

หน่วยที่ V
วัตถุประสงค์ของการศึกษา

กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

A. ผู้ฉีดพ่น

หัวข้อ A : ควรรู้ว่าสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์มีการตั้งชื่ออย่างไร

B. ผู้ให้คำปรึกษา เจ้าหน้าที่สุขาภิบาล และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

หัวข้อ A : ควรรู้ว่าสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์มีการตั้งชื่ออย่างไร กลไกการออกฤทธิ์โดยทั่วไปของสาร และความสำคัญของสูตรผสมที่ผลิต และที่ใช้ในพื้นที่

หัวข้อ B, C และ D : ควรรู้กลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ใช้หรือกำลังจะใช้ในอนาคตอันใกล้นี้ รู้จักชื่อการค้าและรู้ว่าได้รับอนุญาตให้ใช้แล้ว

C. เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และทางการแพทย์อื่น ๆ

หัวข้อ A : ควรรู้ว่าสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์มีการตั้งชื่ออย่างไร และกลไกการออกฤทธิ์โดยทั่วไปของสาร ควรจะรู้ความสำคัญของสูตรผสม

หัวข้อ B,C และ D : ควรรู้กลุ่มของสารเคมีของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ และกลไกการออกฤทธิ์ ควรรู้ชื่อที่ได้รับอนุญาต และชื่อทางการค้าของสารที่ใช้หรือที่มีอยู่ในบริเวณที่ทำงาน

D. เจ้าหน้าที่ขึ้นทะเบียนสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

หัวข้อ A : ควรรู้ว่าสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์มีการตั้งชื่ออย่างไร กลไกการออกฤทธิ์โดยทั่วไปของสาร และความสำคัญของสูตรผสมที่ผลิต และที่ใช้ในพื้นที่

หัวข้อ B,C และ D : ควรรู้กลไกการออกฤทธิ์โดยตลอดของสารเคมีทุกกลุ่ม อาจจะต้องรู้ชื่อที่ได้รับอนุญาต และชื่อทางการค้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียนในประเทศ

Module เลขที่ V A 1

ระดับ : พื้นฐาน

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : A ประเด็นทั่วไป
เลขที่ : 1 ชื่อสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

ประเด็นหลัก :

สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ขึ้นทะเบียนมีสองชื่อ
ชื่อสามัญหรือชื่อที่ได้รับอนุญาต เป็นชื่อที่ได้รับจาก
องค์กรกำหนดมาตรฐานระดับนานาชาติ (หรือระดับชาติ)

"ชื่อซึ่งจดทะเบียน" (PROPRIETARY NAME) เป็นชื่อที่ตั้งโดยบริษัทผู้ผลิต
และรู้จักกันดี เป็น "ชื่อการค้า"

ชื่อทั้งสองจะต้องแสดงบนฉลาก แต่ชื่อทางการค้า
มักจะเด่นกว่า อย่างไรก็ตาม ชื่อสามัญ หรือ
ชื่อที่ได้รับอนุญาต มีความสำคัญกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
เมื่อเกิดพิษ เพราะจะเป็นแนวทางให้รู้ว่าสารนั้นอยู่ในกลุ่มใด
และบ่งชี้ถึงวิธีการรักษาที่ต้องการ

ยกตัวอย่างเช่น

เรลแดน คือ คลอไพริฟอส-เมทิล

เซวิน คือ คาร์บาริล

โทโมริน และเรทีแลน คือ คูมาคลอร์

ประเด็นเสริม :

- ชื่อทางการค้าจะเขียนโดยใช้ตัวอักษรตัวใหญ่นำหน้า ชื่อสามัญ หรือชื่อที่ได้รับอนุญาต
จะเขียนโดยตัวเล็กนำหน้าชื่อ
- ชื่อสามัญ หรือชื่อที่ได้รับอนุญาต จะหมายถึง สารเคมีตัวเดียวกัน หรือต่างกันเพียง
เล็กน้อย แต่ชื่อการค้าสำหรับสารเคมีอาจแตกต่างกันในประเทศต่างๆ บางชื่ออาจ

อ้างอิงถึงสารผสมซึ่งมีส่วนประกอบที่ต่างออกไป หรือเป็นชื่อของสารกำจัดศัตรูพืชและ
สัตว์ตัวอื่น ซึ่งไม่ใช่แล้ว

สำหรับการอภิปราย:

สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ใช้มีฉลากอยู่หรือไม่? มีชื่อการค้า และชื่อสามัญหรือไม่

ข้อมูลอื่น ๆ:

นอกจากตัวอย่างข้างต้นแล้ว ในการอบรมต่อไปนี้จะพูดถึงเฉพาะชื่อสามัญเท่านั้น

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ตัวอย่างฉลากที่ใช้ในประเทศ

Module เลขที่ V A 2

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : A ประเด็นทั่วไป
เลขที่ : 2 กลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

ประเด็นหลัก :

1. ระบบต่างๆ ในร่างกายหลายระบบเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิต บางระบบจะมีเหมือนกันในสัตว์และพืช แต่บางระบบจะแตกต่างกันในสิ่งมีชีวิตระดับต่างกันหรือแตกต่างกันในแต่ละชนิดของสิ่งมีชีวิตระดับเดียวกัน

ศัตรูของพืชและสัตว์ หมายถึง สิ่งมีชีวิตจากหลายๆ ระดับ เช่น พืช จุลชีพ รา แมลง แมงมุม ไร หนอน ปลา นก และสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม

สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ออกฤทธิ์โดยไปรบกวนระบบที่จำเป็นหนึ่งระบบหรือมากกว่าในร่างกายของสิ่งที่เป็นศัตรูพืชและสัตว์

ยิ่งระบบเหล่านี้มีความคล้ายคลึงกับมนุษย์เท่าใด อันตรายก็จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ได้มากเท่านั้น

2. สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของสารเคมี 2-3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะออกฤทธิ์ต่อบางระบบของร่างกาย

การเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของโมเลกุลของสารเคมีเพียงเล็กน้อยในกลุ่ม อาจจะส่งผลให้เกิดฤทธิ์ต่อสิ่งมีชีวิตบางชนิดมากกว่าสารเคมีอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกัน

นี่คือสิ่งที่ทำให้สารเคมีบางชนิดจะมีความจำเพาะเจาะจงในการออกฤทธิ์ต่อศัตรูพืชและสัตว์เฉพาะบางชนิด

สำหรับการอภิปราย :

ศัตรูพืชและสัตว์ชนิดใดที่น่าจะมีระบบสำคัญในร่างกายคล้าย
มนุษย์มากที่สุด

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ไม่มี

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : A ประเด็นทั่วไป
เลขที่ : 3 สารผสมของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในพื้นที่

ประเด็นหลัก :

อย่าผสมสูตรตำรับมากกว่าหนึ่งชนิดในพื้นที่
นอกจากจะบ่งไว้ในฉลากว่าสูตรตำรับนั้น เข้ากันได้

การผสมสารออกฤทธิ์สองชนิดในกลุ่มสารเคมีเดียวกัน
มักไม่ทำให้เกิดการเพิ่มฤทธิ์ของสาร

แต่ความเป็นพิษอาจเพิ่มขึ้นอย่างน้อยน่าจะเท่ากับผลบวก
ของความเป็นพิษของสารออกฤทธิ์ทั้งสอง

ในขณะที่การเสริมฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์และสารอื่น
มักไม่เกิดขึ้น แต่ในทางทฤษฎีก็มีโอกาสจะเกิดขึ้นได้

ประเด็นเสริม :

ถ้าเราไม่ทราบความเป็นพิษของสารผสมระหว่างสารออกฤทธิ์ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปหรือมากกว่า
เราก็จะไม่ทราบอันตรายของสารผสมนั้น ดังนั้นหากจำเป็นต้องมีการใช้สารผสม ควรจะต้องระมัดระวัง
เพิ่มขึ้นเหมือนกับว่าสารผสมมีความเป็นอันตรายสูงขึ้นอีก 1 ระดับจากความเป็นอันตรายของสารออกฤทธิ์

สำหรับการอภิปราย :

มีการใช้สารผสมในพื้นที่ใหม่

ข้อมูลอื่น ๆ :

การใช้สารผสมดังกล่าว บางประเทศห้ามใช้ไปแล้ว

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ไม่มี

Module เลขที่ V A 4

ระดับ : สูง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : A ประเด็นทั่วไป
เลขที่ : 4 สารผสมของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่มีการผลิต

ประเด็นหลัก :

การผลิตสารผสมมี 2 แบบ

- สารผสมที่ประกอบด้วยสารเคมี ชนิดหนึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ผสมกับสารเสริมฤทธิ์ซึ่งไม่มีฤทธิ์กำจัดศัตรูพืชและสัตว์ เช่น พิเพอโรนิลโบทอกไซด์ และ
- สารผสมที่ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์สองชนิด หรือมากกว่า

แบบแรก ใส่สารเสริมฤทธิ์เพื่อเพิ่มพิษของสารออกฤทธิ์ต่อศัตรูพืชและสัตว์เป้าหมาย

แบบที่สอง ถ้าสารออกฤทธิ์เป็นกลุ่มเดียวกัน ความเป็นพิษที่เพิ่มขึ้นมักเป็นผลรวม ถ้าสารออกฤทธิ์ เป็นสารคนละกลุ่มกัน แต่ละชนิดจะออกฤทธิ์แต่ละแบบ ซึ่งมักทำให้สารผสมมีความเป็นพิษสูงกว่า

ในทางทฤษฎีแล้ว ความเป็นไปได้ที่การเสริมฤทธิ์จะเกิดขึ้นระหว่าง สารออกฤทธิ์ และสารอื่นๆ ซึ่งพบการศึกษาหรือรายงานว่ามีอยู่บ้าง อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตควรศึกษาให้แน่ใจว่าลักษณะดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้น และควรทำการทดสอบทางพิษวิทยาชนิดเฉียบพลัน อย่างครบวงจรสำหรับสารผสมทั้งสองแบบ

หน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการขึ้นทะเบียนควรให้มีการแสดงข้อมูลดังกล่าวข้างต้น และการเปลี่ยนแปลงส่วนผสมต่างๆในสูตรตำรับจะต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบในการขึ้นทะเบียนเสียก่อน

โสตทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ไม่มี

Module เลขที่ V B 1

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : B สารกำจัดแมลง
เลขที่ : 1 สารออร์กาโนฟอสฟอรัส

ประเด็นหลัก :

เป้าหมายหลักของสารออร์กาโนฟอสฟอรัส
ในร่างกาย คือ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส
เอนไซม์นี้มีความสำคัญต่อการส่งสัญญาณประสาทระหว่างเซลล์

สารออร์กาโนฟอสเฟตจะไม่ถูกเก็บไว้ในร่างกายเป็นระยะเวลานาน
แต่ฤทธิ์ของมันสามารถสะสมอยู่ได้เป็นอาทิตย์

ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ และระดับความเป็นอันตราย

พาราไรออน (Ia)	ไดอาซีนอน (II)	มาลาไรออน (III)
ไดคลอวอส (Ib)	เฟนิโทไรออน (II)	คลอไพริฟอสเมทิล (III)
เฟนไรออน (Ib)	โบรมอพอส (III)	เทมโฟส (ตาราง 5)

ระดับ : สูง

ประเด็นเสริม:

1. ความรุนแรงของการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเซลล์เม็ดเลือดแดงหรือในเลือดบ่งชี้ความเป็นไปได้ในการเริ่มอาการและผลที่ได้รับ การยับยั้งโคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา จะบ่งชี้การได้รับสัมผัสจากสารยับยั้งเท่านั้น
2. การยับยั้งเอนไซม์อาจคืนกลับได้หมด คืนได้บางส่วน หรือคืนกลับไม่ได้ อัตราและระดับของการมีฤทธิ์คืนกลับของเอนไซม์ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารที่ได้รับ
3. โดยปกติ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเซลล์เม็ดเลือดแดงหรือในเลือดจะมีฤทธิ์คืนกลับได้ช้าหากไม่มีการรักษา ดังนั้นการได้รับสัมผัสเล็กน้อยสามารถทำให้เกิดการสะสมผล

การยับยั้งเอนไซม์ ส่งผลให้ในที่สุดอาการพิษจะเกิดขึ้นได้แม้ว่าจะได้รับสัมผัสเพียงเล็กน้อย

สำหรับการอภิปราย :

สมาชิกในกลุ่มใช้ สารออร์กาโนฟอสเฟตตัวไหนมากที่สุด (ชื่อสามัญและชื่อการค้า)

ข้อมูลอื่น ๆ :

1. ใน Module นี้และ Module อื่นที่จะตามมา จะมีการเลือกสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางตัวซึ่งควรเลือก ตามการใช้ในท้องถิ่น
2. ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความเป็นอันตรายในส่วนนี้ เพื่อให้มองเห็นความเป็นพิษที่แตกต่างกันของกลุ่มสารเคมีเพื่อเปรียบเทียบ แต่ไม่ได้บอกข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายของสูตรตำรับซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของความเข้มข้น (สำหรับคำจำกัดความของการแบ่งกลุ่มดูจาก Module I B 2)

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : บัญชีรายชื่อ(ชื่อสามัญ และชื่อการค้า) ของสารกลุ่มนี้ที่ใช้ในท้องถิ่น

Module เลขที่ V B 2

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : B สารกำจัดแมลง
เลขที่ : 2 สารคาร์บาเมต

ประเด็นหลัก :

สารคาร์บาเมต ออกฤทธิ์ด้วยวิธีที่คล้ายคลึงกับ
สารออร์กาโนฟอสฟอรัส โดยยับยั้งเอนไซม์ โคลิเนสเทอเรสในร่างกาย

โคลิเนสเทอเรสจำเป็นต่อการส่งสัญญาณประสาทระหว่างเซลล์

การยับยั้งอาจเกิดขึ้นได้เร็วกว่า แต่เกิดขึ้นช่วงสั้นๆ
แม้จะไม่ได้รับการรักษา โคลิเนสเทอเรสจะมีฤทธิ์คืนกลับภายในเวลา
เป็นนาทิจึงหรือชั่วโมง คาร์บาเมต ไม่ถูกเก็บไว้ในร่างกาย และไม่มีการสะสมฤทธิ์

ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้และระดับความเป็นอันตราย :

อัลดีคาร์บ (Ia)	เบนดีโอคาร์บ (II)	ไพร์พอกเซอร์ (II)
เมโทมิล (Ib)	คาร์บาริล (II)	เฟนธิโอคาร์บ (III)

ประเด็นเสริม :

ฤทธิ์ของคาร์บาเมตต่อเซลล์เม็ดเลือดแดงจะเป็นฤทธิ์ระยะสั้นและการยับยั้งฤทธิ์จะวัดได้ยาก
ระดับของสารในตัวอย่างเลือดจะเปลี่ยนแปลงได้ แม้ในขณะที่กำลังเตรียมตัวอย่าง

สำหรับการอภิปราย :

สมาชิกในกลุ่มใช้ สารคาร์บาเมตตัวไหนมากที่สุด (ชื่อสามัญและชื่อการค้า)

ข้อมูลอื่น ๆ :

สารกำจัดแมลงคาร์บาเมตต่างจากสาร ไส้ไอ-ไดไฮโอคาร์บาเมต สารประเภทหลังไม่มีฤทธิ์
ยับยั้งเอนไซม์โคลิเนสเทอเรส

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : บัญชีรายชื่อ(ชื่อสามัญ และชื่อการค้า) ของสารกลุ่มนี้ที่ใช้ในท้องถิ่น

Module เลขที่ V B 3

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : B สารกำจัดแมลง
เลขที่ : 3 สารออร์กาโนคลอรีน

ประเด็นหลัก :

สารออร์กาโนคลอรีนกระตุ้นระบบประสาทในสมอง
หากใช้ในขนาดสูงๆ เป็นระยะเวลานานๆ อาจจะมีผลต่อการทำงานของตับ
สารกลุ่มนี้ถูกเก็บไว้ในเนื้อเยื่อไขมันร่างกาย

สารกลุ่มนี้ส่วนมากจะคงทนในธรรมชาติ
และมีฤทธิ์ต่อสัตว์ทั่วไปซึ่งไม่ใช่สิ่งมีชีวิตเป้าหมาย แต่ฤทธิ์เหล่านี้ไม่พบในมนุษย์
ด้วยเหตุผลดังกล่าว สารกลุ่มนี้บางตัวจึงถูกจำกัดการใช้ หรือห้ามใช้ในหลายประเทศ

ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้และระดับความเป็นอันตราย:

อัลดริน (Ib)	คลอร์เดน (II)	เอ็นโดซัลแฟน (II)
ดีลดริน (Ib)	ดีดีที (II)	เฮปตาคลอร์ (II)
เอนดริน (Ib)	เอช ซี เอช (เช่น บี เอช ซี) (II)	เมธอกซีคลอร์ (ตาราง 5)

ระดับ : สูง

ประเด็นเสริม :

1. การกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการพิษเฉียบพลันที่เกิดขึ้นทั้งหมด
ดังนั้นการรักษาจึงต้องเป็นการรักษาตามอาการ การเหนี่ยวนำเอนไซม์ของตับในมนุษย์
เกิดขึ้นได้กรณีได้รับสัมผัสในปริมาณมากเป็นเวลานานเท่านั้น
2. ระดับของสารในเนื้อเยื่อไขมันของมนุษย์ขึ้นอยู่กับ การได้รับสาร และมีความสำคัญน้อย
3. ดีดีทีทำให้เกิดมะเร็งตับในหนูถีบจักรชนิดหนึ่ง แต่ไม่ได้ทำให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลอง
ชนิดอื่น ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ไม่คิดว่าเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์

สำหรับการอภิปราย :

สารออร์กาโนคลอรีนที่มีการอนุญาตให้ใช้ในประเทศ มีชื่อสามัญและชื่อการค้าว่าอะไรบ้าง

ข้อมูลอื่น ๆ :

1. การห้ามใช้สารกลุ่มนี้ เนื่องจากความคงทนของสารในวงจรลูกโซ่อาหาร และฤทธิ์พิเศษอื่น ๆ เช่น ทำให้เปลือกของไข่นกบางลง ดิถีที่มีประวัติการใช้ที่ปลอดภัยในมนุษย์ เพราะสามารถถูกดูดซึมได้น้อยมากจากผิวหนัง ยกเว้นในสารละลายที่เป็นน้ำมัน
2. ตารางที่ 5 ที่กล่าวถึงข้างบนนี้ หมายถึงตารางขององค์การอนามัยโลกซึ่งมีรายชื่อของสารออกฤทธิ์ที่มักไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ในสภาพการใช้ปกติ

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : บัญชีรายชื่อ(ชื่อสามัญและชื่อการค้า) ของสารกลุ่มนี้ที่ใช้ในท้องถิ่น

Module เลขที่ V B 4

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : B สารกำจัดแมลง
เลขที่ : 4 สารกลุ่มไพรีทรอยด์

ประเด็นหลัก :

สารกลุ่มไพรีทรอยด์มีผลต่อประสาท ทำให้การกระตุ้นประสาทนานขึ้น
และสามารถผ่านผิวของแมลงได้อย่างง่ายดาย

เป็นสารที่มีความไวทางชีวภาพสูง และใช้แบบเจือจางมาก
ดังนั้น อันตรายของสูตรตำรับที่มีต่อมนุษย์จึงต่ำ

ไพรีทรอยด์จะถูกเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และถูกกำจัดออกจากร่างกาย
ไม่ถูกสะสมในร่างกาย และฤทธิ์ของมันไม่ถูกสะสม

ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ และระดับความเป็นอันตราย :

ไบโอแอลเลธริน (II)	เคลต้าเมธริน (II)	แอลเลธริน (III)
ไซฮาโลธริน (II)	เฟนแวลอเรท (II)	เรสเมธริน (III)
ไซเปอร์เมธริน (II)	เพอร์เมธริน (II)	ไบโอเรสเมธริน (ตาราง 5)

ระดับ : สูง

ประเด็นเสริม :

1. มีรายงานการเกิดพิษโดยบังเอิญเนื่องจากการใช้สารกลุ่มนี้ในมนุษย์น้อยมาก แม้จะได้รับสารนี้ในปริมาณสูงก็ตาม
2. ในหนูขาว ความเป็นพิษจะสูงเฉพาะเมื่อได้รับโดยการฉีด
3. อาการพาเรสตีเซีย (รู้สึกเหมือนผิวหนังคัน หรือไหม้) ที่มีรายงานหลังการได้รับสัมผัสกับสารไพรีทรอยด์บางชนิด เกิดขึ้นจากการที่สารนี้ไปยึดระยะเวลาของระยะดื้อ (refractory period) ของปลายประสาทผิวหนัง ทั้งนี้อาการจะทุเลาลงเองภายใน 2-3 ชั่วโมง

สำหรับการอภิปราย :

มีสารเคมีชื่อสามัญ และชื่อการค้าอะไรบ้างในกลุ่มไฟรีทรอยด์ ที่สมาชิกในกลุ่มใช้

ข้อมูลอื่น ๆ :

1. สารกลุ่มนี้เป็นการพัฒนาสารเคมีที่มีฤทธิ์กำจัดแมลงจากพืชในตระกูลไฟรีทรม
2. ตารางที่ 5 ที่กล่าวถึงข้างบนนี้ หมายถึงตารางขององค์การอนามัยโลกซึ่งมีรายชื่อของสารออกฤทธิ์ที่มักไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ในสภาพการใช้ปกติ

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : บัญชีรายชื่อ (ชื่อสามัญและชื่อการค้า) ของสารกลุ่มนี้ที่ใช้ในท้องถิ่น

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : C สารกำจัดหนู
เลขที่ : 1 วอร์ฟาริน

ประเด็นหลัก :

วอร์ฟาริน ป้องกันไม่ให้วิตามิน K ถูกสร้างในร่างกาย
และลดการสร้างโปรโธมบิน (prothrombin) ในตับ ซึ่งเป็นสารจำเป็น
ต่อการแข็งตัวของเลือด

เป็นสาเหตุให้มีโลหิตไหลที่ผิวหนัง และส่วนอื่นๆ ในร่างกาย

วอร์ฟารินใช้เป็นยาสำหรับมนุษย์ เพื่อลดการแข็งตัวของเลือด
ซึ่งช่วยป้องกันโรคหัวใจวาย ในการใช้ยานี้ต้องมีการควบคุมขนาดอย่างระมัดระวัง

ประเด็นเสริม:

1. วอร์ฟารินจะไม่ออกฤทธิ์ทันทีทันใด จะถูกขับถ่ายออกอย่างรวดเร็วแต่จะยังคงแสดงฤทธิ์ได้นาน ต้องใช้ยาหลายครั้งจึงจะทำให้หนูตาย การที่มนุษย์หรือสัตว์ที่มีขนาดใหญ่กินสารนี้เข้าไปโดยบังเอิญเพียงครั้งเดียว จึงมีอันตรายน้อย
2. หนูขาวในหลายแหล่งได้มีการพัฒนาทางพันธุกรรมที่ต้านทานต่อวอร์ฟาริน

สำหรับการอภิปราย :

สารวอร์ฟารินที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ใช้ชื่อการค้าอะไร

ข้อมูลอื่น ๆ :

เนื่องจากสารกำจัดหนูที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีพิษสูงมาก ต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมดังนั้นอันตรายต่อมนุษย์จึงสูง วอร์ฟารินจัดอยู่ในกลุ่ม Ib แม้ว่าในทางปฏิบัติจะต้องใช้หลายครั้ง เพื่อช่วยลดการเกิดอันตรายจากการใช้องค์ประกอบความปลอดภัยโดยวิธีดังกล่าวนี้ จะใช้ไม่ได้กับสารกำจัดหนูชนิดอื่น

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ชื่อทางการค้าของสารนี้ที่ใช้ในห้องถื่น

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : C สารกำจัดหนู
เลขที่ : 2 อนุพันธ์ของวอร์ฟาริน

ประเด็นหลัก :

อนุพันธ์ของวอร์ฟารินถูกพัฒนาขึ้น เพื่อให้ใช้ร่วมกับหนูที่มีการพัฒนาความต้านทานทางพันธุกรรม

สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการห้ามการแข็งตัวของเลือด
เช่นเดียวกับวอร์ฟาริน แต่ใช้เพียงขนาดเดียวในการฆ่าหนู

สารเหล่านี้ออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการสร้างวิตามิน K
และมีผลต่อองค์ประกอบการแข็งตัวของเลือด จึงมีอันตราย
ต่อคน และสัตว์อื่นๆ สูงกว่าวอร์ฟาริน หากมีการรับประทานโดยไม่ได้ตั้งใจ

ตัวอย่าง :

คูมาฟูริล (Ia)

โบรไดฟาคูม (Ia)

ไดฟีนาคูม (Ia)

ไดฟาซิโนน (Ia)

คลอร์ฟาซิโนน (Ia)

ประเด็นเสริม :

แม้ว่าจะมียาต้านพิษที่จำเพาะเจาะจง ระดับความเป็นอันตรายสูงของสารในกลุ่มนี้ทำให้
จำเป็นต้องมีการใช้อย่างระมัดระวัง

สำหรับการอภิปราย :

สารในกลุ่มนี้ที่มีขายในประเทศไทยภายใต้ชื่อการค้าอะไร

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ชื่อทางการค้าของสารนี้ที่ใช้ในท้องถิ่น

Module เลขที่ V C 3

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : C สารกำจัดหนู
เลขที่ : 3 สารกำจัดหนูชนิดอื่น ๆ

ประเด็นหลัก :

1. สารกลุ่มแคลซิเฟอรอล เป็นสารใหม่ สารเหล่านี้จะมีผลต่อเมตะบอลิซึมของแคลเซียมและฟอสฟอรัส ดังนั้นจึงทำให้เกิดการรบกวนด้านเมตะบอลิซึมอย่างรุนแรง
ตัวอย่าง : เออร์โกซิเฟอรอล (Ib) โคเลแคลซิเฟอรอล (Ib)
2. ฟลูโอโรอะซิเตท เป็นสารที่มีพิษสูงมาก โดยการหยุดยั้งการหายใจในระดับเซลล์
ตัวอย่าง : โซเดียมฟลูโอโรอะซิเตท หรือ 1080 (Ia) ฟลูโอโรอะเซทาไมด์ หรือ 1081 (Ib)
3. สังกะสีฟอสไฟด์ ได้ถูกนำมาใช้เป็นเวลานานหลายปีแล้ว มีฤทธิ์ก่อให้เกิดความระคายเคืองและมีฤทธิ์กัดกร่อนระบบทางเดินอาหาร และรบกวนการสังเคราะห์โปรตีนอีกด้วย จัดเป็นสารอันตรายประเภท Ib
4. คลอร์รัลลอส มีฤทธิ์เสพติด ลดเมตะบอลิซึม และลดอุณหภูมิของร่างกาย จัดเป็นสารอันตรายประเภท II
5. อัลเลียมเป็นสารสะสมที่มีฤทธิ์ต่อระบบประสาท ทำให้เกิดการอักเสบของเส้นประสาทและผมร่วง ไม่ควร ใช้สารนี้เป็นสารกำจัดหนู เป็นสารอันตรายในประเภท Ib

สำหรับการอภิปราย :

สารประกอบเหล่านี้ที่มีจำหน่ายในประเทศไทย มีชื่อการค้าอะไรบ้าง

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ชื่อทางการค้าของสารเหล่านี้ที่มีในท้องถิ่น

Module เลขที่ V D 1

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : D สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อื่น ๆ
เลขที่ : 1 พาราควอท และไดควอท

ประเด็นหลัก :

อนุพันธ์ของสารไบไพรีดีลใช้เป็นสารกำจัดวัชพืช ซึ่งจะถูกทำให้หมดฤทธิ์เมื่อสัมผัสกับดิน

เป็นสารมีฤทธิ์กัดกร่อนอ่อนๆ ต่อตา การที่ได้สัมผัสกับสารนี้ซ้ำหลายครั้ง
หรือเป็นระยะเวลาหลายๆ อาจก่อให้เกิดผลต่อผิวหนัง เล็บและเยื่อจมูก
โดยทำให้เลือดไหล

สารนี้จะถูกดูดซึมเมื่อมีการสัมผัสผิวหนังเป็นเวลานานๆ
ในการใช้ปกติ จะจัดว่ามีอันตรายปานกลางหรือน้อย
สารออกฤทธิ์จัดเป็นสารอันตรายประเภท II

อย่างไรก็ตาม หากได้รับทางปาก ทางหลอดอาหาร และกระเพาะอันตรายจะเกิดขึ้น
จากฤทธิ์กัดกร่อน และจากการทำงานของตับและไตล้มเหลวอย่างรวดเร็ว
หากผู้ป่วยยังมีชีวิตอยู่ พาราควอทจะมีผลต่อปอด
และปกติจะถึงแก่ความตายภายในเวลา 2-3 อาทิตย์

ประเด็นเสริม :

พาราควอทออกฤทธิ์ด้านชีวเคมีในร่างกาย และโมเลกุลจะแสดงความเป็นพิษต่อเซลล์
ตรงบริเวณที่เกิดปฏิกิริยา

สำหรับการอภิปราย :

สารเหล่านี้ที่มีจำหน่ายในประเทศมีชื่อการค้าอะไรบ้าง

ข้อมูลอื่น ๆ :

พาราควอทก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ประกอบอาชีพบ้าง แต่ก็ไม่มากนัก ส่วนใหญ่เกิดจากกินสารนี้เข้าไปเพื่อจะฆ่าตัวตาย ใดควอทไม่ทำให้เกิดปัญหาในลักษณะนี้ ผลต่อไตและตับจะคล้ายกัน แต่ไม่เกิดผลต่อปอดในเวลาต่อมา

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ชื่อทางการค้าของสารนี้ที่มีในท้องถิ่น

Module เลขที่ V D 2

ระดับ : กลาง

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : D สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อื่น ๆ
เลขที่ : 2 เพนตากลอร์ฟีนอล และสารประกอบที่ใกล้เคียง

ประเด็นหลัก :

สารกำจัดเชื้อรา และสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มนี้
ออกฤทธิ์โดยการกระตุ้นเมตาบอลิซึมในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

ผลก็คือมีการเพิ่มอัตราการหายใจ และอุณหภูมิของร่างกายเพิ่มสูงขึ้น

การได้รับสัมผัสทางผิวหนังทำให้เกิดคลอร์แอกเน (โรคตุ่มพุพอง)

สารนี้จะถูกขับถ่ายออกทางปัสสาวะอย่างช้า ๆ อยู่นานประมาณ 1 อาทิตย์
ดังนั้นจึงอาจทำให้เกิดการสะสมภายในร่างกาย หากมีการได้รับซ้ำๆ

ตัวอย่าง :

เพนตากลอร์ฟีนอล (Ib) ไดโนเทอบ (Ib) ดีเอ็นไอซี (Ib)

ไดโนเซป (Ib) เมดิโนเทอบ (Ib) ไดโนแคป (III)

สำหรับการอภิปราย :

สารกลุ่มนี้ที่มีจำหน่ายในประเทศ มีชื่อการค้าอะไรบ้าง

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ชื่อทางการค้าของสารที่มีในท้องถิ่น

หน่วยที่ : V กลุ่มสารเคมี และกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
หัวข้อ : D สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อื่น ๆ
เลขที่ : 3 โลหะ

ประเด็นหลัก :

โลหะหลายชนิดถูกนำมาใช้หรือเคยถูกนำมาใช้เป็นสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์
กลไกการออกฤทธิ์ของโลหะสามารถค้นคว้าได้จากตำราพิษวิทยาทางอุตสาหกรรม

1. กลีของสารหนู เคยใช้เป็นสารกำจัดหนู สารกำจัดวัชพืช และสารกำจัดตัวอ่อน (Larva) สารหนูอนินทรีย์มีพิษสูงมาก และมีโอกาสทำให้เกิดมะเร็งในมนุษย์ ไม่ควรอนุญาตให้มีการใช้

ตัวอย่าง :

อาร์ซีนัสออกไซด์ (Ia) คิวปริกอาร์ซีนออาร์ซีนไนท์ (เจียวปารีส) (Ib)
แคลเซียมอาร์ซีนเนท (Ia) กรดไดเมทิลอาร์ซีนิก (กรดคาร์โคไดลิก) (III)
ตะกั่วอาร์ซีนเนต (Ib)

สารหนูอนินทรีย์มีพิษสูงมาก และมีโอกาสทำให้เกิดมะเร็งในมนุษย์
ไม่ควรอนุญาตให้มีการใช้

2. กลีออปรอทอินทรีย์ ใช้เป็นสารกำจัดเชื้อราบนเมล็ด

ตัวอย่าง : ปรอทเฟนิลอะซิเตรท และไนเตรท (Ia)

สารกลุ่มนี้ และสารที่คล้ายคลึงกัน มีพิษสูงมากและอาจก่อให้เกิดการทำลายระบบ
ประสาทอย่างถาวร ควรให้ใช้ในกรณีที่ไม่มีสารอื่นใช้ได้แล้วเท่านั้น

3. สารประกอบดีบุกอินทรีย์ ในขนาดความเข้มข้นต่ำๆในน้ำ เป็นสารที่มีฤทธิ์สูงต่อ
หอยทาก

ตัวอย่าง :

อะไซโซโคลทิน (Ib) เฟนทินอะซีเตท และไฮดรอกไซด์ (II)
บิส-(ไทรบิวทิล) ทินออกไซด์ (Ib) ไฮเซกซาทิน (III) เฟนบิวทาทิน (ตาราง 5)

4. เกลือทองแดง มีฤทธิ์กำจัดเชื้อรา

ตัวอย่าง :

คิวปรัสออกไซด์ (Ib)

คอปเปอร์ซัลเฟต (II)

คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (III)

ออกซิน-คอปเปอร์ (ตาราง 5)

ประเด็นเสริม :

1. ทัลเลียมซัลเฟต และสังกะสีฟอสไฟด์ เป็นสารกำจัดหนู
2. อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ เป็นสารรมควัน จะออกฤทธิ์ เช่นเดียวกับสังกะสีฟอสไฟด์

สำหรับการอภิปราย :

สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นโลหะที่มีจำหน่ายในประเทศไทยมีชื่อการค้าอะไรบ้าง

ทัศนูปกรณ์ที่แนะนำ : ชื่อทางการค้าของสารนี้ที่มีในท้องถิ่น