

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรในตำบลเกาะจันทร์ อำเภอกะจันทร์ จังหวัดชลบุรี

ณัฐพร ปลื้มจันทร์¹ และณิชาภัทร ชันสาคร^{2*}

¹หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง) ภาคพิเศษ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

²ภาควิชาอนามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรส (Cholinesterase) ในเลือดของเกษตรกร ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอกะจันทร์ จังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรอายุ 20 ปีขึ้นไป จำนวน 310 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดโดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive paper) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติ Chi-Square ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดอยู่ในระดับที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ร้อยละ 79.7 มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระดับปานกลาง ร้อยละ 65.5 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 85.8 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ได้แก่ อายุ ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรม รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อปี และพื้นที่ทำการเกษตร ข้อเสนอแนะควรมีระบบตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเกษตรกรที่มีผลเลือดอยู่ในภาวะเสี่ยงและไม่ปลอดภัยซ้ำ จัดอบรมการใช้และการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง แนะนำทางเลือกและส่งเสริมให้มีการทำเกษตรอินทรีย์ การกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ เพื่อลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

คำสำคัญ: เกษตรกร เอนไซม์โคลีนเอสเทอเรส จังหวัดชลบุรี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

*ผู้รับผิดชอบบทความ

อ.ดร. ณิชาภัทร ชันสาคร

ภาควิชาอนามัยชุมชน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

420/1 ถนนราชวิถี ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

E-mail: nitchaphat.kha@mahidol.ac.th

Factors Associated with Blood Cholinesterase Enzyme Level of Agricultural Workers in Ko-Chan Sub-district, Ko-Chan District, Chonburi Province

Nattaporn Pluemchan¹ and Nitchaphat Khansakorn^{2*}¹Bachelor of Public Health (Continuing program) special, Faculty of Public Health, Mahidol University²Department of Community Health, Faculty of Public Health, Mahidol University,**Abstract**

The objective of this study was to describe factors associated with blood cholinesterase enzyme (ChE) level among agricultural workers in Ko-Chan Sub-district, Ko-Chan District, Chonburi Province. A total of 310 farmers aged more than 20 year were interviewed. A reactive paper finger-blood test was used to assess ChE levels. Data analyses were descriptive statistics and Chi-square at 95% confidence interval. The results of blood ChE indicated that 79.7% of agricultural workers were at risk and unsafe level. More than half (65.5%) of agricultural workers had moderate pesticide-use knowledge. Almost all of agricultural workers (85.8%) had good pesticide use behaviors. Factors including age, agricultural experience, family income and area of plantation were found to be significantly associated with blood ChE level. Continuing monitoring for blood ChE, especially for a lower ChE level agricultural workers, conducting pesticide use safety program, promoting the organic agricultural and alternative use of bio-pesticides to reduce pesticides use are recommended.

Keywords: Agricultural workers, Cholinesterase enzyme, Chonburi Province, Pesticide***Corresponding author**

Dr. Nitchaphat Khansakorn

Department of Community Health, Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok, 10400 Thailand.

E-mail: nitchaphat.kha@mahidol.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นภัยคุกคามสุขภาพของเกษตรกรที่สำคัญ เนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากข้อมูลสถิติของสำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร รายงานมูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรประเภทสารเคมีในระหว่างปี 2548-2553 พบว่ามีปริมาณการนำเข้ามากถึง 75,473 95,763 ในปี 2554 มีมูลค่าการนำเข้าเป็นจำนวนมากกว่า 22,034 ล้านบาท ซึ่งเป็นปริมาณการนำเข้าที่สูงที่สุดในรอบ 15 ปี¹ และในปี 2555 มีมูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรเป็นจำนวนมากกว่า 19,378 ล้านบาท² สะท้อนให้เห็นว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากขึ้น ซึ่งการเข้าถึงสารเคมีได้ง่าย การใช้สารเคมีมากเกินไปจนความจำเป็นและไม่ถูกต้อง ส่งผลให้เกษตรกรมีความเสี่ยงสูงต่อการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเกิดผลกระทบทั้งต่อสุขภาพของเกษตรกรเอง รวมทั้งผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต เป็นสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในภาคเกษตรกรรม สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางปาก การหายใจ และการซึมผ่านผิวหนัง มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase) ทำให้เกิดการสะสมของอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) ที่ปลายเส้นประสาท ทำให้เกิดพิษแบบเฉียบพลันจากการกระตุ้นปลายประสาทอย่างรุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการทันทีหลังจากสัมผัสสารเคมีและอาจเสียชีวิตได้ อาการอื่นๆที่พบ เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดหัว ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง หายใจติดขัด ตาพร่า เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำให้เกิดพิษแบบเรื้อรัง ซึ่งเกิด

จากพิษสะสมส่งผลให้เกิดโรคหรือปัญหาอื่นๆ เช่น มะเร็ง เบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนังต่างๆ บางชนิดมีผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ เป็นต้น^{1,3}

จากการตรวจประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กระทรวงสาธารณสุข โดยการวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในปี พ.ศ. 2550 พบว่ามีเกษตรกรมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยถึงร้อยละ 39.0 และจากรายงานการเฝ้าระวังโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม โดยสำนักโรคบาดविทยา กระทรวงสาธารณสุข พบว่าในปี พ.ศ. 2546-2555 มีผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เฉลี่ยปีละ 1,734 ราย และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2554⁴ สำหรับผลการตรวจปี 2555 ทำการตรวจเกษตรกรทั้งสิ้น 224,822 ราย พบเกษตรกรที่มีผลตรวจเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 75,749 ราย ร้อยละ 30.94 และมีรายงานผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการทำงานและสิ่งแวดล้อมจำนวน 1,509 ราย อัตราป่วย 2.35 ต่อประชากรแสนคน มีรายงานผู้ป่วยสูงขึ้นในเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคมของทุกปี โดยมีผู้ป่วยจากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ร้อยละ 37.0, 29.69, 29.29, และ 3.32 ตามลำดับ อัตราป่วยต่อแสนประชากร เท่ากับ 4.82, 2.05, 2.04, และ 0.55 ตามลำดับ⁴ สอดคล้องกับรายงานจากฐานข้อมูลผู้ป่วยจากระบบประกันสุขภาพ พบว่ามีผู้ป่วยจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีจำนวนสูงกว่าถึง 4 เท่าตัว คือสูงถึง 8,546 คนต่อปี ซึ่งสถิติเหล่านี้เป็นเพียงการรายงานอุบัติการณ์ของผู้ป่วยจากพิษเฉียบพลัน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจาก

การใช้สารเคมี แต่ยังไม่รวมผู้ป่วยที่อาจไม่ได้เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลหรือผู้ป่วยจากการสะสมเรื้อรัง ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าจำนวนผู้ป่วยที่แท้จริงแล้วอาจสูงถึง 200,000-400,000 คนต่อปี โดยสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตจัดอยู่ในอันดับที่ 3 ของสาเหตุการป่วยหรือบาดเจ็บจากการประกอบอาชีพ จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนถึงความเสี่ยงของเกษตรกรจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ภาคตะวันออกของประเทศไทย มีพื้นที่เกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 36.39 ของพื้นที่ทั้งหมด ประชากรภาคเกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 32.31 ของประชากรทั้งหมด แหล่งเกษตรกรรมที่สำคัญคือ นาข้าว สวนผลไม้ พืชสวน และพืชไร่ การปลูกพืชส่วนใหญ่เพื่อจำหน่าย ดังนั้นเกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อเพิ่มผลผลิต สารเคมีกำจัดแมลงที่นิยมใช้มากคือกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร ผลการเฝ้าระวังสุขภาพเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงโดยการเจาะเลือดเพื่อหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ระหว่างปี 2545-2547 พบว่าผลเลือดมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยร้อยละ 16.4, 25.1 และ 18.9 ตามลำดับ ส่วนสถานการณ์โรคพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในภาคตะวันออก ปี 2545-2547 พบมีอัตราป่วยต่อประชากรแสนคน เท่ากับ 2.7, 1.7 และ 1.9 ตามลำดับ⁶ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นการรวบรวมข้อมูลจากการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และแพทย์วินิจฉัยว่าเป็นพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น จึงไม่สามารถแสดงถึงการเจ็บป่วยของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างแท้จริง

ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอกะจันทร์ จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่เกษตรกรรม 118,567 ไร่ มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,213 ครัวเรือน มีประชากรในพื้นที่ 17,227 คน⁷ โดยประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งหากมีการใช้ไม่ถูกต้องอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรในตำบลเกาะจันทร์ อำเภอกะจันทร์ จังหวัดชลบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) นี้ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ เกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อายุ 20 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในหมู่ที่ 2 บ้านหนองชุมเห็ด ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอกะจันทร์ จังหวัดชลบุรี จำนวนทั้งสิ้น 310 คน เก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2555

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ **ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร จำนวน 7 ข้อ **ส่วนที่ 2** ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 12 ข้อ เป็นคำถาม 4 ตัวเลือก โดยให้เลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว และ **ส่วนที่ 3** พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยคำถามจำนวน 24 ข้อ ลักษณะคำถามให้เลือกเพียงคำตอบเดียวที่ตรงกับการปฏิบัติมาก

ที่สุด โดยใช้มาตรวัดที่ประยุกต์มาจาก Likert's scale แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ทุกครั้ง บางครั้ง ไม่เคยปฏิบัติ

2. การตรวจวัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเทอเรสในตัวอย่างเลือดของเกษตรกรด้วยกระดาษทดสอบพิเศษ ซึ่งเป็นชุดตรวจหาการแพ้พิษจากสารกำจัดแมลงขององค์การเกษตรกรรมโดยพยาบาลวิชาชีพ และเจ้าพนักงานสาธารณสุขเป็นผู้เจาะเลือดให้กับเกษตรกร ขั้นตอนการตรวจมีดังนี้

- 1) ทำความสะอาดปลายนิ้วนางด้วย Alcohol 70% ใช้ Lancet ปราศจากเชื้อ (ใช้ครั้งเดียวทิ้ง) เจาะที่ปลายนิ้วนาง
 - 2) ใช้ Capillary tube ดูดเลือดไว้ไม่น้อยกว่า 3 ส่วน 4 ของหลอด อุดกันหลอดด้วยดินน้ำมัน
 - 3) นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่น Haematocrit หรือ ตั้งทิ้งไว้ให้ซีรัมแยกส่วนออกจากเม็ดเลือด
 - 4) วางกระดาษทดสอบหนึ่งแผ่น บนกระจกสไลด์
 - 5) หัก Capillary tube ที่บรรจุเลือดตรงรอยต่อระหว่างเม็ดเลือดกับซีรัม
 - 6) หยดซีรัมลงบนกระดาษทดสอบ 20 μ l หรือ 2.5 ซม. ของ Capillary tube นำสไลด์อีกแผ่นปิดทับกระดาษทดสอบไว้ แล้วอ่านผลที่เวลา 7 นาที
 - 7) อ่านผลโดยการดูสีที่เกิดขึ้นบนกระดาษทดสอบ เทียบกับสีมาตรฐาน แปลผลการตรวจเป็น 4 ระดับ ดังนี้
- ระดับปกติ หมายถึง ระดับโคลีนเอสเทอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบเป็นสีเหลือง
 - ระดับปลอดภัย หมายถึง ระดับโคลีนเอสเทอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบเป็นสีเขียวเหลือง

- ระดับมีความเสี่ยง หมายถึง ระดับโคลีนเอสเทอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 75.0 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบเป็นสีเขียว
- ระดับไม่ปลอดภัย หมายถึง ระดับโคลีนเอสเทอเรส ต่ำกว่า 75.0 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบเป็นสีเขียว-น้ำเงิน

ในการวิจัยครั้งนี้จัดระดับผลการตรวจเลือดเป็น 2 ระดับ คือ ผลเลือดอยู่ในระดับมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ได้แก่ ผลการตรวจวัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดอยู่ในระดับมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย และผลเลือดอยู่ในระดับปลอดภัย ได้แก่ ผลการตรวจวัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดอยู่ในระดับปกติ และระดับปลอดภัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการศึกษาให้กับเกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบทุกขั้นตอน และลงนามในหนังสือยินยอมตนให้ทำการวิจัยด้วยความสมัครใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะของประชากร ความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้สถิติความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางลักษณะของประชากร ความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด โดยใช้สถิติ Chi-Square ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร

ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรเกินครึ่งเป็นเพศหญิง ร้อยละ 55.8 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี มากที่สุด ร้อยละ 46.5 สถานภาพสมรสคู่มากที่สุด ร้อยละ 71.0 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 69.0 ระยะเวลาในการประกอบอาชีพเกษตรกรอยู่ในช่วง 11-20 ปี ร้อยละ 51.6 มีพื้นที่ทำการเกษตรไม่เกิน 20 ไร่ ร้อยละ 45.8 รายได้ครอบครัวอยู่ในช่วง 50,001-100,000 บาทต่อปี ร้อยละ 47.1 ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีผลการตรวจอยู่ในระดับที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ร้อยละ 79.7 และมีผลการตรวจอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ร้อยละ 20.3 (ตารางที่ 1 และ 2)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับปาน

กลาง ร้อยละ 65.5 รองลงมาคือระดับต่ำ ร้อยละ 23.2 และระดับสูง ร้อยละ 11.3 โดยพบว่าเกษตรกรมีความรู้ 3 อันดับแรก คือ การใส่หมวกไหมพรมคลุมหน้าขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่สามารถป้องกันอันตรายได้ ร้อยละ 13.9 การสังเกตสารอันตราย คือ มีรูปหวัะโลกไขว้ ร้อยละ 33.9 ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะที่ลมแรง ร้อยละ 53.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 5)

พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ดี ร้อยละ 85.8 โดยพบว่าพฤติกรรมเชิงบวกที่เกษตรกรตอบปฏิบัติบางครั้งและไม่เคยปฏิบัติ 3 อันดับแรก คือ ทำลายภาชนะโดยการฝังดิน ร้อยละ 37.1 ใส่แว่นตาขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 30.6 และสวมถุงมือขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 18.0 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมเชิงลบที่เกษตรกรตอบปฏิบัติทุกครั้งและปฏิบัติบางครั้ง 3 อันดับแรก คือ ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าที่ฉลากกำหนด ร้อยละ 58.0 พักดื่มน้ำ ร้อยละ 47.8 และทำลายภาชนะโดยการเผา ร้อยละ 45.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามผลตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด ($n = 310$)

ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด	จำนวน	ร้อยละ
มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย	247	79.7
ปลอดภัย	63	20.3

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร ($n = 310$)

ข้อมูลทั่วไป	รวม (ร้อยละ)	ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด		p-value
		ปกติ	ไม่ปกติ	
เพศ				0.169
ชาย	137 (44.2)	23 (16.8)	114 (83.2)	
หญิง	173 (55.8)	40 (23.1)	133 (76.9)	
อายุ (ปี)				< 0.001*
ไม่เกิน 40	58 (18.7)	23 (39.7)	35 (60.3)	
41-50	144 (46.5)	21 (14.6)	123 (85.4)	
51-60	83 (26.8)	17 (20.5)	66 (79.5)	
61 ขึ้นไป	25 (8.0)	2 (8.0)	23 (92.0)	
(เฉลี่ย 47.6 ± 9.12)				
สถานภาพสมรส				0.773
คู่	220 (71.0)	47 (21.4)	173 (78.6)	
โสด	44 (14.2)	8 (18.2)	36 (81.8)	
หย่า/แยก/หม้าย	46 (14.8)	8 (17.4)	38 (82.6)	
ระดับการศึกษา				0.566
ไม่ได้เรียน	7 (2.3)	2 (28.6)	5 (71.4)	
ประถมศึกษา	214 (69.0)	46 (21.5)	168 (78.5)	
มัธยมศึกษาหรือสูงกว่า	89 (28.8)	15 (16.9)	74 (83.1)	
ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกร (ปี)				< 0.001*
ไม่เกิน 20	223 (71.9)	63 (36.8)	108 (63.2)	
20 ขึ้นไป	87 (28.1)	0 (0.0)	139 (100)	
(เฉลี่ย 18.9 ± 9.14)				
จำนวนพื้นที่ทำการเกษตร (ไร่)				0.002*
ไม่เกิน 20	142 (45.8)	41 (28.9)	101 (71.1)	
21-40	136 (43.9)	16 (11.8)	120 (88.2)	
41 ขึ้นไป	32 (10.3)	6 (18.8)	26 (81.3)	
(เฉลี่ย 25.6 ± 13.62)				
รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อปี (บาท)				0.007*
ไม่เกิน 50,000	123 (39.7)	31 (25.2)	92 (74.8)	
50,001-100,000	146 (47.1)	19 (13.0)	127 (87.0)	
100,001-150,000	21 (6.8)	4 (19.0)	17 (81.0)	
150,001-200,000	11 (3.5)	5 (45.5)	6 (54.5)	
200,001 ขึ้นไป	9 (2.9)	4 (44.4)	5 (55.6)	
(เฉลี่ย $81,761.2 \pm 86,971.15$)				

*Significant at p -value < 0.05

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรกับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรพบว่า อายุ ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรม จำนวนพื้นที่ทำการเกษตร และรายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อปี มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) ส่วนปัจจัยด้าน เพศ สถานภาพสมรส และระดับการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรพบว่า ความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร (p -value > 0.05) (ตารางที่ 5)

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยนี้ทำการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในตัวอย่างเลือดของเกษตรกร โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive paper) ไม่ได้ดำเนินการที่เป็นการตรวจวัดด้วยเครื่องมือเฉพาะและได้ค่าการตรวจวัดเป็นระดับจริง สามารถนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติกับตัวแปรต่างๆได้มากขึ้น รวมทั้งการเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสไม่ได้ระบุช่วงเวลาที่จะเจาะเลือดที่ชัดเจน อาจส่งผลให้ระดับเอนไซม์

โคลินเอสเทอเรสในตัวอย่างเลือดของเกษตรกรมีความคลาดเคลื่อนจากระดับความเป็นจริง ดังนั้นในการวิจัยต่อไปควรศึกษาเพิ่มเติมถึงอาการ/อาการแสดงที่ผิดปกติ ที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะมีประโยชน์ในการแปลผลระดับความรุนแรงของความเป็นพิษ และนำไปสู่การวางแผนการดำเนินการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพได้ดียิ่งขึ้น

อภิปรายผลและสรุป

ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดอยู่ในระดับที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ร้อยละ 79.7 ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการศึกษาของ ชรินทร์ ห่วงมิตร^๘ พบเกษตรกรมีระดับโคลินเอสเทอเรสไม่ปลอดภัยสูงถึงร้อยละ 74.8 และ สุนิสา ชายเกลี้ยง และสายชล แปรงกระโทก^๙ พบเกษตรกรส่วนใหญ่มีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย (ร้อยละ 32.7 และ 27.3 ตามลำดับ) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรได้แก่ อายุ ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรม รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อปี และจำนวนพื้นที่ทำการเกษตร การที่ปัจจัยเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลินเอสเทอเรสในเลือด อาจเนื่องมาจากเกษตรกรที่มีอายุมากขึ้นจะมีระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรมมาเป็นเวลานาน มีโอกาสในการรับสัมผัสและสะสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในร่างกายมากขึ้นหากมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง นอกจากนี้การมีพื้นที่ทำการเกษตรมาก ก็จำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตทาง

ตารางที่ 3 ร้อยละของเกษตรกรกรจำแนกตามความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชรายข้อ
(n = 310)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ร้อยละ
1. วิธีเก็บรักษาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ปลอดภัย ควรมีที่เก็บเฉพาะและปลอดภัย	93.2
2. การพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบ่อยๆทำให้เกิดการสะสมของสารพิษในร่างกาย	90.6
3. ก่อนใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชควรอ่านฉลากก่อนใช้ทุกครั้ง	87.1
4. ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสารเคมีหกใส่ ควรรีบล้างน้ำแล้วฟอกสบู่ให้สะอาด	87.1
5. ภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมด ควรทุบทิ้งหรือทำลายในหลุมที่เตรียมไว้ แล้วกลบให้มิดชิด	83.9
6. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชขนาดสูงจะมีผลให้ผู้ที่ใช้ได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายมาก	81.3
7. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เข้าสู่ร่างกายได้ทางปาก ทางผิวหนัง และทางการหายใจ	70.6
8. หลักการเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง คือ เลือกชนิดที่มีพิษน้อยต่อคนและสัตว์ แต่มีพิษตรงกับชนิดของพืช	68.1
9. การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วงที่อากาศเย็นจัดไม่ใช่พฤติกรรมเสี่ยงในการพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	60.3
10. ไม่ควรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะที่ลมแรง	53.9
11. การสังเกตสารอันตราย คือ มีรูปหวักะโหลกไขว้	33.9
12. การใส่หมวกไหมพรมคลุมหน้าขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่สามารถป้องกันอันตรายได้	13.9

การเกษตรให้มากขึ้นด้วย เพื่อให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น จึงอาจมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนพื้นที่เพื่อให้ได้ผลผลิตตามเป้าหมาย จึงมีโอกาสได้รับสัมผัสและเกิดการสะสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในร่างกายมากขึ้นเช่นกัน สอดคล้องกับการศึกษาของเจริญพงษ์ กังเฮม¹⁰ และชัชวาล บุญเรืองและคณะ¹¹ พบว่าอายุ ระยะเวลา และจำนวนครั้งที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีผลต่อความแตกต่างของระดับสารเคมีที่ตกค้างในเลือดของเกษตรกร โดยพบว่าเกษตรกรใช้สารเคมีกำจัด

ศัตรูพืชมากกว่า 10 ปี มีความเสี่ยงเป็น 2.12 เท่าของกลุ่มที่ใช้น้อยกว่า 10 ปี¹²

สำหรับผลการศึกษาปัจจัยด้านความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรส ในเลือดของเกษตรกรสอดคล้องกับการศึกษาของสายสุนีย์ พันธุ์พานิช¹³ และ สุนิสา ชายเกลี้ยงและสายชล แปรงกระโทก⁹ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการศึกษาอยู่ระดับชั้นประถมศึกษา และมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่

ตารางที่ 4 ร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชรายชื่อ
(n = 310)

ข้อความ	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย
ก่อนใช้และผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช			
1. อ่านฉลากให้เข้าใจ	99.0	1.0	0.0
2. ปฏิบัติตามที่ฉลากกำหนด	91.6	7.4	1.0
3. ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าที่ฉลากกำหนด*	20.3	37.7	41.9
4. ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	91.0	7.1	1.9
5. สวมถุงมือขณะผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	81.9	14.5	3.5
6. ใช้มือผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช*	20.0	7.4	72.6
ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช			
7. ใส่แว่นตาขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	69.4	23.5	7.1
8. ใส่ผ้าหรือหน้ากากปิดปาก และจมูกขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	92.3	7.1	0.6
9. สวมรองเท้าบูท	95.2	4.2	0.6
10. สวมเสื้อแขนยาว	96.5	3.5	0.0
11. สวมกางเกงขายาว	96.1	2.9	1.0
12. สวมหมวกหรือผ้าโพกศีรษะ	89.4	7.4	3.2
13. สูดหายใจขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช*	4.5	9.0	86.5
14. พักดื่มน้ำ*	9.7	38.1	52.3
15. ขณะที่ฉีดพ่นควรอยู่เหนือลมเสมอ หยุดพักเมื่อลมแรงหรือมีลมหวนและควรพ่นสารในตอนเช้าหรือตอนเย็น	83.9	10.0	5.8
16. หากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หกใส่ร่างกายควรอาบน้ำทันที	94.2	5.2	0.6
หลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช			
17. อาบน้ำทันทีหลังจากฉีดพ่นสารเคมี	98.1	1.3	0.6
18. ล้างมือทุกครั้งหลังสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	98.1	1.9	0.0
19. ซักเสื้อผ้าชุดที่สวมใส่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	98.1	0.3	1.6
20. เปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่	92.6	1.6	5.8
21. เก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ไกลจากแหล่งอาหาร น้ำดื่ม และเด็ก	93.2	1.6	5.2
22. ทำลายภาชนะ โดยการเผา*	28.7	17.1	54.2
23. ทำลายภาชนะ โดยการฝังดิน	62.9	25.8	11.3
24. ล้างภาชนะให้สะอาดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่*	14.8	9.0	76.1

หมายเหตุ *หมายถึง ข้อความเชิงลบ

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีน เอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร ($n = 310$)

ตัวแปร	รวม (ร้อยละ)	ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือด		<i>p</i> -value
		ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย	
ความรู้				0.332
ต่ำ	72 (23.2)	17 (23.6)	55 (76.4)	
ปานกลาง	203 (65.5)	42 (20.7)	161 (79.3)	
สูง	35 (11.3)	4 (11.4)	31 (88.6)	
พฤติกรรม				0.405
อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง	44 (14.2)	11 (25.0)	33 (75.0)	
อยู่ในเกณฑ์ดี	266 (85.8)	52 (19.5)	214 (80.5)	

ในระดับปานกลาง อาจส่งผลต่อการใช้และการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้อง รวมถึงขาดความตระหนักในการระมัดระวังการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ในเรื่องการใส่หมวกใหม่พรมคลุมหน้าขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่สามารถป้องกันอันตรายได้ การสังเกตสารอันตรายคือมีรูปหวัะโหลกไขว้ และไม่ควรถัดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในขณะที่ลมแรง ดังนั้นเกษตรกรจึงมีโอกาสรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น จากการศึกษาของ สมพร ชุ่มช่วย¹⁵ พบว่าเกษตรกรที่ไม่มีความรู้ด้านการปฏิบัติตนขณะพ่นสารมีอัตราเสี่ยงของผลเสียจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเป็น 2.78 เท่าของเกษตรกรที่มีความรู้ และสันติ บันเทิงจิตรและคณะ¹⁴ พบว่าพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วยของเกษตรกรจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้มาก คือ เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าฉลากกำหนด ไม่คู่มือทางลมขณะฉีดพ่น และใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดผสมกัน อย่างไรก็ตามการที่

เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้องอาจมีเนื่องมาจากการสวมอุปกรณ์ป้องกันอาจเป็นอุปสรรคในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช¹²

ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในเกณฑ์ดี สอดคล้องกับการศึกษาของ วรเชษฐ์ ชอบใจ และคณะ¹² ซึ่งอาจเนื่องจากการที่เกษตรกรประกอบอาชีพเกษตรกรรมมาเป็นระยะเวลานาน และอาศัยประสบการณ์ส่วนตัว จึงชำนาญต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงมีโอกาสรับสัมผัสสารน้อย จากการศึกษาของสุนิสา ชายเกลี้ยง และสายชล แปรงกระโทก⁹ พบว่าเมื่อจำนวนปีที่สัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นระดับความเสี่ยงของผลเสียมีแนวโน้มลดลง โดยระยะเวลาในการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร 1-5 ปี มีระดับความเสี่ยงของผลเสียอยู่ในกลุ่มเสี่ยงสูงถึงร้อยละ 64.4 ช่วง 6-10 ปี ร้อยละ 61.8 และร้อยละ 51.8 เมื่อสัมผัสนาน 11 ปี ขึ้นไป อย่างไรก็ตามยังพบว่าเกษตรกรส่วนหนึ่งมักจะคำนึงถึงประสิทธิภาพ

ของสารเคมีมากกว่าตระหนักถึงพิษภัยและผลกระทบ จึงยังมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง ได้แก่ การผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าที่ฉลากกำหนด พักคิมน้ำ และทำลายภาชนะโดยการเผา นอกจากนี้การได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาจเกิดจากเกษตรกรขาดความรู้ในการตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ฉีดพ่น และการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้มีการรั่วไหลของสารเคมี ส่งผลให้สารเคมีสัมผัสกับตัวผู้ฉีดพ่นเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีโดยตรง และมีการสะสมของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในร่างกาย ทำให้เกษตรกรมีผลการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย^{16,17} โดยพบว่าเกษตรกรที่ไม่มีความรู้ด้านการตรวจสอบเครื่องมือพ่นสารมีอัตราเสี่ยงเป็น 3.94 เท่าของเกษตรกรที่มีความรู้¹⁵ และการไม่ใช้อุปกรณ์ป้องกันมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของอาการที่เกิดจากการได้รับพิษจากสารกำจัดศัตรูพืช¹⁸ ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าเกษตรกรเข้าใจผิดว่าการใส่หมวกใหม่พรมคลุมหน้าขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้

สรุปจากการศึกษา พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรทั้งแบบเฉียบพลันและในระยะยาวจากการสะสมของสารเคมีในร่างกาย ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้แก่ อายุ ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรม รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อปี และจำนวนพื้นที่ทำการเกษตร แม้ว่าเกษตรกร

ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในเกณฑ์ดี อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง และมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องในบางประเด็น ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดให้มีระบบตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเกษตรกรที่มีผลเลือดอยู่ในภาวะเสี่ยงและไม่ปลอดภัยซ้ำ ควรจัดให้มีระบบเฝ้าระวังความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตราย และป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชรวมถึงลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้ควรแนะนำทางเลือกและส่งเสริมการลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเน้น ให้ความสำคัญกับการทำเกษตรอินทรีย์ การกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ ให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. สาคร ศรีमुख. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา; 2556.
2. เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. รายงานสรุปการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร ปี พ.ศ. 2555 [ออนไลน์]. [เข้าถึงเมื่อ 25 เมษายน 2556]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaipan.org/node/679>.
3. พาลาภ สิงหเสนี. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.

4. แสงโถม ศิริพานิช และสุชาดา มีศรี. พิษสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticides poisoning). สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ประจำปี 2555. นนทบุรี: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม; 2555. หน้า 172-4.
5. มุลนิธิชีววิถี. ผลกระทบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพคนไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ [4 กรกฎาคม 2555]. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaipan.org/node/20>.
6. พูนศักดิ์ ศรีประพัฒน์. สถานการณ์โรคจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรของภาคตะวันออกเฉียงใต้ ปี พ.ศ. 2545-2547. สำนักจัดการความรู้ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี. กลุ่มโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 ชลบุรี; 2549.
7. ข้อมูลทั่วไปตำบลเกาะจันทร์ อำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี [อินเทอร์เน็ต]. 2554: [เข้าถึงเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2554]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thaitambon.com/tambon/ttambon.asp?ID=201101>.
8. ชรินทร์ ห่วงมิตร. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอแม่วัง จังหวัดนครสวรรค์. วารสารองค์การเภสัชกรรม 2542; 15 (9).
9. สุนิสา ชายเกลี้ยง และสายชล แปรงกระโทก. การประเมินทางชีวภาพด้านความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกรผู้ทำนา: กรณีศึกษาตำบลแก้งสนามนาง อำเภอแก้งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา. ศรีนครินทร์เวชสาร 2556; 28(3): 382-9.
10. เจริญพงษ์ กังแฮ. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในเลือดเกษตรกร อำเภอแม่วัง จังหวัดเชียงใหม่ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2544.
11. ชัชวาล บุญเรือง, วรณวิมล แพ่งประสิทธิ์ และสรสณีย์ บุญเรือง. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสในกระแสโลหิตของเกษตรกร อำเภอปง จังหวัดพะเยา. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพะเยา; 2538.
12. วรเชษฐ์ ขอบใจ, อารักษ์ ดำรงสัตย์, พัทธกัญพงศ์ ปันตะ และคณะ. พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ: กรณีศึกษาชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2553; 4(2): 36-46.
13. สายสุนีย์ พันธุ์พานิช. ปัจจัยที่มีผลต่อระดับสารพิษในเลือดของเกษตรกรเทศบาลตำบลทุ่งไธ้ง อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ [ภาคนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการสิ่งแวดล้อม]. กรุงเทพมหานคร: คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2555.
14. สันติ บันเทิงจิตร, เจต ทาคำ, เพ็ญศรี เฝ้าทรัพย์ และคณะ. รายงานผลการวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจ็บป่วยของเกษตรกรจากสารพิษสารกำจัดศัตรูพืชในจังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงเขต 9. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2538.
15. สมพร ชุ่มช่วย. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือดจากการใช้สาร

- กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง พ.ศ. 2543. *วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม* 2544; 24(4): 69-78.
16. Prasit K, Noporn H, Dusit S, *et al.* Serum cholinesterase levels of Thai chilli-farm workers exposed to chemical pesticides: prevalence estimates and associated factors. *J Occup Health* 2010; 52:89-98.
17. วิทญา ตันอารีย์ และสามารถ ใจเดียว. การประเมินผลกระทบสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา อำเภอมะเข่ จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่; 2554.
18. Lekei EE, Ngowi AV, London L. Farmers' knowledge, practices and injuries associated with pesticide exposure in rural farming villages in Tanzania. *BMC Public Health* 2014; 14: 389.