถูกขับออกทางปัสสาวะภายในเวลาประมาณ 2 วัน หลังจากดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย

ทางเข้าสู่ร่างกาย

สารหนูสามารถผ่านเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ รับประทาน และทางผิวหนัง

ทางการหายใจ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ Aerosol ซึ่งเป็นสารหนูอนินทรีย์อันเนื่องมาจากการทำงานหรือระหว่างสูบบุหรี่ โดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม อนุภาคของสารหนูมีขนาดค่อนข้างใหญ่ ฉะนั้นเมื่อหายใจเข้าไปในระยะแรกสารหนูจะไปตกค้างอยู่ที่ทางเดินหายใจส่วนบน (ช่องจมูก คอหอย กล่องเสียง หลอดลม) และต่อมาจะถูกดูดซึมเข้าไปในระบบทางเดินหายใจหรือทางเดินอาหาร ระยะเวลาในการตกค้างและดูดซึมจากระบบทางเดินหายใจจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติการละลายของสารที่หายใจเข้าไป

ระบบทางเดินอาหาร สารอนุมูลอิสระที่มากจากการรับประทานอาหาร น้ำ เครื่องดื่ม ยาที่มีสารอนุมูลอิสระที่มาจากหัวใจและต่อมาผ่านเข้าไปทางเนื้อเยื่อ

ผิวหนัง สารอนุมูลอิสระสามารถดูดซึมผ่านทางผิวหนัง ส่วนในคนมีข้อมูลน้อยมาก คือมีเพียงรายงานว่าผู้ป่วยเนื่องจากการใช้แป้งที่มีสารอนุมูลอิสระทาใบหน้า

ผลกระทบต่อสุขภาพ (ระบบผิวหนัง)



ผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากสารอนุมูลอิสระมีความผิดปกติของผิวหนังโดยทำให้เกิด Hyperpigmentation สลับกับ Hypopigmentation ที่บริเวณฝ่ามือและฝ่าเท้าเรียกว่า Raindrop Pattern พบลักษณะการหนาตัวขึ้นของฝ่ามือและฝ่าเท้า (Hyperkeratosis) ในรายที่รุนแรงจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ผิวหนัง เกิดมะเร็งผิวหนังชนิด Squamous , Basal Cell และ Bowen Disease โดยจะพบได้ทั่วตัว โดยเฉพาะบริเวณที่ไม่ถูกแดด (Sun-Protected Area) ระยะการเกิดมะเร็งผิวหนังนั้นอาจพบได้หลังจากได้รับพิษจากสารอนุมูลอิสระเป็นเวลา 20-40 ปี

ผลกระทบต่อสุขภาพ (ระบบหัวใจและหลอดเลือด)

สารอนุมูลอิสระทำให้เกิดอันตราย ต่อกล้ามเนื้อหัวใจโดยตรงเกิดภาวะหัวใจเสียจังหวะ นอกจากนี้จากการที่มีผลต่อหลอดเลือดส่วนปลายทำให้เกิดเนื้อเน่าตายบริเวณปลายเท้า (Gangrene Foot) เรียกว่า Blackfootdisease ทำให้เกิดมะเร็งในอวัยวะต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น มะเร็งปอด มะเร็งตับ และมะเร็งที่ไตและกระเพาะปัสสาวะ สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ของมะเร็งเพิ่มขึ้นนั้นไม่ชัดเจน คาดว่าน่าจะเกิดจากผลของสารอนุมูลอิสระต่อ DNA Repair , Methylation ของ DNA และมีการเพิ่มขึ้นของ Free Radical

การขับออกจากร่างกาย

สารอนุมูลอิสระที่เข้าสู่ร่างกายประมาณครึ่งหนึ่งจะแพร่กระจายไปอยู่ในกระแสโลหิต โดยเฉพาะในเม็ดเลือดแดง นอกจากนั้นก็จะแพร่กระจายไปตามอวัยวะต่างๆ เช่น ตับ ไต กล้ามเนื้อ และผิวหนัง นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถผ่านรกไปสู่ทารกในครรภ์ได้ แต่ไม่พบว่าขับออกทางน้ำนม สารอนุมูลอิสระส่วนใหญ่ถูกขับออกมากับปัสสาวะ และบางส่วนขับออกมากับอุจจาระ เส้นผม เล็บ และมีจำนวนน้อยที่ออกมากับลมหายใจออก อัตราการขับออกจากร่างกายค่อนข้างช้า ใช้เวลาประมาณ 10 วัน หลังจากสัมผัสสารอนุมูลอิสระเข้าไปแบบเฉียบพลัน และในรายที่สัมผัสเข้าไปติดต่อกันต้องใช้เวลานานมากกว่า 1 ปี ในการขับออกจากร่างกาย

ปริมาณความเข้มข้นและการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อาหาร

1) ในดิน และตะกอนดิน ปริมาณสารอนุมูลอิสระบริเวณผิวพื้นโลกหรือเปลือกโลกประมาณ 1.5-2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอนุมูลอิสระในดินแถบทวีปยุโรปอยู่ในช่วง 0.01- 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในดินทั่วๆ ไปจะมีสารอนุมูลอิสระประมาณ 0.2-40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และดินในระดับลึกลงไปมีปริมาณสารอนุมูลอิสระมากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การปนเปื้อนสารอนุมูลอิสระในดิน บริเวณอำเภอรัตนบุรี จังหวัดนครราชสีมา อยู่ในช่วง 21-14,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และอำเภอบ้านนิงสง จังหวัดยะลา อยู่ในช่วง 540-16,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การปนเปื้อนสารอนุมูลอิสระในตะกอนดินของห้วยเหล็ก จังหวัดเลย เท่ากับ 538 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และการปนเปื้อนสารอนุมูลอิสระในจังหวัดสุพรรณบุรี อยู่ในช่วง 22-380 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี 2552)

2) ในอากาศ ปริมาณความเข้มข้นของสารอนุมูลอิสระในบรรยากาศบริเวณที่ไม่มีการปนเปื้อน มีค่าต่ำมากคือ <1-2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งถลุงแร่ทองแดง ตะกั่ว ปริมาณสารอนุมูลอิสระในบรรยากาศที่ตรวจวัดได้ > 1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

3) ในน้ำดื่ม ปริมาณความเข้มข้นของสารอนุมูลอิสระโดยธรรมชาติในน้ำดื่มมีค่าแตกต่างกันไปตามแต่ละส่วนของโลก เช่น จากการสำรวจน้ำประปาในชุมชนต่างๆ ในประเทศแคนาดาในพื้นที่ที่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคพิษสารอนุมูลอิสระพบว่าปริมาณสารอนุมูลอิสระในน้ำบ่อมีค่าเกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือแถบเมือง Cordobo ประเทศอาร์เจนตินามีปริมาณสารอนุมูลอิสระที่พบในน้ำมีค่าในช่วง 0.9-3.4 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือน้ำบ่อบาดาลในเมือง Tainan ประเทศไต้หวันมีปริมาณสารอนุมูลอิสระสูงถึง 1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับในประเทศไทยปริมาณการปนเปื้อนสารอนุมูลอิสระในบ่อน้ำผิวดิน อ.รัตนบุรีมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.83 มิลลิกรัมต่อลิตร และในบ่อน้ำบาดาลพบปริมาณสารอนุมูลอิสระอยู่ระหว่าง 0.05 - 1.00 มิลลิกรัมต่อลิตร

4) ในอาหาร สารอนุมูลอิสระในอาหารโดยทั่วไปจะมีปริมาณต่ำกว่า 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (น้ำหนักเปียก) ยกเว้นอาหารทะเลปริมาณสารอนุมูลอิสระสูงถึง 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (น้ำหนักเปียก) สัตว์น้ำที่มีเปลือกหุ้มมีปริมาณสารอนุมูลอิสระสูงถึง 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและปริมาณสารอนุมูลอิสระส่วนใหญ่ที่พบจะอยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ สารอนุมูลอิสระอยู่ในเนื้อเยื่อของสัตว์ปีกและสุกร อันเนื่องมาจากการใช้สารประกอบสารอนุมูลอิสระผสมในอาหารสัตว์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต