

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของสารกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารหรือส่วนประกอบของสารที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้นหรืออาจสกัดจากธรรมชาติออกมาในรูปของสารเคมี มีประสิทธิภาพในการป้องกัน ควบคุม และทำลายศัตรูพืช (แมลง และวัชพืช) ศัตรูสัตว์ (เชื้อโรค แมลง และสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น หนู แมลงสาบ และสัตว์ฟันแทะ เป็นต้น) (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2553)

สารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารเคมีที่มีการนำมาใช้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุม ป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ เช่น แมลงต่าง ๆ รวมถึงสัตว์ฟันแทะ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยป้องกันและกำจัดโรคที่เกิดจากสัตว์เป็นพาหะได้อีกทางหนึ่งด้วย (ศรัญญา พัวพลเทพ, 2558)

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สาร หรือส่วนผสมของสารที่ใช้ในการป้องกัน ทำลาย ควบคุมศัตรูพืช (ซึ่งรวมถึงพาหะนำโรคของคนและสัตว์) พืชและสัตว์ที่ไม่ต้องการ และก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิต กระบวนการผลิต การเก็บรักษา การขนส่ง หรือการตลาด สินค้าทางการเกษตร ไม้ ผลผลิตจากไม้ นอกจากนี้ยังหมายรวมถึงสารควบคุมการเจริญเติบโต สารทำให้ใบไม้ร่วง สารดูดความชื้น หรือสารที่ใช้ในผลไม้เพื่อป้องกันการร่วงของผลไม้ก่อนกำหนด และสารที่ใช้กับผลผลิตก่อนหรือหลังเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันผลผลิตจากการเสื่อมสภาพระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่ง ซึ่งในที่นี้ ไม่รวมถึงปุ๋ย สารอาหารสำหรับพืชและสัตว์ วัตถุเจือปนอาหาร และยาสำหรับสัตว์ (รัตนา ทรัพย์บำรุง, 2557)

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นคำที่ใช้เรียกรวมสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดสิ่งที่เป็นศัตรูพืชทั้งหมด ซึ่งได้แก่ โรคพืช แมลงและศัตรูพืช รวมทั้งวัชพืช ที่ทำความเสียหายให้แก่พืชที่ปลูก สารกำจัดศัตรูพืชจึงมีความเป็นพิษต่อศัตรูพืชที่ต้องการป้องกันกำจัด แต่อาจมีความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่ไม่ใช่ศัตรูพืช เช่น นก ปลา และสัตว์น้ำอื่น ๆ มากหรือน้อยแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาทางเคมี และปริมาณของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (สืบศักดิ์ สนธิรัตนและคณะ, 2549)

ประเภทของสารกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีที่มีการใช้เป็นปริมาณมาก และมักทำให้ผู้ใช้เกิดอาการเจ็บป่วย มี 3 กลุ่มใหญ่ คือ สารกำจัดแมลง สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะ และสารกำจัดวัชพืช (สุธาสนี อึ้งสูงเนิน, 2558) โดยสารกำจัดศัตรูพืช เป็นสารที่ใช้เพื่อป้องกันโรคพืชและสัตว์เลี้ยงที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อาจเป็นสารกำจัดแมลง เชื้อรา หนูกา หนู กระรอก และสารเร่งการเจริญเติบโต มี 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มสารประกอบฟอสเฟต (Organophosphate) และกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเป็นสารเอสเทอร์ (Ester) ของกรดฟอสฟอริก (Phosphoric acid) สารกลุ่มนี้นับเป็นยาปราบศัตรูพืชที่ใช้กันมากในปัจจุบัน สำหรับชนิดที่เป็นที่รู้จักกันดีทั่วไปนั้น ได้แก่ โคลอร์ไพริฟอส (Chlorpyrifos) โมโนโคร

โทรฟอส (Monocrotophos) เมวินฟอส (Mevinphos) ไดเมทโทเอต (Dimethoate) ไดโครโทรฟอส (Dicrotophos) พาราไรออน-เมทิล (Parathion-methy) และพาราไรออน (Parathion)

2. กลุ่มสารกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) สารกลุ่มคาร์บาเมตนี้เป็นสารสังเคราะห์จากสารอนุพันธ์ของสาร Physostigmine โดยเป็นสารอัลคาลอยด์ที่สกัดได้จากพืช Calabar bean (Physostigma venenosum) ต่อมาการสังเคราะห์สาร Prostigmine ซึ่งเป็นสาร analogue ของ Physostigmine สารในกลุ่มนี้ที่เป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ คาร์บาริล (Carbaryl) เมทโธมิล (Methomyl) คาร์โบฟูราน (Carbofuran) เมธิโอคาร์บ (Methiocarb) สารกลุ่มคาร์บาเมตโดยทั่วไปมีการตกค้างสั้น และสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว

3. กลุ่มสารประเภทไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) สารไพรีทรอยด์หรือไพรีทรอยด์สังเคราะห์ โครงสร้างโมเลกุลจากสาร Pyrethrins ที่สกัดได้จากดอกไม้พวกดอกเบญจมาศ สารกลุ่มนี้ที่รู้จักและใช้กันในขณะนี้ ได้แก่ ไซเปอร์เมทริน (Cypermethin), แลมป์ตา-ไซฮาโลทริน คาราเต้ เดลต้ามีทริน ไพเรทริน ไบโอเรสเมทริล Baygon aerosol สารเหล่านี้จะสลายตัวเร็วใน 3-7 วัน

4 กลุ่มสารประกอบคลอรีน (Organochlorine) สารกำจัดศัตรูพืชสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ที่มีโมเลกุลประกอบไปด้วยคาร์บอน (C) คลอรีน (Cl) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มย่อยได้อีก 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มอนุพันธ์ของคลอรีนเอเทนส์ (Chlorinated Ethanes Derivatives) อาจเรียกว่ากลุ่ม ดีดีที อนาล็อกซ์ (DDT Analog) สารในกลุ่มนี้ที่รู้จักกันดีได้แก่ ดีดีที (DDT), ไดโคฟอล (Dicofol)
- กลุ่มไซโคลไดเอินส์ (Cyclodienes) ชนิดของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มนี้ที่สำคัญ ได้แก่ ออลดริน (Aldrin) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) คลอร์ดาน (Chlordane)
- กลุ่มเฮกซาคลอร์ไซโคลเฮกเซน (Hexachlorocyclohexanes) ชนิดของสารกำจัดศัตรูพืช กลุ่มนี้ที่สำคัญ ได้แก่ บี เอช ซี (BHC) ลินเดน (Lindane)

การเข้าสู่ร่างกายของสารกำจัดศัตรูพืช

สารกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดมีความเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ อันตรายมักเกิดจากการใช้อย่างไม่ระมัดระวัง ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือ เกิดจากอุบัติเหตุ เช่น การซารุดแตกหัก รั่วไหล ของอุปกรณ์การฉีดพ่น และภาชนะบรรจุ รวมทั้งการกำจัดภาชนะที่ใช้แล้วอย่างไม่ถูกต้อง มนุษย์อาจได้รับสารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง ดังต่อไปนี้

1. การเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง สารกำจัดศัตรูพืชจะเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังโดยตรง เช่น เกษตรกรสัมผัสกับพืชผลที่เพิ่งจะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารกำจัดศัตรูพืชสัมผัสผิวหนัง หรือ เสื้อผ้าที่เปียกชุ่มด้วยสารกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรสัมผัสกับสารกำจัดศัตรูพืชด้วยมือเปล่า การซักเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืช

2. การเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ เกษตรกรที่ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช หรือ ผู้คนที่อยู่ใกล้กับผู้ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชจะได้รับสารกำจัดศัตรูพืชผ่านทางทางการหายใจได้ง่ายที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อันตรายมากที่สุดคือสารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มิกลินเพราะเกษตรกรจะไม่รู้สึกรับรู้เลยว่าได้สูดดมสารกำจัดศัตรูพืชเข้าไป

3. การเข้าสู่ร่างกายทางการกลืนกิน โดยบังเอิญ หรือ โดยเจตนา เมื่อคนเรากินอาหารหรือ ดื่มน้ำที่ปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชเข้าไป

ความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีแต่ละชนิดนั้นมีความเป็นพิษแตกต่างกัน ซึ่งความเป็นพิษ (Toxicity) นี้เป็นคุณสมบัติ ที่เป็นอันตรายประจำตัวของสารเคมีนั้น ๆ ส่วนใหญ่สารเคมีที่มีความเป็นพิษสูงก็มักจะมี ความอันตรายสูงด้วย แต่อย่างไรก็ตามอันตราย (Hazard) นี้จะมากน้อยแค่ไหนนั้นก็ขึ้นอยู่กับโอกาสที่ สารเคมีตัวนั้นจะทำให้เกิดผลเสียหรืออันตรายแค่ไหน และสภาพการใช้สารเคมีนั้น ๆ มีมาตรการ ป้องกันอย่างไรด้วย ทำให้สารเคมีบางชนิดอาจจะมีความเป็นอันตรายสูงแต่จัดว่าเป็นสารเคมีที่มีความ เป็นพิษไม่สูงก็ได้เช่นกัน ดังนั้น ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือความรุนแรงของอาการพิษ ที่ผู้ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแสดงออกมา หลังจากได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปในร่างกายไม่ว่า จะโดยทางใดหรือวิธีการใดก็ตาม โดยความรุนแรงของอาการพิษที่เกิดขึ้นนี้จะมากหรือน้อยขึ้นกับ ปริมาณของสารเคมีที่ได้รับ อย่างไรก็ตามพิษของสารกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ สามารถแบ่งออกได้ ดังต่อไปนี้

1. พิษของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate poisoning) โดยสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตนี้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้หลายทางด้วยกัน เช่น โดยการกิน การหายใจ และซึมเข้าทางผิวหนัง ความเป็นพิษของสารในกลุ่มนี้จะขึ้นอยู่กับอัตราการ เปลี่ยนแปลงของสารพิษในร่างกาย เช่น โดยวิธีไฮโดรไลซิสในตับซึ่งโดยทั่วไปแล้วสารกลุ่ม ออร์กาโนฟอสเฟตนี้จะมีพิษเฉียบพลันต่อมนุษย์รวมทั้งสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังด้วย หากมีอาการเฉียบพลันจะทำให้มีอาการทางสมองเนื่องจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง อาการที่พบ ได้แก่ มีนศีรษะ ปวดศีรษะ ง่วง ซึม กระสับกระส่าย ถ้าอาการมากอาจชัก และหมดสติได้ ผู้ป่วยที่มีอาการมากอาจตายได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากกระบวนการหายใจล้มเหลว ซึ่งอาจ เกิดขึ้นได้จากหลอดลมตีบตัน กล้ามเนื้อของระบบหายใจเป็นอัมพาต และศูนย์ควบคุม การหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรง อาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลียไม่มีแรงเป็นเวลานาน สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชชนิดที่มีพิษร้ายแรง ได้แก่ โมโนโครโทฟอส พาราไธออนเมทิล เมธาไมโทฟอส ไดโครโทฟอส ชนิดที่มีพิษในระดับกลาง ได้แก่ คลอร์ไพริฟอส ไดเมทโทเอท มาลาไรออน

2. พิษของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine poisoning) ร่างกาย มนุษย์จะได้รับ หรือ ดูดซึมสารกลุ่มนี้เข้าสู่ร่างกายได้โดยการกิน และหายใจ และเมื่อเข้าสู่ร่างกาย แล้วจะไปสะสมอยู่ในไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนทำให้เกิดอาการพิษ ทั้งแบบเรื้อรังและแบบเฉียบพลัน ดังนี้ อาการพิษแบบเรื้อรัง ผู้ป่วยจะแสดงอาการผิดปกติต่อระบบ ทางเดินอาหาร มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลดเหน็ดเหนื่อย และเมื่อยล้าตาม ร่างกาย นอกจากนี้ยังพบว่าพิษสะสมระยะยาวของ DDT เป็นสาเหตุของมะเร็ง มีผู้รายงานว่า DDT เป็นสารก่อมะเร็งตับ มะเร็งเม็ดเลือดขาว และทำให้เกิดโลหิตจางด้วย ผลการศึกษาทางระบาดวิทยา ของการเกิดมะเร็งเต้านมในสตรีจากสาร DDT กลไกของการทำให้เกิดมะเร็งของสารกำจัดแมลง DDT นั้น โดยทั่วไปยังไม่ทราบแน่นอน สันนิษฐานว่าอาจเกิดเนื่องจาก DDT ไปกระตุ้นเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้อง

กับกระบวนการเมตาบอลิซึมของสารก่อมะเร็งหลาย ๆ ชนิด สำหรับสาร DDT จะทำให้เกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร คือ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสียเกิดอาการพิษต่อระบบประสาท โดยเฉพาะส่วนปลายผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจะแสดงอาการไวต่อสิ่งเร้ามาก ภาวะทรมาน เย็นศีรษะ เสียการทรงตัว อาจพบอาการหลงลืม และอาจมีอาการชักแบบเกร็งกระตุก ชักและโคมา (เนื่องจากเกิดการกดการหายใจ) สารนี้อาจทำให้เกิดการตายของเซลล์ตับ มีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ตับ และการสำลักสารกำจัดศัตรูพืชจะทำให้เกิดอาการปอดอักเสบ

3. พิษของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate poisoning) พิษกลุ่มนี้ผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับสารกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเดียวกับบอร์กาโนฟอสเฟต และก่อให้เกิดอาการเหมือนกันพิษกลุ่มนี้มีผลต่อระบบประสาทในระยะสั้นโดยกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Acetylcholinesterase แต่ระยะเวลาออกฤทธิ์สั้นกว่ากลุ่มบอร์กาโนฟอสเฟต และสลายตัวรวดเร็ว ทำให้ต้องรีบตรวจเลือดทันทีหลังสัมผัส และเกิดอาการ เพราะระดับเอนไซม์จะลดลงสู่ระดับปกติได้เร็วกว่าบอร์กาโนฟอสเฟตมาก

4. พิษของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroid poisoning) สารกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์มีกลไกออกฤทธิ์เช่นเดียวกับสารพวกบอร์กาโนคลอรีน แต่ฤทธิ์อ่อนกว่ามักใช้สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือนเพราะออกฤทธิ์ให้เกิดอัมพาตในแมลงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างต่ำ อาการพิษจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหารอ่อนเพลียมีอาการง่วง ปวดศีรษะ มึนงง การรับประทานสารนี้ในปริมาณสูง (200-500 มิลลิกรัม) ทำให้เกิดอาการโคมาภายใน 20 นาที กล้ามเนื้อกระตุกไม่พร้อมกัน และชัก (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2559)

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ ในปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายชนิดหลากหลายชื่อทางการค้า บางครั้งเกษตรกรใช้สารเคมีผสมรวม ๆ กันเพราะมีความเชื่อว่าจะได้ผลดี แต่บางครั้งก็ไม่ทราบว่าเป็นชนิดเดียวกัน และยังเป็นชนิดที่มีความเป็นพิษสูง เกษตรกรจึงมีโอกาสเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากยิ่งขึ้น ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องรู้ว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้มีความเป็นพิษอยู่ในระดับใดโดยตรวจสอบได้จากชื่อสามัญที่ฉลากติดภาชนะที่บรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้น ๆ แล้วนำไปสอบถาม หรือขอข้อมูลจากเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำสถานีอนามัย ระดับความเป็นพิษ สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

- ระดับหนึ่ง เอ หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษ ร้ายแรงยิ่ง
- ระดับหนึ่ง บี หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษ ร้ายแรง
- ระดับสอง หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษ ปานกลาง
- ระดับสาม หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษ เล็กน้อย
- ระดับสี่ หมายถึง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษ น้อยมาก

สมบัติของสารเคมีทางกายภาพและเคมี เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดพิษ ได้แก่ ความสามารถในการละลายในไขมัน ขนาดโมเลกุล ความเป็นกรด-ด่าง ความเสถียรภาพ และส่วนประกอบโครงสร้างทางเคมีของสารเคมี เป็นต้นนอกจากนี้เราสามารถดูระดับความเป็นพิษของสารเคมีได้จากสีของฉลากภาชนะบรรจุ ได้แก่ ฉลากสีแดงแสดงถึงความเป็นพิษร้ายแรงยิ่งหรือ ร้ายแรง ฉลากสีเหลืองแสดงถึงความเป็นพิษปานกลาง ฉลากสีน้ำเงินแสดงถึงความเป็นพิษเล็กน้อย

อย่างไรก็ตามเมื่อเกษตรกรทราบว่าสารเคมีที่ใช้อยู่มีความเป็นพิษอยู่ระดับไหน ทำให้สามารถเลือกใช้สารเคมีชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติในการทำลายศัตรูพืชเหมือนกัน แต่มีความเป็นพิษต่ำกว่าเพื่อความปลอดภัยของเกษตรกรเอง นอกจากการดูระดับความเป็นพิษแล้ว เกษตรกรควรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตรงกับศัตรูพืชที่พบ หรืออาจเลือกใช้สารชีวภาพในการกำจัดศัตรูพืชแทน การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้แมลง เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน กำจัดศัตรูพืช แทนการใช้สารเคมี

เกษตรกรสามารถศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้จากฉลากติดภาชนะบรรจุ ซึ่งจะมีข้อมูลเกี่ยวกับระดับความเป็นพิษ อาการภายหลังจากการได้รับสารเคมีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น วิธีการป้องกันอันตราย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ต้องใช้วิธีการ และขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น กรณีสารเคมีหกรด เปรอะเปื้อน หรือเกิดไฟไหม้ เป็นต้น (สำนักงานโรคจากการประกอบอาชีพ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2553)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดพิษ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดพิษของสารเคมี มีดังนี้

1. ปริมาณสารเคมี (Dosage)

ปริมาณสารเคมีเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดพิษ สารเคมีใดที่ต้องได้รับในปริมาณสูงถึงจะเกิดพิษ จัดเป็นสารเคมีที่ไม่มีพิษ หรือมีพิษน้อย ในทางตรงกันข้าม สารเคมีใดก็ตาม หากได้รับในปริมาณเพียงเล็กน้อยแล้วเกิดความเป็นพิษต่อร่างกาย ถือว่าสารเคมีนั้นมีพิษสูง อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารเคมีที่เท่ากันอาจทำให้เกิดพิษต่างกันระหว่างผู้ใหญ่ และเด็ก กล่าวคือ สารเคมีบางชนิด อาจไม่ก่อให้เกิดพิษใด ๆ ต่อผู้ใหญ่ อย่างไรก็ตาม หากเด็กและทารกได้รับสารเคมีในปริมาณเดียวกัน อาจทำให้เกิดพิษได้

2. ระยะเวลาสัมผัสสารเคมี (Time)

นักพิษวิทยาได้แบ่งการสัมผัสในสัตว์ทดลองเป็น 4 ระดับ ได้แก่ เฉียบพลัน (Acute) กึ่งเฉียบพลัน (Sub-acute) กึ่งเรื้อรัง (Sub-chronic) และเรื้อรัง (Chronic) ซึ่งสารเคมีแต่ละชนิด แสดงความเป็นพิษในปริมาณที่สัมผัส และระยะเวลาสัมผัสแตกต่างกัน

3. วิธีการสัมผัสสารเคมี (Route of Exposure)

โดยปกติ สารเคมีส่วนมากจะเกิดพิษสูงเมื่อสารเคมีนั้นเข้าทางกระแสเลือด (การฉีดเข้าทางกระแสเลือดโดยตรง) รองลงมา คือ การรับประทาน และการเข้าทางผิวหนัง อย่างไรก็ตามสารเคมีบางชนิดที่เกิดพิษสูงเมื่อสารเคมีนั้นเข้าทางผิวหนังมากกว่าเข้าทางการรับประทาน

4. คุณลักษณะของสารเคมี (Characteristics)

5. ปฏิกริยาของสารเคมีเมื่อเข้าสู่ร่างกาย (Interaction of Compounds)

ปฏิกริยาของสารเคมีที่เกิดขึ้นเมื่อสารเคมีหลายชนิดเข้าสู่ร่างกาย เกิดขึ้นได้ 4 ทาง แล้วแต่ชนิดสารเคมีที่ได้รับสัมผัสแต่ละชนิด ซึ่งประกอบด้วย

5.1 ปฏิกริยาแบบรวมฤทธิ์ (Additive interaction) หมายถึง พิษที่เกิดขึ้นกับร่างกายเป็นการรวมพิษของสารเคมีแต่ละชนิด ($1+1 = 2$)

5.2 ปฏิกริยาแบบเสริมฤทธิ์ (Synergistic interaction) หมายถึง ปฏิกริยาของสารเคมีที่เกิดการรับสัมผัสสารเคมีมากกว่า 2 ชนิด แล้วฤทธิ์ที่เกิดขึ้นมากกว่าที่ควรจะเป็น ($1+1 = 10$)

5.3 ปฏิกริยาแบบเพิ่มศักยภาพการเกิดพิษ (potential interaction) หมายถึง ปฏิกริยาของสารเคมีที่รับสัมผัสสารเคมีหนึ่งชนิด จะไม่เกิดพิษใด ๆ แต่ถ้าสัมผัสสารเคมีอีกชนิดจะทำให้เกิดพิษมากขึ้น ($1+0 = 5$)

5.4 ปฏิกริยาแบบหักล้าง (antagonistic interaction) หมายถึง ปฏิกริยาของสารเคมีที่เกิดการรับสัมผัสสารเคมีมากกว่า 2 ชนิด แล้วฤทธิ์ที่เกิดขึ้นน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ($1+1 = 1$)

6. ปัจจัยของมนุษย์ (Human Factors)

ปัจจัยของมนุษย์ที่มีผลต่อการเกิดพิษ ได้แก่ อายุ เพศ กรรมพันธุ์ และภาวะโภชนาการ เป็นต้น

6.1 อายุ อัตราการย่อยสลายและการกำจัดสารพิษของทารกแรกเกิดจะน้อยกว่าผู้ใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากทารกแรกเกิดยังมีพัฒนาการของร่างกายที่ไม่สมบูรณ์จนกว่าจะอายุ 6-12 เดือน ดังนั้น หากทารกแรกเกิดได้รับสารพิษเข้าไป ระบบย่อยสลายและกำจัดสารเคมีจึงไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ และเกิดพิษได้มากกว่าผู้ใหญ่ ในทางกลับกันคนที่มีอายุมากจะมีระบบการย่อยสลายและการกำจัดสารพิษที่ด้อยกว่าคนที่มีอายุน้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องจากการเสื่อมสภาพของระบบการทำงานในร่างกาย

6.2 การเกิดพยาธิสภาพในอวัยวะต่าง ๆ การเกิดพยาธิสภาพที่ตับ ไต หัวใจและหลอดเลือด ปอด หรือสมอง ซึ่งเป็นอวัยวะที่ใช้ในการย่อยสลายสารเคมีในร่างกาย ดังนั้น หากเกิดพยาธิสภาพที่อวัยวะดังกล่าว ก็จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการย่อยสลายและกำจัดสารเคมีออกจากร่างกายได้

7. ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Factors)

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น และฤดูกาล ยกตัวอย่างเช่น อุณหภูมิส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานในร่างกาย รวมทั้งกระบวนการออกฤทธิ์ และทำลายพิษของสารเคมีด้วย โดยสารเคมีจะสามารถดูดซึมได้ดีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น (รัตนา ททรัพย์บำรุง, 2557)

การแสดงอาการจากการได้รับสารพิษ

การแสดงอาการจากการได้รับสารพิษ สำหรับผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพของผู้ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะมีการแสดงอาการจากการได้รับสารพิษมีอยู่ 2 แบบ คือ

1. พิษเฉียบพลัน จะมีอาการแสดงเกิดขึ้นเมื่อได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทันทีภายใน 24 ชั่วโมง เช่น ปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน เจ็บหน้าอก ปวดกล้ามเนื้อ เหงื่อออกมาก ท้องร่วง เป็น ตะคริว หายใจติดขัด มองเห็นไม่ชัดเจนหรือเสียชีวิต สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 ผลกระทบที่รุนแรงเฉพาะส่วน คือ ผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีผลเพียงบางส่วนในร่างกายในส่วนที่สัมผัสกับสารเคมีนี้โดยตรง เช่น ทำให้ระคายเคือง ผิวหนังแห้งไหม้ รอยแดงต่าง ระคายเคืองจมูก ตา คอ น้ำตาไหล และไอ เล็บมือเล็บเท้าเปลี่ยนสีเป็นสีฟ้า สีดำ เป็นต้น

1.2 ผลกระทบที่รุนแรงต่อระบบของร่างกาย คือ ผลกระทบจะเกิดขึ้นต่อระบบของร่างกายทั้งหมดเมื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย โดยเลือดจะเป็นตัวพาสารเคมีเหล่านี้ไปยังทุก ๆ ส่วนของร่างกาย และจะส่งผลกระทบต่อ หัวใจ ปอด ภาวะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต กล้ามเนื้อ สมอง และประสาท

2. พิษเรื้อรัง มีลักษณะอาการที่ร่างกายค่อย ๆ แสดงผลออกมาอย่างช้า ๆ ซึ่งเป็นผลจากการที่ร่างกายค่อย ๆ ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปทีละน้อย ๆ แต่เป็นระยะเวลาานาน ซึ่งทำให้เกิดการ

สะสมของสารเคมีเหล่านี้ในร่างกายเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกว่าที่ระดับของสารเคมีเหล่านี้จะสูงพอที่จะเกิดผลกระทบต่อระบบของร่างกายได้ ซึ่งอาการนั้นจะแตกต่างกันไปตามชนิดของสารเคมีที่ได้รับเข้าไปในร่างกาย โดยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษเรื้อรังส่งผลกระทบต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายได้ ดังนี้

2.1 ระบบผิวหนังและกล้ามเนื้อ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่เป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาที่ระบบผิวหนัง และกล้ามเนื้อ เนื่องจากทำให้ผิวหนังถูกทำลายโดยพิษของสารเคมีเหล่านั้นและยังเกิดปฏิกิริยาทางผิวหนังในรูปแบบต่าง ๆ ด้วย เช่น อาการแพ้ และการสัมผัสกับแสงแดดทำให้ปัญหาทางผิวหนังที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดยิ่งมากขึ้น

2.2 ระบบประสาท

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดมีอันตรายมากต่อระบบประสาทและสมอง ซึ่งสารเคมีที่มีอันตรายต่อระบบประสาท เรียกว่า นิวโรทอกซินส์ อาการบางอย่างของโรคเนื้อเยื่อทางสมองที่เนื่องมาจากสารกำจัดศัตรูพืช เช่น ปัญหาด้านความทรงจำอย่างรุนแรง การทำสมาธิยาก บุคลิกภาพเปลี่ยนไป การเป็นอัมพาต เป็นลม หมดสติ และอาจมีอาการหนัก (Coma) ผลระยะยาวพบอาการโรคปอดอักเสบ แขนขาชาหมดแรงจนถึงขั้นอัมพาต

2.3 ระบบตับ

เนื่องจากตับเป็นแหล่งการกำจัดสารพิษที่เข้าสู่ร่างกายเพื่อให้ร่างกายได้รับพิษ จากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยลง ดังนั้น ถ้าร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นประจำ ตับก็จะต้องทำหน้าที่อย่างหนักในการขจัดสารพิษอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะเกิดอันตรายต่อตับในระยะยาวจนอาจเป็นตับอักเสบและมะเร็งในที่สุดได้

2.4 ระบบกระเพาะอาหาร

การได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการกินเป็นระยะเวลานานไม่ว่าจะโดยบังเอิญหรือตั้งใจจะทำให้มีผลต่อกระเพาะอาหารที่รุนแรงมากขึ้นเนื่องจากกระเพาะอาหารจะถูกทำลายเป็นอย่างมาก และสารเคมีก็จะซึมผ่านผนังกระเพาะอาหารเข้าสู่ส่วนอวัยวะ และระบบอื่น ๆ ของร่างกายด้วย ดังนั้น การอาเจียนปวดท้อง และท้องเสียจึงเป็นอาการทั่วไปของผู้ที่ได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.5 ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดจะก่อให้เกิดอาการแพ้ที่แตกต่างกันไป ซึ่งร่างกายของแต่ละคนจะมีปฏิกิริยาตอบสนองที่แตกต่างกัน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดจะเข้าไปรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายแต่บางชนิดทำให้ความสามารถในการต่อสู้กับการติดเชื้อโรคของร่างกายลดลง จึงทำให้เกิดการติดเชื้อง่ายขึ้น

2.6 ระบบความสมดุลกับฮอร์โมนในร่างกาย

ฮอร์โมนเป็นสารเคมีที่ถูกผลิตจากต่อมไร้ท่อ และอวัยวะต่าง ๆ เช่น สมอง ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไต ลูกอัณฑะ และรังไข่ เพื่อควบคุมระบบการทำงานของร่างกาย ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดมีผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ส่งผลให้เกิดความผิดปกติในการผลิตเซลล์สุจิและเซลล์ไข่ นอกจากนี้แล้วยังส่งผลทำให้ต่อมไทรอยด์โตขึ้น และเป็นมะเร็งในที่สุด (สุภาณี พิมพ์สมาน, 2537)

การทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

วิธีปฏิบัติตนในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้

1. การปฏิบัติตนก่อนการฉีดพ่น ได้แก่

1.1 ก่อนที่จะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรอ่านฉลากที่ติดมากับภาชนะบรรจุสารเคมีนั้น ให้เข้าใจเกี่ยวกับวิธีใช้ ขนาด ปริมาณ วิธีการป้องกันอันตราย และวิธีแก้พิษ เป็นต้น

1.2 ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ให้ถูกต้องตามอัตราส่วนที่ระบุในฉลาก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลาย ๆ ชนิดสามารถผสมใช้ร่วมกันได้ แต่ต้องแน่ใจว่าผสมอย่างถูกต้องได้สัดส่วนอย่างเหมาะสม และต้องเตรียมน้ำสะอาดไว้อย่างเพียงพอสำหรับชำระล้างร่างกาย ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน เช่น สารเคมีกระเด็นเข้าตา หรือหกเปรอะเปื้อนร่างกาย เป็นต้น

1.3 ขณะทำการผสมสาร ควรกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องให้พ้นจากบริเวณนั้น

1.4 ขณะผสมสาร ไม่ควรใช้มือเปล่ากวน ควรใช้ไม้หรือวัสดุอื่นแทน และควรสวมถุงมือทุกครั้งในขณะตวง หรือรินสาร

1.5 สวมเสื้อผ้า อุปกรณ์ป้องกันในขณะทำการผสมสารเคมี เช่น ถุงมือ เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว เป็นต้น

1.6 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดควรบรรจุในภาชนะที่บรรจุมาแต่เดิม ถ้าจะถ่ายใส่ภาชนะใหม่ ต้องปิดป้ายชัดเจนว่าเป็นสารเคมีอะไรเพื่อป้องกันการหยิบผิด และภาชนะใหม่ที่บรรจุต้องแน่ใจว่าปิดฝาสนิทไม่มีการรั่วซึมออกนอกภาชนะภายนอก

1.7 ห้ามกินอาหาร น้ำ หรือสูบบุหรี่ในขณะทำการผสมสารเคมี

1.8 หลีกเลี้ยงและระมัดระวังมิให้สารเคมีหกเลอะเทอะ ถ้าเกิดเหตุดังกล่าวให้รีบล้างด้วยสบู่และน้ำมากทันที

1.9 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ผสมให้พอดีหมดในครั้งเดียวแล้ว หากใช้ไม่หมดควรจัดเก็บให้มิดชิดห่างไกลจากเด็ก สัตว์เลี้ยง และไม่ปนเปื้อนแหล่งน้ำหรืออาหาร

1.10 ตรวจสอบเช็คอุปกรณ์การฉีดพ่นให้อยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุดก่อนที่จะนำไปฉีดพ่น

2. การปฏิบัติตนขณะทำการฉีดพ่น ได้แก่

2.1 สวมเสื้อผ้าให้มิดชิด เช่น กางเกงขายาว เสื้อแขนยาว สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากากที่มีไส้กรองอากาศ ถุงมือ หมวก เป็นต้น

2.2 ไม่ควรรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ในขณะฉีดพ่นหรือในบริเวณที่ทำการฉีดพ่น

2.3 ขณะฉีดพ่นควรกันบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องให้พ้นจากบริเวณนั้น

2.4 ไม่ควรฉีดพ่นขณะที่ลมแรง หรือฝนตก และควรยืนอยู่เหนือลมเสมอ

2.5 ห้ามใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีการรั่วซึมของสาร ในขณะทำการฉีดพ่น

2.6 ในกรณีที่หัวฉีดเกิดการอุดตัน ห้ามใช้ปากเป่าหัวฉีดพ่นนั้น

3. การปฏิบัติตนหลังทำการฉีดพ่น ได้แก่

3.1 ในกรณีที่เกษตรกรมีการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางผิวหนัง ให้ทำการล้างชำระด้วยน้ำสะอาดนาน ๆ อย่างน้อย 15 นาที รับประทานอาหารที่สะอาดทันที

3.2 การชักชุดที่ใส่ฉีดพ่นควรแยกซักจากเสื้อผ้าอื่น ๆ และไม่นำชุดสวมใส่สำหรับฉีดพ่นสารเคมีมาใช้สวมใส่ในกรณีอื่น ๆ

3.3 ชำระล้างอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ โดยแยกชำระล้างจากอุปกรณ์เครื่องมือปกติทันที

3.4 ไม่เข้าไปในบริเวณที่ฉีดพ่นสารเคมีในระยะเวลาที่ไม่ปลอดภัย

3.5 ไม่เก็บพืชผักมาขาย หรือรับประทานก่อนเวลาที่กำหนดไว้ในฉลาก (สำนักงานโรคจากการประกอบอาชีพ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2553)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Fenik et al. (2011, pp 814–816) กล่าวว่า จากการศึกษาการแพร่กระจายของสารกำจัดศัตรูพืชในอาชีพทางการเกษตรพบว่าโอกาสที่สารดังกล่าวจะแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมมีได้หลายทางและมีการแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะการใช้สารพิษในลักษณะการฉีดพ่นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งสาเหตุหลักที่เกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากสามารถกำจัดแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวห้ำ มวนเขียวดูดไข่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น ได้อย่างรวดเร็ว หากพิจารณาถึงผลกระทบของสารดังกล่าวพบว่าสารกำจัดศัตรูพืช มีผลกระทบต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม หากเกษตรกรใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกวิธี ซึ่งอาจส่งผลทำให้แมลงสร้างความต้านทาน อาจเกิดการระบาดรุนแรงมากขึ้น หรือ อาจเกิดแมลงศัตรูข้าวชนิดใหม่ได้ เป็นต้น

วันวิสา สนิทเชื้อ และ สกฤรัตน์ อุษณวารรงค์ (2554) รายงานว่าสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม carbamate โดยเฉพาะ carbaryl สามารถทำให้เกิดมะเร็งต่อมน้ำเหลืองแก่เกษตรกรได้ ซึ่งจากการศึกษาความเสี่ยงของเกษตรกรต่อการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชพบว่า ประชากรที่อยู่ในเขตเกษตรกรรมมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเกี่ยวกับมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) สูงกว่าประชากรที่อยู่อาศัยนอกเขตเกษตรกรรม

Sukesh Narayan, and et al. (2012) รายงานว่าจากการศึกษาปริมาณการตกค้างของสารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืชในผักที่เก็บรวบรวมมาจากตลาดต่าง ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ HPLC (High-Performance liquid Chromatography) พบว่าในผักมีการตกค้างของสารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืชอยู่ระหว่าง 0.006–0.091 and 0.020–0.314 $\mu\text{g kg}^{-1}$ อย่างไม่เกินค่าที่วิเคราะห์ได้ยังไม่เกินปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่กำหนดในผัก (MRL)

Jason B. Beldent, and et. Al. (2012) รายงานว่าจากการสุ่มตรวจวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชในตะกอนดินบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในโคโลราโดในนอร์ทเท็กซัสและนิวเม็กซิโกในภาคใต้พบว่าในตะกอนดินมีการปนเปื้อนของสาร Acetochlor, metolachlor trifluralin metolachlor, trifluralin และ pendimethalin ซึ่งสารบางชนิด เช่น metolachlor, trifluralin และ pendimethalin มีความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชที่มีสูงพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อพืช ซึ่งควรมีการเฝ้าระวังอันตรายจากสารดังกล่าวเนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนไปสู่สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้

Fenik et al. (2011, pp 814–816) กล่าวว่า จากการศึกษาการแพร่กระจายของสารกำจัดศัตรูพืชในอาชีพทางการเกษตรพบว่าโอกาสที่สารดังกล่าวจะแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมมีได้หลาย

ทางและมีการแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อมได้อย่างรวดเร็วโดยเฉพาะการใช้สารพิษในลักษณะการฉีดพ่นเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งสาเหตุหลักที่เกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดศัตรูพืชเนื่องจากสามารถกำจัดแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวห้ำ มวนเขียวคุดไข่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เป็นต้น ได้อย่างรวดเร็ว หากพิจารณาถึงผลกระทบของสารดังกล่าวพบว่าสารกำจัดศัตรูพืชมีผลกระทบต่อเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม หากเกษตรกรใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องวิธี ซึ่งอาจส่งผลทำให้แมลงสร้างความต้านทาน อาจเกิดการระบาดรุนแรงมากขึ้น หรือ อาจเกิดแมลงศัตรูข้าวชนิดใหม่ได้ เป็นต้น

วันวิสา สนิทเชื้อ และ สกฤษรัตน์ อุษณาวรงค์ (2554) รายงานว่าสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม carbamate โดยเฉพาะ carbaryl สามารถทำให้เกิดมะเร็งต่อมน้ำเหลืองแก่เกษตรกรได้ ซึ่งจากการศึกษาความเสี่ยงของเกษตรกรต่อการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชพบว่า ประชากรที่อยู่ในเขตเกษตรกรรมมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเกี่ยวกับมะเร็งเม็ดเลือดขาว (Leukemia) สูงกว่าประชากรที่อยู่อาศัยนอกเขตเกษตรกรรม

Sukesh Narayan, and et al. (2012) รายงานว่าจากการศึกษาปริมาณการตกค้างของสารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืชในผักที่เก็บรวบรวมมาจากตลาดต่าง ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ HPLC (High-Performance liquid Chromatography) พบว่าในผักมีการตกค้างของสารกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืชอยู่ระหว่าง 0.006–0.091 and 0.020–0.314 $\mu\text{g kg}^{-1}$ อย่างไรก็ตามค่าที่วิเคราะห์ได้ยังไม่เกินปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่กำหนดในผัก (MRL)

Jason B. Beldent, and et. Al. (2012) รายงานว่าจากการสุ่มตรวจวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชในตะกอนดินบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรในโคโลราโดในนอร์ทเท็กซัสและนิวเม็กซิโกในภาคใต้พบว่าในตะกอนดินมีการปนเปื้อนของสาร Acetochlor, metolachlor trifluralin metolachlor, trifluralin และ pendimethalin ซึ่งสารบางชนิด เช่น metolachlor, trifluralin และ pendimethalin มีความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชที่มีสูงพอที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อพืช ซึ่งควรมีการเฝ้าระวังอันตรายจากสารดังกล่าวเนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนไปสู่สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้

B. Łozowicka, M. Jankowska, P. Kaczyński. (2012). รายงานว่าจากการสำรวจสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักตระกูลกะหล่ำจำนวน 130 ชนิด เช่น cypermethrin chloroorganic, phosphoroorganic, carbamates, strobilurines, neonicotinoids, amides, pyrimidines, benzimidazoles, imidazoles and triazoles ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ Gas chromatography (GC) ดีเทคเตอร์ ECD พบว่า ตัวอย่างผัก 118 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืช โดยปริมาณสารตกค้างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.005-1.51 mg/kg และสาร cypermethrin พบการตกค้างมากที่สุด คือ 0.02-0.19 mg/kg ซึ่งเกินระดับปริมาณสารตกค้างสูงสุด (MRLs) และเมื่อนำมาประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ โดยการคำนวณหาค่า ADI (acceptable daily intake) พบว่า อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ อย่างไรก็ตามผลการศึกษากการตกค้างของสารเคมีในผักตระกูลกะหล่ำในครั้งนี้ไม่ถือว่าเป็นปัญหาทางการสาธารณสุขที่ร้ายแรงสามารถแก้ไขได้

Seyyed Mahmoud. and et al. (2012) รายงานว่าการรับรู้ความเสี่ยงและอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีในประเทศอิหร่านประมาณร้อยละ 60 เท่านั้น และส่วนใหญ่

ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ป้องกันใดๆ เมื่อฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งถือได้ว่าเกษตรกรยังมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากสารกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลาง

Stella Koutros, and et.al. (2013) รายงานว่าสารพิษกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะ Organophosphate มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ที่นำไปใช้ เช่น ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมาก ซึ่งความเสี่ยงดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

Robin Mesnage., and et al. (2014) รายงานว่าจากการเปรียบเทียบความเป็นพิษของสารสารเคมีกำจัดวัชพืช สารฆ่าแมลง และสารฆ่าเชื้อราที่ใช้ทางการเกษตรพบว่าสารฆ่าเชื้อรามีความเป็นพิษมากที่สุด แต่เมื่อนำมาคำนวณหาค่า ADI (acceptable daily intake) พบว่าอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

Samuel M. Goldman. (2014) รายงานว่าจากการศึกษาผลกระทบของสารกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพพบว่าสารกำจัดศัตรูพืชที่มีส่วนผสมของโลหะสามารถก่อให้เกิดโรคต่อระบบประสาทแบบเรื้อรังได้ เช่น โรคพาร์กินสัน Parkinson's disease (PD) เป็นต้น ซึ่งก่อให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลางและในหลาย ๆ ทางด้านจิตใจ

Sang-Wook Yia, and et al. (2014) รายงานว่าจากการศึกษาผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางการเกษตรต่อสุขภาพในประเทศเกาหลี และ ประเทศเวียดนาม เช่น 2,4-dichlorophenoxyacetic, 2,4,5-trichloropheno xyacetic, 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-ไดออกซิน (TCDD) พบว่าสามารถก่อให้เกิดโรคต่อระบบประสาท ระบบ ไหลเวียนโลหิต ระบบทางเดินหายใจ และระบบย่อยอาหารได้ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โรคหลอดเลือดสมอง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคหลอดเลือดสมองอักเสบเรื้อรัง หอบหืด แผลในกระเพาะอาหาร และตับโรคตับแข็ง เป็นต้น

แสงโฉม ศิริพานิช (2559) รายงานว่าสารกำจัดแมลงศัตรูพืชนั้นมีความเป็นพิษต่อสุขภาพแตกต่างกัน เช่น สารกลุ่ม Organochloride ส่งผลกระทบต่อตับและทำให้เกิดโรคมะเร็ง สารกลุ่ม Organophosphorus ส่งผลกระทบต่อระบบประสาท หลอดลม กล้ามเนื้อ สารกลุ่ม Pyrethiod ส่งผลกระทบต่อผิวหนัง เป็นต้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ

1. การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในข้าวและสิ่งแวดล้อม
2. การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกร
3. ต้นทุนการผลิตจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตัวแปรตาม คือ

1. ผลกระทบจากการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในข้าวและสิ่งแวดล้อม
2. ผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านสุขภาพของเกษตรกร
3. ผลกระทบต่อความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจของเกษตรกร

ตัวแปรควบคุม คือ

1. ตัวแทนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจำนวน 180 คน ใน 6 ตำบล โดยเกษตรกรมีประสบการณ์ในการเพาะปลูกข้าวมานานมากกว่า 10 ปี

2. การนำทฤษฎีแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (มกษ. 9001-2556) มาเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาชุมชนต้นแบบในการลดใช้สารเคมี และการถ่ายทอดองค์ความรู้การบริหารจัดการความปลอดภัยในการผลิตข้าวปลอดภัย (สำหรับเกษตรกรและผู้บริโภค) สู่ชุมชน