



การศึกษาผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช:

กรณีศึกษาในเกษตรกรปลูกกระเทียม จังหวัดพะเยา

รัตนา ททรัพย์บำเรอ^{1,2*}, สุรัตน์ หงษ์สิบสอง³ และนลิน สิทธิธูรณ์⁴

Health Impacts of Pesticide Uses: Case Study in Garlic Farmers, Phayao Province

Ratana Sapbamrer^{1,2*}, Surat Hongsibsong³ and Nalin Sittitooon⁴

¹คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 110 ถนนอินทวโรรส ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

²คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา 19 หมู่ 2 ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา 56000

³สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 110 ถนนอินทวโรรส ตำบลศรีภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

⁴สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 111 ถนนมหาวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

¹Faculty of Medicine, Chiang Mai University, 110 Inthavaroros Road, Sri Phum Subdistrict, Muang District, Chiang Mai 50200

²Faculty of Medicine, University of Phayao, 19, Moo2, Mae Ka Subdistrict, Muang District, Phayao 56000

³Research Institute for Health Sciences, Chiang Mai University, 110 Inthavaroros Road, Sri Phum Subdistrict, Muang District, Chiang Mai 50200

⁴Institute of Medicine, Suranaree University of Technology, 111 University Avenue, Muang District, Nakhon Ratchasima, 30000

* Corresponding author. E-mail address: lekratana56@yahoo.com, lekratana56@gmail.com

Received: 20 April 2017; Accepted: 6 June 2017

บทคัดย่อ

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในหลายด้าน เช่นผลกระทบทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพมนุษย์ การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวางเพื่อศึกษา (1) ผลกระทบทางสุขภาพกาย จิตและสังคมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (2) ความรู้ และการปฏิบัติตัวด้านอาชีพอนามัยของเกษตรกร และ (3) ความสัมพันธ์ระหว่างอาการแสดงกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของเกษตรกร ปลูกกระเทียม ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา จำนวน 51 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับเมตาบอไลต์ของสารไดอัลคิลฟอสเฟต ระดับเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส และระดับการทำลายดีเอ็นเอ ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลกระทบทางสุขภาพกาย: อาการแสดงสำคัญที่พบจากการสัมผัสสารเคมีประกอบด้วยปวดศีรษะ มึนศีรษะ คอแห้ง ซามือและเท้า เจ็บหน้าอก ผื่นแดง/ขาว และตุ่มแดง/ขาว ค่าเฉลี่ยระดับเมตาบอไลต์ของสารไดอัลคิลฟอสเฟตมีค่า 10.94 ± 8.49 ไมโครกรัมต่อกลีโกลิครีทีน ค่าเฉลี่ยของระดับเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $10,273 \pm 1,353$ ยูต์โอลิตร ค่าเฉลี่ยของ Tail length และ Tail moment ของเซลล์ เท่ากับ 6.21 ± 0.68 ไมครอน และ 3.15 ± 0.25 ไมครอน ตามลำดับ, (2) ผลการประเมินสุขภาพทางจิต ได้แก่ กังวลว่าสารเคมีจะส่งผลกระทบต่อตนเอง (ร้อยละ 90.2) กังวลว่าสารเคมีจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค (90.2) และกังวลว่าสารเคมีจะส่งผลกระทบต่อบุตรหลานของตนเอง (ร้อยละ 88.2) และ (3) ผลการประเมินสุขภาพทางสังคม ได้แก่ ปลูกผักอีกแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีไว้รับประทานเอง (ร้อยละ 90.2) ต้องการจ้างผู้อื่นฉีดพ่นสารเคมี (ร้อยละ 56.9) และแข่งขันกันปลูกพืช (ร้อยละ 23.5) (4) เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องการฉีดพ่นสารเคมีเป็นอย่างดี และปฏิบัติตามความรู้ที่มี แต่ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ไม่ใส่ถุงมือและแว่นตาขณะใช้สารเคมี และ (5) อาการแสดงที่สัมพันธ์กับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ อาการมึนศีรษะ ผื่นแดงและขาว ตุ่มแดงและขาว และเจ็บหน้าอก ดังนั้นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมการเกษตรแบบปลอดภัยเพื่อปรับเปลี่ยนทัศนคติของเกษตรกรจะเป็นการแก้ไขปัญหาสุขภาพของเกษตรกรได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกร ผลกระทบทางสุขภาพ กระเทียม การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

Abstract

Pesticide uses in Thailand can cause several adverse effects such as economy, environmental and health effects. Cross sectional study aimed to study (1) physical, mental and social health impacts from pesticide uses, (2) occupational knowledge and practice, and (3) association between health symptoms and laboratory results among 51 garlic farmers from Mae Na Reur Subdistrict, Muang District, Phayao Province. Questionnaire and laboratory analysis (dialkylphosphate metabolites, acetylcholinesterase activity and DNA



damage) were used. The results have shown that (1) physical health: important symptoms associated with pesticide uses were headache, dizziness, numbness, red/white rash and red/white pimple; average of dialkylphosphate metabolites 10.9 ± 8.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ creatinine, average of acetylcholinesterase activity $10,273 \pm 1,353$ U/L, average of tail length and tail moment 6.2 ± 0.7 and 3.2 ± 0.3 μm , respectively; (2) mental health: farmers worried that pesticides had an effect on themselves (90.2%), consumers (88.2%), and their descendant (88.2%); (3) social health: farmers planted another crops with pesticide free for eating (90.2%), needed to employ pesticide sprayers (56.9%), and competed with neighbors for planting (23.5%); (4) most farmers had high occupational knowledge and practice, but some farmers did not use gloves and mask during pesticide uses; and (5) health symptoms related with laboratory results were dizziness, red/white rash, red/white pimple, and chest pain. Therefore, promotion of safety agricultural system in order to change the attitude of farmers can lead to solve health problem of farmers.

Keywords: pesticides, farmers, health impacts, garlic, pesticide exposure

บทนำ

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในหลายด้าน เช่นผลกระทบต่อทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสุขภาพมนุษย์ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ภาคเกษตรกรรมมีการแข่งขันสูงเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้ได้มากขึ้น เป็นเหตุให้มีการใช้สารเคมีมากขึ้นด้วย ซึ่งพบว่าประเทศไทยเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากหนึ่งหมื่นล้านบาทในปีพ.ศ. 2548 เพิ่มเป็นหนึ่งหมื่นเก้าพันล้านบาทในปีพ.ศ. 2558 โดยสารเคมีที่มีการนำเข้าสูงที่สุดคือสารเคมีกำจัดวัชพืช โดยเฉลี่ยประมาณ 64,445 เมตริกตัน และรองลงมาคือสารเคมีกำจัดแมลง โดยเฉลี่ยประมาณ 5,385 เมตริกตัน ซึ่งโดยส่วนมากจะเป็นสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Office of Agricultural Economics, 2014) นอกจากนี้ประเทศไทยจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสารเคมีเพิ่มขึ้นแล้ว สารเคมีเหล่านี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ โดยสารเคมีจะตกค้างในสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นอากาศ ดิน น้ำ ผลผลิตทางการเกษตร รวมถึงสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ และสุดท้ายก็ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ในหลายมิติได้แก่ผลกระทบต่อทางกาย จิตและสังคม

ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยจำนวนมากยืนยันถึงผลกระทบของการใช้สารเคมีต่อระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ ระบบเมตาบอลิซึมและระบบอื่นๆ ในร่างกาย (Kim, Kabir, & Jahan, 2017; Mostafalou & Abdollahi, 2017) สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลง และทำให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาท โดยอาการแสดงทางระบบประสาทที่เกิดจากการสัมผัสสารเคมีนี้ ได้แก่ เมื่อยล้า

มึนศีรษะ นอนไม่หลับ ตาลาย หน้าแดง ปวดศีรษะ น้ำลายมาก กระจายน้ำ มือสั่น ชัก และหมดสติ เป็นต้น นอกจากนี้การสัมผัสสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และไกลโฟเซตยังสามารถทำลายดีเอ็นเอ (Singh et al., 2011; Ojha & Gupta, 2016; Lukaszewicz-Hussain, 2010) โดยสารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น ไกลโฟเซต จะทำให้เกิดอนุมูลอิสระในร่างกาย และเกิดการทำลายดีเอ็นเอตามมา (Cavalcante, Martinez, & Sofia, 2008) สำหรับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตจะไปทำลายดีเอ็นเอโดยไปยับยั้งการสร้างเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ซ่อมแซมดีเอ็นเอ (Banu, 2001) ซึ่งการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิตของเกษตรกรด้วย (Beseler & Stallones, 2008)

สำหรับการปลูกกระเทียม เกษตรกรนิยมใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดแมลงจำนวนมาก โดยเริ่มตั้งแต่นั้นตอนการหยอดเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรใส่สารเคมีกำจัดแมลงพร้อมกับเมล็ดพันธุ์ จากนั้นฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงทุกๆ 7-10 วันจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยระยะเวลาการปลูกประมาณ 3-4 เดือน สำหรับสารเคมีกำจัดวัชพืช จะใช้ในกรณีที่มีวัชพืชในบริเวณแปลงปลูกกระเทียม ดังนั้นโครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) ผลกระทบสุขภาพทางกาย จิตและสังคมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร (2) ความรู้และการปฏิบัติตัวด้านอาชีวอนามัยของเกษตรกร และ (3) ความสัมพันธ์ระหว่างอาการแสดงกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของเกษตรกร ซึ่งรายงานนี้เป็นกรณีศึกษาในเกษตรกรปลูกกระเทียมที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมี หมู่บ้านแม่น้ำเรือ อำเภอเมืองจังหวัดพะเยาจำนวน 51 ราย ในช่วงเดือนเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2558

วิธีการศึกษาและวัสดุอุปกรณ์

รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง โดยสุ่มตัวอย่างแบบคลัสเตอร์ ซึ่งสุ่มตัวอย่างหมู่บ้านจำนวน 6 หมู่บ้านจากทั้งหมด 13 หมู่บ้าน หมู่บ้านที่ถูกสุ่มประกอบด้วย หมู่บ้านโซ่ หมู่บ้านร่องคำหลวง หมู่บ้านร่องคำน้อย หมู่บ้านไร่ หมู่บ้านไร่สันจำปา และหมู่บ้านรองคำศรีชุม เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร คือเกษตรกรปลูกกระเทียมที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านแม่น้ำเรือ จังหวัดพะเยาไม่น้อยกว่า 5 ปี ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีฯ และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งมีเกษตรกรที่เป็นไปตามเกณฑ์มีทั้งสิ้น 124 คน ยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัยจำนวน 51 คน คิดเป็นร้อยละ 44.1

นิยามศัพท์

เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรปลูกกระเทียมที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านแม่น้ำเรือ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยาไม่น้อยกว่า 5 ปี ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีฯ และยินดีเข้าร่วมโครงการวิจัย

สารเคมีฯ หมายถึง สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น สารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นต้น

ความรู้ หมายถึง ความรู้ด้านอาชีวอนามัยเกี่ยวกับการฉีดพ่นสารเคมีฯ ซึ่งเป็นข้อคำถามจำนวน 31 ข้อ

การปฏิบัติตัว หมายถึง การปฏิบัติตัวด้านอาชีวอนามัยเกี่ยวกับการฉีดพ่นสารเคมีฯ ซึ่งเป็นข้อคำถามจำนวน 31 ข้อ

สุขภาพทางกาย หมายถึง อาการแสดงทางร่างกายที่ได้จากการสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นข้อคำถามจำนวน 13 ข้อ และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ระดับเมตาบอลิไตไดอัลคิลฟอสเฟตในปัสสาวะ (Dialkylphosphate metabolites, DAPs) ระดับเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสในเลือด (Acetylcholinesterase activity, AChE) และระดับการทำลายดีเอ็นเอในเลือด (DNA damage)

สุขภาพทางจิตและสังคม หมายถึง ผลกระทบทางจิตและสังคมที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีฯ ซึ่งเป็นข้อคำถามสุขภาพทางจิตจำนวน 6 ข้อ และข้อคำถามสุขภาพทางสังคมจำนวน 4 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 ข้อมูลการทำงานเกษตรและการใช้สารเคมีฯ ส่วนที่ 3 ความรู้และการปฏิบัติตัวด้านอาชีวอนามัยจากการฉีดพ่นสารเคมีฯ ซึ่งคำถามในส่วนของความรู้ มีคำตอบให้เลือกตอบ 2 คำตอบคือใช่ (1 คะแนน) และไม่ใช่ (0 คะแนน) มีคะแนนรวมทั้งสิ้น 31 คะแนน และคำถามในส่วนของการทำงานปฏิบัติตัว มีคำตอบให้เลือกตอบ 3 คำตอบคือ ไม่เคยเลย (0 คะแนน) บางครั้ง (1 คะแนน) และเป็นประจำ (2 คะแนน) มีคะแนนรวมทั้งสิ้น 62 คะแนน และส่วนที่ 4 อาการแพ้พิษจากการใช้สารเคมีฯ ซึ่งแบบสัมภาษณ์ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงและความเชื่อมั่นเรียบร้อยแล้ว นำไปใช้จริงแล้ว ซึ่งแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

2. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 การตรวจวิเคราะห์ระดับเมตาบอลิไตไดอัลคิลฟอสเฟตในปัสสาวะ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดการสัมผัสสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต โดยเก็บปัสสาวะประมาณ 300 มิลลิลิตร วิธีการตรวจวิเคราะห์ทำตามวิธีของ Prapamontol et al. (2014) และทำการตรวจวิเคราะห์ด้วยแก๊สโครมาโตกราฟีเฟรมโฟโตเมตริกดีเทกเตอร์ (gas chromatography-flame photometric detector)

2.2 การตรวจระดับเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสในเลือด โดยเก็บตัวอย่างเลือดปริมาตร 1 มิลลิลิตร โดยทำตามวิธีของ Ellman, Courtney, Andres, and Featherstone (1961)

2.3 การตรวจวัดระดับการทำลายดีเอ็นเอในเลือด ซึ่งตรวจวัด Tail length และ Tail moment ของเซลล์ โดยเก็บตัวอย่างเลือดปริมาตร 9 มิลลิลิตร วิธีการตรวจวัดโดยวิธีโคเมตแอสเสย์ (Comet assay) โดยทำตามวิธีของ Singh, McCoy, Tice, and Schneider (1988)

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยนี้ได้รับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่ HE56-02-04-0017 ลงวันที่ 1 ธันวาคม 2557

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพรรณนาที่ใช้ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (mean) ค่ามัธยฐาน (median) ค่าต่ำสุด (min) ค่าสูงสุด (max) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD.) เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25 และ 75 (P25th, P75th) จำนวน (frequency) และร้อยละ (%) สถิติอนุมานที่ใช้ ได้แก่



สถิติแมนนวิทนียูเทสต์ (Mannwhitney U test) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการแสดงทางร่างกายและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ SPSS version 16.0

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างในกรณีศึกษานี้มี 51 ราย ส่วนใหญ่เป็นผู้ชาย (ร้อยละ 92.2) และมีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 76.5) เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ (ร้อยละ 58.8) แต่ดื่มสุรา (ร้อยละ 62.7) มีอายุเฉลี่ย 52 ± 7 ปี และประสบการณ์ทำการเกษตรเฉลี่ย 27 ± 10 ปี มีพื้นที่ปลูกกระเทียมเฉลี่ย 4.13 ± 4.88 ไร่ และเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีฯ เฉลี่ย $20,264 \pm 14,499$ บาทต่อปี เกษตรกรทุกคนทำหน้าที่ฉีดสารเคมีฯ และหน้าที่หลักอื่น ๆ รองลงมา ได้แก่ ผสมสารเคมีฯ (ร้อยละ 74.5) เก็บเกี่ยวผลผลิต (ร้อยละ 62.7) และหยอดเมล็ดพันธุ์ (ร้อยละ 60.8) สำหรับการได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสารเคมีฯ ส่วนใหญ่ได้รับจากเพื่อนบ้าน (ร้อยละ 54.9) และโทรทัศน์ (ร้อยละ 64.7) ซึ่งเหตุผลในการใช้สารเคมีฯ 3 อันดับแรกคือ ป้องกันศัตรูพืชไว้ล่วงหน้า (ร้อยละ 72.5) ต้องการผลผลิตที่มีลักษณะภายนอกดี (45.1) และประสบปัญหาโรคพืชและแมลง (ร้อยละ 43.1) (ตารางที่ 1)

ความรู้และการปฏิบัติตัวด้านอาชีวอนามัยของเกษตรกร

ผลการศึกษาพบว่า (ตารางที่ 2)

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ด้านอาชีวอนามัยเกี่ยวกับการใช้สารเคมีฯ เท่ากับ 27.8 ± 3.8 คะแนน ซึ่งข้อคำถามที่เกษตรกรตอบผิดมากที่สุดคือ การรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ และการพักผ่อนระหว่างฉีดพ่นสารเคมี และการใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมีฯ

2. ค่าเฉลี่ยคะแนนการปฏิบัติตัวด้านอาชีวอนามัยเกี่ยวกับการใช้สารเคมีฯ มีค่าเท่ากับ 51.6 ± 8.3 คะแนน ซึ่งข้อคำถามที่เกษตรกรไม่ปฏิบัติมากที่สุดคือ การสวมแว่นตาขณะฉีดพ่นสารเคมีฯ และการใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมีฯ

ผลกระทบทางสุขภาพทางกาย จิตและสังคมของเกษตรกร

ผลการศึกษาพบว่า (ตารางที่ 3)

1. อาการแสดงทางกายจากสารเคมีฯ 3 อันดับแรกประกอบด้วย ปวดศีรษะ (ร้อยละ 35.3) คอแห้ง (ร้อยละ 13.7) ซามือและเท้า (ร้อยละ 13.7) และผื่นแดง/ขาว (ร้อยละ 13.7)

2. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเมตาบอลิต์ของสารไตอัลคิลฟอสเฟตมีค่า 10.94 ± 8.49 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมครีตินิน ค่าเฉลี่ยของระดับเอนไซม์อะซิติลโคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $10,273 \pm 1353$ ยูต่อลิตร ซึ่งมีเกษตรกรจำนวน 1 คน (ร้อยละ 2) ที่มีค่าระดับเอนไซม์ไม่อยู่ในช่วงค่ามาตรฐาน (6,400–8,200 ยูต่อลิตร) ค่าเฉลี่ยของ Tail length ของเซลล์ เท่ากับ 6.21 ± 0.68 ไมครอน และค่าเฉลี่ยของ Tail moment เท่ากับ 3.15 ± 0.25 ไมครอน

3. ผลกระทบสุขภาพทางจิต พบว่าผลกระทบทางสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีฯ 3 อันดับ ได้แก่ การกังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อตนเอง (ร้อยละ 90.2) การกังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค (90.2) และการกังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อบุตรหลานของตนเอง (ร้อยละ 88.2) ตามลำดับ

4. ผลกระทบสุขภาพทางสังคม พบว่าผลกระทบทางสุขภาพสังคมจากการใช้สารเคมีฯ 3 อันดับ ได้แก่ การปลูกผักอีกแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีฯ ไว้รับประทานเอง (ร้อยละ 90.2) ต้องการจะจ้างผู้อื่นฉีดพ่นสารเคมีฯ แทนตนเอง (ร้อยละ 56.9) และการแข่งขันกันปลูกพืช (ร้อยละ 23.5) ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างอาการแสดงทางกายและผลตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่มีอาการมีนศีรษะ ผื่นแดงและขาว และตุ่มแดงและขาว มีระดับเอนไซม์อะซิติลโคลินเอสเตอเรสต่ำกว่าเกษตรกรที่ไม่มีอาการดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรที่อาการเจ็บหน้าอกมีค่า Tail length และ Tail moment ต่ำกว่าเกษตรกรที่ไม่มีอาการดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 4)



ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร (n=51)

พารามิเตอร์		ความถี่ (ร้อยละ)
เพศ	ชาย	47(92.2)
	หญิง	4(7.8)
ระดับการศึกษา	ระดับประถมศึกษา	39(76.5)
	ระดับมัธยมศึกษา	10(19.6)
	ระดับปริญญาตรี	2(3.9)
การสูบบุหรี่	สูบ	13(25.5)
	ไม่สูบ	30(58.8)
การดื่มแอลกอฮอล์	เคยสูบ	8(15.7)
	ดื่ม	32(62.7)
	ไม่ดื่ม	11(21.6)
หน้าที่ในไร่	เคยดื่ม	8(15.7)
	ฉีดพ่นสารเคมีฯ	51(100)
	ผสมสารเคมีฯ	38(74.5)
การได้รับข้อมูลข่าวสารเรื่องสารเคมีฯ	เก็บเกี่ยวผลผลิต	32(62.7)
	หยุดหลุมเมล็ดพันธุ์	31(60.8)
	พรวนดิน	13(25.5)
	ตัดแต่งและบรรจุผลผลิต	10(19.6)
	รดน้ำ	10(19.6)
	เพื่อนบ้าน	28(54.9)
	พ่อค้าขายสารเคมีฯ	22(43.1)
ช่องทางสื่อที่ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสารเคมีฯ	เจ้าหน้าที่ของรัฐ	13(25.5)
	โทรทัศน์	33(64.7)
	วิทยุ	25(49)
	โปสเตอร์	20(39.2)
เหตุที่ใช้สารเคมีฯ	แผ่นพับ	12(23.5)
	ป้องกันปัญหาการระบาดของแมลงไว้ล่วงหน้า	37(72.5)
	ต้องการผลผลิตที่มีลักษณะภายนอกดี	23(45.1)
	ประสบปัญหาแมลงและโรคพืช	22(43.1)
	ประหยัดต้นทุน แรงงาน และเวลา	20(39.2)
	ใช้ตามเพื่อนบ้าน	14(27.5)
อายุ (ปี)	ต้องการประสิทธิภาพที่รวดเร็ว	12(23.5)
	Mean±SD.(Min-Max)	52±7(34-64)
ระยะเวลาที่ใช้สารเคมีฯ (ปี)	Median (P ^{25th} -P ^{75th})	52(48-56)
	Mean±SD. (Min-Max)	27±10(4-50)
พื้นที่การปลูกกระเทียม (ไร่)	Median (P ^{25th} -P ^{75th})	29(19-35)
	Mean±SD. (Min-Max)	4.13±4.88(0.25-22)
ค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีฯ (บาทต่อปี)	Median (P ^{25th} -P ^{75th})	2(1-5)
	Mean±SD. (Min-Max)	20,264±14,499(1,500-60,000)
	Median (P ^{25th} -P ^{75th})	18,000(10,000-30,000)

Mean=ค่าเฉลี่ย, Min=ค่าต่ำสุด, Max=ค่าสูงสุด, Median=ค่ามัธยฐาน, P^{25th}=เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25, P^{75th}=เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75



ตารางที่ 2 ความรู้และการปฏิบัติตัวด้านอาชีวอนามัยของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร (n=51)

ข้อความ	ความรู้, ความถี่(ร้อยละ)		การปฏิบัติตัว, ความถี่(ร้อยละ)			
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เคย	บางครั้ง	สม่ำเสมอ	
ก่อนฉีดพ่นสารเคมี						
1	ซื้อสารเคมี ที่มีฉลาก คำเตือนและส่วนประกอบสารเคมี	50(98)	1(2)	2(3.9)	12(23.5)	37(72.5)
2	สำรวจชนิดศัตรูพืชก่อนซื้อสารเคมี	49(96.1)	2(3.9)	1(2)	12(23.5)	38(74.5)
3	ศึกษาชนิดและส่วนผสมของสารเคมีก่อนจะใช้	49(96.1)	2(3.9)	1(2)	13(25.5)	37(72.5)
4	ใช้สารเคมี ตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่รัฐ	39(76.5)	12(23.5)	3(5.9)	9(17.6)	39(76.5)
5	อ่านคำแนะนำที่ฉลากของสารเคมีกำหนดจนเข้าใจ	50(98)	1(2)	1(2)	13(25.5)	37(72.5)
6	ผสมสารเคมี ในปริมาณฉลากของสารเคมีกำหนด	50(98)	1(2)	1(2)	14(27.5)	36(70.6)
7	ตรวจสอบอุปกรณ์ฉีดพ่นก่อนใช้	50(98)	1(2)	1(2)	3(5.9)	47(92.2)
8	ผสมสารเคมี ในที่โล่งแจ้ง	50(98)	1(2)	1(2)	7(13.7)	43(84.3)
9	ยื่นเหนือลมขณะผสมสารเคมี	49(96.1)	2(3.9)	2(3.9)	11(21.6)	38(74.5)
10	ไม่ใช้ปากเปิดขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมี	50(98)	1(2)	11(21.6)	0(0)	40(78.4)
11	ใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมี	34(66.7)	17(33.3)	13(25.5)	6(11.8)	32(62.7)
ระหว่างฉีดพ่นสารเคมี						
12	สวมถุงมือ	44(86.3)	7(13.7)	5(9.8)	7(13.7)	39(76.5)
13	สวมรองเท้าบูท	50(98)	1(2)	1(2)	1(2)	49(96.1)
14	สวมเสื้อแขนยาว	50(98)	1(2)	1(2)	2(3.9)	48(94.1)
15	สวมแว่นตา	37(72.5)	14(27.5)	14(27.5)	7(13.7)	30(58.8)
16	สวมกางเกงขายาว	50(98)	1(2)	1(2)	0(0)	50(98)
17	สวมหมวก	50(98)	1(2)	1(2)	4(7.8)	46(90.2)
18	สวมหน้ากาก	46(90.2)	5(9.8)	5(9.8)	6(11.7)	40(78.5)
19	ยื่นเหนือลมขณะฉีดพ่นสารเคมี	49(96.1)	2(3.9)	1(2)	14(27.5)	36(70.6)
20	ไม่ฉีดพ่นสารเคมีขณะลมแรง	41(80.4)	10(19.6)	8(15.7)	8(15.7)	35(68.6)
21	ไม่รับประทานอาหาร หรือดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่	28(54.9)	23(45.1)	6(11.8)	28(54.9)	17(33.3)
22	ไม่ใช้ปากเป่าหัวฉีดพ่นสารเคมี	50(98)	1(2)	10(19.6)	1(2)	40(78.4)
23	ไม่พักผ่อนระหว่างฉีดพ่นสารเคมี	31(60.8)	20(39.2)	10(19.6)	25(49)	16(31.4)
24	ไม่ขี้ตา หรือเกาผิวหนัง	39(76.5)	12(23.5)	7(13.7)	16(31.4)	28(54.9)
หลังจากฉีดพ่นสารเคมี						
25	อาบน้ำและสระผมทันที	48(94.1)	3(5.9)	4(7.8)	6(11.8)	41(80.4)
26	แยกซักเสื้อผ้าที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีออกจากเสื้อผ้าทั่วไป	49(96.1)	2(3.9)	2(3.9)	3(5.9)	46(90.2)
27	สวมเสื้อผ้าชุดใหม่	49(96.1)	2(3.9)	2(3.9)	3(5.9)	46(90.2)
28	ทำความสะอาดเครื่องฉีดพ่นก่อนเก็บ	47(92.2)	4(7.8)	5(9.8)	5(9.8)	41(80.4)
29	เก็บสารเคมี ให้ไกลจากเด็ก และสัตว์เลี้ยง	49(96.1)	2(3.9)	1(2)	4(7.8)	46(90.2)
30	ทำลายภาชนะบรรจุสารเคมี	43(84.3)	8(15.7)	5(9.8)	15(29.4)	31(60.8)
31	ไม่ทำความสะอาดอุปกรณ์ฉีดพ่นในแหล่งน้ำ	47(92.2)	4(7.8)	11(21.6)	2(3.9)	38(74.5)
คะแนนเฉลี่ย Mean±SD. (Min-Max)		27.8±3.8(8-31)			51.6±8.3(16-62)	
Median (P ^{25th} -P ^{75th})		28(26-31)			53(45-48)	

*P value<0.05, **P value < 0.01, Mean=ค่าเฉลี่ย, Min=ค่าต่ำสุด, Max=ค่าสูงสุด, Median=ค่ามัธยฐาน, P^{25th}=เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25, P^{75th}=เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75

ตารางที่ 3 ผลกระทบสุขภาพทางกาย จิต และสังคมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร (n=51)

ผลกระทบทางสุขภาพ		จำนวน(ร้อยละ)
1.สุขภาพทางกาย		
	ปวดศีรษะ	18(35.3)
	เจ็บคอ	7(13.7)
	ชามือและเท้า	7(13.7)
	ผื่นแดงและขาว	7(13.7)
	ระคายเคืองตา	6(11.8)
	กล้ามเนื้ออ่อนแรง	6(11.8)
	ไอ	4(7.8)
	ตะคริว	4(7.8)
	มีนศีรษะ	4(7.8)
	ตุ่มแดงและขาว	4(7.8)
	เจ็บหน้าอก	3(5.9)
	เสียการทรงตัว	3(5.9)
	หายใจลำบาก	2(3.9)
1.2 ผลทางห้องปฏิบัติการ	Σ DAP, $\mu\text{g}/\text{kg}$ creatinine	Mean \pm SD.(Min-Max) 10.94 \pm 8.49(2.12-34.03) Median (P ^{25th} -P ^{75th}) 7.39(4.78-15.39)
	AChE, U/L	Mean \pm SD.(Min-Max) 10,273 \pm 1,353(6,318-13,104) Median (P ^{25th} -P ^{75th}) 10,296(9,828-11,232)
	Tail length, μm	Mean \pm SD.(Min-Max) 6.21 \pm 0.68(4.41-7.38) Median (P ^{25th} -P ^{75th}) 6.41(5.72-6.54)
	Tail moment, μm	Mean \pm SD.(Min-Max) 3.15 \pm 0.25(2.49-3.45) Median (P ^{25th} -P ^{75th}) 3.26(2.99-3.31)
2. สุขภาพทางจิต	กังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อตนเอง	46(90.2)
	กังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค	46(90.2)
	กังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อบุตรหลานของตน	45(88.2)
	กังวลว่าสารเคมีฯ จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	44(86.3)
	รู้สึกเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีฯ	22(43.1)
	รู้สึกเครียด วิตกกังวลจากการใช้สารเคมีฯ	7(13.7)
3. สุขภาพทางสังคม	ปลูกพืชผักอีกแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีฯ เพื่อใช้รับประทานในครอบครัว	46(90.2)
	ต้องการจ้างผู้อื่นพ่นสารเคมีฯ แทนตนเอง	29(56.9)
	แข่งขันปลูกพืชกับเพื่อนบ้าน	12(23.5)
	มีปัญหาทะเลาะเบาะแว้งกับเพื่อนบ้านเรื่องการใช้สารเคมีฯ	1(2)

Mean=ค่าเฉลี่ย, Min=ค่าต่ำสุด, Max=ค่าสูงสุด, Median=ค่ามัธยฐาน, P^{25th}=เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25, P^{75th}=เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75, $\mu\text{g}/\text{kg}$ creatinine=ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมครีตินีน, U/L=ยูต่อลิตร, μm =ไมครอน



ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างอาการแสดงกับผลตรวจทางห้องปฏิบัติการของเกษตรกร (n=51)

อาการแสดง	Median (P ^{25th} -P ^{75th})					
	DAP, µg/kg creatinine			AChE activity, U/L		
	เกษตรกรที่มี อาการ	เกษตรกรที่ ไม่มีอาการ	P value	เกษตรกรที่ มีอาการ	เกษตรกรที่ ไม่มีอาการ	P value
หายใจลำบาก	5.69(2.12-4.40)	6.41(5.21-15.39)	0.059	10,062(9,828-10,296)	10,296(9,828-11,232)	0.596
เจ็บหน้าอก	4.40(3.26-4.94)	8.60(5.21-15.39)	0.065	9828(9,711-10,062)	10,296(9,828-11,232)	0.285
ไอ	10.26(6.75-13.53)	7.03(4.40-15.39)	0.796	112,32(11,232-11,583)	10,296(10,296-11,232)	0.054
เจ็บคอ	5.03(4.65-9.23)	8.60(5.40-15.39)	0.270	10296(10,062-10,764)	10,296(9,711-11,232)	0.820
ชามือและเท้า	4.90(3.66-7.04)	8.79(5.40-16.05)	0.083	9,828(9,009-10,647)	102,96(9,828-11,232)	0.262
กล้ามเนื้ออ่อนแรง	5.47(2.12-8.60)	8.24(5.21-15.39)	0.179	10,296(9,828-10,530)	10,296(9,828-11,232)	0.743
ตะคริว	7.02(5.17-11.99)	7.39(4.40-15.39)	0.823	9,711(8,307-11,349)	10,296(9,828-11,232)	0.673
ปวดศีรษะ	6.01(4.05-11.70)	9.01(5.43-18.19)	0.072	10062(9,828-10,530)	10,530(9,945-11,232)	0.149
มีน้ตึรชช	10.09(4.54-15.09)	7.39(4.90-15.39)	0.954	9,711(8,190-9,945)	10,296(9,828-11,232)	0.041*
เสยการทรงตัว	11.92(8.16-18.11)	7.09(4.97-15.26)	0.614	11,232(10,530-11,349)	10,296(9,828-11,115)	0.431
ระคายเคองตา	5.21(2.93-6.54)	8.70(5.21-15.39)	0.179	10,413(9,828-10,998)	10,296(9,828-11,232)	0.898
ผื่นแดงและขาว	6.19(3.86-10.09)	8.60(4.97-16.05)	0.282	9,594(8,307-9,828)	10,296(10,062-11,232)	0.022*
ตุ่มแดงและขาว	8.57(3.86-13.54)	7.39(4.90-15.39)	0.692	9,126(8,307-9,945)	10,296(9,828-11,232)	0.033*

อาการแสดง	Tail length (µm)			Tail moment (µm)		
	เกษตรกรที่มี อาการ	เกษตรกรที่ ไม่มีอาการ	P value	เกษตรกรที่ มีอาการ	เกษตรกรที่ ไม่มีอาการ	P value
	หายใจลำบาก	5.69(5.29-6.08)	6.41(5.75-6.57)	0.173	2.98(2.85-3.10)	3.27(3.01-3.25)
เจ็บหน้าอก	5.29(5.20-5.69)	6.41(5.84-6.57)	0.034*	2.85(2.79-2.98)	3.27(3.03-3.33)	0.049*
ไอ	6.47(6.42-6.58)	6.41(5.69-6.54)	0.332	3.30(3.29-3.33)	3.25(2.96-3.31)	0.173
เจ็บคอ	6.41(6.24-6.42)	6.41(5.71-6.57)	0.718	3.23(3.16-3.29)	3.26(2.98-3.33)	0.841
ชามือและเท้า	6.41(5.84-6.93)	6.41(5.75-6.53)	0.678	3.10(2.96-3.33)	3.26(3.01-3.31)	0.799
กล้ามเนื้ออ่อนแรง	6.53(6.08-6.86)	6.41(5.71-6.53)	0.448	3.17(2.90-3.36)	3.27(3.01-3.31)	0.743
ตะคริว	6.44(6.00-6.56)	6.41(5.72-6.54)	0.853	3.30(3.16-3.33)	3.26(2.96-3.31)	0.445
ปวดศีรษะ	6.41(6.08-6.53)	6.42(5.65-6.57)	0.813	3.24(3.06-3.29)	3.27(2.98-3.35)	0.459
มีน้ตึรชช	6.41(6.35-6.81)	6.41(5.69-6.54)	0.624	3.26(3.08-3.26)	3.27(2.99-3.34)	0.554
เสยการทรงตัว	6.42(6.25-6.44)	6.41(5.71-6.57)	0.985	3.28(3.19-3.29)	3.26(2.98-3.33)	0.925
ระคายเคองตา	6.45(6.08-6.86)	6.41(5.71-6.53)	0.638	3.28(3.10-3.37)	3.26(2.98-3.31)	0.502
ผื่นแดงและขาว	6.28(5.55-6.44)	6.41(5.84-6.57)	0.428	3.02(2.90-3.26)	3.27(3.05-3.35)	0.138
ตุ่มแดงและขาว	5.91(5.49-6.35)	6.41(5.78-6.60)	0.210	3.12(2.93-3.26)	3.27(2.99-3.34)	0.349

* P value < 0.05, µg/kg creatinine=ไมโครกรัมต่อกรัมครีทีนีน, U/L=ยูลต่อลิตร, µm=ไมครอน

อภิปรายผลการศึษา

จากผลการศึษา พบว่าเกษตรกรมีความรู้เรื่องการฉีดพ่นสารเคมีเป็นอย่างดี และปฏิบัติตัวตามความรู้ที่มี อย่างไรก็ตามยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ไม่ใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมี และไม่สวมแว่นตาระหว่างฉีดพ่นสารเคมี ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความไม่ถนัดขณะปฏิบัติงาน ประกอบกับอุปกรณ์ป้องกันตนเองของเกษตรกรยังไม่เป็นตามมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถป้องกันการสัมผัสสารเคมีได้อย่างเต็มที่ (Gesese, Woldemichael, Massa, & Mwanri, 2016) ซึ่งเกษตรกรกรส่วนใหญ่มักใช้เสื้อผ้าหมวก แว่นตา หน้ากาก ถุงมือ และรองเท้าที่ตนเอง

สามารถหาซื้อได้ตามกำลังของตนเองโดยไม่คำนึงถึงมาตรฐานของอุปกรณ์ป้องกันนั้น นอกจากนี้ยังมีบางประเด็นที่เป็นข้อจำกัดในการปฏิบัติงานของเกษตรกร ได้แก่ การผสมสารเคมีในที่โล่งแจ้ง การยืนเหนือลมขณะผสมหรือฉีดพ่นสารเคมี การไม่พักผ่อนระหว่างวันหรือไม่รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ ทั้งนี้ อาจเกิดจากการขาดความตระหนักของเกษตรกรถึงพิษภัยของสารเคมี (Fan et al., 2015; Houbraken et al., 2016; Negatu, Kromhout, Mekonnen, & Vermeulen, 2016) ซึ่งการศึกษาวิจัยของ Fan et al. (2015) กล่าวว่า พฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมี

ขึ้นกับปัจจัยเรื่องความรู้และความตระหนักถึงพิษภัยของสารเคมีของเกษตรกร

อาการแสดงทางกาย 3 อันดับแรกที่พบจากการศึกษาคือ ปวดศีรษะ คอแห้ง ซาหมีและเท้า และผื่นแดง/ขาว นอกจากนี้ยังพบว่าอาการแสดงที่สัมพันธ์กับระดับเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสและการทำลายดีเอ็นเอ ได้แก่ อาการมึนศีรษะ ผื่นแดง/ขาว ตุ่มแดง/ขาว และอาการเจ็บหน้าอก ซึ่งอาการแสดงทั้งหมดจัดอยู่ในกลุ่มอาการมาสคารีนิก (Muscarinic symptoms) กลุ่มอาการต่อระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system symptoms) และกลุ่มอาการทั่วไป (General signs) ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sapbamrer, Damrongsat, and Kongtan (2011) ซึ่งพบว่าอาการแสดงที่พบจากการใช้สารเคมีของเกษตรกร ตำบลสันโค้ง จังหวัดพะเยา ได้แก่ คอแห้ง (ร้อยละ 44.9) เมื่อยล้า (ร้อยละ 48.5) ปวดศีรษะ (ร้อยละ 40.4) มึนศีรษะ (ร้อยละ 36.8) และซาหมีและเท้า (ร้อยละ 29.4) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khan & Damalas (2015) พบว่าอาการแสดงที่พบในเกษตรกรปลูกฝ้าย ประเทศปากีสถาน ประกอบด้วย ปวดศีรษะ มึนศีรษะ และระคายเคืองผิวหนังและตา และการวิจัยของ Okonya and Kroschel (2015) พบว่าอาการแสดงที่พบในเกษตรกรปลูกมะเขือเทศ ประเทศยูกันดา ประกอบด้วย ผื่นคัน (ร้อยละ 43) ระคายเคืองผิวหนัง (ร้อยละ 25) ไอ (ร้อยละ 43) น้ำมูกไหล (ร้อยละ 60) น้ำตาไหล (ร้อยละ 27) และมึนศีรษะ (ร้อยละ 42)

การตรวจระดับเมตาบอลิต์ของสารไดอัลคิลฟอสเฟตเป็นตัวชี้วัดการสัมผัสสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรปลูกกระเทียมส่วนมากใช้สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในการกำจัดแมลง ซึ่งการสัมผัสสารเคมีกลุ่มดังกล่าวจะไปมีผลต่อการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส และผลต่อการทำลายดีเอ็นเอ (Singh et al., 2011; Lukaszewicz-Hussain, 2010; Hundekari, Suryakar, & Rathi, 2013) จากผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับเมตาบอลิต์ของสารไดอัลคิลฟอสเฟตมีค่า 10.94 ± 8.49 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมครีทีนิน ซึ่งจัดว่ามีระดับสารเคมีไม่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในเกษตรกรกลุ่มอื่นในประเทศไทย การศึกษาวิจัยของ Hanchenlaksh, Povey, O'Brien, and de Vocht (2011) พบระดับเมตาบอลิต์

ของสารไดอัลคิลฟอสเฟตประมาณ 51.1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมครีทีนินในเกษตรกรปลูกผักและผลไม้ จังหวัดนครราชสีมา และการวิจัยของ Panuwet et al. (2008) พบระดับเมตาบอลิต์ของสารไดอัลคิลฟอสเฟตประมาณ 34.8 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมครีทีนินในเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกษตรกรอาจใช้สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในจำนวนที่ไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับเกษตรกรกลุ่มอื่น หรือ เกษตรกรมีการป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีอย่างเหมาะสม ซึ่งผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีที่เหมาะสม สำหรับผลการทำลายดีเอ็นเอ พบว่าค่าเฉลี่ยของ Tail length ของเซลล์ เท่ากับ 6.21 ± 0.68 ไมครอน และค่าเฉลี่ยของ Tail moment เท่ากับ 3.15 ± 0.25 ไมครอน อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากไม่ได้ตรวจวัดการทำลายดีเอ็นเอในกลุ่มควบคุม จึงไม่สามารถเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมได้ แต่เมื่อนำผลการวิจัยเปรียบเทียบกับการวิจัยของ Muniz et al. (2008) ซึ่งศึกษาการทำลายดีเอ็นเอในเกษตรกรประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าผลการวิจัยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ Tail length มีค่าเฉลี่ย 7.7 ไมครอนสำหรับกลุ่มเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมี 7.5 ไมครอนสำหรับกลุ่มเกษตรกรทั่วไป และ 4.4 ไมครอนสำหรับกลุ่มควบคุม สำหรับค่า Tail moment พบว่า มีค่าเฉลี่ย 3.6 ไมครอนสำหรับกลุ่มเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมี 3.2 ไมครอนสำหรับกลุ่มเกษตรกรทั่วไป และ 2.2 ไมครอนสำหรับกลุ่มควบคุม

ผลการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพจิตและสังคมพบว่าเกษตรกรกังวลว่าสารเคมีจะส่งผลกระทบต่อตนเองและปลูกผักอีกแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีไว้รับประทานเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Sapbamrer, Damrongsat, and Kongtan (2011) พบว่าเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนบนกังวลว่าสารเคมีจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพตนเองร้อยละ 86.8 และปลูกผักอีกแปลงไว้เพื่อรับประทานร้อยละ 57.4 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรทราบถึงพิษภัยของสารเคมีต่อสุขภาพเป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถเลี่ยงการสัมผัสสารเคมีจากอาชีพของตนได้ จึงหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารเคมีจากการรับประทานอาหารที่ปลอดสารเคมี แทน



สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง

การวิจัยนี้สามารถสรุปได้ ดังนี้ (1) ผลกระทบทางสุขภาพกาย คือ อาการแสดงสำคัญที่พบจากการสัมผัสสารเคมีฯ ประกอบด้วยปวดศีรษะ มีน้ศีรษะ คอแห้ง ชามือและเท้า เจ็บหน้าอก ผื่นแดง/ขาว และตุ่มแดง/ขาว (2) ผลกระทบสุขภาพจิตจากการสัมผัสสารเคมีฯ คือ การกังวลว่าสารเคมีฯจะส่งผลกระทบต่อตนเอง การกังวลว่าสารเคมีฯจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค และการกังวลว่าสารเคมีฯจะส่งผลกระทบต่อบุตรหลานของตนเอง และ (3) ผลกระทบสุขภาพทางสังคมจากการสัมผัสสารเคมีฯ คือ การปลูกผักอีกแปลงที่ไม่ใช้สารเคมีฯไว้รับประทานเอง ต้องการจะจ้างผู้อื่นฉีดพ่นสารเคมีฯแทนตนเอง และการแข่งขันกันปลูกพืช (4) เกษตรกรมีความรู้เรื่องการฉีดพ่นสารเคมีฯเป็นอย่างดี และปฏิบัติตามความรู้ที่มี อย่างไรก็ตามยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ไม่ใส่ถุงมือขณะผสมสารเคมีฯ และไม่สวมแว่นตาระหว่างฉีดพ่นสารเคมีฯ และ (5) อาการแสดงที่สัมพันธ์กับผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ อาการมีน้ศีรษะ ผื่นแดงและขาว ตุ่มแดงและขาว และเจ็บหน้าอก ดังนั้นสิ่งสำคัญที่สุดเพื่อลดการใช้และการสัมผัสสารเคมีฯ ของเกษตรกร คือ การสร้างความตระหนักเรื่องพิษภัยของสารเคมีฯ และวิธีการป้องกันตนเองจากสารเคมีฯ การส่งเสริมการเกษตรแบบปลอดภัยจากภาครัฐ การสร้างทางเลือกทางการเกษตรที่ปลอดภัย รวมถึงการออกมาตรการทางกฎหมายที่ชัดเจนและเข้มงวดเกี่ยวกับการนำเข้าและใช้สารเคมีฯ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นการแก้ไขปัญหาสุขภาพของเกษตรกรอย่างครอบคลุมและยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนงบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยพะเยา และขอขอบคุณคุณธีรพงษ์ ธรรมโชติ และคุณเบญจมาศ ปัญญา โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านแม่ปืม อำเภอเมืองจังหวัดพะเยาที่ให้ความอนุเคราะห์ติดต่อประสานงานประชาชนในพื้นที่วิจัย

Beseler, C. L., & Stallones, L. (2008). A cohort study of pesticide poisoning and depression in Colorado farm residents. *Annals of epidemiology*, 18(10), 768-774.

Cavalcante, D. G. S. M., Martinez, C. B. R., & Sofia, S. H. (2008). Genotoxic effects of Roundup® on the fish *Prochilodus lineatus*. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 655(1), 41-46.

Ellman, G. L., Courtney, K. D., Andres, V., & Featherstone, R. M. (1961). A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochemical Pharmacology*, 7(2), 88-95.

Fan, L., Niu, H., Yang, X., Qin, W., Bento, C. P., Ritsema, C. J., & Geissen, V. (2015). Factors affecting farmers' behaviour in pesticide use: Insights from a field study in northern China. *Science of the Total Environment*, 537, 360-368.

Gesese, H. A., Woldemichael, K., Massa, D., & Mwanri, L. (2016). Farmers Knowledge, Attitudes, Practices and Health Problems Associated with Pesticide Use in Rural Irrigation Villages, Southwest Ethiopia. *PloS one*, 11(9), e0162527. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162527>

Hanchenlaksh, C., Povey, A., O'Brien, S., & de Vocht, F. (2011). Urinary DAP metabolite levels in Thai farmers and their families and exposure to pesticides from agricultural pesticide spraying. *Occupational and Environmental Medicine*, 68, 625-627.



- Houbraken, M., Bauweraerts, I., Fevery, D., Van Labeke, M. C., & Spanoghe, P. (2016). Pesticide knowledge and practice among horticultural workers in the Lâm Đõng region, Vietnam: A case study of chrysanthemum and strawberries. *Science of the Total Environment*, 550, 1001-1009.
- Hundekari, I. A., Suryakar, A. N., & Rathi, D. B. (2013). Acute organo-phosphorus pesticide poisoning in North Karnataka, India: oxidative damage, haemoglobin level and total leukocyte. *African health sciences*, 13(1), 129-136.
- Khan, M., & Damalas, C. A. (2015). Occupational exposure to pesticides and resultant health problems among cotton farmers of Punjab, Pakistan. *International journal of environmental health research*, 25(5), 508-521.
- Kim, K., Kabir, E., & Jahan, S. A. (2017). Exposure to pesticides and the associated human health effects. *Science of Total Environment*, 575, 525-535.
- Lukaszewicz-Hussain, A. (2010). Role of oxidative stress in organophosphate insecticide toxicity-Short review. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 98(2), 145-150.
- Mostafalou, S., & Abdollahi, M. (2017). Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Archives of toxicology*, 91(2), 549-599.
- Muniz, J. F., McCauley, L., Scherer, J., Lasarev, M., Koshy, M., Kow, Y. W., ... & Kisby, G. E. (2008). Biomarkers of oxidative stress and DNA damage in agricultural workers: a pilot study. *Toxicology and applied pharmacology*, 227(1), 97-107.
- Negatu, B., Kromhout, H., Mekonnen, Y., & Vermeulen, R. (2016). Use of Chemical Pesticides in Ethiopia: a cross-sectional comparative study on Knowledge, Attitude and Practice of farmers and farm workers in three farming systems. *The Annals of occupational hygiene*, 60(5), 551-566.
- Office of Agricultural Economics. (2014). Agricultural statistics of Thailand 2014. Retrieved from <http://www.oae.go.th>
- Ojha, A., & Gupta, Y. K. (2016). Study of commonly used organophosphate pesticides that induced oxidative stress and apoptosis in peripheral blood lymphocytes of rats. *Human & Experimental Toxicology*.
- Okonya, J. S., & Kroschel, J. (2015). A cross-sectional study of pesticide use and knowledge of smallholder potato farmers in Uganda. *BioMed research international*, 2015. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/759049>
- Panuwet, P., Prapamontol, T., Chantara, S., Thavornnyuthikarn, P., Montesano, M. A., Whitehead, R. D., & Barr, D. B. (2008). Concentrations of urinary pesticide metabolites in small-scale farmers in Chiang Mai Province, Thailand. *Science of the total environment*, 407(1), 655-668.
- Prapamontol, T., Sutan, K., Laoyang, S., Hongsihsong, S., Lee, G., Yano, Y., ... & Panuwet, P. (2014). Cross validation of gas chromatography-flame photometric detection and gas chromatography-mass spectrometry methods for measuring dialkylphosphate metabolites of organophosphate pesticides in human urine. *International journal of hygiene and environmental health*, 217(4), 554-566.
- Sapbamrer, R., Damrongsat, A., & Kongtan, P. (2011). Health impact assessment of pesticide use in northern Thai farmers. *Applied Environmental Research*, 33(1), 1-11.



- Banu, B. S., Danadevi, K., Rahman, M. F., Ahuja, Y. R., & Kaiser, J. (2001). Genotoxic effect of monocrotophos to sentinel species using comet assay. *Food and Chemical Toxicology*, 39(4), 361-366.
- Singh, N. P., McCoy, M. T., Tice, R. R., & Schneider, E. L. (1988). A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage in individual cells. *Experimental cell research*, 175(1), 184-191.
- Singh, S., Kumar, V., Thakur, S., Banerjee, B. D., Chandna, S., Rautela, R. S., ... & Ichhpujani, R. L. (2011). DNA damage and cholinesterase activity in occupational workers exposed to pesticides. *Environmental toxicology and pharmacology*, 31(2), 278-285.

