



แนวทางการส่งเสริมความรู้เพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม

เกษตรกร: บทบาทพยาบาลเชิงรุก

ปิยาภรณ์ เพ็ญประไพ*, รัตนากร เจริญกุล**

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อส่งเสริมการผลิตทางการเกษตรและเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือนของประชาชน ส่งผลให้เกษตรกรเกิดปัญหาด้านสุขภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรที่มีความเสี่ยงสูงต่อการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากเป็นผู้ใช้และสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรโดยตรง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแบ่งเป็น สารกำจัดแมลง สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะ สารกำจัดวัชพืช และสารกำจัดเชื้อรา พิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบ่งเป็นพิษเฉียบพลัน และพิษเรื้อรัง โดยพิษเฉียบพลันมีอาการเล็กน้อยจากการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ ผิวหนัง ไปจนถึงอาการรุนแรงทำให้ระบบหายใจล้มเหลวจนถึงเสียชีวิต นอกจากนี้พิษเรื้อรังอาจก่อให้เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม ส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ การก่อโรคมะเร็ง พยาบาลทำหน้าที่ในการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสุขภาพของเกษตรกร โดยเฉพาะการให้ความรู้ในการป้องกันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องในเรื่องการเลือกใช้ การเตรียม และการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการเก็บรักษาและการทำลายภาชนะ การปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อได้รับสารพิษ และการส่งต่อการรักษากรณีที่เกิดการเจ็บป่วยรุนแรง นอกจากนี้ พยาบาลยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างความตระหนักรู้ และให้คำแนะนำที่ถูกต้องแก่เกษตรกร การเสนอทางเลือกในการเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะช่วยลดโอกาสเจ็บป่วยจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเสริมสร้างความปลอดภัยด้านสุขภาพให้กับเกษตรกร

คำสำคัญ: แนวทางการส่งเสริมความรู้ ป้องกัน อันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกร บทบาทพยาบาลเชิงรุก

* อาจารย์, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

** อาจารย์, คณะพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยเชียงราย

** Corresponding author; email: ratanakhorn.chareonkul@crc.ac.th



Guidelines for Health Education for Farmers to Prevent Hazards and Poisoning from Pesticides: Proactive Role of Nurses

Piyaporn Penprapai*, Ratanakhorn Chareonkul**

Abstract

Thailand has continuously increased the importation of pesticides to promote agricultural production and enhance household income. This trend has led to health problems among farmers, especially those at high risk of pesticide poisoning due to their direct use of agricultural pesticides. Pesticides are classified into insecticides, rodenticides, herbicides, and fungicides. The toxic effects of pesticides are divided into acute and chronic poisons. Acute toxicity may cause symptoms ranging from mild respiratory or skin irritation to severe respiratory failure and death. In addition, Chronic toxicity may result in genetic abnormalities, reproductive disorders, and the development of cancer. Nurses play a vital role in promoting, preventing, treating, and rehabilitating the health of farmers, particularly through health education to prevent pesticide poisoning. This includes providing accurate knowledge about pesticide selection and preparation, appropriate use of personal protective equipment before, during, and after pesticide application, safe storage and disposal of pesticide containers, basic first aid for pesticide exposure, and referral for medical treatment in severe cases. In addition, nurses are essential in raising awareness and offering correct guidance to farmers. Recommending safer alternatives to chemical pesticides can reduce the incidence of pesticide-related illnesses and enhance overall health safety among farmers.

Keywords: Guidelines for Health Education, Prevent, Hazards and Poisoning from Pesticides, Farmers, Proactive Role of Nurses

* Lecturer, Faculty of Nursing, Chiang Rai College

** Lecturer, Faculty of Nursing, Chiang Rai College

** Corresponding author; email: ratanakhorn.chareonkul@crc.ac.th



บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากต่างประเทศเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้กับครัวเรือนของประชาชนไทย จากข้อมูลของกรมวิชาการเกษตรมีการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรจาก 53 ประเทศ จำนวน 113,665,494.70 กิโลกรัม (254 รายการ) ในปี พ.ศ.2565 เพิ่มขึ้นเป็น 140,861,417.64 กิโลกรัม (262 รายการ) ในปีพ.ศ. 2566^{1,2} ทั้งนี้ จากการที่ต้องเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เกษตรกรจึงต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น ส่งผลให้มีเกษตรกรที่เจ็บป่วยด้วยพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกชนิด จำนวน 6,079 คน คิดเป็นอัตราป่วย 12.95 ต่อแสนประชากร จากการมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสมของเกษตรกร เช่น รับประทานอาหาร หรือดื่มน้ำระหว่างฉีดพ่นสาร ส่งผลให้ป่วยด้วยโรคพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำนวน 2,956 คน คิดเป็นอัตราป่วย 6.3 ต่อแสนประชากร³ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้ามาและใช้อย่างแพร่หลาย แบ่งได้เป็น 1) สารกำจัดแมลง ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตหรือกลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ 2) สารกำจัดหนู ได้แก่ สังกะสีฟอสไฟด์ 3) สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ สารกลุ่มพาราควอต และไกลโฟเสต และ 4) สารกำจัดเชื้อรา ได้แก่ เอทิวลิน บิส ไตทริโอคาบาเมต และเบนโซอิมิดาโซล สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้มีผลต่อร่างกายมนุษย์ จากการตรวจหาสารเคมีในเลือดของประชาชน พบว่ามีประชาชนที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยในกลุ่มเกษตรกร กลุ่มประชาชนทั่วไป และกลุ่มนักศึกษา พบร้อยละ 57.97, 56.68 และ 56.58 ตามลำดับ⁴ พยาบาลเป็นหนึ่งในทีมสุขภาพที่มีบทบาททั้งการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสุขภาพแก่เกษตรกรและประชาชนทั่วไป การป้องกันการเจ็บป่วยหรือการได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เกษตรกรจะเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่องในการประกอบอาชีพ บทความฉบับนี้เป็นแนวทางในการให้ความรู้แก่เกษตรกรเพื่อป้องกันการได้รับอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามบทบาทของพยาบาล บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้เชิงรุกโดยการสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างความตระหนักรู้และส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการป้องกันอันตรายและพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามบทบาทของพยาบาล

ความหมายและการจำแนกประเภทของศัตรูพืช (pest) และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticides)

คำว่า “Pest” มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน “Pestis” แปลว่า โรคระบาด หรือ โรคติดต่อมีอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์เลี้ยง เช่น วัชพืช อาจจำแนกศัตรูพืชได้หลายประเภทตามความสามารถที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ เช่น ศัตรูพืชหลัก (key pest) มีความรุนแรงและเป็นภัยคุกคามต่อพืชผลในระยะยาว การพ่นสารเคมีจะช่วยลดจำนวนได้เพียงชั่วคราว ศัตรูพืชสำคัญ (major pest) การพ่นสารเคมีอย่างทันท่วงทีและต่อเนื่องจะป้องกันความเสียหายได้ ศัตรูพืช



รอง (minor pest) การพ่นสารเคมีเพียงครั้งเดียวจะป้องกันความเสียหายได้ ศัตรูพืชประจำ (regular pest) จะเข้าทำลายพืชผลภายในช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช ศัตรูพืชตามฤดูกาล (seasonal pest) เป็นการระบาดในช่วงฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งของทุกปี ศัตรูพืชที่พบเป็นครั้งคราว (occasional pest) บางครั้งการเพิ่มจำนวนจะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจเมื่อได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศที่ผิดปกติหรือใช้สารกำจัดแมลงอย่างไม่เหมาะสม เป็นต้น⁵ ทั้งนี้ วิธีการกำจัดศัตรูพืชมีหลายวิธี ได้แก่ วิธีเกษตรกรรม วิธีธรรมชาติ วิธีกล วิธีฟิสิกส์ และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การผสมผสานวิธีการกำจัดศัตรูพืช⁶ ได้แก่ วิธีเกษตรกรรม เช่น การปลูกพืชให้เหมาะสมกับช่วงเวลาเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายจากศัตรูพืช วิธีธรรมชาติ เช่น ใช้ตัวห้ำ ตัวเบียน จุลินทรีย์ กำจัดแมลง นกแสมกำจัดหนู วิธีกล เช่น ใช้น้ำ ตาข่าย กาวดัก ห่อผล ป้องกันแมลง วิธีฟิสิกส์ เช่น ใช้หลอดไฟล่อจับแมลง และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะช่วยลดความเสียหายต่อพืชผลได้ดีกว่าใช้วิธีเดียว

กรมส่งเสริมการเกษตรระบุความหมายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ว่า หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารใดๆ ที่ใช้เพื่อการป้องกันทำลาย หรือ ควบคุมศัตรูพืช รวมทั้งพืชหรือสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายในระหว่างกระบวนการผลิต การเก็บรักษา การขนส่ง และการจำหน่ายอาหาร ผลิตผลทางการเกษตรรวมถึงสารที่ทำให้ใบแห้ง สารที่ทำให้ผลร่วงก่อนการเจริญเติบโตเต็มที่ และสารที่ใช้กับพืชไม่ว่าจะเป็นก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่ให้ทำลายผลิตผลในระหว่างกระบวนการเก็บรักษาหรือขนส่ง⁶

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นวัตถุอันตรายที่ใช้ในการเกษตร จัดเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอันตรายใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์ หรือ สิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย⁶ กรมวิชาการเกษตร กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมประมง กรมปศุสัตว์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และกรมธุรกิจพลังงาน ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงสาธารณสุข ร่วมกันกำกับดูแล กรมวิชาการเกษตรมีหน้าที่บริหารจัดการควบคุมการผลิต นำเข้า ส่งออก และการครอบครอง เพื่อให้เกษตรกรได้รับประโยชน์จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มีคุณภาพตรงตามชนิดของพืชและศัตรูพืช ลดต้นทุนการผลิต ลดความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืช และควบคุมผู้ประกอบการ ลดปัญหาการเฝ้าระวังเอเปรียบในทางการค้า⁷ การจำแนกประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากใช้เกณฑ์ตามชนิดของศัตรูพืชที่ต้องการกำจัดจะแบ่งเป็น 4 ชนิด ได้แก่ สารป้องกันกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะอื่นๆ ดังตารางที่ 1 หากใช้เกณฑ์ตามความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต จะแบ่งเป็น 5 ชนิด ได้แก่ กลุ่มที่ไม่มีแนวโน้มทำให้เกิดพิษเฉียบพลัน กลุ่มที่มีความเป็นพิษเล็กน้อย กลุ่มที่มีความเป็นพิษปานกลาง กลุ่มที่มีความเป็นพิษสูง และ กลุ่มที่มีความเป็นพิษสูงสุด ดังตารางที่ 2 ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในบทความนี้จะหมายถึงสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดสังเคราะห์อินทรีย์ (Inorganic synthetic pesticide)⁸



สารกำจัดศัตรูพืชสามารถจำแนกประเภทโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 สารกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามชนิดของศัตรูพืชที่ต้องการกำจัด (types of pests)⁷

ลำดับ	กลุ่ม		ตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้บ่อย
1	สารป้องกันกำจัดแมลง	(insecticides)	กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตหรือกลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์
2	สารป้องกันกำจัดเชื้อรา	(fungicides)	เอทิวลิน บิส ไตทริโอคาบาเมต และเบนไซไมดาโซล
3	สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะอื่นๆ	(rodenticides)	สังกะสีฟอสไฟด์
4	สารกำจัดวัชพืช	(herbicides)	สารกลุ่มพาราควอต ไกลโฟเสต

ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมส่งเสริมการเกษตร (2563) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย (2535)^{6,7}

หมายเหตุ ประกาศในราชกิจจานุเบกษาของกระทรวงอุตสาหกรรมให้มีการยกเลิกสารควบคุม 5 รายการ ได้แก่ พาราควอต, พาราควอตไดคลอไรด์, พาราควอตไดคลอไรด์ [บิส (เมทิลซัลเฟต)] และคลอร์ไพริฟอส, คลอร์ไพริฟอสเมทิล⁶

ตารางที่ 2 สารกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต (hazard)³

ลำดับ	เกณฑ์ที่ใช้	กลุ่ม (class)		สารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้บ่อย
	ความเป็นอันตรายและพิษต่อสิ่งมีชีวิต			
1	LD50 for rat < 5 mg/kg body weight (oral) < 50 mg/kg body weight (dermal)	Ia ความเป็นพิษสูงสุด	Extremely hazardous	-
2	LD50 for rat 5-50 mg/kg body weight (oral)	Ib ความเป็นพิษสูง	Highly hazardous	-



ลำดับ	เกณฑ์ที่ใช้	กลุ่ม (class)		สารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้บ่อย
	ความเป็นอันตรายและพิษต่อสิ่งมีชีวิต			
	50-200 mg/kg body weight (dermal)			
3	LD50 for rat 50-2,000 mg/kg body weight (oral) 200-2,000 mg/kg body weight (dermal)	II ความเป็นพิษปานกลาง	Moderately hazardous	ออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟตหรือคาร์บาเมต
4	LD50 for rat > 2,000 mg/kg body weight (oral & dermal)	III ความเป็นพิษเล็กน้อย	Slightly hazardous	ไพรีทรอยด์ ไกลโฟเสต
5	≥ 5,000 mg/kg body weight (oral & dermal)	U ไม่มีแนวโน้มทำให้เกิดพิษเฉียบพลัน	Unlikely to present acute hazard	ไกลโฟเสต

ที่มา: ดัดแปลงจาก World Health Organization (WHO, 2019)⁹

ถึงแม้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะมีประโยชน์ในการลดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร แต่ขณะเดียวกันก็มีอันตรายและเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น เกิด การตกค้างในพืชผักผลไม้ ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ อากาศ นอกจากนี้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากและเป็นระยะเวลายาวนาน จะทำให้ศัตรูพืชมีการปรับตัวทางพันธุกรรมสร้างความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้การกำจัดหรือควบคุมศัตรูพืชนั้นๆ ทำได้ยาก

อันตรายและพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกร

อันตราย หมายถึง การเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนพิษหมายถึงความสามารถของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้นๆ ที่จะก่อให้เกิดอันตรายหรือบาดเจ็บต่อเป้าหมาย วัดด้วยค่า LD50 ซึ่งหมายถึงปริมาณสารเคมีบริสุทธิ์ที่ทำให้สัตว์ทดลองตายร้อยละ 50¹⁰ การเกิดพิษในมนุษย์มีทั้งพิษเฉียบพลัน (acute toxicity) และเรื้อรัง (chronic toxicity) ต่างกันตรงระยะเวลาของการเกิดอาการ ซึ่งพิษเฉียบพลันจะแสดงอาการทันทีที่ได้รับพิษเพียงครั้งเดียว ส่วนพิษเรื้อรังจะมีการได้รับพิษครั้งละไม่มาก แต่ได้รับหลายครั้งเป็นระยะเวลานานจึงจะแสดงอาการ¹⁰ พิษ



เฉียบพลันส่วนใหญ่จะทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา แสบตา ตาอักเสบ เกิดแผลที่กระจกตา ผิวหนังเป็นผื่นแดง แสบร้อน แสบคอ แสบจมูก ไอ แน่นหน้าอก คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ปวดศีรษะ มึนงง เหนื่อย เหน็ดเหนื่อย เหน็ดเหนื่อย ตับอักเสบ ปอดอักเสบ แผลในปอด หายใจเหนื่อยหอบ ระบบหายใจล้มเหลว และเสียชีวิต ส่วนพิษเรื้อรังส่วนใหญ่เกิดกับระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและหลอดเลือด การสร้างเม็ดเลือด ตับอักเสบ ไตวาย อาจทำให้เกิดการกลายพันธุ์หรือสารก่อมะเร็ง และทารกในครรภ์² ตัวอย่างของพิษเรื้อรัง เช่น โกลโฟสเตตจะทำให้เป็นหมัน เสื่อมสมรรถภาพทางเพศ อัมพฤกษ์ อัมพาต มะเร็ง พาร์กินสัน ทำลายระบบประสาท เพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งต่อมน้ำเหลืองชนิด Non-Hodkin's lymphoma สำหรับทางที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะเข้าสู่ร่างกายของเกษตรกรมีอยู่ 3 ทาง ได้แก่ ทางปาก ทางระบบหายใจ และทางผิวหนัง¹¹ ทางปาก เช่น บริโภคผลิตภัณฑ์เกษตรที่มีสารเคมีตกค้าง ดื่มน้ำ รับประทานอาหารหรือขนมในช่วงเวลาที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทางระบบหายใจ เช่น ไม่สวมอุปกรณ์ปกป้องระบบทางเดินหายใจหรือใช้ไม่ถูกต้อง สูบบุหรี่ในช่วงเวลาที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทางผิวหนัง เช่น สวมเสื้อผ้าและกางเกงขาสั้น ไม่สวมใส่ชุดหรืออุปกรณ์ป้องกันตนเองขณะสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ มี 4 กลุ่ม³ ดังนี้

1. สารกำจัดแมลง

1.1 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Acetylcholinesterase (AChE) ที่ทำหน้าที่สลายสารสื่อประสาท (neurotransmitter) คือ Acetylcholine (ACh) ทำให้การกำจัด ACh บกพร่องทำให้เกิดการคั่งของ ACh บริเวณจุดประสานประสาท (synapse) ต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ muscarinic receptor ทำให้เกิดกลุ่มอาการที่เรียกว่า “muscarinic cholinergic toxidrome” มีคำย่อของอาการคือ “DUMBBELS” ได้แก่ การถ่ายอุจจาระ (defecation) urination (การถ่ายปัสสาวะ) miosis (รูม่านตาหดตัวเล็ก) bronchospasm (หลอดลมหดเกร็ง) bronchorhea (มีเสมหะมากในหลอดลม) bradycardia (หัวใจเต้นช้า) emesis (อาเจียน) lacrimation (น้ำตาไหล) และ salivation (น้ำลายไหล)¹⁰ หรือกลุ่มอาการ “SLUDGE” ได้แก่ salivation, lacrimation, urination ท้องร่วง (diarrhea) ความผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร (gastrointestinal distress) และ emesis¹¹ นอกจากนี้ทำให้มีการคั่งของ ACh ที่ nicotinic receptor ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง และกล้ามเนื้อสั่นพลิ้ว (muscle fasciculation) รวมทั้งมีผลต่อ ACh receptor ที่ระบบประสาทส่วนกลาง มีการกระตุ้นทำให้เกิดการชัก ชี้น หดสติ ออร์กาโนฟอสเฟตออกฤทธิ์กว้าง (broad spectrum) ใช้กำจัดแมลงได้หลากหลาย แมลงจะมีพัฒนาการต่อต้านฤทธิ์ของยาอย่างช้าๆ สลายตัวเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย¹¹ พิษของออร์กาโนฟอสเฟตจะมีการยับยั้ง AChE แบบไม่ถาวร (irreversible inhibition) อาการแสดงจะเกิดภายใน 24 ชม.แรก หากได้รับพิษร้ายแรงจะเกิดอาการแสดงภายใน 5 นาที บางชนิดอาจล่าช้าออกไปถึง 4 วัน



ส่วนพิษของคาร์บาเมตจะมีการยับยั้ง AChE แบบผกผัน (reversible inhibition) พิษจึงมีอยู่ในเวลาประมาณ 1-2 วัน⁴ พิษของคาร์บาเมตจะทำให้ระบบภูมิคุ้มกันผิดปกติ เช่น มะเร็ง โรค autoimmune และปฏิกิริยาภูมิไวเกิน⁸

1.2 กลุ่มไพรีทรอยด์ ขัดขวางเซลล์ประสาทในสมอง sodium channel มีผลทำให้เซลล์ประสาทอยู่ในภาวะHyperexcitability ขัดขวางการทำงานของ sodium channel ที่เยื่อหุ้มหัวใจ นอกจากนี้ ไพรีทรอยด์ ทำให้เกิดภูมิไวเกิน ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน หมดสติ รูม่านตาหดตัว น้ำลายออกมาก เนื่องจากมีส่วนประกอบหลายสูตร จึงทำให้เกิดพิษได้หลากหลาย²

1.3 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน ละลายได้ดีในไขมัน ส่วนใหญ่ถูกเปลี่ยนแปลงผ่านตับ ซึ่งออร์กาโนคลอรีน มีผลต่อระบบประสาท โดยรบกวน รีโพลีเซชัน ทำให้ ดีโพลีไลเซชันยาวนานขึ้น ทำให้เกิดอาการชักและชักซ้ำหลายครั้ง⁴

2. สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะอื่นๆ ได้แก่

2.1 ซิงค์ฟอสไฟต์ (Zn3P2) เป็นสารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะประเภทสัตว์อนินทรีย์ เมื่อถูกความชื้นจะสลายตัวช้าๆ ได้สารฟอสฟีน การหายใจออกฟอสฟีนจะทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ อ่อนเพลีย คลื่นไส้ อาเจียน ระบายน้ำ ส่วนมาก แสบคอ ไอ ระคายเคืองทางเดินหายใจรุนแรง แน่นอก หายใจลำบาก

2.2 อาเซนิคออกไซด์ เป็นสารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะประเภทอนินทรีย์ หากสัมผัสผิวหนังหรือตาทำให้เกิดการระคายเคือง

3. สารเคมีกำจัดวัชพืช (Herbicide) ได้แก่

3.1 พาราควอต มีฤทธิ์กัดกร่อน พิษสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทาง 3 ช่องทางหลัก ได้แก่ ทางปาก โดยการรับประทาน สารจะถูกดูดซึมเข้าสู่ทางเดินอาหารได้อย่างรวดเร็ว ทางระบบหายใจ จะทำให้เกิดอาการแสบจมูก ไอพิษจะเข้าสู่ปอดเกิดอาการแน่นหน้าอก และทางผิวหนัง ถ้าถูกผิวหนังอาจระคายเคือง เกิดการอักเสบเป็นผื่นแดง แสบร้อนที่ผิวหนัง และทำให้เกิดแผลได้ สารสามารถเข้าทางผิวหนังที่เป็นแผล หากถูกดวงตาอาจระคายเคือง มีอาการแสบตา ตาอักเสบ เกิดแผลที่กระจกตา หากได้รับพิษรุนแรงอาจเกิดภาวะไตวายเฉียบพลัน⁴

3.2 กลุ่มไกลโฟเซต⁴ พิษเกิดจากเกลือซึ่งเป็นส่วนประกอบของไกลโฟเซต ส่งผลให้มีความดันโลหิตต่ำ หัวใจเต้นช้า การทำงานของเวนทริเคิลลดลง หากสัมผัสดวงตาจะเกิดการระคายเคือง แสบตา ผิวหนังบริเวณที่สัมผัสเป็นผื่นแดง อาจมีตุ่มน้ำและแตกเป็นแผลได้ หากสัมผัสทางการหายใจ จะเกิดอาการแสบคอ แสบจมูก ไอ แน่นหน้าอก ในรายที่ได้รับพิษร้ายแรงจะมีภาวะเลือดเป็นกรด หัวใจเต้นเร็ว หายใจเร็ว ความดันโลหิตต่ำ เกิดตับอักเสบ ไตวาย เกิดน้ำท่วมปอด ปอดอักเสบ ระบบหายใจล้มเหลว ชัก หมดสติ และเสียชีวิตในที่สุด⁴



4. สารป้องกันเชื้อรา ได้แก่

4.1 Ethylene bis dithiocarbamates หากสัมผัสทางผิวหนังจะมีอาการระคายเคืองบริเวณที่สัมผัส เกิดผิวหนังอักเสบ ระคายเคืองตา หากหายใจเอาสารนี้เข้าไปจะทำให้ระคายเคืองจมูกและระคายเคืองคอ หากรับประทานจะทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ เวียนศีรษะอ่อนแรง คลื่นไส้ ชัก หมดสติ²

4.2 Benzimidazole เช่น คาร์เบนดาร์ซิม หากสัมผัสทางผิวหนังจะมีอาการระคายเคืองบริเวณที่สัมผัส เกิดผิวหนังอักเสบ มีอาการระคายเคืองตา หายใจเอาสารนี้เข้าไปจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองจมูก ระคายเคืองคอ ระคายเคืองทางเดินอาหาร สารนี้อาจก่อให้เกิดความผิดปกติต่อพันธุกรรม อาจเกิดอันตรายต่อการเจริญพันธุ์ และทารกในครรภ์⁴

ผู้มีอาชีพเกษตรกรมีโอกาสเจ็บป่วยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ โดยที่ความรุนแรงอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความเป็นพิษของสาร ปริมาณที่ได้รับ ทางที่เข้าสู่ร่างกาย การดูดซึมและการขับสารออกจากร่างกาย และการตัดสินใจที่จะใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองรวมทั้งพฤติกรรม การป้องกันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมในการป้องกันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรไทย

สถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปัจจุบันยังมีปริมาณการใช้แพร่หลายโดยรัฐบาลมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ร้อยละ 30 ในช่วงปี พ.ศ. 2563 ถึงปี พ.ศ. 2567¹² สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ อาจก่อให้เกิดผลกระทบกับร่างกายมนุษย์ ได้แก่ เวียนศีรษะ ปวดศีรษะคันตา น้ำตาไหล น้ำมูกไหล ตาอักเสบ หัวใจเต้นเร็ว และเลือดกำเดาไหล กล้ามเนื้อกระตุก ชัก¹³ ซึ่งควรให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไปทราบถึงพฤติกรรมในการป้องกันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชดังต่อไปนี้ พฤติกรรมในการป้องกันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรไทย มีทั้งพฤติกรรมที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง พฤติกรรมที่ถูกต้อง เช่น การเลือกใช้สารเคมีตามความจำเป็น การอ่านฉลากคำแนะนำงานเข้าใจและปฏิบัติตามที่ฉลากกำหนดอย่างเคร่งครัด การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ได้แก่ ผ้าหรือหน้ากากปิดปากและจมูก ถุงมือยาวถึงข้อศอก ไม่สูดหรือสูดกลิ่นควันผสมสารเคมี ขณะผสมสารเคมี เกษตรกรอยู่ตำแหน่งเหนือลมหรือที่โล่งแจ้ง การพ่นสารเคมี มีการสวมถุงมืออย่าง ใช้หน้ากากปิดปากและจมูก³ ส่วนพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง เช่น รับประทานอาหารและดื่มน้ำขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช¹⁴ จากพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดังกล่าวนี้ อาจส่งผลให้เกิดการเจ็บป่วย ดังนั้น ควรให้เกษตรกรได้มีแนวทางในการป้องกันตนเองขณะเตรียมสารเคมี ผิดพันสารเคมีและหลังการใช้สารเคมี เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วย



แนวทางการให้ความรู้เพื่อป้องกันอันตรายจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อเกษตรกรตามบทบาทเชิงรุกของพยาบาล

พยาบาลเป็นวิชาชีพที่มีหลากหลายบทบาท ได้แก่ 1) ผู้ดูแล (care provider) ให้การดูแลแบบผสมผสานทั้งบุคคล ครอบครัว กลุ่มคน และชุมชน 2) ผู้ให้ความรู้ (educator) เพื่อให้ประชาชนนำไปใช้ในการดูแลได้ทั้ง บุคคล กลุ่มคน 3) ผู้พิทักษ์ผลประโยชน์ (advocate role) เพื่อให้ข้อมูลข่าวสาร หรือทางเลือกในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรืออาจใช้วิถีทางธรรมชาติ 4) ผู้จัดการ (manager role) จัดระบบบริการสุขภาพในชุมชน ประเมินปัญหาและความต้องการในชุมชน 5) ผู้ประสานงาน (collaborator role) ปฏิบัติงานร่วมกับทีมสุขภาพอื่นๆ เพื่อเข้าไปดูแลในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 6) ผู้นำ (leader role) พัฒนาสุขภาพประชาชน และจัดตั้งองค์กรในชุมชนเพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ 7) ผู้วิจัย (researcher role) ค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อนำผลมาแก้ปัญหา¹⁵ ซึ่งบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะบทบาทผู้ให้ความรู้ โดยสามารถให้ความรู้ในวิธีการต่างๆ เช่น บรรยาย สาธิต บทบาทสมมติ ศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น สามารถให้ความรู้เพื่อป้องกันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแก่ประชากรในชุมชนทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. การให้ความรู้สามารถกระทำได้ทั้งรายบุคคลและ/หรือรายกลุ่ม ในสถานพยาบาล และ/หรือในชุมชน

2. เนื้อหาการให้ความรู้ ได้แก่ เอกสารทางวิชาการของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานภายใต้กำกับของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงสาธารณสุข งานวิจัยของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช คู่มือสำหรับเกษตรกรและอาสาสมัครประจำหมู่บ้านของกองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม

3. เนื้อหาการให้ความรู้ควรครอบคลุมเกี่ยวกับคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง สัตว์ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย เนื้อหาความรู้ควรมุ่งเน้นให้เกษตรกรอ่านฉลากของสารกำจัดศัตรูพืช ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด เน้นการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้มีช่องทางในการรับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย ได้แก่ ทางลมหายใจ ทางผิวหนัง ปากและดวงตา อวัยวะสืบพันธุ์

4. การให้ความรู้ควรเน้นย้ำประเด็นสำคัญในการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง เช่น ชุดป้องกันอันตรายที่ปกคลุมทุกส่วนของร่างกาย (coverall)⁹ การสวมเสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวมีความมิดชิด ทำด้วยวัสดุกันซึม¹⁰ ถุงมือที่สามารถป้องกันตัวทำลายที่ผสมในสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ถุงมือทำจากพลาสติกผสมยาง รองเท้าหุ้มข้อ เลือกให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เช่น นาข้าว ควรเลือกใช้รองเท้าหุ้มข้อสูงครึ่งน่อง เวลาใช้ให้ขากางเกงคลุมไว้ภายนอก ป้องกันไม่ให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไหลซึมลงภายในรองเท้า อุปกรณ์ปกป้องระบบหายใจ เช่น หน้ากากชนิดใช้แล้วทิ้ง ต้อง



ใช้ชนิดที่มีแผ่นกรอง 2 ชั้น ประกอบด้วยเส้นใยไม้ถักทอเพื่อกรองฝุ่นและละอองของสารเคมี และชั้นกรองคาร์บอนสำหรับกรองไอระเหยของสารเคมี หรือ หน้ากากชนิดเปลี่ยนไส้กรอง ครอบตานิรภัย ผ้ากันเปื้อนที่ทำจากพลาสติก ยาง หรือ โพลีเอทิลีน ปิดด้านหน้าตั้งแต่คอลงไปถึงเข่า หรือ ผ้าพลาสติกคลุมท้องลงถึงหน้าแข้งในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พ่นกับพืชที่มีทรงพุ่มหนาที่บ ซึ่งปริมาณสารเคมีจะติดจากส่วนล่างของร่างกายขึ้นมายังส่วนบนของร่างกายตามความสูงของต้นพืช⁹

5. การให้ความรู้ควรเน้นย้ำประเด็นสำคัญในการเก็บรักษาและทำลายภาชนะเตรียมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง การปฐมพยาบาลเบื้องต้นเมื่อได้รับสารพิษ และการส่งต่อการรักษากรณีที่เกิดการเจ็บป่วยรุนแรง เป็นเนื้อหาการให้ความรู้ที่สำคัญสำหรับเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ต้องดำเนินการ

6. การให้ความรู้ควรสอดแทรกความรู้เพื่อการลด ละ เลิกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเสนอแนวทางการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) โดยใช้สิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูธรรมชาติที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในห่วงโซ่อาหาร เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน เชื้อจุลินทรีย์ที่สกัดจากธรรมชาติ ซึ่งจัดเป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดสังเคราะห์อินทรีย์ (organic synthetic pesticide) ที่เรียกว่า “ชีวภัณฑ์” (bio-pesticides) ร่วมกับวิธีผสมผสาน (integrated pest management: IPM) เช่น วิธีกล วิธีเขตกรรม การใช้สารธรรมชาติจากพืช ร่วมกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จัดการศัตรูพืชให้อยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย⁶

7. คำแนะนำในการให้ความรู้รายกลุ่มส่งผลเชิงบวกต่อ ทักษะ และพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช¹⁴ สำหรับพยาบาลที่ปฏิบัติงานในชุมชนอาจจำแนกเกษตรกรเป็น 2 ประเภท เพื่อเลือกวิธีการให้ความรู้ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันอันตรายจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่

7.1 กลุ่มเสี่ยงที่เป็นเกษตรกรเยาวชน ไม่จำกัดเพศ เช่น อายุระหว่าง 13-15 ปี แนะนำการให้ความรู้โดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ (workshop) ที่มีกิจกรรม เช่น แสดงละคร วาดรูป เกมส์ เกี่ยวกับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เผยแพร่สื่อที่มีเนื้อหาที่จำเป็น เช่น หนังสือขนาดเล็กที่มีจำนวนหน้าที่ไม่มาก (booklet) โปสเตอร์ (poster) แผ่นพับ (leaflets) จะเพิ่มความตระหนักแก่กลุ่มเป้าหมายและผู้ปกครอง¹⁶

7.2 กลุ่มเสี่ยงที่เป็นเกษตรกรไม่จำกัดเพศ อายุต่ำกว่า 30 ปี และมากกว่า 50 ปี ที่ดูแลเด็กเล็กอายุระหว่าง 6 เดือน - 5 ปี แนะนำการให้ความรู้โดยการบรรยายร่วมกับแจก booklet จะเพิ่มความรู้และพฤติกรรมป้องกันการสัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่บ้าน¹⁷

การให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแบบรายกลุ่มจะให้ผลดีในด้านทัศนคติ พฤติกรรมการใช้สารเคมี โดยในผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี และมากกว่า 50 ปี ใช้การบรรยาย ในผู้ที่มีอายุน้อย 13-15 ปี ควรใช้กิจกรรม เช่น การเผยแพร่สื่อ การแสดงละคร การวาดรูป



เกมส์ เป็นต้น ร่วมกับการแจกคู่มือเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมี จะส่งเสริมให้เกษตรกรได้มีความเข้าใจในการป้องกันพิษที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น

สรุป

เพื่อป้องกันการเกิดการเจ็บป่วยของเกษตรกร พยาบาลวิชาชีพควรให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื้อหาการให้ความรู้ควรครอบคลุมเกี่ยวกับคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง สัตว์ ศัตรูพืชอย่างปลอดภัย และควรมุ่งเน้นให้เกษตรกรอ่านฉลากของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำความเข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด เน้นการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองที่ถูกต้อง การให้ความรู้เป็นได้ทั้งรายบุคคล รายกลุ่ม มีการมอบคู่มือสำหรับเกษตรกรและอาสาสมัครประจำหมู่บ้าน เพื่อนำไปอ่านและทำความเข้าใจทุกครั้งก่อนเริ่มใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พยาบาลสามารถวางแผนให้ความรู้ได้หลายรูปแบบเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้ เพื่อให้เกษตรกรเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์หากมีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคที่เกิดจากพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพิ่มการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเพื่อให้เกษตรกรได้มีทางเลือกในการใช้ชีวภัณฑ์และวิธีผสมผสานในการจัดการศัตรูพืช นอกจากนี้ ยังเป็นสิ่งท้าทายสำหรับพยาบาลในการกระตุ้นให้เกษตรกรลด ละ เลิกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นพิษต่อมนุษย์อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Agriculture. Summary of the import of agricultural hazardous substances in 2022. [Internet]. [2022]. [cited 2025 July 30]. Available from: <https://www.doa.go.th/ard/uploads/2023/03>. [in Thai].
2. Department of Agriculture. Summary of the import of agricultural hazardous substances in 2023. [Internet]. [2023]. [cited 2025 July 30]. Available from: <https://www.doa.go.th/ard/uploads/2024/04>. [in Thai].
3. Department of disease control, Ministry of Public Health. Guidelines for monitoring and investigating diseases or symptoms of pesticide poisoning under the occupational and environmental disease control act. [Internet]. [2022]. [cited 2025 July 18]. Available from: <https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/5.pdf2565>. [in Thai].



4. Environmental Research and Training Center. Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Natural Resources and Environment. Research report on the development of risk management guidelines for 11 organophosphate pesticides in the upper northern region through participatory research, Year 1: Chiang Rai and Nan Provinces. [Internet]. [2024]. [cited 2025 May 16]. Available from:
<http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER083/GENERAL/DATA0000/00000961.PDF>. [in Thai]
5. Kumar S, Biswas KS, Shukla P, Jaiswal KJ. What is pest. Categories of pests and causes of pest outbreak. In: Modern aspect of entomology. [Internet]. [2023]. p. 93–102. Available from:
https://www.researchgate.net/publication/371566283_What_is_Pest_Categories_of_Pests_and_Causes_of_Pest_Outbreak.
6. Department of Agriculture. Academic documents on the correct and safe use of pesticides [Internet]. 2020. [cited 2025 May 18]. Available from:
https://www.doe.go.th/doe_media. [in Thai]
7. Hazardous Substances Act B.E. 2535. Royal Gazette. Volume 109, Part 39:21–43. Announced on 6 April 1992. [Internet]. [1992]. [cited 2025 May 17];109:21-43. Available from: <https://www.diw.go.th/webdiw/law-haz/>. [in Thai]
8. Sineha P. Pesticide Laws in Thailand. Legal State Journal. [Internet]. [2023]. [cited 2025 May 17];1(3):1-12. Available from: <http://so05.tci-thaijo.org/index.php/phdssj/article/download/216816/174212>. [in Thai]
9. World Health Organization. The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2019. [Internet]. [2023]. [cited 2025 July 31]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240005662>



10. Srichantha S, Punwatto P. Academic document recommending safe insect and animal pest prevention and control based on research in 2023. Pest management group/entomology and zoology group, plant protection research and development office, department of agriculture. [Internet]. [2023]. [cited 2025 May 17]. Available from: <https://www.doa.go.th/plprotect/wp-content/uploads/2023/12/.pdf>. [in Thai].
11. Shekhar C., Khosya R., Thaku, K., Mahajan D., Kumar R., Kumar S., Sharma KA. A systematic review of pesticide exposure, associated risks, and long-term human health impacts. Toxicology Report. [Internet]. [2024]. [cited 2025 May 19];24:1-23. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214750024002233>.
12. Office of Plant and Agricultural Materials Control. Hazardous substances. [Internet]. 2567 [cited 2025 May 18]. Available from: https://www.doa.go.th/ard/?page_id=386. [in Thai]
13. Occupational and Environmental Diseases Division, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Occupational diseases: diseases or important symptoms of pesticide poisoning. [Internet]. [2566]. [cited 2025 May 17]. Available from: <http://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1483320231009051417.pdf>. [in Thai]
14. Thiamson K, Mekrungrongwong S. Factors Predicting Self-Prevention Behaviors on Pesticide Use among Watermelon Farmers in Wang Sai Phun District, Phichit Province. Journal of Nursing and Health Science Research; [Internet]. [2022]. [cited 2025 May 17];14(2):190-206. Available from: <https://he01.tci-thaijo.org/unc%20article%20view>. [in Thai]
15. Tuanrat W, Aungwattana S, Wongsuwan J. Concepts and Principles of Community Health Nursing. Chiang Mai: Smart Coating and Service Ltd. [2020]. [in Thai]



16. Fathy, EG, Elkarmlawy, EM, Mohamed, HE-K, Yousef FK. Effect of Educational Program on Prevention of Pesticides Hazards among Children Working in Agriculture. American Journal of Nursing Research [Internet]. 2020 [cited 2025 May 16];8:199-210. Available from: <https://www.researchgate.net/profile/Farida-Kamel-2/publication/343581782>
17. Muenchamnan N, Naksen W, Ong-Artborirak P. A Two-Pronged Educational Intervention for Caregivers to Prevent Residential Pesticide Exposure Among Thai Young Children Living in Agricultural Area. J Multidiscip Health [Internet]. 2023 [cited 2024 May 16];15:2339-50. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10439776/>.