



การป้องกันอันตราย

รังสี ระดับ 1

โดย..มาลี อธิฐานสนธิ
กลุ่มชีวเคมีและพิษวิทยา



1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสี

สสารทั้งหลายในโลกนี้ ประกอบด้วยธาตุต่างๆ มากมาย เมื่อสสารสลายตัวจะได้เป็นธาตุต่างๆ และธาตุจะสลายได้เป็นอะตอม ซึ่งอะตอมประกอบด้วยอนุภาคพื้นฐานต่างๆ มารวมกัน อนุภาคพื้นฐานที่สำคัญ คือ อิเล็กตรอนมีประจุ -1, โปรตอนมีประจุ +1, นิวตรอน โฟตอน และนิวทริโนไม่มีประจุ โครงสร้างของอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียส ซึ่งมีโปรตอนกับนิวตรอนอยู่ตรงกลางมีประจุ + และมีอิเล็กตรอนอยู่วงโคจรรอบนอกมีประจุ - อะตอมในสภาวะปกติจะมีโปรตอนเท่ากับนิวตรอน ทำให้เป็นกลางทางไฟฟ้า

อันตรกิริยา คือ ขบวนการเกิดปฏิกิริยาทางฟิสิกส์ โดยการชนกันของอนุภาคกับอะตอม แล้วแผ่รังสีออกมา และถ้ายังมีพลังงานมากพอ จะเกิดการชนอะตอมอื่นต่อไปเรื่อยๆ

วัสดุกัมมันตรังสี คือ ต้นกำเนิดรังสีประเภทหนึ่งที่สามารถแผ่รังสีออกจากตัวเองได้ตลอดเวลาเพื่อปรับสมดุลโดยปล่อยพลังงานออกมาในรูปรังสีต่างๆ เช่น แอลฟา, เบตา, แกมมา, นิวตรอนและรังสีเอกซ์

ความแรงรังสี คือ อัตราการสลายตัวของอะตอมสารรังสีต่อวินาที

รังสี คือ พลังงานในรูปของอนุภาคหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอะตอม

รังสี 2 ประเภท คือ

1. รังสีชนิดที่ไม่ก่ออียอน มีพลังงานต่ำ เช่น คลื่นวิทยุ เเรดาร์ ไออาร์ แสงสว่าง ยูวี ไมโครเวฟ
2. รังสีชนิดที่มีอียอน แบ่งเป็น
 - ชนิดก่ออียอนโดยตรงมีประจุ เช่น แอลฟา, เบตา
 - ชนิดก่ออียอนโดยอ้อมไม่มีประจุ เช่น นิวตรอน, แกมมา และรังสีเอกซ์

2. ต้นกำเนิดรังสี (Radioactive Source) แบ่งเป็น

1. แบบปิดผนึก (Sealed Source) บรรจุในแคปซูลสแตนเลส โดยตัววัสดุกัมมันตรังสีไม่แพร่กระจาย มีเพียงรังสี (Radiation) เท่านั้นที่แผ่ออกมา
2. แบบเปิดผนึก (Unsealed Source) เป็นของเหลวหรือก๊าซ เวลาใช้จะมีการแบ่งมาใช้ ซึ่งจะมีโอกาสปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้

แหล่งกำเนิดรังสีในสิ่งแวดล้อม

1. จากธรรมชาติ ได้แก่ จากอวกาศในรูปรังสีคอสมิก ประกอบด้วย รังสีชนิดต่างๆ มากมาย เช่น รังสีโปรตอน นิวตรอน แอลฟา และอนุภาคไอออนหลายชนิด บางชนิดจะถูกกรองจากชั้นบรรยากาศทำอันตรกิริยากับอะตอม, โมเลกุลของก๊าซทำให้เกิดไอโซโทปต่างๆ เช่น H^3 , C^{12} , F^{13} , O^{14} บางส่วนจะทะลุผ่านบรรยากาศลงมาถึงผิวโลก ดังนั้นผู้ที่เดินทางโดยเครื่องบินจะมีโอกาสได้รับรังสีสูงกว่าปกติ

จากพื้นธรณีในรูปของสารรังสีต่างๆ ที่มีครึ่งชีวิตยาว เช่น K^{40} , U^{238} สามารถเข้าสู่ระบบห่วงโซ่อาหารได้

2. จากมนุษย์สร้างขึ้น มนุษย์เอาไอโซโทปต่างๆ มาใช้ประโยชน์ เช่น

- ทางการแพทย์ ใช้ในการวินิจฉัยและรักษา เช่น I^{131} , Co^{60} , Cs^{137}
- ทางอุตสาหกรรม ใช้ควบคุมการผลิตการถ่ายภาพทางรังสีและการสำรวจทรัพยากร เช่น Ir^{192} , Cs^{137}
- ทางการศึกษาวิจัย ใช้ติดตามงานด้านเกษตร เช่น C^{14} , H^3 , Ar^{41}

3. เครื่องวัดรังสี

ประกอบด้วยส่วนที่เป็นหัววัดรังสี (detector) และส่วนของระบบนับวัดวิเคราะห์สัญญาณ (Count and signal analyze system)

หัววัดรังสี แบ่งเป็น

1. หัววัดรังสีแบบเกิดจากการแตกตัวเป็นไอออนของก๊าซ
2. หัววัดรังสีแบบสารกึ่งตัวนำเกิดจากการแตกตัวเป็นไอออนของแข็ง
3. หัววัดรังสีแบบซินทิลเลชันเกิดจากการทำให้เกิดประกายแสง
4. หัววัดรังสีแบบฟิล์มเบดส์เกิดจากการทำปฏิกิริยาเคมี
5. หัววัดรังสีแบบนิวตรอนเป็นผลทำให้เกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์

ดังนั้น การที่จะรู้ว่าปริมาณเท่าไร จะต้องทราบก่อนว่าจะวัดรังสีอะไร เนื่องจากเครื่องมือวัดแต่ละแบบจะมีความสามารถในการวัดรังสีแตกต่างกัน และมีช่วงของการวัดที่แตกต่างกัน จึงต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับงานนั้นๆ เช่น

1. เครื่องวัดปริมาณรังสีประจำบุคคล ใช้ฟิล์มเบดส์เพื่อติดตัวได้สะดวก สามารถวัดปริมาณรังสีแกรมมา, เอ็กซ์ และเบตา ในช่วง $100 \mu Sv - 5 Sv$

2. เครื่องวัด Thermoluminescent (TLD) สำหรับวัดรังสีแกรมมา, เอ็กซ์, เบตา, นิวตรอน ในช่วง $2 \mu Sv - 30 Sv$

3. เครื่องวัด Portable contamination surveymeter สำหรับสำรวจการเปื้อนบนพื้นทางรังสี ตรวจสอบการรั่วของรังสีได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม สำหรับวัดรังสีแอลฟา, เบตา, แกรมมา $10 Bq$ ขึ้นไป

4. ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต

ผลของรังสีต่อเซลล์ คือ การที่รังสีไปทำปฏิกิริยาโดยตรงกับ DNA หรือเกิดปฏิกิริยาโดยอ้อม โดยรังสีจะทำปฏิกิริยากับน้ำในเซลล์น้ำจะแตกตัวเป็นอนุมูลอิสระ จากนั้นอนุมูลอิสระจะทำปฏิกิริยากับเซลล์ ทำให้เซลล์ตายหรืออาจเกิดเซลล์ที่ผิดปกติ ถ้าเกิดกับเซลล์สืบพันธุ์จะทำให้ส่งต่อไปยังลูกหลานได้เซลล์ที่มีความไวต่อรังสีคือเซลล์ที่อยู่ในระหว่างแบ่งเซลล์สร้างทดแทน เช่น เซลล์สืบพันธุ์ เซลล์เม็ดเลือด

ผลของรังสีต่อร่างกาย แบ่งเป็น

1. แบบเฉียบพลัน ได้รับปริมาณสูงระยะสั้น มีผลต่ออวัยวะที่รับรังสี ซึ่งอาจทำให้อวัยวะนั้นเสียหาย เห็นผลอย่างชัดเจน
2. แบบช้าๆ ได้รับปริมาณน้อยแต่นานๆ ผลไม่เด่นชัดไม่มีขีดจำกัด ขึ้นกับโอกาสที่ได้รับมากหรือน้อย อาจเป็นผลให้เกิดมะเร็งได้

กฎหมายกำหนดไว้ว่า ผู้ปฏิบัติงานทางด้านรังสีจะรับรังสี ได้ไม่เกิน $5 Rem/ปี$ หรือ $50 mSv/ปี$ หรือ $2.5 mRem/ชั่วโมง$

5. อันตรกิริยาของสารรังสี

เมื่อสารรังสีอยู่ภายนอกร่างกายจะแผ่รังสีชนิดต่างๆ เข้าสู่ร่างกายผลที่ได้รับขึ้นกับชนิดของรังสี ความแรงรังสี อายุ และเพศ เช่น รังสีแกรมมา, เอ็กซ์ มีผลต่อภายนอกมากกว่ารังสีแอลฟา, เบตา ดังนั้น ป้องกันโดยใช้หลัก ALARA (As Low As Reasonably Achievable)

เมื่อสารรังสีอยู่ในร่างกายผู้ที่มีโอกาสได้รับมากที่สุดคือผู้ที่ปฏิบัติงานกับรังสีชนิดเบตาชนิดเปิดผนึกซึ่งสามารถระเหย

จดหมายข่าวสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ISSN 1685-2206

วัตถุประสงค์	เพื่อเผยแพร่วิชาการด้านสุขภาพสัตว์โดยเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนข่าวสารวิชาการเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาด้านสุขภาพสัตว์และการเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งการประชาสัมพันธ์กิจกรรมด้านสุขภาพสัตว์
เจ้าของ	สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เกษตรกลาง เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-8908-14 โทรสาร. 0-2579-8918-19
ที่ปรึกษา	สัตวแพทย์หญิงฉวีวรรณ เลียววิจักขณ์ รองอธิบดีกรมปศุสัตว์ นายสัตวแพทย์พรชัย ชำนาญพุด ผู้อำนวยการสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ ผู้อำนวยการศูนย์อ้างอิงโรคปากและเท้าเปื่อยภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สัตวแพทย์หญิงปัจฉิมา อินทรกำแหง หัวหน้ากลุ่มปρασติวิทยา

คณะกรรมการประชาสัมพันธ์และกองบรรณาธิการข่าว

นายสัตวแพทย์ดร.ณชัย ศรีธำพันธ์	สัตวแพทย์หญิงพัชรี ทองคำคุณ	นายอุทิศ ตรีนันทวัน
นายสัตวแพทย์โสภณ ท้วมแสง	สัตวแพทย์หญิงกมลทิพย์ ธัญญพิมล	นางสาวพนม ไสยจิตต์
สัตวแพทย์หญิงสุภาพร จ่วงพานิช	นายสัตวแพทย์สมชัย เจียมพิทยานุวัฒน์	นางสาวปิยะวรรณ เกิดพันธ์
สัตวแพทย์หญิงสุริยา ปาจริยานนท์	สัตวแพทย์หญิงมัญชรี ทัดติยพงศ์	นางสาวชนกพร บุญสาสตร์
สัตวแพทย์หญิงสนทนา มิมะพันธุ์	นายสมชาย ช่างทอง	นายอุกฤษฏ์ จันทรศรดาญ

จัดพิมพ์และเผยแพร่	ฝ่ายวางแผนและถ่ายทอดเทคโนโลยี ส่วนบริหารจัดการสุขภาพสัตว์ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ
สำนักงาน	ส่วนบริหารจัดการสุขภาพสัตว์ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
กำหนดออก	ปีละ 6 ฉบับ ทุกๆ 2 เดือน ฉบับละ 1,200 ชุด
พิมพ์ที่	โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

* สามารถหาข้อมูลเรื่องกล่าวดนจดหมายข่าวปัยอันหลังเพิ่มเติมได้กั.....www.dld.go.th/niah



สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ
กรมปศุสัตว์ จตุจักร กทม. 10900
ที่ กษ 0609/พิเศษ

ในราชการกรมปศุสัตว์

ชำระค่าฝากส่งเป็นรายเดือน
ใบอนุญาตที่ 1/2521
ไปรษณีย์โทรเลขราชเทวี