



บทความวิจัย

การใช้สารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพกับภาวะสุขภาพของเกษตรกรที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง

วิโรจน์ แจ้เปลี่ยน* นพวรรณ เปี้ยชื่อ**

จินตนา ศิริวิราศัย*** และนริมาลย์ นีละไพจิตร ****

โรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย: 1) เพื่อศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพและภาวะสุขภาพของเกษตรกรที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง และ 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพและภาวะสุขภาพของเกษตรกรที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง

รูปแบบการวิจัย: การวิจัยแบบพรรณนา

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง 86 คนในชุมชนเขตพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองสามวัง 1 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี เลือกตัวอย่างแบบสะดวกตามเกณฑ์คัดเข้า เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การสัมภาษณ์ ผลการตรวจสุขภาพ และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย และ สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

ผลการวิจัย: กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพลาสมาโคลินเอสเตอเรสอยู่ในระดับปกติ (ร้อยละ 95.3) ตัวอย่างมากกว่าครึ่งมีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วน (ร้อยละ 52.3) ด้วยเส้นรอบเอวปกติ (ร้อยละ 76.7) ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง 1-10 ปีมากที่สุด (ร้อยละ 37.2) กลุ่มตัวอย่างใช้สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ (ร้อยละ 81.4) กลุ่มคาร์บาเมท (ร้อยละ 63.9) และกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (ร้อยละ 27.9) นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้ผ้าปิดปากและจมูก (ร้อยละ 89.4) เพื่อป้องกันตนเองในการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง มีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง มีการรับรู้ภาวะสุขภาพอยู่ในระดับดี

วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2560, 29(3) : 89-100

* นักศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน โรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

** ผู้ติดต่อหลัก รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลสุขภาพชุมชน โรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล E-mail: noppawan.pia@mahidol.ac.th

*** อาจารย์ หลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาโภชนาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

**** อาจารย์ สาขาวิชาการพยาบาลสุขภาพชุมชน โรงเรียนพยาบาลรามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล



(ร้อยละ 47.7) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ พลาสมาโคลินเอสเตอเรส ได้แก่ ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ($r = -.222$), ดัชนีมวลกาย ($r = .344$) และเส้นรอบเอว ($r = .260$) การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการ สัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ($r = .941$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: บุคลากรสุขภาพควรประเมินติดตาม การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองเพื่อป้องกันความเสี่ยงต่อการ สัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง และติดตามภาวะอ่อนล้าของเกษตรกรที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ในระยะเวลานาน

คำสำคัญ: การใช้สารเคมี/การรับรู้ภาวะสุขภาพ/ภาวะสุขภาพ/เกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง



Use of Insecticide, Health Perception and Health Status Among Farmers Exposed to Insecticide

Wirote Jeiplian* Noppawan Piaseu**

Jintana Sirivarasai*** and Nareeman Neelapajit****

Abstract

Research objectives: 1) to study health factors, use of insecticide, and risk of exposure to insecticide, health perception and health status in farmers working on exposure to insecticide; and 2) to examine the relationships of health factors, use of insecticide, and risk of exposure to insecticide, health perception and health status in farmers working on exposure to insecticide

Research design: A descriptive research

Research methodology: The samples were 86 farmers exposed to insecticide in the community of Nhong Sam Wang 1 health promoting hospital, Nhong Sue district, Pathumthani through convenience sampling with inclusion criteria. The instruments collecting data were interviews, the results of the health check and the results of laboratory tests. Data were then analyzed using descriptive statistics and Pearson correlation.

Findings: Most of the samples had the normal level of Plasma Cholinesterase (95.3%). More than half were overweight or obese (52.3%) with normal waist circumference (76.7%). The duration of exposure to insecticide was 1-10 years at the highest percentage (37.2%). The samples used Pyrethroid (81.4%), Carbamate (63.9%), and Organophosphate (27.9%). Moreover, most samples used the mask (89.4%) to prevent themselves against exposure to

Journal of Nursing Science Chulalongkorn University 2017, 29(3) : 89-100

* Student, Master Program in Community Nurse Practitioner, Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University.

** Associate Professor, Department of Community Health Nursing, Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University. E-mail: noppawan.pia@mahidol.ac.th

*** Instructor, Graduate Program in Nutrition Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University.

**** Instructor, Department of Community Health Nursing, Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University.



insecticide. They were at high risk of exposure to insecticide. Their health perception was at a good level (47.7%). The correlation analysis revealed that factors significantly related to Plasma Cholinesterase included the duration of exposure to insecticide ($r = -.222$), body mass index ($r = .344$), and waist circumference ($r = .260$). The use of protective equipment was significantly correlated with risks for exposure to insecticide ($r = .941$).

Conclusion: Health personnel should evaluate the use of self-protection equipment to prevent risks of exposure to insecticide and monitor the obesity of farmers who are exposed to insecticide for a long time.

Keyword: Use of insecticide/ Health perception /Health status/ Farmers exposed to insecticide

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประชากรไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม เป็นประชากรวัยทำงานประมาณ 43.4 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 66 ของประชากรทั้งหมด (Population and Social Research Institute Mahidol University, 2013) โดยเป็นเกษตรกรประมาณ 17 ล้านคน (Strategy and Service Management, 2014) ในอดีตเกษตรกรทำนาข้าว ปลูกพืชผักเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน ต่อมาการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมทำให้มีแนวโน้มการผลิตเพื่อการค้าขายและส่งออกมากขึ้น เกษตรกรมีการใช้สารเคมีเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นและเป็นไปตามความต้องการของตลาด (Office of Agricultural Economics, 2012) โดยมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงทดแทนสารไล่แมลงจากธรรมชาติ (Lianchamroon, 2013) สอดคล้องกับข้อมูลการสำรวจขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติที่พบว่า ประเทศไทยมีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมากเป็นอันดับ 5 ของโลก (Health Promotion Organization, 2009)

สารเคมีกำจัดแมลงที่เกษตรกรใช้ป้องกันและกำจัดแมลง ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphates) และคาร์บาเมต (carbamates) เนื่องจากมีพิษตกค้างในระยะเวลาไม่นาน Jamil., 1989) สารเคมี

กำจัดแมลง 2 กลุ่มนี้ มีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้ระบบประสาททำงานผิดปกติ มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดศีรษะ ตาพร่ามัว อ่อนเพลีย ปวดท้อง หากร่างกายได้รับในปริมาณสูงเกินไป อาจมีผลให้เกิดอาการชักและเสียชีวิต (Occupational and Environmental Disease, 2010) โดยเกษตรกรผู้ใช้หรือผู้รับจ้างฉีดพ่นสารเคมี มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปริมาณที่เพิ่มขึ้น (Department of Agriculture, 2010)

ข้อมูลการเฝ้าระวังโรค สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ปี 2554 พบว่าผู้ป่วยได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลง จำนวน 1,999 ราย คิดเป็น 3.15 ต่อประชากรแสนคน กลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ วัยแรงงานอายุ 35-44 ปี และ 45-54 ปี คิดเป็นร้อยละ 20.86 และพิษสารเคมีกำจัดแมลงที่ได้รับเป็นกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 10.61 และกลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 5.51 (Bureau of Occupational and Environmental Disease, 2013) จะเห็นได้ว่าการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรโดยตรงและโดยอ้อม การออกฤทธิ์มีทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง สารเคมีกำจัดแมลงแม้จะได้รับในปริมาณต่ำ แต่หากได้รับเป็นประจำและต่อเนื่อง จะส่งผลให้เกิดการสะสมในร่างกายเกิดความผิดปกติ



ต่อการทำงานของระบบสมองและระบบประสาท เกิดความพิการ ความผิดปกติของภูมิคุ้มกัน ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์และก่อให้เกิดโรคหรือปัญหาอื่น ๆ จากพิษสารเคมี เช่น โรคทางผิวหนัง มะเร็ง เบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต ความพิการของทารกแรกเกิดการเป็นหมันหรือ การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ (Tanari, 2010; Worakhunphisate, 2009)

จากการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงในเกษตรกร ปี พ.ศ. 2550 ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม โดยระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีค่าต่ำลง แนวโน้มความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง แสดงถึงการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท เนื่องจากสารเคมีกำจัดแมลงดังกล่าวไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (Bureau of Occupational and Environmental Disease, 2013)

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานเกษตรกรในพื้นที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองสามวัง อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยงานส่งเสริมสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี ในปี 2558 พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 86.50 อายุเฉลี่ย 49.7+ 10.8 ปี การรับรู้ภาวะสุขภาพตนเองโดยรวมอยู่ในระดับดี ร้อยละ 52.00 และระดับปานกลาง ร้อยละ 43.40 ประกอบอาชีพเกษตรกรรวมทำนาข้าว ร้อยละ 68.40 รองลงมาคือ เพาะปลูกพืชสวนครัว ร้อยละ 12.30 การใช้สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ร้อยละ 74.20 กลุ่มไพรีทรอยด์ ร้อยละ 51.60 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 48.40 และกลุ่มคาร์บาเมท ร้อยละ 14.80 เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงด้วยตนเองและจ้างคนอื่น ร้อยละ 52.90 ฉีดพ่นเองเพียงอย่างเดียว ร้อยละ 34.80 ระยะเวลาในการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงเฉลี่ย 16 ปี การเตรียมผสมสารเคมีกำจัดแมลงใช้อุปกรณ์ช่วยในการผสมสารเคมีกำจัดแมลง ร้อยละ 82.80 มีการผสมสารเคมีกำจัดแมลงตามรายละเอียดที่ระบุไว้ที่ฉลากผลิตภัณฑ์และใช้วิธีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงด้วยเครื่องสพายหลัง ร้อยละ 83.20 การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองในการ

ป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดแมลง พบว่า ใช้ผ้าปิดจมูก ร้อยละ 80.30 ไม่ใช้อุปกรณ์ใดเลยในการป้องกันสารเคมีกำจัดแมลง ร้อยละ 9.40 ที่ผ่านมาการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและผลต่อสุขภาพของเกษตรกรยังมีจำกัด จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าในต่างประเทศมีศึกษาผลของการใช้สารเคมีต่อระบบเลือดและระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย (Yaqub, Rahamon, & Arinola, 2014) และการทำงานของไทรอยด์ (Farokhi & Taravati, 2014) ในเกษตรกรและการศึกษาความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ป่วยที่ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Bhagwat, 2014) ในประเทศไทยมีการศึกษาด้านความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Poltaw, & Inmuang, 2013) ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Chaiklieng, 2013; Sangklom, et al., 2012) พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร (Kumongkol, 2007; Chaikaw, 2008; Inmanee et al. 2007; Khobchai et al., 2010; Sangklom, et al., 2013) และผลในระยะสั้นต่อสุขภาพ คือ อาการผิดปกติที่พบภายหลังจากการใช้สารเคมี (Inmanee, et al. 2007; Suwan et al., 2013) อย่างไรก็ตามยังไม่พบการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาครั้งนี้เพื่อเป็นฐานข้อมูลด้านสุขภาพของเกษตรกร

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพและภาวะสุขภาพของเกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง
- 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพและภาวะสุขภาพของเกษตรกรที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ใช้แนวคิดด้านอาชีวอนามัย ประกอบด้วย 1) ปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ ได้แก่ ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ดัชนีมวลกาย



เส้นรอบเอว ความดันโลหิตซิสโตลิก ความดันโลหิตไดแอสโตลิก 2) การใช้สารเคมีกำจัดแมลง ได้แก่ การผสมสารเคมีกำจัดแมลง การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง 3) การรับรู้ภาวะสุขภาพ เป็นการรับรู้ความสามารถของร่างกายและจิตใจอันเนื่องมาจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งส่งผลต่อภาวะสุขภาพของเกษตรกร ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ พลาสมาโคลีนเอสเตอเรส (plasma cholinesterase), ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count) ประกอบด้วยค่าเม็ดเลือดขาว (WBC), ฮีมาโตคริต (Hct), ฮีโมโกลบิน (Hb) และการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง (RDW), การทำงานของตับ (liver function) ประกอบด้วย Alanine aminotransferase (ALT) และ Aspartate aminotransferase (AST), ไนโตรเจนในเลือด(BUN), ค่าที่บ่งชี้สมรรถนะการทำงานของไต (Creatinine), ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS), ระดับไขมันในเลือด ประกอบด้วย ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (TG), ไขมันเอชดีแอล (HDL) และไขมันแอลดีแอล (LDL), ระดับน้ำตาลที่ขับออกมาทางปัสสาวะ (urinary glucose), ระดับโปรตีนที่ขับออกมาทางปัสสาวะ (urinary protein)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบพรรณนา (Descriptive research)

ประชากร คือ เกษตรกรอายุ 20 ปีขึ้นไป อาศัยอยู่ในพื้นที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองสามวัง 1 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี

กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรอายุ 20 ปีขึ้นไป ที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง กำหนดขนาดตัวอย่างโดยอ้างอิงจาก Cochran (1977) โดยจำนวนประชากร 350 คน ค่าสัดส่วน (P) 0.25 ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ตัวอย่าง 158 คน อย่างไรก็ตาม มีความจำเป็นต้องยุติการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนกำหนด เนื่องจากเกิดปัญหาภัยแล้งในพื้นที่ จึงได้ตัวอย่างที่มีข้อมูลสมบูรณ์เพียง 86 คน

การเลือกตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างเป็นแบบสะดวก (Convenience sampling) ตามเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) ดังนี้ 1) ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัด

แมลงในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมาก่อนการตรวจเลือด 2) ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยด้วยโรคตับ ไต และภาวะขาดสารอาหาร (โดยการสอบถามประวัติ) และ 3) มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์ มีความเข้าใจภาษาไทย ไม่มีปัญหาการได้ยิน พูด อ่าน เขียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล พัฒนาจากแบบสอบถามสำรวจภาวะสุขภาพเกษตรกรของคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เป็นคำถามแบบเลือกตอบและเติมคำตอบ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ โรคประจำตัว

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ พัฒนาโดยผู้วิจัย เป็นคำถามแบบเติมคำตอบ 1 ข้อ คือ ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง

ส่วนที่ 3 แบบบันทึกผลการตรวจสุขภาพ ประกอบด้วย น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบเอว ความดันโลหิตซิสโตลิกและไดแอสโตลิก

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พัฒนาจากแบบสอบถามของ Food and Agricultural Organization of the United Nations (2002) เป็นคำถามแบบเลือกตอบ 4 ข้อ ได้แก่การผสมสารเคมีกำจัดแมลง การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง จากแบบสอบถามการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ทั้ง 4 ด้าน นำมาประเมินเป็นความเสี่ยงการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ได้จากผลรวมของคะแนนการผสมสารเคมีกำจัดแมลง รวมกับคะแนนวิธีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง รวมกับคะแนนการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องมือ รวมกับคะแนนการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง โดยใช้แนวทางของ Assessment of a pesticide exposure intensity algorithm in the agricultural health study พัฒนาโดย Kent W.Thomas (2010)

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามการรับรู้ภาวะสุขภาพ เป็นข้อคำถาม 1 ข้อเกี่ยวกับการรับรู้ภาวะสุขภาพโดยรวมของ Ware, Kosinski & Gandek (2000) ดัดแปลงโดยนพวรรณ เปี้ยชื่อและคณะ (Piaseu, N. & Mitchell, P., 2004) ลักษณะการตอบเป็นแบบ Likert scale 5 ระดับ ตั้งแต่สุขภาพไม่ดีเลย (0 คะแนน) ถึง



สุขภาพดีมาก (4 คะแนน)

ส่วนที่ 6 แบบบันทึกผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย พลาสมาโคลีนเอสเตอเรส (plasma cholinesterase) ค่าปกติ 4.65-10.44 unit/ml ในเพศหญิงและ 3.90-11.50 unit/ml ในเพศชาย ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count) ประกอบด้วยค่าเม็ดเลือดขาว (WBC), ฮีมาโตคริต (Hct) ค่าปกติ 37.70-48.00 % ในเพศหญิงและ 43.50-53.50 % ในเพศชาย ฮีโมโกลบิน (Hb) ค่าปกติ 12.20-16.20 g/dl ในเพศหญิงและ 14.10-18.10 g/dl ในเพศชาย และการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง (RDW) ค่าปกติ 9-15%, การทำงานของตับ(liver function) ประกอบด้วย Alanine aminotransferase (ALT) ค่าปกติ 0-40 unit/L และ Aspartate aminotransferase (AST) ค่าปกติ 0-40 unit/L, โนโตรเจนในเลือด(BUN) ค่าปกติ 8-20 mg/dl, ค่าที่บ่งชี้สมรรถนะการทำงานของไต (Creatinine) ค่าปกติ 0.51-0.95 mg/dl ในเพศหญิงและ 0.67-1.17 mg/dl ในเพศชาย ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ค่าปกติต่ำกว่า 100 mg/dl, ระดับไขมันในเลือด ประกอบด้วย ไขมันไตรกลีเซอไรด์ (TG) ค่าปกติต่ำกว่า 150 mg/dl, ไขมันเอชดีแอล (HDL) ค่าปกติมากกว่า 40 mg/dl และไขมันแอลดีแอล (LDL) ค่าปกติต่ำกว่า 130 mg/dl ระดับน้ำตาลที่ขับออกมาทางปัสสาวะ (urinary glucose) ระดับโปรตีนที่ขับออกมาทางปัสสาวะ (urinary protein)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คนที่มีความเชี่ยวชาญด้านอาชีวอนามัย พิษวิทยา อนามัยชุมชน และการตรวจสอบความเที่ยง วิเคราะห์ค่าความเที่ยงจากการวัดซ้ำ (test-retest reliability) โดยแบบสอบถามการรับรู้ภาวะสุขภาพ แบบสอบถามการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .95 และ .97 ตามลำดับ

การพิทักษ์สิทธิ์ของตัวอย่าง

การศึกษาค้างนี้ได้ผ่านการรับรองของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่

2559/30 กลุ่มตัวอย่างตัดสินใจเข้าร่วมการศึกษาด้วยตนเองโดยการลงนาม ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ และขั้นตอนทั้งหมดของการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) ทำบันทึกถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองสามวัง 1 อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี ผ่านสาธารณสุขจังหวัดปทุมธานีและสาธารณสุขอำเภอหนองเสือ

2) เตรียมความพร้อมผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพ 3 คนในการเก็บข้อมูลวิจัย และนัดหมายการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ใช้เวลาประมาณ 20 นาทีต่อคน ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล

4) ติดต่อประสานงานในการขอผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากหน่วยสร้างเสริมสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี เพื่อแจ้งต่อกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป ด้วยสถิติบรรยาย และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเพียร์สัน ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นไม่มีการละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น

ผลการวิจัย

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 69.8) อายุระหว่าง 20-72 ปี อายุเฉลี่ย 46.7 + 10.3 ปี ศึกษาในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 68.6) ประกอบอาชีพทำนาข้าวและนาหมักรายได้น้อยกว่า 10,000 บาท ต่อเดือน (ร้อยละ 76.7) ไม่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 82.6) ดัชนีมวลกายปกติ (18.5-22.9 กก/ม²) มากที่สุด (ร้อยละ 30.2) รองลงมาคือ น้ำหนักเกิน (ร้อยละ 26.7) และอ้วน (ร้อยละ 25.6) เส้นรอบเอวปกติ (ร้อยละ 76.7) ความดันโลหิตซิสโตลิกปกติ คือ น้อยกว่า 120 มม.ปรอท (ร้อยละ 77.9) รองลงมาคือ 130-139 มม.ปรอท (ร้อยละ 14.0) ค่าเฉลี่ย 119.2 + 9.9 มม.ปรอท ความดัน



โลหิตโดแอสโตลิกปกติคือ น้อยกว่า 80 มม.ปรอท (ร้อยละ 82.5) ค่าเฉลี่ย 77.4 + 7.5 มม.ปรอท มีระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง 1-50 ปี โดยอยู่ในช่วงระยะ 1-10 ปีมากที่สุด (ร้อยละ 37.2)

สารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไพรีทรอยด์ (ร้อยละ 81.4) รองลงมาคือ กลุ่มคาร์บาเมท (ร้อยละ 63.9) และกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (ร้อยละ 27.9) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเจ้าของพื้นที่เกษตรกรรม (ร้อยละ 83.7) ผสมสารเคมีกำจัดแมลงเองมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนครั้งที่ผสมสารเคมี การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงใช้เครื่องพ่นชนิดสะพายหลัง ร้อยละ 82.6 การซ่อมอุปกรณ์การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเอง ร้อยละ 66.3 และใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองในการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ร้อยละ 76.7 โดยใช้ผ้าปิดปาก/จมูกมากที่สุด (ร้อยละ 89.4) ใช้หน้ากากป้องกัน/แว่นตา ร้อยละ 31.8 เมื่อประเมินค่าความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง พบว่ามีความเสี่ยงสูง (10.2-20.0 คะแนน) ค่าเฉลี่ย 15.2 + 2.5 คะแนน

เกษตรกรมีการรับรู้ภาวะสุขภาพอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 47.7) รองลงมาคือระดับปานกลาง (ร้อยละ 38.4) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า ค่าพลาสมาโคลินเอสเตอเรสผิดปกติ ร้อยละ 4.7 ผลการตรวจทางโลหิตวิทยาที่ผิดปกติคือ ฮีมาโตคริตผิดปกติ ร้อยละ 11.6 ค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดงผิดปกติ ร้อยละ 14.0 นอกจากนี้ยังพบว่าผลกระทบต่อสุขภาพต่อการทำงานของตับเป็นส่วนน้อย โดยค่าเอนไซม์และค่าเอนไซม์ที่ผิดปกติ ร้อยละ 8.1 เท่ากัน เช่นเดียวกับการทำงานของไต โดยค่า BUN ที่ผิดปกติ ร้อยละ 3.5 และค่า Creatinine ที่ผิดปกติมีเพียงร้อยละ 2.3 ระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติ ร้อยละ 16.3 ไตรกลีเซอไรด์ผิดปกติ ร้อยละ 34.9 ไชมันเอสดีแอลคอเลสเตอรอลผิดปกติ ร้อยละ 15.1 และไขมันแอลดีแอลคอเลสเตอรอลผิดปกติ ร้อยละ 7.0 พบน้ำตาลและโปรตีนในปัสสาวะ

(ร้อยละ 5.8 และ 2.3 ตามลำดับ)

ผลการศึกษาความสัมพันธ์พบว่า ปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพคือ ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงมีความสัมพันธ์ทางลบกับพลาสมาโคลินเอสเตอเรส ($r = -.222, p = .040$) ในขณะที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับเส้นรอบเอว ($r = .228, p = .035$) ค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง ($r = .311, p = .004$) ไตรกลีเซอไรด์ ($r = .250, p = .020$) และการทำงานของตับเอนไซม์ ($r = .215, p = .047$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า ดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพลาสมาโคลินเอสเตอเรส ($r = .344, p = .001$) และเส้นรอบเอว ($r = .607, p = .001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เส้นรอบเอวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพลาสมาโคลินเอสเตอเรส ($r = .260, p = .016$) ไตรกลีเซอไรด์ ($r = .252, p = .019$) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับเอสดีแอลคอเลสเตอรอล ($r = -.217, p = .044$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านการใช้สารเคมีกำจัดแมลง คือ การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ($r = .941, p = .001$) และมีความสัมพันธ์ทางลบกับครีเอตินิน ($r = -.213, p = .049$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การรับรู้ภาวะสุขภาพมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ($r = .212, p = .050$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านภาวะสุขภาพ คือ พลาสมาโคลินเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง ($r = -.267, p = .013$) และการทำงานของตับเอนไซม์ ($r = -.224, p = .038$) ในขณะที่ค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการทำงานของตับเอนไซม์ ($r = .239, p = .027$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)



ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเกี่ยวกับสุขภาพ การใช้สารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพ และ ภาวะสุขภาพ โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์เพียร์สัน (n=86)

ตัวแปร	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง								
2. ดัชนีมวลกาย								
3. เส้นรอบเอว	.228*	.607**						
4. การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง								
5. ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง				.941**				
6. การรับรู้ภาวะสุขภาพ								
7. ค่าพลาสมาโคเลสเตอรอล	-.222*	.344**	.260*					
8. การกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง	.311**						-.267*	
9. การทำงานของตับเอเอสที	.215*						-.224*	.239*
10. ครีเอตินิน				-.213*				
11. ไตรกลีเซอไรด์	.250*		.252*					
12. เอชดีแอลคอเลสเตอรอล			-.217*					

*p< .05, **p<.01

อภิปรายผล

เกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ส่วนใหญ่ใช้สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ รองลงมาคือกลุ่มคาร์บาเมตและกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Yurayartsamphan (2011) โดยขั้นตอนการเตรียมสารเคมีกำจัดแมลงพบว่า เกษตรกรทุกรายผสมสารเคมีกำจัดแมลงมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนครั้งที่ผสมสารเคมี โดยใช้ไม้หรือไม้พายและไม่ใส่ถุงมือป้องกันในการผสมสารเคมีร้อยละ 63.9 สอดคล้องกับการศึกษาของ Suwan, et al. (2013) แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Thruma-Ngae (2007) เกษตรกรส่วนใหญ่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงด้วยเครื่องพ่นชนิดสะพายหลัง ร้อยละ 82.6 เป็นการฉีดพ่นด้วยตนเองมากที่สุด ร้อยละ 34.9 โดยไม่พ่นทวนกระแสลม ร้อยละ 82.6 และมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง โดยใช้ผ้าปิดปากและจมูก ร้อยละ 89.4 หน้ากาก

ป้องกันหรือแว่นตา ร้อยละ 31.8 ถุงมือป้องกันสารเคมี ร้อยละ 18.2 และรองเท้าบูท/เสื้อพลาสติก ร้อยละ 15.2 สอดคล้องกับการศึกษาของ Suwan, et al. (2013) แตกต่างจากการศึกษาของ Khobchai, et al. (2010) สำหรับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์การฉีดพ่นสารเคมี ส่วนใหญ่เป็นการซ่อมอุปกรณ์การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงด้วยตนเอง ร้อยละ 66.3 สอดคล้องกับการศึกษาของ Thruma-Ngae (2007) ทำให้ความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงค่อนข้างสูง

เกษตรกรในการศึกษาคั้งนี้ ร้อยละ 47.7 รับรู้ภาวะสุขภาพในระดับดี และผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า มีค่าพลาสมาโคเลสเตอรอลผิดปกติ เพียงร้อยละ 4.7 โดยผู้ที่มีพลาสมาโคเลสเตอรอลผิดปกติ มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงร่วมกันในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมตและกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยกลุ่ม



ออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมทมีผลให้พลาสมาโคลินเอสเตอเรสลดลง (Kaojareern, & Lelapreut, 1994) ประกอบกับ ผลการตรวจทางโลหิตวิทยาพบว่าปริมาณเม็ดเลือดขาวผิดปกติ ร้อยละ 10.5 ฮีมาโตคริตและฮีโมโกลบินผิดปกติร้อยละ 11.6 เท่ากัน รวมถึงค่าการกระจายตัวขนาดเม็ดเลือดแดงผิดปกติ ร้อยละ 14.0 นอกจากนี้พบว่ามีการทำงานของตับ(เอแอลทีและเอเอสที) ผิดปกติร้อยละ 8.1 ปริมาณไนโตรเจนในเลือดและค่าครีเอตินินที่ผิดปกติร้อยละ 3.5 เท่ากัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Vanaja & Palanimuthu (2014) ที่พบว่า ผู้ที่ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต มีผลกระทบต่อตับทำให้การทำงานของตับ (เอแอลทีและเอเอสที) เพิ่มขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับพลาสมาโคลินเอสเตอเรสที่ลดลง และการที่ระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติ ร้อยละ 16.3 อาจอธิบายได้ว่าผู้ที่สัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง ได้รับผลกระทบโดยมีความผิดปกติในการทำงานของต่อมไร้ท่อ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงชันกว่าปกติ (Kaojareern & Lelapreut 1994) สอดคล้องการศึกษาของ Park, Son, Lee & Kang (2010)

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ระยะเวลาทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์ทางลบกับพลาสมาโคลินเอสเตอเรส และมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเส้นรอบเอว ค่าการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง ไชมันไตรกลีเซอไรด์ และการทำงานของตับเอเอสที สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา (Sirivarasai, Kaojareern, Yoovathaworn, Sura, 2009; Vanaja, Palanimuthu, 2014) แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Bhagwat (2014) นอกจากนี้ ปัจจัยด้านการ

ใช้สารเคมีกำจัดแมลงคือการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง เป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงในการศึกษาคั้งนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sirivarasai, et al. (2009) จึงควรให้ความสำคัญกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองเพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง เกษตรกร รวมทั้งติดตามประเมินภาวะอ้วนลงพุงและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในเกษตรกรกลุ่มนี้

ข้อเสนอแนะ

1. บุคลากรที่มีสุขภาพควรประเมินติดตามและส่งเสริมการใช้สารเคมีกำจัดแมลง โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองอย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี รวมทั้งติดตามภาวะอ้วนลงพุงโดยการประเมินเส้นรอบเอวที่อาจมีผลต่อสุขภาพของเกษตรกร โดยเฉพาะผู้ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงเป็นระยะเวลานาน

2. ควรมีการพัฒนาและจัดการฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับสถานการณ์ความเสี่ยง และการเฝ้าระวังปัจจัยเสี่ยงและผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของเกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง โดยประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

3. การศึกษาคั้งต่อไป สามารถใช้ข้อมูลจากการศึกษาคั้งนี้ในการติดตามภาวะสุขภาพและผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง รวมทั้งการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของสารเคมีกำจัดแมลงและผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงเป็นระยะเวลานาน



References

- Bhagwat, K. (2014). Correlation between glucose level, lipid profile and risk of coronary heart disease associated with organophosphorus pesticide poisoning. *International Journal of Biological Research*, 2 (2), 78-80.
- Chaikaw, P. (2008). Relationship between the use of chemical pesticides and health of agricultural crops in Don Chedi district of Pa Sang, Lamphun. Thesis Faculty of Public Health Chiang Mai University.(in Thai)
- Chaiklieng, S., t al. (2013). Biological evaluation of the risk of exposure to pesticides in agricultural fields. Case Kaeng Sanam Nang Ban Kaeng Sanam Na Nakhon Ratchasima. *Bangkok Medical Journal*, 28 (3), 382-389.(in Thai)
- Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2010). *Chemical pesticides imports and chemical control practices* [online]. On May 5, 2014. <http://content.chemipan.net/home/index.php/120> (in Thai)
- Farokhi, F. & Taravati, A. (2014). Pesticide exposure and thyroid function in adult male sprayers. *International Journal of Medical Investigation*, 3 (4), 127-132.
- Health promotion Organization. (2009). *Agricultural production and food security network*. [online]. On October 25, 2015. <http://www.thaihealth.or.th/Content/22316> (in Thai)
- Inmanee, P., et al. (2007). *Education, knowledge and behavior of farmers using agricultural chemicals house Chaicharoen Sub District, Nan Province*. Health Sub District, Nan. (in Thai)
- Jamil. (1989). Organophosphorus insecticide Poisoning. *JAMA*. 39,27-31.
- Kaojarem, S. & Lelapreut, Y. (1994). *Standards for treatment of patients who have been poisoned, organophosphate and carbamate*. Pimdee: Bangkok.(in Thai)
- Khobchai, W. et al. (2010). Use of pesticides behavior and cholinesterest level in farmers in upper case study of the Hmong hill tribe. Phayao. *Journal of Health Sciences*, 36-46.(in Thai)
- Kumongkol, T. (2007). *Knowledge and practices in the use of chemical pesticides by farmers committed Huai Lionheart. district Mae Mae Hong Son province*. Master of Public Health thesis. Faculty of Public Health Chiang Mai University.(in Thai)
- Lianchamroon, W. (2013). *Agriculture for Food Security: Analysis and Operations Policy*. Samutsakorn: Pimdee. (in Thai)
- Occupational Disease Department, Ministry of Public Health. (2010). *Guide farmers disease-free for farmers and village health volunteers*. Printing Agriculture Cooperatives of Thailand: Bangkok. (in Thai)
- Occupational Disease Department, Ministry of Public Health. (2013). *Surveillance Epidemiology report*. Conference surveillance agricultural chemicals, Bangkok. (in Thai)
- Office of Agricultural Economics, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2012). *The agricultural situation and outlook for 2012*. Bangkok.(in Thai)
- Park, S., Son, H., Lee, S., Kang, H., Chang, Y., David, R., Jacobs, Jr. & Lee, D. (2010). Relationship Between Srum Concentrations of Organochlorine Pesticides and Metabolic Syndrome Among Non-Diabetic Adults.



- Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 4(1), 1-8.
- Piaseu, N. & Mitchell, P. (2004). Household food insecurity among urban poor in Thailand. *Journal of Nursing Scholarship*, 36(2):115-121.
- Poltaw, K. & Inmuang, U. (2012). The risk to the health of farmers from planting tomato seeds collected. The only Sawathi Lat district, Muang Khon Kaen. *Journal of Public Health Khonkaen University*, 5 (3): 31-38. (in Thai)
- Population and Social Research Institute Mahidol University. (2013). *The study is expected to provide an estimate of the population. Year 2013-2040: population base and hypothetical*. Bangkok. Office of National Economic and Social Development: 19. (in Thai)
- Sangklom, U. et al. (2012). *Document National Symposium Kasetsart University High School* No. 9.(in Thai)
- Sirivarasai, J., Kaojarern, S., Yoovathaworn, K. & Sura, T. (2009). *Cholinesterase activity, pesticide exposure and health impact in a population exposed to organophosphates.*, 82, 833-842.
- Strategy and Service Management. (2014). *The Strategic Grain Farmers of Thailand Chamber of Commerce*. [Online]. On May 28, 2016. <http://www.thaichamber.org/userfiles/file/A2.pdf> (in Thai)
- Suwan, W. et al. (2013). Factors relating to protect themselves from use of chemical pesticides, farmers do Suanmali TambonSilathip Muang Khon Kaen. *Journal of Public Health Sciences*. Khonkaen University. (in Thai)
- Tanari, W. (2010). *Health impact assessment of the use of agricultural chemicals to grow crops. Municipalities Mae Taeng Chiang Mai city center development*. Master of Science thesis. Chiang Mai Rajabhat University.(in Thai)
- Thruma-ngae, P. (2007). *Behavioral protection, use of pesticides, farmers, tribal or check Vereker Yor. Ban Sai Na Lao district final of knitted Phrao, Chiang Mai*. Thesis Master of Public Health Faculty of Health Sciences Chiang Mai University. (in Thai)
- Vanaja, R. & Palanimuthu, M. (2014). Effect of organophosphorous compounds poisoning on themetabolism of liver. *International journal of analytical, pharmaceutical and biomedical sciences*, 3(2), 47-50.
- Worakhunphisate, S. (2009). Pesticide use. *Journal of Health and Environmental Health*, (January-March). 40-45.
- Yaqub, S., Rahamon, S., & Arinola, O. (2014). Haematological and Immunological Indices inNigirian Farmworkers Occupationally Exposed to Organophosphate Pesticides. *European Journal of General Medicine*, 11(2), 109-114.
- Yurayartsamphan, N. (2011). *Use of chemicals in agriculture, and health problems of longangrowers in Doi Lo Doi Lo District, Chiang Mai*. Thesis Faculty of Public Health Chiang Mai University. (in Thai)