



ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกรปลูกพริกที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมี กำจัดศัตรูพืช ตำบลทองหลาง อำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา

ธนัชพร พิมพ์ทองหลาง*, กนกวรรณ คำนุช*,
ภัทรชา ถนอมพลกรัง*, อรปรียา คำชาติ*,
จิรนนท์ นันประดิษฐ์* และชลาลัย หาญเจนลักษณ์***

Received: July 7, 2022

Revised: June 19, 2023

Accepted: June 22, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงสำรวจภาคตัดขวางครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพริก ตำบลจักราช อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเพื่อทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน และตรวจเลือดเพื่อหาระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด โดยใช้กระดาษทดสอบโคลินเอสเตอเรสและแผ่นเทียบสีมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ด้วย ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และ Chi-square test ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ผลการศึกษาพบว่า ระดับการตรวจหาเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างระดับมีความเสี่ยง ร้อยละ 37 ระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 34 และระดับปลอดภัยร้อยละ 29 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ปัจจัยการรับประทานผัก รวมถึงจำนวนวันในการรับประทานผักต่อสัปดาห์ ปัจจัยในการทำงานเรื่องจำนวนวันในการทำงานกับสารเคมีต่อสัปดาห์ การสวมใส่ชุดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมี และแวนตากันสารเคมี ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการเฝ้าระวังการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรได้

คำสำคัญ: ระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด / สารเคมีกำจัดศัตรูพืช / เกษตรกรปลูกพริก

***ผู้รับผิดชอบบทความ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลาลัย หาญเจนลักษณ์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี E-mail: Chalalai@sut.ac.th

*วท.บ (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

***Ph.D. (Occupational Health) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี





Factors related Blood Cholinesterase Levels of pesticide spraying, for the Chili Farmer Tong-lang Sub district, Chakkarat District, Nakhon Ratchasima Province

Thanatporn Phimthonglang*, Kanokwan Kamnuch*,
Phattharacha Thanompolkrang*, Onpeeya Khamkhat*,
Jeeranan Nanpradit* and Chalalai Hanchenlaksh***

Abstract

A cross-sectional survey aimed to evaluated blood cholinesterase levels (BCLs) and factors related to BCLs of 38 farmers used pesticide and spraying for the chili farming in Tong-lang Sub district, Chakkarat District, Nakhon Ratchasima province. Data was collected by interviewing questionnaire; personal factors, environmental factors, abnormal symptoms, vegetable intakes, and pesticide use practices; The BCLs were tested by cholinesterase reactive paper. Data were analyzed and presented with percentages, means and Chi-square test was performed to determine associations between influencing factors and BCLs at 95% confident interval. The BCLs results provided three levels of risk as the following: high level (36.84%), moderate level (34.21%), and safe level (28.95). At the 0.05 level of statistical significance, the following factors were statistically associated with BCLs: pesticide use behavior, vegetable consumption, chemical using and chemical-hazard protection equipment. The study findings can be a base line data and utilized to plan a continuous monitoring program for pesticides exposure of the chili farmers.

Keywords: Blood cholinesterase levels (BCLs), Pesticide, Chili farmers

***Corresponding Author: Asst Prof. Dr.Chalalai Hanchenlaksh, School of Occupational Health and Safety, Institute of Public Health, Suranaree University of Technology, E-mail: Chalalai@sut.ac.th

*B.Sc. (Occupational Health and Safety Program), Institute of Public Health, Suranaree University of Technology

***Ph.D. (Occupational Health), Assistant Professor, School of Occupational Health and Safety, Institute of Public Health, Suranaree University of Technology





1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มรายงานผู้ป่วยได้รับพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยปีละ 1,374 ราย และจากข้อมูลการเข้ารับบริการภายใต้ระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ หรือบัตรทอง ได้มีการรายงานผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยมีสาเหตุจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งจากยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต (Organophosphate and Carbamates Insecticides) ยาฆ่าหญ้าและยาฆ่าเชื้อรา (Herbicides and Fungicides) และสารเคมีทางการเกษตรประเภทอื่นๆ พบตัวเลขผู้เสียชีวิตจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วง 3 ปี (2559 - 2561) สูงถึง 1,715 ราย ขณะที่จำนวนผู้ป่วยเข้ารับการรักษาเฉลี่ย 5,000 รายต่อปี (ระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ, 2561) พบว่า ตัวเลขดังกล่าวเป็นข้อมูลเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยรับสารเคมีทางตรงเท่านั้น และจังหวัดนครราชสีมาเป็นผู้เสียชีวิตจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสูงสุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและเป็นลำดับที่สองในประเทศไทยจำนวน 454 คน นอกจากนี้สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ กรุงเทพฯ เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN, 2559) จัดแถลงข่าวผลการเฝ้าระวังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ ประจำปี 2559 เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2559 ระบุว่าพืชที่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกินค่ามาตรฐานมากที่สุด คือ พริกแดง โดยทำการตรวจพบมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างเกินค่ามาตรฐานสูง 100% โดยพบถึง 23 ชนิด จากการศึกษาวิจัยเรื่องความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาด และห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยมากที่สุดในการพริกแดง (ธนพงศ์ ภูผาลี และคณะ, 2562)

ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมาพบว่าในเขตหมู่บ้านทองหลาง ตำบลทองหลาง อำเภอจักราช จังหวัดนครราชสีมา ในพื้นที่นี้มีการปลูกพริกเป็นจำนวนมากและเกษตรกรปลูกพริกในเขตพื้นที่นี้ยังไม่ได้มีการเจาะเลือดตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดและยังไม่เคยพบข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาก่อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา ปัจจัยข้อมูลส่วนบุคคล สภาพแวดล้อม ปัจจัยการรับประทานผัก ปัจจัยด้านสุขภาพ และการเจ็บป่วย และปัจจัยการทำงานและการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ที่จะส่งผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรปลูกพริกที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพริกประเภทออร์กาโนฟอสเฟต เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเฝ้าระวังด้านสุขภาพ และศึกษาปัจจัยที่มีผลระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อทราบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสวนพริก

2.2 เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพริก





3. วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ ภาคตัดขวาง (Cross sectional survey study) เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และมีการเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส เกษตรกรปลูกพริกที่ทำหน้าที่เป็นผู้ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำการศึกษาระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 และโครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เลขที่ 38/2562

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

3.1.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

แบบสอบถามผ่านการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย 3 ท่าน และคำนวณค่า IOC ทั้งฉบับได้ค่าเท่ากับ 0.82 หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปทำการทดสอบกับกลุ่มประชากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรปลูกพริก ในตำบลใกล้เคียง จำนวน 20 ชุด เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ข้อมูลอาการเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และส่วนที่ 3 ข้อมูลการทำงานและข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

3.1.2 การตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

การตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (AChE) มีความเฉพาะเจาะจง สำหรับการชี้บ่งอันตรายที่สืบเนื่องจากสารกำจัดแมลง กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟสและคาร์บาเมต ซึ่งเป็นสารที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย (ศิริสุข ชีวันพิศาลนุกุล, 2553) โดยการใช้กระดาษทดสอบแบบพิเศษ (Reactive paper) (จิตติพัฒน์ สืบลิมา และคณะ, 2560) แผ่นเทียบสีมาตรฐาน เข้มเจาะเลือด หลอดฮีมาโตคริตชนิดที่เคลือบสารกันเลือดแข็ง (หลอดที่มีแถบสีแดง) เจาะเลือดและวิเคราะห์ผลโดยพยาบาลวิชาชีพ ในการแปรผลกระดาษทดสอบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค, 2557) แบ่งได้ 4 ระดับ คือ (1) สีเหลือง แสดงระดับปกติหรือเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร (2) สีเหลืองอมเขียว แสดงระดับความปลอดภัยหรือเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 87.5 แต่ไม่ถึง 100 หน่วยมิลลิลิตร (3) สีเขียว แสดงระดับมีความเสี่ยงหรือเทียบกับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 75 แต่ไม่ถึง 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร และ (4) สีเขียวเข้ม แสดงระดับไม่ปลอดภัยหรือเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่าน้อยกว่า 75 หน่วยต่อมิลลิลิตร

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือเกษตรกรปลูกพริกและฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตำบลทองหลาง อำเภोजักราช จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 100 คน คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรค่าเฉลี่ยประชากรของ Weiers กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นเท่ากับ 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้กลุ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 38 คน ซึ่งมีเกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างดังนี้ 1) เป็นเกษตรกรทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพริก และ 2) สามารถร่วมโครงการวิจัยได้ตลอดโครงการวิจัย





3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ(Percentage) ค่าสถิติเฉลี่ย (average) ค่าต่ำสุด (min) ค่าสูงสุด (max) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) โดยใช้สถิติ Chi-Square test ในการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4. ผลการวิจัย

4.1 ปัจจัยข้อมูลส่วนบุคคล สภาพแวดล้อม และข้อมูลส่วนบุคคลของเกษตรกร

จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 65.79 และเพศหญิง ร้อยละ 34.21 กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 47.5 ปี อยู่ในช่วงระหว่าง 51 - 60 ปี ร้อยละ 34.21 และจบการศึกษาระดับประถมศึกษาตอนปลายมากที่สุด ร้อยละ 71.05 สถานภาพการอยู่อาศัยส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับครอบครัว ร้อยละ 97.37 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 68.42 และไม่ดื่มสุรา ร้อยละ 76.32 กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รับประทานผักที่และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ล้างผักด้วยวิธีที่ถูกต้องของเกษตรกร ส่วนใหญ่ล้างผักไม่ถูกวิธีร้อยละ 86.84 และไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 71.05 อาชีพนอกเหนือจากการปลูกพริก ได้แก่ ทำไร่นา ร้อยละ 92.11 จำนวนพื้นที่ทั้งหมดที่ใช้ในการปลูกพริก จำนวน 1 ไร่ ร้อยละ 47.37

4.2 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

การศึกษาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับมีความเสี่ยง ร้อยละ 36.84 ระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 34.21 และระดับปกติ ร้อยละ 28.95 รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ปกติ	0	0
ปลอดภัย	11	28.95
มีความเสี่ยง	14	36.84
ไม่ปลอดภัย	13	34.21
รวม	38	100.00

4.3 ปัจจัยที่มีผลระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยสภาพแวดล้อมและปัจจัยการเจ็บป่วยไม่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ปัจจัยที่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้แก่ ปัจจัยในการรับประทานผักประกอบด้วยจำนวนวันในการรับประทานผักต่อสัปดาห์ (p-value = 0.033)





จำนวนมือในการรับประทานผักต่อวัน (p -value = 0.010) และการล้างผัก (p -value = 0.022) ปัจจัยการทำงานและความถี่การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ประกอบด้วยการสวมใส่ชุดป้องกันอันตรายป้องกันสารเคมีขณะทำงานกับสารเคมี (p -value = 0.014) ดังตารางที่ 2 – 5

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด				P-value ^a
	ปลอดภัย (n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)	รวม(n=38)	
เพศ					0.643
ชาย	6 (15.79)	10 (26.32)	9 (23.68)	25 (65.79)	
หญิง	5 (13.15)	4 (10.53)	4 (10.53)	13 (34.21)	
อายุ					0.166
20-30 ปี	0 (0)	0 (0)	2 (5.26)	2 (5.26)	
31-40 ปี	1 (2.63)	0 (0)	2 (5.27)	3 (7.90)	
41-50 ปี	4 (10.53)	7 (18.42)	1 (2.63)	12 (31.58)	
51-60 ปี	4 (10.53)	3 (7.89)	6 (15.79)	13 (34.21)	
61 ปีขึ้นไป	2 (5.26)	4 (10.53)	2 (5.26)	8 (21.05)	
ระดับการศึกษา					0.106
ประถมศึกษาตอนปลาย	9 (23.68)	12 (31.58)	6 (15.79)	27 (71.05)	
มัธยมศึกษาตอนต้น	1 (2.63)	1 (2.63)	2 (5.27)	4 (10.53)	
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	0 (0)	0 (0)	4 (10.53)	4 (10.53)	
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	0 (0)	1 (2.63)	1 (2.63)	2 (5.26)	
ปริญญาตรีหรือสูงกว่า	1(2.63)	0 (0)	0 (0)	1 (2.63)	
สถานภาพการอยู่อาศัย					0.415
อยู่คนเดียว	0 (0)	1 (2.63)	0 (0)	1 (2.63)	
อยู่กับครอบครัว	11(28.95)	13(34.21)	13 (34.21)	37 (97.37)	
สูบบุหรี่					0.508
สูบ	8 (21.05)	8 (21.05)	10 (26.32)	26 (68.42)	
ไม่สูบ	3 (7.89)	6 (15.80)	3 (7.89)	12 (31.58)	
การดื่มสุรา					0.570
ไม่ดื่ม	8 (21.05)	12 (31.58)	9 (23.69)	29 (76.32)	
ดื่ม	3 (7.90)	2 (5.26)	4 (10.52)	9 (23.68)	
โรคประจำตัว					0.106
ไม่มี	7 (18.42)	9 (23.69)	11 (28.95)	27 (71.06)	
เก๊าท์	1(2.63)	0 (0)	0 (0)	1 (2.63)	
กระเพาะ	0 (0)	2 (5.26)	1 (2.63)	3 (7.89)	
ความดัน	2 (5.27)	1 (2.63)	1 (2.63)	4 (10.53)	
กรดไหลย้อน	0 (0)	1 (2.63)	0 (0)	1 (2.63)	
ไทรอยด์	1(2.63)	0 (0)	0 (0)	1 (2.63)	
ภูมิแพ้	0 (0)	1 (2.63)	0 (0)	1 (2.63)	





ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด			รวม(n=38)	P-value ^a
	ปลอดภัย (n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)		
ประกอบอาชีพใดบ้างนอกจากปลูกพริก					0.984
รับจ้างทั่วไป	1 (2.63)	1 (2.63)	1 (2.63)	3 (7.89)	
ทำนา	10(26.32)	13 (34.21)	12 (31.58)	35 (92.11)	
พื้นที่ปลูกพริก					0.103
ประมาณ 1 ไร่	8 (21.05)	5 (13.16)	5 (13.16)	18(47.37)	
ประมาณ 2 ไร่	1 (2.63)	6 (15.79)	2 (5.26)	9 (23.68)	
ประมาณ 3 ไร่	2 (5.26)	3 (7.90)	6 (15.79)	11(28.95)	

^a วิเคราะห์ด้วย Cri-square test; ^b วิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test; * มีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการรับประทานผักและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด			รวม(n=38)	P-value ^a
	ปลอดภัย (n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)		
การรับประทานผัก					0.000*
รับประทานผัก	11(28.95)	14 (36.84)	13 (34.21)	38 (100.00)	
ไม่รับประทานผัก	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
แหล่งที่มาของผักที่เกษตรกรรับประทาน					0.387
ปลูกเองและเก็บตามธรรมชาติ	1 (2.63)	3 (7.90)	0 (0)	4 (10.53)	
ซื้อตามร้านค้า	2 (5.26)	1 (2.63)	3 (7.90)	6 (15.79)	
ปลูกเองและเก็บตามธรรมชาติและซื้อตามร้านค้า	8 (21.06)	10 (26.31)	10 (26.31)	28 (73.68)	
จำนวนวันในการรับประทานผักต่อสัปดาห์					0.033*
1-3 วัน	0 (0)	4 (10.53)	0 (0)	4 (10.53)	
4-6 วัน	3 (7.89)	0 (0)	3 (7.90)	6 (15.79)	
ทุกวัน	8 (21.05)	14 (36.84)	13 (34.21)	28(73.68)	
การล้างผักก่อนรับประทานด้วยวิธีที่ถูกต้อง					0.022*
ล้างผักไม่ถูกวิธี	7 (18.42)	13 (34.21)	13 (34.21)	33 (86.84)	
ล้างผักถูกวิธี	4 (10.53)	1 (2.63)	0 (0.00)	5 (13.16)	

^a วิเคราะห์ด้วย Cri-square test; ^b วิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test; * มีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)



ตารางที่ 4 ปัจจัยการเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติและระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด				P-value ^a
	ปลอดภัย(n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)	รวม (n=38)	
การปฏิบัติตัวเมื่อมีอาการเจ็บป่วย					0.530
ไปพบแพทย์	7 (18.42)	11 (28.95)	9 (23.68)	27(71.05)	
รับประทานยาและ นอนหลับพักผ่อน	0 (0)	0 (0)	1 (2.63)	1 (2.63)	
ซื้อยารับประทานเอง	4 (10.53)	2 (5.26)	3 (7.90)	9 (23.69)	
ปล่อยให้หายเอง	0 (0)	1 (100.00)	0 (0)	1 (2.63)	
อาการผิดปกติหลังจากสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา					0.075
ไม่มี	9 (23.69)	14 (36.84)	13(34.21)	36(94.74)	
ปวดหัว/เวียนศีรษะ	2 (5.26)	0 (0)	0 (0)	2 (5.26)	

^a วิเคราะห์ด้วย Cri-square test; ^b วิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test; * มีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 5 ปัจจัยการทำงานและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด				P-value ^a
	ปลอดภัย (n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)	รวม(n=38)	
พันธุ์พริก					0.223
อัมพวา	7 (18.42)	8 (21.05)	4 (10.53)	19(50.00)	
สตาร์ฮอท	0 (0)	4 (10.53)	2 (5.26)	6 (15.79)	
บูมออต	3 (7.90)	0 (0)	3 (7.90)	6 (15.79)	
อัมพวาและซูเปอร์ฮอท	0 (0)	0 (0)	1(2.63)	1 (2.63)	
อัมพวาและบูมออต	0 (0)	2 (5.26)	2 (5.26)	4 (10.53)	
สตาร์ฮอทและบูมออต	1 (2.63)	0 (0)	1 (2.63)	2 (5.26)	
ความถี่ในการปลูกพริกต่อปี					0.842
1 ครั้ง	10(26.31)	12 (31.58)	12(31.58)	34(89.47)	
2 ครั้ง	1 (2.63)	2 (5.27)	1 (2.63)	4 (10.53)	
ระยะเวลาที่ทำงานกับสารกำจัดศัตรูพืช					0.284
6 เดือน – 1 ปี	1(2.63)	0 (0)	0 (0)	1(2.63)	
1 ปีขึ้นไป	10(26.32)	14 (36.84)	13 (34.21)	37(97.37)	
วันในการทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสัปดาห์					0.028*
1วันหรือน้อยกว่า	10(26.32)	8 (21.05)	8 (21.05)	26(68.42)	
2-3วัน	0 (0)	1 (2.63)	1 (2.63)	2 (5.26)	
4-5วัน	1 (2.63)	5 (13.16)	1 (2.63)	7 (18.42)	
6-7วัน	0 (0)	0 (0)	3 (7.89)	3 (7.89)	





ตารางที่ 5 ปัจจัยการทำงานและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด			รวม(n=38)	P-value ^a
	ปลอดภัย (n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)		
จำนวนชั่วโมงที่ทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อวัน					0.381
2 ชั่วโมงหรือน้อยกว่า	11(28.95)	13 (34.21)	9 (23.68)	33(86.84)	
2-4 ชั่วโมง	0 (0)	1 (2.63)	2 (5.26)	3 (7.89)	
4-6 ชั่วโมง	0 (0)	0 (0)	1(2.63)	1 (2.63)	
มากกว่า 6 ชั่วโมง	0 (0)	0 (0)	1(2.63)	1 (2.63)	
ช่วงเวลาฉีดพ่น					0.212
เช้า	6 (15.79)	8 (21.05)	9(15.79)	23(60.53)	
กลางวัน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
เย็น	5 (13.16)	6 (14.59)	4 (14.59)	15(39.47)	
อ่านฉลากที่ติดมาพร้อมภาชนะบรรจุสารเคมี					0.447
ไม่อ่าน	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
อ่านบางครั้ง	6 (15.79)	7 (18.42)	4 (10.53)	17(44.74)	
อ่านทุกครั้ง	5 (13.16)	7 (18.42)	9 (23.68)	21(55.26)	
ชนิดสารเคมี	0.269				
ชนิดน้ำ	9 (23.68)	12 (31.58)	7 (18.42)	28(73.68)	
ชนิดน้ำ และชนิดผง	1 (2.63)	2 (5.26)	5 (13.16)	8 (21.05)	
ชนิดน้ำ ชนิดผงและชนิดเม็ด	1 (2.63)	0 (0)	1 (2.63)	2 (5.26)	
อุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.760
ชุดฉีดพ่นสายสะพายหลัง	1 (2.63)	0 (0)	1 (2.63)	2(5.26)	
แบบใช้มือควบคุม					
ชุดฉีดพ่นสายสะพายหลัง	1 (2.63)	1 (2.63)	2 (5.26)	4(10.53)	
แบบเครื่องยนต์					
มอเตอร์ปั๊มสำหรับ	9 (15.79)	13 (34.21)	10 (26.32)	32(84.21)	
การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					
การสวมหน้ากากป้องกันขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.842
ไม่ใส่	10(26.31)	12 (31.58)	12(31.58)	34(89.47)	
ใส่	1 (2.63)	2 (5.27)	1 (2.63)	4 (10.53)	
การใส่ผ้ากันเปื้อนขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.284
ใส่ผ้ากันเปื้อน	1(2.63)	0 (0)	0 (0)	1 (2.63)	
ไม่ใส่ผ้ากันเปื้อน	10(26.32)	14 (36.84)	13(34.21)	37(97.37)	
การสวมอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.187
ไม่ใส่	10(26.33)	13 (34.21)	9 (23.68)	32(84.21)	
ใส่	1 (2.63)	1 (2.63)	4 (10.53)	6 (15.79)	
การสวมใส่ชุดป้องกันอันตรายจากสารเคมีขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.014*
ไม่ใส่	11(28.95)	14 (36.84)	9 (23.68)	34(89.47)	
ใส่	0 (0)	0 (0)	4(10.53)	4 (10.53)	





ตารางที่ 5 ปัจจัยการทำงานและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ) ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด				P-value ^a
	ปลอดภัย (n=11)	มีความเสี่ยง (n=14)	ไม่ปลอดภัย (n=13)	รวม(n=38)	
การสวมหมวกขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.432
สวมหมวก	8 (21.05)	7 (18.42)	9 (23.69)	24(63.16)	
ไม่สวมหมวก	3 (7.89)	7 (18.42)	4 (10.53)	14(36.84)	
สวมรองเท้าบูทขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.754
สวมรองเท้าบูท	6 (15.79)	9 (23.69)	9 (23.69)	24(63.16)	
ไม่สวมรองเท้าบูท	5 (13.16)	5 (13.16)	4 (10.53)	14(36.84)	
การสวมใส่แว่นตาขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.055
ไม่ใส่	10(26.32)	14(36.84)	9(23.68)	33(86.84)	
ใส่	1 (3.03)	0 (0)	4 (12.13)	5 (15.16)	
การสวมถุงมือขณะทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.850
ไม่ใส่	7 (18.42)	10 (26.32)	8 (21.05)	25 (65.79)	
ใส่	4 (10.53)	4 (10.53)	5 (13.15)	13 (34.21)	
การชำระล้างร่างกายหรือมือหลังจากผสมหรือฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.265
ไม่ล้าง	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
ล้างบางครั้ง	2 (5.26)	0 (0)	2 (5.26)	4 (10.54)	
ล้างทุกครั้ง	9 (23.68)	14 (36.84)	11(28.95)	34 (89.47)	
ทานอาบน้ำทันทีหลังฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือไม่					0.265
ไม่อาบ	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
อาบบางครั้ง	2 (5.26)	0 (0)	2 (5.26)	4 (10.54)	
อาบทุกครั้ง	9 (23.68)	14 (36.84)	11(28.95)	34 (89.47)	
การซักเสื้อผ้าที่สวมใส่ในการทำงานกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช					0.257
ซักในไร่/สวน	1 (2.63)	1 (2.63)	2 (10.53)	4 (10.53)	
ซักรวมกับเสื้อผ้าของสมาชิกในครอบครัว	0 (0)	4 (10.53)	1 (2.63)	5 (13.16)	
ซักแยกต่างหากจากเสื้อผ้าของสมาชิกในครอบครัว	10(26.31)	9 (23.68)	10(26.31)	29 (76.31)	

^a วิเคราะห์ด้วย Chi-square test; ^b วิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test; * มีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

5. สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรปลูกพริกในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพริก พบว่ามี 2 ปัจจัยหลักที่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรฯ คือ พฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปัจจัยการรับประทานผัก โดยทั้ง 2 ปัจจัยนี้จะประกอบไปด้วย 5 ตัวแปรที่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรได้แก่ ได้แก่ ความถี่ในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชต่อสัปดาห์(p= 0.028) การสวมชุดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะทำงานกับสารกำจัดศัตรูพืช (p= 0.014) จำนวนวันในการรับประทานผักต่อสัปดาห์ (p = 0.033) จำนวนมือในการรับประทานผักต่อวัน (p=0.010) การล้างผัก (p= 0.022) โดยการเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตรงกับชนิด





ของศัตรูพืชซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมาน ชีรรัตนสุนทร (2559) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีน เอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรที่ปลูกส้มโอ ในตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งพบว่า อายุ ระดับความรู้และพฤติกรรมในการเลือกซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีน เอสเตอเรสอย่างมีนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$ และการเลือกใช้ถังในการฉีดพ่นสารเคมีฯ การสวมใส่อุปกรณ์ ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลซึ่งจะประกอบไปด้วยการสวมใส่ชุดป้องกันอันตรายจากสารเคมี การสวมใส่รองเท้าบูท ขณะใช้สารเคมีฯ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทินกร ชื่นชม (2561) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับเอนไซม์โคลีน เอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรของเครือข่ายโรงพยาบาลหลวงพ่อบึง จังหวัดนครปฐม ซึ่งพบว่าเกษตรกร มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับเอนไซม์ฯอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ พฤติกรรมเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืช โดยพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์จะประกอบไปด้วย การสวมรองเท้าบูทหรือรองเท้ามิดชิดกันสารเคมี การใช้ถังบรรจุสารเคมีที่รั่วซึมหรือปิดไม่สนิท และการสวมใส่ชุดป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลและการเจ็บป่วยไม่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

จากผลการการศึกษาพบว่าปัจจัยการรับประทานผักมีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่มีงานวิจัย ที่สอดคล้องกับผลดังกล่าว มีเพียงงานวิจัยของ สุภาพร ใจการณ (2556) ที่สนับสนุนว่ามีสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กับคาร์บาเมตตกค้างในผักมาก เช่น ผักย่านางร้อยละ 86 และสารพิษมีโอกาเข้าสู่ร่างกายได้จากการบริโภคผัก ที่มีสารตกค้างเจือปน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

ข้อมูลที่ได้จากการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปใช้ เป็นข้อมูลเพื่อการจัดโปรแกรมตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังระดับสารพิษในเลือดประเมินผล ติดตาม และตรวจสอบ ในกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระดับเสี่ยง และไม่ปลอดภัย จัดหารูปแบบหรือกิจกรรมที่จะเป็นการส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กลุ่มตัวอย่างเห็นความจำเป็น ที่จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นเกษตรกรปลูกพริก ซึ่งเป็นตัวแทนจากหมู่บ้าน แห่งหนึ่งในจังหวัดนครราชสีมา ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการขยายผลไปยังกลุ่มตัวอย่างที่ลักษณะคล้ายคลึงกัน ในภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย และควรทำการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน ทางด้านสุขภาพ และครั้งที่ 2 ตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นการ เฝ้าระวังระดับสารพิษในเลือด ประเมินผลติดตามตรวจสอบ ในกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย การศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาทุกฤดูกาลที่มีการเพาะปลูก และเก็บข้อมูลการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพิ่มเติมในกลุ่มผู้ที่เก็บพริก





7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ 2562 ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ สำหรับการสนับสนุนให้โครงการวิจัยบรรลุผลและสำเร็จได้ด้วยดี และกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค, สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2557). เอนไซม์โคลินเอสเตอเรสความรู้เกี่ยวกับการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, <http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/media/manual/Crp.pdf>.
- จิตติพัฒน์ สืบลิมา, ทศนีย์ ศิลาวรรณ และณิชาภัทร ชันสาคร. (2560). พฤติกรรมการใช้และการป้องกันตนเองจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูกพริกผู้ ผลิตพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช: กรณีศึกษา ตำบลสวนกล้วย อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ. *วารสารพิษวิทยา*, 32(1), 9-26.
- ทินกร ชื่นชม. (2561). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร. *วารสารแพทย์เขต* 4-5, 37(2), 86-97.
- ธนพงศ์ ภูบาลี, อรุณ วงศ์วัฒนาเสถียร, สมศักดิ์ อาภาศรีทองสกุล และมาลี สุปันตี. (2562). ความชุกของการมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักจากตลาดและห้างสรรพสินค้าในอำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม. *วารสารเภสัชกรรมไทย*, 8(2), 399-409.
- ระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. (2561, 9 กันยายน). สปสช. หนุนมติ สธ. ห้ามใช้ 3 ยากำจัดศัตรูพืช 3 ปี พลผู้เสียชีวิต 1.7 พันราย รักษาปีละ 5 พันราย. Hfocus เจาะลึกสุขภาพ, <https://www.hfocus.org/content/2018/09/16307>.
- วัชรภรณ์ วงศ์สกุลกาญจน์, ศิริลักษณ์ จิวใหญ่, ประภัสสร พงงาม และศิริอักษร ตีลาภ. (2559). พฤติกรรมการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกพริกขึ้นหนู กรณีศึกษาในเขตหมู่บ้านกลุ่มชัณนาท ตำบลภูน้ำหยด อำเภอเวียงชัยบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์. *วารสารวิจัยและพัฒนามาตรฐานการงานในพระบรมราชูปถัมภ์*, 11(3), 75-83.
- ศรัณญา พันธุ์คุณ, เสาวนีย์ หน่อแก้ว และสร้อยสุตา เกสรทอง. (2560). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ กรณีศึกษา: จังหวัดสุโขทัย. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *วารสารควบคุมโรค*, 43(3), 270-279.
- ศิรินุช ชีวันพิศาลนุกุล. (2553). การตรวจการแพ้พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยกระดาษทดสอบ Reactive Paper. *วารสารองค์การเภสัชกรรม*, 20(3), 1-2.





- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ กรุงเทพฯ เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN). (2559, 4 พฤษภาคม). Thai-PAN เปิดผลตรวจผัก-ผลไม้ ชีตรา Q แชมป์สารเคมีตกค้างมากที่สุด-ผักดอกเตอร์เกินค่ามาตรฐานซ้ำซากติดต่อกัน 3 ปี. THAIPUBLICA, <https://thaipublica.org/2016/05/thai-pan-4-5-2559>.
- สุภาพร ใจการุณ. (2556). การตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่น. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 6(3), 102-129.
- อนุวัฒน์ เพ็งพุ่ม และพุทธิไกร ประมวล. (2560). การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างโดยการตรวจระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร ตำบลสงเปลือย อำเภอนามน จังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 10(1), 47-62.
- Barnes, J. M., & Davies, D. R. (1951). Blood cholinesterase levels in workers exposed to organo-phosphorus insecticides. *British Medical Journal*, 2(4735), 816.
- Callaway, S., Davies, D. R., & Rutland, J. P. (1951). Blood cholinesterase levels and range of personal variation in a healthy adult population. *British Medical Journal*, 2(4735), 812.
- Ntow, W. J., Tagoe, L. M., Drechsel, P., Kelderman, P., Nyarko, E., & Gijzen, H. J. (2009). Occupational exposure to pesticides: blood cholinesterase activity in a farming community in Ghana. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 56(3), 623-630.

