บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 สารเคมีเกษตร (pesticide)

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารใดๆซึ่งใช้เพื่อป้องกันทำลายหรือควบคุมศัตรูพืช รวมทั้งพาหะที่นำโรคมาสู่คนและสัตว์ พืชหรือสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายในระหว่างกระบวนการผลิต การเก็บรักษา การขนส่ง และการจำหน่ายอาหาร ผลิตผลทางการเกษตร ไม้และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ และอาหารสัตว์ หรือหมายถึงสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลง ไร หรือศัตรูชนิดอื่นๆ ในสัตว์ รวมถึงสารที่ใช้กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช สารที่ทำให้ใบไม้และผลร่วง และสารที่ใช้ก่อนหรือหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อป้องกันการทำลายผลิตผลในระหว่างการเก็บรักษาและขนส่ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2556)

การจำแนกประเภทของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถจำแนกเป็นชนิดหรือกลุ่มต่างๆได้ อาทิ จำแนกตามคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำแนกตามคุณสมบัติทางเคมี หรือจำแนกตามผลที่เกิดกับศัตรูพืช ซึ่งวิธีการจำแนกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ จำแนกเป็น 5 กลุ่มใหญ่ คือ

1) สารกำจัดแมลง (Insecticide) คือสารใดๆที่นำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการฆ่า บรรเทา ให้เยา ยางลงหรือขับไล่แมลงออกจากสถานที่ที่ต้องการให้ปลอดจากแมลงชนิดนั้น สารกำจัดแมลงบางชนิดนอกจากมีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติอื่นๆ ร่วมด้วย เช่นสามารถกำจัดไร เห็บ หมัด หรือไส้เดือนได้ในเวลาเดียวกัน สารกำจัดแมลงสามารถจำแนกตามคุณสมบัติทางเคมีเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1.1) สารประกอบอนินทรีย์เป็นสารประกอบที่ไม่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบเป็นสารประกอบที่มักมีความเสถียร ละลายน้ำได้ดี และมีพิษสะสมต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ เช่น สารหนู สารปรอท เป็นต้น

1.2) สารประกอบอินทรีย์ เป็นสาราประกอบที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจน และธาตุอื่นๆ อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นองค์ประกอบ เช่นคลอรีน ออกซิเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน สารหลุ่มนี้ สามารถแบ่งออกได้หลายกลุ่มที่สำคัญคือ

- กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) เป็นสารอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้น มีคุณสมบัติในการคงสภาพในสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน และสามารถสะสมในไขมันของสัตว์และมนุษย์ ทำให้เกิดการสะสมของสารกลุ่มนี้ในห่วงโซ่อาหาร จึงมีข้อจำกัดและการห้ามใช้ในหลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย อาทิ ดีดีที (DDT) ดีลดริน (Dieldrin) อัลดริน (Aldrin) เอนดริน (Endrin) เอ็นโดซัลเฟน (Endosulfan) และ ไดโคลฟอล (Dicofol) เป็นต้น การเกิดพิษเฉียบพลันมักมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง นอกจากนี้ หากใช้สารกลุ่มนี้เป็นระยะเวลานาน อาจทำให้เกิดความเป็นพิษเรื้อรังมีผลต่อการทำงานของตับ และทำให้เกิดมะเร็งหรือโลหิตจาง

- กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) เป็นสารที่มีพิษสูงต่อมนุษย์และสัตว์ แต่มีพิษตกค้างสั้น สามารถยับยั้งการทำงานของเอมไซม์อะเซททิลโคลีนเอสเตอเรส ในระบบประสาท โดยทั่วไปสารกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ให้พิษเฉียบพลัน ทำให้เกิดการกระตุ้นปลายประสาทอย่างรุนแรง และเสียชีวิตได้ง่าย อาการอื่นที่พบ อาทิ หัวใจเต้นช้า หายใจลำบาก คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน น้ำตาไหล เหงื่อออก ม่านตาหด กล้ามเนื้อกระตุก และกล้ามเนื้อ่อนแรง สารกลุ่มนี้ เช่น คลอร์ไพริฟอส (Chlorpyrifos) มาลาไธออน (Malathion) เมวินฟอส เป็นต้น

- กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) มีความเป็นพิษเช่นเดียวกับสารประกอบออร์กาโนฟอสเฟต คือ ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอมไซม์อะเซททิลโคลีนเอสเตอเรส แต่มีฤทธิ์ตกค้างสั้นกว่าและมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง คือ กำจัดได้ทั้งแมลง ไร ไส้เดือนฝอย และหอยทาก อาทิ เมทโธมิล (Methomyl) คาร์บาริล (Carbaryl) คาร์โบฟูราน (Carbofuran) เป็นต้น

- กลุ่มไพรีทรอย์สังเคราะห์ (synthetic pyrethroid) เป็นสารสังเคราะห์เลียนแบบไพรีทริน แต่พัฒนาให้สามารถทนต่อการสลายตัวด้วยแสงแดด มีความเป็นพิษสูงต่อแมลง ปลา ผึ้ง และแมลงที่มีประโยชน์อื่นๆ แต่มีพิษน้อยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สารกลุ่มนี้ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดิน ทำให้พิษตกค้างน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ สำหรับความเป็นพิษต่อคนจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อตา ผิวหนัง และระบบทางเดินหายใจ อาทิ เตตระเมทริน (Tetramethrin) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) เพอร์เมทริน (Permethrin) เดลทาเมทริน (Deltamethrin) เป็นต้น

- กลุ่มสารรม (Fumigants) เป็นสารผสมที่อยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซเมื่ออยู่ในบรรยากาศจะปลดปล่อยก๊าซหรือไอระเหยเป็นหมอกควัน ทำลายแมลงหรือฆ่าแมลง ไส้เดือนฝอย แบคทีเรีย และเชื้อราในดิน และสัตว์ฟันแทะ ใช้ในการรมฆ่าเชื้อในโรงเก็บผลผลิตทางการเกษตร ในเรือบรรทุกสินค้าเกษตรเพื่อส่งออก อาทิ เมทธิลโบรไมด์ (Methly bromide) อะลูมิเนียมฟอสไฟด์ (Aluminium phosphide) และฟอสฟีน (phosphine) เป็นต้น

2) สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) เป็นสารเคมีที่ใช้กำจัดทำลายหรือขัดขวางการเจริญเติบโตของวัชพืชหรือพืชที่แย่งอาหารจากพืชที่เพาะปลูก การจำแนกประเภทของสารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้หลายวิธี ดังนี้

2.1) การจำแนกตามลักษณะการใช้กับพืช แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1.1) ประเภทใช้ทางใบ (foliar applied herbicides) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้จะเข้าสู่พืชทางใบหรือทางยอดโดยการฉีดพ่นไปที่ต้นวัชพืช สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ได้แก่ พาราควอต (paraquat) โพรพานิล (propanil) 2,4-(2,4-D) และไกลโฟเสต (glyphosate)

2.1.2) ประเภทใช้ทางดิน (soil applied herbicides) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้จะเข้าทางรากหรือยอดอ่อนขณะกำลังงอก สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ได้แก่ บิวตาคลอร์ (butachlor) อลาคลอร์ (alachlor) ไดยูรอน (diuron) และไธโอเบนคาร์บ (thiobencarb)

2.2) การจำแนกตามคุณสมบัติการออกฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.2.1) ออกฤทธิ์แบบเฉพาะเจาะจง หรือเลือกทำลาย (selective herbicides) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ทำลายเฉพาะวัชพืช แต่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูก สารกำจัดวัชพืชนี้ ได้แก่ 2,4-(2,4-D) อลาคลอร์ (alachlor) อะทราซีน (atrazine) ไดยูรอน (diuron) และอามีทรีน (ametryne)

2.2.2) ออกฤทธิ์ไม่เจาะจงหรือไม่เลือกทำลาย (non selective herbicides) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ทำลายพืชทุกชนิด เมื่อสัมผัสหรือเคลื่อนย้ายเข้าสู่พืช สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ได้แก่ พาราควอต (paraquat) ไกลโฟเซต (glyphosate) และ อิมาซาเพอร์ (imazapyr)

2.3) การจำแนกตามลักษณะการได้รับพิษ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.3.1) ประเภทสัมผัส (contact action) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ จะทำลายพืชเฉพาะส่วนของพืชที่ได้รับสัมผัสสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ได้แก่ พาราควอต (paraquat) และโพรพานิล (propanil)

2.3.2) ประเภทดูดซึม (systemic action) สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้จะถูกดูดซึมจากรากหรือส่วนของลำต้นเหนือดินที่สัมผัสกับสาร เข้าสู่ส่วนต่างๆของพืชทำให้พืชถูกทำลาย สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ได้แก่ 2,4-(2,4-D) ไกลโฟเซต (glyphosate) ดาลาพอน (dalapon) และอิมาซาเพอร์ (imazapyr)

2.4) การจำแนกตามวิธีการใช้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.4.1) สารที่ใช้ก่อนการปลูกพืช (pre-planting) เป็นสารที่ใช้ภายหลังการเตรียมดินก่อนการปลูกพืช เพื่อควบคุมวัชพืชไม่ให้งอก

2.4.2) สารที่ใช้กำจัดวัชพืชก่อนพืชงอก (pre-emergence) แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สารที่มีฤทธิ์ตกค้างไม่นาน จะใช้เป็นสารควบคุมไม่ให้วัชพืชงอก โดยใช้ภายหลังการหว่านเมล็ดพันธุ์ไปแล้วและวัชพืชยังไม่งอก ส่วนอีกพวกมีฤทธิ์ตกค้างอยู่ได้นานกว่าจะใช้สารพร้อมกับการหว่านเมล็ดพันธุ์ซึ่งสารพวกนี้มีฤทธิ์ฆ่าวัชพืชทั้งที่ยังเป็นเมล็ดหรือกำลังงอก

2.4.3) สารที่ใช้กำจัดวัชพืชภายหลังพืชงอก (post-emergence) เป็นสารที่ใช้ควบคุมวัชพืชภายหลังพืชที่เพาะปลูกงอกแล้ว

3) สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) หมายถึง สารใดๆที่ใช้เพื่อป้องกัน ทำลายและกำจัดโรคของพืชที่เกิดขึ้นโดยเชื้อรา รวมถึงจำกัดการแพร่เชื้อของเชื้อราด้วย สารกำจัดเชื้อราสามารถจำแนกตามลักษณะการออกฤทธิ์ เป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1) สารกำจัดเชื้อราแบบป้องกัน (protectant) สารกลุ่มนี้ไม่มีฤทธิ์ทางการดูดซึม โดยทำหน้าที่เคลือบผิวนอกของพืชเพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อราเข้าทำลาย ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ ได้แก่ แคปแทน (captan) และมาแนบ

3.2) สารกำจัดเชื้อราแบบรักษา (curative) เป็นสารที่ใช้กำจัดเชื้อรา เมื่อเชื้อราเข้าทำอันตรายพืชแล้ว โดยทั่วไปสารจะมีประสิทธิภาพดีหากใช้ในระยะที่เชื้อราเพิ่งเริ่มเข้าสู่พืช หากพืชมีอาการของโรคชัดเจนแล้ว มักใช้สารชนิดนี้ไม่ได้ผล ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ ได้แก่ เบนโนบิล (benomyl) และเตาแลกซิล (metalaxyl)

3.3) สารกำจัดเชื้อราแบบดูดซึม (systemic) สารประเภทนี้สามารถซึมผ่านใบหรือรากของพืชแล้วเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่างๆของพืช เมื่อสัมผัสกับพืชจะออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อราหรือสปอร์ที่กำลังงอก และเมื่อสารซึมผ่านเข้าสู่ภายในใบและส่วนอื่นๆของลำต้นจะสามารถป้องกันเชื้อราที่อาจเกิดในส่วนอื่นๆของพืชได้ ตัวอย่างสารกลุ่มนี้ ได้แก่ เบนโนมิล (benomyl)

4) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regular) หมายถึงฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้น ยับยั้งหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชได้ ส่วนมากใช้ในการติดผล เร่งหรือชะลอการแก่ การสุก ซึ่งจะถูกควบคุมโดยสารแต่ละชนิดแตกต่างกันไป

5) สารอื่นๆ ได้แก่

- สารกำจัดหนูและสัตว์แทะ (Rodenticide) ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือด ตัวอย่างของสารกลุ่มนี้ เช่น โบรดิฟาคุม (Brodifacoum) ใช้กำจัดหนูท้องขาว ซิงค์ฟอสไฟด์ (Zinc phosphide) ใช้กำจัดหนูพุกใหญ่ หนูเล็ก หนูนา เป็นต้น

- สารกำจัดหอย (Mollusicide) เช่น นิโคซาไมด์ (Niclosamide) ใช้กำจัดหอยเชอรี่ และคอปเปอร์ซัลเฟต (Copper sulfate) และเมทัลดีไฮด์ (Metaldehyde) เป็นต้น

- สารกำจัดไร (Acaricide) และไส้เดือนฝอย (Nematicide) เช่น โบโมโพรไพเลต (Bromopropylate) นีมากอน (Nemacon) และเททราไดฟอน (Tetradifon) เป็นต้น

โดยสารเคมีเหล่านี้มีโลหะหนักเป็นองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์ ซึ่งความเป็นพิษจะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะและวิธีการสะสมในสิ่งแวดล้อม และเมื่อพืชได้รับโลหะหนักอาจทำให้เกิดความเสียหาย โดยจะยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช เช่น ทองแดงและสังกะสี มีความสัมพันธ์ต่อพืชในเรื่องการดูดซึมสารอาหารจากดิน ส่งผลให้เกิดปัญหาทางสรีรวิทยาได้ คือ ดีเอ็นเอและเซลล์ของพืชถูกทำลายและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งทำให้พืชตายได้ อีกทั้งโลหะหนักยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหาร ซึ่งสิ่งมีชีวิตจะสะสมในอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ตับ ไต และ กระดูก เป็นต้น อีกทั้งยังไปทำลายระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบประสาท โครงกระดูก ต่อมไร้ท่อ ระบบภูมิคุ้มกัน และระบบไหลเวียนโลหิต เป็นต้น (Alengebawy *et al*., 2021) ซึ่งในพื้นที่ทำเกษตรกรรมได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (ตารางที่1) และมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

ลำดับ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์	อัตราไม่เกิน (มก./กก.)
1	อะทราซีน (Atrazine)	22,955
2	คลอร์เดน (Chlordane)	64
3	คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos)	819
4	2,4-ดี (2,4-D)	7,500
5	ดีดีที (DDT)	70
6	ดีลดริน (Dieldrin)	1
7	ไกลโฟเสต (Glyphosate)	65,590
8	เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	5
9	เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide)	3
10	ลินเดน (Lindane)	21
11	พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride)	2,950
12	เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	36

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2564 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

ตารางที่ 2 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	คุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ตามการแบ่งประเภท คุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์
			ประเภท 3 (แหล่งน้ำเกษตร)
1	สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)	-	ธ[1]
2	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	ธ[1]
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	5.0-9.1
4	ออกซิเจนละลาย (DO)[3]	มก./ล.(mg/l)	4.0
5	บีโอดี (BOD)	”	2.0

ลำดับ	คุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ตามการแบ่งประเภท คุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์
			ประเภท 3 (แหล่งน้ำเกษตร)
6	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bactria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. (MPN/100/ml)	2,000
7	แบคทีเรียกลุ่มฟีคอโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bactria)	”	4,000
8	ไนเตรท (NO_3) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	5.0
9	แอมโมเนีย (NH_3) ในหน่วยไนโตรเจน	”	0.5
10	ฟีนอล (Phenols)	”	0.005
11	ทองแดง (Cu)	”	0.1
12	นิกเกิล (Ni)	”	0.1
13	แมงกานีส (Mn)	”	1.0
14	สังกะสี (Zn)	”	1.0
15	แคดเมียม (Cd)	”	0.005* 0.05**
16	โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)	”	0.05
17	ตะกั่ว (Pb)	”	0.05
18	ปรอททั้งหมด (Total Hg)	”	0.002
19	สารหนู (As)	”	0.01
20	ไซยาไนด์ (Cyanide)	”	0.005
21	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) -ค่ารังสีแอลฟา (Alpha) -ค่ารังสีเบตา (Beta)	 เบคเคอเรล/ล. ”	 0.1 1.0
22	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	มก./ล.	0.05
23	ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ล.	1.0
24	บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	”	0.02
25	ดิลดริน (Dieldrin)	”	0.2
26	อัลดริน (Aldrin)	”	0.1
27	เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลอร์อีปอกไซด์ (Heptachlor & Heptachlor epoxide)	”	0.2
28	เอนดริน (Endrin)	”	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ 2564 เรื่องกำหนดคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

หมายเหตุ: ธ[1] อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกิดจาก 3 ช่องทาง ดังนี้

1) การสัมผัสทางปาก การรับสารเคมีเข้าทางปาก อาจเกิดขึ้นได้จากการทำงานที่ไม่ปลอดภัย เช่น การดูด หรือเป่าหัวฉีดพ่น การดื่มหรือรับประทานสารเคมีที่ปนเปื้อนมากับอาหาร สารเคมีจะเข้าสู่รบบทางเดินอาหารไปสู่กระเพาะอาหาร หากมีกากอาหารปะปนอยู่ด้วยอาจทำให้ความเป็นพิษลดลง และถูกขับออกจากร่างกาย โดยการขับถ่ายทางปัสสาวะหรืออุจจาระ แต่ถ้าถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบโลหิตจะเกิดความเป็นอันตรายเพิ่มมากขึ้น ซึ่งความเป็นอันตรายจะขึ้นอยู่กับปริมาณของสารที่ได้รับ รวมทั้งอาจมีการสะสมในเนื้อเยื่อไขมัน ตับ ไต หรือสมองได้

2) การสัมผัสทางการหายใจ การรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจนั้น อาจอยู่ในรูปของฝุ่น ผง หรือละออง ของสารละลาย (สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ผสมกับน้ำหรือน้ำยาอื่นๆ) โดยฝุ่นที่มีขนาดเล็กจะเข้าสู่ทางเดินหายใจได้มากกว่าฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ เกษตรกรควรสวมหน้ากากป้องกันสารเคมีหากทำงานบริเวณที่มีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อป้องกันอันตรายจากการได้รับสารเคมีทางการหายใจ

3) การสัมผัสทางผิวหนัง สารเคมีจะซึมผ่านเข้าทางผิวหนังโดยการสัมผัสสารเคมีในขณะผสมสารเคมี ขณะฉีดพ่น หรือขณะล้างอุปกรณ์ ละอองสารเคมีเหล่านี้จะสัมผัสผิวหนังและซึมเข้าสู่ร่างกาย โดยเฉพาะสารเคมีในกลุ่มที่สามารถละลายได้ดีในไขมันมักซึมผ่านได้ง่าย

ระดับความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ระดับความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืชวัดโดยใช้ ค่า Lethal Dose fifty (LD_{50}) ซึ่งเป็นจำนวนมิลลิกรัมของสารเคมีต่อน้ำหนักตัวหน่วยกิโลกรัมที่สามารถทำให้สัตว์ทดลองเสียชีวิตได้ร้อยละ 50 สารเคมีสามารถเข้าสู่ร่างกายของสัตว์ทดลองได้หลายช่องทาง โดยเฉพาะทางปากและผิวหนัง สัตว์ทดลองที่นิยมใช้ศึกษา สำหรับกำหนดค่าเป็นมาตรฐาน คือ หนู (LD_{50} for the rat) โดย WHO ได้แบ่งตามความเสี่ยงแบบเฉียบพลันต่อมนุษย์เป็น 5 ระดับ คือ ระดับ Ia เป็นสารเคมีเกษตรที่มีพิษร้ายแรงมาก (Extremely hazardous) ระดับ Ib เป็นสารเคมีทางการเกษตรที่มีพิษร้ายแรง (Highly hazardous) ระดับ II เป็นสารเคมีทางการเกษตรที่มีพิษปานกลาง (Moderately hazardous) ระดับ III เป็นสารเคมีทางการเกษตรที่มีพิษน้อย (Slightly hazardous) และระดับ U สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่มีพิษหรือมีพิษน้อยมาก (Unlikely to present acute hazard) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การจำแนกระดับความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ระดับความเป็นพิษ	LD_{50} สำหรับหนู (มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว)	
	ทางปาก	ทางผิวหนัง
สารเคมีเกษตรที่มีพิษร้ายแรงมาก (Extremely hazardous) : Ia	<5	<50
สารเคมีทางการเกษตรที่มีพิษร้ายแรง (Highly hazardous) : Ib	5-50	50-200
สารเคมีทางการเกษตรที่มีพิษปานกลาง (Moderately hazardous) : II	50-2,000	200-2,000
สารเคมีทางการเกษตรที่มีพิษน้อย (Slightly hazardous) : III	>2,000	
สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่มีพิษหรือมีพิษน้อยมาก (Unlikely to present acute hazard) : U	5,000 หรือมากกว่า	

ที่มา (WHO, 2009)

จากข้อมูลในตารางสรุปได้ว่า ถ้า LD_{50} มีค่าสูง ความเป็นพิษของสารเคมีชนิดนั้นจะต่ำ เช่น สารเทฟลูเบนซูรอน มีค่า LD_{50} = 5,000 สารเคมีชนิดนี้มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์ทดลองต่ำมาก ในทางตรงกันข้ามถ้า LD_{50} มีค่าต่ำ สารเคมีชนิดนั้นจะมีความเป็นพิษต่อคนหรือสัตว์ทดลองสูงมาก เช่น สารไตรอะโซฟอส มีค่า LD_{50} = 82 ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์ทดลองสูง (ศรีจำนรรจ์ และพฤทธิชาติ, 2566)

การประเมินความเสี่ยงของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ค่าความปลอดภัย Acceptable Daily Intake เรียกชื่อย่อว่า ADI หมายถึง บริมาณสารที่บริโภคทุกวันตลอดชีวิตแล้วไม่พบความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ค่า ADI มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมของสารต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัว เช่นสาร ไดอะซินอนมีค่า ADI = 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สมมติผู้บริโภคมีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม ดังนั้นจึงสามารถรับสารหรือบริโภคได้ 60x0.05 = 3 มิลลิกรัมต่อวัน และเมื่อนำค่ามาคำนวณเพื่อหาสารพิษตกค้างของสารไดอะซินอน CODEX อนุญาตให้ตกค้างในคะน้า คือ 0.05 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักคะน้า 1 กิโลกรัม ดังนั้นผู้บริโภคมีน้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม สามารถบริโภคคะน้าได้ไม่เกิน 3/0.05 =60 กิโลกรัมต่อวันโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายเมื่อได้รับตลอดชีวิต ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่ผู้บริโภคน้ำหนัก 60 กิโลกรัมจะบริโภคคะน้าที่มีน้ำหนักเท่าน้ำหนักตัวในแต่ละวัน อย่างไรก็ตามค่าดังกล่าวเป็นเพียงการคำนวณเท่านั้น ในความเป็นจริงมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการบริโภคผักที่มีการปนเปื้อน ดังนั้นก่อนบริโภคควรล้างผักตามวิธีการที่กระทรวงสาธารณสุขแนะนำ (กรมวิชาการเกษตร, 2566)

2.2 สถานการณ์การนำเข้าสารเคมีเกษตร

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการส่งผลผลิตออกไปจำหน่ายยังตลาดโลกในลำดับต้นๆ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการปลูกข้าว พืชไร่ พืชสวน ผัก ผลไม้ การเลี้ยงสัตว์ และการประมง ซึ่งช่วยนำเงินเข้าสู่ประเทศเป็นอย่างมาก แต่การพัฒนาทางการเกษตรของประเทศไทย ในด้านการผลิตพืชต่าง ๆ ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตเป็นหลัก จึงมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพื่อการป้องกันการทำลายหรือควบคุมศัตรูพืชที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต กระบวนการผลิต การจัดเก็บ การขนส่ง หรือการตลาดของอาหารสินค้าการเกษตรนั่นเอง ซึ่งพฤติกรรมในการใช้สารเคมีทางการเกษตรส่วนใหญ่ มีความไม่เหมาะสม ขาดความระมัดระวังในการใช้งานที่ถูกต้อง รวมทั้งใช้สารเคมีเกินปริมาณที่กำหนด (วันปิติ, 2564)

โดยปริมาณและข้อมูลการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร ในปี 2566 พบว่า มีปริมาณรวม 141,191 ตัน ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี 2565 จำนวน 27,551 ตัน (ปี 2565 มีปริมาณ 113,640 ตัน) ซึ่งการนำเข้ามากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช 90,781 ตัน สารกำจัดแมลงศัตรูพืช 22,567 ตัน และสารป้องกันกำจัดโรคพืช 22,550 ตัน รองลงมาคือ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 2,578 ต้น สารกำจัดไรศัตรูพืช 1,858 ตัน สารกำจัดหอย 761 ตัน สารกำจัดหนู 62 ตัน และสารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยและไรศัตรูพืช 34 ตัน ซึ่งมีมูลค่าการนำเข้าคิดเป็น 23,906 ล้านบาท โดยวัตถุอันตรายที่นำเข้ามากที่สุด 3 อันดับแรก เป็นสารกำจัดวัชพืช ได้แก่ กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม (31,096 ตัน) ไกลโฟเสต-ไอโซโพรพิลแอมโมเนียม (26,718 ตัน) และ 2,4-ดี-ไดเมทิลแอมโมเนียม (7,316 ตัน) ดังตารางที่ 4 (กรมวิชาการเกษตร, 2566) จากตัวเลขปริมาณการนำเข้าสารเคมีที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากนี้โดยไม่มีการควบคุม บ่งชี้ถึงความเสี่ยงของประชาชนในการได้รับพิษจากสารเคมีทางการเกษตร (รพีพรรณ, 2561) ส่งผลทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร การตกค้างในผักและผลไม้ในปริมาณมากจนส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค รวมถึงผลกระทบที่มีต่อการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารของไทย ซึ่งสารเคมีดังกล่าวมีความเป็นพิษสูงและสามารถตกค้างในสิ่งแวดล้อมอย่างยาวนาน ตามแผนแม่บทยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประเด็นที่ 18 การเติบโตอย่างยั่งยืน แผนย่อย: การจัดการมลพิษที่มี

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสารเคมีในภาคเกษตรทั้งระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล ให้ความสำคัญกับการจัดการสารเคมีในภาคเกษตรโดยจำกัดการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ส่งเสริมให้มีการลดและเลิกการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชสำหรับการทำการเกษตรทุกประเภท เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การทำการเกษตรที่เหมาะสม โดยให้มีข้อกำหนดสำหรับการทำเกษตรทุกประเภท เพื่อควบคุมและป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมีเกษตรออกสู่สิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำใต้ดิน แม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำ ทะเล การชะล้างและตกค้างในดินรวมทั้งการฟุ้งกระจายในอากาศ โดยจะต้องเป็นความรับผิดชอบของผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่ายและผู้ใช้สารเคมีในการควบคุมป้องกันการแพร่กระจายของสารเคมีและรับผิดชอบในการส่งเสริมความรู้และการใช้สารเคมีที่ถูกต้องและปลอดภัย

ตารางที่ 4 วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีการนำเข้าสูงสุด 10 อันดับ ของปี 2566

ลำดับ	ชื่อวัตถุอันตราย	ประเภท	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (บาท)
1	กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม	สารกำจัดวัชพืช	31,096	3,285,799,156
2	ไกลโฟเซต-ไอโซโพรพลแอมโมเนียม	สารกำจัดวัชพืช	26,718	1,518,071,219
3	2,4-ด-ไดเมทิลแอมโมเนียม	สารกำจัดวัชพืช	7,316	533,951,376
4	อะบาเมกติน	สารกำจัดแมลงศัตรูพืช	4,717	587,587,418
5	โพรพิเนบ	สารป้องกันกำจัดโรคพืช	4,391	817,458,243
6	อีมาเมกตินเบนโซเอต	สารกำจัดแมลงศัตรูพืช	3,758	885,428,777
7	อะทราซีน	สารกำจัดวัชพืช	2,809	631,023,462
8	อะมีทรีน	สารกำจัดวัชพืช	2,752	480,874,577
9	คาร์เบนดาซิม	สารป้องกันกำจัดโรคพืช	2,349	344,598,022
10	บิวทาคลอร์	สารกำจัดวัชพืช	1,972	259,545,566

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2567)

2.3 ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรส่งผลทำให้เกิดการปนเปื้อนเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งปัญหาจากสารเคมีไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีเท่านั้น แต่จะสามารถตกค้างและแพร่กระจายในบริเวณกว้างได้ ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในดิน น้ำ อากาศ สิ่งมีชีวิต ระบบห่วงโซ่อาหาร และในระบบนิเวศอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง (สุธาสินี, 2558) โดยพิจารณาได้จากผลกระทบดังต่อไปนี้

1) มลพิษทางดิน

สารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรใช้บางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่สารบางชนิดมีความคงทนมากในดินสามารถตกค้างสะสมได้เป็นเวลานาน เช่น สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนเป็นสารที่สลายตัวยาก มีความคงทนในธรรมชาติและ มีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากการเพาะปลูกพืชนั้นเกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตร ดินจะเป็นแหล่งรองรับสารเหล่านี้โดยตรง และส่วนใหญ่มักจะสะสมอยู่บริเวณหน้าดินที่มีความลึก 1-2 นิ้ว (สุธาสินี, 2558) โดยอนุภาคดินจะดูดซับได้ดี เมื่อมีการใช้สารเคมีเป็นระยะเวลานานติดต่อกันจะส่งผลทำให้โครงสร้างดินเสื่อมโทรม ขาดธาตุอาหาร มีสารพิษเจือปน เป็นต้น อย่างไรก็ตามสารเคมีทางการเกษตรที่ตกค้างในดินอาจเปลี่ยนแปลงไปในหลายลักษณะ ได้แก่ การสลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี (chemical decomposition) การสลายตัวโดยแสง (photo degradation) การสลายตัวโดยถูกจุลินทรีย์ย่อยสลาย (microbial degradation) การระเหยเข้าสู่บรรยากาศ (volatilization) การเคลื่อนย้ายไปสู่แหล่งน้ำ (movement by runoff and water-table) การเข้าสู่สิ่งมีชีวิต (plant or organism uptake) (นวลศรี, 2543)

การใช้สารเคมีทางการเกษตรจึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสื่อมโทรมของดิน เนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่ของสารเคมีทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ทั้งความเป็นกรด-ด่าง และสภาพทางกายภาพของดิน มีผลต่อจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เกิดการแปรสภาพของซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ในดินเป็นอินทรียวัตถุที่มีประโยชน์ต่อพืช เมื่อจุลินทรีย์ถูกทำลายกระบวนการดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้น หรือไม่เกิดการแปรสภาพของอินทรียวัตถุในดินนั่นเอง จึงนำไปสู่การเสื่อมโทรมของดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดินตามลำดับ (Arora and Sahni, 2016)

2) มลพิษทางน้ำ

การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรในแหล่งน้ำสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น การฉีดพ่นสารเคมีเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงเพื่อกำจัดยุงและวัชพืชน้ำ การกัดชะล้างดินของฝน การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ การใช้สารเคมีในบริเวณพื้นที่เกษตรใกล้กับแหล่งน้ำ และการพัดพาอนุภาคดินที่ดูดซับสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ (สุธาสินี, 2558) เนื่องจากแหล่งน้ำคือที่รองรับของเสียที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งหากแหล่งน้ำมีการเสื่อมคุณภาพ หรือน้ำมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติจากการมีมวลสารสารพิษหรือสารปนเปื้อนต่าง ๆ ปะปนเกินค่ามาตรฐานกำหนด จะส่งผลทำให้ไม่สามารถนำน้ำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรได้ โดยการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำสังเกตได้จากหลายลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การที่น้ำขุ่นเนื่องจากมีสารแขวนลอยปนเปื้อนอยู่หรือการที่น้ำมีสีเปลี่ยนไป เนื่องจากมีแร่ธาตุบางชนิดผสมอยู่ และการมีคราบน้ำมัน เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงทางสรีรภาพ เช่น การเปลี่ยนรสชาติ ซึ่งเกิดจากสารเคมีหรือการสลายตัวของสารเคมีในน้ำ การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา โดยมีปริมาณจุลินทรีย์มากทำให้น้ำมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ จุลินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรีย เชื้อรา และสาหร่ายที่เจริญแพร่พันธุ์ได้ดี เมื่อสารเคมีทางการเกษตรเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำจะมีผลทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำได้ โดยสารเคมีจะสะสมได้มากในสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่หน้าดินท้องน้ำ เช่น หอย ตัวอ่อนแมลงปอ เป็นต้น สัตว์เหล่านี้สามารถสะสมสารพิษได้มากถึง 10-10,000 เท่า ซึ่งสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีการสะสมของสารเคมีนี้ มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ เพราะจะเป็นอาหารของสัตว์น้ำต่อไป แต่หากได้รับสารเคมีไม่มากพอที่จะทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์น้ำ สารเคมีนั้นก็จะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์น้ำ (สุธาสินี, 2558) ซึ่งสร้างความเสียหายต่อความอยู่รอดและการเจริญพันธุ์ การใช้สารกำจัดศัตรูพืชนั้นมีเพียงส่วนน้อยที่มีผลต่อศัตรูพืชที่ต้องการ แต่ส่วนมากจะกระจายไปซึ่งมักจะตกลงบนดินและในน้ำก่อนที่บางส่วนจะสลายไป จากการศึกษาของ ชุติมาและนฤนาท (2560) พบว่า ไกลโฟเสท (glyphosate) เป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน โดยส่วนผสมของไกลโฟเสทในสารกำจัดวัชพืชนั้นมีส่วนผสมของสารลดแรงตึงผิว เป็นผลให้ไกลโฟเสทสามารถเคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ดีขึ้น เป็นผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำสัมผัส และสะสมไกลโฟเสทเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

3) มลพิษทางอากาศ

การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรทางอากาศกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะทุ่นเวลาและค่าใช้จ่ายได้มาก และสามารถป้องกันการแพร่ระบาดของศัตรูพืชได้อย่างเร่งด่วนในพื้นที่บริเวณกว้าง แต่หากพิจารณาถึงผลกระทบที่ได้รับจะพบว่าวิธีการดังกล่าวทำให้สารพิษมีโอกาสปลิวปะปนอยู่ในบรรยากาศได้มาก จะทำให้อากาศเสื่อมคุณภาพเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชให้ได้ผลดีนั้นต้องใช้ปริมาณสารตามคำแนะนำ ในทางกลับกันหากใช้ในอัตรามากกว่ากำหนดอาจจะทำให้การกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามการที่ละอองสารจะถูกพัดพาไปยังเป้าหมายที่ต้องการนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความเร็วลม อุณหภูมิและ

ความชื้นสัมพัทธ์ โดยลมถือเป็นปัจจัย ที่ช่วยให้มีการกระจายของละอองสารเคมี โดยทั่วไปแล้วถ้าความเร็วลมเกิน 5 เมตรต่อวินาที หรือ 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต้องเลิกการพ่นสารเคมี เนื่องจากกระแสลมจะพัดพาละอองสารออกนอกเป้าหมาย ส่วนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะช่วงเวลากลางวัน ระหว่าง 11.00-14.00 น. น้ำในละอองของสารเคมีที่ใช้จะระเหยไปก่อนที่ละอองสารจะตกบนเป้าหมาย ดังนั้นการพ่นสารเคมี จึงควรหลีกเลี่ยงช่วงเวลาดังกล่าว เนื่องจากสารเคมีที่ฉีดพ่นจะปลิวปะปนอยู่ในอากาศ บางส่วนอาจปลิวไปตกในพื้นที่ป่า แหล่งน้ำ หรือบ้านเรือนที่พักอาศัย และหากเกษตรกรยิ่งลดขนาดของเม็ดยา หรือฝอยของยาที่ฉีดพ่น หรือโปรยทางอากาศลงมาเท่าใด วัตถุมีพิษก็ยิ่งมีโอกาสปลิวปะปนอยู่ในอากาศได้มากยิ่งขึ้น (นวลศรี, 2543)

2.4 ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อปัญหาด้านสุขภาพ

ผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากการสารกำจัดศัตรูพืชขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีของสารกำจัดศัตรูพืชนั้นๆ อย่างไนก็ตามสามารถแบ่งผลกระทบออกได้ ดังนี้

1) ความเป็นพิษแบบเฉียบพลัน ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา แสบตา ตาอักเสบ เกิดแผลที่กระจกตาผิวหนังเป็นผื่นแดง แสบร้อนผิวหนัง ทำให้เกิดอาการแสบคอ แสบจมูก ไอ แน่นหน้าอก คลื่นไส้อาเจียน ปวดท้อง ปวดศีรษะ มึนงง เดินเซ เกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน มีภาวะตับอักเสบ เกิดการอักเสบและแผลเป็นในปอดมีอาการเหนื่อยหอบ ระบบหายใจล้มเหลวและเสียชีวิตได้

2) ความเป็นพิษแบบเรื้อรัง ส่วนใหญ่มีพิษต่อระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและหลอดเลือด การสร้างเม็ดเลือดและอาจเกิดอาการของตับอักเสบและไตวายได้

3) ผลกระทบทางสุขภาพอื่นๆ เช่น สารกำจัดศัตรูพืชบางตัว ทำให้เกิดความผิดปกติต่อพันธุกรรมและอาจเกิดอันตราย ต่อการเจริญพันธุ์และทารกในครรภ์ได้

สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเป็นสารพิษอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อสุขภาพส่วนมากเกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรหรือใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง ปัญหาสุขภาพเนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในภาคการเกษตร พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช สังเกตได้จากการที่เกษตรกรเข้ารับบริการทางด้านสุขภาพจากการเจ็บป่วยมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโรคทางผิวหนัง โรคระบบทางเดินหายใจ และโรคมะเร็ง เป็นต้น หากพิจารณาในด้านปัญหาสุขภาพของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรไทยร้อยละ 32 มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารกำจัดศัตรูพืช (ศิริวรรณ และสรัญญา, 2562) ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพนั้นมีทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ผู้ที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ กลุ่มเกษตรกร ผู้ฉีดพ่นที่จะได้รับพิษโดยตรงแต่สำหรับผู้บริโภคจะได้รับพิษทางอ้อมจากผลผลิตทางการเกษตรที่มีสารตกค้างปนเปื้อนอยู่ แม้ได้รับในปริมาณต่ำแต่การที่ได้รับเป็นประจำสารพิษอาจสะสมเป็นปัญหาเรื้อรังและส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ผลต่อระบบประสาท การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และระดับเซลล์ของร่างกาย ทำให้สุขภาพร่างกายอ่อนแอ มีอาการคลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน ระบบหายใจขัดข้องและอาจร้ายแรงจนเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้ โดยเฉพาะสารกลุ่มคาร์บาเมตและกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต หากเกษตรกรใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องหรือใช้ผิดวัตถุประสงค์เป็นระยะเวลานานจะส่งผลทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรได้ และเป็นปัญหาด้านความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) ตามมา เนื่องจากสารสองกลุ่มนี้มีพิษรุนแรงต่อระบบประสาท และบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง หากพิจารณาถึงปัญหาสุขภาพของเกษตรกรส่วนใหญ่ มักเกิดจากพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่เหมาะสมและไม่ปลอดภัย ทำให้เกษตรกรผู้อาศัยในชุมชนและผู้บริโภคมีความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากสารเคมีเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้น ความเป็นพิษและปริมาณที่ได้รับด้วย (รพีพรรณ, 2561; มัตติกา และคณะ, 2562)

2.5 การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัยมีประสิทธิภาพ มีข้อควรพิจารณาหลัก ดังนี้ (ศรีจำนรรจ์และพฤทธิชาติ, 2566)

1) ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องเฉพาะเจาะจง หรือแนะนำไว้สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดนั้นเท่านั้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น ระยะการเจริญเติบโตของพืช ค่าใช้จ่ายในการใช้สารหรือพิษตกค้างที่จะเกิดกับผลผลิต เป็นต้น

2) ชนิดของศัตรูพืช ศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมี 4 กลุ่ม ได้แก่ โรคพืช แมลงศัตรูพืช หรือวัชพืช ภายใต้กลุ่มเหล่านี้ยังมีศัตรูพืชอีกหลายประเภท ซึ่งการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของศัตรูพืช ลักษณะการเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งต้องเลือกวิธีการใช้สารให้เหมาะสมด้วย แมลงกลุ่มปากดูด ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น หรือเพลี้ยอ่อน แมลงกลุ่มนี้จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ดังนั้น ถ้าจะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรเลือกใช้สารประเภทดูดซึม ผสมน้ำพ่นโดยเน้นการพ่นที่บริเวณแมลงอาศัยอยู่ ส่วนหนอนผีเสื้อต่าง ๆ ซึ่งเป็นแมลงกลุ่มกัดกินทำลายใบ ผล หรือต้น ควรเลือกใช้สารกลุ่มถูกตัวตาย หรือกินตาย เป็นต้น แมลงศัตรูในโรงเก็บ เช่น มอดชนิดต่าง ๆ ควรใช้ สารรมเมธิลโบรไมด์หรือสารรมฟอสฟีน เป็นต้น การกำจัดวัชพืช ควรพิจารณาการเลือกใช้อย่างเหมาะสมก่อนการใช้ อาจเลือกใช้สารกำจัดก่อนวัชพืชงอก หรือหลังจากวัชพืชงอกแล้ว เป็นต้น

3) การใช้ร่วมกับสารชนิดอื่น บางครั้งการระบาดของศัตรูพืชอาจมีหลายชนิด อาจมีการระบาดร่วมกันระหว่างไรศัตรูพืชและหนอนผีเสื้อ ซึ่งจำเป็นต้องใช้สาร 2 ชนิดพร้อมกัน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เลือกใช้นั้นต้องผสมกันได้ไม่จับตัวเป็นตะกอน

4) ความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา การขนส่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณาอย่างละเอียด หีบห่อที่ใช้บรรจุ ไม่ว่าจะเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของของเหลวหรือฝุ่นผง ต้องเรียบร้อยสามารถป้องกันชำรุดเสียหายได้

5) ไม่เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติหรือแมลงที่เป็นประโยชน์

6) มีพิษตกค้างสั้น

7) ไม่เป็นพิษต่อต้นพืช

2.6 แนวทางการจัดการในการลดการใช้สารเคมีเกษตร

1) การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management-IPM)

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน หมายถึง ระบบการจัดการศัตรูพืชที่รวมเอา เทคนิคการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป โดยระบบการจัดการจะเกี่ยวข้องกับการ เปลี่ยนแปลงประชากรของศัตรูพืชกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง รวมถึงเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสม มาผสมผสานเพื่อลดระกับปริมาณศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (FAO, 1968)

หลักปฏิบัติสำคัญของ IPM (โดย FAO) มีดังนี้

(1) ปลูกพืชให้แข็งแรง (Grow & Healthy Crop) มีการจัดการอย่างเหมาะสมในการเลือกใช้พันธุ์ที่มีการต้านทาน โรคและแมลง การใช้ปุ๋ย การใช้น้ำ และการจัดการดิน ให้เหมาะสมซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชที่แข็งแรงนั้นจะสามารถต้านทานต่อโรคและทดแทนการทำลายที่อาจเกิดจากโรคและแมลงต่าง ๆ ซึ่งอาจจะส่งผลต่อผลผลิตของพืชนั้น ๆ การทำให้พืชแข็งแรงจึงเป็นพื้นฐานแรกในระบบการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานที่จะทำให้ผลผลิตดีหรือไม่ดี

(2) อนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ (Conserve Natural Enemies) ในระบบนิเวศเกษตรทุกระบบ จะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นประโยชน์ หรือศัตรูธรรมชาติ ซึ่งเป็นมิตรของเกษตรกร ช่วยควบคุมปริมาณของศัตรูพืชอยู่ตลอดเวลา การเรียนรู้ถึงความเคลื่อนไหวของประชากรศัตรูพืชเข้าใจวิธีการจัดการศัตรูพืช การรู้จักบทบาทของศัตรูธรรมชาติศัตรูพืช วงจรชีวิต ห่วงโซ่อาหาร จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ศัตรูธรรมชาติยังคงอยู่เพื่อประโยชน์ของเกษตรกร รวมทั้งการส่งเสริมให้มีการเพิ่มปริมาณของศัตรูธรรมชาติ ทราบถึงผลกระทบของสารเคมีกำจัดวัชพืชหรือสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เป็นการใช้ประโยชน์จากศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies) ของศัตรูพืชซึ่ง ประกอบด้วย ตัวห้ำหรือแมลงห้ำ (Predators) ตัวเบียนหรือแมลงเบียน (Parasites หรือ Parasitoids) เชื้อโรค (Pathogens) ของศัตรูพืช และชีวินทรีย์ที่เป็นประโยชน์อื่นๆ ไปทำการควบคุมศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นแมลงศัตรูพืชโรคพืช หรือวัชพืช ศัตรูธรรมชาติ (Natural Enemies) คือสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืช สัตว์ และแมลงที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการตายของพืช สิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์เหล่านี้ ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรคของศัตรูพืช ซึ่งจะทำลายศัตรูเหล่านี้ให้มีปริมาณลดลงและลดความเสียหายของศัตรูพืช

- การใช้ตัวห้ำหรือแมลงห้ำ (Predators) คือ สัตว์หรือแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งที่กินสัตว์หรือแมลงอื่นหรือที่ เรียกว่า “เหยื่อ (Prey)” เป็นอาหาร โดยทั่วไปตัวห้ำจะมีขนาดใหญ่และเข็งแรงกว่าเหยื่อ และจะทำให้เหยื่อตายในเวลารวดเร็ว ตัวห้ำ 1 ตัว สามารถกินเหยื่อได้หลายตัวและหลายชนิด อีกทั้งยังสามารถกินเหยื่อได้ทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่ ตัวอ่อน หรือหนอน ดักแด้และตัวเต็มวัย ตัวอย่างของตัวห้ำ นก กบ คางคก กิ้งก่า งู แมงมุม โดยแมลงตัวห้ำต่าง ๆ ที่มีทั้งชนิด และปริมาณมากกว่าสัตว์ตัวห้ำอื่น ๆ เช่น แมลงปอ ด้วงเต่าลายหยัก ด้วงเต่าสีส้ม ด้วงดิน แมลงช้างปีกใส มวนพิฆาต มวนเพชฌฆาต ตั๊กแตนตำข้าว เป็นต้น

- การใช้ตัวเบียนหรือแมลงเบียน (Parasites หรือ Parasitoids) คือ สัตว์หรือแมลงขนาดเล็กดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการเกาะกินหรืออยู่บนแมลงอาศัย (Hosts) ชนิดอื่นที่มีขนาดใหญ่กว่า ทำให้สัตว์หรือแมลงอาศัยนั้นอ่อนแอและตายในที่สุด ตัวเบียนจะสามารถเข้าทำลายและเจริญเติบโตได้ในทุกระยะของสัตว์ หรือแมลงอาศัย คือ ทั้งไข่ ตัวอ่อนหรือ หนอน ดักแด้ และ ตัวเต็มวัย ตัวเบียน 1 ตัว ต้องการสัตว์หรือแมลง อาศัยเพียงตัวเดียวในการเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิตของมัน (ตั้งแต่ระยะไข่ จนถึงตัวเต็มวัย) และเฉพาะ ตัวเบียนเพศเมียเท่านั้นจะทำลายสัตว์หรือแมลงอาศัยโดยการใช้อวัยวะวางไข่ (Ovipositor) ของมันแทงลงในหรือบนตัวสัตว์หรือแมลงอาศัย

- การใช้เชื้อโรค (Pathogens) คือ จุลินทรีย์ที่มีชีวิตอยู่และเจริญเติบโตบนสัตว์หรือแมลงอาศัย ทำให้สัตว์หรือ แมลงอาศัยนั้นเป็นโรคและตายในที่สุด จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค ได้แก่ เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไส้เดือนฝอย และโปรโตซัว ในธรรมชาติศัตรูพืช (แมลงศัตรูพืช สัตว์ ศัตรูพืช โรคพืช และวัชพืช) จะถูกจุลินทรีย์ต่างๆทำลายอยู่เสมอ จุลินทรีย์จึงเป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในการควบคุมประชากรของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับต่ำ

(3) การควบคุมทางธรรมชาติ เป็นการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติและศัตรูธรรมชาติต่างๆ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของศัตรูพืช หรือจู่โจมและทำลายศัตรูพืชเป้าหมายให้มีจำนวนลดลงและไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต

(4) การควบคุมด้วยสารเคมี เป็นการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย สารกำจัดหนู สารกำจัดหอย เป็นต้น

เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ควบคุมศัตรูพืชผสมผสานร่วมกับวิธีอื่นๆได้ แต่ จะต้องพิจารณาใช้เมื่อมีความจำเป็นหลังจากที่วิธีการอื่นๆไม่สามารถควบคุมและกำจัดศัตรูพืชได้ และต้องใช้อย่างเหมาะสม และ

ปลอดภัยเท่านั้น โดยต้องสำรวจศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ เมื่อศัตรูพืชมีปริมาณสูง หรือศัตรูพืชทำให้เกิดเสียหายแล้ว หรือ ศัตรูพืชอยู่ในระยะที่กำจัดได้ยาก วิธีการใช้สารเคมีที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมมีหลายวิธี เช่น การใช้สารเคมีเป็นเหยื่อล่อ เหยื่อ พิษหรือใช้สารล่อ หรือการฉีดเข้าลำต้น ทั้งนี้ ต้องเลือกใช้ชนิดของสารเคมีและวิธีการให้เหมาะสมกับศัตรูพืชและพืช

การใช้สารเคมีไม่ถูกต้องจะก่อให้เกิดผลเสียหลายประการ เช่น พบพิษตกค้างของสารเคมีในผลผลิต ปนเปื้อนใน สิ่งแวดล้อม เกิดอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค เพิ่มต้นทุนในการผลิต เนื่องจากราคาแพงเพราะนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้ สารเคมียังทำลายกระบวนการควบคุมศัตรูพืชของศัตรูธรรมชาติ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง ไป กระบวนการควบคุมศัตรูพืชในระบบห่วงโซ่อาหารเปลี่ยนไป จนอาจทำให้การควบคุมโดยธรรมชาติไม่ได้ผล หรือยุ่งยากมาก ขึ้นในการจัดการ

2) การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practices: GAP)

การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี หมายถึง แนวทางในการทำการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยตามมาตรฐานที่กำหนด โดยขบวนการผลิตจะต้อง ปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค ปราศจากการปนเปื้อนของสารเคมีไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมีการใช้ ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุน การผลิตตามมาตรฐาน GAP ก่อให้เกิดความยั่งยืน ทางการเกษตร สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม

มาตรฐาน GAP เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมการผลิตสินค้าเกษตรอย่างครบวงจร ตั้งแต่ ปัจจัยการผลิต การผลิต การเก็บเกี่ยว การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การบรรจุหีบห่อ และการขนส่งการผลิต สำหรับการผลิต สินค้าเกษตร 3 ประเภท ได้แก่ 1) พืชผล เช่น ผัก ผลไม้ ชา กาแฟ ฝ้าย ฯลฯ 2) ปศุสัตว์ เช่น วัวควาย แกะ หมู ไก่ฯลฯ 3) สัตว์น้ำ เช่น ปลาน้ำจืดประเภทลำตัวยาวมี

3) การทำเกษตรอินทรีย์ (organic agriculture)

เกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบการจัดการการผลิตด้าน การเกษตรแบบองค์รวมที่ช่วยทำให้ระบบนิเวศเกษตร มีความสมบูรณ์ ทั้งนี้ รวมถึงความหลากหลายทาง ชีวภาพ วงจรชีวภาพ และกิจกรรมทางชีวภาพในดิน เกษตรอินทรีย์เน้นการใช้วิธีการจัดการภายในฟาร์ม มากกว่าการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกฟาร์ม โดยคำนึงถึงสภาพของภูมิภาคต่าง ๆ ที่ต้องมีการ ปรับระบบให้เข้ากับสภาพท้องถิ่น ทั้งนี้ เมื่อเป็นไปได้ จะทำให้สำเร็จได้โดยใช้วิธีทั่วไป วิธีทางชีวภาพ และทางกล แทนการใช้วัสดุสังเคราะห์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2566)

<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

วารุณี และคณะ (2546) ศึกษาสถานการณ์สารเคมีเกษตรในเขตภาคเหนือของประเทศไทย โดยสารเคมีชนิดที่มีปริมาณการนำเข้าสูงสุดคือ 3 อันดับแรก คือ ไกลไฟเสต คาร์โบฟูเรน และเมทามิโดฟอส ส่วนสารเคมีที่ตวจพบในผลผลิต คือ เมทามิโดฟอส คลอไพริฟอส ซึ่งนอกจากตกค้างในผลผลิตพืชแล้ว ยังมีปัญหาการตกค้างในสิ่งแวดล้อม

ชิดหทัย (2560) ศึกษาสถานการณ์การใช้สารเคมีการเกษตรในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ประกอบด้วย ประเทศกัมพูชา สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) ไทย และเวียดนาม พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีการใช้สารเคมีการเกษตรค่อนข้างมากโดยเฉพาะในการทำนาปลูกข้าว สารเคมีที่ใช้ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดเชื้อรา และสารเคมีกำจัดวัชพืช รวมถึงปุ๋ยเคมี นอกจากนี้การใช้สารเคมีดังกล่าวทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีการตกค้างในดินและแหล่งน้ำ และยังมีผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรทั้งพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรัง ทั้งนี้สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการใช้สารเคมีในปริมาณมาก

เกินความจำเป็นและมีวิธีปฏิบัติในการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง พบว่าในบางประเทศเกษตรกรยังมีการใช้สารเคมีการเกษตรที่ห้ามจำหน่ายแล้ว

ภคิน และคณะ (2566) ศึกษาสถานการณ์การตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผักที่โฆษณาปลอดสารพิษในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 112 ตัวอย่าง ตรวจพบสารตกค้าง 15 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 13.39 โดยพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับไม่ปลอดภัยมาก ได้แก่ กระเทียม 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 ของตัวอย่างกระเทียมทั้งหมด แตงกวา 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 11.76 ของตัวอย่างแตงกวาทั้งหมด คะน้า 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างคะน้าทั้งหมด ผักกาดขาว 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 ของตัวอย่างผักกาดขาวทั้งหมด กะหล่ำปลี 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ของตัวอย่างกะหล่ำปลีทั้งหมด

ปภัสราและคณะ (2566) สำรวจการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในแหล่งปลูกพืชผักต่อความเสี่ยงสุขภาพเกษตรกรและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินและน้ำ ตะกอนดิน และผัก ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวมทั้งหมด 78 ตัวอย่าง พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 34 ตัวอย่าง (44%) ในดินพบสารกำจัดศัตรูพืช 6 ชนิด ได้แก่ atrazine, ametryn, acetochlor, profenofos, cypermethrin และpermethrin ปริมาณ 0.02–0.18 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในน้ำ พบสาร 4 ชนิด ได้แก่ atrazine, ametryn, acetochlor และ permethrin ปริมาณ 0.02–1.02 ไมโครกรัม /ลิตร ในผักพบสาร 3 ชนิด ได้แก่ profenofos, carbaryl และ cypermethrin ปริมาณ 0.02–0.07 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้วยค่า Hazard quotient (HQ) ในดิน น้ำ และผัก มีค่าน้อยกว่า 1 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ (HQ < 1.0) และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยค่า Risk quotient (RQ) ในดิน และน้ำ มีค่าน้อยกว่า 0.1 ไม่มีความเสี่ยง (RQ ≤ %0.1)

เพ็ญนภา (2565) ศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว นำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สารเคมีป้องกันกำจัด ศัตรูพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ แบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่ (1) สารกำจัดแมลง (ไซเพอร์เมทริน 35) (2) สารกำจัดวัชพืช (ไกลโฟเซต) (3) สารกำจัดเชื้อรา (คาร์เบนดาซิม) และ (4) สารกำจัดหนูและสัตว์ แทะเล็ม (เส็ด – อาร์) โดยสาเหตุที่เกษตรกรซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่ซื้อเพื่อใช้ กำจัดวัชพืช ซึ่งเกษตรกรจะซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากร้านเคมีการเกษตรในชุมชน

มลิสา (2564) ประเมินผลกระทบของสารตกค้างไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดิน โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกพืชที่มีการใช้สารในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สระบุรี และลพบุรีในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน ระหว่างกุมภาพันธ์ถึงกรกฎาคม 2564 รวม 34 แปลง 130 ตัวอย่าง วิเคราะห์สารตกค้างพบอะทราซีนและอะลาคลอร์ ปริมาณ <0.01 - 0.45 (ร้อยละ 27) และ <0.01 - 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ร้อยละ 2) ตามลำดับ โดยปริมาณที่ตรวจพบต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดให้มีได้ในดิน นำไปประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในเด็กและผู้ใหญ่ และผลกระทบในระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อม ได้ค่า HQ และ RQ เท่ากับ 3.59 x 10-6 - 7.39 x 10-5 และ 0.01 - 0.05 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ปริมาณตกค้างในดินอยู่ในระดับความเสี่ยงต่ำและยอมรับได้ (HQ และ RQ <1)

ปภัสรา และคณะ (2564) การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนตกค้างในดิน น้ำ ตะกอน ดิน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี อำเภอพุทธบาท และอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่าง ดิน น้ำ ตะกอน และข้าวโพด รวมทั้งหมด 183 ตัวอย่าง ประกอบด้วย ดิน 120 ตัวอย่าง น้ำ 40 ตัวอย่าง ตะกอน 4 ตัวอย่าง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 19 ตัวอย่าง ในฤดูแล้งและฤดูฝน ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และกรกฎาคม ผลวิเคราะห์ พบอะทราซีนตกค้างในดิน 59 ตัวอย่าง (ร้อยละ 32) ปริมาณ 0.03 - 0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในน้ำปริมาณ 0.02 - 91.73 ไมโครกรัมต่อลิตร ซึ่งพบการตกค้างสูงสุดในฤดู

แล้งจากแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในอำเภอพุทธบาท จังหวัดสระบุรี ไม่พบอะทราซีนตกค้างในตัวอย่างตะกอนและข้าวโพด ประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยค่า RQ ฤดูแล้งและฤดูฝน ในดิน มีค่าน้อยกว่า 1 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ในน้ำฤดูฝนมีค่า RQ น้อยกว่า 1 อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และฤดูแล้ง มีค่า RQ เท่ากับ 0.5 x 10-2 - 9.17 มีค่ามากกว่า 1 พบว่ามีความเสี่ยง สรุปได้ว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชอะทราซีนไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกร และในน้ำมีความเสี่ยงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

รังสิต (2553) ศึกษาผลตกต้างของสารกำจัดวัชพืชบางชนิดในดินและอ้อยปลูก พบว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก คือ atrazine และ diuron และสารกำจัดวัชพืชแบบหลังงอก คือ ametryn อัตรา 400 และ800 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่มีผลตกค้างในดินที่ระดับความลึก 0-15, 16-30 และ 31-45 เซนติเมตร เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยและในน้ำอ้อยและน้ำเชื่อมไม่มีผลตกค้างของสารเช่นเดียวกัน

ณัฐฐินันท์ (2565) ศึกษาและประเมินความเสี่ยงจากการปนเปื้อนสารเคมีทางการเกษตรในดินและข้าว ตำบลทวีวัฒนา อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่า ในดิน มีการปนเปื้อนตะกั่ว มากที่สุด รองลงมา คือ สังกะสี ทองแดง และแคดเมียม ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเทียบเคียง ส่วนการปนเปื้อนโลหะหนักในข้าว พบทองแดง มากที่สุด รองลงมา คือ สังกะสี แคดเมียม และตะกั่ว ตามลำดับ พบแคดเมียม ทองแดง และตะกั่ว มีค่า สูงกว่ามาตรฐานเทียบเคียง ส่วนสังกะสีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ผลการวินิจฉัยความเสี่ยงอันตรายจากการปนเปื้อนโลหะหนัก พบว่า Chemical Score ของโลหะหนักในดินและข้าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยเรียงลำดับมากไปน้อย ได้ ดังนี้ 1) ทองแดง 2) สังกะสี 3) ตะกั่ว และ 4) แคดเมียม และผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากโลหะหนักทั้ง 4 ชนิดในดินและข้าว พบว่ามีค่า HQ และ THQ น้อยกว่า 0.1 แสดงถึง ความไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพหากได้รับการสัมผัสดินและข้าวบริเวณพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตามการตกค้างสะสมของโลหะหนักในดินอาจเกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ควรมีการลดการใช้หรือปรับเปลี่ยนวิธีการใช้ที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยอย่างยั่งยืนของมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ

ฐิติวรดา และปิยะดา (2565) ศึกษาระดับความรู้ พฤติกรรมการใช้ ความตระหนักถึงอันตรายและผลกระทบของการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จังหวัดพิษณุโลก พบว่าเกษตรกรรับรู้ข้อมูลการใช้และอันตรายของสารเคมีทางการเกษตรร้อยละ 52.75 รับรู้ข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตรจากร้านค้า ร้อยละ 72.51 เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้และอันตรายของสารเคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 49.00 พฤติกรรมการใช้และการป้องกันอันตรายจากสารเคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับปานกลาง ความตระหนักถึงอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับมาก โดยตระหนักถึงผลกระทบต่อตัวเกษตรกรเองมากที่สุด รองลงมา คือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและผู้บริโภค