



ความชุกของอาการจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร: การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ และการวิเคราะห์อภิมาน

THE PREVALENCE OF SYMPTOMS FROM PESTICIDE EXPOSURE AMONG AGRICULTURISTS: A SYSTEMATIC REVIEW AND META ANALYSIS

จุฑามาศ ฉากcornบุรี¹ สุนิสา ชัยเกลี้ยง^{2*}

Chuthamas Chagkornburee¹, Sunisa Chaiklieng^{2*}

¹หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹Doctor of Public Health Program, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Thailand

²สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Department of Occupational Safety and Environmental Health, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Thailand

*Corresponding Author, Email: csunis@kku.ac.th

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรปริมาณมากและเกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรแพร่หลาย โดยสารกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้ใช้จากการประกอบอาชีพซึ่งความชุกพิษสารกำจัดศัตรูพืชจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าแม้เกษตรกรสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแต่ยังคงได้มีรายงานผลกระทบต่อสุขภาพ วัตถุประสงค์ของการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมานเพื่อศึกษาความชุกของพิษจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในการทำงานของเกษตรกรจำแนกตามระบบต่างๆ โดยคัดเลือกงานวิจัยที่เผยแพร่ในฐานข้อมูลออนไลน์ปี พ.ศ. 2558-2563 ที่ศึกษาในไทยและต่างประเทศ สืบค้นจากฐานข้อมูลออนไลน์ ได้แก่ Scopus, PubMed, Web of Science และ ThaiJo ซึ่งคัดเลือกบทความวิจัยฉบับเต็มประเภทการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ มีการรายงานอาการผิดปกติจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชจากการประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรมที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการผ่านเกณฑ์คัดเข้าทั้งหมด 6 งานวิจัย ผลการศึกษาพบความชุกโดยภาพรวมของอาการไม่พึงประสงค์ร้อยละ 29.01 (95%CI: 24.13-34.14) เมื่อจำแนกเป็น 8 ระบบ/อวัยวะ ระบบที่มีความชุกสูงสุดคือระบบกระดูกและกล้ามเนื้อร้อยละ 46.91 (95%CI: 42.00-51.88) ระบบประสาทร้อยละ 33.86 (95%CI: 32.38-35.36) หัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 30.64 (95%CI: 26.10-35.59) สุขภาพจิต ร้อยละ 28.47 (95%CI: 26.10-30.98) ตา ร้อยละ 28.36 (95%CI: 25.39-31.53) ทางเดินหายใจ ร้อยละ 27.37 (95%CI: 24.66-30.25) ทางเดินอาหาร ร้อยละ 20.20 (95%CI: 17.71-22.95) และผิวหนัง ร้อยละ 19.52% (95%CI: 17.32-21.93) สรุปอาการที่พบความชุกสูงสุดแต่ละระบบ ได้แก่ ปวดกล้ามเนื้อ อ่อนเพลีย การเต้นของหัวใจผิดปกติ กังวล น้ำตาไหล น้ำมูกไหล ปวดท้อง และผิวหนังอักเสบ ตามลำดับ

คำสำคัญ: อาชีวอนามัย / การสัมผัส / สารกำจัดศัตรูพืช / อาการ / เกษตรกร

Abstract

Thailand imports large quantities of agricultural hazardous substances. A lot of farmers utilize agricultural chemicals, and these pesticides affected the farmers' health from their occupation. In addition, previous studies show the prevalence of pesticides' toxicity although the agriculturists were using personal protective equipment. The aim of this systematic review was to investigate the prevalence of pesticide toxicity on exposure to pesticides among agriculturists and meta-analysis for each system. The selection criteria were full text-article from the primary data collection and were published in the journal article by online database of Scopus, PubMed, Web of Science and ThaiJo. There were 6 studies met inclusion criteria for the analysis and reported adverse effects from work-related pesticides poisoning. The results indicated that the pool-prevalence of adverse effects was 29.01% (95%CI: 24.13-



34.14). Of 8 system/organ, the highest prevalence found in musculoskeletal system (46.91%; 95%CI: 42.00-51.88), nervous system (33.86%; 95%CI: 32.38-35.36), cardiovascular system (30.64%; 95%CI:26.10-35.59), mental health (28.47%; 95%CI:26.10-30.98), respiratory system (27.37%; 95%CI:24.66-30.25), gastrointestinal system (20.20%; 95%CI:17.71-22.95), integumentary system (19.52%;17.32-21.93). The highest pesticide toxicity on exposure among agriculturists of each system was muscle pain, exhaustion, irregular heartbeat, anxiety, lacrimation, runny nose, stomachache, and dermatitis, respectively.

Keyword: Occupational Health / Exposure / Pesticide / Symptom / Agriculturist

บทนำ

เกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างแพร่หลายซึ่งจากข้อมูลปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรจำพวกสารกำจัดศัตรูพืชรวมทั้งสิ้น 105,595.40 ตัน มูลค่า 29,449.85 ล้านบาท จัดกลุ่มตามลำดับปริมาณนำเข้าสูงสุดได้เป็นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง และสารป้องกันและกำจัดโรคพืช ตามลำดับ^[1] โดยสารกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้หรือสัมผัสสารเคมีที่เกิดจากการประกอบอาชีพได้ โดยความชุกพิษสารกำจัดศัตรูพืชจากการศึกษาที่ผ่านมาในประเทศไทยพบอยู่ในช่วง 9-80%^[2,3] ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบ 42.91%^[4] ในต่างประเทศ 9-17% ได้แก่ การศึกษาในทวีปแอฟริกาพบ 8.91%^[5] การศึกษาในทวีปเอเชีย เช่น ประเทศจีนพบ 8.79%^[6] ประเทศเนปาลพบ 17.0%^[7] อาการที่แสดงออกมาเป็นภาพรวมของสารกำจัดศัตรูพืชนั้น แบบเฉียบพลันที่พบระบบทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสียและปวดท้อง ระบบประสาทปวดศีรษะ มึนงง เดินเซ และการรับรู้ความรู้สึกผิดปกติ อาการสั่นหนังตากระตุก กล้ามเนื้อใบหน้าสั่น หากได้รับปริมาณมากจะมีการชักแบบเกร็งกระตุก หหมดสติ ระบบทางเดินหายใจ มีอัมพาตของประสาทควบคุมการหายใจ และอาจทำให้หยุดหายใจได้ หากสะสมในสมอง ดับ ไต และกล้ามเนื้อหัวใจ ก่อให้เกิดโรคเรื้อรังหรือปัญหาอื่นๆ เช่น มะเร็ง เบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนังต่างๆ การเป็นหมัน การพิการของทารกแรกเกิด หรือการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ^[8]

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ากลุ่มโรคที่มีอัตราป่วยตายสูงสุดจากการทำงานของเกษตรกร คือ กลุ่มโรคพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช^[3] ซึ่งสาเหตุการเจ็บป่วยส่วนใหญ่เกิดจากการสัมผัสกับสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต นอกจากนี้การศึกษาด้านสารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้มีผลการตรวจสภาพแวดล้อมการทำงานในบริเวณที่มีการปฏิบัติงาน ขณะฉีดพ่นพบสารพาราควอตในบรรยากาศที่ระดับหายใจในบริเวณฉีดพ่น ความเข้มข้นสูงสุดที่ศึกษาในประเทศมาเลเซียพบ 125

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^[9] และประเทศไทยพบความเข้มข้น 37.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ^[10] ซึ่งหลังฉีดพ่นพบความเข้มข้นสารพาราควอตในปัสสาวะของพนักงานสูงกว่าก่อนฉีดพ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^[10] โดยพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของผู้ฉีดพ่นจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือการสวมใส่เสื้อผ้าที่เปียกชุ่ม ไม่อาบน้ำภายในหนึ่งชั่วโมงหลังฉีดพ่น มีการฉีดพ่นขณะสภาพอากาศมีเมฆปกคลุมหรือฝนตก^[11] การใช้ถังฉีดพ่นแบบมอเตอร์ และการฉีดพ่นใต้ลม^[10] จากผลการประเมินความเสี่ยงผู้ฉีดพ่นต่อการสัมผัสสารกำจัดวัชพืชในประเทศไทยที่ผ่านมาพบผู้ฉีดพ่นมีความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าระดับยอมรับได้ 34.48-36.20% จากผลจากเมตริกประเมินความเสี่ยงที่พิจารณาโอกาสและความรุนแรง^[11,12] และจากสมการคำนวณต่อการรับสัมผัสของมนุษย์โดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมอเมริกา (United States Environmental Protection Agency; US EPA) ในระยะยาวพบว่ามีความเสี่ยงสูงเกินยอมรับได้ 10.34%^[12] (Hazard Quotient; HQ>1) เมื่อผสมสารพาราควอตโดคลอไรด์สัดส่วนที่เกษตรกรใช้ 2.5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 500 มิลลิลิตร และแม้เกษตรกรสวมอุปกรณ์ป้องกันสารเคมีเข้าสู่ร่างกายผ่านการหายใจโดยใช้หน้ากากปิดปากและจมูก 70.1-96.6% อย่างไรก็ตามยังคงได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ^[12,13]

การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของอาการพิษจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในการทำงานของเกษตรกรทั่วโลกที่จำแนกตามระบบต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งผลการศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางในการทำวิจัยด้านการใช้อาการพิษจากสารเคมีในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในการทำงานของกลุ่มเกษตรกร ผู้ฉีดพ่น หรือแรงงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกลุ่มนี้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบครั้งนี้รวบรวมจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในการทำงานเกษตรกรรม ในกลุ่มเกษตรกร โดยคัดเลือกงานวิจัยที่เผยแพร่ใน

ฐานข้อมูลออนไลน์ (Online database) ได้แก่ Scopus, Pubmed, Web of science, ThaiJo ที่พิมพ์เผยแพร่ปี พ.ศ. 2558-2563 (ค.ศ. 2015-2020) ซึ่งตีพิมพ์เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งที่ศึกษาในประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ อินเดีย แทนซาเนีย สาธารณรัฐโดมินิกัน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัย ดังนี้

1. เกณฑ์คัดเลือก (Selection criteria)

1.1 เป็นบทความวิจัยฉบับเต็ม (Full text article) ที่ได้รับการตีพิมพ์ หรือเผยแพร่ในวารสารวิชาการ (Journal article)

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หรือสัมผัสในการประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม ประเภทข้อมูลปฐมภูมิ

1.3 มีการรายงานอาการผิดปกติหรืออาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรในผลการวิจัย ซึ่งอาการไม่พึงประสงค์เหล่านั้นมีสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

1.4 มีข้อมูลจำนวนเกษตรกรที่เกิดอาการไม่พึงประสงค์ จากการใช้หรือการสัมผัส สารกำจัดศัตรูพืชที่เกี่ยวข้องกับการทำงานด้านเกษตรกรรม

1.5 มีข้อมูลจำนวนเกษตรกรทั้งหมดในแต่ละการศึกษา

2. เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria)

2.1 งานวิจัยที่ซ้ำกัน

2.2 ไม่พบข้อมูลประเทศที่ศึกษา

3. วิธีการสืบค้น (Search strategies)

3.1 ในการทบทวนงานวิจัยครั้งนี้สืบค้นจากฐานข้อมูลออนไลน์ ได้แก่ Scopus, PubMed, Web of Science, และ ThaiJo

3.2 การระบุให้ค้นจากขอบเขตข้อมูลที่กำหนด (Field search) ของรายละเอียดที่จัดเก็บเกี่ยวกับเอกสาร ได้แก่ ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ และคำสำคัญ (TITLE-ABS-KEY)

3.3 การกำหนดคำสืบค้น (Search term) ได้แก่ #1: เกี่ยวข้องกับการทำงาน #2: อาการไม่พึงประสงค์ #3: สารกำจัดศัตรูพืช #4: เกษตรกร และขั้นตอนสุดท้ายจึงค้นหาโดยใช้ #1 AND #2 AND #3 AND #4 ซึ่งประกอบด้วย

#1: ("work-related" OR "work related" OR occupational*)

#2: (symptom* OR disease* OR cancer OR "health effect" OR hazard OR "risk assessment" OR morbidity OR mortality OR incidence OR prevalence OR illness* OR "adverse effect" OR "abnormal symptom" OR "short term" OR "long term" acute OR chronic OR prolong OR sick* OR unhealthy OR "risk factor" OR factor* OR associat* OR correlat* OR relative OR influence OR burden)

#3: (pesticide OR herbicide OR insecticide OR rodenticide OR fumigant OR agrochem* OR fungicide OR glyphosate OR paraquat OR abamectin OR organophosphate OR carbamate OR "2,4-D" OR ametryn OR butachlor OR atrazine OR diuron OR acetochlor OR glufosinate OR carbofuran OR chlorpyrifos OR mancozeb OR propineb)

#4: (farm* OR agricultur* OR sprayer* OR cultivat* OR harvest* OR plant* OR grow* OR farmhand* OR crop*)

3.4 ทั้งนี้การระบุคำสำคัญในการสืบค้นอาจมีการปรับเปลี่ยนตามภาษาที่ใช้สืบค้นทั้งไทยและอังกฤษ รวมทั้งลักษณะและรูปแบบของฐานข้อมูลออนไลน์ที่แตกต่างกัน

3.5 มีการใช้โปรแกรมจัดการบรรณานุกรมและการอ้างอิงที่สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยขอนแก่นบอกรับ คือ Mendeley (Reference management software) เพื่อใช้เป็นตัวช่วยสืบค้น จัดเก็บงานวิจัย บริหารจัดการข้อมูลวิจัยที่ได้สืบค้นมาแล้ว และจัดการรูปแบบการลงรายการทางบรรณานุกรม หรือรายการอ้างอิงที่สืบค้นมาจากฐานข้อมูลต่างๆ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ลักษณะทั่วไปตามอาการไม่พึงประสงค์ อาชีพหรือลักษณะงาน ประเทศที่ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา และข้อมูลเชิงปริมาณคือความชุกวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติอนุมานด้วยโปรแกรม STATA 18.0, Licensed to Khon Kaen University

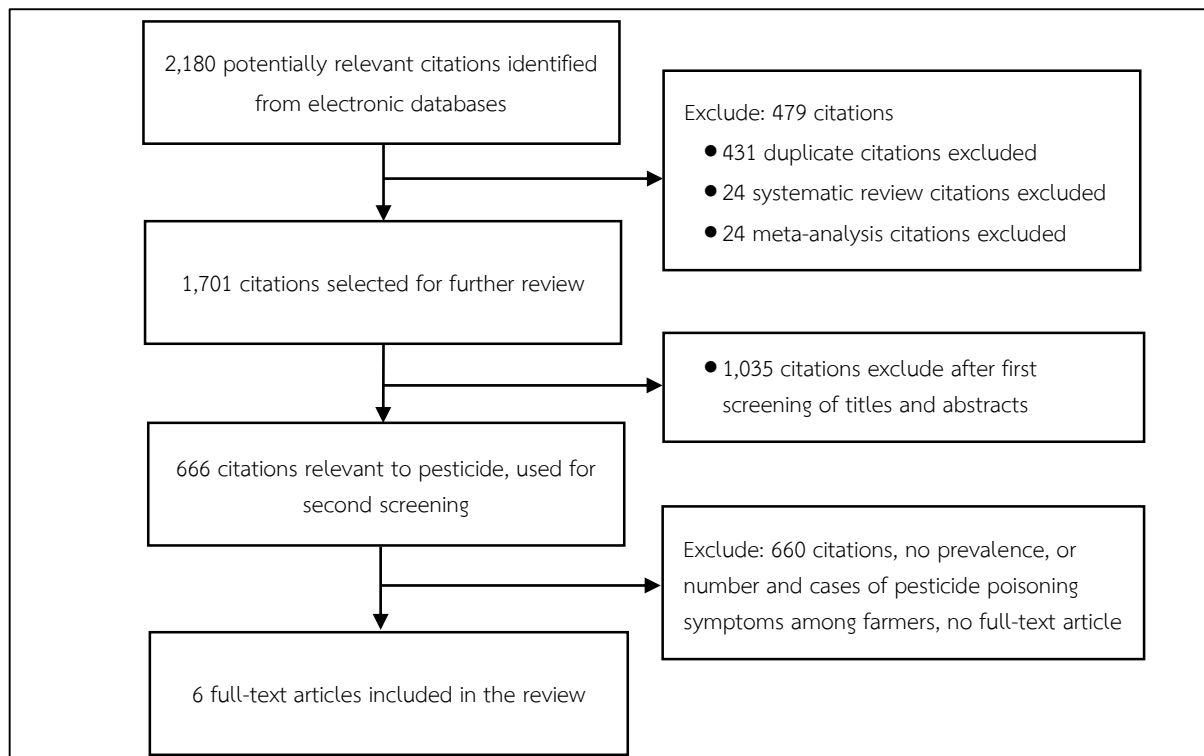


Figure 1. Flowchart of the review

ผลการวิจัย

จากการทบทวนงานวิจัยที่รวบรวมเกี่ยวกับความชุกของความเป็นพิษจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรครั้งนี้ทั้งหมด 6 งานวิจัยที่เผยแพร่ปี พ.ศ.2558-2563 ดังตารางที่ 1 ซึ่งรวบรวมมาจากงานวิจัยที่ศึกษาในประเทศไทยและ

ต่างประเทศ แบ่งเป็นความชุกแต่ละระบบและความชุกรวมของทุกระบบ โดยผลการศึกษาพบความชุกของอาการผื่นปฏิกิริยาอาการไม่พึงประสงค์แต่ละระบบ แบ่งเป็น 8 ระบบ/อวัยวะ ดังตารางที่ 2-9 ได้แก่ ผื่นผิวหนัง ตา ระบบประสาท ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและหลอดเลือด สุขภาพจิต และระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

Table 1. Country and region of the review, and number of articles

Country	Region	Occupation	Subjects (n)	Published year						Articles (n)
				2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Thailand	South-East Asia	corn, rice, rubber farmers	147	1						3
		glyphosate sprayers	243						1	
		rice farmers	73						1	
India	South-Central Asia	farm workers	248				1			1
Tanzania	Eastern Africa	flower pesticide applicators	84				1			1
		onion pesticide applicators	56							
Dominican Republic	Greater Antilles, Caribbean	coffee plantations	38				1			1
Total (n)				1	-	-	3	-	2	6

ความชุกแต่ละระบบ

ระบบผิวหนังและระบบปฏิกิริยาภูมิแพ้พบความชุกสูงสุดคืออาการผื่นผิวหนังอักเสบ (Dermatitis) 41.5% รองลงมา

คือระคายเคืองผิวหนัง (Skin irritation) 25.8% อาการผื่น (Rash) 14.3% และแสบผิวหนัง (Skin burning) 13.9% ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

**Table 2.** Prevalence of pesticide toxicity on integumentary system (skin)

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Dermatitis	Thailand	Corn, rice, rubber farmers	61	147	41.5
			61	147	41.5 ^[12]
Skin irritation	Tanzania	Onion pesticide applicators	46	178	25.8
		Flower pesticide applicators	26	56	46.4 ^[16]
	Dominican Republic	Coffee plantations	11	84	13.1 ^[16]
			9	38	23.7 ^[17]
Rash	Thailand	Glyphosate sprayers	70	491	14.3
			23	243	9.5 ^[14]
	India	Farm workers	47	248	19.0 ^[13]
Skin burning	Thailand	Rice farmers	44	316	13.9
			41	73	56.2 ^[15]
	Thailand	Glyphosate sprayers	3	243	1.2 ^[14]

ระบบตาและอวัยวะที่เกี่ยวข้องพบว่าความชุกสูงสุดคืออาการ น้ำตาไหลมาก (Lacrimation) 65.8% รองลงมาคือมีปัญหาในการมองเห็น (Visual problems) 60.5% ตามัว (Blurred

vision) 41.1% ตาอักเสบ (Eye inflammation) 17.0% และ แสบตา (Eyes burning) 10.3% ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

Table 3. Prevalence of pesticide toxicity on eyes

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Lacrimation	Dominican Republic	Coffee plantations	25	38	65.8
			25	38	65.8 ^[17]
Visual problems	Dominican Republic	Coffee plantations	23	38	60.5
			23	38	60.5 ^[17]
Blurred vision	Thailand	Rice farmers	132	321	41.1
			44	73	60.3 ^[15]
	India	Farm workers	88	248	35.5 ^[13]
Eye inflammation	Thailand	Corn, rice, rubber farmers	25	147	17.0
			25	147	17.0 ^[12]
Eyes burning	Thailand	Glyphosate sprayers	29	281	10.3
			10	243	4.1 ^[14]
	Dominican Republic	Coffee plantations	19	38	50.0 ^[17]

ระบบประสาท พบว่าความชุกสูงสุดคืออาการอ่อนเพลีย (Exhaustion) 61.3% รองลงมาคือเหงื่อออกมาก (Excessive sweating) 54.5% เหนื่อย (Tired) 47.2% วิงเวียน (Dizziness) 38.9% ปวดศีรษะ (Headache) 38.8% อาการปวดเสียวคล้ายไฟช็อตปวดแปลบปลาบคล้ายเข็มตำ (Tingling) 32.3% การรับกลิ่นที่เปลี่ยนแปลงไป (Altered smell) 31.5% มีปัญหาด้าน

ความจำ (Memory problems) 29.4% มีปัญหาด้านการรับรู้รส หรือความอยากอาหารลดลง (Altered taste or poor appetite) 24.2% กระตุกหรือสั่น (Twitching or tremor) 23.4% เสียงดังในหู (Ringing in ears) 16.4% และมีปัญหาในการเดิน (Trouble walking) 8.1% ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

Table 4. Prevalence of pesticide toxicity on nervous system

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Exhaustion	Thailand	Rice farmers	68	111	61.3
			47	73	64.4 ^[15]
	Dominican Republic	Coffee plantations	21	38	55.3 ^[17]
Excessive sweating	Thailand	Rice farmers	116	213	54.5
			59	73	80.8 ^[15]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	39	84	46.4 ^[16]
		Onion pesticide applicators	18	56	32.1 ^[16]



Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Tired			84	178	47.2
	Tanzania	Onion pesticide applicators	31	56	55.4 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	24	84	28.6 ^[16]
	Dominican Republic	Coffee plantations	29	38	76.3 ^[17]
Dizziness			320	822	38.9
	Thailand	Rice farmers	59	73	80.8 ^[15]
	Thailand	Corn, rice, rubber farmers	19	80	12.9 ^[12]
	Thailand	Glyphosate sprayers	20	243	8.3 ^[14]
	India	Farm workers	164	248	66.1 ^[13]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	30	56	53.6 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	6	84	7.1 ^[16]
	Dominican Republic	Coffee plantations	22	38	57.9 ^[17]
Headache			288	742	38.8
	Thailand	Rice farmers	44	73	60.3 ^[15]
	Thailand	Glyphosate sprayers	19	243	7.8 ^[14]
	India	Farm workers	140	248	56.5 ^[13]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	33	56	58.9 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	23	84	27.4 ^[16]
	Dominican Republic	Coffee plantations	29	38	76.3 ^[17]
Tingling			80	248	32.3
	India	Farm workers	80	248	32.3 ^[13]
Altered smell			78	248	31.5
	India	Farm workers	78	248	31.4 ^[13]
Memory problems			73	248	29.4
	India	Farm workers	73	248	29.4 ^[13]
Altered taste/poor appetite			94	388	24.2
	India	Farm workers	53	248	21.4 ^[13]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	26	56	46.4 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	15	84	17.9 ^[16]
Twitching/tremor			67	286	23.4
	India	Farm workers	57	248	23.0 ^[13]
	Dominican Republic	Coffee plantations	10	38	26.3 ^[17]
Ringing in ears			23	140	16.4
	Tanzania	Onion pesticide applicators	17	56	30.4 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	6	84	7.1 ^[16]
Trouble walking			20	248	8.1
	India	Farm workers	20	248	8.1 ^[13]

ระบบทางเดินหายใจพบว่าความชุกสูงสุดคืออาการน้ำมูกไหล (Runny nose) 60.4% รองลงมาคือเจ็บคอหรือคอแห้ง (Sore throat or dry throat) 57.5% ระคายเคืองจมูก (Nose irritation) 47.9% หายใจลำบาก (Difficulty breathing) 27.1% ไอ (Cough) 21.5% และแสบจมูก (Nose burning) 5.8% ตามลำดับ ดังตารางที่ 5

Table 5. Prevalence of pesticide toxicity on respiratory system

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Runny nose			67	111	60.4
	Thailand	Rice farmers	38	73	52.1 ^[15]
	Dominican Republic	Coffee plantations	29	38	76.3 ^[17]
Sore throat/dry throat			42	73	57.5
	Thailand	Rice farmers	42	73	57.5 ^[15]
Nose irritation			35	73	47.9
	Thailand	Rice farmers	35	73	47.9 ^[15]
Difficulty breathing			32	118	27.1
	Thailand	Corn, rice, rubber farmers	10	80	6.8 ^[12]



Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Cough	Dominican Republic	Coffee plantations	22	38	57.9 ^[17]
	Thailand	Glyphosate sprayers	76	354	21.5
	Thailand	Rice farmers	7	243	2.9 ^[14]
	Thailand	Rice farmers	52	73	71.2 ^[15]
Nose burning	Dominican Republic	Coffee plantations	17	38	44.7 ^[17]
	Thailand	Glyphosate sprayers	14	243	5.8
	Thailand	Glyphosate sprayers	14	243	5.8 ^[14]

ระบบทางเดินอาหารพบว่าความชุกสูงสุดคืออาการปวดท้อง (Stomachache) 71.1% รองลงมาคือ น้ำลายหลั่งมาก (Excessive salivation) 57.9% คลื่นไส้ (Nausea) 26.9% ท้องเสีย (Diarrhea) 19.8% และอาเจียน (Vomiting) 5.7% ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

Table 6. Prevalence of pesticide toxicity on gastrointestinal system

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Stomachache			27	38	71.1
	Dominican Republic	Coffee plantations	27	38	71.1 ^[17]
Excessive salivation			22	38	57.9
	Dominican Republic	Coffee plantations	22	38	57.9 ^[17]
Nausea			89	331	26.9
	Thailand	Rice farmers	24	73	32.9 ^[15]
	Thailand	Corn, rice, rubber farmers	18	80	12.2 ^[12]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	22	56	39.3 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	7	84	8.3 ^[16]
	Dominican Republic	Coffee plantations	18	38	47.4 ^[17]
Diarrhea			22	111	19.8
	Thailand	Rice farmers	13	73	17.8 ^[15]
	Dominican Republic	Coffee plantations	9	38	23.7 ^[17]
Vomiting			22	383	5.7
	Thailand	Glyphosate sprayers	3	243	1.2 ^[14]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	16	56	28.6 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	3	84	3.6 ^[16]

ระบบหัวใจและหลอดเลือดพบว่าความชุกสูงสุดคืออาการหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Irregular heartbeat) 63.2% รองลงมาคือใจสั่น (Palpitation) 60.3% และมีปัญหาเกี่ยวกับหัวใจ (Cardiac problem) 16.9% ตามลำดับ ดังตารางที่ 7

Table 7. Prevalence of pesticide toxicity on cardiovascular system (heart)

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Irregular heartbeat			24	38	63.2
	Dominican Republic	Coffee plantations	24	38	63.2 ^[17]
Palpitation			44	73	60.3
	Thailand	Rice farmers	44	73	60.3 ^[15]
Cardiac problem			42	248	16.9
	India	Farm workers	42	248	16.9 ^[13]

สุขภาพจิตพบว่าความชุกสูงสุดคืออาการวิตกกังวล (Anxiety) 44.8% รองลงมาคืออาการนอนไม่หลับหรือมีปัญหาในการนอน (Insomnia or sleep problem) 33.1% ความเครียด (Stress) 24.2% และอาการซึมเศร้า (Depression) 15.7% ตามลำดับ ดังตารางที่ 8



Table 8. Prevalence of pesticide toxicity on mental health

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Anxiety	India	Farm workers	111	248	44.8
			111	248	44.8 ^[13]
Insomnia/sleep problem	India	Farm workers	141	426	33.1
			98	248	39.5 ^[13]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	8	56	14.3 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	6	84	7.1 ^[16]
	Dominican Republic	Coffee plantations	29	38	76.3 ^[17]
Stress	India	Farm workers	60	248	24.2
			60	248	24.2 ^[13]
Depression	India	Farm workers	61	388	15.7
			38	248	15.3 ^[13]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	10	56	17.9 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	13	84	15.5 ^[16]

ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ พบว่าความชุกสูงสุดคือการเดียว
คือ อาการปวดกล้ามเนื้อหรือมีอาการปวดบางส่วนของร่างกาย

(Muscle pain or pain in part of the body) 46.9% ดัง
ตารางที่ 9

Table 9. Prevalence of pesticide toxicity on musculoskeletal system

Symptoms	Country	Occupation	Cases (n)	Subjects (n)	Prevalence (%)
Muscle pain/pain in part of the body	India	Farm workers	182	388	46.9
			128	248	51.6 ^[13]
	Tanzania	Onion pesticide applicators	36	56	64.3 ^[16]
	Tanzania	Flower pesticide applicators	18	84	21.4 ^[16]

ความชุกรวมของทุกระบบ

เมื่อจำแนกตามระบบต่างๆ รวม 8 ระบบพบว่าระบบ
ที่มีความชุกสูงสุดคือระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
(Musculoskeletal system) 46.91% รองลงมาคือระบบ
ประสาท (Nervous system) 33.86% ระบบหัวใจและหลอดเลือด
(Cardiovascular system /heart) 30.64% สุขภาพจิต

(Mental health) 28.47% ตา (Eyes) 28.36% ระบบทางเดิน
หายใจ (Respiratory system) 27.37% ระบบทางเดินอาหาร
(Gastrointestinal system) 20.20% และระบบปกคลุม
ร่างกายหรือผิวหนัง (Integumentary/skin system) 19.52%
ตามลำดับ ดังตารางที่ 10 ความชุกรวมจากการวิเคราะห์โดยใช้
Random effects model พบว่าความไม่เป็นเอกพันธ์ I^2
(heterogeneity)=96.33%, p-value<0.001

Table 10. Pooled prevalence of pesticide toxicity

Systems/organs	Prevalence (%)	95% Confidence interval	Weight (%)
Musculoskeletal	46.91	42.00-51.88	11.90
Nervous	33.86	32.38-35.36	13.04
Cardiovascular/heart	30.64	26.10-35.59	11.81
Mental health	28.47	26.10-30.98	12.77
Eyes	28.36	25.39-31.53	12.54
Respiratory	27.37	24.66-30.25	12.64
Gastrointestinal	20.20	17.71-22.95	12.59
Integumentary/skin	19.52	17.32-21.93	12.71

Overall	29.01	24.13-34.14	100.00
---------	-------	-------------	--------

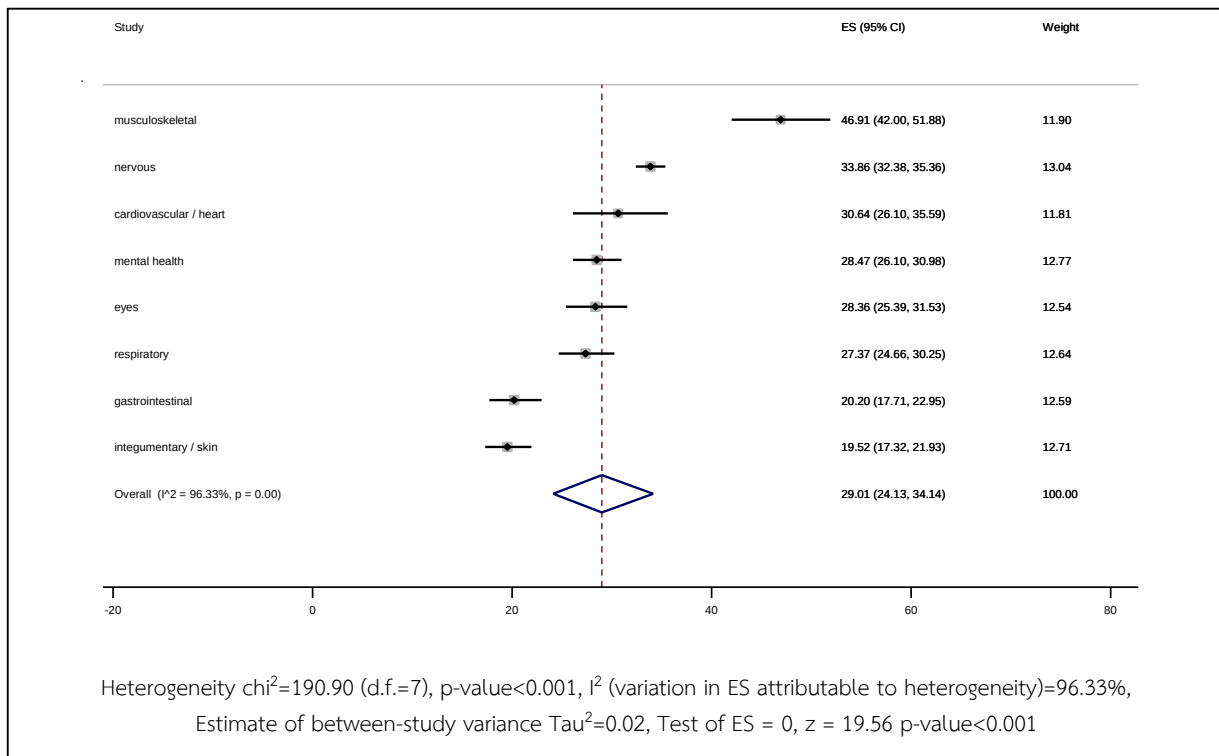


Figure 2. Pooled prevalence of the review

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ทั้ง 8 ระบบ/อวัยวะในการศึกษานี้ พบว่าความชุกที่มีค่าใกล้เคียงกับความชุกรวม คือ ความชุกของสุขภาพจิตและตา และจากผลการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งเป็นการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบในเกษตรกรพบความชุกภาพรวมเป็น 64.8%^[19] คิดเป็น 2.23 เท่าของผลความชุกรวมทุกระบบในการศึกษานี้ และพบความชุกจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 52.8% (95% CI: 50.5-55.1)^[19] ซึ่งเกษตรกรในการศึกษานี้มีอาการไม่พึงประสงค์ที่ผิดปกติมากกว่าหนึ่งอาการ เช่นเดียวกับผลการศึกษาที่ผ่านมา^[4] ทั้งนี้ในการศึกษานี้สามารถจำแนกเพื่อกล่าวถึงในแต่ละระบบได้ดังนี้

ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในที่นี้คืออาการปวดกล้ามเนื้อหรือมีอาการปวดบางส่วนของร่างกายพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) เป็นระบบที่มีความชุกสูงสุดเป็นอันดับหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^[3,19] ซึ่งอาการปวดกล้ามเนื้อที่ผ่านมามีความชุกสูงกว่าที่พบในการศึกษาครั้งนี้รวมถึงการศึกษานี้ที่ผ่านมา^[20] พิจารณาแต่ละส่วนของร่างกายพบว่าบริเวณที่มีความผิดปกติสูงสุด 5 ลำดับแรกของชาวนาไทย ได้แก่ หลังส่วนล่าง คอ ไหล่ แขนส่วนบน และหลังส่วนบน ตามลำดับ^[20] ทั้งนี้ความรุนแรงของโรคระบบ

โครงร่างและกล้ามเนื้อมีอาการปวดตายน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับระบบอื่นๆ^[3]

ระบบผิวหนังและระบบปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันจากการศึกษานี้พบความชุกเป็น 1.4 เท่าของการศึกษาที่ผ่านมาในรัฐเท็กซัส ประเทศสหรัฐอเมริกา^[21] อาการในระบบนี้ ได้แก่ ผิวหนังอักเสบพบมากในเกษตรกรไทย (ปลูกข้าว ข้าวโพด ยางพารา) ความชุกของอาการผิวหนังอักเสบในการศึกษานี้พบสูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งเกษตรกรไปรับบริการและได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์แผนปัจจุบัน^[7] สำหรับอาการระคายเคืองผิวหนังพบมากในเกษตรกรแทนซาเนีย (ปลูกหัวหอม) อาการผื่นพบมากในเกษตรกรไทย (ฉีดพ่นสารไกลโฟเสต) นอกจากนี้มีผื่นแดงยังพบในการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ^[22] อาการแสบผิวหนังพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) พบอาการแสบร้อนที่ผิวหนังเช่นกันจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรไทย^[23] ส่วนอาการผิวหนังไหม้พบจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรที่สวน^[24]

ตาและอวัยวะที่เกี่ยวข้องพบความชุกเป็น 2.32 เท่าของการศึกษาที่ผ่านมา^[21] อาการระบบนี้ ได้แก่ น้ำตาไหลมากพบมากพบในเกษตรกรสาธารณสุขโดมินิกัน (ปลูกกาแฟ) และในการศึกษาที่ผ่านมาพบอาการนี้ในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ^[22] เกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนประเทศไทย^[23]



เกษตรกรพืชสวน^[24] ในส่วนอาการมีปัญหาการมองเห็นพบมากในเกษตรกรสาธารณสุขรัฐโดมินิกัน (ปลูกกาแฟ) ตามัวพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) ตามัวนี้ยังพบในเกษตรกรไทยผู้ปลูกยาสูบ^[24] เกษตรกรไทยผู้ปลูกพืชชนิดอื่น^[23] ตามัวพบมากในเกษตรกรไทย (ปลูกข้าว ข้าวโพด ยางพารา) และยังพบอาการตามัวจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรไทยผู้ปลูกพืชสวน^[24] อาการแสบตาพบมากในเกษตรกรไทย (ฉีดพ่นสารไกลโฟเสต) สามารถพบได้ในเกษตรกรไทยผู้ปลูกพืชชนิดอื่นได้^[23,24]

ระบบประสาทพบความชุกเป็น 1.70 เท่าของการศึกษาที่ผ่านมา^[21] อาการระบบนี้ ได้แก่ อ่อนเพลียพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) พบอาการเพลียจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนประเทศไทย^[23] ต่อมาอาการมีเหงื่อออกมากพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) จากการการศึกษาที่ผ่านมาพบเหงื่อออกมากในเกษตรกรไทยผู้ปลูกยาสูบ^[22] ผู้ปลูกพืชอื่น ๆ^[23] อาการเหนื่อยพบมากในเกษตรกรแทนซาเนีย (ปลูกหัวหอม) วิงเวียนพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) การศึกษาที่ผ่านมาพบอาการวิงเวียนในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ^[22] พบอาการเวียนศีรษะจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรพืชสวน^[24] และเกษตรกรปลูกพืชชนิดอื่น ๆ^[23] ซึ่งสอดคล้องกับการพบอาการวิงเวียนจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ^[25] ปวดศีรษะพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) การศึกษาที่ผ่านมาพบอาการปวดศีรษะในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ^[22] เกษตรกรพืชสวน^[24] และเกษตรกรปลูกพืชชนิดอื่น ๆ^[23] สอดคล้องกับจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ^[25] อาการปวดเสียวคล้ายไฟช็อตปวดแปลบแปลบคล้ายเข็มตำพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) การรับกลิ่นที่เปลี่ยนแปลงไปพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) มีปัญหาด้านความจำพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) มีปัญหาด้านการรับรู้หรือความอยากอาหารลดลงพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) กระตุกหรือสั่นพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) เสียงดังในหูพบมากในเกษตรกรแทนซาเนีย (ปลูกหัวหอม) และมีปัญหาในการเดินพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) มีความสอดคล้องกับอาการของผลการศึกษาที่ผ่านมาคืออาการทรุดตัวที่ศึกษาในเกษตรกรไทยผู้ปลูกกระเทียม^[26] รวมถึงเดินโซเซที่ศึกษาในเกษตรกรไทยผู้ปลูกยาสูบ^[22] เกษตรกรปลูกพืชสวน^[24]

ระบบทางเดินหายใจพบความชุกเป็น 2.85 เท่าของการศึกษาที่ผ่านมา^[21] อาการระบบนี้ ได้แก่ น้ำมูกไหลพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) และพบอาการน้ำมูกไหลจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรผู้ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช^[27] สอดคล้องกับอาการที่พบในเกษตรกรพืชสวน^[24] และเกษตรกร

ปลูกพืชชนิดอื่น ๆ^[23] เจ็บคอหรือคอแห้งพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) สอดคล้องกับซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ^[25] อาการระคายเคืองจมูกพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) เช่นเดียวกับที่พบในการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรไทยคือผู้ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช^[27] นอกจากนี้อาการหายใจลำบากพบมากในเกษตรกรไทย (ปลูกข้าว ข้าวโพด ยางพารา) เช่นเดียวกับที่พบในการศึกษาที่ผ่านมา^[26,27] หายใจขัดพบในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ^[22] ไอพบมากในเกษตรกรไทย (ฉีดพ่นสารไกลโฟเสต) และยังพบอาการไอในหลายการศึกษาที่ผ่านมา^[22,23,25,26] และสำหรับอาการแสบจมูกพบมากในเกษตรกรไทย (ฉีดพ่นสารไกลโฟเสต)

ระบบทางเดินอาหาร พบความชุกเป็น 0.87 เท่าของการศึกษาที่ผ่านมา^[21] อาการระบบนี้ ได้แก่ ปวดท้องพบมากในเกษตรกรสาธารณสุขรัฐโดมินิกัน (ปลูกกาแฟ) พบอาการปวดท้องจากการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย^[25] ซึ่งผลการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรไทยผู้ปลูกยาสูบพบปวดเกร็งที่กระเพาะอาหาร^[22] ในส่วนอาการมีน้ำลายหลั่งมากพบมากในเกษตรกรสาธารณสุขรัฐโดมินิกัน (ปลูกกาแฟ) คลื่นไส้พบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^[22] อาการท้องเสียพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ^[25] อาเจียนพบมากในเกษตรกรไทย (ฉีดพ่นสารไกลโฟเสต) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ^[22] และนอกจากนี้ยังพบทั้งคลื่นไส้/อาเจียนจากการศึกษาที่ผ่านมาของประเทศไทย^[25]

ระบบหัวใจและหลอดเลือดพบความชุกเป็น 6.13 เท่าของการศึกษาที่ผ่านมา^[21] อาการระบบนี้ ได้แก่ อาการหัวใจเต้นผิดจังหวะพบมากในเกษตรกรสาธารณสุขรัฐโดมินิกัน (ปลูกกาแฟ) ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบอาการหัวใจเต้นเร็วผิดปกติในเกษตรกรพืชสวน^[24] ใจสั่นพบมากในเกษตรกรไทย (ชาวนา) สำหรับอาการมีปัญหาเกี่ยวกับหัวใจพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบอาการโรคหัวใจในเกษตรกรพืชสวนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนประเทศไทย^[24]

ปัญหาด้านสุขภาพจิต ได้แก่ อาการวิตกกังวลพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาในเกษตรกรไทยพบอาการวิตกกังวลนี้ในผู้ปลูกกระเทียม^[26] นอนไม่หลับหรือมีปัญหาในการนอนพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) มีความเครียดพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม) ซึ่งการศึกษาในประเทศไทยพบอาการมี

ความเครียดในผู้ปลูกกระเทียม^[26] และอาการซึมเศร้าพบมากในเกษตรกรอินเดีย (คนงานฟาร์ม)

นอกจากนี้การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเกษตรกรมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 7 วันต่อเดือน^[2] ซึ่งเกษตรกรกลุ่มนี้เมื่อตรวจคัดกรองความเสี่ยงสารตกค้างในเลือดด้วยกระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรสที่แบ่งเป็น 4 ระดับ พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ระดับ 3-4 ยิ่งไปกว่านั้นการศึกษานี้ได้แก่ คันที ผิวหนัง ผลพุพอง อาการลมบ้าหมูไม่ทราบสาเหตุ และภาวะขาดอากาศหายใจ^[25] ริมฝีปากแห้ง คันตา คันผิวน้ำ ผิวแห้ง ผิวแตก ผิวหนังเป็นผื่น อาการชา เจ็บแน่นหน้าอก เป็นตะคริว มือและแขนถลอก ปัสสาวะน้อยกว่าปกติ^[23] คันตา มีแผลบวมแดงที่ปาก มีเยื่อสีขาวปกคลุมแผลในปาก เลือดกำเดาไหลแบบเฉียบพลัน จากการศึกษาที่ผ่านมาด้านการประเมินความเสี่ยงทางอาชีวอนามัยต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรพืชสวนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนประเทศไทย^[23] มีความผิดปกติของไต มีความผิดปกติเกี่ยวกับเลือดและตับ และอื่นๆ^[21]

และเมื่อพิจารณาจากการศึกษาที่ผ่านมาประกอบกันแล้ว ซึ่งเป็นการศึกษาที่ใช้ข้อมูลข้อมูลทุติยภูมิจำนวนมากในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าอัตราการเกิดโรคที่รายงานในฐานข้อมูลสุขภาพยังไม่ครอบคลุมและต่ำกว่าที่ควรจะเป็น และปัญหาด้านสุขภาพของเกษตรกรในประเทศไทยสะท้อนให้เห็นถึงสถานการณ์การเจ็บป่วยด้วยโรคที่พบในกลุ่มเกษตรกรโดยเฉพาะกรณีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานรหัส Y96^[28] สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการให้บริการมุ่งเน้นด้านอาชีวอนามัยและสนับสนุนการมีมาตรการดูแลด้านสุขภาพและความปลอดภัยจำเพาะกับกลุ่มเกษตรกร จึงแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการติดตามการประเมินความเสี่ยง และการเฝ้าระวังอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดความเสี่ยงและความเป็นอยู่ที่ดีต่อสุขภาพของเกษตรกร^[29]

เอกสารอ้างอิง

1. Office of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand. Agricultural pesticides import quantities and values. Available at <https://kku.world/ick7f>, assessed on 23 March 2024. (In Thai)
2. Wijitraphan T. Prevalence and risk factors of pesticides toxicity of farmers in Sanpatong District, Chiangmai Province. JHS 2017;26(6):985–90. (in Thai)
3. Chaiklieng S, Phuengsangpaen S, Suggaravetsiri P, Trinnowoottipong K. The prevalence and severity of occupational diseases among field crop farmers in Nongbualamphu province. Journal of the Office of DPC 7 Khon Kaen 2019;26(1):77-86. (In Thai)
4. Chaiklieng S, Khamjantararat P, Suggaravetsiri P. Health risk assessment on pesticide exposure among planting farmers in Sakon Nakhon Province. Thai J Toxicol 2020; 35(1):35-49. (In Thai)
5. London L, Nell V, Thompson M Lou, Myers JE. Health status among farm workers in the Western Cape-collateral evidence from a study of occupational hazards. South African Med J 1998;88(9):1096–101.
6. Zhang X, Zhao W, Jing R, Wheeler K, Smith GA, Stallones L, et al. Work-related pesticide poisoning among farmers in two villages of Southern China: A cross-sectional survey. BMC Public Health 2011;11(1):1–9.
7. Lamichhane R, Lama N, Subedi S, Singh SB, Sah RB, Yadav BK. Use of pesticides and health risk among farmers in Sunsari District, Nepal. J Nepal Health Res Counc 2019;17(1):66–70.
8. Bureau of Occupational and Environmental Diseases, Ministry of Public Health, Thailand. Pesticide poisoning. Available at <https://inenvoccc.ddc.moph.go.th/envocccsmart/app/knowledge/>, assessed on 19 April 2024. (In Thai)
9. Morshed MM, Omar D, Mohamad R, Wahed S, Rahman MA. Airborne paraquat measurement and its exposure to spray operators in treated field environment. Int J Agric Biol 2010;12(5):679–84.
10. Konthonbut P, Kongtip P, Nankongnab N, Tipayamongkhogul M, Yoosook W, Woskie S. Paraquat exposure of backpack sprayers in agricultural area in Thailand. Hum Ecol Risk Assess 2020;26(10):2798–811.
11. Uengchuen K, Chaiklieng S. Health risk assessment on the glyphosate exposure of knapsack sprayers. IJPHRD 2020;11(3):2077–82.
12. Chagkornburee C, Chaiklieng S, Preuktharatikul V. The Development of occupational health risk matrix for surveillance of paraquat exposure among paraquat knapsack spraying farmers. PHJBUU



- 2019;14(1):57-68. (In Thai)
13. Phetphung P. Health effects of paraquat use and risk management at Pongsanuk Sub-District, Wiangsa District, Nan Province. TJPP 2015; 7(2):250–8. (in Thai)
 14. Kori RK, Thakur RS, Kumar R, Yadav RS. Assessment of adverse health effects among chronic pesticide-exposed farm workers in sagar district of Madhya Pradesh, India. *Int J Nutr Pharmacol Neurol Dis* 2018;8(4):153–61.
 15. Uengchuen K, Chaiklieng S. Health risk assessment and factors correlated with adverse symptom of glyphosate sprayer in Khon Kaen Province. *JSH* 2020; 13(1):61–70. (in Thai)
 16. Polyong, CP, Chanakan K, Panida J, Thanchanok W, Yothin P, Pimporn P. Mixed method research: The rice farmers's behavior of chemical pesticide using influence of acute symptom among farmers in Phachi District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. *UBRU J Public Health Res* 2020;9(1):104–15. (in Thai)
 17. Mwabulambo SG, Mrema EJ, Ngowi AV, Mamuya S. Health symptoms associated with pesticides exposure among flower and onion pesticide applicators in Arusha Region. *Ann Glob Heal* 2018;84(3):369–79.
 18. Hutter HP, Kundi M, Lemmerer K, Poteser M, Weitensfelder L, Wallner P, et al. Subjective symptoms of male workers linked to occupational pesticide exposure on coffee plantations in the Jarabacoa region, Dominican Republic. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15(10).
 19. Chaiklieng S, Poochada W, Suggaravetsiri P. Work-related diseases among agriculturists in Thailand: A systematic review. *Songklanakarin J Sci Technol* 2021;43(3):638-47.
 20. Sombatsawat E, Luangwilai T, Ong-artborirak P, Siriwong W. Musculoskeletal disorders among rice farmers in Phimai District, Nakhon Ratchasima Province, Thailand. *J Health Res* 2019;33(6):494-503
 21. Trueblood, Amber B., Shipp, Eva M. Characteristics of acute occupational pesticide exposures reported to poison control centers in Texas, 2000–2015. *Arch Environ Occup Health* 2018;73(4):228-35.
 22. Ruangchai S, Inmuong Y. Tobacco farmers's health impact of pesticide use in Lamhuay Lua Sub-district, Somdej District, Kalasin Province. *J Office of DPC 7 Khon Kaen* 2011;18(1):48-60. (in Thai)
 23. Kaokajon K, Chagkornburee C, Chaiklieng S. Risk assessment on pesticides exposure among farmers in the upper northeast Thailand. *Safety & Environment Review e-Journal* 2022;5(1):9-19. (in Thai)
 24. Kaokajon K, Chaiklieng S. Occupational health risk assessment on pesticides exposure among horticulture farmers in the upper northeast Thailand. *J of the Office of DPC 7 Khon Kaen* 2023;30(1):152-64. (in Thai)
 25. Yasaka K, Poochada W, Chaiklieng S. Situations of pesticide toxicity and cholangiocarcinoma morbidity rate among cultivating agriculturists in the northeastern region of Thailand. *Safety & Environment Review* 2022;31(2):35-43. (in Thai)
 26. Sapbamrer R, Hongsibsong S, Sittitoon N. Health impacts of pesticide uses: case study in garlic farmers, Phayao Province. *NUJST* 2018;26(1):20-31. (in Thai)
 27. Chaiklieng S, Chagkornburee C, Songsermsakul P, Pruktharathikul V. Risk assessment and protective effect of respirators on airborne paraquat exposure during simulated spraying operations. *TIS* 2021;18(22):498.
 28. Chaiklieng S, Chagkornburee C, Suggaravetsiri P. Situations of work-related diseases and injuries among agriculturists in the upper northeast regions of Thailand. *F1000 Res* 2023, Jan 23;11:145. <https://doi.org/10.12688/f1000research.73221>
 29. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Poochada W, Thinkhamrop W, Dacherngkhao T. The burden of work-related diseases and injuries among agriculturists: A three-year retrospective study in Thailand. *Safety* 2022;8(4):78. <https://doi.org/10.3390/safety8040078>.