



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรสวนส้ม
โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

**Assessment of exposure to agrochemicals among citrus orchard
farmers through community participation**

โดย ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ

มีนาคม 2549

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
(15 กันยายน 2546 – 31 มีนาคม 2549)

การประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรสวนส้ม
โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

Assessment of exposure to agrochemicals among citrus orchard farmers
through community participation

คณะผู้วิจัย	สังกัด
1. ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล หัวหน้าโครงการ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ผศ. พญ.อัมพิกา มังคละพฤษ นักวิจัยร่วม	ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. รศ. ดร.อำนาจ มีเวที นักวิจัยร่วม	ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. รศ. ดร. เสถียร ศรีบุญเรือง นักวิจัยร่วม	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. รศ.นงเยาว์ อุดมวงศ์ นักวิจัยร่วม	ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. อ.ดร.ธานี แก้วธรรมานุกุล นักวิจัยร่วม	ภาควิชาการพยาบาลสาธารณสุข คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
7. นางสมลักษณ์ นิ่มสกุล นักวิจัยร่วม	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
8. นายจำนงค์ กิ่งแก้ว นักวิจัยร่วม	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
9. นายศักดิ์ระพี อินชื้อจ นักสถิติ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
10. นายสุรพันธ์ หงษ์ลิปสอง ผู้ประสานงาน	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
11. นางสาวศุภรพีรา ทรวงคำ ผู้ประสานงาน	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว.ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่าย 3 ฝ่ายสวัสดิภาพ
สาธารณะ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการ
วิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งเป็นหน่วยงาน
รับผิดชอบโครงการฯ ที่ได้อำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการด้านเงินทุนวิจัย และด้านอื่น
ๆในการออกภาคสนามเก็บข้อมูลในพื้นที่อำเภอฝาง อำเภอแม่สายและอำเภอไชยปราการ
จังหวัดเชียงใหม่

ขอขอบคุณหัวหน้าหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้
ข้อแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และติดตามอาสาสมัครที่เข้าร่วม
โครงการฯ

ขอขอบคุณผู้นำชุมชน เกษตรกรและครอบครัว ผู้บริโภคในพื้นที่ และในเมืองเชียงใหม่ที่
ได้ให้ความอนุเคราะห์และเสียสละเวลามาเข้าร่วมประชุมให้ข้อมูลต่างๆที่เป็นประโยชน์แก่
โครงการฯ ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนี้ คาดว่าจะกลับไปเป็นประโยชน์แก่ชุมชนเกษตรใน
ภาพรวมในด้านการดูแลสุขภาพของเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัว รวมทั้งผู้บริโภค จากการ
ใช้สารเคมีทางการเกษตรทั้งชนิดและปริมาณที่เหมาะสมและเอื้อต่อสุขภาพของผู้เข้าร่วมใน
ชุมชน ทั้งในระยะใกล้และระยะไกล

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

สัญญาเลขที่ RDG4630042

ชื่อโครงการ การประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรสวนส้มโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

ชื่อนักวิจัย ทิพวรรณ ประภามณฑล¹ อัมพิกา มังคละพฤกษ์² อำนาจ มีเวที² เสถียร ศรีบุญเรือง³
นงเยาว์ อุดมวงศ์⁴ ธาณี แก้วธรรมานกุล⁴ สมลักษณ์ นิ่มสกุล¹ จ่านงค์ กิ่งแก้ว¹
¹สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ ²คณะแพทยศาสตร์ ³คณะเศรษฐศาสตร์
⁴คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail addresses: rhxxo005@chiangmai.ac.th, tippawan@rihes-cmu.org

ระยะเวลาโครงการ กันยายน 2546 – มีนาคม 2548

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อให้ได้ข้อมูลระดับการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรสวนส้มและปัจจัยที่มีต่อการสัมผัสสารเคมี (2) เพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรและผลกระทบต่อเศรษฐกิจจากผลการสัมผัสสารเคมี (3) เพื่อจัดทำรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในการป้องกันการสัมผัสสารเคมีและสามารถประเมินผลกระทบต่อสุขภาพได้ด้วยตนเอง (4) เพื่อเสนอแนะแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพรูปแบบการวิจัยเป็นแบบศึกษาติดตามไปข้างหน้า ประกอบด้วยกลุ่มเกษตรกร 2 กลุ่ม (กลุ่มชายและกลุ่มหญิง) และสมาชิกในครอบครัว กลุ่มควบคุมมี 2 กลุ่มคือกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ เก็บข้อมูลส่วนตัว การใช้สารเคมี และสุขภาพโดยใช้แบบสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม เจาะเลือดเพื่อตรวจการสัมผัสสารเคมี กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพโดยการตรวจการแตกหักของโครโมโซมในเม็ดเลือดขาว พบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มมีการสัมผัสสารเคมี โดยกลุ่มเกษตรกรมีการสัมผัสสารเคมี สูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมือง ตามลำดับ การสัมผัสสารเคมี กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงการติดตาม 3 ครั้ง ระหว่างมิถุนายน พ.ศ.2547 - มิถุนายน พ.ศ. 2548 คือฤดูฝน ฤดูแล้ง และฤดูฝน ตามลำดับ มีการแตกหักของโครโมโซมมากขึ้นในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 (ฤดูฝน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการสัมผัสสารเคมี ที่เพิ่มมากขึ้น กลุ่มเกษตรกรชายทำหน้าที่ผสมและฉีดพ่น สารเคมีมากกว่ากลุ่มเกษตรกรหญิง แต่มีระดับการสัมผัสสารเคมี ไม่แตกต่างกัน เกษตรกรส่วนมากกังวลว่าสารเคมี จะมีอันตรายต่อคนและสิ่งแวดล้อม การทำสวนส้มทำให้เกิดการแย่งชิงการใช้น้ำและที่ดินมากขึ้น ทำให้แม่น้ำลำคลองมีสารเคมี ปนเปื้อนมากขึ้น แต่คิดว่าสารเคมี ยังมีความจำเป็นและขาดไม่ได้ในการทำสวนส้ม อีกทั้งการทำสวนส้มทำให้ครอบครัวและสังคมมีรายได้มากขึ้นว่าการปลูกพืชอื่น จากผลจากการศึกษาครั้งนี้ ควรเสนอให้ผู้เกี่ยวข้องในภาครัฐ เอกชน และชุมชนทราบข้อมูลและออกมาตรการควบคุมและลดการใช้สารเคมีในการทำสวนส้ม รวมทั้งการเกษตรอื่นๆ อย่างเร่งด่วนเพื่อให้เกษตรกร ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ รวมทั้งผู้บริโภคทั่วไป มีความปลอดภัยจากการสัมผัสสารเคมีและการทำสวนส้ม รวมทั้งพืชอื่นๆ ดำเนินต่อไปได้อย่างยั่งยืน

Abstract

Project Code: RDG4630042

Project Title: Assessment of exposure to agrochemicals among citrus orchard farmers through community participation

Investigators: Tippawan Prapamontol¹, Ampica Mangklabruks², Umnat Mevatee², Satiean Sriboonruang³, Nongyao Udomvong⁴, Thanee Kaewthummanukul⁴, Somluck Nimsakul¹, Chamnong Kingkeow¹

¹Research institute for Health Sciences, ²Faculty of Medicine, ³College of Economics, ⁴Faculty of Nursing; Chiang Mai University.

E-mail addresses: rhxxo005@chiangmai.ac.th, tippawan@rihes-cmu.org

Project Duration: September 2003- March 2005

Objectives of the present study were (1) to obtain levels of exposure to agrochemicals in citrus orchard farmers and the exposure factors, (2) to assess the impact of exposure on health and economics of farmers (3) to design an appropriate handbook for the farmers to prevent pesticide exposure and to assess the exposure on health impact by themselves, and (4) to advocate the preventive and mitigation policy on health impact. The study design was a prospective follow-up study of farmers (males and females) and their family members, consumers in the study area and Chiang Mai City as control groups. Demographic and agrochemical usage data were collected by interviewing using questionnaires and focus group discussion. Venous blood sample was taken for pesticide exposure and health effect assessment using lymphocyte chromosome aberrations. We found that all studied groups had exposed to pesticides whereas farmers had exposed to pesticides greater than consumers in the studied area and Chiang Mai City, respectively. Pesticide exposure was studied in organochlorines (OCs), organophosphates (OPs) and carbamates. Increased exposure to OPs and cabamates was found in 3 visits from June 2004 to June 2005 i.e. rainy- dry- rainy seasons, respectively. Increased chromosome aberrations were also found in visit 3 along with increased pesticide exposure. Male farmers whom performed pesticide mixing and spraying more frequent than female farmers but their exposure levels were not statistically significant difference. Most farmers showed their concern on the impact on health and the environment and agrochemicals are in needed in citrus orchard. Citrus orchard caused water and land problems i.e. increased pesticide contamination in waters. Furthermore, citrus orchard provided better income than other vegetations. The results of this study should be disseminated to governmental, private and community sectors in order to consider to issues regulation to control and reduce the use of pesticides in citrus orchard as well as other plants.

บทสรุปฉบับผู้บริหาร (executive summary)

1. บทนำและวัตถุประสงค์

เป็นที่ทราบกันดีว่า ใน 3-4 ปีที่ผ่านมาได้มีการขยายพื้นที่การทำสวนส้มอย่างรวดเร็วในจังหวัดต่างๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ในเขตอำเภอฝาง อำเภอแม่อายและอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่เท่านั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าส้มเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าไม้ผลอื่นๆ ถึง 4-5 เท่า (นิรนาม, 2545) ผลจากการทำสวนส้มในเขตอำเภอฝาง แม่อายและไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ได้มีการร้องเรียนปัญหากลิ่นที่ฟุ้งกระจายของสารเคมีทางการเกษตร โดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ไปยังชุมชนและมีการปนเปื้อนไปยังแหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งในรอบปีที่ผ่านมาคณะผู้วิจัยได้รับการติดต่อจากหลายฝ่ายในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อตรวจวัดการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในน้ำอุปโภคบริโภค ปัญหาต่างๆ ดังกล่าวที่เกิดขึ้นต้องการข้อมูลยืนยันทางวิชาการ เช่น ข้อมูลการทำสวนส้มและพืชอื่นๆ การใช้สารเคมีทางการเกษตรในสวนส้มและข้อมูลการสัมผัสสารเคมีฯ ทั้งในเกษตรกร ผู้บริโภคในชุมชน รวมทั้งในสิ่งแวดล้อม

ส้มเป็นพืชไม้ผลที่ต้องมีการดูแลเป็นประจำ เก็บผลผลิตได้เกือบทั้งปี และต้องมีการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรชนิดต่างๆ เกือบตลอดทั้งปี (ปาน รัตนเรืองวัฒนา, 2543 และ นิรนาม, 2545) ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ประกอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและเชื้อรา (fungicides) สารเคมีกำจัดแมลง (insecticides) สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือยาฆ่าหญ้า (herbicides) สารอาหาร ซึ่งมักเป็นแร่ธาตุที่สำคัญต่อคุณภาพของผลส้ม และฮอร์โมน หากเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีฯ หรือต้องดูแลและทำงานในสวนโดยขาดการป้องกันการสัมผัสที่ดีพอ จะทำให้สารเคมีเหล่านี้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางผิวหนัง ทางการหายใจและทางปากได้ ดังนั้น เกษตรกรทุกคนที่ทำงานในสวนจึงมีความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีฯ ต่างๆ เหล่านี้ และอาจทำให้ร่างกายเจ็บป่วย หรือเป็นโรคทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังได้

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัยต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อทำการประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรสวนส้มโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร โดยทำการวิจัยในเกษตรกรเจ้าของสวนขนาดเล็กซึ่งส่วนใหญ่มักทำสวนด้วยตนเอง ผลการวิจัยที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ คาดว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ช่วยให้เกษตรกรมีความตระหนักในพิษภัยของการได้รับสารเคมีทางการเกษตรโดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หากใช้ไม่ถูกวิธี และหารูปแบบที่เหมาะสมในการป้องกันตนเองขณะฉีดพ่นหรือเข้าทำงานในสวนส้ม และสร้างความตระหนักให้กับผู้บริโภคทั้งที่อยู่ในชุมชนและในพื้นที่อื่นๆ ตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร ยิ่งไปกว่านั้น ข้อมูลจากการวิจัยจะช่วยเป็นแนวทางให้ผู้มีส่วนได้

ส่วนเสียกับการทำสวนส้มได้ทบทวนแนวนโยบายการทำการเกษตรที่มีการนำประเด็นสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคมาพิจารณาและมีการกำหนดนโยบายโดยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้บริโภคส้มและพืชอาหารอื่นๆ อย่างปลอดภัยและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

วัตถุประสงค์ของโครงการ มี 4 ข้อ ดังนี้

- (1) เพื่อให้ได้ข้อมูลระดับการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรสวนส้มและปัจจัยที่มีต่อการสัมผัส
- (2) เพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรและผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการสัมผัส
- (3) เพื่อจัดทำรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในการป้องกันการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและสามารถประเมินผลกระทบต่อสุขภาพได้ด้วยตนเอง
- (4) เพื่อเสนอแนะแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อยู่ในชุมชน และผู้บริโภค

2. ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นแบบศึกษาติดตามไปข้างหน้า (prospective follow-up study) ในกลุ่มศึกษา ซึ่งประกอบด้วย เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว และกลุ่มควบคุม ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริโภคในพื้นที่ และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่

ระยะเวลาการศึกษาติดตามข้อมูล 2 ปี โดยศึกษาติดตามข้อมูลจำนวน 3 ครั้งในกลุ่มศึกษา และจำนวน 2 ครั้งในกลุ่มควบคุม โดยช่วงเวลาการติดตามข้อมูล ในตารางที่ 1 ตารางที่ 1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	ช่วงเวลาการติดตาม (follow-up period)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
เกษตรกรกลุ่มที่ 1	/	/	/
เกษตรกรกลุ่มที่ 2	/	/	/
สมาชิกในครอบครัว	/	/	/
ผู้บริโภคในพื้นที่	/	-	/
ผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	/	-	/

2.1 หลักเกณฑ์การรับอาสาสมัครเข้าโครงการ

2.1.1 อาสาสมัครที่เป็นเกษตรกร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีบัตรประชาชนคนไทย
- (2) อายุระหว่าง 18-60 ปี
- (3) เป็นหญิงหรือชาย
- (4) ไม่มีโรคเรื้อรังประจำตัว (วินิจฉัยโดยแพทย์)
- (5) เป็นเจ้าของสวนส้ม หรือ ทำงานในสวนส้ม
- (6) ทำงานในสวนส้มอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์
- (7) ไม่พิการ
- (8) สามารถพูดภาษาไทยภาคกลางหรือภาษาเหนือได้
- (9) ยินดีเข้าร่วมโครงการโดยการลงชื่อในใบยินยอม (Consent form)

2.1.2 อาสาสมัครที่เป็นสมาชิกในครอบครัวเกษตรกร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีบัตรประชาชนคนไทย
- (2) อายุตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป
- (3) เป็นหญิงหรือชาย
- (4) ไม่มีโรคเรื้อรังประจำตัว (วินิจฉัยโดยแพทย์)
- (5) เป็นบุคคลในครอบครัว เช่น พ่อ แม่ ลูกหรือ ญาติที่อยู่ร่วมในครอบครัว
- (6) ไม่ได้ทำงานในสวนส้ม
- (7) ไม่พิการ
- (8) สามารถพูดภาษาไทยภาคกลางหรือภาษาเหนือได้
- (9) ถ้ามีอายุต่ำกว่า 18 ปีต้อง ได้รับการยินยอมจากพ่อ แม่ หรือผู้ปกครองให้เข้าร่วมโครงการ โดยการลงชื่อร่วมในใบยินยอม (Consent form)

2.1.3 อาสาสมัครที่เป็นผู้บริโภคร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีบัตรประชาชนคนไทย
- (2) อายุระหว่าง 18-60 ปี
- (3) เป็นหญิงหรือชาย
- (4) ไม่มีโรคเรื้อรังประจำตัว (วินิจฉัยโดยแพทย์)
- (5) ไม่ทำงานในสวนที่มีการใช้สารเคมีมากกว่า 1 วันต่อเดือน
- (6) ไม่พิการ
- (7) สามารถพูดภาษาไทยภาคกลางหรือภาษาเหนือได้
- (8) ยินดีเข้าร่วมโครงการโดยการลงชื่อในใบยินยอม (Consent form)

2.2 กลุ่มและขนาดกลุ่มตัวอย่าง

2.2.1 กลุ่มและขนาดของเกษตรกร

ประกอบด้วยครอบครัว เกษตรกรในพื้นที่ใน 3 อำเภอ โดยแต่ละครอบครัวมี 3 คน ประกอบด้วยผู้ที่ทำงานในสวนส้ม 2 คน และคนที่ 3 เป็นสมาชิกในครอบครัว ดังต่อไปนี้

1. ตำบลศรีดงเย็น อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่	7	ครอบครัว
2. ตำบลแม่ข่า อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	21	ครอบครัว
3. ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	7	ครอบครัว
4. ตำบลสันทราย อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	10	ครอบครัว
5. ตำบลแม่สาว อำเภอแม่อาย จังหวัดเชียงใหม่	5	ครอบครัว
รวมทั้งหมด	50	ครอบครัว

2.2.2 กลุ่มและขนาดตัวอย่างของผู้บริโภค

1. กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ เป็นชาย 26 และหญิง 28 คน รวม 54 คน
2. กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ที่ศึกษา เป็นชาย 31 คน และหญิง 37 คน รวม 68 คน

2.3 การเก็บข้อมูล

2.3.1 การสัมภาษณ์

(1) อาสาสมัครที่เป็นเกษตรกร

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลด้านสารเคมีทางการเกษตร ด้านภาวะทางโภชนาการ ด้านสุขภาวะ และด้านข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ โดยทีมนักวิจัยซึ่งมีความเข้าใจในแบบสัมภาษณ์และดำเนินการร่วมกับอาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน (อสม.) และเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยในตำบล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในชุมชน

(2) อาสาสมัครที่เป็นสมาชิกในครอบครัวของเกษตรกร

ไม่มีการสัมภาษณ์

(3) อาสาสมัครผู้บริโภค

ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์ ด้านสารเคมีทางการเกษตร สารเคมีที่ใช้ภายในบ้าน ด้านภาวะทางโภชนาการ และด้านสุขภาพ โดยอาสาสมัครผู้บริโภคเป็นผู้ตอบแบบสอบถามเองโดยมีทีมคณะนักวิจัยคอยให้คำปรึกษา

2.3.2 การตรวจเลือด

2.3.2.1 การตรวจเลือดเกษตรกร

เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่บริเวณข้อพับแขนประมาณ 15 มิลลิลิตร (มล.) โดยใช้หลอดสุญญากาศที่มี Sodium heparin เป็นสารกันเลือดแข็งตัว และแบ่งเลือดเพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการ ดังนี้

- (1) ตรวจการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม (Chromosome aberrations) ในเม็ดเลือดขาว
- (2) ตรวจเอ็นไซม์เพื่อดูการทำงานของตับ คือ Alkaline phosphatase (ALP), Aspartate aminotransferase (AST หรือ SGOT), Alanine aminotransferase (ALT หรือ SGPT)
- (3) ตรวจนับเม็ดเลือด (Complete blood cells count, CBC)
- (4) ตรวจสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine pesticides)
- (5) ตรวจการทำงานโดยการวัดกิจกรรม (activities) ของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในพลาสมา (Butyrylcholinesterase, BChE) และในเม็ดเลือดแดง (Acetyl cholinesterase, AChE)
- (6) ทำการทดสอบดูสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตปนเปื้อนในเลือดโดยการทดสอบกับกระดาษทดสอบ (Reactive paper) ขององค์การเภสัชกรรม กระทรวงสาธารณสุข

2.3.2.2 การตรวจเลือดสมาชิกในครอบครัวเกษตรกร

เจาะเลือดจากปลายนิ้วประมาณ 0.2- 0.3 มล. ใส่ในหลอด microcentrifuge tube ขนาด 1.5 มล. ซึ่งมี Sodium heparin เป็นสารกันเลือดแข็งตัว และนำไปปั่นแยกพลาสมาและเม็ดเลือดแดงด้วยเครื่อง Microcentrifuge ที่ 10,000 รอบต่อนาที แยกพลาสมาออกและล้างเม็ดเลือดแดง 2 ครั้งด้วย PBS, pH 7.4 และตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้

- (1) ทดสอบดูสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่ปนเปื้อนในเลือดโดยการทดสอบกับกระดาษทดสอบขององค์การเภสัชกรรม กระทรวงสาธารณสุข
- (2) ตรวจวัดกิจกรรมของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE) และในพลาสมา (BChE) โดยวิธีของ Ellman และปรับปรุงวิธีโดย Seto

2.3.2.3 การตรวจเลือดผู้บริโภคร

เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่บริเวณข้อพับแขนประมาณ 15 มล. โดยใช้หลอดสุญญากาศที่มี Sodium heparin เป็นสารกันเลือดแข็งตัว และแบ่งเลือดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้

- (1) ส่งเลือด 2 มล. เพื่อตรวจหา Chromosome aberrations ในเม็ดเลือดขาว
- (2) ส่งเลือด 3 มล. เพื่อตรวจทางเคมีคลินิกที่ศูนย์บริการเทคนิคการแพทย์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยตรวจเอ็นไซม์เพื่อดูการทำงานของตับ คือ ALP, AST และ ALT และตรวจนับเม็ดเลือด (CBC)

- (3) นำเลือด 5 มล. ไปปั่นแยกเอาพลาสมาเพื่อตรวจสอบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีน โดยใช้วิธี Gas chromatographic method ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Prapamontol และ Stevenson (1991)
- (4) นำเลือด 5 มล. ไปปั่นแยกพลาสมาและเม็ดเลือดแดงโดยเม็ดเลือดแดงจะนำไปล้างอีก 2 ครั้งด้วย Phosphate buffer saline (PBS), pH 7.4 และตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้
 - (4.1) ทดสอบดูสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตปนเปื้อนในเลือดโดยการทดสอบกับกระดาษทดสอบ ขององค์การเภสัชกรรม กระทรวงสาธารณสุข
 - (4.2) ตรวจวัดการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเม็ดเลือดแดง (AChE) และในพลาสมา (BChE) โดยวิธีของ Ellman และปรับปรุงวิธีโดย Seto

2.3.3 การตรวจปัสสาวะ

เก็บปัสสาวะอาสาสมัครทุกกลุ่มคนละปริมาณ 10 มล. ยกเว้นอาสาสมัครผู้หญิงที่กำลังมีประจำเดือน ทำการทดสอบด้วย Combistix SG reagent Strips for Urinalysis ของบริษัท Bayer โดยอ่านผลจากการเปลี่ยนแปลงของแถบสีที่ปรากฏข้างขวด ซึ่งได้ทดสอบ 4 ชนิด คือ ความถ่วงจำเพาะ น้ำตาลกลูโคส โปรตีน และ ความเป็นกรดต่างของปัสสาวะ

2.3.4 การตรวจสุขภาพ

การตรวจวัดความดันโลหิตและการตรวจสุขภาพทั่วไปโดยแพทย์ โดยได้รับความอนุเคราะห์แพทย์จากโรงพยาบาลทั้ง 3 อำเภอในพื้นที่มาร่วมดำเนินการ การตรวจสุขภาพประกอบด้วย การซักประวัติการเจ็บป่วยในอดีตและปัจจุบันของครอบครัว ประวัติทั่วไป เช่น สูบบุหรี่ ดื่มสุรา และการตรวจร่างกายตามระบบต่าง ๆ ได้แก่ ผิวหนัง ผม หู ตา คอ จมูกและระบบอื่น ๆ

2.3.5 การประเมินภาวะโภชนาการ

ประกอบด้วย 2 วิธี คือ

(1) การวัดสัดส่วนของร่างกาย (Anthropometric Assessment)

การวัดสัดส่วนของร่างกายประกอบด้วย การวัดส่วนสูง การชั่งน้ำหนัก การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold thickness) บริเวณกล้ามเนื้อ ต้นแขนหลังแขน (Triceps) ไตสะบัก (Subscapular) และน่อง (Calf)

(2) การประเมินการบริโภคอาหาร

โดยใช้แบบสัมภาษณ์ความถี่การบริโภค (semi-quantitative frequency questionnaires) อาหารและเครื่องดื่มต่างๆ ที่บริโภคในช่วง 7 วันที่ผ่านมา โดยระบุความถี่ และขนาดหรือปริมาณอาหารที่ได้บริโภค

2.3.6 การจัดทำคู่มือสำหรับเกษตรกรสวนส้ม

โดยรายละเอียดในคู่มือประกอบด้วย

- (1) รูปแบบการประเมินผลกระทบสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรด้วยตนเอง จากข้อมูลอาการเจ็บป่วยของกลุ่มเกษตรกร
- (2) รวบรวมความรู้ด้านการใช้สารเคมีทางการเกษตร การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมี

2.3.7 การหาแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพ

- (1) เข้าพบและเสนอรายงานความก้าวหน้าการวิจัย ให้หัวหน้าส่วนราชการ ได้แก่ นายอำเภอผู้อำนวยการโรงพยาบาล หัวหน้าสถานีอนามัยในพื้นที่ดำเนินงานได้รับทราบ
- (2) ประชุมสนทนากลุ่มร่วมกับผู้แทนเกษตรกร ผู้นำชุมชน (กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน) และผู้แทนภาครัฐในพื้นที่ (หัวหน้าสถานีอนามัย ครู) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการวิจัย สถานการณ์ของปัญหาสารเคมีต่อสุขภาพ
- (3) รวบรวมข้อเสนอแนะแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อยู่ในชุมชน และผู้บริโภคทั่วไป

2.3.8 การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

2.3.8.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย ประกอบด้วย

- (1) ข้อมูลเชิงปริมาณด้านสารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ ข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตรทั้งชนิดและปริมาณที่ใช้ ได้แก่ (1) สารเคมีกำจัดแมลง (2) สารเคมีกำจัดวัชพืช (3) สารเคมีกำจัดเชื้อราและป้องกันโรคพืชอื่นๆ (4) ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ (5) ปุ๋ยธรรมชาติ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด สารอาหาร ฮอร์โมน และแร่ธาตุต่างๆ
- (2) ข้อมูลการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม
- (3) ข้อมูลการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ข้อมูลการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด (AChE และ BChE) ข้อมูลชนิดและปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจากการตรวจเลือด

(4) ข้อมูลการประเมินภาวะโภชนาการ ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณโดยการวัดสัดส่วนของร่างกาย และการสัมภาษณ์การบริโภคอาหาร

(5) ข้อมูลสุขภาวะของเกษตรกร สมาชิกในครอบครัวและผู้บริโภค ได้แก่ สุขภาพกาย (physical health) สุขภาพจิต (mental health) สุขภาพทางสังคม (social health) และสุขภาพทางจิตวิญญาณ (spiritual health) และข้อมูลเชิงปริมาณจากการตรวจเลือด ปัสสาวะ และการตรวจสุขภาพโดยแพทย์

2.3.8.2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
ข้อมูลพื้นฐาน อายุ เพศ ระดับการศึกษา สถานภาพทางครอบครัว อาชีพ และโรคประจำตัว	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ข้อมูลสารเคมี - ข้อมูลทั่วไป -การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร -การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร -การอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร -ความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร -การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร -การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร -ลักษณะการแต่งตัวขณะฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร -ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร -วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร	-ความถี่, ร้อยละ, การทดสอบความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซ์ (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference) และการทดสอบความแตกต่างสองกลุ่มเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนนิตนีย์ (The Mann-Whitney U Test)
ค่าใช้จ่ายและปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยเรขาคณิต

ตารางที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน (Two dependent Sample Test)
ข้อมูลเศรษฐศาสตร์ - ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีทางการเกษตร - ค่าใช้จ่ายรวมจากสารเคมีทางการเกษตร เครื่องมือทางการเกษตร แรงงานทางการเกษตร และอุปกรณ์ป้องกันตนเอง - ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล - วิธีจ่ายค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกร	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยเรขาคณิต
โภชนาการ - การวัดสัดส่วนของร่างกาย - ดัชนีมวลกาย - ปริมาณไขมันในร่างกาย - การประเมินการบริโภค - การได้รับพลังงานและสารอาหารประจำวัน - เปรียบเทียบการได้รับสารอาหารกับปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน - ปริมาณอาหารในหมวดต่างๆ ที่ได้รับประจำวัน	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่อิสระกัน(Two independent Sample Test) และการทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม(One way ANOVA)
ด้านสุขภาพ ปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	ความถี่ ร้อยละ
การเปรียบเทียบปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในกลุ่มที่ติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ กลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่1 กลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference)
การเปรียบเทียบปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในกลุ่มในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่3 ระหว่างกลุ่มของ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างสองกลุ่มเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)

ตารางที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
<u>สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของเกษตรกรและผู้บริโภค</u> ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ตรวจพบ	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต
การเปรียบเทียบระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนแต่ละชนิดที่ตรวจพบเกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่อิสระกัน(Two independent Sample test) และการทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม(One way ANOVA)
<u>ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมา</u>	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด
การเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมาในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน (Two dependent Sample test)
การเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมาระหว่างกลุ่มของ การติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	ทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม (One way ANOVA)
การตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) - การแบ่งเกณฑ์ผลการตรวจ แบ่งเป็น 7 ระดับ คือ - ระดับ 1 หมายถึงมีสารเคมีในเลือดในระดับปกติ (เท่ากับระดับ 1 ในวิธีอ่านผลขององค์การเภสัชกรรม) - ระดับ 2 ถึง 3 หมายถึงมีสารเคมีในเลือดในระดับปลอดภัย (เท่ากับระดับ 2 ในวิธีอ่านผล) - ระดับ 4 ถึง 6 หมายถึงมีสารเคมีในเลือดในระดับเสี่ยง (เท่ากับระดับ 3 ในวิธีอ่านผล) - ระดับ 7 หมายถึงมีสารเคมีในเลือดในระดับไม่ปลอดภัย (เท่ากับระดับ 4 ในวิธีอ่านผล)	ความถี่ ร้อยละ

ตารางที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
การเปรียบเทียบผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ ในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างของสองกลุ่มแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference)
การเปรียบเทียบผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ ระหว่างกลุ่มของ การติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างสองกลุ่มเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)
ผลตรวจสุขภาพจากห้องปฏิบัติการ - ผลการตรวจนับเม็ดเลือด - ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของตับ - ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีน	ความถี่ ร้อยละ
โครโมโซม การตรวจนับการแตกหักของโครโมโซม	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด
การเปรียบเทียบการตรวจนับการแตกหักของโครโมโซมในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference)
การเปรียบเทียบการตรวจนับการแตกหักของโครโมโซมระหว่างกลุ่มของ การติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของเกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างสองประชากรเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)
ทัศนคติ - ปัญหาด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร - บริบทด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรบริบทด้านจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ความถี่ ร้อยละ

ตารางที่ 2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความเสี่ยง • ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกร (Y)	Pearson correlation, Spearman correlation
• ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)	Spearman correlation, Binary logistic regression and multiple logistic regression (Stepwise method)
• ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)	Spearman correlation, Binary logistic regression and multiple logistic regression (Stepwise method)
• ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคอาหาร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)	Spearman correlation, Binary logistic regression and multiple logistic regression (Stepwise method)

ขั้นตอนการกำหนดตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) มี 3 ขั้นตอนคือ

(1) **ขั้นตอนที่ 1** การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างในเบื้องต้นได้พิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง โดยได้พิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังนี้ คือ ปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) และพลาสมา (BChE) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) การแตกหักของโครโมโซม ซึ่งจากการพิจารณาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างนั้น ประกอบไปด้วยปัจจัยระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) และ การแตกหักของโครโมโซม สาเหตุที่ไม่นำปัจจัยด้านปัญหาทางสุขภาพกายมาพิจารณาในขั้นต่อไปเนื่องจากการตอบของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม (ผู้บริโภคในเชียงใหม่) มีการเปิดเผยข้อมูลมากกว่ากลุ่มเกษตรกร ซึ่งหากนำปัจจัยด้านปัญหาสุขภาพทางกายมาพิจารณาต่อไปอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ ส่วนปัจจัยด้านระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา (BChE) ไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับการทำงานของเอนไซม์จากการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 นั้นไม่ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน

(2) **ขั้นตอนที่ 2** เกณฑ์การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 3

(3) **ขั้นตอนที่ 3** จากขั้นตอนที่ 2 จะเห็นได้ว่า สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความเสี่ยง (1) และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยง (0) ซึ่งในขั้นตอนที่ 3 จะพิจารณาจาก ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพทั้ง 4 ปัจจัยนั้น กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มจะต้องมีปัจจัยที่มีความเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปัจจัย และต้องมีปัจจัยด้านระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) หรือ ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) เกิดขึ้นอย่างน้อย 1 ปัจจัย

ตารางที่ 3 เกณฑ์การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัย	เกณฑ์	เหตุผล
ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE)	พิจารณาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงจากผลการติดตามครั้งที่ 1 และผลการติดตามครั้งที่ 3 หากกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20% พบว่าจะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	จากการศึกษาจากงานวิจัยต่างๆ พบว่าหาก AChE มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20% พบว่าจะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง
ระดับสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโน คลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE)	พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 พบว่า ถ้า p,p' -DDE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 20 ng/ml จะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	เนื่องจากการศึกษาพบว่าในกลุ่มเกษตรกรจะมีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มควบคุมดังนั้นจึงใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต(p,p' -DDE) ของกลุ่มเกษตรกร
การแตกหักของโครโมโซม	พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 พบว่า ถ้าการแตกหักของโครโมโซมมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 2% จะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	เนื่องจากการศึกษาพบว่าในกลุ่มเกษตรกรจะมีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มควบคุมดังนั้นจึงใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของกลุ่มเกษตรกร
ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)	พิจารณาจากค่าที่ได้จากการทดสอบ หากมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 4 จะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	เนื่องจากเกณฑ์การวัดมาตรฐานของระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบพบว่าหากมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 4 กลุ่มตัวอย่างนั้นจะมีความเสี่ยง

3. ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลอาสาสมัครกลุ่มเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภคนาน 2 กลุ่ม ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้งในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว และเก็บข้อมูลจำนวน 2 ครั้งในกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีช่วงเวลาการติดตามเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 คือช่วงเดือนมิถุนายน – กันยายน พ.ศ. 2547 ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 คือช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 – กุมภาพันธ์ 2548 และช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 คือช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2548

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 8 ประเด็นคือ (1) ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างต่างๆ (2) ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (3) ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ (4) สภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (5) การประเมินภาวะโภชนาการ (6) การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (7) รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกร และ (8) แนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน และผู้บริโภค

3.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างต่างๆ จากแบบสัมภาษณ์

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ มี 5 กลุ่มคือ (1) เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน เป็นเพศชายทั้งสิ้นและมีอายุเฉลี่ย 46 ± 6 ปี (2) เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน เป็นเพศหญิงทั้งสิ้น และมีอายุเฉลี่ย 42 ± 6 ปี (3) สมาชิกในครอบครัวเกษตรกรมีจำนวนทั้งสิ้น 40 คน เป็นเพศชาย 20 คน (ร้อยละ 50) และเป็นเพศหญิง 20 คน (ร้อยละ 50) และมีอายุเฉลี่ย 19 ± 10 ปี (4) กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ มีจำนวนทั้งสิ้น 68 คน เป็นเพศชาย 31 คน (ร้อยละ 45.6) และเป็นเพศหญิง 37 คน (ร้อยละ 54.4) มีอายุเฉลี่ย 43 ± 8 ปี (5) กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 54 คน เป็นเพศชาย 26 คน (ร้อยละ 48.1) และเป็นเพศหญิง 28 คน (ร้อยละ 51.9) มีอายุเฉลี่ย 38 ± 12 ปี

เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีพื้นที่ปลูกส้มเฉลี่ย 7.3 ไร่/ครัวเรือน ซึ่งถือว่าเป็นสวนขนาดเล็ก (น้อยกว่า 20 ไร่) ปริมาณการทำสวนส้มเฉลี่ย 13.5 ต้น/ครัวเรือน/ปี และมีรายได้เฉลี่ย 165,037 บาท/ครัวเรือน/ปี

ด้านการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่จะทำการฉีดพ่นสารเคมีเองทุกครั้ง สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะไม่ฉีดพ่นสารเคมี แต่จะช่วยจ้างสายยาง ซึ่งทำให้มีโอกาสสัมผัสสารเคมีได้มากเช่นเดียวกับผู้ที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีถ้าหากไม่ระมัดระวังและมีการป้องกันการสัมผัสสารเคมีที่เหมาะสม

ในด้านการจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร พบว่า เกษตรกรมีการจ้างแรงงานเป็นแบบชั่วคราว โดยส่วนใหญ่ และส่วนใหญ่จ้างมาเพื่อช่วยในงานสวน สำหรับกิจกรรมของเกษตรกรที่มีส่วนร่วมกับแรงงานที่จ้างพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่จะช่วยผสมสารเคมี และตรวจสอบงานขณะที่แรงงานที่จ้างกำลังฉีดพ่นสารเคมี สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะช่วยลากสายยาง ซึ่งเป็นช่วงที่ทำให้เกษตรกรมีโอกาสสัมผัสสารเคมีได้

ในด้านการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับสารเคมี ในกลุ่มที่เคยได้รับการอบรม/ดูงาน พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เคยได้รับการ อบรม/ดูงานมากกว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสำหรับเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรม/ดูงาน ส่วนใหญ่จะได้รับการอบรม/ดูงาน ซึ่งจัดโดยบริษัทขายสารเคมี

ด้านการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่เคยสัมผัสสารเคมี จากการกระเด็นหรือรั่วของสารเคมี สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ไม่เคยสัมผัสสารเคมี จากการกระเด็นหรือรั่วของสารเคมี และเมื่อมีการสัมผัสสารเคมีเกิดขึ้นแล้ว เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากจะรีบชำระร่างกายทันที

ในการป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่มีการป้องกันตนเองโดยมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองทุกครั้งเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี ตรวจสอบทิศทางลมทุกครั้ง ไม่เคยผสมสารเคมีด้วยมือเปล่า และอาบน้ำสระผมทันทีหลังจากฉีดพ่นสารเคมี ด้านการแต่งตัวของเกษตรกรขณะฉีดพ่นสารเคมี พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ถุงมือหุ้ม รองเท้า ที่ปิดจมูกทุกครั้งทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม แต่มีเกษตรกรส่วนน้อยที่ใส่เป็นบางครั้ง ซึ่งนับได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ได้มีการป้องกันการสัมผัสสารเคมี ในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี ในระดับดี

ด้านปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีและส่วนใหญ่ไม่เคยต้องนอนรักษาตัวที่บ้านหรือโรงพยาบาล หรือต้องซื้อยากินเองเลย สำหรับการหยุดงานจากปัญหาสุขภาพ พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากไม่เคยหยุดงานเพราะปัญหาสุขภาพทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม และจากการถามถึงปัญหาสุขภาพที่ต้องหยุดงานเกิดจากการใช้สารเคมี พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่แน่ใจและคิดว่าปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะกำจัดภาชนะ เช่น ถัง กะละมัง โดยการเก็บรวบรวมหรือกองทิ้งไว้ แล้วขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า ซึ่งทำให้สารเคมีที่เหลือในภาชนะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกสวน ทำให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสวนสัมผัสมีโอกาสสัมผัสสารเคมีต่างๆ เหล่านี้ได้

3.2 ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 0.459 ลิตร/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.898 ลิตร/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 0.819 ลิตร/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดวัชพืชพบว่ามีเฉพาะสารเคมีกลุ่ม Glyphosate ที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 มีปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate เพิ่มขึ้นกว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate และกลุ่ม Paraquat ร้อยละ 82 และ 26 ตามลำดับ

ด้านปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ย 0.819 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 0.858 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.918 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 0.504 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 0.585 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 0.721 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงพบว่ามีสารเคมีชนิดใดที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารกำจัดแมลงเป็นกลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่มีการใช้กันมาก พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ร้อยละ 88 โดยชนิดของสารเคมีกำจัดแมลงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ มี 2 ชนิด คือ Abamectin และ Lannate (หรือชื่อสามัญว่า Methomyl) มีการใช้ร้อยละ 74 และ 64 ตามลำดับ Methomyl เป็นสารเคมีอันตรายในกลุ่ม 1b (มีอันตรายสูง) ตามการแบ่งกลุ่มสารอันตรายขององค์การอนามัยโลก นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่มีอันตรายสูงและสูงมาก (1a) อีกหลายชนิดในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 ได้แก่ Folidol (หรือชื่อสามัญว่า Methyl parathion) (1a), Mevinphos Monocrotophos (1b) และ Carbofuran (1b) แม้จะมีส่วนน้อยเพียงร้อยละ 2- 4 ก็ตาม นอกจากนี้แล้วยังมีการใช้ Chlopyrifos (มีอันตรายปานกลาง กลุ่ม II) และ Carbaryl (กลุ่ม II) ซึ่งล้วนแต่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลิเนสเตอเรส ซึ่งหากเกิดการยับยั้งมาก จะทำให้เกิดอาการและอาการแสดง ได้แก่ ปวดศีรษะ คลื่นไส้และอยากอาเจียน ท้องเดิน กล้ามเนื้อบิดตัวอย่างรุนแรง มีน้ำตา/น้ำลายออกมาก และหากมีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลิเนสเตอเรสมาก จะมีอาการยับยั้งระบบหายใจ ทำให้ชัก หมดสติ และตายได้ (Reigart, and Roberts, 1999)

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชมีค่าเฉลี่ย 0.429 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 1.02 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.376 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 1.39 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 0.446 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 1.38 กิโลกรัม/ไร่/6

เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีเชื้อราและโรคพืชพบว่ามีความเฉพาะสารเคมี Benlate หรือชื่อสามัญว่า Benomyl (Organic fungicide) ที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีปริมาณการใช้สารเคมี Benlate เพิ่มขึ้นกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชที่เกษตรกรใช้กันมากคือ Mancozeb (กลุ่ม Dithiocarbamate, organomanganese, organozinc, อยู่ในตารางที่ 5 ของ WHO- ซึ่งหมายถึงไม่มีอันตรายหากมีการใช้ตามปกติ), Carbendazim (กลุ่ม Benzimidazole, ตารางที่ 5) และ Metalaxyl (กลุ่ม Acylalanine, กลุ่ม III มีอันตรายน้อย หากใช้ตามปกติ) ร้อยละ 46 44 และ 20 ตามลำดับ (Regional Agro-pesticide Index, volume 1, Asia, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) and International Co-operation Centre in Agronomic Research for Development (CIRAD), 1991 Edition (Revised), Bangkok, Thailand).

ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช ซึ่งพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชมีค่าเฉลี่ย 1.69 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 556.7 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 1.10 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 293.8 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 2.02 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 410.3 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีบำรุงพืชพบไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.3 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 64 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 128 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 97 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดวัชพืชพบว่ามีความเฉพาะสารเคมีกลุ่ม Glyphosate ที่มีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ย 483 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 489 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 2,744 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการ

ติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงใน
ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนถึงราคาที่สูงขึ้นเนื่องจากมีปริมาณการใช้เพิ่มมากขึ้นในช่วง
การติดตามครั้งที่ 3 แม้จะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติก็ตาม เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมี
กำจัดแมลงพบว่าสารเคมี Abamectin และสารเคมีกำจัดแมลงอื่นๆ มีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่
ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายของสารเคมี Abamectin
สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และช่วงเวลาการ
ติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายของสารเคมีกำจัดแมลงอื่นๆ สูงกว่าช่วงเวลาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสนทนากลุ่มร่วมกับเกษตรกร

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้
สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชมีค่าเฉลี่ย 268 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1
มีค่าเฉลี่ย 281 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และมีค่าเฉลี่ย 237 บาท/ไร่/6
เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้
สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืช พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชมี
ค่าเฉลี่ย 2,239 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 1,771 บาท/ไร่/6 เดือน
ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และมีค่าเฉลี่ย 1,825 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตาม
ครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืชในแต่ละช่วงเวลา
การติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมี
บำรุงพืชพบว่าสารน้ำตาลมีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการ
ติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อยู่ในระหว่างเดือนธันวาคม ถึง
เดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นช่วงเก็บผลผลิตส้มจำหน่าย แต่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้ง
ที่ 3 เป็นช่วงหลังการเก็บเกี่ยว จะเป็นช่วงที่เกษตรกรทำการบำรุงและดูแลต้นส้ม

ค่าใช้จ่ายรวมจากสารเคมีทางการเกษตร เครื่องมือทางการเกษตร แรงงานทาง
การเกษตร และอุปกรณ์ป้องกันตนเอง ซึ่งพบว่าค่าใช้จ่ายรวมของช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1
สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็น
เพราะว่า ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรมีการลงทุนการทำสวนส้ม ทำให้ต้องมีค่าใช้จ่าย
ด้านเครื่องมือต่างๆ สูงกว่าในช่วงการติดตามครั้งต่อมา

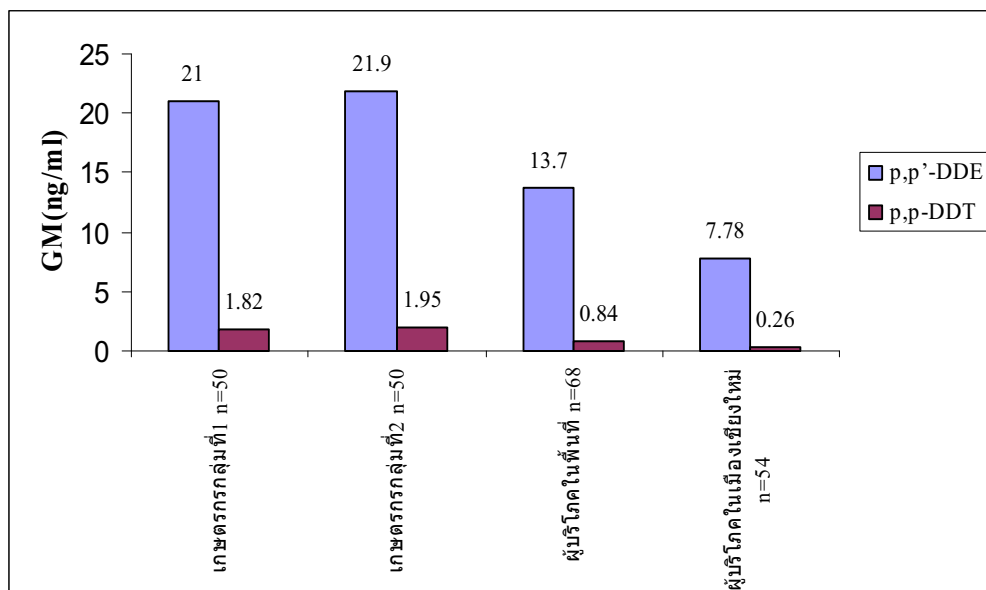
สำหรับค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล พบว่าค่าเฉลี่ยของการเสียค่าใช้จ่ายจากการเป็น
ผู้ป่วยในสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย 1,973 บาท/คน/ปี ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย
521 บาท/คน/ปี ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ 727 บาท/คน/ปี ในช่วงเวลาการติดตามครั้ง
ที่ 3 สำหรับวิธีการจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่

2 ส่วนมากจะจ่ายค่ารักษาพยาบาลโดยใช้ บัตรทอง 30 บาทรักษาทุกโรค รองลงมาคือจ่ายด้วยตนเอง จากระบบบริการสาธารณสุข 30 บาทรักษาทุกโรค ทำให้การประมาณการค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างไม่ครอบคลุมความเป็นจริง ฉะนั้น ควรจะมีการประเมินจากระบบบริการของโรงพยาบาลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) (DRG, Diagnosis related group)

3.4 สภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

(1) ผลกระทบต่อสุขภาพกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการเหงื่อออกมากกว่ากลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่ากลุ่มเกษตรกรที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการแสดงวิงเวียนศีรษะ อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ อาการจุกแสบ และน้ำมูกไหล น้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อาการแสดงอื่นๆ ไม่ปรากฏชัดเจนในกลุ่มเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม และกลุ่มผู้บริโภค อาจเป็นเพราะว่า มีปรากฏการณ์ของ “ผลกระทบจากการมีสุขภาพดีของเกษตรกร (Healthy worker effect)” ในกลุ่มเกษตรกร ทำให้พบว่าเกษตรกร มีอาการแสดงการเจ็บป่วยน้อยกว่า เช่นที่เกิดในกลุ่มผู้บริโภค หรืออาจเป็นเพราะการรับรู้ความเสี่ยง (Risk perception) จากการใช้/การสัมผัสสารเคมีของกลุ่มเกษตรกรซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตรง แตกต่างจากกลุ่มผู้บริโภค จากสถานการณ์การใช้สารเคมีทางการเกษตรมากในสื่อต่างๆ ในช่วงการศึกษาติดตามครั้งที่ 1

(2) ผลการตรวจระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา พบว่า ทุกกลุ่มมีสาร p,p' -DDE อยู่ในระดับสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเลขาคณิตเท่ากับ 21.0, 21.9, 13.7 และ 7.78 ng/ml ตามลำดับ สาร p,p' -DDE ในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับเฉลี่ยไม่ต่างกัน แต่มีระดับสูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ นอกจากนี้ p,p' -DDE ในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ มีระดับสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ สำหรับ p,p' -DDT ในกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับเฉลี่ยเท่ากับ 1.82 และ 1.95 ng/ml ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ค่ามีระดับสูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.001$ แต่ p,p' -DDT ในผู้บริโภคนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 ระดับสาร p,p'-DDE และ p,p'-DDT ในเกษตรกรและผู้บริโภค

เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลจากการเก็บข้อมูลสารเคมีชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการทำสวนส้ม รวมทั้งการสนทนากลุ่มการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนและปลูกพืชชนิดอื่น นั้น ไม่ได้มีรายงานการใช้สารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เช่น ดีดีที อยู่เลย แต่จากการตรวจในพลาสมาของกลุ่มตัวอย่างต่างๆนี้ แสดงให้เห็นว่า ยังมีสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะดีดีที ในดิน จากการตรวจพบ p,p'-DDE ซึ่งเป็นอนุพันธ์หลัก (a major metabolite) ของ p,p'-DDT (เป็นตัวออกฤทธิ์ฆ่าแมลง) ในพลาสมาของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มในระดับที่สูงพอๆ กัน โดยสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ประมาณ 2 และ 3 เท่า ตามลำดับ ดังนั้น ในการประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร นอกจากจะเสี่ยงต่อสุขภาพจากสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้แล้ว ยังมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีที่สะสมและปนเปื้อนอยู่ในดินด้วย แต่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มอื่นๆ เช่นออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต ไม่สามารถแยกออกมาจากการใช้ในปัจจุบันได้ และยังขาดการวิเคราะห์การสัมผัสของกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ และสารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มต่างๆ ที่เกษตรกรใช้กันมากด้วย

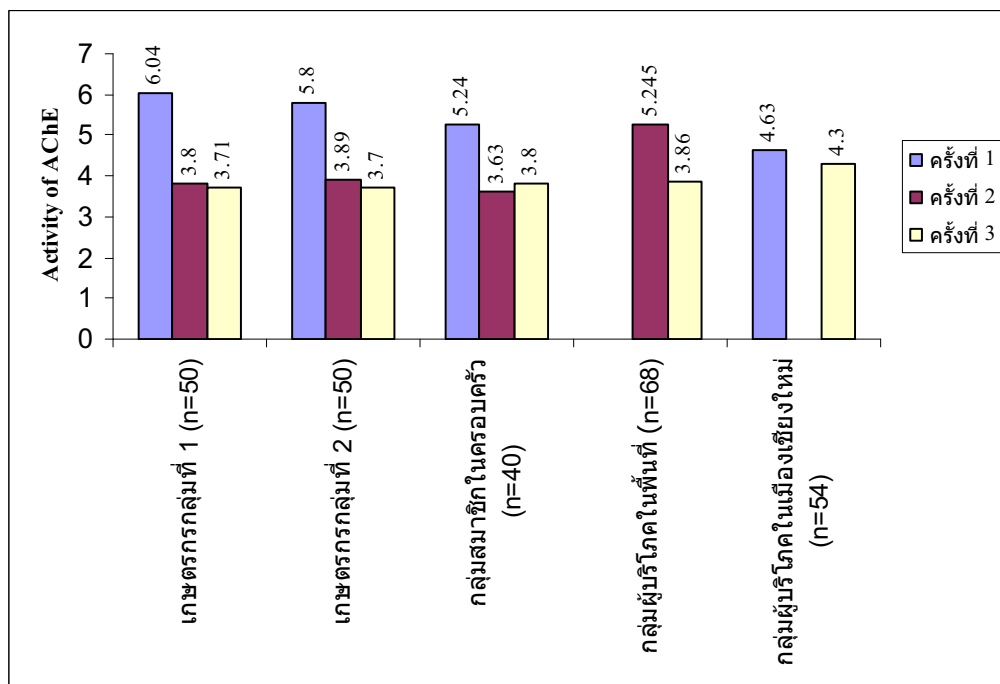
(3) ผลการตรวจระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมา

เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมา พบว่าเกษตรกรกลุ่ม 1 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาต่ำกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ

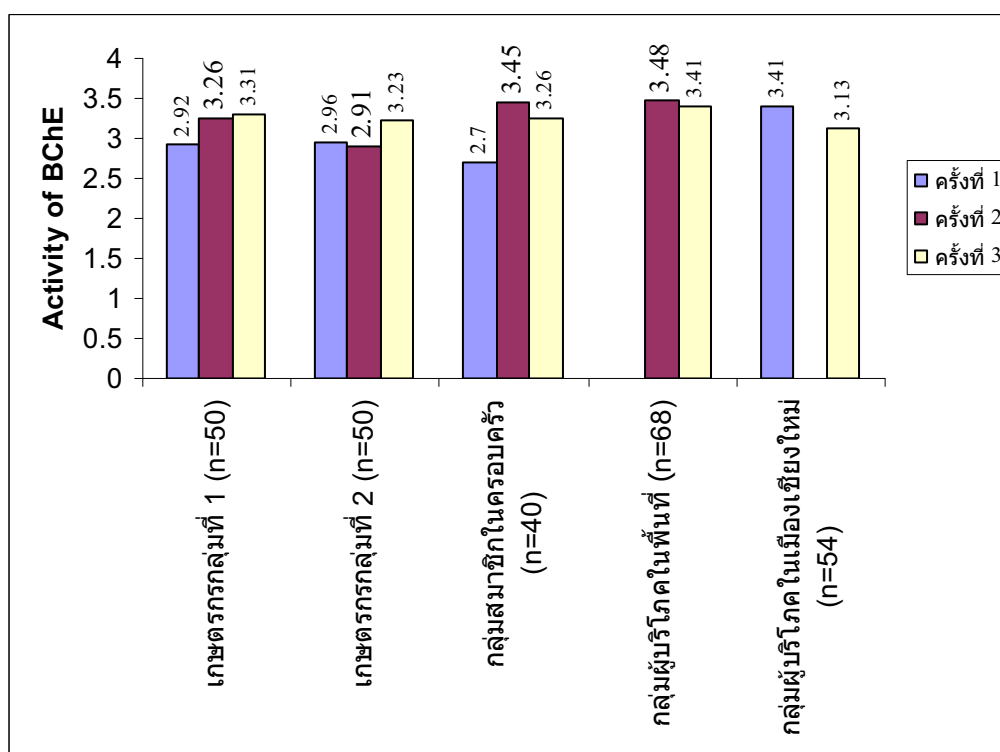
ทางสถิติ เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ต่ำกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสมาชิกในครอบครัว มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ต่ำกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ พบว่าระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีค่าสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดสูงกว่าผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 สมาชิกในครัวเรือนมีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดต่ำกว่าผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE) และในพลาสมา (BChE) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดงมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่สม่ำเสมอ (consistently change pattern) กว่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นว่า ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง สามารถเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ หรือ Biomarker จากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร จากการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตหลายชนิดค่อนข้างต่อเนื่องและยาวนาน (cumulative exposure to multiple cholinesterase-inhibiting pesticides) ได้ดีกว่า เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาซึ่งจะมีผลกระทบจากโรคตับ การรับประทานยาบางอย่าง ((Reigart, and Roberts, 1999; Nigg and Knaak, 2000; Rendon von Osten et al., 2004) นอกจากนี้ยังพบว่า การลดลงของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 มีมากกว่าร้อยละ 30 ในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 สมาชิกในครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ แต่ไม่พบปรากฏการณ์เช่นนี้ในกลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ (รูปที่ 2 และ 3)

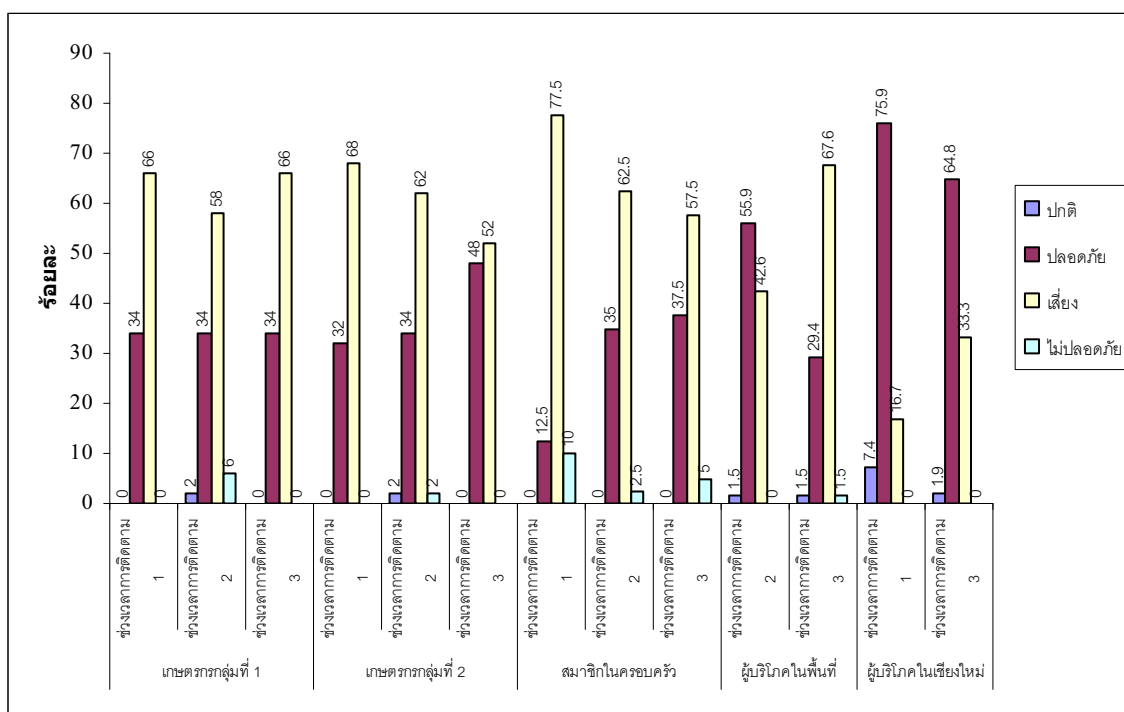


รูปที่ 2 ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE)
ของเกษตรกรและผู้บริโภค



รูปที่ 3 ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา (BChE)
ของเกษตรกรและผู้บริโภค

(4) ผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper): เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว ส่วนใหญ่มีค่าระดับความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีอยู่ในระดับเสี่ยงและผู้ป่วยโรคในพื้นที่และในเชียงใหม่ ส่วนมากมีค่าอยู่ในระดับปลอดภัย เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติภายในกลุ่ม พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และผู้ป่วยโรคในเชียงใหม่ มีระดับความเสี่ยงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสมาชิกในครอบครัวพบว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีระดับความเสี่ยงจากสารเคมีสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ป่วยโรคในพื้นที่ พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีระดับความเสี่ยงจากสารเคมีสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับความเสี่ยงแตกต่างจากสมาชิกในครอบครัวและผู้ป่วยโรคในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสมาชิกในครอบครัวมีระดับความเสี่ยงแตกต่างจากผู้ป่วยโรคในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ไม่พบความต่างระหว่างกลุ่ม และในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 สมาชิกในครอบครัว และผู้ป่วยโรคในพื้นที่มีระดับความเสี่ยงสูงกว่าผู้ป่วยโรคในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 4)



เกษตรกรและผู้ป่วยโรคโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)

(5) ผลการตรวจนับเม็ดเลือดและการตรวจเอนไซม์การทำงานของตับในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปกติ

(6) ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมในเม็ดเลือดขาวในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และกลุ่มผู้บริโภคนพื้นที่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 กลุ่มผู้บริโภคนพื้นที่มีค่าการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดงที่มีการลดลงในช่วงการติดตามครั้งที่ 3

(7) ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีนพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 ผู้บริโภคในพื้นที่ และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ส่วนมากไม่พบน้ำตาลและโปรตีนในปัสสาวะ

(8) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากกังวลว่าสารเคมี อาจมีอันตรายต่อคนในหมู่บ้าน คนในครอบครัว เด็ก ตัวอ่อนในครรภ์ และสิ่งแวดล้อม และกังวลว่าสารเคมีอาจปนเปื้อนในอาหารและน้ำและอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำใช้ เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากเกรงว่าน้ำจะไม่เพียงพอต่อการเกษตรกรรมของตน อย่างไรก็ตาม เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากยังคิดว่าสารเคมียังมีความจำเป็นและขาดไม่ได้ และทำให้มีเงินทองมากขึ้นด้วย

(9) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากคิดว่าการทำสวนส้มให้เกิดการแย่งชิงการใช้น้ำ และที่ดินมากขึ้นและการทำสวนส้มทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองมีสารเคมี ปนเปื้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้ร่ำรวยขึ้น ทำให้รวมกลุ่มในหมู่บ้านดีขึ้นและสวนส้มทำให้ภูมิทัศน์สวยงามและน่าดู และคนในหมู่บ้านไม่คิดจะย้ายไปอยู่ที่อื่นเนื่องจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนส้ม

(10) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ไม่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้ดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านเปลี่ยนแปลงไป ไม่คิดว่าทำให้ช่วยเหลืองานด้านประเพณีลดน้อยลง และไม่คิดว่าทำให้มีความเอื้ออาทร เห็นใจ และช่วยเหลือกันน้อยลง แต่เกษตรกรส่วนมากคิดว่า การทำสวนส้มทำให้เกิดความสงบสุขในครอบครัวและสังคมเพราะมีรายได้มากขึ้น เกิดการมีส่วนร่วมในการสร้างประโยชน์ให้กับหมู่บ้านมากขึ้น ทำให้คนในหมู่บ้านเจริญ และทันสมัยมากขึ้น การดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านดีขึ้น และทำให้ทุกคนมุ่งมั่นทำงานของตนเองมากขึ้น

3.5 การประเมินภาวะโภชนาการ

ค่าดัชนีมวลกายของอาสาสมัครในกลุ่มอาสาสมัครเพศชาย พบว่า กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 23.82 24.76 และ 23.13 ตามลำดับ สำหรับค่าดัชนีมวลกายของอาสาสมัครเพศหญิง ครั้งที่ 1 พบว่า กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีดัชนีมวลกายเฉลี่ยร้อยละ 24.92 24.73 และ 22.53 ตามลำดับ โดยกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะท้วม (ดัชนีมวลกาย ระหว่าง 23.0 - 24.9) ส่วนกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่มีภาวะโภชนาการลักษณะสมส่วนปกติ (ดัชนีมวลกายระหว่าง 18.5 - 22.9)

การเปรียบเทียบภาวะโภชนาการโดยใช้ดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ชีวิตในช่วงเวลาการติดตาม ครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศชายมีภาวะโภชนาการลักษณะปกติ ท้วม และอ้วนคิดเป็นร้อยละ 40.80 32.70 และ 24.50 ตามลำดับ กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่พบร้อยละ 29.00 25.80 และ 38.70 ตามลำดับ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ พบร้อยละ 50.00 15.40 และ 26.90 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ สำหรับภาวะโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง โดยลักษณะ ปกติ ท้วม และอ้วน พบในกลุ่มเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 32.70 20.40 และ 34.70 ตามลำดับ พบในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ร้อยละ 40.50 24.30 และ 24.30 ตามลำดับ และพบในกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่คิดเป็นร้อยละ 60.70 17.90 และ 17.90 ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

การเปรียบเทียบปริมาณของไขมันในร่างกายกลุ่มตัวอย่างเพศชาย ระหว่างกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูง คิดเป็นร้อยละ 52.00 46.00 และ 2.00 ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่มีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูงคิดเป็นร้อยละ 43.30 53.3 และ 3.30 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ส่วนการสะสมของไขมันในร่างกายในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศหญิงส่วนใหญ่ ร้อยละ 45.8 และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ส่วนใหญ่ ร้อยละ 45.70 มีไขมันสะสมในร่างกายระดับต่ำ และกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ ร้อยละ 14.60 และ 11.40 มีปริมาณไขมันในร่างกายในระดับสูงไม่พบความแตกต่างของปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่

3.6 การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภค

(1) ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกร (Y) ประกอบด้วย 4 ปัจจัยดังนี้คือ (1) ระดับ p,p' -DDE ในพลาสมา มากกว่าหรือเท่ากับ 20 ng/ml (2) ค่าการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE inhibition) มากกว่าหรือเท่ากับ 20% (3) การแตกหักของโครโมโซม (Chromosome Aberration) มากกว่าหรือเท่ากับ 2% และ(4) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) มากกว่าหรือเท่ากับ 4

(2) การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่าไม่มีปริมาณการใช้สารเคมี ตัวใดเลยที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) และไม่ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยสถิติอื่นต่อไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า โครงการได้ออกแบบขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบสารสัมผัสสารเคมีในเลือด (เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และออร์กาโนคลอรีน) แต่อาจมีขนาดกลุ่มตัวอย่างเล็กไปสำหรับการประเมินการสัมผัสจากการปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรชนิดต่างๆ โดยเฉพาะในเกษตรกรรายย่อยที่มีรูปแบบการใช้สารเคมีที่หลากหลาย และแตกต่างจากคนงานในเกษตรอุตสาหกรรมที่มีรูปแบบการใช้สารเคมีที่แน่นอนกว่า

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) พบว่าอายุ เพศ จำนวนปีการศึกษา และความเจ็บป่วยมีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย

- ผู้ที่มีอายุมากจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อย 1.05 เท่า
- เพศชายจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าเพศหญิง 2.521 เท่า
- ผู้ที่มีการศึกษาน้อยกว่าจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่มีการศึกษาสูงกว่า 0.881 เท่า
- ผู้ที่มีโรคประจำตัวจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้มีโรคประจำตัว 2.676 เท่า

(4) ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) พบว่า เฉพาะการใช้สาร Abamectin ที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค โดยผู้ที่ใช้สาร Abamectin จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Abamectin 3.591 เท่า เป็นที่น่าสังเกตว่าเกษตรกรได้มีการใช้ Abamectin เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากได้ผลการควบคุมแมลงศัตรูพืชดีมาก นอกจากนี้ยังพบว่า Abamectin มีการใช้ในพืชอื่นๆ เป็นที่แพร่หลายด้วย (จากงานวิจัยของทิพวรรณ ประภาณทล และคณะ ที่กำลังดำเนินงานในกลุ่มเกษตรกรปลูกผัก ลิ้นจี่ และดอกไม้ ที่กำลังดำเนินงานอยู่)

(5) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) และใช้ผู้บริโภคในเชียงใหม่เป็นกลุ่มอ้างอิง (Reference) พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้บริโภคในเชียงใหม่ 6.383 เท่า และผู้บริโภคในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้บริโภคในเชียงใหม่ 3.386 เท่า โดยนำตัวแปรอิสระซึ่งประกอบด้วยอายุ เพศ และโรคประจำตัวมาเป็นตัวแปรในการคำนวณหาความสัมพันธ์

(6) สมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) แสดงดังสมการ

$$Y = -3.635 + (0.054 \times \text{อายุ}) + (0.979 \times \text{เพศ}) + (1.005 \times \text{โรคประจำตัว}) + (1.854 \times \text{เกษตรกร}) + (1.220 \times \text{ผู้บริโภคในพื้นที่})$$

3.7 รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกร

รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกรเป็นรูปแบบที่เกษตรกรต้องนำไปใช้ โดยเป็นรูปแบบที่ค่อนข้างง่ายได้สาระที่เกษตรกรต้องการโดยจัดทำเป็นคู่มือเกษตรกรเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี และพิษภัยของสารเคมี และผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยคู่มือดังกล่าวได้แสดงไว้ในภาคผนวก 8

3.8 แนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของ

เกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน และผู้บริโภค

จากการวิเคราะห์และประมวลข้อมูลที่ได้ และการจัดสนทนากลุ่มของเกษตรกร พบว่าแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากกาสารเคมีทางการเกษตรจะต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ได้แก่ หน่วยงานของรัฐ เกษตรกร พ่อค้าขายสารเคมี และผู้บริโภค เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพอย่างยั่งยืน โดยมีแนวทางดังนี้

3.8.1 ความร่วมมือจากหน่วยงานของรัฐ

(1) เจ้าหน้าที่ของรัฐควรเข้ามาให้ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตรให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด และแนะนำถึงวิธีการป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมี ทั้งนี้เนื่องจากจากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่าเกษตรกรได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสารเคมีจากบริษัทขายสารเคมีเป็นส่วนใหญ่

(2) เจ้าหน้าที่ของรัฐควรเข้ามาส่งเสริมการปลูกพืชที่ไม่ใช้สารเคมี หรือใช้สารเคมีลดน้อยลง หรือเข้ามาส่งเสริมการใช้สารชีวภาพหรือการปลูกแบบเกษตรอินทรีย์แทนการปลูกพืชแบบใช้สารเคมี

(3) เจ้าหน้าที่ของรัฐควรหาตลาดรองรับผลผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี หรือผักปลอดสารพิษเพื่อเป็นการสร้างกำลังใจให้กับเกษตรกรในการปลูกพืชแบบไม่ใช้สารเคมี และเป็นการขยายแนวร่วมเกษตรกรที่จะปลูกพืชแบบไม่ใช้สารเคมี เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

(4) ควรมีการตรวจสอบสารพิษ ที่ตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรที่ออกจำหน่ายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของผลผลิต และหามาตรการลงโทษที่เคร่งครัด

(5) รัฐบาลควรร่างกฎหมายที่เคร่งครัดเกี่ยวกับการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรและการใช้สารเคมี

(6) รัฐบาลควรมีการจำกัดการโฆษณาเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรในทุกรูปแบบไม่ว่าจากทางโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ

3.8.2 ความร่วมมือจากเกษตรกร

(1) เกษตรกรควรเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยใช้สารเคมีในอัตราที่กำหนดหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการกำจัดศัตรูพืช เช่นการใช้สารชีวภาพ การใช้ปุ๋ยคอก เป็นต้น

(2) เกษตรกรในชุมชนควรร่วมกันสร้างจิตสำนึกถึงผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของคนในชุมชน และคนในสังคม รวมทั้งสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเยาวชนในชุมชน

(3) เกษตรกรควรรวมกลุ่มกันเพื่อปลูกผลผลิตที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร หรือปลอดสารพิษ เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตและส่งขายผลผลิตในตลาดระดับบน

(4) เกษตรกรควรร่วมมือร่วมใจกันจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนในทุกปัญหา เพื่อให้เกิดความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน

3.8.3 ความร่วมมือจากพ่อค้าขายสารเคมี

(1) พ่อค้าขายสารเคมีทางการเกษตรควรให้ข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับสารเคมีฯ ที่ใช้ในพืชแต่ละชนิด อย่าหวังเพียงแต่ผลประโยชน์ที่จะได้รับ

(2) พ่อค้าขายสารเคมีทางการเกษตรควรผ่านการอบรมเกี่ยวกับเรื่องการใช้สารเคมีทางการเกษตรให้เหมาะสมกับชนิดพืชและอัตราการใช้ที่เหมาะสมเพื่อนำไปแนะนำแก่เกษตรกรที่มาซื้อสารเคมีฯ

3.8.4 ความร่วมมือจากผู้บริโภค

(1) ผู้บริโภคควรพิจารณาถึงความปลอดภัยของผลผลิตมากกว่าลักษณะภายนอกของผลผลิต

(2) ผู้บริโภคควรสนับสนุนสินค้าที่ปลอดสารพิษ ทั้งนี้เพื่อเป็นแรงกระตุ้นสำหรับเกษตรกรในการปลูกพืชปลอดสารพิษ

สารบัญ

	หน้าที่
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	II
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	III
บทสรุปฉบับผู้บริหาร (executive summary)	IV
สารบัญ	XXXIII
สารบัญตาราง	XXXVI
สารบัญรูปภาพ	XL
คำย่อและสัญลักษณ์	XLI
บทที่ 1 บทนำ (introduction)	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1-1
1.2 คำจำกัดความ คำสำคัญ	1-2
1.3 กรอบแนวคิดและคำถามวิจัย	1-3
1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-4
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร (literature reviews)	
2.1 ผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรปราบศัตรูพืชต่อสุขภาพ	2-2
2.2 ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	2-7
2.3 การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรและผลกระทบทางสุขภาพในประเทศไทย	2-13
บทที่ 3 วิธีวิจัย (methodology)	
3.1 รูปแบบการวิจัย	3-1
3.2 การสำรวจพื้นที่เบื้องต้นเพื่อหากลุ่มและขนาดของตัวอย่างอาสาสมัคร	3-2
3.3 การเก็บข้อมูล	3-4
3.4 การตรวจเลือด	3-4
3.5 การตรวจปัสสาวะ	3-6
3.6 การตรวจสุขภาพ	3-6
3.7 การประเมินภาวะโภชนาการ	3-7
3.8 การจัดทำคู่มือสำหรับเกษตรกรสวนส้ม	3-7
3.9 การหาแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะต่อสุขภาพ	3-7
3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล	3-7

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
บทที่ 4 ผลการวิจัย (results)	
4.1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล	4-1
4.2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรและผู้บริโภค	4-1
4.3 ข้อมูลพื้นฐานการทำสวนส้มของเกษตรกร	4-4
4.4 การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-4
4.5 การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร	4-4
4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-7
4.7 ความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร	4-8
4.8 การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-9
4.9 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-16
4.10 วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร	4-19
4.11 ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-20
4.12 ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์	4-28
4.13 ข้อมูลสภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-38
4.14 ข้อมูลการประเมินภาวะโภชนาการ	3-76
4.15 การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค	3-83
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย (conclusions and discussion)	
5.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรจากแบบสัมภาษณ์	5-1
5.2 ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	5-3
5.3 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์	5-4
5.4 สภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	5-6
5.5 การประเมินภาวะโภชนาการ	5-12

สารบัญ (ต่อ)

	หน้าที่
5.6 การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี ทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพ ของเกษตรกรและผู้บริโภค	5-13
5.7 รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร โดยเกษตรกร	5-14
5.8 แนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพ ของเกษตรกร ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน และผู้บริโภค	5-14
เอกสารอ้างอิง	เอกสารอ้างอิง-1
ภาคผนวก 1 พื้นที่ศึกษาวิจัย	ภาคผนวก 1-1
ภาคผนวก 2 แบบสัมภาษณ์เกษตรกรและผู้บริโภค	ภาคผนวก 2-1
ภาคผนวก 3 ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	ภาคผนวก 3-1
ภาคผนวก 4 วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ	ภาคผนวก 4-1
ภาคผนวก 5 เอกสารแต่งตั้งคณะกรรมการโครงการวิจัย	ภาคผนวก 5-1
ภาคผนวก 6 เอกสารรับรองโครงการศึกษาวิจัยในมนุษย์	ภาคผนวก 6-1
ภาคผนวก 7 สรุปผลการทำสนทนากลุ่มของเกษตรกรอำเภอแม่เมาะ และ อำเภอไชยปราการจังหวัดเชียงใหม่	ภาคผนวก 7-1
ภาคผนวก 8 ข่าวนสารเกี่ยวกับโครงการฯ	ภาคผนวก 8-1
ภาคผนวก 9 คู่มือสำหรับเกษตรกรสวนส้ม	ภาคผนวก 9-1

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
3-1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล	3-1
3-2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	3-8
3-3 เกณฑ์การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง	3-15
4-1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล	4-1
4-2 อายุของอาสาสมัครเกษตรกรและผู้บริโภค	4-2
4-3 เพศของอาสาสมัครเกษตรกรและผู้บริโภค	4-2
4-4 การศึกษาของอาสาสมัครเกษตรกรและผู้บริโภค	4-3
4-5 สถานภาพของอาสาสมัครเกษตรกรและผู้บริโภค	4-3
4-6 ข้อมูลพื้นฐานการทำสวนส้มของเกษตรกรกลุ่มที่ 1	4-5
4-7 การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-5
4-8 การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร	4-6
4-9 การอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-7
4-10 ความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร	4-8
4-11 การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-10
4-12 การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-11
4-13 ลักษณะการแต่งตัวขณะฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร	4-13
4-14 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีของเกษตรกร	4-16
4-15 วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร	4-19
4-16 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน)	4-21
4-17 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (หน่วย/ไร่/6 เดือน)	4-22
4-18 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน)	4-24
4-19 ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน)	4-26
4-20 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช (บาท/ไร่/ 6เดือน)	4-30
4-21 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (บาท/ไร่/ 6เดือน)	4-31
4-22 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช (บาท/ไร่/ 6เดือน)	4-33
4-23 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืช (บาท/ไร่/ 6เดือน)	4-34
4-24 ค่าใช้จ่ายรวมจากสารเคมีทางการเกษตร เครื่องมือทางการเกษตร แรงงานทางการเกษตร และอุปกรณ์ป้องกันตนเอง (บาท/ไร่/ 6เดือน)	4-35
4-25 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล (บาท/ปี)	4-36

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้าที่
4-26 วิธีจ่ายค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกร	4-37
4-27 อาการวิงเวียนศีรษะจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-38
4-28 อาการอ่อนเพลียจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-39
4-29 อาการแน่นหน้าอกจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-40
4-30 อาการหายใจลำบากจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-41
4-31 อาการคล้ายจะเป็นลมจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-42
4-32 อาการซีดจาง จำไม่ค่อยได้จากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-43
4-33 อาการเหงื่อออกมากจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-44
4-34 อาการตาแดงจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-45
4-35 อาการแสบตาจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-46
4-36 อาการมองเห็นไม่ค่อยชัดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-47
4-37 อาการหนังตากระตุกจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-48
4-38 อาการจุกแสบและน้ำมูกไหลจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-49
4-39 อาการน้ำลายออกมากจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-50
4-40 อาการเจ็บคอจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-51
4-41 อาการคอแห้งจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-52
4-42 อาการคลื่นไส้ อาเจียนจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-53
4-43 อาการคันตามผิวหนังจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-54
4-44 อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-55
4-45 อาการชาปลายมือปลายเท้าจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-56
4-46 อาการเป็นลมหมดสติและผื่นคันจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	3-57
4-47 ผลการตรวจสอบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2	3-59
4-48 ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่	3-60
4-49 การเปรียบเทียบระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในกลุ่มตัวอย่าง	3-62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้าที่
4-50 ระดับการทำงานและร้อยละการเปลี่ยนแปลงของเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ	3-64
4-51 ผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์ บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)	3-66
4-52 ผลการตรวจนับเม็ดเลือด	3-67
4-53 ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของตับ	3-69
4-54 การตรวจนับการแตกหักของโครโมโซม	3-71
4-55 ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีน	3-72
4-56 ผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	3-73
4-57 ผลกระทบทางสุขภาพด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	3-74
4-58 ผลกระทบทางสุขภาพด้านจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	3-75
4-59 ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายของกลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่จำแนกตามเพศ	3-76
4-60 เปรียบเทียบภาวะโภชนาการโดยใช้ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index, BMI) ของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่	3-78
4-61 ปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคในพื้นที่	3-80
4-62 เปรียบเทียบการได้รับพลังงานและสารอาหารประจำวัน ของกลุ่ม อาสาสมัครจำแนกตามเพศ	3-82
4-63 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและ ความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation	3-84
4-64 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและความ เสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation	3-85
4-65 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรค พืชและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation	3-86
4-66 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืชและความ เสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation	3-87
4-67 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างข้อมูลพื้นฐานและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีฯ และความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation	3-89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้าที่
4-68	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว)	3-89
4-69	การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method)	3-90
4-70	ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation	3-92
4-71	ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation	3-93
4-72	ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation	3-94
4-73	ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีบำรุงพืชและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation	3-95
4-74	ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยพิจารณาตามกลุ่มย่อยของสารเคมี (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว)	3-97
4-75	ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยพิจารณาตามกลุ่มย่อยของสารเคมี (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method)	3-98
4-76	ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) และใช้กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่เป็นกลุ่มอ้างอิง (Referent group)	3-99

สารบัญรูปภาพ

รูปที่		หน้าที่
3-1	กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม	3-1
5-1	ระดับสาร p,p' -DDE และ p,p' -DDT ในเกษตรกรและผู้บริโภค	5-7
5-2	ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE) ของเกษตรกรและผู้บริโภค	5-9
5-3	ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา (BChE) ของเกษตรกรและผู้บริโภค	5-9
5-4	ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)	5-10

คำย่อและสัญลักษณ์

β	เบต้า (beta)
β -HCH	beta-hexachlorocyclohexane
γ -HCH	gamma- hexachlorocyclohexane
AChE	อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (acetyl cholinesterase)
BChE	บิวทิลริวโคลีนเอสเตอเรส (butyrylcholinesterase)
BMI	ดัชนีมวลกาย (body mass index)
C.I.	ช่วงความเชื่อมั่น (confidence interval)
GM	ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (geometric mean)
HCB	hexachlorocyclobenzene
Max	ค่าสูงสุด (maximum)
Mean	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
Min	ค่าต่ำสุด (minimum)
ml	มิลลิลิตร (milliliters)
ND	ไม่ได้ตรวจวัด (not determined)
ng	นาโนกรัม (nanograms)
NS	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (non significance)
OCPs	ออร์กาโนคลอรีน (organochlorine pesticides)
<i>o,p'</i> -DDE	1,1-dichloro-2-(2-chlorophenyl)-2-(4-chlorophenyl)ethylene
<i>o,p'</i> -DDT	1,1,1-trichloro-2-(2-chlorophenyl)-2-(4-chlorophenyl)ethane
<i>p,p'</i> -DDD	1,1-dichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane
<i>p,p'</i> -DDE	1,1-dichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethylene
<i>p,p'</i> -DDT	1,1,1-trichloro-2,2-di(4-chlorophenyl)ethane
<i>r</i>	Spearman correlation หรือ Pearson correlation
SD	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
SE	ค่าความผิดพลาดมาตรฐาน (standard error)
Sig.	ระดับความเชื่อมั่น (significance)
%	ร้อยละ
*	P < 0.05
**	P < 0.01
***	P < 0.001

บทที่ 1

บทนำ (introduction)

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีว่า ใน 3-4 ปีที่ผ่านมาได้มีการขยายพื้นที่การทำสวนส้มอย่างรวดเร็วในจังหวัดต่างๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ในเขตอำเภอฝาง อำเภอแม่อายและอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่เท่านั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าส้มเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าไม้ผลอื่นๆ ถึง 4-5 เท่า (นิรนาม, 2545) ผลจากการทำสวนส้มในเขตอำเภอฝาง แม่อายและไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ได้มีการร้องเรียนปัญหากลิ่นที่ฟุ้งกระจายของสารเคมีทางการเกษตร โดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ไปยังชุมชนและมีการปนเปื้อนไปยังแหล่งน้ำในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งในรอบปีที่ผ่านมาคณะผู้วิจัยได้รับการติดต่อจากหลายฝ่ายในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อตรวจวัดการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในน้ำอุปโภคบริโภค ปัญหาต่างๆ ดังกล่าวที่เกิดขึ้นต้องการข้อมูลยืนยันทางวิชาการ เช่น ข้อมูลการทำสวนส้มและพืชอื่นๆ การใช้สารเคมีทางการเกษตรในสวนส้มและข้อมูลการสัมผัสสารเคมีฯ ทั้งในเกษตรกร ผู้บริโภคในชุมชน รวมทั้งในสิ่งแวดล้อม

การทำสวนส้มที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ได้เริ่มขึ้นเมื่อประมาณ 15 ปีก่อน โดย ดร. บัณฑูร จิระวัฒนากุล (หรือที่รู้จักกันดีในนาม “เฮียเป้งฮวด”) ประธานกรรมการบริษัทเชียงใหม่ธนาธรจำกัด ได้นำส้มพันธุ์โชกุน ซึ่งมีผิวสีเขียวจากจังหวัดยะลา มาปลูกที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และจากพื้นที่ที่มีสภาพดินและอากาศที่เหมาะสมของอำเภอฝาง ทำให้ได้ส้มที่มีรสหวานหอมและมีผิวสีทอง ดร.บัณฑูร จึงได้เรียกส้มนี้ว่า “ส้มสายน้ำผึ้ง” และต่อมาส้มสายน้ำผึ้งนี้ได้เป็นที่นิยมบริโภคกันมากในหมู่คนไทยซึ่งชอบส้มที่มีรสหวาน ทำให้ในเขตพื้นที่อำเภอฝางและอำเภอใกล้เคียงมีการปลูกส้มเปลือกบางที่รู้จักกันดีในชื่อ “ส้มสีทอง” และส้มเปลือกหนา ชื่อ “ส้มพริ้มองด์” มากขึ้น แต่ส่วนใหญ่ปลูกพันธุ์สายน้ำผึ้ง เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภคกันมากและขายได้ราคาดีกว่าผลไม้อื่น จึงทำให้ชาวสวนผลไม้และผู้สนใจเข้าไปลงทุนทำสวนส้มในเขตอำเภอฝาง อำเภอแม่อายและอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่กันเป็นจำนวนมาก โดยปลูกทดแทนลิ้นจี่เป็นส่วนใหญ่ (ปาน รัตนเรืองวัฒนา, 2543)

ส้มเป็นพืชไม้ผลที่ต้องมีการดูแลเป็นประจำ เก็บผลผลิตได้เกือบทั้งปี และต้องมีการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรชนิดต่างๆ เกือบตลอดทั้งปี (ปาน รัตนเรืองวัฒนา, 2543 และ นิรนาม, 2545) ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ประกอบด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชและเชื้อรา (fungicides) สารเคมีกำจัดแมลง (insecticides) สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือยาฆ่าหญ้า (herbicides) สารอาหารซึ่งมักเป็นแร่ธาตุที่สำคัญต่อคุณภาพของผลส้ม และฮอร์โมน หากเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีฯ หรือต้องดูแลและทำงานในสวนโดยขาดการป้องกันการสัมผัสที่ดีพอ จะทำให้สารเคมีเหล่านี้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางผิวหนัง ทางการหายใจและทางปากได้ ดังนั้น เกษตรกรทุกคนที่ทำงานใน

สวนจึงมีความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีต่างๆ เหล่านี้ และอาจทำให้ร่างกายเจ็บป่วย หรือเป็นโรคทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังได้

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้เสนอโครงการวิจัยต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อทำการประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรสวนส้มโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร โดยทำการวิจัยในเกษตรกรเจ้าของสวนขนาดเล็กซึ่งส่วนใหญ่มักทำสวนด้วยตนเอง ผลการวิจัยที่ได้จากโครงการวิจัยนี้ คาดว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ช่วยให้เกษตรกรมีความตระหนักในพิษภัยของการได้รับสารเคมีทางการเกษตรโดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หากใช้ไม่ถูกวิธี และหารูปแบบที่เหมาะสมในการป้องกันตนเองขณะฉีดพ่นหรือเข้าทำงานในสวนส้ม และสร้างความตระหนักให้กับผู้บริโภคทั้งที่อยู่ในชุมชนและในพื้นที่อื่นๆ ตระหนักถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร ยิ่งไปกว่านั้น ข้อมูลจากการวิจัยจะช่วยเป็นแนวทางให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการทำสวนส้มได้ทบทวนแนวนโยบายการทำการเกษตรที่มีการนำประเด็นสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคมาพิจารณาและมีการกำหนดนโยบายโดยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้บริโภคส้มและพืชอาหารอื่นๆ อย่างปลอดภัยและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ

1.2 คำจำกัดความ คำสำคัญ

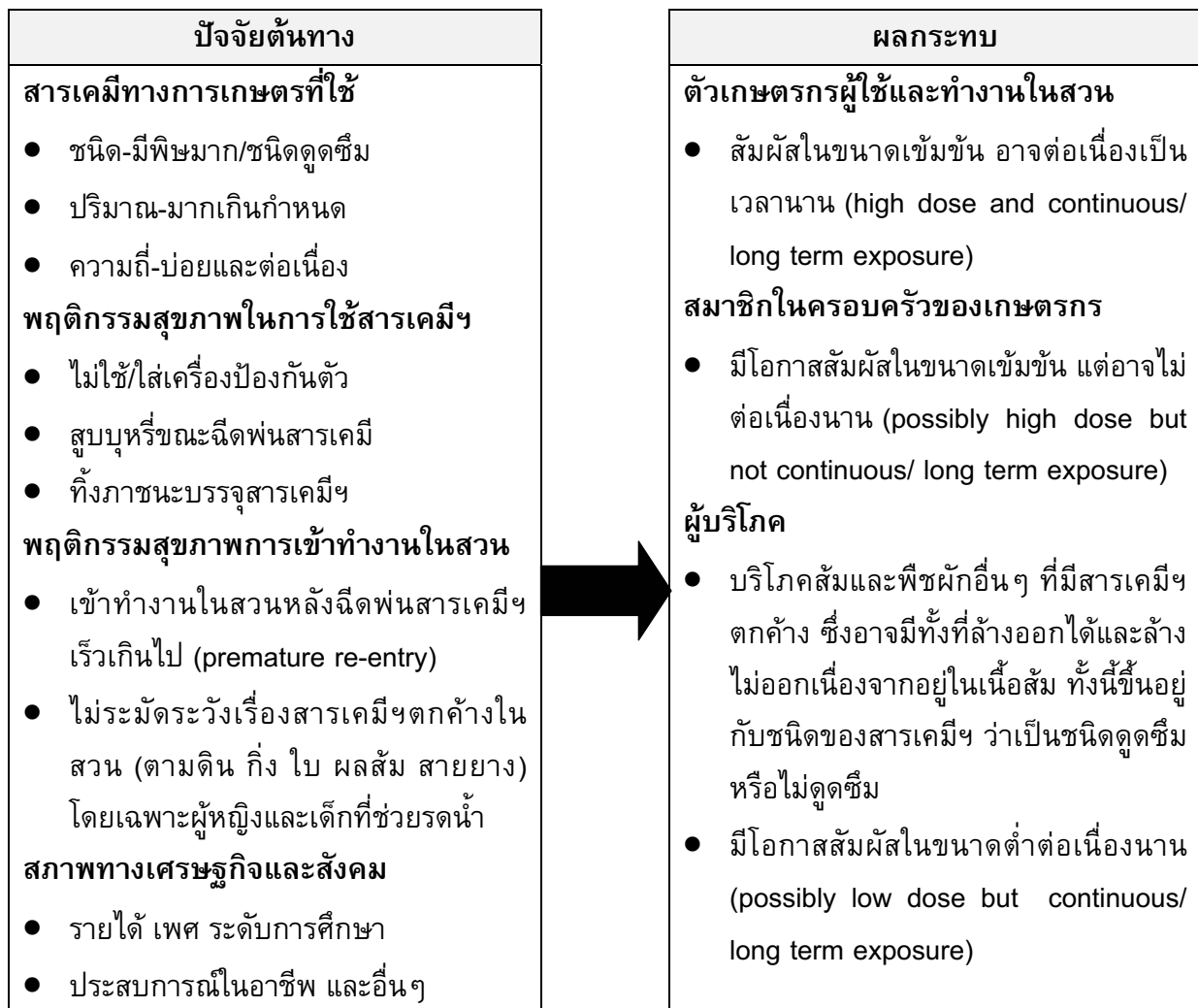
คำจำกัดความ คำสำคัญที่ใช้ในการวิจัย (operational definitions) มีดังนี้

- (1) ส้ม (citrus) หมายถึง ไม้ผลตระกูลส้มที่ให้ผลมีลักษณะเปลือกบาง (Tangerines หรือ Mandarins) เช่น ส้มเขียวหวาน และส้มสายน้ำผึ้ง (Citrus reticulata) และที่ให้ผลมีลักษณะเปลือกหนา (oranges) เช่น ส้มฟริมองต์ (Citrus reticulata Blanco cv, 'Fremont')
- (2) เกษตรกรสวนส้ม (citrus orchard farmers) หมายถึง เกษตรกรที่ทำสวนส้ม ประกอบด้วยเกษตรกรกลุ่มที่ 1 คือ ผู้ที่ทำหน้าที่หลักในการทำสวนส้มเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ที่ทำสวนส้มด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่และอาศัยอยู่ในเขตอำเภอฝาง อำเภอแม่ฮาดและอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่
- (3) สมาชิกในครอบครัวเกษตรกรสวนส้ม หมายถึง ผู้ที่อยู่รวมบ้านเดียวกับเกษตรกรสวนส้ม โดยอาจเป็นสามี ภรรยา บุตร บิดา มารดา ญาติ หรือผู้อาศัย แต่ไม่ใช่ผู้ที่ออกไปทำงานในสวนส้มเป็นประจำ
- (4) ผู้บริโภคในพื้นที่ หมายถึง ผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ศึกษาในเขตอำเภอฝาง อำเภอแม่ฮาดอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่
- (5) ผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ หมายถึง ผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
- (6) สวนส้มขนาดเล็ก หมายถึง สวนส้มที่มีพื้นที่น้อยกว่า 20 ไร่

- (7) สารเคมีทางการเกษตร (agrochemicals) หมายถึง สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการทำสวนส้ม อาทิ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ปุ๋ย สารอาหาร และฮอร์โมนต่างๆ เป็นต้น
- (8) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) หมายถึง สารเคมีกำจัดแมลง (insecticides) สารเคมีกำจัดวัชพืช (herbicides) สารเคมีกำจัดไร (acaricides) สารเคมีกำจัดโรคพืช (fungicides) เป็นต้น
- (9) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ หมายถึง การประเมินผลกระทบที่ครอบคลุม 4 มิติ คือ สุขภาพทางกาย (physical health) สุขภาพทางจิต (mental health) สุขภาพทางสังคม (social health) และ สุขภาพทางจิตวิญญาณ (spiritual health)
- (10) การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง การประเมินค่าใช้จ่ายทางตรงจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรและค่าใช้จ่ายทางอ้อมที่เกิดขึ้นจากผลกระทบทางสุขภาพ กาย จากการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

1.3 กรอบแนวคิดและคำถามวิจัย

1.3.1 กรอบแนวคิด



1.3.2 คำถามวิจัย

คำถามวิจัย มีดังนี้

- (1) มีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนส้ม ในปริมาณมากจริงหรือไม่ อย่างไร
- (2) เกษตรกรได้รับสารเคมีทางการเกษตร (exposed) มากน้อยอย่างไร
- (3) ปัจจัยอะไรบ้าง ที่ทำให้เกษตรกรมีการสัมผัสสารเคมี มาก-น้อย
- (4) เกษตรกร สมาชิกในครอบครัว ผู้บริโภค และสังคมได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในทางบวกและลบอย่างไร
- (5) ต้นทุนทางสังคม (social cost) และต้นทุนส่วนบุคคล (private cost) จากการใช้และสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนส้ม เป็นเท่าใด
- (6) ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (economic benefits) จากการลดการใช้และจากการใช้และสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนส้ม เป็นเท่าใด

- (7) เกษตรกรสวนส้มมีแนวคิดอย่างไรต่อการใช้สารเคมีทางเกษตรให้ปลอดภัยในตนเอง ครอบครัว ผู้บริโภค สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (8) ปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรต้องการ “วิธีการประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรด้วยตนเอง” มีอะไรบ้าง

1.4 วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ มี 4 ข้อ ดังนี้

- (1) เพื่อให้ได้ข้อมูลระดับการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรสวนส้มและปัจจัยที่มีต่อการสัมผัส
- (2) เพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรและผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากผลการสัมผัส
- (3) เพื่อจัดทำรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในการป้องกันการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและสามารถประเมินผลกระทบต่อสุขภาพได้ด้วยตนเอง
- (4) เพื่อเสนอแนะแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อยู่ในชุมชน และผู้บริโภค

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม (literature reviews)

ปัญหามลภาวะสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร (agrochemicals) ส่วนใหญ่เกิดจากการใช้ไม่ถูกต้องหรือใช้มากเกินไปจนความจำเป็น สารเคมี ที่ฉีดพ่นจะมีน้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ทำหน้าที่ตามเป้าหมาย นอกนั้นจะตกอยู่บนพืช ดิน ปลิวไปในอากาศ และไหลลงสู่แหล่งน้ำ ในเกษตรกรที่ฉีดพ่น จะมีโอกาสสัมผัสสารเคมี มากที่สุดถ้าไม่มีการป้องกันที่เหมาะสม ยิ่งไปกว่านั้น เกษตรกรที่เข้าทำงานในสวนหลังการฉีดพ่นสารเคมี ไม่นาน (premature re-entry) ก็จะมีโอกาสสัมผัสสารเคมี มากเช่นกัน โดยทั่วไปเกษตรกรมักจะมุ่งผลผลิตทางเกษตรจึงละเลยความเสี่ยงจากอันตรายที่จะเกิดต่อสุขภาพของตนเองและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะพฤติกรรมการทำงานของเกษตรกร ตลอดจนการศึกษาวางจรชีวิตของสารเคมี ที่เข้าสู่สิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อสุขภาพ จากข้อมูลต่างๆ ที่ได้ ชุมชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ในการควบคุมการใช้สารเคมีต่างๆ ได้ดีขึ้น (Waichman และคณะ, 2002)

สารเคมีทางการเกษตร (agrochemicals) หมายถึง สารเคมีชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในทางการเกษตร ประกอบด้วย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ปุ๋ย สารชีวภาพต่างๆ สำหรับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จะประกอบด้วย สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือยาฆ่าหญ้า (herbicides) สารเคมีกำจัดแมลงหรือยาฆ่าแมลง (insecticides) รวมทั้งสารเคมีที่มีเป้าหมายเพื่อกำจัดและควบคุมแมลงศัตรูพืชกลุ่มอื่นๆ อีกหลายกลุ่ม

ตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ได้มีการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรจากต่างประเทศในปริมาณเพิ่มมากขึ้นมาโดยตลอด แม้ส่วนนี้อาจเนื่องมาจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกด้วยก็ตาม ประเทศไทยนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในปริมาณ 32,552 ตัน และมีมูลค่า 5,376.76 ล้านบาท ในปี 2541 เพิ่มขึ้นเป็น 73,027 ตันและมีมูลค่า 10,035.82 ล้านบาทในปี 2546 โดยมีสารเคมีกำจัดวัชพืชในปริมาณถึงครึ่งหนึ่งของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (ฐานข้อมูลกรมวิชาการเกษตร 2547) ยิ่งไปกว่านั้น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เหล่านี้จำนวนมากเป็นสารเคมีที่มีอันตรายอย่างยิ่ง (กลุ่ม 1a, extremely hazardous) และมีอันตรายสูง (1b, highly hazardous) เช่น ทามารอน หรือเมตามิโดฟอส (methamidophos) อะโครดิน หรือโมโนโครโตฟอส (monocrotophos) โพลิดอล หรือเมธิลพาราไธออน (methyl parathion) ซึ่งประเทศไทยได้มีประกาศดื้อใช้เมตามิโดฟอสและโมโนโครโตฟอสไปแล้วเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2546 และวันที่ 1 พฤษภาคม 2543 ตามลำดับ แล้วก็ตาม ปัญหาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ก็ยังคงเป็นปัญหาต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค ซึ่งมีทั้งผลกระทบต่อสุขภาพ และผลกระทบทางเศรษฐกิจและผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข

2.1 ผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อสุขภาพ

การใช้หรือสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จะมีผลกระทบต่อสุขภาพได้หากใช้ไม่ถูกวิธีหรือมีการสัมผัสในปริมาณมากและต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เช่น ผู้ที่ประกอบอาชีพรับจ้างฉีดพ่นสารเคมี หรือคนงานในโรงงานผลิตสารเคมี นอกจากนี้ ในเกษตรกรทั่วไปหากใช้ไม่ถูกต้อง ทำให้มีโอกาสสัมผัสมาก ซึ่งก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้มากเช่นกัน ยิ่งไปกว่านั้นประชาชนทั่วไปที่สัมผัสสารเคมีทางการเกษตรจากสิ่งแวดล้อมและทางอาหารเป็นระยะเวลานาน ก็อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพได้ด้วย Margni และคณะ (2002) ได้รายงานการประเมินผลกระทบวงจรชีวิตของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อสุขภาพมนุษย์และระบบนิเวศน์พบว่ามนุษย์จะได้รับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากการปนเปื้อนในอาหารมากที่สุดระหว่าง 10^3 - 10^5 เท่าจากที่ปนเปื้อนในน้ำและอากาศ

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวข้อง พบว่าผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ รวมทั้งสารเคมีทางการเกษตรอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อส่วนใหญ่เป็นการศึกษาจากต่างประเทศ ส่วนการศึกษาวิจัยในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะผลกระทบต่อสุขภาพทางกาย (physical health) เช่น ผลกระทบต่อระบบฮอร์โมน ผลกระทบโดยเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง ผลกระทบโดยเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรคพาร์กินสัน ผลกระทบต่อสารพันธุกรรม ผลกระทบต่อผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ ผลกระทบต่อระบบการทำงานของไต ผลกระทบต่อตา ผลกระทบโดยทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืด ผลกระทบโดยทำให้เกิดโรคผิวหนัง

2.1.1 ผลกระทบต่อระบบฮอร์โมน

จากการศึกษาของ Garry และคณะ (2003) ซึ่งทำการศึกษาในผู้ที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จำนวน 144 คน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม 49 คน ในหุบเขาแม่น้ำแดง (Red River Valley) มลรัฐมินเนโซตา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชนิดสารเคมีที่ใช้ ขนาด วันที่และวิธีการฉีดพ่น เจาะเลือดตรวจระดับฮอร์โมน 2 ครั้งคือในฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง พบว่าในกลุ่มที่ฉีดพ่นสารเคมี มีระดับการเพิ่มของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) ในฤดูใบไม้ร่วงมากกว่าในฤดูร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าฮอร์โมนที่กระตุ้นรังไข่ คือ Follicle-stimulating hormone (FSH) และ Luteinizing hormone (LH) มีระดับเพิ่มขึ้นในฤดูใบไม้ร่วงด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ที่มีประวัติการสัมผัสสารกำจัดเชื้อรา มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มของการเกิดทารกเพศหญิงด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า Thyroid-stimulating hormone (TSH) มีระดับลดลงในฤดูใบไม้ร่วง ซึ่งปรากฏการณ์นี้ไม่พบในกลุ่มควบคุมแต่อย่างใด จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า นอกจากประวัติการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์แล้ว ยังมีปัจจัยอื่นเช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และปัจจัยทางบุคคล ที่มีผลต่อระดับการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนด้วย

นอกจากนี้ สถาบันด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของสหราชอาณาจักร (Institute for Environment and Health (IEH), 1999) และ Amaral Mendes (2002) ก็พบ การสัมผัสสารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์มีผลต่อระบบฮอร์โมนโดยไปรบกวนระบบการทำงานของฮอร์โมนเพศ เช่นเดียวกัน

2.1.2 ผลกระทบโดยเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง

Frentzel-Beyme และ Helmert (2000) ได้รายงานการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ชนิด carcinomas และชนิด adenomas ในพื้นที่ตะวันตกเฉียงใต้ของสมาพันธรัฐเยอรมนีซึ่งเป็นพื้นที่ที่ขาดธาตุไอโอดีน การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Case-control พบว่าผู้ที่บริโภคทะเลเค็มเป็นประจำมีความเสี่ยงกับการเกิดโรคมะเร็งต่อมไทรอยด์ ซึ่งการศึกษานี้สันนิษฐานว่าเกิดจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรตกค้างจากการบริโภคทะเลเค็มที่ปลูกนอกฤดูกาลและมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรไม่ถูกต้อง สารเคมีเหล่านี้อาจเป็นตัวส่งเสริมการเกิดโรคมะเร็งโดยเฉพาะในรายที่มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อทางการเกิดโรคมะเร็งอยู่แล้ว

Waddell และคณะ (2001) ได้ศึกษาแบบ population-based case-control เช่นเดียวกัน แต่ศึกษาในกลุ่มเกษตรกรชายที่ผู้ป่วยเป็นโรคมะเร็ง non-Hodgkin ในมลรัฐแคนซัส เนบราสกา ไอโอวา และมินเนโซตา ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคมะเร็ง non-Hodgkin และการใช้สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต โดยมีกลุ่มศึกษาซึ่งเป็นผู้ป่วยจำนวน 748 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 2,236 คน พบว่า การใช้สารเคมี มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยชี้ว่ามีความแตกต่างของความเสี่ยงที่ได้ระหว่างข้อมูลที่รวบรวมจากผู้ป่วยโดยตรง (direct interviews) (OR=1.2) และข้อมูลที่ได้จากผู้ใกล้ชิด (proxy interviews) (OR=3.0)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในผู้ที่ประกอบอาชีพกำจัดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ กับสาเหตุการตาย Fleming และคณะ (1999) ได้รายงานการศึกษาย้อนหลังถึงสาเหตุการตายของผู้ที่ประกอบอาชีพกำจัดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ เปรียบเทียบกับสาเหตุการตายประชาชนทั่วไปในมลรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงวันที่ 1 มกราคม 2518 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2536 จำนวน 33,358 คน (เป็นหญิง ร้อยละ 10) พบว่าในผู้ชายมีอัตราการตาย (standard mortality rate, SMR) จากการเกิดโรคมะเร็งต่อมลูกหมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 2.38 (95% CI; 1.83, 3.04) ผู้ศึกษาสรุปว่าอาจเนื่องจากผู้ที่ประกอบอาชีพกำจัดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นหญิงมีจำนวนน้อย จึงไม่เห็นอัตราการตายที่เพิ่มขึ้นจากโรคมะเร็งปากมดลูกและมะเร็งเต้านม แต่ Dolapsakis และคณะ (2001) ได้รายงานผลการวิจัยจากการตรวจหามะเร็งเต้านมในกลุ่มผู้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในเมืองครีท (Crete) ประเทศกรีซ ซึ่งได้รายงานเบื้องต้นจากการตรวจคัดกรองมะเร็งเต้านมในเขตห่างไกล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและ

สัตว์ในเรือนเพาะปลูกซึ่งใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเป็นส่วนใหญ่ พบว่า ผู้หญิงที่สัมผัสสารเคมี มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับไตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งมีโอกาสจะกลายเป็นโรคมะเร็งไตในเวลาต่อมา

2.1.3 ผลกระทบโดยเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคพาร์กินสัน

Di Monte (2003) ได้รายงานการศึกษาปัจจัยเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดโรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease) ว่าการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ทั้งนี้พบว่าการเกิดโรคในคู่แฝดจากไข่ใบเดียวกันและคู่แฝดที่เกิดจากไข่คนละใบไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสนับสนุนว่าปัจจัยเสี่ยงนี้ไม่เกี่ยวกับสารทางพันธุกรรม แต่อาจจะเกี่ยวกับกระบวนการเสื่อมสลายของระบบประสาทในกระบวนการการเกิดโรคพาร์กินสัน โดยสารเคมีจะไปทำปฏิกิริยากับสารโปรตีน alpha-synuclein ซึ่งเป็นสารบ่งชี้การเกิดพยาธิของโรคพาร์กินสัน

Gorell และคณะ (1998) ได้ศึกษาการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หลายชนิดในกลุ่มผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน (Parkinson) แบบ population-based case-control ในเมืองดีทรอยต์ สหรัฐอเมริกา โดยมีกลุ่มศึกษา (ผู้ป่วย) จำนวน 144 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 464 คน พบว่าการสัมผัสสารเคมีกำจัดวัชพืชมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคพาร์กินสัน 4.10 เท่าของกลุ่มควบคุม (95% CI; 1.37, 12.24) ในขณะที่การสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง มีความเสี่ยง 3.55 เท่าของกลุ่มควบคุม (95% CI; 1.75, 7.18)

2.1.4 ผลกระทบต่อสารพันธุกรรม

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หลายตัวมีคุณสมบัติเป็นสารก่อกลายพันธุ์ (mutagenic compound) จากการศึกษาล่าสุดพบว่าการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยเฉพาะในเกษตรกรที่มีการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หลายชนิด มีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของโครโมโซม (chromosome aberrations), Sister-chromatid exchange (SCE) และไมโครนิวเคลียส (micronucleus) ในขณะเดียวกันสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หลายชนิดมีความเป็นพิษต่อยีน (genotoxic effect) Soloneski และคณะ (2001) ได้รายงานสารเคมีกำจัดเชื้อราในกลุ่ม Dithiocarbamates ได้แก่ Zineb และ Assurro ซึ่งเป็น commercial formulations หนึ่งของ Zineb ที่ผลิตในประเทศอาเจนตินา เห็นยวนำให้เกิดการผิดปกติของเซลล์ (chromatid-type) และเกิดความผิดปกติของโครโมโซมตามปริมาณของสารที่สัมผัส (dose-independent) แสดงให้เห็นว่าสารเคมีกำจัดเชื้อรานี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของดีเอ็นเอ (DNA)

นอกจากนี้ ชนิพร ปวนอินตา (2543) ได้รายงานผลการวิจัยในหลอดทดลอง (in vitro study) ถึงการเกิดพิษของสารเคมีกำจัดแมลงแลนเนท หรือเมโทมิล (methomyl) ฟุราดาน หรือคาร์โบฟูราน (carbofuran) และทามารอน หรือเมทาไมโดฟอส ต่อยีน พบว่าสารเคมีเหล่านี้ทำให้เกิดการขาดของสายดีเอ็นเอและความผิดปกติเชิงโครงสร้างของโครโมโซม อย่างไรก็ตาม

ระดับการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในภาคสนาม (field study) หรือการสัมผัสจริงในเกษตรกรหรือผู้บริโภคคาดว่าจะมีระดับต่ำกว่าการศึกษาในหลอดทดลองมาก แต่เกษตรกรมักผสมสารเคมีหลายชนิดซึ่งอาจมีผลเสริมกันเกิดขึ้นได้ ซึ่งจากการศึกษาของ Joksic และคณะ (1997) พบการเกิดพิษต่อยีนโดยการตรวจดูความผิดปกติเชิงโครงสร้างของโครโมโซม (chromosome aberrations) การเกิดไมโครนิวเคลียสและ Sister-chromatid exchange (SCE) ในผู้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในสวนองุ่น พบว่าการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ซึ่งเป็นสารผสมที่เกิดพิษต่อสารทางพันธุกรรมในเม็ดเลือดขาวและมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาการสัมผัส นอกจากนี้ Antonucci และคณะ (2000) ได้รายงานผลการศึกษาที่สนับสนุนการเกิดผลกระทบเช่นนี้อีกในคนงานที่ศึกษาในประเทศบราซิล และ Lander และคณะ (2000) ได้ศึกษาในคนงานที่ทำงานในเรือนกระจกในประเทศเดนมาร์ก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์หลายๆ ชนิดจะเกิดพิษต่อสารทางพันธุกรรมในระยะยาวได้

Lucero และคณะ (2000) ได้รายงานการเกิดพิษต่อยีนว่ามีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง จากขนาดของการสัมผัสสารเคมีฯ การใช้เครื่องป้องกันตัว จำนวนชนิดและปริมาณของสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อยีน ความถี่ของการสัมผัสและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม มีผลต่อการดูดซึมของสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย และการเกิดพิษต่อยีน

2.1.5 ผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์

Petrelli และคณะ (2000) ได้รายงานผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ต่อคุณภาพของน้ำเชื้อ (semen quality) พบว่า ทำให้มีการแท้งลูกง่ายในรายที่สามีทำงานฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ Padungtod และคณะ (2000) ได้ทำการศึกษาในคนงานในโรงงานผลิตสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในประเทศจีน พบว่า การสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ทำให้มีปริมาณตัวเชื้ออสุจิลดลงและเคลื่อนไหวได้น้อยลง และยังพบผลกระทบต่อระบบฮอร์โมนเพศชายด้วย

2.1.6 ผลกระทบต่อระบบการทำงานของไต

Kossmann และคณะ (2001) ได้รายงานว่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์มีผลต่อระบบการทำงานของไตในคนงานโรงงานผลิตสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดผงในประเทศโปแลนด์

2.1.7 ผลกระทบต่อตา

Kamel และคณะ (2000) รายงานการศึกษาแบบตัดขวางโดยใช้แบบสอบถามในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพรับจ้างฉีดพ่นสารเคมีฯ จำนวน 154 คน และกลุ่มควบคุม 17,804 คนในมลรัฐไอโอวาและนอร์ทแคโรไลนา ประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ. 1994-1996 พบว่า ผู้ฉีดพ่น

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่เป็นสารกำจัดเชื้อรา มีความเสี่ยงต่อการมีเลนส์จอตาเสื่อม 1.8 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI; 1.3, 2.6) และพบว่ามีความสัมพันธ์กับการฉีดพ่นสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตซึ่งเป็นกลุ่มสารเคมีที่ใช้เป็นส่วนใหญ่แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยสรุปว่าการสัมผัสสารเคมีกำจัดเชื้อราและแมลงอาจเพิ่มความเสี่ยงการเกิดเลนส์จอตาเสื่อม

2.1.8 ผลกระทบโดยทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืด

Senthilselvan และคณะ (1992) ได้รายงานการศึกษาในเกษตรกรชาย ประเทศแคนาดา จำนวน 1,939 คน ที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ พบว่า มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหอบหืดเท่ากับ 1.8 และมีความสัมพันธ์กับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มคาร์บาเมตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI; 1.1, 3.1, $p=0.02$)

2.1.9 ผลกระทบโดยทำให้เกิดโรคผิวหนัง

เกษตรกรที่เป็นแรงงานต่างด้าวเช่นในประเทศสหรัฐอเมริกามีปัญหาด้านสุขภาพและการแสวงหาการรักษา ดังเช่นการศึกษาโดย Das และคณะ (2001) ได้รายงานการศึกษาในเกษตรกรต่างด้าวในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อดูการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ พบว่าเกษตรกรต่างด้าวมีปัญหาโรคผิวหนังมากที่สุด ส่วนการแสวงหาการรักษาของแรงงานต่างด้าวเหล่านี้มีน้อย ผู้วิจัยยังได้เสนอแนะว่าควรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่มีพิษน้อย มีการป้องกันที่ดี และควรมีการพัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่สาธารณสุขด้านการรักษาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

2.1.10 ผลกระทบต่อระบบเมตาบอลิซึมในร่างกายและเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดมี 2 ชนิด คือ Pseudocholinesterase (BChE) ในพลาสมาและ Acetylcholinesterase (AChE) ในเม็ดเลือดแดง ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต โดยระดับการถูกยับยั้งของ BChE มีความแปรปรวนในแต่ละบุคคลค่อนข้างมาก ถึงแม้ระดับของ BChE จะมีปริมาณต่ำแต่ก็ไม่บ่งชี้การเกิดอาการ (Signs) และอาการแสดง (symptoms) มากนัก โดยทั่วไปการยับยั้งกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์จะเกิดขึ้นตั้งแต่เวลา 2-3 นาที จนถึงนานเป็นชั่วโมงหลังจากที่มีการดูดซึมสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ซึ่งการยับยั้งนี้จะอยู่นานเป็นหลายวันหรือเป็น 2-3 สัปดาห์ สำหรับ AChE จะถูกยับยั้งกิจกรรมการทำงานนานกว่าซึ่งในบางครั้งนานถึง 1-3 เดือน อย่างไรก็ตาม การยับยั้งกิจกรรมการทำงานของเอนไซม์โดยเฉพาะ BChE มีสาเหตุจากปัจจัยอื่นด้วย ได้แก่ กรรมพันธุ์ ผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น ผู้ป่วยโรคตับแข็ง ตับอักเสบ โรคขาดอาหาร โรคพิษสุราเรื้อรัง การสัมผัสสารเคมีอื่นๆ ได้แก่ cocaine, carbon disulfide, organic mercury

compounds รวมทั้งสตรีที่ตั้งครรภ์ หรือรับประทานยาคุมกำเนิด ก็จะทำให้ BChE ต่ำได้เช่นกัน ส่วนกิจกรรมการยับยั้งของ AChE จะได้รับผลกระทบน้อยจากการสัมผัสสารเคมีอื่นๆ ยกเว้นในกรณี ผู้ที่มีภาวะเม็ดเลือดแดงถูกทำลายได้ง่าย ดังนั้น การยับยั้งกิจกรรมของ AChE จึงมีเฉพาะสารเคมีกลุ่มกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Reigart และ Roberts , 1999; Nigg และ Knaak, 2000)

2.1.11 ผลกระทบในระบบสาธารณสุข

การพัฒนาทางสังคมและเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว และขาดการวางแผนที่ดีอาจมีผลกระทบในทางสาธารณสุขโดยเฉพาะในชนบทที่เกษตรกรที่ยังขาดความรู้ในการป้องกันอันตรายจากสารเคมีทางการเกษตรได้ Pol'chenko และคณะ (1990) ได้แนะนำว่าความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุการเจ็บป่วยและการเปลี่ยนแปลงของภาวะทางสุขภาพของประชากร เป็นการสะท้อนความรุนแรงของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์และรองรับการทับถม (loading) ของสารเคมีลงสู่ผืนดินอย่างมหาศาลในพื้นที่ทำการเกษตร

ส่วน Dovzhanski (1995) ได้รายงานว่าการพัฒนาของโครงสร้างทางการเกษตรไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมพร้อมๆ กันนั้นก่อให้เกิดปัญหาทางสุขอนามัยในประชากรในชนบท นอกจากนี้ปัญหาทางการเงินทำให้การจัดการและควบคุมทางนิเวศในพื้นที่ชนบทเกิดปัญหามาก ปัญหาเกิดจากการขาดเครื่องมือทางการเกษตร การใช้สารเคมีทางการเกษตรที่นำเข้าจากต่างประเทศอย่างมากมาโดยขาดการควบคุมดูแล ทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากการประกอบอาชีพ ซึ่งผู้เขียนเน้นว่าการสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมและการเฝ้าระวังมีส่วนช่วยปรับปรุงสภาพการทำงาน และลดอัตราการเจ็บป่วยลงได้

2.2 ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์

ผลกระทบทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการใช้สารเคมีทางการเกษตรพิจารณาได้จากต้นทุนและผลได้ที่เกิดขึ้นจากสารเคมี กล่าวคือ ผลได้จากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์สามารถประมาณได้จากมูลค่าผลผลิตที่สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดการสูญเสีย (avoided crop loses) อันเป็นผลมาจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรดังกล่าว เช่น สารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดเชื้อราและสารประเภทฮอร์โมน ส่วนต้นทุนการใช้สารเคมีทางการเกษตรเมื่อพิจารณาระดับฟาร์มของเกษตรกร (farm-level costs) นั้นหมายความรวมไปถึงต้นทุน 2 ส่วน คือ ต้นทุนค่าสารเคมีทางการเกษตรและต้นทุนที่เป็นค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำสารเคมีทางการเกษตรมาใช้ภายในฟาร์ม ต้นทุนสารเคมีทั้งสองส่วนข้างต้นในทางปฏิบัตินั้นค่อนข้างง่ายต่อการประมาณมูลค่าที่เป็นตัวเงินออกมา อย่างไรก็ตาม สารเคมีทางการเกษตรเกษตรนั้นยังก่อให้เกิดต้นทุนทางสังคม (social costs) ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากผลกระทบภายนอก (externalities) ที่เนื่องมาจากการนำเอาสารเคมีทางการเกษตรมาใช้ภายในฟาร์มด้วย ผลกระทบภายนอกดังกล่าวนี้มักอยู่ในรูปของมลภาวะต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับต่อสภาพแวดล้อมซึ่งผลกระทบส่วนนี้

มักเป็นผลกระทบไม่อยู่ในตลาดปกติ ดังนั้น จึงอยู่นอกเหนือไปจากการที่กลไกตลาด (market mechanism) จะเข้ามาทำหน้าที่ในการจัดสรรให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจได้และผลกระทบที่เกิดขึ้นนี้ไม่เกิดการซื้อขายผ่านระบบตลาดปกติแต่อย่างใด ดังนั้น การวิเคราะห์ต้นทุนผลได้แบบครบถ้วน (full cost-benefit analysis) ของการใช้สารเคมีทางการเกษตรนั้นต้องพยายามให้ครอบคลุมไปถึงผลกระทบภายนอกส่วนนี้ด้วย

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่ผ่านมาในอดีต โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับวิธีการประมาณผลกระทบภายนอก (externalities) ที่เนื่องมาจากการนำเอาสารเคมีทางการเกษตรมาใช้ภายในฟาร์มพบว่า ในทางปฏิบัติมีวิธีการหลายๆวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการประมาณผลกระทบภายนอกของการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ทำให้ได้มาซึ่งเทคนิคต่างๆ ที่เป็นไปได้สำหรับใช้ประมาณมูลค่าผลกระทบทางเศรษฐกิจของผลกระทบภายนอกดังกล่าว นอกจากนี้ยังทำให้ได้มาซึ่งวิธีการประมาณค่าผลกระทบภายนอกดังกล่าวนั้นมาประยุกต์หรือปรับใช้ โดยวิธีการต่างๆ ที่กล่าวมา ได้มีการพิจารณาปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติรวมไปถึงมีการพิจารณาความยากลำบากในการประมาณค่าผลกระทบภายนอกดังกล่าวด้วย

อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีทางการเกษตร เศรษฐกิจและสุขภาพของมนุษย์มีความเชื่อมโยงกันเป็นอย่างมากนับตั้งแต่เริ่มนำเอาสารเคมีทางการเกษตรมาใช้เป็นเวลานานเพื่อปกป้องรักษาไม่ให้พืชผลทางเกษตรเกิดความเสียหายจากการทำลายของแมลงศัตรูพืชที่มีมานับหลายทศวรรษจวบจนถึงช่วงเวลาในปัจจุบัน ประเด็นการเพิ่มผลิตภาพหรือประสิทธิภาพการผลิตในภาคเกษตรกรรมและการค้าระหว่างประเทศนั้น ปัจจุบันได้กลายเป็นประเด็นโดดเด่นในการอภิปรายกันระหว่างนักเศรษฐศาสตร์และถือเป็นประเด็นเชิงเศรษฐกิจที่สำคัญประการหนึ่งซึ่งในปัจจุบันมีแนวโน้มของระดับการเพิ่มความตระหนักถึงผลกระทบภายนอกเชิงลบ (negative Externalities) ของการใช้สารเคมีทางการเกษตรมากขึ้น ในท่ามกลางต้นทุนของผลกระทบภายนอกดังที่กล่าวมานั้น ต้นทุนที่อยู่ในรูปของผลกระทบที่มีต่อระดับสุขภาพของมนุษย์นั้นถือเป็นประเด็นที่มีความสำคัญมากในประเทศกำลังพัฒนาโดยเฉพาะการสัมผัส/การปนเปื้อนสารเคมีทางการเกษตร ดังนั้น ข้อมูลเกี่ยวกับภาระทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการเจ็บป่วยอันเป็นผลเนื่องมาจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรนั้นอาจนำมาซึ่งการตัดสินใจที่มีเหตุผลเชิงเศรษฐศาสตร์มากขึ้น โครงการทางด้านสุขภาพและการทำเขตกรรมที่มุ่งไปสู่การป้องกันการปนเปื้อนและการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรให้น้อยลงหรือนำมาซึ่งการป้องกันสภาวะแวดล้อมที่นำมาซึ่งข้อจำกัดทางด้านการเงินของประเทศที่กำลังพัฒนาเหล่านั้นในการแก้ไขปัญหาและลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลง

มีวิธีการหลายรูปแบบที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อทำการประมาณมูลค่าภาระทางเศรษฐกิจของการเจ็บป่วยที่เนื่องมาจากการใช้และการปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรในประเทศกำลังพัฒนา เช่น วิธีการที่อาศัยการสร้างกรอบแนวคิดที่ตั้งอยู่บนการรับสารพิษมาจากสารเคมีทางการเกษตรโดยพื้นฐานของอาชีพ (occupational agrochemical intoxication) และข้อมูลค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ด้านการรักษาพยาบาลด้านการแพทย์ (medical cost data) ดังผลการศึกษา

ในประเทศคอสตาริกา (Costa Rica) Jansen และคณะ (1998) ซึ่งเป็นนักวิจัยชาวเม็กซิกันได้ทำการประมาณค่าความไม่สามารถทำงานได้ชั่วคราว (temporary disability) และต้นทุนค่าใช้จ่ายและค่ายาที่ใช้ในการรักษาพยาบาลคนงานโดยอาศัยการประมาณมูลค่าออกมาสำหรับกลุ่มเกษตรกรขนาดเล็กโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่เป็นรายละเอียดภาพรวมการใช้สารเคมีกำจัดแมลง โดยทำการสอบถามและสัมภาษณ์ผู้ผลิตสินค้าเกษตรและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวอย่างที่ได้รับสารพิษปนเปื้อนจากสารเคมีกำจัดแมลง ผลการศึกษามีการคำนวณค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลมีการคำนวณออกมาในรูปค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปกลับระหว่างบ้านผู้ป่วยและสถานรักษาพยาบาลหรือสถานอนามัยและจำนวนวันที่ต้องขาดงานของผู้ป่วย

ผลการศึกษาในลักษณะคล้ายคลึงกันได้ดำเนินการในประเทศนิการากัว โดย Castillo และคณะ (1990) มีการคำนวณค่าใช้จ่ายทางตรงที่อยู่ในรูปค่ายารักษาโรคและค่าใช้จ่ายทางอ้อมในการรักษาพยาบาลที่คำนวณออกมาในรูปจำนวนวันที่ต้องขาดงานของผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม ความสนใจในการประมาณต้นทุนของการใช้สารเคมีทางการเกษตรนั้น เริ่มต้นโดยมูลนิธิ Rockefeller และศูนย์กลุ่มที่ปรึกษาการวิจัยทางการเกษตรนานาชาติ (The Centers of the Consultative Group on International Agricultural Research: CGIAR) ในการที่จะประเมินความยั่งยืนของการใช้สารเคมีทางการเกษตรของผู้ผลิตสินค้าเกษตร หลังจากนั้นก็มีการศึกษาในประเทศฟิลิปปินส์ โดย Alvarado และคณะ (1998) โดยความร่วมมือกับศูนย์มันฝรั่งนานาชาติ (The International Potato Center) โดยการวิจัยนี้ได้พยายามที่จะเชื่อมโยงการศึกษาวิจัยการผลิตทางการเกษตรเข้ากับการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมและผลกระทบที่มีต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

Donald และคณะ (2000) ทำการศึกษามูลค่าภาระทางเศรษฐกิจของการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงในพื้นที่สูง ประเทศอิเควดอร์ โดยอาศัยวิธีการทางการแพทย์ในการเฝ้าระวังสุขภาพอย่างใกล้ชิด ผลการศึกษาพบว่า เหตุผลสำคัญของการสัมผัสและการปนเปื้อนสารเคมีทางการเกษตรเกิดขึ้นเนื่องจากการมีงานอาชีพที่จำเป็นต้องสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรดังกล่าวมีประมาณ 33 รายในจำนวนรายชื่อที่เฝ้าระวังทั้งหมด 50 ราย ในจำนวนนี้มีจำนวน 28 รายที่มีการสัมผัสและมีการปนเปื้อนเนื่องจากมีงานในหน้าที่ซึ่งต้องทำงานร่วมกับสารเคมีทางการเกษตรดังกล่าวซึ่งสารเคมีทางการเกษตรที่สัมผัสนั้นมีระดับความเป็นอันตรายที่เกินกว่าร้อยละ 80 ตามการจัดชั้นความเป็นอันตรายประเภทที่ 1 ขององค์การอนามัยโลก ผลจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรดังกล่าวนำมาซึ่งอัตราการเจ็บป่วยที่รุนแรงมากถึงขั้นเป็นการฆ่าตัวตาย (suicide rate) ประมาณ 17.1 ต่อ ประชากร 1 แสนคน และนำมาซึ่งอัตราการตาย (mortality rate) ประมาณ 20.5 ต่อประชากร 1 แสนคน ซึ่งเป็นอัตราที่สูงที่สุดในโลกในช่วงที่ศึกษา ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นอีกว่า ส่วนของมูลค่าเฉลี่ยของต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรนั้นมีค่าค่อนข้างสูงซึ่งแยกออกตามรายการต้นทุนรายการที่สำคัญคือ ค่าใช้จ่ายทางตรง (direct cost) ที่อยู่ในรูปค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายในโครงการประกันสุขภาพทางสังคมซึ่งได้มาจากหน่วยงานภาครัฐที่ให้บริการสาธารณะ (public and social

security health care costs) มีค่าประมาณ 9.85 ดอลลาร์สหรัฐต่อราย นอกนั้นเป็นส่วนค่าใช้จ่ายดูแลสุขภาพส่วนบุคคล (private health care costs) มีค่าประมาณ 8.33 ดอลลาร์สหรัฐต่อรายและเป็นส่วนค่าใช้จ่ายทางอ้อม (indirect costs) ของคนงานที่ทำงานในภาคเกษตรกรรมที่เกิดจากการขาดงาน (costs of work day lost) มีค่าประมาณ 8.33 ดอลลาร์สหรัฐต่อราย ซึ่งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เหล่านี้ เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการดังกล่าวมานั้นพบว่ามีมูลค่าสูงกว่าหรือมากเป็น 5 เท่าของอัตราค่าจ้างแรงงานที่ได้รับเฉลี่ยต่อวันของคนงานในภาคเกษตรกรรมภายในช่วงเวลาเดียวกันซึ่งมีค่าเพียง 1.50 ดอลลาร์สหรัฐต่อรายต่อวัน

นอกจากนี้ผลการศึกษาที่พิจารณาในมุมมองของเศรษฐศาสตร์เชิงนิเวศวิทยายังชี้ให้เห็นอีกว่าผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรนั้น ยังมีมูลค่าผลกระทบที่กว้างขวางมากขึ้นไปอีกแม้ว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรจะนำมาซึ่งการเพิ่มขึ้นของประมาณผลผลิตและผลิตภาพการผลิตในภาคเกษตรกรรมก็ตาม แต่การนำเอาสารเคมีทางการเกษตรมาใช้ขึ้นนั้น ก็นำมาซึ่งผลกระทบภายนอกเชิงลบ (negative externalities) ในหลายรูปแบบเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ผลกระทบภายนอกเชิงลบดังกล่าวเหล่านี้หมายความว่าความรวมไปถึงความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ดินที่ใช้ในการทำเกษตรกรรม ความเสียหายที่เกิดกับการประมง และความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืชและสัตว์ขนาดเล็กรวมไปถึงความเสียหายที่อยู่ในรูปของการลดลงของแมลงต่าง ๆ ซึ่งเป็นแมลงที่ดี มีประโยชน์ต่อการเกษตรกรรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นแมลงที่ช่วยในการควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยกัน

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ของ Wilson และ Tisdell (2001) ชี้ให้เห็นว่า ปรากฏการณ์ที่เกษตรกรยังคงมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งที่สารเคมีทางการเกษตรดังกล่าวมีผลกระทบเชิงลบมากมายก็เพราะว่าเกษตรกรเหล่านี้ส่วนใหญ่ตกอยู่ในมิติการถูกกักกัน (lock-in aspects) ให้อยู่ภายในวัฏวนของการใช้สารเคมีทางการเกษตรตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้วัฏวนดังกล่าวมานั้น เกษตรกรถูกกักกันให้อยู่ภายในระบบการผลิตทางการเกษตรที่ไม่มีความยั่งยืน (unsustainable agricultural system) ตลอดไปภายหลังที่เกษตรกรมีการนำเอาใช้สารเคมีทางการเกษตรมาปรับใช้ภายในฟาร์ม ทั้งนี้เนื่องจากว่าเกษตรกรจะมีต้นทุนสูงมากในการหันกลับมาใช้ระบบการผลิตทางการเกษตรที่มีความยั่งยืนมากกว่า ซึ่งการหันกลับไปใช้ระบบที่ดีและมีความยั่งยืนมากกว่าจำเป็นต้องอาศัยการปฏิบัติที่เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างพร้อมเพรียงกันซึ่งต้องเกิดขึ้นภายในช่วงระยะเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกันจึงจะทำให้สามารถหลีกเลี่ยงความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นอันเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงที่ดำเนินการไปไม่พร้อมกันนั้น

Dung และ Dung (2503) ทำการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในกระบวนการผลิตข้าวในบริเวณราบลุ่มแม่น้ำโขง ของประเทศเวียดนาม โดยอาศัยข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจฟาร์มเกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกข้าว โดยอาศัยเทคนิคการถดถอยแบบโลจิสต์ (logit regression) มาเป็นเครื่องมือในศึกษาและคำนวณผลิตภาพการผลิต นอกจากนี้ยังทำการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ที่กำหนดประสิทธิภาพการผลิตข้าวของประเทศเวียดนาม ขณะที่ผลกระทบเชิงลบจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่มีต่อสุขภาพของเกษตรกรได้

อาศัยการวัดค่าเฉลี่ยของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงและฟังก์ชันการตอบสนองของปริมาณการใช้เฉลี่ยของสารเคมี (means of dose-response function) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในกระบวนการผลิตข้าวมีระดับและปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับที่สูงกว่าระดับและปริมาณที่เหมาะสมที่นำมาซึ่งระดับกำไรสูงสุด (profit maximization) นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การใช้สารเคมีกำจัดแมลงในการผลิตข้าวมีผลกระทบเชิงลบอย่างมีนัยสำคัญต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรโดยมีจำนวนครั้งในการสัมผัสมากกว่าระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่สัมผัส นอกจากนี้ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ยังมีจำนวนครั้งและระดับความเข้มข้นของสารเคมีที่เกษตรกรใช้และสัมผัสมากเกินไป จะยิ่งทำให้ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพหรือการรักษาพยาบาลของเกษตรกรและครัวเรือนเกษตรกรเพิ่มมากขึ้น ผลการศึกษาชี้ให้เห็นอีกว่า เนื่องจากผลได้ทางเศรษฐกิจ (economic gains) ที่เกิดจากประหยัดจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่ลดลงและการลดลงของต้นทุนค่าใช้จ่ายหรือค่ารักษาพยาบาลรวมกันแล้วมีมูลค่ามากกว่าการลดลงของผลผลิตภาพการผลิตข้าว ดังนั้น การคิดภาษีร้อยละ 33.4 กับราคาขายของสารเคมีกำจัดแมลงในประเทศเวียดนามจึงเป็นสิ่งที่รัฐบาลควรดำเนินการ เพราะจะทำให้มีการลดปริมาณการใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารเคมีกำจัดแมลง

Hossain และ คณะ (2000) ทำการศึกษามูลค่าของค่าใช้จ่ายสารเคมีกำจัดแมลงภายใต้ระบบการทำฟาร์มที่มีการปลูกข้าวและพืชผัก ของเกษตรกรขนาดเล็กที่มีรายได้ต่ำในประเทศบังคลาเทศ โดยอาศัยการสำรวจครัวเรือนเกษตรกร 400 ครอบครัวย ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า เกิดความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญขึ้นระหว่างค่าใช้จ่ายสารเคมีกำจัดแมลงที่นำมาใช้ในระบบการทำฟาร์มและปัจจัยต่างๆ ที่อธิบายลักษณะฟาร์มของเกษตรกร เช่น ขนาดฟาร์ม รายได้นอกภาคเกษตรกรรม และระดับการผลิตพืชผักเพื่อเป็นการค้า

Rahman (2003) ทำการศึกษาผลการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในระดับฟาร์มของเกษตรกรในประเทศบังคลาเทศ โดยเน้นไปที่ปัจจัยต่างๆ ที่กำหนดปริมาณการใช้สารเคมีและความตระหนักของเกษตรกรเกี่ยวกับอันตรายในการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยสำรวจเกษตรกรตัวอย่างจาก 21 หมู่บ้านที่มาจาก 3 ภูมิภาคหลักที่มีการใช้สารเคมีในการผลิตสินค้าเกษตร ผลการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีนั้นมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 7.7 ของมูลค่าผลผลิตฝ้าย ค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีนั้นมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 2.6 ของมูลค่าพืชผัก ค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีนั้นมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 2.5 ของมูลค่ามันฝรั่ง ค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีนั้นมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 1.8 ของมูลค่าผลผลิตข้าว ค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีนั้นมีสัดส่วนประมาณร้อยละ 1.6 ของมูลค่าผลผลิตพริก และค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีนั้นมีสัดส่วนประมาณน้อยกว่าร้อยละ 1 ในพืชอื่นๆ ทั้งธัญพืชและที่ไม่ใช่ธัญพืช ผลการศึกษาชี้ให้เห็นอีกว่า ร้อยละ 73 ของเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างน้อย 1 ครั้งต่อหนึ่งฤดูการผลิต กระบวนการผลิตพืช เช่น ข้าว มันฝรั่ง พริก ผักและฝ้ายนั้นเป็นพืชหลักที่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมาก เกษตรกรส่วนใหญ่มีแนวโน้มจะใช้สารเคมีกำจัดแมลงทดแทนปุ๋ยเคมีซึ่งสังเกตได้จากผลการศึกษาที่พบว่าเกิดผลกระทบเชิงบวกของราคาปุ๋ยต่อปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง นอกจากนี้มีลักษณะและปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงนั้นยังมีความแปรปรวนไปตาม

ภูมิภาคต่างๆ ของประเทศด้วย นโยบายที่รัฐควรดำเนินการเพื่อให้เกิดการควบคุมและกระตุ้นให้มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างมีประสิทธิภาพคือ การเพิ่มความตระหนักของเกษตรกรในผลกระทบเชิงลบที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงควบคู่ไปกับการขยายการใช้เทคนิค IPM (Integrated pest management) เพื่อให้เป็นเสมือนเกราะป้องกันให้เกษตรกรที่ยากจนทำการเกษตรกรรมเพื่อเลี้ยงชีพให้มีความยั่งยืนมากขึ้น

Maumbe และ Swinton (2003) ศึกษาต้นทุนทางด้านสุขภาพที่แฝงเร้น (hidden health costs) อยู่จากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกฝ้ายรายย่อยในประเทศซิมบับเว ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ผลจากการชั่งน้ำหนักระหว่างผลได้ต่างๆ ที่หลากหลายซึ่งเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในกระบวนการผลิตฝ้ายพบว่า เกษตรกรมีสุขภาพอนามัยซึ่งตกอยู่ในภาวะอันตราย มีลักษณะอาการเจ็บป่วยที่รุนแรงที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการรักษาอาการเจ็บป่วย ซึ่งผลจากการสำรวจเกษตรกรจำนวน 280 รายที่ปลูกฝ้ายใน 2 ตำบลของประเทศซิมบับเว ชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรผู้ผลิตฝ้ายมีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้นในรูปค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายทางอ้อมในการรักษาสุขภาพอนามัยรวมไปถึงการรักษาอาการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเฉลี่ยประมาณ 180-360 ดอลลาร์ซิมบับเว ซึ่งมูลค่าดังกล่าวของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพนี้มีมูลค่าเท่ากับร้อยละ 45 และร้อยละ 83 ของรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน ผลการประมาณค่าใช้จ่ายทางด้านรักษาสุขภาพอนามัยดังกล่าวที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลงคือผลการประมาณมูลค่าต่ำที่สุดเท่านั้น เนื่องจากการประมาณมูลค่าดังกล่าวไม่ได้มีการประมาณค่าผลกระทบของสารเคมีกำจัดแมลงที่นำมาซึ่งการเจ็บป่วยเรื้อรังยาวนาน (chronic pesticide health effects) และความเจ็บป่วยทุพพลภาพ รวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นตัวเงินอื่นๆ ด้วย

Cole และคณะ (2000) ได้รายงานผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์จากการเจ็บป่วยที่เกิดจากการเกิดพิษสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ประเทศเอกวาดอร์ พบว่า การเฝ้าระวังการเกิดพิษในพื้นที่ปลูกมันฝรั่งในบริเวณพื้นที่สูงของประเทศเอกวาดอร์ ระหว่างปี ค.ศ. 1991-1992 พบ 171 คนต่อ 100,000 คน เกิดการเจ็บป่วยจากการสัมผัสสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตและทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายจากการเจ็บป่วย โดยมีค่าใช้จ่ายตรงด้านความมั่นคงทางสังคม (social security health costs) ประมาณ 403.85 บาทต่อคน (9.85 เหรียญสหรัฐ ต่อคน) ใช้อัตราแลกเปลี่ยน 1 เหรียญสหรัฐ เท่ากับ 41 บาท) ค่าใช้จ่ายส่วนตัวด้านสุขภาพ (private health costs) ประมาณ 341.53 บาทต่อคน (8.33 เหรียญสหรัฐ ต่อคน) ค่าเสียเวลาทางอ้อม (lost-time indirect cost) ประมาณ 341.53 บาทต่อคน (8.33 เหรียญสหรัฐต่อคน) ซึ่งค่าใช้จ่ายเหล่านี้มากกว่าค่าใช้จ่ายต่อวันที่เกษตรกรได้รับมากกว่า 5 เท่า ซึ่งคือประมาณ 61.50 บาทต่อคน (1.50 เหรียญสหรัฐต่อคน)

จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุข ปี พ.ศ. 2539 พบว่ามีผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์สูงสุดในภาคเหนือ รองลงมา คือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ จำนวน 13.78, 3.42, 1.94 และ 1.34 ต่อประชากร 100,000 คนตามลำดับ โดยผู้ป่วยทั้งหมดร้อยละ 55 ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉพาะกลุ่มออร์

กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 25 ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดวัชพืช และร้อยละ 13 ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมตส์

สารเคมีทางการเกษตรยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรโดยตรง เช่น การศึกษาค่าใช้จ่ายทางด้านสุขภาพของเกษตรกร 48 ราย ใน ตำบลเจดีย์หลวง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย โดยแบ่งอาการเจ็บป่วยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 อาการเป็นพิษที่เกิดขึ้นขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี ระยะที่ 2 อาการที่เกิดขึ้นภายหลังการฉีดพ่นไม่เกิน 3 วัน และระยะที่ 3 อาการเป็นพิษที่เกิดขึ้นหลังฉีดพ่นไปแล้ว 3 วัน พบว่าร้อยละ 54.1 มีอาการเป็นพิษขณะที่ทำการฉีดพ่นสารเคมี และร้อยละ 40.7 มีการเจ็บป่วยเกิดขึ้นในระยะที่ 3 ภายหลังการฉีดพ่นไปแล้ว 3 วัน เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยจากการปลูกผัก 14,561 บาทต่อปี โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยด้านสุขภาพของเกษตรกรที่เจ็บป่วย 288 บาทต่อครั้ง เจ็บป่วยจนต้องรับการรักษาในโรงพยาบาล 5,701 บาท ต่อครั้ง และมีค่ารักษาทางด้านจิตใจ 286 บาทต่อครั้ง

2.3 การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรและผลกระทบต่อสุขภาพในประเทศไทย

2.3.1 การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรในแหล่งน้ำ

การเพาะปลูกพืชผัก ผลไม้ต่างๆ ในประเทศไทยยังขึ้นอยู่กับการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตเป็นส่วนใหญ่ ผักเป็นพืชชนิดหนึ่งที่นิยมปลูกกันมากเนื่องจากมีอายุสั้น ทำให้ขายได้เร็วและได้ผลตอบแทนดี แต่ผักหลายชนิดมีโรคและแมลงศัตรูพืชมาก ทำให้เกษตรกรมีโอกาสสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าหากเกษตรกรขาดการป้องกันการสัมผัสที่เหมาะสม ขณะเดียวกันผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งผู้บริโภคก็มีโอกาสสัมผัสสารเคมีจากการตกค้างในผลผลิตไปด้วย ดังรายงานการวิจัยของทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ (2542) พบว่าการใช้พาราควอต (paraquat) ซึ่งมักรู้จักกันในชื่อทางการค้าว่ากรัมมอกโซน (Gramoxone) ในบริเวณที่มีการปลูกผักในเขตตำบลสันทราย อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ามีการปนเปื้อนสารเคมีดังกล่าวในบ่อน้ำดิน (ร้อยละ 20) และน้ำผิวดิน (ร้อยละ 80) ในระดับที่เกินระดับมาตรฐานน้ำดื่ม คือ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร แสดงว่าพาราควอตที่ใช้ในแปลงผักในสวนสามารถเข้าไปปนเปื้อนในบ่อน้ำดินใกล้บ้านได้

2.3.2 การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรในผลผลิต

ในด้านการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตนั้น โอพาร รัชมี (2544) ได้ทำการสำรวจในปี พ.ศ. 2544 ซึ่งเป็นการศึกษาการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงด้วยชุดตรวจอย่างง่ายของกระทรวงสาธารณสุข (ชุดตรวจจีที) ในผลผลิตเกษตรที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2544 เป็นตัวอย่างผักทั่วไป 49 ตัวอย่าง ผักปลอดสารกำจัดแมลง 51 ตัวอย่าง ตัวอย่างทั้งหมดพบสารตกค้างในระดับปลอดภัย โดยผักทั่วไปมีค่าเฉลี่ยระดับการตกค้างสูงกว่าผักปลอดสารกำจัดแมลง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

แต่เป็นที่น่าสนใจว่าในตัวอย่างผักปลอดสารกำจัดแมลงนั้น ผักคะน้ามีระดับการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงสูงกว่ากะหล่ำปลีและกวางตุ้ง โดยมีค่าจากการทดสอบ (% inhibition) เป็นร้อยละ 9.33 7.40 และ 3.23 ตามลำดับ

2.3.3 การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเลือด

ด้านการปนเปื้อนในคนโดยการตรวจเลือดนั้น พิสนท์ ศรีบัณฑิตและคณะ (2542) ได้ทำการทดสอบระดับการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงโดยใช้กระดาษทดสอบของกระทรวงสาธารณสุขในกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 242 คน ในปี 2541 พบระดับการปนเปื้อนในระดับที่มีความเสี่ยงร้อยละ 27.3 และไม่ปลอดภัยร้อยละ 1.2 วารุณี จิตอารี และคณะ (2544) รายงานเรื่องการแพ้พิษจากสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มผู้บริโภคอาหารมังสวิรัตและผู้บริโภคอาหารทั่วไปโดยใช้กระดาษทดสอบของกระทรวงสาธารณสุขเช่นเดียวกันในกลุ่มผู้บริโภคอาหารมังสวิรัต 21 ราย พบมีระดับการปนเปื้อนของสารเคมีในระดับที่มีความเสี่ยงร้อยละ 28 ส่วนผู้บริโภคทั่วไป 53 ราย มีความเสี่ยงร้อยละ 11 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัญหาเรื่องการตกค้างและการปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรโดยเฉพาะสารเคมีกำจัดแมลงนั้นไม่ได้ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรเพียงอย่างเดียว แต่ยังส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคด้วย

จากการศึกษาของ นงเยาว์ อุดมวงศ์ และคณะ (2543) ในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งได้ทำการศึกษาการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในกลุ่มเกษตรกร 102 ราย โดยใช้กระดาษทดสอบของกระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีระดับการปนเปื้อนของสารเคมีในระดับปกติร้อยละ 49 ระดับปลอดภัยร้อยละ 33.3 และในระดับที่มีความเสี่ยงร้อยละ 17.6 เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างระหว่างระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกับระดับระดับการมีสารเคมีในเลือดของเกษตรกรพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ในเกษตรกรบางกลุ่มที่มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในช่วงที่มีแมลงศัตรูพืชมาก การยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะเกิดมากและเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้ ดังเช่นการศึกษาของ Stuetz (2000) ซึ่งได้รายงานไว้ในวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท เมื่อปี พ.ศ. 2542 ในประเด็นทางพิษวิทยาในเกษตรกรชาวเขาเผ่าม้งซึ่งประกอบอาชีพเกษตรกรรมในเขต อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าร้อยละ 70 ของเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงในสวนลิ้นจี่และกะหล่ำปลี มีระดับของสารเคมีกำจัดแมลงในเลือดในระดับที่ไม่ปลอดภัย การฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงอย่างต่อเนื่องทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงมากขึ้น แสดงว่าการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงของเกษตรกรเป็นสาเหตุสำคัญในการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kunstadter และคณะ (2001) ซึ่งทำการสำรวจสุขภาพของชาวเขาเผ่าม้งในหมู่บ้านเดียวกัน เมื่อปี พ.ศ. 2543 แต่เป็นการสำรวจในกลุ่มประชากรที่ใหญ่กว่าและพบว่า ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่ฉีดพ่นหรือไม่ก็ตาม มีระดับสารเคมีกำจัดแมลงในเลือดในระดับที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยสูงมากถึงร้อยละ 69

2.3.4 การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในเลือดและน้ำนมมารดา

ประชาชนในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคที่นำโดยแมลงเช่น มาลาเรีย ได้มีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเพื่อควบคุมแมลงนำโรคเหล่านี้ได้แก่ ดีดีที ซึ่งเป็นสารที่สลายตัวได้ยากและมีการตกค้างในสิ่งแวดล้อมและในตัวมนุษย์ด้วย แม้ได้ระงับการใช้ในการเกษตรมาตั้งแต่ พ.ศ.2537 แล้วแต่ก็ยังสามารถตรวจพบได้ในน้ำเหลืองของมนุษย์อยู่ ดังรายงานของ Prapamontol และคณะ (1994) ซึ่งได้รายงานการตรวจพบดีดีทีและอนุพันธ์ของดีดีทีในพลาสมาของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตจังหวัดแม่ฮ่องสอนและในเขตปลอดการระบาดของไข้มาลาเรียในจังหวัดลำพูนซึ่งเป็นกลุ่มควบคุมพบว่าชาวบ้านที่ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมมีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดแมลงจากการใช้ในทางสาธารณสุขในระดับที่สูงกว่าในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Stuetz และคณะ (2001) ได้รายงานผลการตรวจพบการปนเปื้อนของดีดีทีและอนุพันธ์ของดีดีทีในน้ำนมมารดาชาวเขาเผ่าม้ง จำนวน 25 คน ในเขตอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในระดับที่สูงเกินกว่าระดับปลอดภัยขององค์การอาหารและเกษตรกรรม/องค์การอนามัยโลก (FAO/WHO, 1985X ที่เด็กจะบริโภคได้ (20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน)

2.3.5 ผลกระทบทางสุขภาพจากสารเคมีทางการเกษตร

ภมรทิพย์ อักษรทอง (2545) รายงานว่าเกษตรกรที่ทำสวนลำไย ร้อยละ 96.9 เคยใช้สารเคมีกำจัดแมลงมาก รองลงมาคือร้อยละ 76.9 เคยใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช และเกษตรกรร้อยละ 91.8 เคยใช้สารเคมีกำจัดแมลงผสมกับสารเคมีชนิดอื่นๆ สำหรับอาการเจ็บป่วยทางกายนั้น เกษตรกรร้อยละ 17.7 เคยมีอาการวิงเวียนศีรษะ (เวียนหัว) ร้อยละ 71.4 เคยมีอาการปวดศีรษะ ร้อยละ 28.6 เคยมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ร้อยละ 14.3 เคยมีอาการแน่นหน้าอก และร้อยละ 50 เคยมีอาการอ่อนเพลีย ร้อยละ 57.1 เคยมีอาการเจ็บตา และร้อยละ 7.1 เคยมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ประกอบกับมีเกษตรกรถึงร้อยละ 98.8 เคยใช้สารเคมีทางการเกษตร แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เคยมีอาการเจ็บป่วยทางกายซึ่งอาจเนื่องมาจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร แต่ยังคงขาดข้อมูลการสัมผัส อาการ (sign) และอาการแสดง (symptom) ที่เฉพาะและชัดเจน

ปัญหาผลกระทบด้านสุขภาพที่เกิดจากการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์นั้น มักพบในกลุ่มเกษตรกรที่ใช้สารเคมีนั้นๆ และจากการศึกษาของ Murphy (2004) ได้ระบุปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรว่ามักจะเกิดจากการใช้สารเคมีที่มีพิษร้ายแรงมาก การผสมสารเคมีหลายชนิดที่ฉีดพ่นในแต่ละครั้งอาจทำให้เกิดการเสริมฤทธิ์ทางเคมี อีกทั้งความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น ยิ่งเพิ่มความเป็นอันตรายและเสี่ยงต่อการเสียชีวิตได้สูง ความเสี่ยงอีกประการหนึ่งคือ ความถี่ในการใช้และปริมาณในการสัมผัสต่อสารเคมีป้องกันกำจัด

ศัตรูพืชและสัตว์ ทำให้ปริมาณสารเคมีที่สะสมในร่างกายของเกษตรกรเพิ่มสูงขึ้นจนในที่สุดก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว อาการแพ้พิษที่เกิดจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์โดยเฉพาะกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลิเนสเตอเรสซึ่งมีบทบาทสำคัญในการทำงานของระบบประสาท ทำให้มีอาการอ่อนเพลีย เวียนศีรษะ ตาแดง ปากแห้ง มีอาการเจ็บหน้าอก เหงื่อออก อาเจียน หมดสติ เป็นต้น

จากการศึกษาการกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน (ทิพวรรณ ประภาณกุล และคณะ, 2547) พบว่าเกษตรกรมีรายได้สุทธิต่อครัวเรือนจากการทำการเกษตรประมาณ 17,500 บาทต่อปี และรวมรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเป็นเงิน 29,250 บาทต่อปี ในขณะที่รายได้โดยเฉลี่ยของครัวเรือนเกษตรกรทั่วประเทศและของภาคเหนือในปี พ.ศ. 2544-2545 คือ 31,646 บาท และ 28,723 บาท ตามลำดับ (ข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติ) และพบว่าเกษตรกรทำสวนผักและเคยฉีดพ่นสารเคมีฯ ร้อยละ 71.19 เคยมีอาการเหนื่อย ร้อยละ 66.10 มีอาการปวดเมื่อยร่างกาย ร้อยละ 57.63 มีอาการชาปลายมือปลายเท้า ร้อยละ 55.93 มีอาการปวดศีรษะ และร้อยละ 49.15 มีอาการวิงเวียนศีรษะและหน้ามืด ในขณะที่เกษตรกรทำสวนลำไยและเคยฉีดพ่นสารเคมีฯเคยมีอาการปวดเมื่อยร่างกายมากที่สุด ร้อยละ 43.86 เหนื่อยร้อยละ 33.33 ตามด้วยอาการปวดศีรษะร้อยละ 31.58 ชาปลายมือปลายเท้าร้อยละ 24.56 และวิงเวียนศีรษะหน้ามืด ร้อยละ 24.56 เกษตรกรที่เคยฉีดพ่นสารเคมีในการทำสวนหรือทำไร่ที่เป็นพืชที่ต่างชนิดกัน จะได้รับผลกระทบทางสุขภาพแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิด ขนาด ความถี่ของการใช้สารเคมีทางการเกษตร และการป้องกันการสัมผัสสารเคมีฯ เข้าสู่ร่างกาย

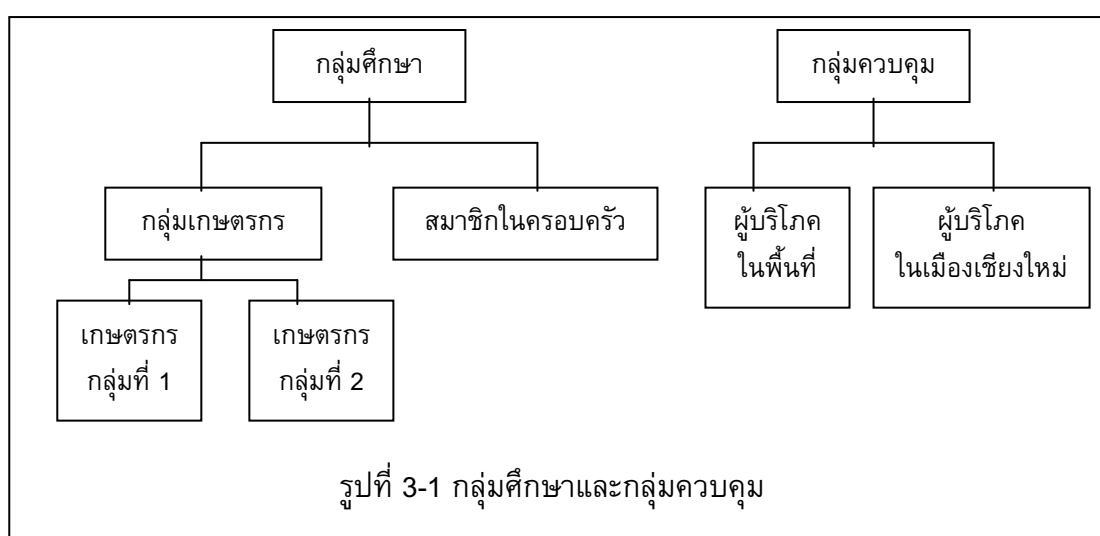
บทที่ 3

วิธีวิจัย (research methodology)

3.1 รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยแบบศึกษาติดตามไปข้างหน้า (prospective follow-up study) ในกลุ่มศึกษาซึ่งประกอบด้วย เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว และกลุ่มควบคุม ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริโภคในพื้นที่ และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ (รูปที่ 3-1)

ระยะเวลาการศึกษาติดตามข้อมูล 2 ปี โดยศึกษาติดตามข้อมูลจำนวน 3 ครั้งในกลุ่มศึกษา และจำนวน 2 ครั้งในกลุ่มควบคุม โดยช่วงเวลาการติดตามข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3-1



ตารางที่ 3-1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	ช่วงเวลาการติดตาม (follow-up period)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
เกษตรกรกลุ่มที่ 1	/	/	/
เกษตรกรกลุ่มที่ 2	/	/	/
สมาชิกในครอบครัว	/	/	/
ผู้บริโภคในพื้นที่	/	-	/
ผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	/	-	/

3.2 การสำรวจพื้นที่เบื้องต้นเพื่อหากลุ่มและขนาดของตัวอย่างอาสาสมัคร

3.2.1 หลักเกณฑ์การรับอาสาสมัครเข้าโครงการ

3.2.1.1 อาสาสมัครที่เป็นเกษตรกร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีบัตรประชาชนคนไทย
- (2) อายุระหว่าง 18-60 ปี
- (3) เป็นหญิงหรือชาย
- (4) ไม่มีโรคเรื้อรังประจำตัว (วินิจฉัยโดยแพทย์)
- (5) เป็นเจ้าของสวนส้ม หรือ ทำงานในสวนส้ม
- (6) ทำงานในสวนส้มอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์
- (7) ไม่วิกลจริต
- (8) สามารถพูดภาษาไทยภาคกลางหรือภาษาเหนือได้
- (9) ยินดีเข้าร่วมโครงการโดยการลงชื่อในใบยินยอม (consent form)

3.2.1.2 อาสาสมัครที่เป็นสมาชิกในครอบครัวเกษตรกร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีบัตรประชาชนคนไทย
- (2) อายุตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป
- (3) เป็นหญิงหรือชาย
- (4) ไม่มีโรคเรื้อรังประจำตัว (วินิจฉัยโดยแพทย์)
- (5) เป็นบุคคลในครอบครัว เช่น พ่อ แม่ ลูกหรือ ญาติที่อยู่ร่วมในครอบครัว
- (6) ไม่ได้ทำงานในสวนส้ม
- (7) ไม่วิกลจริต
- (8) สามารถพูดภาษาไทยภาคกลางหรือภาษาเหนือได้
- (9) ถ้ามีอายุต่ำกว่า 18 ปีต้อง ได้รับการยินยอมจากพ่อ แม่ หรือผู้ปกครองให้เข้าร่วมโครงการ โดยการลงชื่อร่วมในใบยินยอม (consent form)

3.2.1.3 อาสาสมัครที่เป็นผู้บริโภคร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- (1) มีบัตรประชาชนคนไทย
- (2) อายุระหว่าง 18-60 ปี
- (3) เป็นหญิงหรือชาย
- (4) ไม่มีโรคเรื้อรังประจำตัว (วินิจฉัยโดยแพทย์)
- (5) ไม่ทำงานในสวนที่มีการใช้สารเคมีมากกว่า 1 วันต่อเดือน
- (6) ไม่วิกลจริต
- (7) สามารถพูดภาษาไทยภาคกลางหรือภาษาเหนือได้
- (8) ยินดีเข้าร่วมโครงการโดยการลงชื่อในใบยินยอม (consent form)

3.2.2 กลุ่มและขนาดตัวอย่างของเกษตรกร

3.2.2.1 การสำรวจหาอาสาสมัครเบื้องต้น

ทำการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น ใน 3 อำเภอ คือ อำเภอฝาง อำเภอแม่ฮาด และอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามครอบคลุมเกษตรกรจำนวน 957 ครอบครัว ได้รับความร่วมมือจากกำนันและผู้ใหญ่บ้านทั้ง 3 อำเภอ และจากการนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์ที่ต้องการในขั้นตอนแรก คือ เป็นเกษตรกรที่มีสมาชิกในครอบครัวอย่างน้อย 3 คน ซึ่งสมาชิกในครอบครัว ต้องประกอบด้วย เกษตรกรคนที่ 1 และเกษตรกรคนที่ 2 ที่ทำสวนส้มด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ และสมาชิกในครอบครัวคนที่ 3 ต้องไม่ทำสวน พบว่าเหลือแบบสอบถามที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 550 ครอบครัว จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยหลักเกณฑ์ในขั้นตอนที่ 2 คือ เป็นสวนส้มขนาดเล็กคือมีพื้นที่น้อยกว่า 20 ไร่ และทำสวนส้มตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป พบว่ามีแบบสอบถามที่เข้าเกณฑ์ทั้งหมด 297 ครอบครัว จากนั้นก็นำไปคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีทางสถิติ ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มแบบเป็นสัดส่วน (proportional sampling) ทั้งหมด 60 ครอบครัว (ต้องการ 50 ครอบครัว) โดยมีรายละเอียด คือ

ตำบลปงดำ อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่	5 ครอบครัว
ตำบลแม่ข่า อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	15 ครอบครัว
ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	20 ครอบครัว
ตำบลแม่สุน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	7 ครอบครัว
ตำบลสันทราย อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	8 ครอบครัว
ตำบลแม่นาวางและ ตำบลแม่สาว อำเภอแม่ฮาด จังหวัดเชียงใหม่	5 ครอบครัว
รวมทั้งหมด	60 ครอบครัว

3.2.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

ดำเนินการลงพื้นที่เพื่อค้นหาอาสาสมัครตามรายชื่อที่สุ่ม 60 ครอบครัว แต่ เนื่องจากมี ปัญหาทั้งในด้านพื้นที่และตัวบุคคลด้านความร่วมมือของอาสาสมัครที่เข้าโครงการฯ จึงได้หาอาสาสมัครจากรายชื่อที่สุ่มได้บางส่วน และอีกส่วนที่เหลือได้จากการติดต่อและประสานงานกับผู้นำชุมชนจนได้อาสาสมัครครบตามจำนวน ดังนี้

ตำบลศรีดงเย็น อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่	7 ครอบครัว
ตำบลแม่ข่า อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	21 ครอบครัว
ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	7 ครอบครัว
ตำบลสันทราย อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่	10 ครอบครัว
ตำบลแม่สาว อำเภอแม่ฮาด จังหวัดเชียงใหม่	5 ครอบครัว
รวมทั้งหมด	50 ครอบครัว

แผนที่พื้นที่ศึกษาอยู่ในภาคผนวกที่ 1

3.2.3 กลุ่มและขนาดตัวอย่างของผู้บริโภค

3.2.3.1 กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ได้โดยการประกาศทางเว็บไซต์ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และแผ่นใบปลิว ได้อาสาสมัครผู้บริโภคทั้งหมด 54 คน เป็นชาย 26 และหญิง 28 คน

3.2.3.2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ที่ศึกษา ได้ประสานผ่านทางกำนัน และผู้ใหญ่บ้านในหมู่บ้านที่มีกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร ได้อาสาสมัครผู้บริโภคทั้งหมด 68 คน เป็นชาย 31 คน และหญิง 37 คน

3.3 การเก็บข้อมูล

3.3.1 การสัมภาษณ์

3.3.1.1 อาสาสมัครที่เป็นเกษตรกร

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ เพื่อเก็บข้อมูลด้านสารเคมีทางการเกษตร ด้านภาวะทางโภชนาการ ด้านสุขภาวะ และด้านข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ โดยทีมนักวิจัยซึ่งมีความเข้าใจในแบบสัมภาษณ์และดำเนินการร่วมกับอาสาสมัครสาธารณสุขหมู่บ้าน (อสม.) และเจ้าหน้าที่สถานีอนามัยในตำบล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในชุมชน

3.3.1.2 อาสาสมัครที่เป็นสมาชิกในครอบครัวของเกษตรกร

ไม่มีการสัมภาษณ์

3.3.1.3 อาสาสมัครผู้บริโภค

ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์ ด้านสารเคมีทางการเกษตร สารเคมีที่ใช้ภายในบ้าน ด้านภาวะทางโภชนาการ และด้านสุขภาพ โดยอาสาสมัครผู้บริโภคเป็นผู้ตอบแบบสอบถามเองโดยมีทีมคณะนักวิจัยคอยให้คำปรึกษา

รายละเอียดแบบสัมภาษณ์ ชุดต่างๆ อยู่ในภาคผนวก 2

3.4 การตรวจเลือด

3.4.1 การตรวจเลือดเกษตรกร

เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่บริเวณข้อพับแขนประมาณ 15 มิลลิลิตร (มล.) โดยใช้หลอดสูญญากาศที่มี Sodium heparin เป็นสารกันเลือดแข็งตัว และแบ่งเลือดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้

- (1) ส่งเลือด 2 มล. เพื่อตรวจหา Chromosome aberrations ในเม็ดเลือดขาว ที่ห้องปฏิบัติการของภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (2) ส่งเลือด 3 มล. เพื่อตรวจทางเคมีคลินิกที่ศูนย์บริการเทคนิคการแพทย์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยตรวจเอ็นไซม์เพื่อการทำงานของตับ คือ Alkaline phosphatase (ALP), Aspartate aminotransferase (AST)

หรือ SGOT), Alanine aminotransferase (ALT หรือ SGPT) และตรวจนับเม็ดเลือด (Complete blood cells count, CBC)

- (3) นำเลือด 5 มล. ไปปั่นแยกเอาพลาสมาเพื่อตรวจสอบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัณฐานกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine pesticides) โดยใช้วิธี Gas chromatographic method ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Prapamontol และ Stevenson (1991)
- (4) นำเลือด 5 มล. ไปปั่นแยกพลาสมาและเม็ดเลือดแดงโดยเม็ดเลือดแดงจะนำไปล้างอีก 2 ครั้งด้วย Phosphate buffer saline (PBS), pH 7.4 และตรวจการทำงานโดยการวัดกิจกรรม (activities) ของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในพลาสมา (butyrylcholinesterase, BChE) และในเม็ดเลือดแดง (acetyl cholinesterase, AChE) โดยวิธีของ Ellman (1960) และปรับปรุงวิธีโดย Seto และ Shinohara (1988), Seto (1997) (ทำที่ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) ทำการทดสอบดูสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตปนเปื้อนในเลือดโดยการทดสอบกับกระดาษทดสอบ (reactive paper) ขององค์การเภสัชกรรม กระทรวงสาธารณสุข (ทดสอบที่ห้องปฏิบัติการพิษวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

3.4.2 การตรวจเลือดสมาชิกในครอบครัวเกษตรกร

เจาะเลือดจากปลายนิ้วประมาณ 0.2- 0.3 มล. ใส่ในหลอด microcentrifuge tube ขนาด 1.5 มล. ซึ่งมี Sodium heparin เป็นสารกันเลือดแข็งตัว และนำไปปั่นแยกพลาสมาและเม็ดเลือดแดงด้วยเครื่อง Microcentrifuge ที่ 10,000 รอบต่อนาที แยกพลาสมาออกและล้างเม็ดเลือดแดง 2 ครั้งด้วย PBS, pH 7.4 และตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้

- (1) ทดสอบดูสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตที่ปนเปื้อนในเลือดโดยการทดสอบกับกระดาษทดสอบขององค์การเภสัชกรรม กระทรวงสาธารณสุข
- (2) ตรวจวัดกิจกรรมของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE) และในพลาสมา (BChE) โดยวิธีของ Ellman และปรับปรุงวิธีโดย Seto

3.4.3 การตรวจเลือดผู้บริโภคร

เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่บริเวณข้อพับแขนประมาณ 15 มล. โดยใช้หลอดสุญญากาศที่มี Sodium heparin เป็นสารกันเลือดแข็งตัว และแบ่งเลือดเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้

- (1) ส่งเลือด 2 มล. เพื่อตรวจหา Chromosome aberrations ในเม็ดเลือดขาว

- (2) ส่งเลือด 3 มล. เพื่อตรวจทางเคมีคลินิกที่ศูนย์บริการเทคนิคการแพทย์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยตรวจเอ็นไซม์เพื่อดูการทำงานของตับ คือ ALP, AST และ ALT และตรวจนับเม็ดเลือด (CBC)
- (3) นำเลือด 5 มล. ไปปั่นแยกเอาพลาสมาเพื่อตรวจสอบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีน โดยใช้วิธี Gas chromatographic method ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Prapamontol และ Stevenson (1991)
- (4) นำเลือด 5 มล. ไปปั่นแยกพลาสมาและเม็ดเลือดแดงโดยเม็ดเลือดแดงจะนำไปล้างอีก 2 ครั้งด้วย Phosphate buffer saline (PBS), pH 7.4 และตรวจทางห้องปฏิบัติการดังนี้
 - (4.1) ทดสอบดูสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตปนเปื้อนในเลือดโดยการทดสอบกับกระดาษทดสอบ ขององค์การเภสัชกรรม กระทรวงสาธารณสุข
 - (4.2) ตรวจวัดกิจกรรมของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเม็ดเลือดแดง (AChE) และในพลาสมา (BChE) โดยวิธีของ Ellman และปรับปรุงวิธีโดย Seto

3.5 การตรวจปัสสาวะ

เก็บปัสสาวะอาสาสมัครทุกกลุ่มคนละปริมาณ 10 มล. ยกเว้นอาสาสมัครผู้หญิงที่กำลังมีประจำเดือน ทำการทดสอบด้วย Combistix SG reagent Strips for urinalysis ของบริษัท Bayer โดยอ่านผลจากการเปลี่ยนแปลงของแถบสีที่ปรากฏข้างขวด ซึ่งได้ทดสอบ 4 ชนิด คือ ความถ่วงจำเพาะ น้ำตาลกลูโคส โปรตีน และ ความเป็นกรดต่างของปัสสาวะ

3.6 การตรวจสุขภาพ

การตรวจวัดความดันโลหิตและการตรวจสุขภาพทั่วไปโดยแพทย์ โดยได้รับความอนุเคราะห์แพทย์จากโรงพยาบาลทั้ง 3 อำเภอในพื้นที่มาร่วมดำเนินการ การตรวจสุขภาพประกอบด้วย การซักประวัติการเจ็บป่วยในอดีตและปัจจุบันของครอบครัว ประวัติทั่วไป เช่น สูบบุหรี่ ดื่มสุรา และการตรวจร่างกายตามระบบต่างๆ ได้แก่ ผิวหนัง ผม หู ตา คอ จมูก และระบบอื่นๆ

3.7 การประเมินภาวะโภชนาการ

ประกอบด้วย 2 วิธี คือ

3.7.1 การวัดสัดส่วนของร่างกาย (anthropometric Assessment)

การวัดสัดส่วนของร่างกายประกอบด้วย การวัดส่วนสูง การชั่งน้ำหนัก การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness) บริเวณกล้ามเนื้อ ต้นแขนหลังแขน (triceps) ใต้สะบัก (subscapular) และน่อง (calf)

3.7.2 การประเมินการบริโภคอาหาร

โดยใช้แบบสัมภาษณ์ความถี่การบริโภค (semi-quantitative frequency questionnaires) อาหารและเครื่องดื่มต่างๆ ที่บริโภคในช่วง 7 วันที่ผ่านมา โดยระบุความถี่ และขนาดหรือปริมาณอาหารที่ได้บริโภค

3.8 การจัดทำคู่มือสำหรับเกษตรกรสวนส้ม

- 3.8.1 ร่างรูปแบบการประเมินผลกระทบสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรด้วยตนเอง จากข้อมูลอาการเจ็บป่วยของกลุ่มเกษตรกร
- 3.8.2 รวบรวมความรู้ด้านการใช้สารเคมีทางการเกษตร การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์

3.9 การหาแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพ

- 3.9.1 เข้าพบและเสนอรายงานความก้าวหน้าการวิจัย ให้หัวหน้าส่วนราชการ ได้แก่ นายอำเภอ ผู้อำนวยการโรงพยาบาล หัวหน้าสถานีอนามัยในพื้นที่ดำเนินงานได้รับทราบ
- 3.9.2 ประชุมสนทนากลุ่มร่วมกับผู้แทนเกษตรกร ผู้นำชุมชน (กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน) และผู้แทนภาครัฐในพื้นที่ (หัวหน้าสถานีอนามัย ครู) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลการวิจัย สถานการณ์ของปัญหาสารเคมีต่อสุขภาพ
- 3.9.3 รวบรวมข้อเสนอแนะแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อยู่ในชุมชน และผู้บริโภคทั่วไป

3.10 การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

3.10.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัย

3.10.1.1 ข้อมูลเชิงปริมาณด้านสารเคมีทางการเกษตร ได้แก่ ข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตรทั้งชนิดและปริมาณที่ใช้ ได้แก่ (1) สารเคมีกำจัดแมลง (2) สารเคมีกำจัดวัชพืช (3) สารเคมีกำจัดเชื้อราและป้องกันโรคพืชอื่นๆ (4) ปุ๋ยเคมีสูตรต่างๆ (5) ปุ๋ยธรรมชาติ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด (6) สารอาหาร ฮอโมน และแร่ธาตุต่างๆ

3.10.1.2 ข้อมูลการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม

3.10.1.3 ข้อมูลการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ข้อมูลการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด (AChE และ BChE) ข้อมูลชนิดและปริมาณของสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจากการตรวจเลือด

3.10.1.4 ข้อมูลการประเมินภาวะโภชนาการ ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณโดยการวัดสัดส่วนของร่างกาย และการสัมภาษณ์การบริโภคอาหาร

3.10.1.5 ข้อมูลสุขภาวะของเกษตรกร สมาชิกในครอบครัวและผู้บริโภค ได้แก่ สุขภาพกาย (physical health) สุขภาพจิต (mental health) สุขภาพทางสังคม (social health) และ สุขภาพทางจิตวิญญาณ (spiritual health) และข้อมูลเชิงปริมาณจากการตรวจเลือด ปัสสาวะ และการตรวจสุขภาพโดยแพทย์

3.10.2 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

3.10.2.1 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย แสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
ข้อมูลพื้นฐาน - เพศ - อายุ - ระดับการศึกษา - สถานภาพทางครอบครัว - อาชีพ - โรคประจำตัว	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ข้อมูลสารเคมี • ข้อมูลทั่วไป - การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร - การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร - การอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร - ความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร - การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร - การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร - ลักษณะการแต่งตัวขณะฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร - ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร - วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร	- ความถี่, ร้อยละ, การทดสอบความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference) และการทดสอบความแตกต่างสองกลุ่มเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)
• ค่าใช้จ่ายและปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยเรขาคณิต

ตารางที่ 3-1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
● การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายและปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 ของ<u>กลุ่มตัวอย่าง</u>	การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน (two dependent Sample test)
<u>ข้อมูลเศรษฐศาสตร์</u> ● ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีทางการเกษตร ● ค่าใช้จ่ายรวมจากสารเคมีทางการเกษตร เครื่องมือทางการเกษตร แรงงานทางการเกษตร และอุปกรณ์ป้องกันตนเอง ● ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ● วิธีจ่ายค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกร	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเฉลี่ยเรขาคณิต
<u>โภชนาการ</u> ● การวัดสัดส่วนของร่างกาย - ดัชนีมวลกาย - ปริมาณไขมันในร่างกาย ● การประเมินการบริโภค - การได้รับพลังงานและสารอาหารประจำวัน - เปรียบเทียบการได้รับสารอาหารกับปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน - ปริมาณอาหารในหมวดต่างๆ ที่ได้รับประจำวัน	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่อิสระกัน(two independent Sample Test) และการทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม(One way ANOVA)
<u>ด้านสุขภาพ</u> ● ปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร	ความถี่ ร้อยละ
● การเปรียบเทียบปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในกลุ่มที่ติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ กลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่1 กลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference)

ตารางที่ 3-1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
การเปรียบเทียบปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในกลุ่มในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่3 ระหว่างกลุ่มของ เกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างสองกลุ่มเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)
<u>สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของเกษตรกรและผู้บริโภค</u> ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ตรวจพบ	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต
การเปรียบเทียบระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนแต่ละชนิดที่ตรวจพบเกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่อิสระกัน(two independent sample test) และการทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม(one way ANOVA)
<u>ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมา</u>	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด
การเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมาในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องกัน (two dependent sample test)
การเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมาระหว่างกลุ่มของการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	ทดสอบในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม (One way ANOVA)

ตารางที่ 3-1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
<u>การตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (reactive paper)</u> ● การแบ่งเกณฑ์ผลการตรวจ แบ่งเป็น 7 ระดับ คือ - ระดับ 1 หมายถึง มีสารเคมีในเลือดในระดับปกติ (เท่ากับระดับ 1 ในวิธีอ่านผลขององค์การเภสัชกรรม) - ระดับ 2 ถึง 3 หมายถึง มีสารเคมีในเลือดในระดับปลอดภัย (เท่ากับระดับ 2 ในวิธีอ่านผล) - ระดับ 4 ถึง 6 หมายถึง มีสารเคมีในเลือดในระดับเสี่ยง (เท่ากับระดับ 3 ในวิธีอ่านผล) - ระดับ 7 หมายถึง มีสารเคมีในเลือดในระดับไม่ปลอดภัย (เท่ากับระดับ 4 ในวิธีอ่านผล)	ความถี่ ร้อยละ
● การเปรียบเทียบผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ ในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างของสองกลุ่มแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference)
● การเปรียบเทียบผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ ระหว่างกลุ่มของการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างสองกลุ่มเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)

ตารางที่ 3-1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
ผลตรวจสอบสุขภาพจากห้องปฏิบัติการ ● ผลการตรวจนับเม็ดเลือด ● ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของตับ ● ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีน	ความถี่ ร้อยละ
โครโมโซม ● การตรวจนับการแตกหักของโครโมโซม	ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด
● การเปรียบเทียบการตรวจนับการแตกหักของโครโมโซมในการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างของสองประชากรแบบจับคู่ด้วยวิธีของวิลคอกซ์ (The Wilcoxon Signed Rank Test for the Matched Paired Difference)
● การเปรียบเทียบการตรวจนับการแตกหักของโครโมโซมระหว่างกลุ่มของการติดตามครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	การทดสอบความแตกต่างสองประชากรเมื่อตัวอย่างอิสระกันด้วยวิธีของแมนวิทนี (The Mann-Whitney U Test)
ทัศนคติ ● ปัญหาด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร ● บริบทด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร บริบทด้านจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ความถี่ ร้อยละ

ตารางที่ 3-1 สถิติที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

ข้อมูล	สถิติที่ใช้
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความเสี่ยง ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกร (Y)	Pearson correlation, Spearman correlation
ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมี ต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)	Spearman correlation, Binary logistic regression and multiple logistic regression (Stepwise method)
ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมี ต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)	Spearman correlation, Binary logistic regression and multiple logistic regression (Stepwise method)
ความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคอาหาร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมี ต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)	Spearman correlation, Binary logistic regression and multiple logistic regression (Stepwise method)

3.10.2.2 ขั้นตอนการกำหนดตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y)

ขั้นตอนการกำหนดตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) มี 3 ขั้นตอนคือ

(1) ขั้นตอนที่ 1 การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างในเบื้องต้นได้พิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง โดยได้พิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังนี้ คือ ปัญหาสุขภาพทางกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) และพลาสมา (BChE) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (reactive paper) การแตกหักของโครโมโซม ซึ่งจากการพิจารณาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างนั้น ประกอบไปด้วยปัจจัยระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (reactive paper) และ การแตกหักของโครโมโซม สาเหตุที่ไม่นำปัจจัยด้านปัญหาทางสุขภาพกายมาพิจารณาในขั้นต่อไปเนื่องจากการ

ตอบของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม (ผู้บริโภคนิเวศใหม่) มีการเปิดเผยข้อมูลมากกว่ากลุ่มเกษตรกร ซึ่งหากนำปัจจัยด้านปัญหาสุขภาพทางกายมาพิจารณาต่อไปอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ ส่วนปัจจัยด้านระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา (BChE) ไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) หรือ ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) เกิดขึ้นอย่างน้อย 1 ปัจจัย

(2) ขั้นตอนที่ 2 เกณฑ์การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 3-2

(3) ขั้นตอนที่ 3 จากขั้นตอนที่ 2 จะเห็นได้ว่า สามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความเสี่ยง (1) และกลุ่มที่ไม่มีความเสี่ยง (0) ซึ่งในขั้นตอนที่ 3 จะพิจารณาจาก ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพทั้ง 4 ปัจจัยนั้น กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มจะต้องมีปัจจัยที่มีความเสี่ยงอย่างน้อย 2 ปัจจัย และต้องมีปัจจัยด้านระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) หรือ ระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE) เกิดขึ้นอย่างน้อย 1 ปัจจัย

3.11 การจัดทำรูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกร

เพื่อจัดทำรูปแบบที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรสามารถประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรได้ด้วยตนเอง โดยจัดทำร่างรูปแบบจากข้อมูลการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและปัญหาสุขภาพต่างๆ ของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง และสมาชิกในครอบครัวจากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

3.12 การประมวลและวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมเพื่อเสนอแนะในเชิงนโยบาย

เพื่อเสนอแนะในเชิงนโยบาย ดังนั้นในการสรุปโครงการฉบับสมบูรณ์ จึงได้เสนอแนะแนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสุขภาพเกษตรกรสวนส้มและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกชุมชน โดยการจัดประชุมผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อเสนอผลการวิจัยและแนวทางในการจัดการเกษตรสวนส้มเพื่อป้องกันการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรทั้งของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อยู่ในชุมชนและผู้บริโภค เสนอมาตรการทางเลือกในการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร ลดการตกค้างสารเคมีในผลผลิตเกษตรให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย เพื่อให้ผลผลิตส้มเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัย	เกณฑ์	เหตุผล
ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE)	พิจารณาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงจากผลการติดตามครั้งที่ 1 และผลการติดตามครั้งที่ 3 หากกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20% พบว่าจะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	จากการศึกษาจากงานวิจัยต่างๆพบว่าหาก AChE มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 20% พบว่าจะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง
ระดับสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโน คลอรีนในพลาสมา (p,p' -DDE)	พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 พบว่า ถ้า p,p' -DDE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 20 ng/ml จะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	เนื่องจากการศึกษาพบว่าในกลุ่มเกษตรกรจะมีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มควบคุมดังนั้นจึงใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (p,p' -DDE) ของกลุ่มเกษตรกร
การแตกหักของโครโมโซม	พิจารณาจากค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 พบว่า ถ้าการแตกหักของโครโมโซมมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 2% จะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	เนื่องจากการศึกษาพบว่าในกลุ่มเกษตรกรจะมีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มควบคุมดังนั้นจึงใช้ค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของกลุ่มเกษตรกร
ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (reactive paper)	พิจารณาจากค่าที่ได้จากการทดสอบ หากมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 4 จะส่งผลให้สุขภาพมีความเสี่ยง	เนื่องจากเกณฑ์การวัดมาตรฐานของระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบพบว่าหากมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 4 กลุ่มตัวอย่างนั้นจะมีความเสี่ยง

บทที่ 4

ผลการวิจัย (results)

4.1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มเกษตรกร สมาชิกในครอบครัวเกษตรกร และกลุ่มผู้บริโภค ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้งในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว และเก็บข้อมูลจำนวน 2 ครั้งในผู้บริโภคในพื้นที่และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ โดยแบ่งเป็นช่วงเวลาการติดตามได้ 3 ช่วง ดังนี้คือ (ตารางที่ 4-1)

ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 คือช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2547– กันยายน พ.ศ. 2547

ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 คือช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547– กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548

ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 คือช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2548– มิถุนายน พ.ศ. 2548

ตารางที่ 4-1 ช่วงเวลาการติดตามข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	ช่วงเวลาการติดตาม (follow-up period)					
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	มิ.ย.47	ก.ย.47	ธ.ค.47	ก.พ.48	เม.ย.48	มิ.ย.48
เกษตรกรกลุ่มที่ 1	/	-	/	-	-	/
เกษตรกรกลุ่มที่ 2	/	-	/	-	-	/
สมาชิกในครอบครัว	/	-	/	-	-	/
ผู้บริโภคในพื้นที่	-	-	-	/	-	/
ผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่		/	-	-	/	-

4.2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรและผู้บริโภค

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไป จากแบบสัมภาษณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4-2 ถึง 4-5 พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน และมีอายุเฉลี่ย 46 ปี เกษตรกรทั้งหมดเป็นเพศชายและมีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 100 มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษามากที่สุดคือ ร้อยละ 68 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 26 นอกจากเกษตรกรทำสวนส้ม เกษตรกรยังปลูกพืชชนิดอื่นด้วย โดยพืชที่ปลูกคือ ลำไยร้อยละ 38 ลิ้นจี่ร้อยละ 18 กระเทียมร้อยละ 16 มันฝรั่งร้อยละ 14 ข้าวร้อยละ 8 และถั่วต่างๆ ร้อยละ 6

เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน และมีอายุเฉลี่ย 42 ปี ทั้งหมดเป็นเพศหญิงและมีสถานภาพสมรส ร้อยละ 100 มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษามากที่สุด ร้อยละ 90 รองลงมาคือระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 6

กลุ่มสมาชิกในครอบครัวเกษตรกรมีจำนวนทั้งสิ้น 40 คน เป็นเพศชาย และเป็นเพศหญิง ร้อยละ 50 เท่ากัน และมีอายุเฉลี่ย 19 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 15 และโสดร้อยละ 85 มีการศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษามากที่สุด ร้อยละ 50 รองลงมาคือระดับประถมศึกษา ร้อยละ 45

กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ มีจำนวนทั้งสิ้น 68 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 45.6 และเป็นเพศหญิง ร้อยละ 54.4 มีอายุเฉลี่ย 43 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 85.3 โสดร้อยละ 7.4 หม้าย ร้อยละ 5.9 และหย่าร้อยละ 1.5 ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 70.6 รองลงมาคือระดับประถมศึกษา ร้อยละ 22.1

กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 54 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 48.1 และเป็นเพศหญิง ร้อยละ 51.9 มีอายุเฉลี่ย 38 ปี มีสถานภาพสมรสคู่ ร้อยละ 48.1 โสดร้อยละ 48.1 หม้าย ร้อยละ 1.9 และหย่าร้อยละ 1.9 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 55.6 รองลงมาคือระดับประถมศึกษา ร้อยละ 20.4

ตารางที่ 4-2 อายุของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรและผู้บริโภค (ปี)

กลุ่มตัวอย่าง	Mean	SD	Max	Min
เกษตรกรกลุ่มที่ 1	46	6	60	33
เกษตรกรกลุ่มที่ 2	42	6	55	27
สมาชิกในครอบครัว	19	10	49	8
ผู้บริโภคในพื้นที่	43	8	58	25
ผู้บริโภคในเชียงใหม่	38	12	62	24

ตารางที่ 4-3 เพศของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรและผู้บริโภค

เพศ	เกษตรกร กลุ่มที่ 1		เกษตรกร กลุ่มที่ 2		สมาชิกใน ครอบครัว		ผู้บริโภค ในพื้นที่		ผู้บริโภค ในเมืองเชียงใหม่	
	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
ชาย	50	100	0	0	20	50	31	45.6	26	48.1
หญิง	0	0	50	100	20	50	37	54.4	28	51.9
รวม	50	100	50	100	40	100	68	100	54	100

ตารางที่ 4-4 การศึกษาของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรและผู้บริโภค

การศึกษา	เกษตรกร กลุ่มที่ 1		เกษตรกร กลุ่มที่ 2		สมาชิก ในครอบครัว		ผู้บริโภค ในพื้นที่		ผู้บริโภค ในเชียงใหม่	
	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
ไม่ได้ศึกษา	1	2	1	2	0	0	0	0.0	0	0.0
ประถมศึกษา	34	68	45	90	18	45	48	70.6	3	5.6
มัธยมศึกษา	13	26	3	6	20	50	15	22.1	11	20.4
อนุปริญญา	1	2	0	0	1	2.5	1	1.5	4	7.4
ปริญญาตรี	1	2	1	2	1	2.5	4	5.9	30	55.6
ปริญญาโท	0	0	0	0	0	0	0	0.0	6	11.1
รวม	50	100	50	100	40	100	68	100	54	100

ตารางที่ 4-5 สถานภาพของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรและผู้บริโภค

สถานภาพ	เกษตรกร กลุ่มที่ 1		เกษตรกร กลุ่มที่ 2		สมาชิก ในครอบครัว		ผู้บริโภค ในพื้นที่		ผู้บริโภค ในเมืองเชียงใหม่	
	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
โสด	0	0	0	0	34	85	5	7.4	26	48.1
สมรส	50	100	50	100	6	15	58	85.3	26	48.1
หม้าย	0	0	0	0	0	0	4	5.9	1	1.9
หย่า	0	0	0	0	0	0	1	1.5	1	1.9
รวม	50	100	50	100	40	100	68	100	54	100

4.3 ข้อมูลพื้นฐานการทำสวนส้มของเกษตรกร

ข้อมูลพื้นฐานการทำสวนส้มของเกษตรกรพบว่า มีพื้นที่ปลูกส้มเฉลี่ย 7.3ไร่/ครัวเรือน ปริมาณผลผลิตส้มเฉลี่ย 13.5 ตัน/ครัวเรือน/ปี และมีรายได้เฉลี่ย 165,037 บาท/ครัวเรือน/ปี (ตารางที่ 4-6)

4.4 การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่ทำการฉีดพ่นสารเคมีฯ เองทุกครั้ง ร้อยละ 48 42 และ 42.9 จากช่วงเวลาของการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ทำการฉีดพ่นสารเคมีฯ ด้วยตนเองทุกครั้ง ร้อยละ 14.3 10.2 และ 16 จากช่วงเวลาของการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และ เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีการฉีดพ่นสารเคมีฯ ต่างกันทั้ง 3 ช่วงเวลาของการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-7)

4.5 การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร

การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตรของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 พบว่า เกษตรกรมีการจ้างแรงงาน โดยส่วนใหญ่จะจ้างเป็นแรงงานชั่วคราว ร้อยละ 68.6 68.2 และ 67.4 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และแรงงานที่จ้างเป็นแรงงานเพื่อช่วยในงานสวน ร้อยละ 100 และ 97.7 ของช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-8)

สำหรับกิจกรรมของเกษตรกรที่มีส่วนร่วมกับแรงงานจ้างพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีส่วนร่วมในการตรวจสอบขณะฉีดพ่นสารเคมีฯ ร้อยละ 31.9 31.2 และ 40.7 ในการช่วยผสมสารเคมีฯ ร้อยละ 38.3 44.3 39.5 และในการช่วยดึงสายยาง ร้อยละ 36.2 11.5 และ 19.8 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ เกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการช่วยดึงสายยางขณะมีการฉีดพ่นฯ คือร้อยละ 36.2 26.2 และ 34.6 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และมีส่วนร่วมในการตรวจสอบขณะฉีดพ่นและผสมสารเคมีฯ ค่อนข้างน้อย โดยมีส่วนร่วมในการตรวจสอบขณะฉีดพ่นสารเคมีฯ ร้อยละ 10.6 4.9 และ 4.9 และช่วยผสมสารเคมีฯ ร้อยละ 10.6 9.8 และ 13.6 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 4-6 ข้อมูลพื้นฐานการทําสวนส้มของเกษตรกรกลุ่มที่ 1

ข้อมูลพื้นฐาน การทำสวนส้ม พื้นที่ปลูกส้ม (ไร่)	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit)
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
	50	7.2	11	12	50	7.9	12	14	50	6.7	10	11	P value < 0.05
ปริมาณการทำสวนส้มเฉลี่ย (ตัน/ปี)	20	11.8	24	29	18	20.7	100	230	29	7.9	32	77	0.534
รายได้จากการทำสวนส้ม (บาท/ปี)	20	179,872	367,050	393,362	21	187,213	389,343	440,606	29	128,027	267,766	338,098	0.441

ตารางที่ 4-7 การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

การพ่นสารเคมี	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
พ่นด้วยตนเอง																
ไม่	9	18	30	61.2			14	28							30	60
บางครั้ง	17	34	12	24.5			15	30							12	24
ทุกครั้ง	24	48	7	14.3			21	42							8	16
Sig (between group), P	0.000 ***						0.000 ***						0.001 **			

หมายเหตุ ** P < 0.01, *** P< 0.001

ตารางที่ 4-8 การจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร

การจ้างแรงงาน	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3					
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 3	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การมีส่วนร่วมกับแรงงานจ้าง																		
ตรวจสอยขบะพ่นสารเคมีฯ	15.0	31.9	5.0	10.6	19.0	31.2	3.0	4.9					33.0	40.7	4.0			
ผสมสารเคมี	18.0	38.3	5.0	10.6	27.0	44.3	6.0	9.8					32.0	39.5	11.0			13.6
ช่วยตึงสายยาง	17.0	36.2	17.0	36.2	7.0	11.5	16.0	26.2					16.0	19.8	28.0			34.6
อื่นๆ	2.0	4.3	1.0	2.1	5.0	8.2	0.0	0.0					4.0	4.9	6.0			7.4
การจ้างแรงงาน																		
จ้างประจำ	13.0	37.1	ND	ND	19.0	43.2	ND	ND					16.0	37.2	ND			ND
จ้างชั่วคราว	24.0	68.6	ND	ND	30.0	68.2	ND	ND					29.0	67.4	ND			ND
หน้าที่ของแรงงาน																		
ลูกจ้างงานบ้าน	1.0	2.8	ND	ND	2.0	4.6	ND	ND					ND	ND	ND			ND
ลูกจ้างงานสวน	36.0	100.0	ND	ND	43.0	97.7	ND	ND					ND	ND	ND			ND
อื่นๆ	4.0	11.1	ND	ND	2.0	4.6	ND	ND					ND	ND	ND			ND

หมายเหตุ: ND = not determined

4.6 ข้อมูลเกี่ยวกับการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ข้อมูลการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับสารเคมีฯ โดยเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เคยได้รับการอบรม/ดูงานมากกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรม/ดูงาน ส่วนใหญ่จะได้รับการอบรม/ดูงานจากบริษัทขายสารเคมีฯ (ตารางที่ 4-9)

ตารางที่ 4-9 การอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

การอบรม/ดูงานของเกษตรกร	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา เคยได้รับการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร								
เคย	22	44	9	18	19	38	3	6
ไม่เคย	28	56	41	82	31	62	47	94
Sig (between group), P	0.050				0.000 ***			
(กรณีเคย) ได้รับการอบรม/ดูงานจาก								
(1) หน่วยงานราชการ	4	18.2	0	0	7	36.8	2	66.7
(2) องค์กรเอกชน	3	13.6	0	0	1	5.3	0	0
(3) บริษัทขายสารเคมีฯ	15	68.2	5	66.7	10	52.6	1	33.3
(4) อื่นๆ	0	0	1	11.1	1	5.3	0	0

หมายเหตุ: *** P < 0.001

4.7 ความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ยอมรับว่าการใช้สารเคมีฯ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และคิดว่าสามารถลดการใช้สารเคมีฯ ในการทำสวนส้มได้ (ตารางที่ 4-10)

ตารางที่ 4-10 ความคิดเห็นของเกษตรกรทำสวนส้มเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ความคิดเห็นของเกษตรกร	ช่วงเวลาดำเนินการครั้งที่ 1			ช่วงเวลาดำเนินการครั้งที่ 2			ช่วงเวลาดำเนินการครั้งที่ 3		
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1	เกษตรกรกลุ่มที่ 1	เกษตรกรกลุ่มที่ 2	เกษตรกรกลุ่มที่ 1	เกษตรกรกลุ่มที่ 1	เกษตรกรกลุ่มที่ 2	เกษตรกรกลุ่มที่ 1	เกษตรกรกลุ่มที่ 1	เกษตรกรกลุ่มที่ 2
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	ร้อยละ
ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรลดลง									
ได้	30	60	28	56	19	38	ND	ND	44
ไม่ได้	10	20	8	16	20	40	ND	ND	46
ไม่แน่ใจ	10	20	12	24	11	22	ND	ND	10
Sig (between group), P	0.816			0.138			ND		
การใช้สารเคมีทางการเกษตรทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือไม่									
ใช่	43	86	ND	ND	28	56	38	76	ND
ไม่ใช่	7	14	ND	ND	2	4	2	4	ND
ไม่แน่ใจ	0	0	ND	ND	20	40	9	18	ND
Sig (between group), P	ND			0.483			ND		

หมายเหตุ: ND = not determined

4.8 การสัมผัสและการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่เคยสัมผัสถูกสารเคมี โดยการกระเด็นหรือจากถังรั่ว ร้อยละ 68.0 50.0 และ 38.8 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะไม่เคยถูกสารเคมีกระเด็นหรือจากการรั่วของถัง ร้อยละ 61.7 45.7 และ 57.1 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การสัมผัสสารเคมี ของเกษตรกรทั้งสองกลุ่มมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม และเมื่อสัมผัสกับสารเคมีแล้ว เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะรีบชำระร่างกายทันที ร้อยละ 70.6 และ 81.3 สำหรับช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ร้อยละ 76.3 และ 82.6 สำหรับช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ ร้อยละ 71.9 และ 70.0 สำหรับช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3) (ตารางที่ 4-11)

การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่จะสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองทุกครั้งเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 58.0 66.0 และ 65.3 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ไม่เคยผสมสารเคมีด้วยมือเปล่า ร้อยละ 90.4 90.0 และ 94.0 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และอาบน้ำสระผมทันทีหลังฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 62.0 63.8 และ 52.1 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 จะสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองทุกครั้งเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 63.8 และ 82.6 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ไม่เคยผสมสารเคมีด้วยมือเปล่า ร้อยละ 87.5 93.9 และ 96.0 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และอาบน้ำสระผมทันทีหลังฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 66.0 69.0 และ 57.5 จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเกษตรกรทั้งกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ตรวจสอบทิศทางลมทุกครั้ง ร้อยละ 82.0 และ 62.5 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองของเกษตรกร ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-12)

ลักษณะการแต่งตัวของเกษตรกรขณะฉีดพ่นสารเคมี พบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่จะใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ถุงมือ หมวก รองเท้า ที่ปิดจมูกทุกครั้งทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม แต่มีเกษตรกรส่วนน้อยที่ใส่เป็นบางครั้ง และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า พฤติกรรมการแต่งตัวของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มขณะฉีดพ่นสารเคมี ทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตามไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-13)

ตารางที่ 4-11 การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

การสัมผัสสารเคมี ทางการเกษตร	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
การสัมผัสสารเคมีฯ ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา												
เคย	34	68	11	23.4	25	50	11	23.9	19	38.8	9	18.4
ไม่เคย	10	20	29	61.7	6	12	21	45.7	13	26.5	28	57.1
ไม่แน่ใจ	6	12	7	14.9	19	38	14	30.4	17	34.7	12	24.5
Sig (between group), P	0.000 ***				0.001 **				0.007 **			
การปฏิบัติตนถ้ามีการสัมผัส สารเคมีฯ												
รับชำระร่างกายทันที	24	70.6	13	81.3	29	76.3	19	82.6	23	71.9	14	70
ทิ้งไว้รอทำงานเสร็จก่อน	8	23.5	3	18.8	9	23.7	3	13	9	28.1	5	25
อื่นๆ	2	5.9	0	0	0	0	1	4.3	0	0	1	5
Sig (between group), P	0.543				0.280				0.438			

หมายเหตุ: ** P < 0.01, *** P < 0.001

ตารางที่ 4-12 การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

การป้องกันตนเอง	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ใส่อุปกรณ์ป้องกันครบถ้วน												
	29	58	30	63.8	33	66	38	82.6	32	65.3	ND	ND
	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	ND	ND
ไม่แน่ใจ												
	20	40	17	36.2	17	34	8	17.4	17	34.7	ND	ND
Sig (between group), P	0.558				0.064				-			
ตรวจสอบทิศทางลม												
	41	82	30	62.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	4	2	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	6	2	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ไม่ได้พ่นสารเคมี												
	4	8	14	29.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sig (between group), P	0.060				-				-			

หมายเหตุ: ND = not determined

ตารางที่ 4-12 การป้องกันตนเองจากการสัมผัสวัสดุสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (ต่อ)

การป้องกันตนเอง	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ผสมสารเคมีด้วยมือเปล่า	2	4	6	12.5	2	4	1	2	3	6	2	4
ไม่เคย	47	94	42	87.5	45	90	46	93.9	47	94	48	96
บางครั้ง	1	2	0	0	3	6	2	4.1	0	0	0	0
Sig (between group), P	0.198				0.766				0.646			
อาบน้ำและสระผมทันที หลังการฉีดพ่นสารเคมี	31	62	31	66	30	63.8	29	69	25	52.1	23	57.5
ไม่ใช้	19	38	16	34	17	36.2	13	31	23	47.9	17	42.5
Sig (between group), P	0.685				0.603				0.61			

ตารางที่ 4-13 ลักษณะการแต่งตัวขณะจัดฟันสารเคมีทางการแพทย์ของเกษตรกร

ลักษณะการแต่งตัว ขณะจัดฟันสารเคมีทางการแพทย์	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3					
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2		
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ใส่เสื้อแขนยาว																		
ไม่เคยเลย	0	0	3	6	0	0	0	0	4	8			1	2	0	0		0
ทุกครั้ง	45	90	45	90	50	100	100	100	45	90			49	98	50	100		100
บางครั้ง	5	10	2	4	0	0	0	0	1	2			0	0	0	0		0
Sig (between group), P	0.590			0.171			0.317											
สวมกางเกงขายาว																		
ไม่เคยเลย	0	0	3	6	0	0	0	0	4	8			1	2	0	0		0
ทุกครั้ง	48	96	46	92	50	100	100	100	46	92			49	98	50	100		100
บางครั้ง	2	4	1	2	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0		0
Sig (between group), P	0.104			0.420			0.317											

ตารางที่ 4-13 ลักษณะการแต่งตัวขณะจัดฟันสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะการแต่งตัว ขณะจัดฟันสารเคมี ทางการเกษตร	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สวมถุงมือ												
ไม่เคยเลย	9	18	9	18	7	14	11	22	2	4	4	8
ทุกครั้ง	28	56	36	72	37	74	37	74	39	78	43	86
บางครั้ง	13	26	5	10	6	12	2	4	9	18	3	6
Sig (between group), P	0.145				0.118				0.056			
สวมหมวก												
ไม่เคยเลย	2	4	5	10	1	2	5	10	1	2	4	8
ทุกครั้ง	46	92	42	84	46	92	43	86	45	90	45	90
บางครั้ง	2	4	3	6	3	6	2	4	4	8	1	2
Sig (between group), P	0.557				0.132				0.059			

ตารางที่ 4-13 ลักษณะการแต่งตัวขณะจัดฟันสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะการแต่งตัว ขณะจัดฟันสสารเคมีทางการเกษตร	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3					
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2		
	จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ	
สวมรองเท้า																		
ไม่เคยเลย	0	0		4	8		0	0		4	8		1	2		4	8	
ทุกครั้ง	47	94		44	88		48	96		44	88		47	94		45	90	
บางครั้ง	3	6		2	4		2	4		2	4		2	4		1	2	
Sig (between group), P	0.980			0.199			0.157											
ใช้ผ้าปิดจมูก																		
ไม่เคยเลย	6	12		10	20		6	12		10	20		8	16		8	16	
ทุกครั้ง	39	78		36	72		37	74		38	76		36	72		36	72	
บางครั้ง	5	10		4	8		7	14		2	4		6	12		6	12	
Sig (between group), P	0.308			0.074			1.000											

4.9 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มมีปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีฯ ร้อยละ 10.0–26.0 จากช่วงเวลาการติดตาม 3 ครั้ง และส่วนใหญ่ไม่เคยต้องนอนรักษาตัวที่บ้านหรือโรงพยาบาล หรือต้องซื้อยากินเองเลย ทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม สำหรับการหยาดจากปัญหาสุขภาพ พบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มส่วนใหญ่ไม่เคยหยาดงานเพราะปัญหาสุขภาพทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม และจากการถามถึงปัญหาสุขภาพที่ต้องหยาดงานที่เกิดจากการใช้สารเคมีฯ พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่แน่ใจและคิดว่าปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีฯ (ตารางที่ 4-14)

ตารางที่ 4-14 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมี	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
มีปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีฯ												
มี	13	26	12	24.5	5	10	5	10	7	14	8	16
ไม่มี	37	74	37	75.5	45	90	45	90	43	86	42	84
Sig (between group), P	0.863				1.000				0.779			
ในรอบปีที่ผ่านมาเคยต้องพักรักษาตัวที่บ้าน												
เคย	19	38	19	38	12	24	10	20.4	ND	ND	ND	ND
ไม่เคย	31	62	31	62	38	76	39	79.6	ND	ND	ND	ND
Sig (between group), P	1.000				0.667				-			
ในรอบปีที่ผ่านมาเคยต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล												
เคย	3	6	ND	ND	1	2	3	6	4	8	ND	ND
ไม่เคย	47	94	ND	ND	49	98	47	94	46	92	ND	ND
Sig (between group), P	-				0.307				-			

หมายเหตุ: ND = not determined

ตารางที่ 4-14 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (ต่อ)

ปัญหาสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1			ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2			ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3		
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2
	จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ	
ในรอบปีที่ผ่านมาเคยรักษาพยาบาลโดยเป็นผู้ป่วยนอก									
เคย	24	48	ND	14	28	16	11	22	ND
ไม่เคย	26	52	ND	36	72	34	39	78	ND
Sig (between group), P	-			0.663			-		
ในรอบปีที่ผ่านมาเคยเสียค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อยากินเอง									
เคย	21	42	22	25	50	20	19	38	14
ไม่เคย	29	58	28	25	50	30	31	62	36
Sig (between group), P	0.840			0.315			0.288		
ในรอบปีที่ผ่านมา เคยหยุดงานเพราะปัญหาสุขภาพ									
เคย	17	34	22	10	20	10	9	18	10
ไม่เคย	33	66	28	40	80	38	41	82	40
Sig (between group), P	0.305			0.918			0.799		
ปัญหาสุขภาพที่ต้องหยุดงานเกิดจากการใช้สารเคมีฯ									
ใช่	5	29.4	7	2	25	2	2	22.2	2
ไม่ใช่	12	70.6	16	3	37.5	4	5	55.6	4
ไม่แน่ใจ	17	42.5	23	3	37.5	8	2	22.2	4
Sig (between group), P	0.994			0.656			0.695		

หมายเหตุ: ND = not determined

ตารางที่ 4-14 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (ต่อ)

ปัญหาสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ในรอบปีที่ผ่านมาเคยเปลี่ยนหน้าที่การทำงานเพื่อลดชั่วโมงการทำงาน												
ใช่	9	18	14	28	8	16	7	14.6	10	20	12	24
ไม่ใช่	41	82	36	72	42	84	41	85.4	40	80	38	76
Sig (between group), P	0.235				0.846				0.629			
ในรอบปีที่ผ่านมา มีสมาชิกในครอบครัวต้องไปรักษาที่คลินิกหรือโรงพยาบาล												
มี	27	54	ND	ND	13	26	15	30.6	15	30	19	38.8
ไม่มี	23	46	ND	ND	37	74	34	69.4	35	70	30	61.2
Sig (between group), P	-				0.61				0.358			
ถ้าเคย ทำนองหยุดงานทั้งวันเพื่อพาผู้ป่วยไปรักษา												
ใช่	7	25.9	ND	ND	1	3.8	6	20	2	13.3	8	42.1
ไม่ใช่	15	55.6	ND	ND	14	53.8	10	33.3	10	66.7	6	31.6
ไม่แน่ใจ	5	18.5	ND	ND	11	42.3	14	46.7	3	20	5	26.3
Sig (between group), P	-				0.114				0.096			

หมายเหตุ: ND = not determined

4.10 วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร

วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่จะกำจัดภาชนะที่บรรจุสารเคมี เช่น ถัง ถัง และขวด โดยจะขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า และเก็บรวบรวมหรือกองทิ้งไว้ (ตารางที่ 4-15)

ตารางที่ 4-15 วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร

วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร*	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1			
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
กล่องบรรจุสารเคมีฯ				
เผา	9	18	16	32
รับซื้อของเก่า	21	42	20	40
ฝัง	8	16	5	10
เก็บรวบรวมหรือกองไว้	22	44	19	38
ทิ้งตามสะดวก	5	10	3	6
อื่นๆ	5	10	2	4
ถังบรรจุสารเคมีฯ				
เผา	0	0	1	2
รับซื้อของเก่า	23	46	27	54
ฝัง	4	8	2	4
เก็บรวบรวมหรือกองไว้	23	46	14	28
ทิ้งตามสะดวก	3	6	1	2
อื่นๆ	13	26	13	26
ขวดบรรจุสารเคมีฯ				
เผา	0	0	2	4
รับซื้อของเก่า	30	60	34	68
ฝัง	7	14	5	10
เก็บรวบรวมหรือกองไว้	20	40	15	30
ทิ้งตามสะดวก	3	6	0	0
อื่นๆ	1	2	1	2

* ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

4.11 ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 0.459 0.898 และ 0.819 ลิตร/ไร่/6เดือน ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้ง 3 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดวัชพืช พบว่ามีเฉพาะสารเคมีกลุ่ม Glyphosate ที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate เฉลี่ย 0.373 ลิตร/ไร่/6เดือน ซึ่งน้อยกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 (0.857 ลิตร/ไร่/6เดือน) และครั้งที่ 3 (0.782 ลิตร/ไร่/6เดือน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-16)

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นของเหลวมียาเฉลี่ย 0.819 0.918 และ 0.721 ลิตร/ไร่/6เดือน จากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่เป็นของแข็ง มีค่าเฉลี่ย 0.858 0.504 และ 0.721 กิโลกรัม/ไร่/6เดือน จากช่วงการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงทั้ง 3 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงพบว่าไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-17)

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชที่เป็นของเหลวมียาเฉลี่ย 0.429 0.376 และ 0.446 ลิตร/ไร่/6เดือน ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชที่เป็นของแข็ง มีค่าเฉลี่ย 1.019 1.389 และ 1.375 กิโลกรัม/ไร่/6เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชพบว่ามีเฉพาะสารเคมี Benlate ที่เป็นของแข็ง (หรือชื่อสามัญว่า Benomyl) มีปริมาณการใช้ 0.081 และ 0.432 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือน ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และ 3 ตามลำดับ โดยมีการใช้เพิ่มมากขึ้นในครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-18)

ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชที่เป็นของเหลวมียาเฉลี่ย 1.69 1.105 และ 2.021 ลิตร/ไร่/6เดือน และสารเคมีบำรุงพืชที่เป็นของแข็ง มีค่าเฉลี่ย 557 294 และ 410 กิโลกรัม/ไร่/6เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชทั้ง 2 สถานะ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีบำรุงพืชพบไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-19)

ตารางที่ 4-16 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน)

สารเคมีกำจัดวัชพืช	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีกำจัดวัชพืช	ลิตร	43	0.459	1.056	1.621	39	0.898	2.430	4.890	41	0.819	1.356	1.255	NS
+ กลุ่ม Glyphosate	ลิตร	41	0.373	0.716	0.861	39	0.857	2.308	4.871	41	0.782	1.267	1.180	(1,2), (1,3)
- Glyphosate ¹	ลิตร	32	0.324	0.584	0.522	36	0.865	2.436	5.054	40	0.678	1.077	1.033	(1,2), (1,3)
- Round up ¹	ลิตร	12	0.389	0.583	0.453	3	0.763	0.778	0.193	4	0.791	1.538	1.773	NS
- Spark ¹	ลิตร	1	1	1	-	0	-	-	-	2	0.785	1.356	1.564	NS
- Touch ¹ down	ลิตร	6	0.190	0.445	0.446	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
+ กลุ่ม Paraquat	ลิตร	13	0.510	1.226	1.772	4	0.472	1.192	1.319	0	-	-	-	NS
- Paraquat ²	ลิตร	4	0.322	0.395	0.315	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
- Gramoxone ²	ลิตร	11	0.413	1.306	1.935	4	0.472	1.192	1.319	0	-	-	-	NS
+ อื่นๆ	ลิตร	2	0.023	0.044	0.054	0	-	-	-	5	0.418	0.728	0.529	NS

หมายเหตุ: NS = non significance, ¹ ชื่อสามัญ Glyphosate, ² ชื่อสามัญ Paraquat

ตารางที่ 4-17 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (หน่วย/ไร่/6 เดือน)

สารเคมีกำจัดแมลง	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit)
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีกำจัดแมลง	ลิตร	44	0.819	2.267	5.578	46	0.918	1.997	2.767	47	1.585	3.247	4.241	NS
	ก.ก	39	0.858	1.834	2.089	32	0.504	0.902	1.039	25	0.721	4.608	17.917	NS
+ กลุ่ม Organophosphate	ลิตร	10	0.390	0.737	0.659	14	0.713	1.056	0.853	12	0.768	1.177	1.081	NS
	ก.ก	0	-	-	-	1	0.150	0.150	-	0	-	-	-	-
	ลิตร	0	-	-	-	1	-	0.600	.	0	-	-	-	NS
	ลิตร	7	0.309	0.524	0.445	14	0.646	0.933	0.784	11	0.924	1.274	1.076	NS
- Chlorpyrifos	ก.ก.	0	-	-	-	1	0.15	0.15	-	0	-	-	-	-
	ลิตร	3	0.551	0.685	0.463	2	0.822	0.863	0.373	1	0.100	0.100	-	NS
	ลิตร	1	0.094	0.094	-	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
	ลิตร	2	0.446	0.777	0.898	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
+ กลุ่ม Carbamate	ลิตร	6	0.129	0.324	0.347	10	0.253	0.750	1.178	11	0.393	0.520	0.325	NS
	ก.ก.	39	0.745	1.679	1.99	31	0.524	0.926	1.047	25	0.578	1.008	1.371	NS
	ลิตร	1	0.050	0.050	-	1	0.343	0.343	-	3	0.472	0.503	0.198	NS
	ก.ก.	3	0.168	0.189	0.100	3	0.504	1.089	1.193	4	0.321	0.398	0.273	NS
- Methomyl ⁸	ลิตร	1	0.013	0.013	-	5	0.136	0.374	0.305	7	0.292	0.416	0.340	NS
	ก.ก.	10	0.417	1.030	1.458	16	0.439	0.871	1.056	9	0.647	1.061	1.453	NS

หมายเหตุ: ³NS = non significance, ⁴ชื่อสามัญ Mevinphos, ⁴ชื่อสามัญ Methamidophos, ⁵ชื่อสามัญ Monocrotophosphos, ⁷ชื่อสามัญ Methyl parathion ⁸ชื่อสามัญ Carbaryl, ⁸ชื่อสามัญ Methomyl

ตารางที่ 4-17 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (หน่วย/ไร่/6 เดือน) (ต่อ)

สารเคมีกำจัดแมลง	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
- Lannate ⁸	ลิตร	4	0.294	0.471	0.338	4	0.509	1.323	1.819	2	0.600	0.650	0.354	NS
	ก.ก.	28	0.584	1.646	2.220	17	0.297	0.543	0.463	12	0.481	0.729	0.694	NS
- Furadan ⁹	ก.ก.	11	0.568	0.773	0.829	2	1.100	1.135	0.392	2	1.225	2.650	3.323	NS
+ กลุ่ม Pyrethroid	ลิตร	1	0.030	0.030	-	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
- Ambush ¹⁰	ลิตร	1	0.030	0.030	-	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
+ Abamectin	ลิตร	37	0.599	1.350	1.843	43	0.435	1.017	1.129	44	0.824	1.951	3.464	NS
+ Petrolium oil	ลิตร	4	0.217	0.257	0.187	12	0.430	0.701	0.689	12	0.899	1.374	1.1501	NS
+ อื่นๆ	ลิตร	7	0.684	5.629	13.715	12	0.478	1.402	3.017	13	1.709	2.340	1.676	NS
	ก.ก.	2	0.600	3.030	4.200	0	-	-	-	1	90.000	90.000	-	NS

หมายเหตุ: NS = non significance, ⁸ชื่อสามัญ Methomyl, ⁹ชื่อสามัญ Caabofuran, ¹⁰ชื่อสามัญ Permethrin

ตารางที่ 4-18 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน)

สารกำจัดเชื้อรา และโรคพืช	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารกำจัดเชื้อรา และโรคพืช	ลิตร	21	0.429	1.995	5.391	29	0.376	0.619	0.550	24	0.446	0.759	0.848	NS
	ก.ก.	36	1.019	3.104	6.016	37	1.389	3.671	7.009	27	1.375	2.112	1.969	NS
Metalaxyl	ลิตร	0	-	-	-	2	0.059	0.071	0.057	0	-	-	-	-
	ก.ก.	10	0.273	0.408	0.331	7	0.404	0.867	0.858	7	0.278	0.377	0.288	NS
Mancozeb	ลิตร	4	0.210	0.696	1.138	2	0.224	0.280	0.238	1	0.257	0.257	-	NS
	ก.ก.	19	0.553	2.148	4.179	26	0.529	1.203	1.368	17	1.087	1.420	0.889	NS
Carbendazim	ลิตร	14	0.440	2.430	6.539	18	0.269	0.572	0.602	20	0.351	0.609	0.650	NS
	ก.ก.	7	1.028	3.670	6.035	7	0.683	4.046	8.623	1	0.400	0.400	-	NS
Benlate ¹¹	ลิตร	1	0.857	0.857	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
	ก.ก.	4	0.081	0.088	0.037	0	-	-	-	1	0.432	0.432	-	(1,3)

หมายเหตุ: NS = non significance, ¹¹ชื่อสามัญ Benomyl

ตารางที่ 4-18 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช (หน่วยไร่/6 เดือน) (ต่อ)

สารกำจัดเชื้อรา และโรคพืช	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
Benomyl ¹¹	ลิตร	0	-	-	-	0	-	-	-	1	1.200	1.200	-	-
	ก.ก.	1	0.009	0.009	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-
Copper sulphate	ลิตร	5	0.174	0.550	0.911	5	0.338	0.399	0.261	2	1.039	1.050	0.212	NS
	ก.ก.	9	0.656	1.231	1.527	13	0.332	1.259	1.824	11	0.883	1.553	1.918	NS
Trichoderma	ลิตร	1	0.280	0.280	-	2	0.042	0.183	0.251	1	0.180	0.180	-	NS
Sulphur powder	ก.ก.	13	0.289	0.537	0.796	14	0.683	0.867	0.594	5	0.993	1.666	1.447	NS
อื่นๆ	ลิตร	3	0.249	0.282	0.161	8	0.262	0.572	0.584	4	0.404	0.575	0.477	NS
	ก.ก.	6	1.914	3.852	5.297	7	1.443	5.950	12.148	3	0.741	1.336	1.437	NS

หมายเหตุ: NS = non significance, ¹¹ ชื่อสามัญ Benomyl

ตารางที่ 4-19 ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน)

สารเคมีบำรุงพืช	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีบำรุงพืช	ลิตร	23	1.690	9.612	26.270	37	1.105	4.447	8.918	31	2.021	3.381	3.968	NS
	ก.ก.	47	556.723	1,575.210	3,014.694	49	293.759	802.943	846.031	46	410.256	882.076	886.093	NS
+ ปุ๋ยเคมี	ก.ก.	43	89.406	287.599	825.316	42	57.406	137.685	171.946	35	44.289	99.990	82.259	NS
-25-7-7	ก.ก.	13	31.146	74.451	80.799	6	9.513	96.746	155.640	5	15.412	37.471	39.274	NS
-15-15-15	ก.ก.	34	36.816	80.438	79.456	34	32.951	83.679	99.457	22	28.006	86.944	72.153	NS
-13-13-21	ก.ก.	11	34.114	54.735	48.661	12	27.684	46.475	53.770	7	39.065	50.289	39.968	NS
-8-24-24	ก.ก.	5	49.056	68.864	60.267	5	13.817	20.158	14.373	0	-	-	-	NS
-16-16-16	ก.ก.	0	-	-	-	4	35.968	47.216	42.263	0	-	-	-	NS
-อื่นๆ	ก.ก.	19	54.924	406.192	1,186.197	13	45.028	116.143	121.043	18	25.640	58.194	59.942	NS
+ ปุ๋ยหมัก	ก.ก.	16	49.218	306.657	444.561	13	83.211	321.391	567.060	18	111.002	622.649	1,101.428	NS
+ ปุ๋ยพืชสด	ก.ก.	3	1,259.921	1,744.444	1,223.081	2	34.641	35.000	7.071	0	-	-	-	NS
+ ปุ๋ยคอก	ก.ก.	30	85.638	1,262.532	3,208.092	38	156.302	618.122	708.192	32	314.385	695.204	564.808	NS
+ ฮอร์โมนสำเร็จรูป	ลิตร	17	1.291	2.286	2.496	27	0.759	2.831	5.977	24	1.528	2.892	3.755	NS
	ก.ก.	2	0.370	0.606	0.71	0	-	-	-	0	-	-	-	-

หมายเหตุ: NS = non significance

ตารางที่ 4-19 ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช (หน่วย/ไร่/6 เดือน) (ต่อ)

สารเคมีบำรุงพืช	หน่วย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
		N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
+ สารแร่ธาตุ	ลิตร	7	0.727	1.581	1.694	16	0.964	2.703	3.068	7	0.442	0.638	0.587	NS
	ก.ก.	1	0.333	0.333	0	3	0.440	0.711	0.781	4	2.721	4.850	6.166	
+ สารสกัดชีวภาพ	ลิตร	5	0.867	10.098	21.195	4	0.479	0.670	0.537	7	1.442	2.487	2.453	NS
	ก.ก.	2	12.274	225.167	317.962	2	6.197	6.920	4.356	2	4.800	32.180	45.000	
+ สารน้ำตาล	ลิตร	1	0.125	0.125	-	0	-	-	-	3	1.736	2.039	1.275	NS
	ก.ก.	6	2.058	3.523	3.654	2	0.1223	0.125	0.035	4	1.219	1.708	1.722	
+ อื่นๆ	ลิตร	5	1.757	24.106	51.748	2	1.610	21.083	29.729	4	0.811	1.850	2.773	NS
	ก.ก.	3	27.144	270.833	458.287	2	8.819	12.861	13.239	2	15.119	15.714	6.061	

หมายเหตุ: NS = non significance

4.12 ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์

ค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 64 128 และ 97 บาท/ไร่/6 เดือน ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดวัชพืชพบว่ามีเฉพาะสารเคมีกลุ่ม Glyphosate ที่มีค่าใช้จ่ายจากครั้งที่ 1 น้อยกว่าครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-20)

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ซึ่งพบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 483 489 และ 2,744 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงพบว่าสารเคมี Abamectin และสารเคมีกำจัดแมลงอื่นๆ มีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม ค่าใช้จ่ายสารเคมี Abamectin มีค่าเฉลี่ย 259 204 และ 2,762 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับโดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายของสารเคมี Abamectin สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-21)

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช ซึ่งพบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชมีค่าเฉลี่ย 268 281 และ 237 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-22)

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืช ซึ่งพบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชมีค่าเฉลี่ย 2,239 1,771 และ 1,825 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีบำรุงพืชพบว่า สารน้ำตาลมีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม ค่าใช้จ่ายสารน้ำตาลมีค่าเฉลี่ย 32 1 และ 8 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-23)

ค่าใช้จ่ายรวมของสารเคมีทางการเกษตรมีค่าเฉลี่ย 3,054 2,670 และ 4,903 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของสารเคมีทางการเกษตรรวมในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าใช้จ่ายเครื่องมือการเกษตรมีค่าเฉลี่ย 415 และ 3,404 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ค่าใช้จ่ายแรงงานการเกษตร มีค่าเฉลี่ย 56,081 5,175 และ 2,827 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ โดยครั้งที่ 1 มีค่าใช้จ่ายมากกว่าครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ค่าใช้จ่ายในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันมีค่าเฉลี่ย 376 664 และ 729 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งค่าใช้จ่ายรวมของช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ 3 สูงกว่า ค่าใช้จ่ายรวมของช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายของสารเคมีทางการเกษตร ค่าใช้จ่ายเครื่องมือการเกษตร ค่าใช้จ่ายแรงงานการเกษตร และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกัน มีค่าเฉลี่ย 59,926 11,913 และ 8,459 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายลดลงอย่างมากเหลือร้อยละ 20 และ 14 ในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-24)

ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายโดยเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาล ค่าใช้จ่ายโดยเป็นผู้ป่วยนอก ค่าซื้อยามากินเอง และค่าซื้ออุปกรณ์เพื่อสุขภาพอื่นๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยจากช่วงการติดตามทั้ง 3 ครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลรวม มีค่าเฉลี่ย 2,487 1,796 และ 2,065 บาท/คน/ปีในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-25)

วิธีการจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากจะจ่ายค่ารักษาพยาบาลโดยใช้ บัตรทอง 30 บาท เกษตรกรกลุ่มที่ 1 จ่ายค่ารักษาพยาบาลโดยใช้บัตรทองเฉลี่ยร้อยละ 76.0 และ 79.2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 จ่ายค่ารักษาพยาบาลโดยใช้บัตรทองเฉลี่ยร้อยละ 86.0 และ 84.0 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ รองลงมาคือจ่ายด้วยตนเอง เกษตรกรกลุ่มที่ 1 จ่ายค่ารักษาพยาบาลด้วยตนเองร้อยละ 14.0 และ 27.1 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 จ่ายค่ารักษาพยาบาลด้วยตนเองเฉลี่ยร้อยละ 4.0 และ 28.0 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-26)

ตารางที่ 4-20 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช (บาท/ไร่/ 6เดือน)

สารเคมีกำจัดวัชพืช	ช่วงเวลากการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลากการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลากการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีกำจัดวัชพืช	43	64	152	243	39	128	305	507	41	97	165	157	NS
+ กลุ่ม Glyphosate	41	48	90	116	39	122	290	505	41	92	153	145	(1,2)
- Glyphosate ¹	32	41	70	62	36	122	304	523	40	79	129	128	(1,2)
- Round up ¹	12	53	81	65	3	119	119	2	4	108	185	186	NS
- Spark ¹	1	120	120	-	0	-	-	-	2	104	171	193	NS
- Touch down ¹	6	25	62	64	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
+ กลุ่ม Paraquat	13	82	202	283	4	53	149	185	0	-	-	-	NS
- Paraquat ²	4	65	87	85	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
- Gramoxone ²	11	61	207	311	4	53	149	185	0	-	-	-	NS
+ อื่น ๆ	2	46	113	146	0	-	-	-	5	56	102	80	NS

หมายเหตุ: NS = non significance, ¹ชื่อสามัญ Glyphosate, ²ชื่อสามัญ Paraquat

ตารางที่ 4-21 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (บาท/ไร่/ 6เดือน)

สารเคมีกำจัดแมลง	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit)
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีกำจัดแมลง	50	483	1,097	1,429	47	489	1,001	1,115	49	2,744	4,998	5,828	(1,3), (2,3)
+ กลุ่มOrganophosphate	10	94	202	196	15	159	276	297	12	208	352	349	NS
- Melin ³	0	-	-	-	1	228	228	-	0	-	-	-	NS
- Chlorpyrifos	7	67	148	172	15	148	248	275	11	263	382	348	NS
- Tamaron ⁴	3	156	187	113	2	185	212	147	1	16	16		NS
- Agrodin ⁵	1	36	36	-	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
- Folidol ⁶	2	112	194	225	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
+ กลุ่ม Carbamate	43	221	671	1,027	40	151	351	460	34	217	335	364	NS
- Sevin ⁷	4	25	29	15	4	113	251	294	7	85	102	62	NS
- Methomyl ⁸	11	120	357	501	21	124	299	416	16	179	312	429	NS
- Lannate ⁸	32	242	764	1,147	21	130	318	434	14	271	358	290	NS
- Furadan ⁹	11	26	31	19	2	45	45	3	2	312	348	216	NS

หมายเหตุ: NS = non significance, ³ชื่อสามัญ Mevinphos, ⁴ชื่อสามัญ Methamidophos, ⁵ชื่อสามัญ Monocrotophathos, ⁶ชื่อสามัญ Methyl parathion, ⁷ชื่อสามัญ Carbaryl,

⁸ชื่อสามัญ Methomyl, ⁹ชื่อสามัญ Caabofuran

ตารางที่ 4-21 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง (บาท/ไร่/ 6เดือน) (ต่อ)

สารเคมีกำจัดแมลง	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit)
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
+ กลุ่ม Pyrethroid	1	12	12	-	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
- Ambush ¹⁰	1	12	12	-	0	-	-	-	0	-	-	-	NS
+ Abamectin	37	259	560	802	43	204	532	802	44	2,762	4,967	5,935	(1,3),(2,3)
+ Petrolium oil	4	32	49	57	13	81	144	152	12	121	189	179	NS
+ อื่นๆ	9	2	339	974	12	104	324	734	17	275	498	502	(1,2),(1,3)

หมายเหตุ: NS = non significance, ¹⁰ ชื่อสามัญ Permethrin

ตารางที่ 4-22 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช (บาท/ไร่/ 6เดือน)

สารกำจัดเชื้อราและโรคพืช	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารกำจัดเชื้อราและโรคพืช	43	268	817	1,441	45	281	635	997	40	237	488	550	NS
Metalaxyl	10	90	131	98	9	67	177	204	7	63	88	77	NS
Mancozeb	23	87	377	809	29	111	283	501	18	226	341	289	NS
Carbendazim	21	200	835	1,498	25	100	368	924	21	110	195	209	NS
Benlate ¹¹	5	41	46	25	0	-	-	-	1	207	207	-	NS
Benomyl ¹¹	5	0.4	6	12	0	-	-	-	1	300	300	-	NS
Copper sulphate	15	69	230	369	18	71	190	225	14	139	331	448	NS
Trichoderma	1	146	146	-	2	10	91	128	1	99	99	-	NS
Sulphur powder	13	43	104	151	14	63	78	54	6	82	160	162	NS
อื่นๆ	9	97	269	362	14	153	349	390	7	153	354	390	NS

หมายเหตุ: NS = non significance, ¹¹ ชื่อสามัญ Benomyl

ตารางที่ 4-23 ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืช (บาท/ไร่/ 6เดือน)

สารเคมีบำรุงพืช	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีบำรุงพืช	47	2,239	3,747	4,145	49	1,771	3,135	3,341	47	1,825	3,228	3,602	NS
+ ปุ๋ยเคมี	43	1,200	2,187	2,153	42	795	1,918	2,513	35	504	1,148	975	NS
-25-7-7	13	533	1,132	1,226	6	218	1,224	2,032	5	202	519	564	NS
-15-15-15	34	451	988	941	34	372	1,005	1,258	22	351	1,080	898	NS
-13-13-21	11	547	841	760	12	355	572	598	7	379	581	479	NS
-8-24-24	5	644	844	642	5	186	270	196	0	-	-	-	NS
-16-16-16	0	-	-	-	4	447	560	455	0	-	-	-	NS
-อื่นๆ	19	887	1,700	1,751	13	877	2,199	2,456	18	268	543	502	NS
+ ปุ๋ยหมัก	16	130	624	746	13	421	1,329	2,274	18	332	832	1,181	NS
+ ปุ๋ยพืชสด	3	1,260	1,744	1,223	2	484	495	148	0	1	-	-	NS
+ ปุ๋ยคอก	30	96	1,370	4,398	38	204	822	1,344	32	435	974	727	NS
+ ฮอร์โมนสำเร็จรูป	19	180	309	353	27	108	532	1,189	24	187	478	758	NS
+ สารแร่ธาตุ	8	95	279	324	19	168	456	583	12	629	1,195	1,543	NS
+ สารสกัดชีวภาพ	7	93	678	1,142	6	52	86	90	10	21	78	161	NS
+ สารนำตาล	7	32	75	78	2	1	1	0	7	8	12	9	(12)(23)
+ อื่นๆ	7	996	1,762	2,185	4	330	22,932	45,531	7	1,473	5,527	7,936	NS

หมายเหตุ: NS = non significance

ตารางที่ 4-24 ค่าใช้จ่ายรวมจากสารเคมีทางการเกษตร เครื่องมือทางการเกษตร แรงงานทางการเกษตร และอุปกรณ์ป้องกันตนเอง (บาท/ไร่/ 6เดือน)

ค่าใช้จ่าย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
สารเคมีทางการเกษตร	50	3,054	5,813	7,257	180	2,670	5,076	5,959	177	4,903	8,878	10,138	NS
-สารเคมีกำจัดวัชพืช	43	64	152	243	39	128	305	507	41	97	165	157	NS
-สารเคมีกำจัดแมลง	50	483	1,097	1,429	47	489	1,001	1,115	49	2,744	4,998	5,828	(1,3),(2,3)
-สารกำจัดเชื้อราและโรคพืช	43	268	817	1,441	45	281	635	997	40	237	488	550	NS
-สารเคมีบำรุงพืช	47	2,239	3,747	4,145	49	1,771	3,135	3,341	47	1,825	3,228	3,602	NS
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือการเกษตร	50	415	627	531	13	3,404	6,934	6,930	0	-	-	-	NS
ค่าใช้จ่ายค่าจ้างแรงงานการเกษตร	30	56,081	92,508	104,278	38	5,175	15,192	33,034	33	2,827	11,303	26,121	(1,2), (1,3)
ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกัน	50	376	383	275	49	664	830	744	48	729	863	373	(1,2), (1,3)
ค่าใช้จ่ายรวม		59,927	99,331	112,341		11,913	28,032	46,667		8,459	21,045	36,632	NS
ร้อยละของครั้งที่ 1		100	-	-		19.88	-	-		14.12	-	-	

หมายเหตุ: NS = non significance

ตารางที่ 4-25 ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล (บาท/ปี)

ค่าใช้จ่าย	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2				ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3				Sig (between visit) P value < 0.05
	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	N	GM	Mean	SD	
ผู้ป่วยในโรงพยาบาล	3	1,973	3,744	3,434	1	521	540	-	4	727	1,066	1,014	NS
ผู้ป่วยนอก	25	97	298	665	15	197	321	317	11	111	208	206	NS
ชื่อยาเกินเอง	20	61	57	61	24	54	107	138	19	39	74	106	NS
ซื้ออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อสุขภาพ	8	356	1,378	2,247	8	1,024	7,391	8,700	11	1,188	8,378	11,605	NS
รวมค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาล	-	2,487	5,477	-	-	1,796	8,359	-	-	2,065	12,985	-	NS

หมายเหตุ: NS = non significance

ตารางที่ 4-26 วิธีจ่ายค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกร

วิธีจ่ายค่ารักษาพยาบาล	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2						ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3					
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2			เกษตรกรกลุ่มที่ 1			เกษตรกรกลุ่มที่ 2		
	จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ		จำนวน	ร้อยละ	
จ่ายเอง	7	14		2	4		13	27.1		14	28		ND	ND		ND	ND	
ประกันชีวิตกับบริษัทเอกชน	2	4		0	0		0	0		0	0		ND	ND		ND	ND	
บัตรทอง 30 บาท	38	76		43	86		38	79.2		42	84		ND	ND		ND	ND	
ประกันสังคม	1	2		1	2		2	4.2		1	2		ND	ND		ND	ND	
สิทธิข้าราชการ	1	2		1	2		3	6.3		3	6		ND	ND		ND	ND	
อื่นๆ	1	2		3	6		4	8.5		4	8		ND	ND		ND	ND	

หมายเหตุ: NS = not determined

4.13 ข้อมูลสภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

4.13.1 ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

ปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร จากช่วงเวลาที่ติดตาม 3 ครั้ง โดยอธิบายประกอบตารางได้ ดังนี้

อาการเวียนศีรษะ

ภายในกลุ่ม พบว่าในกลุ่มเกษตรกรทั้งสองกลุ่มมีอาการเวียนศีรษะ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 และกลุ่มผู้บริโภคนั้นมีอาการเวียนศีรษะ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่าครั้งที่ 1

ระหว่างกลุ่ม พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการเวียนศีรษะน้อยกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ทั้งในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 และ น้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และน้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ 3 ตามลำดับและพบว่าการติดตามครั้งที่ 2 มีอาการน้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-27)

ตารางที่ 4-27 อาการเวียนศีรษะจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		ระหว่างกลุ่ม
	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	
1.เวียนศีรษะ							
¹ ช่วงเวลากการติดตาม 1	46.0	54.0	28.0	72.0	ND	29.6	70.4
² ช่วงเวลากการติดตาม 2	72.0	28.0	42.0	58.0	25.0	ND	ND
³ ช่วงเวลากการติดตาม 3	66.0	34.0	52.0	48.0	42.6	27.8	72.2
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.004), (1 , 3 ; P=0.022)		(1 , 2 ; P=0.007), (1 , 3 ; P=0.000)		(2, 3; P=0.03)		NS

อาการอ่อนเพลีย

ภายในกลุ่ม พบว่า ในกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการอ่อนเพลีย ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 ส่วนเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีอาการช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่ม พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการอ่อนเพลีย น้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองซึ่งใหม่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 3 และ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการอ่อนเพลีย น้อยกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 และ กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4-28)

ตารางที่ 4-28 อาการอ่อนเพลียจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						ระหว่างกลุ่ม	
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)			d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)
อ่อนเพลีย	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี
1 ช่วงเวลาการติดตาม 1	54.0	46.0	50.0	50.0	ND	ND	25.9	74.1
2 ช่วงเวลาการติดตาม 2	80.0	20.0	62.0	38.0	54.4	45.6	ND	ND
3 ช่วงเวลาการติดตาม 3	60.0	40.0	66.0	34.0	52.9	47.1	29.6	70.4
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.001), (2 , 3 ; P=0.023)		(1 , 3 ; P=0.033)		NS		NS	
	(a, d; P=0.0034) (b, d; P=0.0112) (a , b ; =0.0473) (a, c; P=0.0039) (a , d ; P=0.006), (b , d ; P=0.004)							

อาการแพ้หน้าอก

ภายในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เท่านั้น
ที่ อาการแพ้หน้าอกในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่าอาการในช่วงการติดตาม ครั้งที่ 2
ระหว่างกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ มีอาการแพ้หน้าอกน้อยกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 (ตารางที่ 4-29)
ตารางที่ 4-29 อาการแพ้หน้าอกจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ							ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)	
แพ้หน้าอก	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี
	70.0	30.0	66.0	34.0	ND	ND	81.5	18.5
1ช่วงเวลาการติดตาม 1	66.0	34.0	66.0	34.0	83.3	16.7	ND	ND
2ช่วงเวลาการติดตาม 2	76.0	24.0	72.0	28.0	79.4	20.6	81.5	18.5
3ช่วงเวลาการติดตาม 3	(2 , 3 ; P=0.035)		NS		NS		NS	
Sig , P value ในกลุ่ม	(a, c; P=0.0297) (b, c; P=0.0297)							

อาการหายใจลำบาก

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการหายใจลำบากของทุกกลุ่มในทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน
ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการหายใจลำบากของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีน้อยกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4-30)

ตารางที่ 4-30 อาการหายใจลำบากจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		
หายใจลำบาก	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	มี
1 ช่วงเวลาการติดตาม 1	74.0	26.0	72.0	28.0	ND	85.2	14.8
2 ช่วงเวลาการติดตาม 2	88.0	12.0	68.0	32.0	82.4	ND	ND
3 ช่วงเวลาการติดตาม 3	76.0	24.0	76.0	24.0	79.4	83.3	16.7
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		NS		NS		NS
(a , b ; P=0.013)							
NS							

อาการคล้ายจะเป็นลม

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการคล้ายจะเป็นลมของทุกกลุ่มในทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน
ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการคล้ายจะเป็นลมของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีน้อยกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 และน้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคใน
พื้นที่ในช่วงการติดตามที่ 2 (ตารางที่ 4-31)

ตารางที่ 4-31 อาการคล้ายจะเป็นลมจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						ระหว่างกลุ่ม	
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)			d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)
คล้ายจะเป็นลม	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี		
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	86.0	14.0	66.0	34.0	ND	79.6	20.4 (a , b ; P=0.015)	
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	86.0	14.0	72.0	28.0	69.1	ND	ND (a, c: P=0.033)	
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	88.0	12.0	80.0	20.0	75.0	79.6	20.4 NS	
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		NS		NS		NS	

อาการ ชีลัม จำไม่ค่อยได้

ภายใต้กลุ่ม พบว่าอาการชีลัม จำไม่ค่อยได้ ของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 ของช่วงติดตามครั้งที่ 1 มีมากกว่า ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 และ เกษตรกรกลุ่มที่ 2 ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 มีน้อยกว่าในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการชีลัม จำไม่ค่อยได้ ของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีน้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-32)

ตารางที่ 4-32 อาการชีลัม จำไม่ค่อยได้จากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
ผู้ดื่ม จำไม่ค่อยได้	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	38.0	62.0	34.0	66.0	ND	ND	27.8	72.2	NS
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	50.0	50.0	40.0	60.0	17.6	82.4	ND	ND	(a, c; P=0.002)
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	54.0	46.0	54.0	46.0	27.9	72.1	29.6	70.4	(a , c ; P=0.001), (b , c ; P=0.004)
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.041), (1 , 3 ; P=0.005)		(1 , 3 ; P=0.021)		NS		NS		

อาการเหงื่อออกมาก

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการเหงื่อออกมาก ของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 มีน้อยกว่า ช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และ 3 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 อาการในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 มีน้อยกว่า ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และ 3 ส่วนกลุ่มผู้บริโภคนั้นที่ มีอาการในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 น้อยกว่าครั้งที่ 3

ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการเหงื่อออกมาก ที่แตกต่างกันมีเฉพาะในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 กล่าวคือ ทั้งเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการมากกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ (ตารางที่ 4-33)

ตารางที่ 4-33 อาการเหงื่อออกมากจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ							ระหว่างกลุ่ม	
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
เหงื่อออกมาก	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	(a , d ; P=0.010), (b , d ; P=0.025)
1ช่วงเวลากการติดตาม 1	30.0	70.0	36.0	64.0	ND	ND	51.9	48.1	
2ช่วงเวลากการติดตาม 2	58.0	42.0	56.0	44.0	66.2	33.8	ND	ND	
3ช่วงเวลากการติดตาม 3	48.0	52.0	48.0	52.0	42.6	57.4	50.0	50.0	NS
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.006), (1 , 3 ; P=0.047)		(1 , 2 ; P=0.005), (1 , 3 ; P=0.041)		(2 , 3 ; P=0.001)		NS		

อาการตาแดง

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการตาแดงมีเฉพาะเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เท่านั้นที่ อาการในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่ม พบว่า อาการตาแดงของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มากกว่า กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และมากกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และมากกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 (ตารางที่ 4-34)

ตารางที่ 4-34 อาการตาแดงจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
ตาแดง	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	(a , d ; P=0.007)
1ช่วงเวลาการติดตาม 1	60.0	40.0	72.0	28.0	ND	ND	83.3	16.7	
2ช่วงเวลาการติดตาม 2	68.0	32.0	74.0	26.0	83.8	16.2	ND	ND	
3ช่วงเวลาการติดตาม 3	74.0	26.0	78.0	22.0	86.8	13.2	74.1	25.9	NS
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 3 ; P=0.002)		NS		NS		NS		

อาการแสดง

ภายในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เท่านั้นที่ อาการแสดงตา ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เท่านั้นที่ มีอาการแสดงตา น้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-35)

ตารางที่ 4-35 อาการแสดงตาจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						ระหว่างกลุ่ม	
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)			d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)
แสดงตาม	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี
	54.0	46.0	56.0	44.0	ND	ND	46.3	53.7
	54.0	46.0	64.0	36.0	45.6	54.4	ND	ND
	70.0	30.0	68.0	32.0	52.9	47.1	57.4	42.6
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 3 ; P=0.002) (2,3 ; P=0.002)		NS		NS		NS	
							(a , c ; P=0.033)	

อาการ มองเห็นไม่ค่อยชัด

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการมองเห็นไม่ค่อยชัดในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 มากกว่าครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการมองเห็นไม่ค่อยชัดของเกษตรกรทั้งกลุ่มที่ 1 มีน้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 เกษตรกรทั้งกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่มีอาการมองเห็นไม่ชัดน้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-36)

ตารางที่ 4-36 อาการมองเห็นไม่ค่อยชัดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
มองเห็นได้ไม่ชัด	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	
¹ ช่วงเวลากการติดตาม 1	62.0	38.0	66.0	34.0	ND	ND	55.6	44.4	NS
² ช่วงเวลากการติดตาม 2	74.0	26.0	66.0	34.0	52.9	47.1	ND	ND	(a, c; P=0.0197)
³ ช่วงเวลากการติดตาม 3	72.0	28.0	70.0	30.0	48.5	51.5	66.7	33.3	(a ,c ; P=0.001), (b , c ; P=0.001), (c , d ; P=0.037)
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.014), (1 , 3 ; P=0.030)		NS		NS		NS		

อาการหนึ่งตากระตุก

ภายใต้ในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะกะตุกกลุ่มที่ 1 เท่านั้นที่ อาการหนึ่งตากระตุกในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่าอาการ ครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการหนึ่งตากระตุกในกะตุกกลุ่มที่ 1 มีน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคในพื้นทีในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 และน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคในเมืองเซียงใหม่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-37)

ตารางที่ 4-37 อาการหนึ่งตากระตุกจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
หนึ่งตากระตุก	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	62.0	38.0	54.0	46.0	ND	ND	57.4	42.6	NS
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	80.0	20.0	64.0	36.0	47.1	52.9	ND	ND	(a, c; P=0.0003)
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	80.0	20.0	72.0	28.0	52.9	47.1	50.0	50.0	(a , c ; P=0.002), (a , d ; P=0.001)
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 3 ; P=0.006)		NS		NS		NS		

อาการจุกแสบและน้ำมูกไหล

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการจุกแสบและน้ำมูกไหลของทุกกลุ่มในทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน มีเฉพาะผู้ป่วยโรคในเบื้องต้นเพียงใหม่มีอาการ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 น้อยกว่า ครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการจุกแสบและน้ำมูกไหล เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการอาการจุกแสบและน้ำมูกไหล น้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคในเบื้องต้นทั้งในช่วงการติดตาม ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ส่วนกลุ่มผู้ป่วยโรคในเบื้องต้นเพียงใหม่ มีอาการมากกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 และ มีอาการมากกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ทั้งในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-38)

ตารางที่ 4-38 อาการจุกแสบและน้ำมูกไหลจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้ป่วยโรคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้ป่วยโรคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
จุกแแดง น้ำมูกไหล	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	
1 ช่วงเวลาการติดตาม 1	74.0	26.0	72.0	28.0	ND	ND	50.0	50.0	(a , d ; P=0.013), (b , d ; P=0.039)
2 ช่วงเวลาการติดตาม 2	72.0	28.0	64.0	36.0	51.5	48.5	ND	ND	(a, c; P=0.0245)
3 ช่วงเวลาการติดตาม 3	82.0	18.0	72.0	28.0	60.3	39.7	48.1	51.9	(a , c ; P=0.012), (a , d ; P=0.001), (b , d ; 0.010)
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		NS		NS		NS		NS

อาการน้ำลายออกมาก

ภายในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะกลุ่มผู้ป่วยโรคในฟันที่มีอาการน้ำลายออกมาก ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 น้อยกว่า ครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการน้ำลายออกมาก ของทุกกลุ่มในทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4-39)

ตารางที่ 4-39 อาการน้ำลายออกมากจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ							ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)	
น้ำลายออกมาก	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี		
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	82.0	18.0	82.0	18.0	ND	77.8	22.2	NS
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	82.0	18.0	80.0	20.0	92.6	ND	ND	NS
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	86.0	14.0	84.0	16.0	85.3	77.8	22.2	NS
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		NS		(2 , 3 ; P=0.021)		NS	

อาการเจ็บคอ

ภายในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีอาการเจ็บคอในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่ม พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการเจ็บคือน้อยกว่า กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ มีอาการเจ็บคือน้อยกว่า กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-40)

ตารางที่ 4-40 อาการเจ็บคอจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
							ไม่มี	มี	
เจ็บคอ	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	NS
¹ ช่วงเวลากการติดตาม 1	68.0	32.0	64.0	36.0	ND	ND	57.4	42.6	
² ช่วงเวลากการติดตาม 2	82.0	18.0	76.0	24.0	57.4	42.6	ND	ND	
³ ช่วงเวลากการติดตาม 3	82.0	18.0	78.0	22.0	72.1	27.9	46.3	53.7	(a, d ; P=0.001), (b , d ; P=0.001), (c , d ; P=0.017)
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		(1 , 3 ; P=0.010)		NS		NS		

อาการคอแห้ง

ภายในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการคอแห้งในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 มากกว่า ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการคอแห้งของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มในห้วงช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4-41)

ตารางที่ 4-41 อาการคอแห้งจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ							ระหว่างกลุ่ม	
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
คอแห้ง	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	NS
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	52.0	48.0	48.0	52.0	ND	ND	ND	ND	
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	70.0	30.0	56.0	44.0	ND	ND	ND	ND	
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	68.0	32.0	62.0	38.0	ND	ND	ND	ND	NS
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.035), (1 , 3 ; P=0.001)		NS		-		-		

อาการคลื่นไส้ อาเจียน

ภายในกลุ่ม พบว่ามีเฉพาะกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 มากกว่า ครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 ระหว่างกลุ่ม พบว่าในช่วงติดตามครั้งที่ 2 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการ คลื่นไส้ อาเจียน น้อยกว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 2 (ตารางที่ 4-42)

ตารางที่ 4-42 อาการคลื่นไส้ อาเจียนจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		
คลื่นไส้ อาเจียน	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	72.0	28.0	62.0	38.0	ND	ND	ND
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	88.0	12.0	68.0	32.0	ND	ND	ND
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	84.0	16.0	78.0	22.0	ND	ND	ND
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.041), (1 , 3 ; P=0.002)		NS		-		-

อาการคันตามผิวหนัง

ภายในกลุ่ม พบว่าอาการคันตามผิวหนังของทุกกลุ่มในทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน
ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการคันตามผิวหนังของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มในทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4-43)

ตารางที่ 4-43 อาการคันตามผิวหนังจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
คันตามผิวหนัง	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	NS
	58.0	42.0	68.0	32.0	ND	ND	ND	ND	
	70.0	30.0	68.0	32.0	ND	ND	ND	ND	
	72.0	28.0	66.0	34.0	ND	ND	ND	ND	
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		NS		-		-		

อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ

ภายใต้กลุ่ม พบว่าเกษตรกรทั้งกลุ่มที่ 1 มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 น้อยกว่า ครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่ม พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ น้อยกว่า กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ในช่วงติดตามครั้งที่ 3 (ตารางที่ 4-44)

ตารางที่ 4-44 อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ						ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		
อาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	มี
	28.0	72.0	28.0	72.0	ND	25.9	74.1
	NS						
ช่วงเวลาการติดตาม 1	38.0	62.0	28.0	72.0	22.1	ND	ND
ช่วงเวลาการติดตาม 2	50.0	50.0	40.0	60.0	23.5	24.1	75.9
ช่วงเวลาการติดตาม 3	(a , c ; P=0.003)						
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 3 ; P=0.032)		NS		NS		NS

อาการชาปลายมือปลายเท้า

ภายในกลุ่ม พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีอาการชาปลายมือปลายเท้า ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 มากกว่า ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ส่วนกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่มีอาการในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 น้อยกว่า ครั้งที่ 3

ระหว่างกลุ่ม พบว่าอาการชาปลายมือปลายเท้าในทุกกลุ่มทุกช่วงการติดตามไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4-45)

ตารางที่ 4-45 อาการชาปลายมือปลายเท้าจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
ชาปลายมือปลายเท้า	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	NS
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	52.0	48.0	48.0	52.0	ND	ND	59.3	40.7	
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	62.0	38.0	48.0	52.0	58.8	41.2	ND	ND	
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	64.0	36.0	58.0	42.0	47.1	52.9	57.4	42.6	NS
Sig , P value ในกลุ่ม	(1 , 2 ; P=0.024), (1 , 3 ; P=0.012)		NS		(2 , 3 ; P=0.025)		NS		

อาการเป็นลมหมดสติและผื่นคัน

ภายในกลุ่ม พบว่าทุกกลุ่มมีอาการเป็นลมหมดสติ ไม่แตกต่างกันในช่วงการติดตามทั้ง 3 ครั้ง
ระหว่างกลุ่ม พบว่าทุกกลุ่มมีอาการเป็นลมหมดสติและผื่นคัน ไม่แตกต่างกันในระหว่างแต่ละกลุ่ม ในช่วงการติดตามทั้ง 3 ครั้ง (ตารางที่ 4-46)
 ตารางที่ 4-46 อาการเป็นลมหมดสติและผื่นคันจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

อาการแสดง	ร้อยละ								ระหว่างกลุ่ม
	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n = 50)		b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n = 50)		c กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (n = 68)		d กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n = 54)		
เป็นลมหมดสติ	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	98.0	2.0	90.0	10.0	ND	ND	96.3	3.7	NS
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	98.0	2.0	96.0	4.0	98.5	1.5	ND	ND	NS
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	96.0	4.0	92.0	8.0	97.1	2.9	98.1	1.9	NS
Sig , P value	NS		NS		NS		NS		
ผื่นคัน									
¹ ช่วงเวลาการติดตาม 1	62.0	38.0	70.0	30.0	ND	ND	53.7	46.3	NS
² ช่วงเวลาการติดตาม 2	78.0	22.0	78.0	22.0	61.8	38.2	ND	ND	NS
³ ช่วงเวลาการติดตาม 3	70.0	30.0	66.0	34.0	58.8	41.2	61.1	38.9	NS
Sig , P value ในกลุ่ม	NS		NS		NS		NS		

4.13.2 ผลการตรวจเลือด

4.13.2.1 การตรวจสอบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีน ในพลาสมา

(1) กลุ่มเกษตรกร

การตรวจพลาสมาของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 พบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนจำนวน 12 ชนิด โดยชนิดของสารที่ตรวจพบมากกว่าร้อยละ 50 ของตัวอย่างพลาสมาที่ตรวจ มีจำนวน 4 ชนิด คือ *p,p'*-DDE (ร้อยละ 100) *p,p'*-DDT (ร้อยละ 98) Dieldrin (ร้อยละ 82) HCB (ร้อยละ 72) ชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่อยู่ในระดับสูงมี 2 ชนิด คือ *p,p'*-DDE อยู่ที่ระดับ 174.4 และ *p,p'*-DDT 20.6 ng/ml ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมาตรฐาน (GM) ของ *p,p'*-DDE และ *p,p'*-DDT เท่ากับ 21.0 และ 1.82 ng/ml ตามลำดับ

ส่วนพลาสมาของเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนจำนวน 13 ชนิด และชนิดสารที่พบมากกว่าร้อยละ 50 มี 5 ชนิด คือ *p,p'*-DDE (ร้อยละ 100) ; *p,p'*-DDT (ร้อยละ 100) ; HCB (ร้อยละ 74); Dieldrin (ร้อยละ 72) และ *o,p'*-DDE (ร้อยละ 52) โดยชนิดของสารที่อยู่ในระดับสูงมี 2 ชนิดคือ *p,p'*-DDE และ *p,p'*-DDT อยู่ที่ระดับ 181.0 และ 19.8 ng/ml ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมาตรฐานของ *p,p'*-DDE และ *p,p'*-DDT เท่ากับ 21.9 และ 1.95 ng/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 4-47)

(2) กลุ่มผู้บริโภค

กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมามีจำนวน 12 ชนิด โดยชนิดของสารที่ตรวจพบมากกว่าร้อยละ 50 มี 4 ชนิด คือ *p,p'*-DDE (ร้อยละ 100) , Heptachlor (ร้อยละ 85.2), Dieldrin (ร้อยละ 81.5) และ *p,p'*-DDD (ร้อยละ 51.9) โดยชนิดของสารที่อยู่ระดับสูงมี 2 ชนิดคือ *p,p'*-DDE และ *B-HCH* ที่ระดับ 46.83 และ 16.74 ng/ml ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมาตรฐาน (GM) ของ *B-HCH*, *p,p'*-DDE และ *p,p'*-DDT เท่ากับ 3.14, 7.79 และ 0.26 ng/ml ตามลำดับ

สำหรับกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ตรวจพบสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมามีจำนวน 11 ชนิด โดยชนิดของสารที่ตรวจพบมากกว่าร้อยละ 50 มี 4 ชนิด คือ *p,p'*-DDE (ร้อยละ 100), *p,p'*-DDT (ร้อยละ 100), Dieldrin (ร้อยละ 64.7) และ *o,p'*-DDE (ร้อยละ 52.9) โดยชนิดของสารที่อยู่ในระดับสูงมี 2 ชนิดคือ *p,p'*-DDE และ *p,p'*-DDT ที่ระดับ 93.6 และ 23.5 ng/ml ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยมาตรฐาน (GM) ของ *o,p'*-DDE , *p,p'*-DDE และ *p,p'*-DDT เท่ากับ 3.64, 13.7 และ 0.84 ng/ml ตามลำดับ (ตารางที่ 4-48)

ตารางที่ 4-47 ผลการตรวจสอบการเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน		เกษตรกร กลุ่มที่ 1 n = 50 , กลุ่มที่ 2 n = 50									
		% Detection		Min (ng/ml)		Max (ng/ml)		Mean±SD (ng/ml)		GM	
ชื่อสาร	LOD (ng/ml)	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
1) B-HCH	0.19	16	4	0.10	0.10	1.13	0.11	0.46±0.39	0.11±0.01	0.31	0.11
2) HCB	0.31	72	74	0.18	0.21	1.07	1.04	0.55±0.53	0.53±0.19	0.52	0.49
3) G-HCH	0.20	2	4	0.11	0.20	0.11	0.30	0.11±0.25	0.25±0.07	0.11	0.24
4) Heptachlor	0.37	42	38	0.19	0.19	0.66	0.53	0.34±0.31	0.31±0.11	0.31	0.29
5) Heptachlor epoxide	0.32	12	4	0.22	0.37	1.80	1.01	1.17±0.69	0.69±0.45	0.99	0.61
6) o,p'-DDE	0.18	46	52	0.09	0.10	1.46	1.56	0.43±0.37	0.37±0.40	0.30	0.26
7) Endosulfan1	0.82	-	4	-	0.50	-	1.76	-	1.13±0.89	-	0.94
8) p,p'-DDE	0.11	100	100	4.18	5.24	174.4	181.0	29.8±30.2	30.2±30.2	21.0	21.9
9) Dieldrin	0.25	82	72	0.14	0.14	1.11	0.84	0.45±0.44	0.44±0.19	0.41	0.40
10) Endosulfan2	0.25	3	8	0.24	0.23	0.28	0.43	0.24±0.30	0.30±0.09	0.24	0.29
11) p,p'-DDD	0.14	8	2	0.02	1.19	0.41	1.19	0.25±1.19	1.19	0.16	1.19
12) o,p'-DDT	0.73	4	10	0.81	0.41	0.94	0.87	0.88±0.63	0.63±0.19	0.87	0.61
13) p,p'-DDT	0.38	98	100	0.64	0.50	20.6	19.8	2.57±3.20	2.82	1.82	1.95

หมายเหตุ ^a LOD (limit of detection) = ระดับต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้

ตาราง 4-48 ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของกลุ่มผู้บริโภคในเมือง
เชียงใหม่และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่

สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน		ผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ n = 54 , ผู้บริโภคในพื้นที่ n = 68									
		% Detection		Min (ng/ml)		Max (ng/ml)		Mean (ng/ml)		GM	
		เมือง เชียงใหม่	ในพื้นที่	เมือง เชียงใหม่	ในพื้นที่	เมือง เชียงใหม่	ในพื้นที่	เมือง เชียงใหม่	ในพื้นที่	เชียงใหม่	ในพื้นที่
	LOD (ng/ml)										
1) B-HCH	0.19	3.70	1.47	0.59	0.22	16.7	0.22	8.67±11.41	0.22	3.14	0.22
2) HCB	0.31	25.9	14.7	0.17	0.17	2.67	0.35	0.94±0.85	0.23±0.06	0.64	0.22
3) G-HCH	0.20	22.2	11.8	0.13	0.10	1.46	0.11	0.39±0.39	0.11±0.01	0.29	0.11
4) Heptachlor	0.37	85.2	23.5	0.19	0.20	2.18	0.39	0.58±0.39	0.29±0.06	0.50	0.29
5) Heptachlor epoxide	0.32	20.4	5.88	1.29	0.28	4.70	1.46	3.37±0.96	0.75±0.52	3.21	0.63
6) o,p'-DDE	0.18	5.56	52.9	0.51	0.13	1.45	0.29	0.96±0.47	0.22±0.04	0.88	0.21
7) Endosulfan1	0.82	1.85	0	0.80	-	0.80	-	0.80	-	0.80	-
8) p,p'-DDE	0.11	100	100	1.46	2.44	46.8	93.6	11.32±10.23	18.05±15.91	7.79	13.7
9) Dieldrin	0.25	81.5	64.7	0.13	0.13	1.99	0.53	0.56±0.44	0.29±0.09	0.43	0.28
10) p,p'-DDD	0.14	51.9	41.2	0.11	0.24	4.50	1.19	0.78±1.12	0.46±0.22	0.39	0.42
11) o,p'-DDT	0.73	1.85	1.47	0.43	3.64	0.43	3.64	0.43	3.64	0.43	3.64
12) p,p'-DDT	0.38	1.85	100	1.46	0.20	0.26	23.5	0.26	1.42	0.26	0.84

(3) การเปรียบเทียบระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมาของกลุ่มตัวอย่าง

การเปรียบเทียบระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่ตรวจพบในพลาสมาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม คือ เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ พบว่าทุกกลุ่มมีสาร p,p' -DDE อยู่ในระดับสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเลขาคณิตเท่ากับ 21.0, 21.9, 13.7 และ 7.78 ng/ml ตามลำดับ สาร p,p' -DDE ในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับเฉลี่ยไม่ต่างกัน แต่มีระดับสูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ นอกจากนี้ p,p' -DDE ในกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ มีระดับสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ สำหรับ p,p' -DDT ในกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับเฉลี่ยเท่ากับ 1.82 และ 1.95 ng/ml ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ค่ามีระดับสูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.001$ แต่ p,p' -DDT ในผู้บริโภคทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4-49)

ตารางที่ 4-49 การเปรียบเทียบระดับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนคลอรีนในกลุ่มตัวอย่าง

สารกลุ่ม ออร์กาโนคลอรีน	a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 n=50				b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 n=50				c ผู้บริโภคในพื้นที่ n=68				d ผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ n=54			
	n	Mean ng/ml	S.D. nm/ml	GM ng/ml	n	Mean ng/ml	S.D. nm/ml	GM ng/ml	n	Mean ng/ml	S.D. nm/ml	GM ng/ml	n	Mean ng/ml	S.D. nm/ml	GM ng/ml
1) B-HCH	8	0.46	0.39	0.31	2	0.11	0.01	0.11	1	0.22	0	0.22	2	8.67	11.4	3.14
2) HCB	36	0.55	0.17	0.52	37	0.53	0.19	0.49	10	0.23	0.06	0.22	14	0.94	0.85	0.65
3) G-HCH	1	0.11	0	0.11	2	0.25	0.07	0.25	8	0.11	0.01	0.11	12	0.39	0.39	0.29
4) Heptachlor	21	0.34	0.14	0.31	19	0.31	0.11	0.29	16	0.29	0.06	0.29	46	0.58	0.39	0.50
5) Heptachlor ep.	6	1.17	0.54	0.99	2	0.69	0.45	0.61	4	0.75	0.52	0.63	11	3.37	0.96	3.21
6) o,p'-DDE	23	0.43	0.40	0.30	26	0.37	0.40	0.26	36	0.22	0.04	0.21	3	0.96	0.47	0.88
7) Endosulfan1	0	-	-	-	2	1.13	0.89	0.94	0	-	-	-	1	0.80	0	0.80
8) p,p'-DDE	50	29.8	32.5	21.0	50	30.2	30.2	21.9	68	18.0	15.9	13.7	54	11.3	10.2	7.78
9) Dieldrin	41	0.45	0.21	0.41	36	0.44	0.19	0.40	44	0.29	0.09	0.28	44	0.56	0.44	0.43
10) Endosulfan2	1	0.24	0	0.24	4	0.30	0.09	0.29	0	-	-	-	0	-	-	-
11) p,p'-DDD	4	0.25	0.16	0.16	1	1.19	0	1.19	28	0.46	0.22	0.42	28	0.78	1.12	0.39
12) o,p'-DDT	2	0.87	0.09	0.87	5	0.63	0.19	0.61	1	3.64	-	3.64	1	0.43	-	0.43
13) p,p'-DDT	49	2.57	3.2	1.82	50	2.82	3.29	1.95	68	1.42	2.91	0.84	1	0.26	-	0.26

หมายเหตุ a หมายถึง เกษตรกรกลุ่มที่ 1 b หมายถึง เกษตรกรกลุ่มที่ 2 c หมายถึง ผู้บริโภคพื้นที่ d หมายถึง ผู้บริโภคเชียงใหม่

4.13.2.2 ผลการตรวจระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรส

ผลการตรวจระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE) และในพลาสมา (BChE) ในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มสมาชิกในครอบครัว กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ พบว่า มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดของเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และกลุ่มสมาชิกในครอบครัวลดลงจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.001$ ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดของกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ลดลงจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.001$ เช่นเดียวกับกลุ่มเกษตรกร แต่ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดของกลุ่มผู้บริโภคในกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ลดลงเล็กน้อยและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมา พบว่าเกษตรกรกลุ่ม 1 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาสูงขึ้นจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 แต่ได้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในครั้งที่ 3 ที่ $P = 0.001$ เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกัน แต่ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาสูงขึ้นจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P = 0.007$ สำหรับระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาในกลุ่มสมาชิกในครอบครัวเกษตรกร พบว่า ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาสูงขึ้นจากช่วงการติดตามครั้งที่ 1 ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.001$

สำหรับกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ พบว่าระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดลดลงจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.001$ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดงลดลงจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ในครั้งที่ 3 เล็กน้อย และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาในกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาในกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่มีระดับลดลงจากช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P = 0.001$ (ตารางที่ 4-50)

ตารางที่ 4-50 ระดับการทำงานและร้อยละการเปลี่ยนแปลงของเอ็นไซม์โคลิเนสเตอเรส ในเลือดของกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ

กลุ่มตัวอย่าง	Activity of AChE±SD (U/ml)			Sig, P value (เปรียบเทียบในกลุ่ม)	Activity of BChE±SD (U/ml)			Sig, P value (เปรียบเทียบในกลุ่ม)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
เกษตรกร กลุ่มที่ 1 (n=50) %Change of activity	^a 6.04±1.62 100	^b 3.80±1.39 63	^c 3.71±1.17 61	(a, b; P<0.001), (a, c; P<0.001)	^A 2.92±0.89 100	^B 3.26±1.21 112	^C 3.31±0.87 113	(A, C; P=0.001)
เกษตรกร กลุ่มที่ 2 (n=50) %Change of activity	^d 5.80±1.73 100	^e 3.89±1.58 67	^f 3.70±0.97 64	(d, e; P<0.001), (d, f; P<0.001)	^D 2.96±0.76 100	^E 2.91±0.85 98	^F 3.23±0.83 109	(E, F; P=0.007)
กลุ่มสมาชิก ในครอบครัว (n=40) %Change of activity	^g 5.24±2.69 100	^h 3.63±2.30 69	ⁱ 3.80±1.44 73	(g, h; P=0.009), (g, i; P=0.003)	^G 2.70±0.66 100	^H 3.45±1.18 128	^I 3.26±0.75 121	(G, H; P<0.001) (G, I; <0.001)
กลุ่มผู้บริโภค ในพื้นที่ (n=68) %Change of activity	ND	^j 5.24±1.75 100	^k 3.86±1.26 74	(j, k; P<0.001)	ND	^J 3.48±0.67 100	^K 3.41±0.81 98	NS
กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n=54) %Change of activity	^l 4.63±1.44 100	ND	^m 4.30±1.11 93	NS	^L 3.41±0.79 100	ND	^M 3.13±0.75 92	(I, M; P=0.001)

ND = Not determined, NS= Non significance

4.13.2.3 ผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในพลาสมาโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)

ผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในกลุ่มเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มสมาชิกในครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ส่วนมากมีค่าระดับการสัมผัสสารเคมีอยู่ในระดับเสี่ยง กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ส่วนมากอยู่ในระดับปลอดภัย เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติภายในกลุ่ม พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีระดับความเสี่ยงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลาการติดตามต่างๆ สำหรับกลุ่มสมาชิกในครอบครัวพบว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีระดับความเสี่ยงจากสารเคมี สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีระดับความเสี่ยงจากสารเคมีสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่า ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับความเสี่ยงแตกต่างจากกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 กลุ่มสมาชิกในครอบครัวมีระดับความเสี่ยงแตกต่างจากกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 กลุ่มสมาชิกในครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่มีระดับความเสี่ยงสูงกว่าผู้บริโภคในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-51)

ตารางที่ 4-51 ผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)

กลุ่มตัวอย่าง	ช่วงเวลาการติดตาม	ปกติ		ปลอดภัย		เสี่ยง		ไม่ปลอดภัย	
		คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ	คน	ร้อยละ
เกษตรกรกลุ่มที่ 1	ช่วงเวลาการติดตาม 1 ⁽¹⁾	0	0	17	34	33	66	0	0
	ช่วงเวลาการติดตาม 2 ⁽²⁾	1	2	17	34	29	58	3	6
	ช่วงเวลาการติดตาม 3 ⁽³⁾	0	0	17	34	33	66	0	0
	Sig (within group, P)	NS							
เกษตรกรกลุ่มที่ 2	ช่วงเวลาการติดตาม 1 ⁽⁴⁾	0	0	16	32	34	68	0	0
	ช่วงเวลาการติดตาม 2 ⁽⁵⁾	1	2	17	34	31	62	1	2
	ช่วงเวลาการติดตาม 3 ⁽⁶⁾	0	0	24	48	26	52	0	0
	Sig (within group, P)	NS							
สมาชิกในครอบครัว	ช่วงเวลาการติดตาม 1 ⁽⁷⁾	0	0	5	12.5	31	77.5	4	10
	ช่วงเวลาการติดตาม 2 ⁽⁸⁾	0	0	14	35	25	62.5	1	2.5
	ช่วงเวลาการติดตาม 3 ⁽⁹⁾	0	0	15	37.5	23	57.5	2	5
	Sig (within group, P)	(7,8; P < 0.001), (7,9; P < 0.001)							
ผู้บริโภคในพื้นที่	ช่วงเวลาการติดตาม 2 ⁽¹⁰⁾	1	1.5	38	55.9	29	42.6	0	0
	ช่วงเวลาการติดตาม 3 ⁽¹¹⁾	1	1.5	20	29.4	46	67.6	1	1.5
	Sig (within group, P)	(10,11; P < 0.001)							
ผู้บริโภคในเชียงใหม่	ช่วงเวลาการติดตาม 1 ⁽¹²⁾	4	7.4	41	75.9	9	16.7	0	0
	ช่วงเวลาการติดตาม 3 ⁽¹³⁾	1	1.9	35	64.8	18	33.3	0	0
	Sig (within group)	NS							
Sig (between group, P)									
	ช่วงเวลาการติดตาม 1:	(1,7; P<0.001), (1,12; P<0.001), (4,7; P<0.001), (4,12; P<0.001), (7,12; P<0.001),							
	ช่วงเวลาการติดตาม 2:	(8, 10; P=0.004)							
	ช่วงเวลาการติดตาม 3:	(3,13; P<0.001), (6,13; P<0.001), (9,13; P<0.001), (11,13; P<0.001)							

หมายเหตุ: NS = non significance

4.13.2.4 ผลการตรวจนับเม็ดเลือด

จากการตรวจนับเม็ดเลือด พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนมากทั้ง 4 กลุ่ม จะอยู่ในระดับปกติ (ตารางที่ 4-52)

ตารางที่ 4-52 ผลการตรวจนับเม็ดเลือด

ผลการตรวจ นับเม็ดเลือด	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่		กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	
	ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ	
	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 2	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3
ปริมาณฮีโมโกลบิน (%) (ค่าปกติ 10 –16 g/dL) ต่ำกว่าปกติ	0	0	2	4	4.4	NA	1.9	1.9
ปกติ	84	94	96	96	89.7	NA	92.6	98.2
สูงกว่าปกติ	16	6	2	0	5.9	NA	5.6	0
ปริมาณฮีมาโตคริต ชาย(ค่าปกติ 40 – 50) ต่ำกว่าปกติ	12	22	-	-	13.3	NA	12.5	25
ปกติ	86	78	-	-	83.3	NA	87.5	75
สูงกว่าปกติ	2	0	-	-	3.3	NA	0	0
หญิง (ค่าปกติ 36- 45%) ต่ำกว่าปกติ	-	-	6	30	21.1	NA	10	33.3
ปกติ	-	-	42	70	78.9	NA	90	66.7
สูงกว่าปกติ	-	-	2	0	0	NA	0	0
ปริมาณเม็ดเลือดขาว (ค่าปกติ 5,000-10,000/mm. ³) ต่ำกว่าปกติ	20	18	12	6	5.9	1.5	16.7	9.3
ปกติ	66	74	74	86	88.2	91.2	79.6	88.9
สูงกว่าปกติ	14	8	14	8	5.9	7.4	3.7	1.9

ตารางที่ 4-52 ผลการตรวจนับเม็ดเลือด (ต่อ)

ผลการตรวจ นับเม็ดเลือด	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่		กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่	
	ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ	
	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 2	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3
Neutrophil (ค่าปกติ 40-75%) ต่ำกว่าปกติ	4	6	4	2	4.4	5.9	7.4	5.6
ปกติ	94	90	96	94	91.2	94.1	92.6	92.6
สูงกว่าปกติ	2	4	0	4	4.4	0	0	1.9
Eosinophil (ค่าปกติ 1-3%) ต่ำกว่าปกติ	10.9	2	34.2	10	9.0	7.4	16.7	20.4
ปกติ	39.1	12	52.6	56	38.8	36.8	51.9	48.2
สูงกว่าปกติ	50	86	13.2	34	52.2	55.9	31.5	31.5
Basophil (ค่าปกติ 0-1%) ต่ำกว่าปกติ	0	2	0	2	0	4.4	0	0
ปกติ	98	88	100	82	67.6	89.7	92.6	98.2
สูงกว่าปกติ	2	10	0	16	32.4	5.9	7.4	1.85
Lymphocyte (ค่าปกติ 25-30%) ต่ำกว่าปกติ	22	18	26	18	19.1	19.1	3.7	9.3
ปกติ	38	46	38	52	38.2	41.2	51.8	46.3
สูงกว่าปกติ	40	36	36	30	42.7	39.7	44.4	44.4
Monocyte (ค่าปกติ 2-10%) ต่ำกว่าปกติ	2.0	0	2.0	4	4.4	0	0	0
ปกติ	59.2	96	55.1	92	94.1	94.1	92.6	94.4
สูงกว่าปกติ	38.8	4	42.9	4	1.5	5.9	7.4	5.6

4.13.2.5 ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของเอนไซม์ของตับ

จากการตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของเอนไซม์ของตับ พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ส่วนมากจะอยู่ในระดับปกติ (ตารางที่ 4-53)

ตารางที่ 4-53 ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการทำงานของตับ

ผลการตรวจเลือด เพื่อดูการทำงานของเอนไซม์ ของตับ	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่		กลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่	
	ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ	
	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 2	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3
Aspartic transferase (AST) (ค่าปกติ 10 – 42 IU/L) ต่ำกว่าปกติ	0	0	0	0	0	0	0	0
ปกติ	74	78	98	100	89.7	91	94.4	98.2
สูงกว่าปกติ	26	22	2	0	10.3	9	5.6	1.8
Alanine aminotransferase (ALT) (ค่าปกติ 10 – 40 IU/L) ต่ำกว่าปกติ	0	12	8	16.3	4.4	17.9	5.6	14.8
ปกติ	70	74	80	83.7	77.9	74.6	87	77.8
สูงกว่าปกติ	30	14	12	0	17.7	7.5	7.4	7.4
Alkaline phosphatase (ALP) (ค่าปกติ 32 – 92 U/L) ต่ำกว่าปกติ	2	0	10	4.1	2.9	1.5	1.9	0
ปกติ	96	92	90	93.9	77.9	86.6	98.2	98.2
สูงกว่าปกติ	2	8	0	2	19.1	11.9	0	1.8

4.13.2.6 ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมในเม็ดเลือดขาว

จากการตรวจนับการแตกหักของโครโมโซมในเม็ดเลือดขาว พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ที่มีค่าการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-54)

4.13.3 ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีน

จากการตรวจตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีน พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่พบน้ำตาลและโปรตีนในปัสสาวะ (ตารางที่ 4-55)

4.13.4 ผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่กังวลว่าสารเคมี อาจมีอันตรายต่อคนในหมู่บ้าน คนในครอบครัว เด็ก ตัวอ่อนในครรภ์ และสิ่งแวดล้อม และกังวลว่าสารเคมีอาจปนเปื้อนในอาหารและน้ำและอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับปัญหาเกี่ยวกับน้ำใช้ เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่เกรงว่าน้ำจะไม่เพียงพอต่อการเกษตรกรรมของตน อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ยังคิดว่าสารเคมี ยังมีความจำเป็นและขาดไม่ได้ และทำให้มีเงินทองมากขึ้นด้วย (ตารางที่ 4-56)

4.13.5 ผลกระทบทางสุขภาพด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ผลกระทบทางสุขภาพด้านสังคมจากการใช้สารเคมี พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่คิดว่าการทำสวนส้มให้เกิดการแย่งชิงการใช้น้ำ และที่ดินมากขึ้นและการทำสวนส้มทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองมีสารเคมี ปนเปื้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้รายได้ดีขึ้น ทำให้รวมกลุ่มในหมู่บ้านดีขึ้นและสวนส้มทำให้ภูมิทัศน์สวยงามและน่าดูและคนในหมู่บ้านไม่คิดจะย้ายไปอยู่ที่อื่นจากปัญหาการใช้สารเคมีต่างๆในสวนส้ม (ตารางที่ 4-57)

ตารางที่ 4-54 การตรวจนับการแตกหักของโครโมโซม

	% Detection Chromosome aberrations ในเม็ดเลือดขาว										ทดสอบระหว่างกลุ่ม
	^a เกษตรกรกลุ่มที่ 1 (n=50)		^b เกษตรกรกลุ่มที่ 2 (n=50)		^c ผู้บริโภคพื้นที่ (n=68)			^d ผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ (n=54)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 3		
Chromatid gap, ctg	0.34	0.82	0.34	0.70	0.53	0.59	0.41	0.41	กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ครึ่งที่มีค่า สูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคในเมือง เชียงใหม่ครึ่งที่		
Chromatid break, ctb	0.56	0.40	0.60	0.64	0.38	1.03	0.33	0.41			
Chromatid excentric, cte	0.10	0.02	0.04	0.04	0.01	0.00	0.02	0.00			
Chromosome gap, csg	0.08	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13	0.13	0.09			
Chromosome break, csb	0.18	0.64	0.32	0.50	0.26	0.40	0.39	0.22			
acentric fragments, ace	0.26	0.14	0.06	0.26	0.26	0.21	0.24	0.20			
dicentric											
chromosomes,dic	0.00	0.10	0.00	0.06	0.12	0.03	0.07	0.04			
ring chromosomes, r	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
others	0.06	0.06	0.02	0.00	0.06	0.06	0.02	0.07			
Mean	1.42	2.00	1.22	1.98	1.50	2.41	1.35	1.30			
SD	1.26	1.26	1.43	1.87	1.32	1.85	1.25	1.28			
ทดสอบภายในกลุ่ม											

ตารางที่ 4-55 ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีน

ผลการตรวจ ปัสสาวะ	เกษตรกรกลุ่มที่ 1		เกษตรกรกลุ่มที่ 2		กลุ่มผู้บริโภค ในพื้นที่		กลุ่มผู้บริโภค ในเมืองเชียงใหม่	
	ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ		ร้อยละ	
	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 2	ช่วงเวลา การติดตาม ครั้งที่ 3	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 1	ช่วงเวลา การ ติดตาม ครั้งที่ 3
น้ำตาล								
พบ	4	4	6	0	1.5	0	0	0
ไม่พบ	96	96	94	100	98.5	100	100	100
โปรตีน								
พบ	14	4	4	4.1	4.4	9.2	1.9	2
ไม่พบ	86	96	96	95.9	95.6	90.8	98.1	98

4.13.6 ผลกระทบทางสุขภาพด้านจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่าเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้ดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านเปลี่ยนแปลงไป ไม่คิดว่าทำให้ช่วยเหลืองานด้านประเพณีลดน้อยลง และไม่คิดว่าทำให้มีความเอื้ออาทร เห็นใจ และช่วยเหลือกันน้อยลง แต่เกษตรกรส่วนใหญ่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้เกิดความสงบสุขในครอบครัวและสังคมเพราะมีรายได้มากขึ้น เกิดการมีส่วนร่วมในการสร้างประโยชน์ให้กับหมู่บ้านมากขึ้น ทำให้คนในหมู่บ้านเจริญ และทันสมัยมากขึ้น การดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านดีขึ้น และทำให้ทุกคนมุ่งแต่งงานของตนเองมากขึ้น (ตารางที่ 4-58)

ตารางที่ 4-56 ผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ประเด็นด้านสุขภาพจิต	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1						
	ร้อยละของเกษตรกรกลุ่มที่ 1			ร้อยละของเกษตรกรกลุ่มที่ 2			
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ	
สารเคมีฯ อาจมีอันตรายต่อคนในหมู่บ้าน	64	18	18	58	20	22	
สารเคมีฯ อาจมีอันตรายต่อคนในครอบครัว	82	8	10	14	90	10	
สารเคมีฯ อาจมีอันตรายต่อเด็ก	82	14	4	79.6	10.2	10.2	
สารเคมีฯ อาจมีอันตรายต่อตัวอ่อนในครรภ์	60	6	34	68	16	16	
สารเคมีฯ อาจปนเปื้อนในอาหารและน้ำดื่ม	76	12	12	62	18	20	
ผักผลไม้อาจมีสารเคมีฯ ตกค้าง	80	6	14	84	8	8	
ผักผลไม้ที่มีสารเคมีฯ ตกค้างอาจทำให้ผู้บริโภคได้รับอันตราย	82	4	14	82	6	12	
การทำสวนสัมผัสขนาดใหญ่อาจทำให้เกิดภัยแล้งหรือน้ำท่วมได้	30	8	12	58	14	28	
รู้สึกปลอดภัยเมื่อให้ผู้อื่นพ่นสารเคมีฯ แทน	70	18	12	76	10	14	
การทำสวนสัมผัสทำให้ท่านมีเงินทองมากขึ้น	38	20	42	38	14	48	
การใช้สารเคมีฯ จำเป็นมากและขาดไม่ได้	43	4	3	84	10	6	
สารเคมีฯ ที่ใช้อาจทำลายสิ่งแวดล้อมได้	64	12	24	74	16	10	
วิตกกังวลที่มีการบุกรุกพื้นที่ขนาดใหญ่ในเขตหมู่บ้าน	82	12	6	58	26	16	
กังวลว่ามีน้ำไม่เพียงพอกับสวนส้ม	79.6	12.2	8.2	82	12	6	

ตารางที่ 4-57 ผลกระทบทางสุขภาพด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ประเด็นด้านสังคม	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1					
	ร้อยละของเกษตรกรกลุ่มที่ 1			ร้อยละของเกษตรกรกลุ่มที่ 2		
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
การทำสวนส้มทำให้รำรายขึ้น	42	16	42	32	20	48
ตั้งแต่ทำสวนส้มทำให้รวมกลุ่มในหมู่บ้านดีขึ้น	52	20	28	40	38	22
การใช้สารเคมีทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้ซื้อผู้ขายบริเวณใกล้เคียง	60	32	8	40	48	12
การทำสวนส้มให้เกิดการแย่งชิงการใช้น้ำมากขึ้น	68	32	0	50	44	6
การทำสวนส้มให้เกิดการแย่งชิงการใช้ที่ดินมากขึ้น	54	34	12	32	60	8
การทำสวนส้มทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองมีสารเคมีปนเปื้อนมากขึ้น	62	18	20	52	26	22
การทำสวนส้มทำให้ไม่มีเวลาร่วมกิจกรรมในหมู่บ้าน	30	62	8	28	64	8
สวนส้มทำให้ภูมิทัศน์สวยงามและน่าดู	60	24	16	64	18	18
การทำสวนส้มทำให้คนในหมู่บ้านมีความคิดย้ายไปอยู่ที่อื่น	14	66	20	6	74	20

ตารางที่ 4-58 ผลกระทบทางสุขภาพด้านจิตวิทยาจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

ประเด็นด้านจิตวิทยา	ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1					
	ร้อยละของเกษตรกรกลุ่มที่ 1			ร้อยละของเกษตรกรกลุ่มที่ 2		
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
การทำสวนส้มทำให้ดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านเปลี่ยนแปลงไป	41.3	43.5	15.2	26	52	22
ตั้งแต่มีการทำสวนส้มทำให้ช่วยเหลืองานด้านประเพณีลดน้อยลง	32	56	12	28.6	63.3	8.2
การทำสวนส้มทำให้มีความเอืออาทร เห็นใจ และช่วยเหลือกันน้อยลง	30	60	10	16	72	12
การทำสวนส้มทำให้เกิดความสงบสุขในครอบครัวและสังคมเพราะมีรายได้มากขึ้น	58	8	34	48	20	32
การทำสวนส้มทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการสร้างประโยชน์ให้กับหมู่บ้านมากขึ้น	54	22	24	48	18	34
การทำสวนส้มทำให้คนในหมู่บ้านเจริญมากขึ้น	64	10	26	60	18	22
การทำสวนส้มทำให้หมู่บ้านทันสมัยมากขึ้น	60	12	28	56	20	24
การทำสวนส้มทำให้คนในหมู่บ้านคำนึงถึงการอนุรักษ์ธรรมชาติน้อยลง	56	28	16	36	50	14
การทำสวนส้มทำให้การดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านดีขึ้น	64	8	28	54	22	24
การทำสวนส้มทำให้ทุกคนมุ่งแต่ทำงานของตนเองมากขึ้น	52	38	10	54	40	6

4.14 ข้อมูลการประเมินภาวะโภชนาการ

4.14.1 การวัดสัดส่วนของร่างกาย

4.14.1.1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและเพศหญิง ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ในกลุ่มเพศชาย พบว่า กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 23.8 24.8 และ 23.1 ตามลำดับ และช่วงเวลาในการติดตามครั้งที่ 3 กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีดัชนีมวลกายเฉลี่ยใกล้เคียงกับการติดตามครั้งแรก และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเพศหญิงจากการติดตามครั้งที่ 1 พบว่า กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีดัชนีมวลกาย เฉลี่ยร้อยละ 24.9 24.7 และ 22.5 ตามลำดับ และจากการเปรียบเทียบดัชนีมวลกายของอาสาสมัคร ระหว่างครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 3 พบว่าทั้งกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ที่เป็นเพศหญิงต่างมีดัชนีมวลกายสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 4-59)

ตารางที่ 4-59 ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายของกลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่จำแนกตามเพศ

ครั้งที่	กลุ่มตัวอย่าง	เพศ									
		ชาย					หญิง				
		N	Mean	SD	Max	Min	N	Mean	SD	Max	Min
	กลุ่มเกษตรกร ⁽¹⁾	49	23.82	3.08	32.95	18.73	48	24.92	3.79	36.00	16.52
	กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ ⁽²⁾	31	24.76	3.57	33.94	17.44	37	24.73	3.87	35.49	18.89
	กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	26	23.13	3.78	34.67	15.43	27	22.53	3.07	31.74	18.60
	กลุ่มเกษตรกร ⁽¹⁾	49	23.53	3.02	30.33	18.72	49	24.44	3.97	34.62	12.43
	กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ ⁽²⁾	31	24.41	3.51	32.98	16.68	37	24.49	4.02	35.71	18.89
	กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	26	23.47	3.83	35.13	15.88	28	22.76	3.06	31.44	18.76
รวม	กลุ่มเกษตรกร ⁽¹⁾	98	23.67	3.04	32.95	18.72	97	24.68	3.87	36.00	12.43
	กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ ⁽²⁾	62	24.58	3.52	33.94	16.68	74	24.61	3.92	35.71	18.89
	กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	52	23.30	3.77	35.13	15.43	55	22.64	3.04	31.74	18.60
เปรียบเทียบรวม visit ($P < 0.05$)		NS					(1,3), (2,3)				

4.14.1.2 การเปรียบเทียบภาวะโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ดัชนีมวลกาย

การเปรียบเทียบภาวะโภชนาการในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย โดยใช้ดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ชี้วัด จำแนกตามลักษณะ ผอม ปกติ ท้วม อ้วน และอ้วนรุนแรง พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศชายส่วนใหญ่มีลักษณะปกติ ท้วม และอ้วน คิดเป็นร้อยละ 42.9 22.4 และ 30.6 ตามลำดับ พบในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่เพศชาย คิดเป็นร้อยละ 25.8 19.4 และ 48.4 ตามลำดับ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่เพศชาย พบร้อยละ 53.8 15.4 และ 23.1 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบภาวะโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง พบว่าดัชนีมวลกายลักษณะปกติ ท้วม และ อ้วน ในกลุ่มเกษตรกรเพศหญิงส่วนใหญ่มีลักษณะดังกล่าว คิดเป็นร้อยละ 27.1 25.0 และ 33.3 ตามลำดับ พบในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 35.1 27.0 และ 29.7 ตามลำดับ และกลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่เพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 63.0 11.1 และ 22.2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

การเปรียบเทียบภาวะโภชนาการโดยใช้ดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ชี้วัดในช่วงเวลาการติดตาม ครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเกษตรกรเพศชายส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการลักษณะปกติ ท้วม และอ้วนคิดเป็นร้อยละ 40.8 32.7 และ 24.5 ตามลำดับ ผู้บริโภคในพื้นที่พบร้อยละ 29.0 25.8 และ 38.7 ตามลำดับ ผู้บริโภคในเมืองพบร้อยละ 50.0 15.4 และ 26.9 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร ผู้บริโภคในพื้นที่และผู้บริโภคในเมือง

ภาวะโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง โดยลักษณะ ปกติ ท้วม และอ้วน พบในเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 32.7 20.4 และ 34.7 ตามลำดับ พบในผู้บริโภคในพื้นที่ร้อยละ 40.5 24.3 และ 24.3 ตามลำดับ และพบในผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่คิดเป็นร้อยละ 60.7 17.9 และ 17.9 ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

ในระหว่างช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และ 3 กลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและหญิงมีภาวะโภชนาการลักษณะอ้วนรุนแรง ซึ่งในเพศชาย พบเกษตรกรที่มีลักษณะอ้วนรุนแรงคิดเป็นร้อยละ 2.0-4.1 ผู้บริโภคในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 3.2 และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ คิดเป็นร้อยละ 3.3-3.8 ตามลำดับ สำหรับเพศหญิง พบเกษตรกรที่มีลักษณะอ้วนรุนแรงคิดเป็นร้อยละ 8.2-12.5 ผู้บริโภคในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 8.1-10.8 และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่คิดเป็นร้อยละ 3.6-3.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 4-60)

ตารางที่ 4- 60 เปรียบเทียบภาวะโภชนาการโดยใช้ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index, BMI) ของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคนพื้นที่

ภาวะ โภชนาการ	กลุ่มเกษตรกร (%)				กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ (%)				กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ (%)			
	ชาย		หญิง		ชาย		หญิง		ชาย		หญิง	
	ช่วงการติดตามครั้งที่		ช่วงการติดตามครั้งที่		ช่วงการติดตามครั้งที่		ช่วงการติดตามครั้งที่		ช่วงการติดตามครั้งที่		ช่วงการติดตามครั้งที่	
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
ผอม (< 18.5)	0	0	2.1	4.1	3.2	3.2	0	0	3.8	3.8	0	0
ปกติ (18.5 – 22.9)	42.9	40.8	27.1	32.7	25.8	29.0	35.1	40.5	53.8	50.0	63.0	60.7
อ้วน (23.0 – 24.9)	22.4	32.7	25.0	20.4	19.4	25.8	27.0	24.3	15.4	15.4	11.1	17.9
อ้วนรุนแรง (25.0 – 29.9)	30.6	24.5	33.3	34.7	48.4	38.7	29.7	24.3	23.1	26.9	22.2	17.9
อ้วนรุนแรง (> 30)	4.1	2.0	12.5	8.2	3.2	3.2	8.1	10.8	3.8	3.8	3.7	3.6

4.14.1.3 ปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง

เปรียบเทียบปริมาณของไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ซึ่งดำเนินการเฉพาะในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศชายมีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูง คิดเป็นร้อยละ 52.0 46.0 และ 2.0 ตามลำดับ ขณะที่ผู้บริโภคในพื้นที่เพศชายมีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูง คิดเป็นร้อยละ 43.3 53.3 และ 3.3 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ส่วนการสะสมของไขมันในร่างกายในกลุ่มเพศหญิง พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศหญิงมีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูง คิดเป็นร้อยละ 45.8 39.6 และ 14.6 ตามลำดับ ผู้บริโภคในพื้นที่เพศหญิงมีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูง คิดเป็นร้อยละ 45.7 42.9 และ 11.4 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณไขมันในร่างกาย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-61)

ตารางที่ 4- 61 ปริมาณไขมันในร่างกายของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคในพื้นที่

ปริมาณไขมัน ร้อยละ	กลุ่มเกษตรกร			กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่						กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่		
	ชาย		หญิง	ชาย		หญิง	ชาย		หญิง	ชาย		หญิง
	ช่วงการติดตามครั้งที่ 1		3	ช่วงการติดตามครั้งที่ 1		3	ช่วงการติดตามครั้งที่ 1		3	ช่วงการติดตามครั้งที่ 1		3
	1	3		1	3		1	3		1	3	
ต่ำ (14)	ND	52.0	ND	45.8	ND	43.3	ND	45.7	ND	ND	ND	ND
เหมาะสม (14-23)	ND	46.0	ND	39.6	ND	53.3	ND	42.9	ND	ND	ND	ND
สูง (23)	ND	2.0	ND	14.6	ND	3.3	ND	11.4	ND	ND	ND	ND

4.14.2 การบริโภคอาหาร

4.14.2.1 การเปรียบเทียบการได้รับพลังงานและสารอาหารประจำวัน

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามความถี่ของการบริโภคอาหารใน 7 วันที่ผ่านมาที่ระบุความถี่และขนาดของอาหารที่บริโภคแต่ละชนิด เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณอาหารที่บริโภคและคำนวณหาค่าเฉลี่ย การได้รับพลังงานและสารอาหารประจำวัน ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต โดยเปรียบเทียบการได้รับสารอาหารแต่ละชนิดกับปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน (RDA) หนึ่งปริมาณของไขมันที่ควรได้รับประจำวัน คำนวณจากสัดส่วนของพลังงานรวม โดยคิดเป็นไขมันร้อยละ 25 จากพลังงานรวม สำหรับปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ควรได้รับประจำวัน ไม่มีรายละเอียดข้อมูลที่แสดงปริมาณความต้องการประจำวันเพราะถือว่าการบริโภคอาหารผสมหลายประเภททำให้ได้รับคาร์โบไฮเดรตจากอาหารประจำวันแล้ว

การตัดสินใจการได้รับสารอาหารประจำวันอาศัยเกณฑ์ความเพียงพอคือ 2 / 3 หรือร้อยละ 67 ของสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน เมื่อเปรียบเทียบการได้รับพลังงานและสารอาหารระหว่างกลุ่มตัวอย่างกับข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวัน พบว่า กลุ่มเกษตรกรเพศชายได้รับพลังงานสูง คิดเป็นร้อยละ 92.0 ขณะที่กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ได้รับพลังงาน คิดเป็นร้อยละ 77.6 และ 69.3 ตามลำดับ และพบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้รับโปรตีนในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 156.6 – 174.2 ของปริมาณที่ควรได้รับประจำวัน แต่ขณะเดียวกันกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้รับไขมันต่ำกว่าเกณฑ์ที่ควรได้รับประจำวัน คิดเป็นเพียงร้อยละ 53.8 - 63.9

ส่วนกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง พบว่ากลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ได้รับพลังงานจากอาหาร คิดเป็นร้อยละ 83.2 และ 78.0 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ได้รับเพียงร้อยละ 61.4 ซึ่งน้อยกว่าปริมาณที่ควรได้รับประจำวัน อาสาสมัครทุกกลุ่มได้รับโปรตีนสูงกว่าปริมาณที่ควรได้รับ แต่ได้รับไขมันประจำวันเพียงร้อยละ 54.9 – 66.4 ของปริมาณที่ควรได้รับ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการได้รับพลังงานจากอาหารประจำวัน พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศชายได้รับพลังงานจากอาหารที่บริโภคสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ นอกจากนี้พบว่าเกษตรกรเพศชายได้รับคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าผู้บริโภคในพื้นที่และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มเกษตรกรเพศหญิงได้รับพลังงานจากอาหารประจำวันสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่บริโภคอาหารที่มีพลังงานสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน และพบว่าเกษตรกรเพศหญิงได้รับคาร์โบไฮเดรตมากกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ และผู้บริโภคในพื้นที่ได้รับคาร์โบไฮเดรตมากกว่าผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-62)

ตารางที่ 4-62 เปรียบเทียบการได้รับพลังงานและสารอาหารประจำวัน ของกลุ่มอาสาสมัครจำแนกตามเพศ

กลุ่มตัวอย่าง	สารอาหาร	เพศ													
		ชาย							หญิง						
		N	Mean	GM	%RDA*	SD	Max.	Min.	N	Mean	GM	%RDA*	SD	Max.	Min.
เกษตรกร ⁽¹⁾	พลังงาน(กิโลแคลอรี)	49	2589.26	2528.94	91.96	551.06	3941.33	1412.85	48	1729.61	1663.2	83.16	500.71	3142.15	762.73
ผู้บริหารในพื้นที่ ⁽²⁾	พลังงาน(กิโลแคลอรี)	31	2336.81	2132.9	77.56	988.11	4935.14	738.46	37	1641.13	1559.6	77.98	520.37	2852.35	757.23
ผู้บริหารในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	พลังงาน(กิโลแคลอรี)	26	2283.4	1906.17	69.32	1924.96	10192.1	997.88	27	1307.26	1228.2	61.41	472.16	2328.85	657.8
ความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม (P<0.05)		(1,3)							(1,3)(2,3)						
เกษตรกร ⁽¹⁾	โปรตีน (กรัม)	49	90.36	84.92	166.51	32.84	171.68	39.94	48	67.73	62.71	142.52	27.28	149.28	26.96
ผู้บริหารในพื้นที่ ⁽²⁾	โปรตีน (กรัม)	31	92.24	79.85	156.57	52.52	235.12	33.65	37	67.22	61.28	139.27	27.72	133.97	21.62
ผู้บริหารในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	โปรตีน (กรัม)	26	113.84	88.82	174.16	112.35	565.4	35.96	27	59.1	51.76	117.64	31.4	145.89	15.33
ความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม (P<0.05)															
เกษตรกร ⁽¹⁾	ไขมัน (กรัม)	49	48.59	42.04	55.32	25.75	110.89	7.44	48	39.03	34.67	61.91	19.46	101.09	8.7
ผู้บริหารในพื้นที่ ⁽²⁾	ไขมัน (กรัม)	31	50.6	40.89	53.80	32.68	120.96	5.71	37	41.65	37.19	66.41	18.92	100.63	8.5
ผู้บริหารในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	ไขมัน (กรัม)	26	67.21	48.53	63.86	84.31	434.75	18.58	27	36.23	30.72	54.86	21.42	100.08	8.11
ความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม (P<0.05)															
เกษตรกร ⁽¹⁾	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	49	437.19	424.6	0.00	97.43	596.08	207.07	48	269.95	259.83	0.00	76.26	547.19	120.07
ผู้บริหารในพื้นที่ ⁽²⁾	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	31	371.47	339.33	0.00	153.88	787.29	111.43	37	241.47	227.89	0.00	81.44	446.59	100.81
ผู้บริหารในเมืองเชียงใหม่ ⁽³⁾	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	26	289.08	254.82	0.00	179.14	955.32	120.57	27	177.03	167.38	0.00	59.86	279.86	85.79
ความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม (P<0.05)		(1,2), (1,3)							(1,3), (2,3)						

4.15 การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค
ในการวิเคราะห์ทางสถิติ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y)

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ ของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y)

ส่วนที่ 3 การสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค

ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) ประกอบด้วย

- (1) ระดับ p,p' -DDE ในพลาสมา มากกว่าหรือเท่ากับ 20 ng/ml,
- (2) ค่าการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE inhibition) มากกว่าหรือเท่ากับ 20%
- (3) การแตกหักของโครโมโซม (Chromosome Aberration) มากกว่าหรือเท่ากับ 2%
- (4) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) มากกว่าหรือเท่ากับ 4

4.15.1 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของ กลุ่มเกษตรกร (Y)

การหาความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกร (Y) โดยใช้สถิติ Pearson correlation พบว่า ไม่มีปริมาณการใช้สารเคมี ตัวใดเลยที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) ดังนั้นจึงไม่ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยสถิติอื่นต่อไป (ตารางที่ 4-63 - 4-66)

ตารางที่ 4-63 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และ ความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
	N	Pearson Correlation (r)	P value
ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช (ลิตร/ไร่/6เดือน)	42	0.038	0.809
+ ปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate (ลิตร/ไร่/6เดือน)	41	0.045	0.778
- ปริมาณการใช้สาร Glyphosate (ลิตร/ไร่/6เดือน)	40	-0.05	0.77
- ปริมาณการใช้สาร Round up (ลิตร/ไร่/6เดือน)	4	a	a
-ปริมาณการใช้สาร Spark (ลิตร/ไร่/6เดือน)	2	a	a
- ปริมาณการใช้สาร Touch down (ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
+ ปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Paraquat (ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้สาร Paraquat (ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้สาร Gramoxone (ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
+ ปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่มอื่นๆ (ลิตร/ไร่/6เดือน)	2	a	a

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

ตารางที่ 4-64 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง		ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีฯ และ ความเสี่ยงของสารเคมีฯต่อสุขภาพ (Y)		
		N	Pearson correlation (r)	P value
ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	47	0.052	0.728
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	25	0.105	0.619
+ ปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Organophosphate	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	12	-0.444	0.148
- ปริมาณการใช้สาร Melin	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้สาร Chlorpyrifos	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	11	-0.44	0.18
- ปริมาณการใช้สาร Tamaron	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	1	a	a
- ปริมาณการใช้สาร Agrodin	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้สาร Folidol	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
+ ปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Carbamate	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	11	-0.097	0.778
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	25	0.026	0.900
- ปริมาณการใช้สาร Sevin	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	3	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	4	a	a
- ปริมาณการใช้สาร Methomyl	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	7	0.19	0.68
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	9	-0.01	0.99
- ปริมาณการใช้สาร Lannate	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	2	-1.00	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	12	-0.10	0.76
- ปริมาณการใช้สาร Furadan	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	2	a	a
+ ปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Pyrethroid	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้สาร Ambush	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
+ ปริมาณการใช้สาร Abamectin	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	44	0.05	0.73
+ ปริมาณการใช้สาร Petroleum oil	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	12	0.07	0.82
+ ปริมาณการใช้สารอื่นๆ	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	13	0.371	0.212
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	1	a	a

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

ตารางที่ 4-65 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช		ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และ ความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
		N	Pearson Correlation (r)	P value
ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา และโรคพืช	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	27	0.043	0.832
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	24	-0.040	0.853
ปริมาณการใช้สาร Metalaxyl	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	7	-0.356	0.434
ปริมาณการใช้สาร Mancozeb	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	1	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	17	0.014	0.956
ปริมาณการใช้สาร Carbendazim	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	20	-0.111	0.642
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	1	a	a
ปริมาณการใช้สาร Benlate	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	0	-	-
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	1	a	a
ปริมาณการใช้สาร Benomyle	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	1	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	0	-	-
ปริมาณการใช้สาร Copper sulphate	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	2	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	11	0.217	0.522
ปริมาณการใช้สาร Trichoderma	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	1	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	0	-	-
ปริมาณการใช้สาร Sulphur powder	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	5	0.030	0.962
ปริมาณการใช้สารเคมีอื่นๆ	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	4	0.664	0.336
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	3	0.249	0.840

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

ตารางที่ 4-66 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืชและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรโดยใช้สถิติ Pearson correlation

ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช		ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และ ความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
		N	Pearson Correlation (r)	P value
ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	31	0.135	0.470
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	46	-0.080	0.595
+ ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	35	-0.079	0.653
- ปริมาณการใช้ปุ๋ย 25-7-7	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	5	a	a
- ปริมาณการใช้ปุ๋ย 15-15-15	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	22	-0.008	0.971
- ปริมาณการใช้ปุ๋ย 13-13-21	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	7	a	a
- ปริมาณการใช้ปุ๋ย 8-24-24	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้ปุ๋ย 16-16-16	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	0	-	-
- ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีอื่นๆ	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	18	-0.184	0.464
+ ปริมาณการใช้ปุ๋ยหมัก	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	18	0.147	0.561
+ ปริมาณการใช้ปุ๋ยพืชสด	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	0	-	-
+ ปริมาณการใช้ปุ๋ยคอก	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	32	-0.197	0.281
+ ปริมาณการใช้ฮอร์โมนสำเร็จรูป	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	24	0.082	0.703
+ ปริมาณการใช้สารแร่ธาตุ	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	7	-0.450	0.311
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	4	a	a
+ ปริมาณการใช้สารสกัดชีวภาพ	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	7	-0.141	0.762
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	2	a	a
+ ปริมาณการใช้สารน้ำตาล	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	3	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	4	-0.984	0.016
+ ปริมาณการใช้สารอื่นๆ	(ลิตร/ไร่/6เดือน)	4	a	a
	(ก.ก./ไร่/6เดือน)	2	a	a

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

4.15.2 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคร (Y)

โดยจะทำการวิเคราะห์ทางสถิติ 3 ขั้นตอนดังนี้

- (1) ขั้นตอนที่ 1 การหาความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างตัวแปรอิสระและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพ ของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคร (Y) โดยใช้สถิติ Spearman correlation
- (2) ขั้นตอนที่ 2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสียงต่อสุขภาพ ของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคร (Y) โดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว)
- (3) ขั้นตอนที่ 3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสียงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคร (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method)

4.15.2.1 การวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคร

(1) ขั้นตอนที่ 1 การหาความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคร (Y) โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่า อายุ เพศ จำนวนปีการศึกษา และมีโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-67)

(2) ขั้นตอนที่ 2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสียงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคร (Y) โดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว) พบว่าอายุ เพศ จำนวนปีการศึกษา และการมีโรคประจำตัวมีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภครอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-68)

ตารางที่ 4-67 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างข้อมูลพื้นฐานและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation

ข้อมูลพื้นฐาน	ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
	N	Spearman correlation (r)	P value
อายุ	222	0.285	0.000 ***
เพศ	222	0.183	0.006 **
จำนวนปีการศึกษา	222	-0.340	0.000 ***
สถานภาพ	222	0.125	0.062
มีโรคประจำตัว	222	0.137	0.041 *
การสูบบุหรี่	222	0.102	0.130
การดื่มสุรา	222	0.100	0.136
รายได้ต่อเดือน	222	-0.117	0.083

หมายเหตุ * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

ตารางที่ 4-68 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐานและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว)

ข้อมูลพื้นฐาน	B	SE	Wald	df	Sig	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
อายุ	0.071	0.017	16.880	1	0.000	1.073	1.038	1.110
Constant	-2.507	.726	11.927	1	.001	.081		
เพศ	0.765	0.282	7.363	1	0.007	2.148	1.237	3.733
Constant	0.087	0.187	0.217	1	0.641	1.091		
จำนวนปีการศึกษา	-.146	0.030	23.641	1	0.000	0.864	0.815	0.917
Constant	1.656	0.293	32.048	1	0.000	5.238		
มีโรคประจำตัว	0.744	0.369	4.069	1	0.044	2.104	1.021	4.334
Constant	0.298	0.152	3.813	1	0.051	1.347		

(3) ขั้นตอนที่ 3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) พบว่าอายุ เพศ จำนวนปีการศึกษา และมีโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4-69) โดย

- ผู้ที่มีอายุมากจะมีความเสี่ยง-ต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อย 1.05 เท่า
- เพศชายจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าเพศหญิง 2.521 เท่า
- ผู้ที่มีการศึกษาสูงจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพน้อยกว่าผู้ที่มีการศึกษาดำ 0.881 เท่า
- ผู้ที่มีโรคประจำตัวจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่มโรคประจำตัว 2.676 เท่า

ตารางที่ 4-69 การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method)

ข้อมูลพื้นฐาน (Stepwise method)	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
อายุ	0.049	0.019	6.745	1	0.009	1.050	1.012	1.090
เพศ	0.924	0.315	8.595	1	0.003	2.521	1.359	4.677
จำนวนปีการศึกษา	-0.126	0.033	14.857	1	0.000	0.881	0.827	0.940
มีโรคประจำตัว	0.984	0.417	5.577	1	0.018	2.676	1.182	6.056
Constant	-1.146	0.919	1.555	1	0.212	0.318		

4.15.2.2 การวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตรของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภครวม

(1) ขั้นตอนที่ 1 การหาความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภครวม (Y) โดยใช้สถิติ Spearman correlation

เมื่อพิจารณาสารเคมีตามกลุ่มวัตถุประสงค์ของสารเคมีทางการเกษตร พบว่าการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช และสารเคมีบำรุงพืชมีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.168, 0.227, 0.232, 0.235$; $P < 0.05$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 4-70 - 4-73)

เมื่อพิจารณาสารเคมี ตามกลุ่มใหญ่ของสารเคมีทางการเกษตร พบว่า สารเคมีกลุ่ม Glyphosate, Organophosphate, Carbamate, Abamectin, ปุ๋ยเคมี มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.168, 0.151, 0.141, 0.214, 0.221$; $P < 0.05$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 4-70 – 4-73)

เมื่อพิจารณาสารเคมี ตามกลุ่มย่อยของสารเคมีทางการเกษตร พบว่าสาร Glyphosate, Chlorpyrifos, Sevin, Abamectin, Mancozeb, Carbenfendazin, Copper sulphate, ปุ๋ย 15-15-15, ปุ๋ย 13-13-21, ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอกมีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.160, 0.141, 0.145, 0.214, 0.137, 0.196, 0.170, 0.174, 0.145, 0.137, 0.146$; $P < 0.05$ ตามลำดับ) (ตารางที่ 4-70 – 4-73)

ตารางที่ 4-70 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation

การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
	N	Spearman Correlation (r)	P value
การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	222	0.168	0.012 *
+ การใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate	222	0.168	0.012 *
- การใช้สาร Glyphosate	222	0.160	0.017 *
- การใช้สาร Round up	222	0.109	0.106
- การใช้สาร Spark	222	0.077	0.256
- การใช้สาร Touch down	222	a	a
+ การใช้สารเคมีกลุ่ม Paraquat	222	a	a
- การใช้สาร Paraquat	222	a	a
- การใช้สาร Gramoxone	222	a	a
- การใช้สารเคมีกลุ่มอื่นๆ			

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

* $P < 0.05$

ตารางที่ 4-71 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดแมลงและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation

การใช้สารเคมีกำจัดแมลง	ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
	N	Spearman Correlation (r)	P value
การใช้สารเคมีกำจัดแมลง	222	0.227	0.0007 ***
+ การใช้สารเคมีกลุ่ม Organophosphate	222	0.151	0.024 *
- การใช้สาร Melin	222	a	a
- การใช้สาร Chlorpyrifos	222	0.141	0.036 *
- การใช้สาร Tamaron	222	0.054	0.423
- การใช้สาร Agrodin	222	a	a
- การใช้สาร Folidol	222	a	a
+ การใช้สารเคมีกลุ่ม Carbamate	222	0.162	0.157
- การใช้สาร Sevin	222	0.145	0.031 *
- การใช้สาร Methomyl	222	0.117	0.083
- การใช้สาร Lannate	222	0.056	0.403
- การใช้สาร Furadan	222	0.077	0.256
+ การใช้สารเคมีกลุ่ม Pyrethroid	222	a	a
- การใช้สาร Ambush	222	a	a
+ การใช้สาร Abamectin	222	0.214	0.001 **
+ การใช้สาร Petroleum oil	222	0.029	0.671
+ การใช้สารอื่นๆ			

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

* P < 0.05, ** P < 0.01

ตารางที่ 4-72 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation

การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช	ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
	N	Spearman Correlation (r)	P value
สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช	222	0.232	0.0005 ***
การใช้สาร Metalaxyl	222	0.039	0.561
การใช้สาร Mancozeb	222	0.137	0.041 *
การใช้สาร Carbendazim	222	0.196	0.003 **
การใช้สาร Benlate	222	0.054	0.423
การใช้สาร Benomyl	222	0.054	0.423
การใช้สาร Copper sulphate	222	0.170	0.011 *
การใช้สาร Trichoderma	222	0.054	0.423
การใช้สาร Sulphur powder	222	0.020	0.767
การใช้สารเคมีอื่นๆ			

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่

* P < 0.05, ** P < 0.01

ตารางที่ 4-73 ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างการใช้สารเคมีบำรุงพืชและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Spearman correlation

การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช	ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพ (Y)		
	N	Spearman Correlation (r)	P value
สารเคมีบำรุงพืช	222	0.235	0.0004 ***
+ การใช้ปุ๋ยเคมี	222	0.221	0.0009 ***
- การใช้ปุ๋ย 25-7-7	222	0.122	0.070
- การใช้ปุ๋ย 15-15-15	222	0.174	0.010 *
- การใช้ปุ๋ย 13-13-21	222	0.145	0.031 *
- การใช้ปุ๋ย 8-24-24	222	a	a
- การใช้ปุ๋ย 16-16-16	222	a	a
- การใช้ปุ๋ยอื่นๆ			
+ การใช้ปุ๋ยหมัก	222	0.137	0.041 *
+ การใช้ปุ๋ยพืชสด	222	a	a
+ การใช้ปุ๋ยคอก	222	0.146	0.030 *
+ การใช้ฮอร์โมนสำเร็จรูป	222	0.131	0.051
+ การใช้สารแร่ธาตุ	222	0.110	0.101
+ การใช้สารสกัดชีวภาพ	222	0.130	0.053
+ การใช้สารน้ำตาล	222	0.092	0.172
+ การใช้สารอื่นๆ			

หมายเหตุ ^a ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมีอย่างน้อย 1 ตัวแปรเป็นค่าคงที่, * $P < 0.05$

(2) ขั้นตอนที่ 2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratio ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว)

การหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยพิจารณาตามกลุ่มย่อยของสารเคมี (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) (ตารางที่ 4-74) พบว่า

- ผู้ที่ใช้สาร Glyphosate จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Glyphosate 2.583 เท่า
- ผู้ที่ใช้สาร Chlorpyrifos จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Chlorpyrifos 6.88 เท่า
- ผู้ที่ใช้สาร Abamectin จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Abamectin 3.591 เท่า
- ผู้ที่ใช้สาร Mancozeb จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Mancozeb 3.5 เท่า
- ผู้ที่ใช้สาร Carbendazim จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Carbendazim 6.961 เท่า
- ผู้ที่ใช้สาร Copper sulphate จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Copper sulphate 9.164 เท่า
- ผู้ที่ไ้ปุ๋ย 15-15-15 จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้ปุ๋ย 15-15-15 4.586 เท่า
- ผู้ที่ไ้ปุ๋ยหมักจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้ปุ๋ยหมัก 3.5 เท่า
- ผู้ที่ไ้ปุ๋ยคอกจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้ปุ๋ยคอก 2.597 เท่า

ตารางที่ 4-74 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยพิจารณาตามกลุ่มย่อยของสารเคมี (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Binary logistic regression (แสดงค่า Odd ratioของตัวแปรอิสระแต่ละตัว)

การใช้สารเคมี	B	SE	Wald	df	Sig	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
การใช้ Glyphosate	0.949	0.407	5.433	1	0.020	2.583	1.163	5.738
Constant	0.288	0.150	3.689	1	0.055	1.333		
การใช้ Chlorpyrifos	1.929	1.058	3.322	1	0.068	6.880	0.865	54.735
Constant	0.374	0.140	7.125	1	0.008	1.453		
การใช้ Abamectin	1.278	0.419	9.310	1	0.002	3.591	1.580	8.163
Constant	0.226	0.151	2.238	1	0.135	1.253		
การใช้ Mancozeb	1.253	0.648	3.735	1	0.053	3.500	0.982	12.470
Constant	0.357	0.142	6.286	1	0.012	1.429		
การใช้ Carbendazin	1.940	0.757	6.570	1	0.010	6.961	1.579	30.692
Constant	0.311	0.143	4.743	1	0.029	1.365		
การใช้Copper sulphate	2.215	1.047	4.475	1	0.034	9.164	1.177	71.369
Constant	0.350	0.141	6.168	1	0.013	1.419		
การใช้15-15-15	1.523	0.638	5.707	1	0.017	4.586	1.314	16.001
Constant	0.323	0.143	5.076	1	0.024	1.381		
การใช้ปุ๋ยหมัก	1.253	0.648	3.735	1	.053	3.500	.982	12.470
Constant	0.357	0.142	6.286	1	.012	1.429		
การใช้ปุ๋ยคอก	0.955	0.452	4.456	1	0.035	2.597	1.071	6.301
Constant	0.318	0.147	4.697	1	0.030	1.375		

(3) ขั้นตอนที่ 3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method)

การหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยพิจารณาตามกลุ่มย่อยของสารเคมี (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) พบว่า เฉพาะการใช้สาร Abamectin ที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค โดยผู้ที่ใช้สาร Abamectin จะมีความเสียงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Abamectin 3.591 เท่า (ตารางที่ 4-75)

ตารางที่ 4-75 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยพิจารณาตามกลุ่มย่อยของสารเคมี (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method)

การใช้สารเคมี (Stepwise method)	B	SE	Wald	df	Sig	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
การใช้ Abamectin	1.278	0.419	9.310	1	0.002	3.591	1.580	8.163
Constant	0.226	0.151	2.238	1	0.135	1.253		

4.15.3 การสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และความเสียงของสารเคมี ต่อ สุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค

4.15.3.1 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) และใช้กลุ่มผู้บริโภคในเชียงใหม่เป็นกลุ่มอ้างอิง (Referent group)

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภค และใช้กลุ่มผู้บริโภคในเชียงใหม่เป็นกลุ่มอ้างอิง (Referent group) พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีความเสียงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ 6.383 เท่า และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ที่มีความเสียงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ 3.386 เท่า โดยนำตัวแปรอิสระซึ่งประกอบด้วยอายุ เพศ และโรคประจำตัวมาเป็นตัวแปรในการคำนวณหาความสัมพันธ์ด้วย (ตารางที่ 4- 76)

ตารางที่ 4- 76 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคนำมาใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) และใช้กลุ่มผู้บริโภคนำในเมืองเชียงใหม่เป็นกลุ่มอ้างอิง (Referent group)

ตัวแปรอิสระ (Stepwise method)	B	SE	Wald	df	Sig	Exp(B)	95.0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
กลุ่มผู้บริโภคนำในเมืองเชียงใหม่			21.088	2	0.000			
กลุ่มเกษตรกร	1.854	0.404	21.041	1	0.000	6.383	2.891	14.092
กลุ่มผู้บริโภคนำในพื้นที่	1.220	0.420	8.420	1	0.004	3.386	1.486	7.717
อายุ	0.054	0.019	8.240	1	0.004	1.056	1.017	1.095
เพศ	0.979	0.325	9.061	1	0.003	2.661	1.407	5.034
มีโรคประจำตัว	1.005	0.427	5.546	1	0.019	2.733	1.184	6.310
Constant	-3.635	0.851	18.247	1	0.000	0.026		

4.15.3.2 การหาสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และความเสี่ยงของสารเคมี ต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค

ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และความเสี่ยงของสารเคมี ต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคนำ (Y) = -3.635 + (0.054 x อายุ) + (0.979 x เพศ) + (1.005 x มีโรคประจำตัว) + (1.854 x เกษตรกร) + (1.220 x ผู้บริโภคนำในพื้นที่)

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย (conclusions and discussion)

จากการเก็บข้อมูลอาสาสมัครกลุ่มเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภค จำนวน 2 กลุ่ม ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ครั้งในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว และเก็บข้อมูลจำนวน 2 ครั้งในกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีช่วงเวลาการติดตามเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 คือช่วงเดือนมิถุนายน – กันยายน พ.ศ. 2547 ช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 คือช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 – กุมภาพันธ์ 2548 และช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 คือช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2548

การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 8 ประเด็นคือ (1) ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างต่างๆ (2) ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (3) ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ (4) สภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร (5) การประเมินภาวะโภชนาการ (6) การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (7) รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกร และ (8) แนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน และผู้บริโภค

5.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ จากแบบสัมภาษณ์

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ มี 5 กลุ่มคือ (1) เกษตรกรกลุ่มที่ 1 มีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน เป็นเพศชายทั้งสิ้นและมีอายุเฉลี่ย 46 ± 6 ปี (2) เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน เป็นเพศหญิงทั้งสิ้น และมีอายุเฉลี่ย 42 ± 6 ปี (3) สมาชิกในครอบครัวเกษตรกรมีจำนวนทั้งสิ้น 40 คน เป็นเพศชาย 20 คน (ร้อยละ 50) และเป็นเพศหญิง 20 คน (ร้อยละ 50) และมีอายุเฉลี่ย 19 ± 10 ปี (4) กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ มีจำนวนทั้งสิ้น 68 คน เป็นเพศชาย 31 คน (ร้อยละ 45.6) และเป็นเพศหญิง 37 คน (ร้อยละ 54.4) มีอายุเฉลี่ย 43 ± 8 ปี (5) กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีจำนวนทั้งสิ้น 54 คน เป็นเพศชาย 26 คน (ร้อยละ 48.1) และเป็นเพศหญิง 28 คน (ร้อยละ 51.9) มีอายุเฉลี่ย 38 ± 12 ปี

เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างมีพื้นที่ปลูกส้มเฉลี่ย 7.3 ไร่/ครัวเรือน ซึ่งถือว่าเป็นสวนขนาดเล็ก (น้อยกว่า 20 ไร่) ปริมาณการทำสวนส้มเฉลี่ย 13.5 ต้น/ครัวเรือน/ปี และมีรายได้เฉลี่ย 165,037 บาท/ครัวเรือน/ปี

ด้านการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตร เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่จะทำการฉีดพ่นสารเคมีฯ เองทุกครั้ง สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะไม่ฉีดพ่นสารเคมีฯ แต่จะช่วยding

สายยาง ซึ่งทำให้มีโอกาสสัมผัสสารเคมีได้มากเช่นเดียวกับผู้ที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีถ้าหากไม่ระมัดระวังและมีการป้องกันการสัมผัสสารเคมีที่เหมาะสม

ในด้านการจ้างแรงงานเพื่อการเกษตร พบว่า เกษตรกรมีการจ้างแรงงานเป็นแบบชั่วคราว โดยส่วนใหญ่ และส่วนใหญ่จ้างมาเพื่อช่วยในงานสวน สำหรับกิจกรรมของเกษตรกรที่มีส่วนร่วมกับแรงงานที่จ้างพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่จะช่วยผสมสารเคมี และตรวจสอบงานขณะที่แรงงานที่จ้างกำลังฉีดพ่นสารเคมี สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะช่วยลากสายยาง ซึ่งเป็นช่วงที่ทำให้เกษตรกรมีโอกาสสัมผัสสารเคมีได้

ในด้านการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรม/ดูงานเกี่ยวกับสารเคมี ในกลุ่มที่เคยได้รับการอบรม/ดูงาน พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เคยได้รับการ อบรม/ดูงานมากกว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสำหรับเกษตรกรที่เคยได้รับการอบรม/ดูงาน ส่วนใหญ่จะได้รับการอบรม/ดูงาน ซึ่งจัดโดยบริษัทขายสารเคมี

ด้านการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 ส่วนใหญ่เคยสัมผัสสารเคมี จากการกระเด็นหรือรั่วของสารเคมี สำหรับเกษตรกรกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ไม่เคยสัมผัสสารเคมี จากการกระเด็นหรือรั่วของสารเคมี และเมื่อมีการสัมผัสสารเคมีเกิดขึ้นแล้ว เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากจะรีบชำระร่างกายทันที

ในการป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่มีการป้องกันตนเองโดยมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองทุกครั้งเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี ตรวจสอบทิศทางลมทุกครั้ง ไม่เคยผสมสารเคมีด้วยมือเปล่า และอาบน้ำสระผมทันทีหลังจากฉีดพ่นสารเคมี ด้านการแต่งตัวของเกษตรกรขณะฉีดพ่นสารเคมี พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว ถุงมือ หมวก รองเท้า ที่ปิดจมูกทุกครั้งทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม แต่มีเกษตรกรส่วนน้อยที่ไม่ใส่เป็นบางครั้ง ซึ่งนับได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ได้มีการป้องกันการสัมผัสสารเคมี ในขณะฉีดพ่นสารเคมี ในระดับดี

ด้านปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีปัญหาสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีและส่วนใหญ่ไม่เคยต้องนอนรักษาตัวที่บ้านหรือโรงพยาบาล หรือต้องซื้อยากินเองเลย สำหรับการหยุดงานจากปัญหาสุขภาพ พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากไม่เคยหยุดงานเพราะปัญหาสุขภาพทั้ง 3 ช่วงเวลาการติดตาม และจากการถามถึงปัญหาสุขภาพที่ต้องหยุดงานเกิดจากการใช้สารเคมี พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่แน่ใจและคิดว่าปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นไม่ได้เกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่จะกำจัดภาชนะ เช่น ถัง ถัง และขวดโดยการเก็บรวบรวมหรือกองทิ้งไว้ แล้วขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า ซึ่งทำให้สารเคมีที่เหลือในภาชนะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมภายนอกสวน ทำให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสวนสัมผัสโอกาสสัมผัสสารเคมีต่างๆ เหล่านี้ได้

5.2 ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 0.459 ลิตร/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.898 ลิตร/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 0.819 ลิตร/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดวัชพืชพบว่า มีเฉพาะสารเคมีกลุ่ม Glyphosate ที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 มีปริมาณการใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate เพิ่มขึ้นกว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกลุ่ม Glyphosate และกลุ่ม Paraquat ร้อยละ 82 และ 26 ตามลำดับ

ด้านปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ย 0.819 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 0.858 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.918 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 0.504 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 0.585 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 0.721 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงพบว่า ไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารกำจัดแมลงเป็นกลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่มีการใช้กันมาก พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ร้อยละ 88 โดยชนิดของสารเคมีกำจัดแมลงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้ มี 2 ชนิด คือ Abamectin และ Lannate (หรือชื่อสามัญว่า Methomyl) มีการใช้ร้อยละ 74 และ 64 ตามลำดับ Methomyl เป็นสารเคมีอันตรายในกลุ่ม 1b (มีอันตรายสูง) ตามการแบ่งกลุ่มสารอันตรายขององค์การอนามัยโลก นอกจากนี้ยังพบว่ามีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่มีอันตรายสูงและสูงมาก (1a) อีกหลายชนิดในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 ได้แก่ Folidol (หรือชื่อสามัญว่า Methyl parathion) (1a), Mevinphos Monocrotophos (1b) และ Carbofuran (1b) แม้จะมีส่วนน้อยเพียงร้อยละ 2- 4 ก็ตาม นอกจากนี้แล้วยังมีการใช้ Chlopyrifos (มีอันตรายปานกลาง กลุ่ม II) และ Carbaryl (กลุ่ม II) ซึ่งล้วนแต่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งหากเกิดการยับยั้งมาก จะทำให้เกิดอาการและอาการแสดง ได้แก่ ปวดศีรษะ คลื่นไส้และอยากอาเจียน ท้องเดิน กล้ามเนื้อบิดตัวอย่างรุนแรง มีน้ำตา/น้ำลายออกมาก และหากมีการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมาก จะมีอาการยับยั้งระบบหายใจ ทำให้ชัก หหมดสติ และตายได้ (Reigart, and Roberts, 1999)

ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช พบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชมีค่าเฉลี่ย 0.429 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 1.02 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 0.376 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 1.39 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือน

ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 0.446 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 1.38 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีเชื้อราและโรคพืชพบว่า มีเฉพาะสารเคมี Benlate หรือชื่อสามัญว่า Benomyl (Organic fungicide) ที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีปริมาณการใช้สารเคมี Benlate เพิ่มขึ้นกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชที่เกษตรกรใช้กันมากคือ Mancozeb (กลุ่ม Dithiocarbamate, organomanganese, organozinc, อยู่ในตารางที่ 5 ของ WHO- ซึ่งหมายถึงไม่มีอันตรายหากมีการใช้ตามปกติ), Carbendazim (กลุ่ม Benzimidazole, ตารางที่ 5) และ Metalaxyl (กลุ่ม Acylalanine, กลุ่ม III มีอันตรายน้อย หากใช้ตามปกติ) ร้อยละ 46 44 และ 20 ตามลำดับ (Regional Agro-pesticide Index, volume 1, Asia, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) and International Co-operation Centre in Agronomic Research for Development (CIRAD), 1991 Edition (Revised), Bangkok, Thailand).

ปริมาณการใช้สารเคมีบำรุงพืช ซึ่งพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชมีค่าเฉลี่ย 1.69 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 556.7 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 1.10 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 293.8 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 2.02 ลิตร/ไร่/6 เดือน และ 410.3 กิโลกรัม/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีบำรุงพืชพบไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีปริมาณการใช้แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.3 ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีค่าเฉลี่ย 64 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 128 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ มีค่าเฉลี่ย 97 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดวัชพืชพบว่า มีเฉพาะสารเคมีกลุ่ม Glyphosate ที่มีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลง พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีค่าเฉลี่ย 483 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 489 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และมีค่าเฉลี่ย 2,744 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในระยะเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนถึงราคาที่สูงขึ้นเนื่องจากมีปริมาณการใช้เพิ่มมากขึ้นในช่วงการติดตามครั้งที่ 3 แม้จะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติก็ตาม เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีกำจัดแมลงพบว่าสารเคมี Abamectin และสารเคมีกำจัดแมลงอื่นๆ มีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายของสารเคมี Abamectin สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายของสารเคมีกำจัดแมลงอื่นๆ สูงกว่าช่วงเวลาครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสนทนากลุ่มร่วมกับเกษตรกร

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืช พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชมีค่าเฉลี่ย 268 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 281 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และมีค่าเฉลี่ย 237 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืช พบว่าค่าใช้จ่ายรวมของการใช้สารเคมีบำรุงพืชมีค่าเฉลี่ย 2,239 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 1,771 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และมีค่าเฉลี่ย 1,825 บาท/ไร่/6 เดือนในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีบำรุงพืชในแต่ละช่วงเวลาการติดตามไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มสารเคมีบำรุงพืชพบว่าสารน้ำตาลมีค่าใช้จ่ายแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาการติดตาม โดยช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อยู่ในระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นช่วงเก็บผลผลิตส้มจำหน่าย แต่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 เป็นช่วงหลังการเก็บเกี่ยว จะเป็นช่วงที่เกษตรกรทำการบำรุงและดูแลต้นส้ม

ค่าใช้จ่ายรวมจากสารเคมีทางการเกษตร เครื่องมือทางการเกษตร แรงงานทางการเกษตร และอุปกรณ์ป้องกันตนเอง ซึ่งพบว่าค่าใช้จ่ายรวมของช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในช่วงการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรมีการลงทุนการทำสวนส้ม ทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายด้านเครื่องมือต่างๆ สูงกว่าในช่วงการติดตามครั้งต่อมา

สำหรับค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล พบว่าค่าเฉลี่ยของการเสียค่าใช้จ่ายจากการเป็นผู้ป่วยในสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย 1,973 บาท/คน/ปี ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย

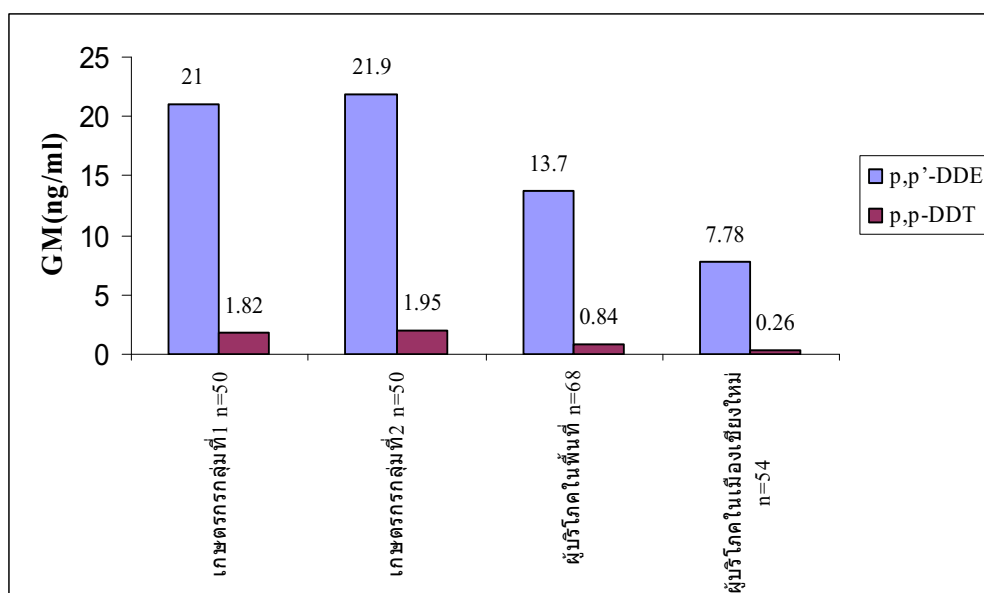
521 บาท/คน/ปี ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และ 727 บาท/คน/ปีในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 สำหรับวิธีการจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากจะจ่ายค่ารักษาพยาบาลโดยใช้ บัตรทอง 30 บาทรักษาทุกโรค รองลงมาคือจ่ายด้วยตนเอง จากระบบบริการสาธารณสุข 30 บาทรักษาทุกโรค ทำให้การประมาณการค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างไม่ครอบคลุมความเป็นจริง ฉะนั้น ควรจะมีการประเมินจากระบบบริการของโรงพยาบาลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) (DRG, Diagnosis related group)

5.4 สภาวะสุขภาพจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

(1) ผลกระทบต่อสุขภาพกายจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร พบว่า กลุ่มเกษตรกรที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการเหงื่อออกมากกว่ากลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่ากลุ่มเกษตรกรที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอาการแสดงวิงเวียนศีรษะ อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ อาการจุกแสบ และน้ำมูกไหล น้อยกว่ากลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 อาการแสดงอื่นๆ ไม่ปรากฏชัดเจนในกลุ่มเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม และกลุ่มผู้บริโภค อาจเป็นเพราะว่า มีปรากฏการณ์ของ “ผลกระทบจากการมีสุขภาพดีของเกษตรกร (Healthy worker effect)” ในกลุ่มเกษตรกร ทำให้พบว่าเกษตรกร มีอาการแสดงการเจ็บป่วยน้อยกว่า เช่นที่เกิดในกลุ่มผู้บริโภค หรืออาจเป็นเพราะการรับรู้ความเสี่ยง (Risk perception) จากการใช้/การสัมผัสสารเคมีของกลุ่มเกษตรกรซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตรง แตกต่างจากกลุ่มผู้บริโภค จากสถานการณ์การใช้สารเคมีทางการเกษตรมากในสื่อต่างๆ ในช่วงการศึกษาติดตามครั้งที่ 1 (ภาคผนวก 9)

(2) ผลการตรวจระดับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในพลาสมา

พบว่า ทุกกลุ่มมีสาร p,p' -DDE อยู่ในระดับสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเลขาคณิตเท่ากับ 21.0, 21.9, 13.7 และ 7.78 ng/ml ตามลำดับ สาร p,p' -DDE ในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับเฉลี่ยไม่ต่างกัน แต่มีระดับสูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ นอกจากนี้ p,p' -DDE ในกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ มีระดับสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.05$ สำหรับ p,p' -DDT ในกลุ่มเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีระดับเฉลี่ยเท่ากับ 1.82 และ 1.95 ng/ml ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ทั้ง 2 ค่ามีระดับสูงกว่าในกลุ่มผู้บริโภคนในเมืองเชียงใหม่ และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $P < 0.001$ แต่ p,p' -DDT ในผู้บริโภคนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน (รูปที่ 5-1)



รูปที่ 5-1 ระดับสาร p,p' -DDE และ p,p' -DDT ในเกษตรกรและผู้บริโภค

เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลจากการเก็บข้อมูลสารเคมีชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการทำสวนส้ม รวมทั้งการสนทนากลุ่มการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนและปลูกพืชชนิดอื่น นั้น ไม่ได้มีรายงานการใช้สารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เช่น ดีดีที อยู่เลย แต่ผลจากการตรวจในพลาสมาของกลุ่มตัวอย่างต่างๆนี้ แสดงให้เห็นว่า ยังมีสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะดีดีทีในดิน จากการตรวจพบ p,p' -DDE ซึ่งเป็นอนุพันธ์หลัก (a major metabolite) ของ p,p' -DDT (เป็นตัวออกฤทธิ์ฆ่าแมลง) ในพลาสมาของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มในระดับที่สูงพอๆ กัน โดยสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ประมาณ 2 และ 3 เท่า ตามลำดับ ดังนั้น ในการประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกร นอกจากจะเสี่ยงต่อสุขภาพจากสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้แล้ว ยังมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีที่สะสมและปนเปื้อนอยู่ในดินด้วย แต่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มอื่นๆ เช่น ออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต ไม่สามารถแยกออกมาจากการใช้ในปัจจุบันได้ และยังขาดการวิเคราะห์การสัมผัสของกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ และสารเคมีกำจัดวัชพืชกลุ่มต่างๆ ที่เกษตรกรใช้กันมากด้วย

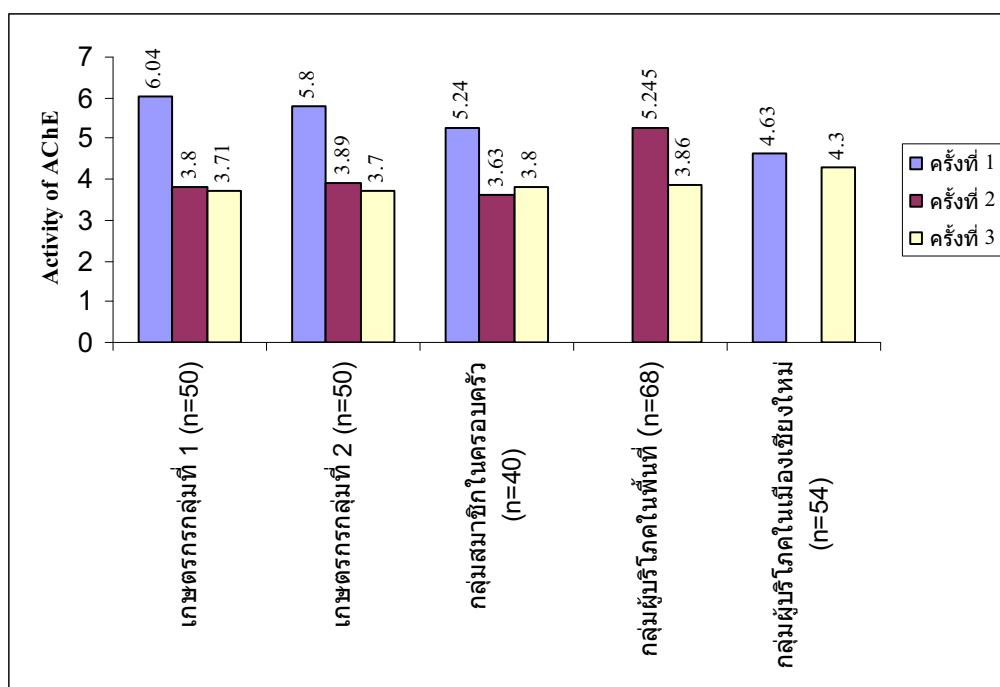
(3) ผลการตรวจระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดและพลาสมา

เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมา พบว่าเกษตรกรกลุ่ม 1 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในพลาสมาต่ำกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ

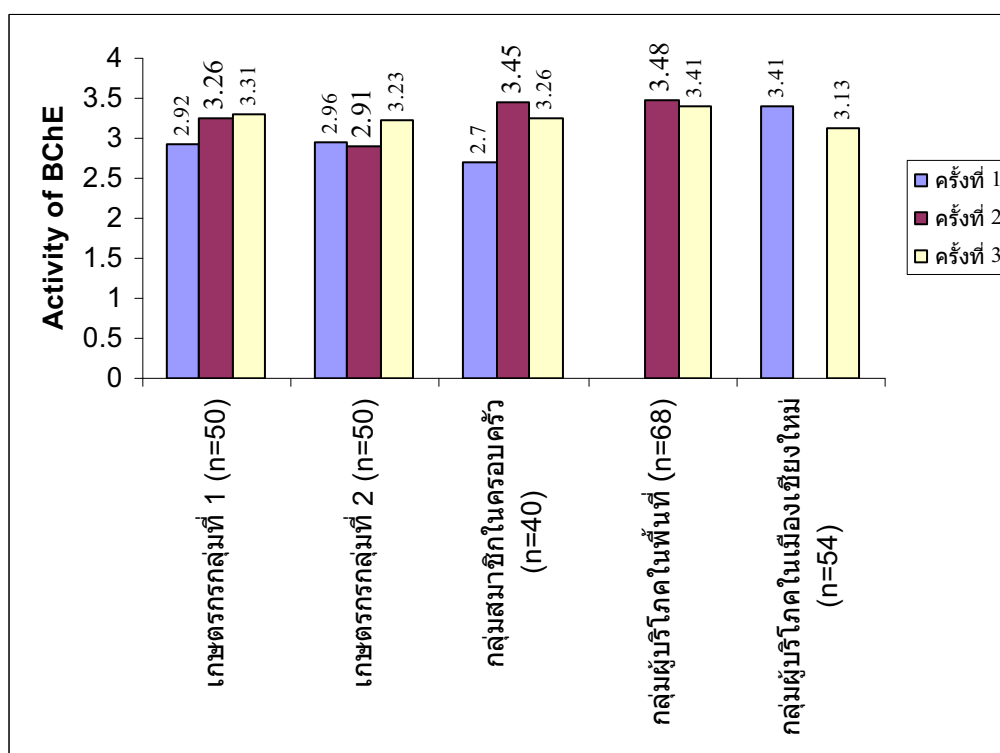
ทางสถิติ เกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ต่ำกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสมาชิกในครอบครัว มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 ต่ำกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ พบว่าระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีค่าสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 สูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดสูงกว่าผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 สมาชิกในครัวเรือนมีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดต่ำกว่าผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE) และในพลาสมา (BChE) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดงมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่สม่ำเสมอ (consistently change pattern) กว่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ จะเห็นว่า ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง สามารถเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ หรือ Biomarker จากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร จากการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตหลายชนิดค่อนข้างต่อเนื่องและยาวนาน (cumulative exposure to multiple cholinesterase-inhibiting pesticides) ได้ดีกว่า เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาซึ่งจะมีผลกระทบจากโรคตับ การรับประทานยาบางอย่าง (Reigart, and Roberts, 1999; Nigg and Knaak, 2000; Rendon von Osten et al., 2004) นอกจากนี้ยังพบว่า การลดลงของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง ในช่วงการติดตามครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3 มีมากกว่าร้อยละ 30 ในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 สมาชิกในครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ แต่ไม่พบปรากฏการณ์เช่นนี้ในกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ (รูปที่ 5-2 และ รูปที่ 5-3)

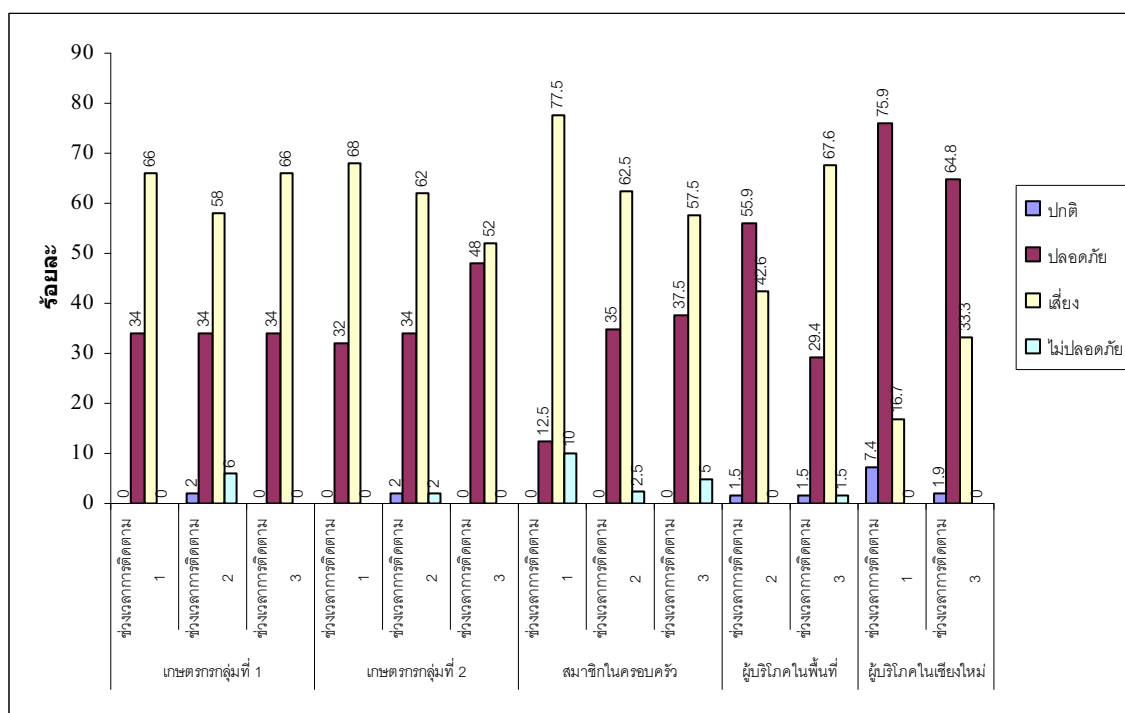


รูปที่ 5-2 ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง (AChE) ของเกษตรกรและผู้บริโภค



รูปที่ 5-3 ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในพลาสมา (BChE) ของเกษตรกรและผู้บริโภค

(4) ผลการตรวจระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper): เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และสมาชิกในครอบครัว ส่วนใหญ่มีค่าระดับความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีอยู่ในระดับเสี่ยง และผู้บริโภคนในพื้นที่และในเชียงใหม่ ส่วนมากมีค่าอยู่ในระดับปลอดภัย เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติภายในกลุ่ม พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 และผู้บริโภคนในเชียงใหม่ มีระดับความเสี่ยงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับสมาชิกในครอบครัวพบว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 มีระดับความเสี่ยงจากสารเคมีสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้บริโภคนในพื้นที่ พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 มีระดับความเสี่ยงจากสารเคมีสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และเกษตรกรกลุ่มที่ 2 มีระดับความเสี่ยงแตกต่างจากสมาชิกในครอบครัวและผู้บริโภคนในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสมาชิกในครอบครัวมีระดับความเสี่ยงแตกต่างจากผู้บริโภคนในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 ไม่พบความต่างระหว่างกลุ่ม และในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 พบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 สมาชิกในครอบครัว และผู้บริโภคนในพื้นที่มีระดับความเสี่ยงสูงกว่าผู้บริโภคนในเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 5-4)



รูปที่ 5-4 ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper)

(5) ผลการตรวจนับเม็ดเลือดและการตรวจเอนไซม์การทำงานของตับใน เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปกติ

(6) ผลการตรวจเลือดเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมในเม็ดเลือดขาวในเกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 1 และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 มีการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่าช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการพิจารณาระหว่างกลุ่มตามแต่ละช่วงเวลาการติดตาม พบว่าในช่วงเวลาการติดตามครั้งที่ 3 กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่มีค่าการแตกหักของโครโมโซมสูงกว่ากลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดง ที่มีการลดลงในช่วงการติดตามครั้งที่ 3

(7) ผลการตรวจปัสสาวะเพื่อตรวจระดับน้ำตาลและโปรตีนพบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 เกษตรกรกลุ่มที่ 2 ผู้บริโภคในพื้นที่ และผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ ส่วนมากไม่พบน้ำตาลและโปรตีนในปัสสาวะ

(8) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านสุขภาพจิตจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากกังวลว่าสารเคมี อาจมีอันตรายต่อคนในหมู่บ้าน คนในครอบครัว เด็ก ตัวอ่อนในครรภ์ และสิ่งแวดล้อม และกังวลว่าสารเคมีอาจปนเปื้อนในอาหารและน้ำและอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ สำหรับปัญหาเกี่ยวกับเรื่องน้ำใช้ เกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากเกรงว่าน้ำจะไม่เพียงพอต่อการเกษตรกรรมของตน อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนมากยังคิดว่าสารเคมียังมีความจำเป็นและขาดไม่ได้ และทำให้มีเงินทองมากขึ้นด้วย

(9) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านสังคมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนมากคิดว่าการทำสวนส้มให้เกิดการแย่งชิงการใช้น้ำและที่ดินมากขึ้นและการทำสวนส้มทำให้น้ำในแม่น้ำลำคลองมีสารเคมี ปนเปื้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้รายได้เพิ่มขึ้น ทำให้รวมกลุ่มในหมู่บ้านดีขึ้นและสวนส้มทำให้ภูมิทัศน์สวยงามและน่าดู และคนในหมู่บ้านไม่คิดจะย้ายไปอยู่ที่อื่นเนื่องจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนส้ม

(10) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพด้านจิตวิญญาณจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ส่วนใหญ่ไม่คิดว่าการทำสวนส้มทำให้ดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านเปลี่ยนแปลงไป ไม่คิดว่าทำให้ช่วยเหลืองานด้านประเพณีลดน้อยลงและไม่คิดว่าทำให้มีความเอื้ออาทร เห็นใจ และช่วยเหลือกันน้อยลง แต่เกษตรกรส่วนมากคิดว่าการทำสวนส้มทำให้เกิดความสงบสุขในครอบครัวและสังคมเพราะมีรายได้มากขึ้น เกิดการมีส่วนร่วมในการสร้างประโยชน์ให้กับหมู่บ้านมากขึ้น ทำให้คนในหมู่บ้านเจริญ และทันสมัยมากขึ้น การดำเนินชีวิตของคนในหมู่บ้านดีขึ้น และทำให้ทุกคนมุ่งมั่นทำงานของตนเองมากขึ้น

5.5 การประเมินภาวะโภชนาการ

ค่าดัชนีมวลกายของอาสาสมัครในกลุ่มอาสาสมัครเพศชาย พบว่า กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 23.82 24.76 และ 23.13 ตามลำดับ สำหรับค่าดัชนีมวลกายของอาสาสมัครเพศหญิง ครั้งที่ 1 พบว่า กลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ มีดัชนีมวลกายเฉลี่ยร้อยละ 24.92 24.73 และ 22.53 ตามลำดับ โดยกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะท้วม (ดัชนีมวลกาย ระหว่าง 23.0- 24.9) ส่วนกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่มีภาวะโภชนาการลักษณะสมส่วนปกติ (ดัชนีมวลกายระหว่าง 18.5- 22.9)

การเปรียบเทียบภาวะโภชนาการโดยใช้ดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ชี้วัดในช่วงเวลาการติดตาม ครั้งที่ 3 ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศชายมีภาวะโภชนาการลักษณะปกติ ท้วม และอ้วนคิดเป็นร้อยละ 40.80 32.70 และ 24.50 ตามลำดับ กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่พบร้อยละ 29.00 25.80 และ 38.70 ตามลำดับ กลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ พบร้อยละ 50.00 15.40 และ 26.90 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเกษตรกร กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่และกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่ สำหรับภาวะโภชนาการของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง โดยลักษณะ ปกติ ท้วม และอ้วน พบในกลุ่มเกษตรกรคิดเป็นร้อยละ 32.70 20.40 และ 34.70 ตามลำดับ พบในกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ร้อยละ 40.50 24.30 และ 24.30 ตามลำดับ และพบในกลุ่มผู้บริโภคในเมืองเชียงใหม่คิดเป็นร้อยละ 60.70 17.90 และ 17.90 ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง

การเปรียบเทียบปริมาณของไขมันในร่างกายกลุ่มตัวอย่างเพศชาย ระหว่างกลุ่มเกษตรกร และกลุ่มผู้บริโภคนในพื้นที่ พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำเหมาะสมและสูง คิดเป็นร้อยละ 52.00 46.00 และ 2.00 ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่มีไขมันในร่างกายที่ระดับต่ำ เหมาะสมและสูงคิดเป็นร้อยละ 43.30 53.3 และ 3.30 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างของปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ส่วนการสะสมของไขมันในร่างกายในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง พบว่ากลุ่มเกษตรกรเพศหญิงส่วนใหญ่ ร้อยละ 45.8 และกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ส่วนใหญ่ ร้อยละ 45.70 มีไขมันสะสมในร่างกายระดับต่ำ และกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่ ร้อยละ 14.60 และ 11.40 มีปริมาณไขมันในร่างกายในระดับสูงไม่พบความแตกต่างของปริมาณไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มผู้บริโภคในพื้นที่

5.6 การวิเคราะห์ทางสถิติและสร้างสมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภค

(1) ตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรและความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) ประกอบด้วย 4 ปัจจัยดังนี้คือ (1) ระดับ p,p' -DDE ในพลาสมา มากกว่าหรือเท่ากับ 20 ng/ml (2) ค่าการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเม็ดเลือด (AChE inhibition) มากกว่าหรือเท่ากับ 20% (3) การแตกหักของโครโมโซม (Chromosome Aberration) มากกว่าหรือเท่ากับ 2% และ (4) ระดับการเกิดพิษจากสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเกษตรกรโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive paper) มากกว่าหรือเท่ากับ 4

(2) การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่าไม่มีปริมาณการใช้สารเคมี ตัวใดเลยที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกร (Y) และไม่ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยสถิติอื่นต่อไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า โครงการได้ออกแบบขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบสารสัมผัสสารเคมีในเลือด (เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และออร์กาโนคลอรีน) แต่อาจมีขนาดกลุ่มตัวอย่างเล็กไปสำหรับการประเมินการสัมผัสจากการปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรชนิดต่างๆ โดยเฉพาะในเกษตรกรรายย่อยที่มีรูปแบบการใช้สารเคมีที่หลากหลาย และแตกต่างจากคณงานในเกษตรอุตสาหกรรมที่มีรูปแบบการใช้สารเคมีที่แน่นอนกว่า

(3) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพื้นฐาน (X) และบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสี่ยงต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) พบว่าอายุ เพศ จำนวนปีการศึกษา และความเจ็บป่วยมีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย

- ผู้ที่มีอายุมากจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อย 1.05 เท่า
- เพศชายจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าเพศหญิง 2.521 เท่า
- ผู้ที่มีการศึกษาน้อยกว่าจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่มีการศึกษาสูงกว่า 0.881 เท่า
- ผู้ที่มีโรคประจำตัวจะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสี่ยงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ได้มีโรคประจำตัว 2.676 เท่า

(4) ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีทางการเกษตร (X) และตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) โดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) พบว่า เฉพาะการใช้สาร Abamectin ที่มีความสัมพันธ์กับตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมี และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค โดยผู้ที่ใช้สาร Abamectin จะมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ใช้สาร Abamectin 3.591 เท่า เป็นที่น่าสังเกตว่า เกษตรกรได้มีการใช้ Abamectin เป็นที่แพร่หลาย เนื่องจากได้ผลการควบคุมแมลงศัตรูพืชดีมาก นอกจากนี้ยังพบว่า Abamectin มีการใช้ในพืชอื่นๆ เป็นที่แพร่หลายด้วย (จากงานวิจัยของ ทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ ที่กำลังดำเนินงานในกลุ่มเกษตรกรปลูกผัก ลิ้นจี่ และดอกไม้ที่กำลังดำเนินงานอยู่)

(5) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดและตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีและความเสียงต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภคโดยใช้สถิติ Multiple logistic regression (Stepwise method) และใช้ผู้บริโภคในเชียงใหม่เป็นกลุ่มอ้างอิง (Reference) พบว่ากลุ่มเกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้บริโภคในเชียงใหม่ 6.383 เท่า และผู้บริโภคในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี และความเสียงต่อสุขภาพสูงกว่าผู้บริโภคในเชียงใหม่ 3.386 เท่า โดยนำตัวแปรอิสระซึ่งประกอบด้วยอายุ เพศ และโรคประจำตัวมาเป็นตัวแปรในการคำนวณหาความสัมพันธ์

(6) สมการตัวบ่งชี้การสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร และความเสียงของสารเคมีต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (Y) แสดงดังสมการ

$$Y = -3.635 + (0.054 \times \text{อายุ}) + (0.979 \times \text{เพศ}) + (1.005 \times \text{โรคประจำตัว}) + (1.854 \times \text{เกษตรกร}) + (1.220 \times \text{ผู้บริโภคในพื้นที่})$$

5.7 รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกร

รูปแบบการประเมินผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยเกษตรกรเป็นรูปแบบที่เกษตรกรต้องนำไปใช้ โดยเป็นรูปแบบที่ค่อนข้างง่ายได้สาระที่เกษตรกรต้องการ โดยจัดทำเป็นคู่มือเกษตรกรเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี และพิษภัยของสารเคมี และผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยคู่มือดังกล่าวได้แสดงไว้ในภาคผนวก 8

5.8 แนวทางและมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิต ผู้ที่อาศัยอยู่ในชุมชน และผู้บริโภค

จากการวิเคราะห์และประมวลข้อมูลที่ได้ และการจัดสนทนากลุ่มของเกษตรกร พบว่าแนวทางในการแก้ไขปัญหาจากสารเคมีทางการเกษตรจะต้องอาศัยความร่วมมือจากหลาย

ฝ่าย ได้แก่ หน่วยงานของรัฐ เกษตรกร พ่อค้าขายสารเคมี และผู้บริโภค เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาลดผลกระทบต่อสุขภาพอย่างยั่งยืน โดยมีแนวทางดังนี้

5.8.1 ความร่วมมือจากหน่วยงานของรัฐ

(1) เจ้าหน้าที่ของรัฐควรเข้ามาให้ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตรให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด และแนะนำถึงวิธีการป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมี ทั้งนี้เนื่องจากจากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่าเกษตรกรได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสารเคมีจากบริษัทขายสารเคมีเป็นส่วนใหญ่

(2) เจ้าหน้าที่ของรัฐควรเข้ามาส่งเสริมการปลูกพืชที่ไม่ใช้สารเคมี หรือใช้สารเคมีลดน้อยลง หรือเข้ามาส่งเสริมการใช้สารชีวภาพหรือการปลูกแบบเกษตรอินทรีย์แทนการปลูกพืชแบบใช้สารเคมี

(3) เจ้าหน้าที่ของรัฐควรหาตลาดรองรับผลผลิตที่ไม่ใช้สารเคมี หรือผักปลอดสารพิษเพื่อเป็นการสร้างกำลังใจให้กับเกษตรกรในการปลูกพืชแบบไม่ใช้สารเคมี และเป็นการขยายแนวร่วมเกษตรกรที่จะปลูกพืชแบบไม่ใช้สารเคมี เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

(4) ควรมีการตรวจสอบสารพิษ ที่ตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรที่ออกจำหน่ายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพของผลผลิต และหามาตรการลงโทษที่เคร่งครัด

(5) รัฐบาลควรร่างกฎหมายที่เคร่งครัดเกี่ยวกับการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรและการใช้สารเคมี

(6) รัฐบาลควรมีการจำกัดการโฆษณาเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรในทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นทางโทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ

5.8.2 ความร่วมมือจากเกษตรกร

(1) เกษตรกรควรเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยใช้สารเคมีในอัตราที่กำหนดหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการกำจัดศัตรูพืช เช่นการใช้สารชีวภาพ การใช้ปุ๋ยคอก เป็นต้น

(2) เกษตรกรในชุมชนควรร่วมกันสร้างจิตสำนึกถึงผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของคนในชุมชน และคนในสังคม รวมทั้งสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเยาวชนในชุมชน

(3) เกษตรกรควรรวมกลุ่มกันเพื่อปลูกผลผลิตที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตร หรือปลอดสารพิษ เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตและส่งขายผลผลิตในตลาดระดับบน

(4) เกษตรกรควรร่วมมือร่วมใจกันจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนในทุกปัญหา เพื่อให้เกิดความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน

(5) คู่มือสำหรับเกษตรกรสวนส้มที่นักวิจัยได้จัดทำขึ้น ได้จากการรวบรวมข้อมูลและสิ่งต่างๆ ที่เกษตรกรต้องการทราบและต้องการให้มีในคู่มือ และข้อมูลที่นักวิจัยคาดว่าจะ

ประโยชน์ต่อตัวเกษตรกรเอง ซึ่งคู่มือที่จัดทำขึ้นจะนำไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร และให้เกษตรกรได้นำไปจริง ซึ่งหากเกษตรกรได้นำไปใช้จริง เกษตรกรจะสามารถประเมินผลกระทบต่อการสัมผัสสารเคมีทางเกษตรได้ด้วยตนเองในระดับเบื้องต้น ซึ่งจะทำให้เกิดความตระหนัก และต้องการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง

5.8.3 ความร่วมมือจากพ่อค้าขายสารเคมี

(1) พ่อค้าขายสารเคมีทางการเกษตรควรให้ข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับสารเคมี ที่ใช้ในพืชแต่ละชนิด อย่าหวังเพียงแต่ผลประโยชน์ที่จะได้รับ

(2) พ่อค้าขายสารเคมีทางการเกษตรควรผ่านการอบรมเกี่ยวกับเรื่องการใช้สารเคมีทางการเกษตรให้เหมาะสมกับชนิดพืชและอัตราการใช้ที่เหมาะสมเพื่อนำไปแนะนำแก่เกษตรกรที่มาซื้อสารเคมี

5.8.4 ความร่วมมือจากผู้บริโภค

(1) ผู้บริโภคควรพิจารณาถึงความปลอดภัยของผลผลิตมากกว่าลักษณะภายนอกของผลผลิต

(2) ผู้บริโภคควรสนับสนุนสินค้าที่ปลอดสารพิษทั้งนี้เพื่อเป็นแรงกระตุ้นสำหรับเกษตรกรในการปลูกพืชปลอดสารพิษ

เอกสารอ้างอิง

- Amaral Mendes JJ. The endocrine disruptors: a major medical challenge. *Food and Chemical Toxicology*, 40, 781-788, 2002.
- Antonucci, GA, de Syllos Colus IM, Chromosome aberrations analysis in a Brazilian population exposed to pesticides. *Teratogenesis, Carcinogenesis, and Mutagenesis*, 20 (5), 265-272, 2000.
- Cole D C, Carpio F, Leon N. Economic burden of illness from pesticide poisonings in highland Ecuador, *Rev Panam Salud Publica*, 8 (3), 196-201, 2000.
- Das R, Steege A, Baron S, Beckman J, Harrison R. Pesticide-related illness among migrant farm workers in the United States, *Int J Occup Environ Health*, 7(4), 303-312, 2001.
- Di Monte DA. The environment and Parkinson's disease: is the nigrostriatal system preferentially targeted by neurotoxins? *Lancet Neurol*. 2(9), 531-8, 2003.
- Dolapsakis G, Vlachonikolis IG, Vareris C, Tsatsakis AM. Mammographic findings and occupational exposure to pesticides currently in use on Crete, *Eur J Cancer*, 37, 1531-1536, 2001.
- Dovzhanski, I.S. Specific problems of occupational diseases in various branches of agricultural production, *Meditcina Truda iPromyshlennaia Ekologiya*, 8, 29-31, 1995.
- Ellman GL, Courtney KD, Andres V, Featherstone RM. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem Pharmacol*, 7, 88-95, 1960.
- Fleming LE, Bean JA, Rudolph M, Hamilton K. Mortality in a cohort of licensed pesticide applicators in Florida, *Occup Environ Med*, 56(1), 14-21, 1999.
- Frentzel-Beyme, R; Helmert, U, Association between malignant tumors of the thyroid gland and exposure to environmental protective and risk factors, *Reviews on Environmental Health*, 15(3), 337-358, 2000.
- Garry VF, Holland SE, Erickson LL, Burroughs BL. Male reproductive hormones and thyroid function in pesticide applicators in the Red River Valley of Minnesota, *J Toxicol Environ Health A*. 66(11), 965-86, 2003.
- Gorell JM, Johnson CC, Rybicki BA, Peterson EL, Richardson RJ. The risk of Parkinson's disease with exposure to pesticides, farming, well water and rural living, *Neurology*, 50(5), 1346-1350, 1998.
- IEH assessment on the Ecological Significance of Endocrine Disruption: Effects on Reproductive Function and Consequences for Natural Populations. Medical

- Research Council, Institute for Environment and Health, Assessment A4, 1999, 264p.
- Joksic G, Vidakovic A, and pasojevic-Tisa V. Cytogenetic monitoring of pesticide sprayers. *Environ Res*, 75, 113-118, 1997.
- Kamel F, Boyes WK, Gladen BC, Rowland AS, Alavanja MC, Blair A, Sandler DP. Retinal degeneration in licensed pesticide applicators, *Am J Ind Med*, 37(6), 618-628, 2000.
- Kossmann S, Tustanoski J, Koodziej B. Renal dysfunction in Chemical plant workers producing dust pesticides. *Medycyna Pracy*, 52(4), 253-256, 2001.
- Kunstadter, P., Prapamontol, T., Sirirojn, B., Sontirat, A., Tansuhaj, A., Khamboonruang, C. Pesticide exposure among Hmong farmers in Thailand, *Int. J. Occup. Environ. Health*, Oct-Dec: 7(4), 313-25, 2001.
- Lander BF, Knudsen LE, Gamborg MO, Jarventaus H, Norppa H. Chromosome aberrations in pesticide-exposed greenhouse workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 26 (5), 436-442, 2000.
- Lucero L, Pastor, S, Suarez R, Durban R, Gomez C, Parron T, Creus A, and Marcos R. Cytogenetic biomonitoring of Spanish greenhouse workers exposed to pesticides: micronuclei analysis in peripheral blood lymphocytes and buccal epithelial cells. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 464 (2), 255-262, 2000.
- Margni M, Rossier D, Crettaz P, Jolliet O. Life cycle impact of pesticides n human health and ecosystems, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 93, 379-392, 2002.
- Murphy H. The health effects of pesticides use, method to conduct community studied with school age children. The FAO Programme for community IPM in Asia, Available on: <http://www.communityIPM.org> (2 June 2004)
- Nigg HN, Knaak JB. Blood cholinesterase as human niomarkers of organophosphorus pesticide exposure, *Rev Environ Contam Toxicol*, 163, 29-111, 2000.
- Padungtod, C, Savitz, DA, Overstreet, JW, Christiani, DC, Ryan LM, Xu, X. Occupational pesticide exposure and semen quality among Chinese workers. *J. Occup. Environ. Med.* 42(10), 982-92, 2000.
- Petrelli G, Figa-Talamanca I, Tropeano R, Tangucci M, Cini C, Aquilani S, Gaperini L, Meli P. Reproductive male-mediated risk: spontaneous abortion among wives of pesticide applications, *Eur. J. Epidemiol.*, 16, 391-393, 2000.

- Pol'chenko VI, Mukhtarova ND, Bada, LK, Zinchenko, DV, Pugachev, AT, Sarnitskaia NP, Vrachebnoe D. The effect of pesticides on health indices and the test indicators for their determination, 10, 121-124, 1990.
- Prapamontol T. and Stevenson, D. A rapid method for the determination of organochlorine pesticides in milk, J. Chromatogr, Aug 9; 552(1-2): 249-257, 1991.
- Prapamontol T, Riamgyttolarm C, Tamgwobppmcjao L, Thaikla D, Khamboonruang C. The study of DDT and its isomers in northern Thai serum from villagers living in DDT spraying area for controlling malaria carrying mosquitoes. Presented at 12th Annual Health Sciences Meeting, Research Institute for Health Sciences, Chiang Mai University, 20-21 July 1994.
- Reigart JR and Roberts JR. In: Recognition and Management of pesticide poisonings, fifth edition, 1999, 39-40.
- Rendon von Osten, J., Epomex, C., Tinoco-Ojanguren R., Soares, A.M., Guilhermino, L. Effect of pesticide exposure on acetylcholinesterase activity in subsistence farmers from Campeche, Mexico, Arch Environ Health, 59 (8), 418-425, 2004.
- Santhilselvan A, McDuffie HH, Dosman JA. Association of asthma with use of pesticides. Results of a cross-sectional survey of farmers, Am Rev Respi Dis, 146(4), 884-887, 1992.
- Seto Y and Shinohara T. Structure-activity relationship of reversible cholinesterase inhibitors including paraquat. Arch Toxicol, 62(1), 37-40, 1988.
- Seto Y, Tsunoda N, Ohta H, Nagano T. Blood Cholinesterase Activity Levels of Victims Intoxicated with Sarin Gas in Matsumoto City in June 1994. Proceedings of the 14th Meeting of the International Association of Forensic Sciences, 2, 178-179, 1997.
- Soloneski S, Gonzalez M, Plaggio E, Apezteguia M, Reigosa MA, Larramendy ML. Effect of the dithiocarbamate pesticide zineb and its commercial formulation azzurro. I. Genotoxic evaluation on cultured human lymphocytes exposed in vitro, Mutagenesis 16(6), 487-493, 2001.
- Stuetz, W. Toxicological assessment of pesticide residues among Hmong farmers living in northern Thailand, Thesis, Hohenheim University, Stuttgart, 2000.
- Stuetz, W., Prapamontol T., Erjaardt. J.G., Classen, H.G. Organochlorine pesticide residues in human milk of a Hmong hill tribe living in northern Thailand, Sc. Of

- the Total Environment, 273 (1-3), 53-60, 2001.
- Waddell BL, Zahm SH, Baris D, Weisenburger DD, Holmes F, Burmeister LF, Cantor KP, Blair A. Agricultural use of organophosphate pesticides and the risk of non-Hodgkin's lymphoma among male farmers (United States), Cancer Causes Control, 12(6), 509-517, 2001.
- Waichman AV, Rombke J, Ribeiro MO, Nina NC. Use and fate of pesticides in the Amazon State: risk to human and the environment, Environ Sci Pollut Res Int, 9(6), 423-428, 2002.
- กระทรวงสาธารณสุข, Available on: <http://www.moph.go.th> (2 มิถุนายน 2547)
- ชนิพร ปวนอินตา ผลของแลนเนท ทามารอน และฟูราดาน ต่อดีเอ็นเอของมนุษย์โดยวิธีประเมินความผิดปกติของโครโมโซมและโครเมโทเอสเสย์ วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2543
- ฐานข้อมูลกรมวิชาการเกษตร Available on: <http://www.itdoa.com/dbase/index.html> (2 มิถุนายน 2547)
- ทิพวรรณ ประภามณฑล พงศ์เทพ วิวรรณะเดช อัมพิกา มังคละพฤกษ์ และคณะ ในรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพในกลุ่มเกษตรกรจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ตุลาคม 2547
- ทิพวรรณ ประภามณฑล Peter Kunstadter วารุณี จิตอารี สุรัตน์ หงษ์สิบสอง ผลการทดลองวิจัยการสุ่มทดสอบการปนเปื้อนของสารเคมีปราบศัตรูในผลส้ม จำนวน 10 ตัวอย่างจากสวนต่างๆ จำนวน 10 สวน วันที่ 30 ธันวาคม 2545 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2546.
- ทิพวรรณ ประภามณฑล เรจินา (มาสคีย์) แบนจุ และกนกพร วิบูลย์ณัฐกุล รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การศึกษาระดับสารเคมีปราบศัตรูพืชและสารมีพิษต่างๆ ในกลุ่มประชากรภาคเหนือ: II. การปนเปื้อนของสารเคมีปราบวัชพืชในน้ำดื่มที่ใช้ในเขตอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ (พ.ศ. 2537) พิมพ์ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2542
- นงเยาว์ อุดมวงศ์ อุษณีย์ จินตะเวช กาญจนา ดาวประเสริฐ พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสโลหิตของเกษตรกร คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2543 ISBN 974-657-328-4
- นิรนาม ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่อำเภอฝาง เมื่อ 2 สิงหาคม 2545
- ปาน รัตน์เรืองวัฒนา การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทนของการปลูกส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ การค้นคว้าแบบอิสระ เศรษฐศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2543
- พิสนธ์ ศรีบัณฑิต วารุณี จรัสวุฒิเดช จุญญา ยานสาร ทิพวรรณ ประภามณฑล การปนเปื้อนของ

สารเคมีกำจัดแมลงและการทำงานของเอนไซม์โคลิเนสเตอเรส: ศึกษาในกลุ่มผู้บริโภคใน
จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2541 เสนอในการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์สุขภาพ ครั้งที่ 17
ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 20-21 กรกฎาคม พ.ศ. 2542
หนังสือประกอบการประชุม หน้า 25

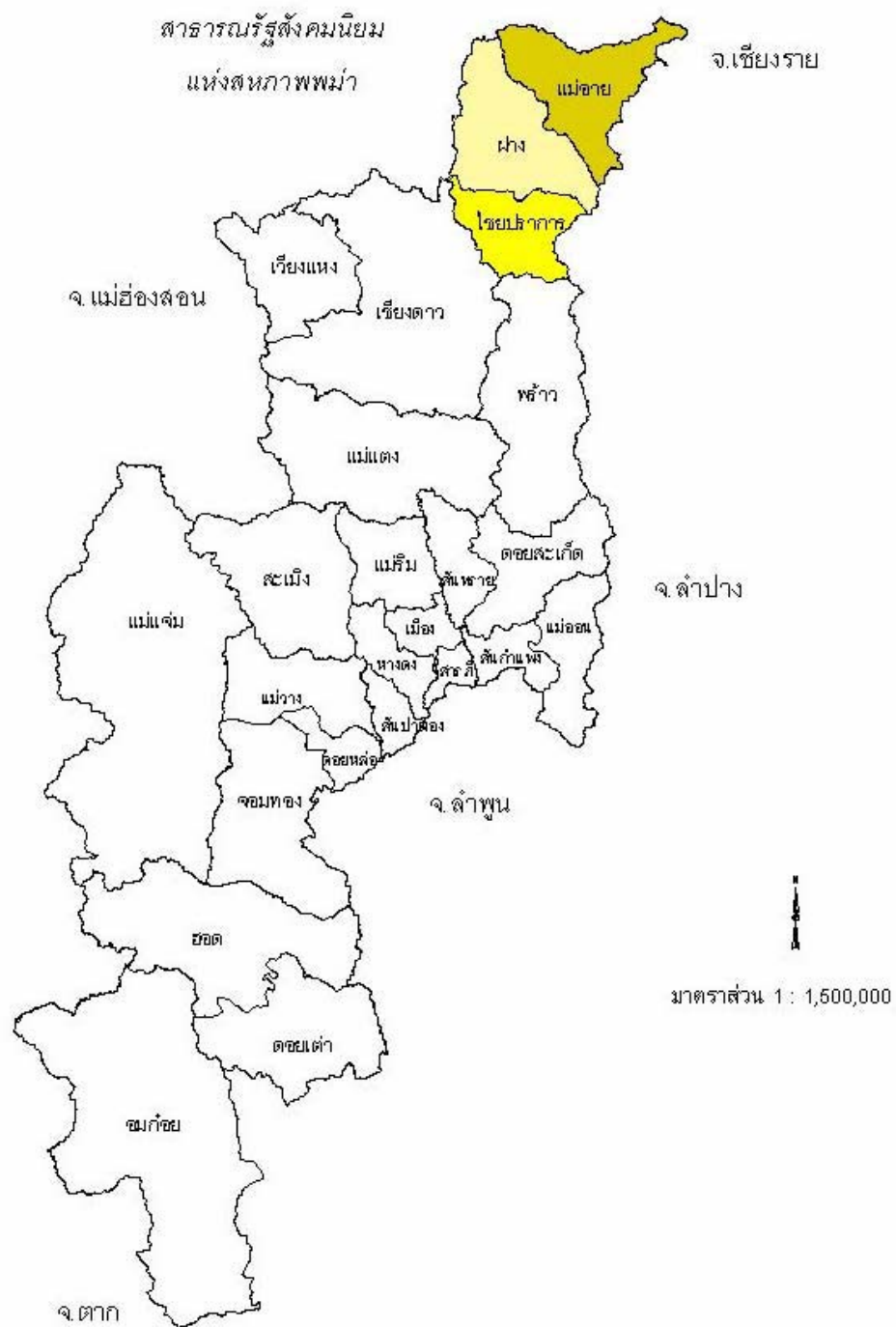
ภมรทิพย์ อักษรทอง การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรใน
เขตภาคเหนือและปริมาณสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม กลุ่มงานวิจัยย่อย พืชลำไย
รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยงบประมาณ 2545 คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

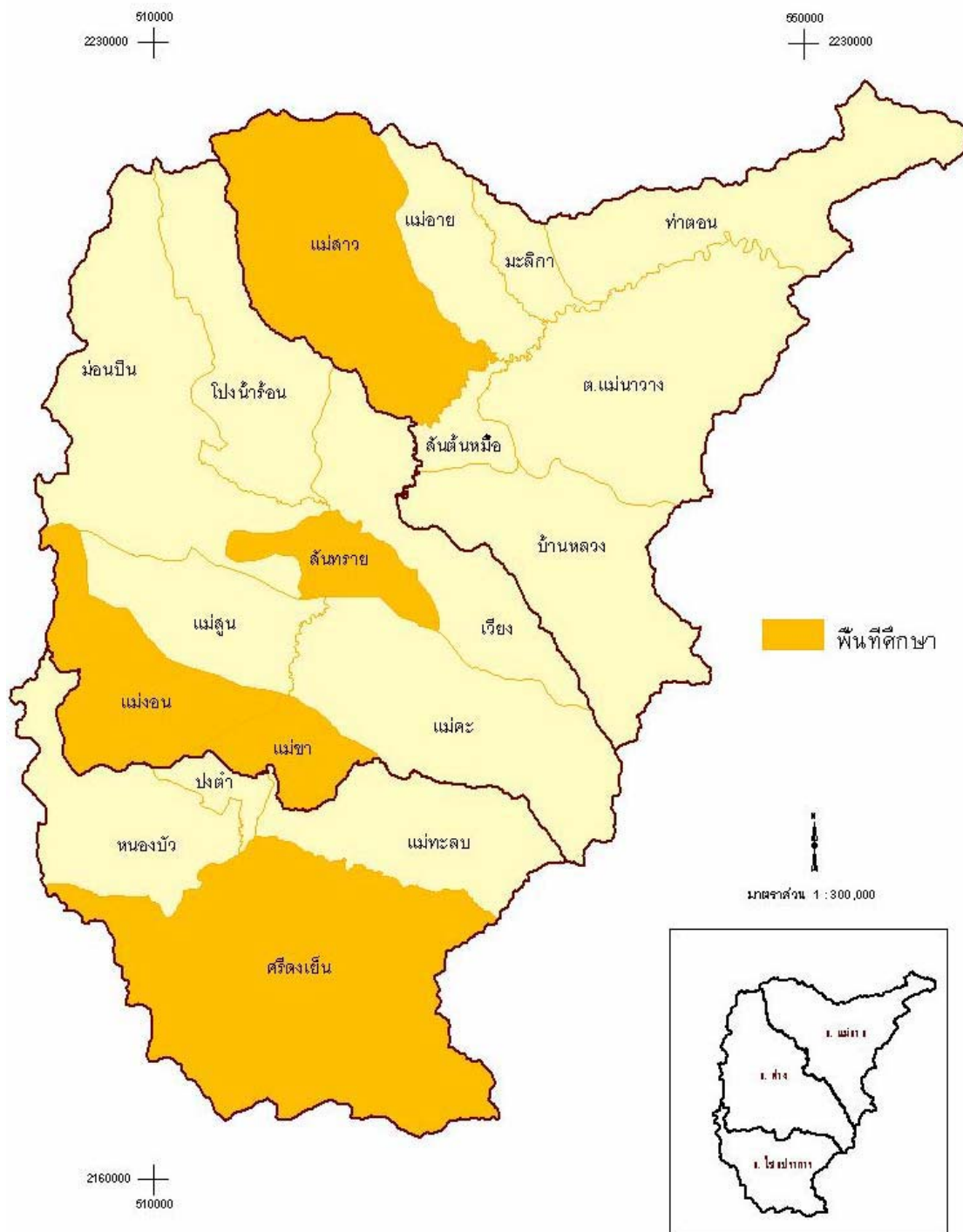
วารุณี จิตอารี วิมลพรรณ ลิขิตเอกราช นิภาภรณ์ ปิ่นมาศ สมบุญ บุญปราบ กนิษฐา ไทยกล้า
การศึกษาการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในดินและผักจากแปลงปลูก รายงาน
ผลการวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กันยายน 2544

โอพาร รัศมี ระดับสารกำจัดแมลงตกค้างในพืชผักที่วางจำหน่ายในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ การ
ค้นคว้าอิสระสาขารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กันยายน 2544

ภาคผนวก 1

พื้นที่ศึกษาวิจัย





ภาคผนวก 2

แบบสัมภาษณ์เกษตรกร และผู้บริโภค

แบบสัมภาษณ์ ชุดที่ 1

สำหรับถามหัวหน้าครอบครัวที่ลงทำสวนหรือผู้ทำงานหลักในสวนและรู้เรื่องสารเคมี (เกษตรกรคนที่ 1)
โครงการวิจัยเรื่อง การประเมินการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

(Assessment of exposure to agrochemicals among farmers through community participation)

คำชี้แจง

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัตถุประสงค์ในการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัว ผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัว ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้และระดับการปนเปื้อนสารเคมีปราบศัตรูพืชในร่างกายของเกษตรกรและสมาชิกในครอบครัว ลักษณะสารเคมีที่ใช้สารเคมีที่ปลอดภัย ต้นทุนส่วนบุคคล ต้นทุนทางสังคมที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรที่เป็นผลมาจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีที่ปลอดภัย และสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร การตกค้างของสารเคมีปราบศัตรูพืช และวิธีการประเมินตนเองของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร

การเก็บข้อมูลครั้งที่ 1 (Visit 1 Baseline data) แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลการใช้สารเคมีของเกษตรกร

ส่วนที่ 3 : ข้อมูลด้านสุขภาพของเกษตรกร

ส่วนที่ 4 : ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่ได้รับจากการใช้

สารเคมีและ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลและต้นทุนอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นกับเกษตรกร

ชื่อผู้สัมภาษณ์.....วันที่สัมภาษณ์.....

ชื่อผู้ตรวจแบบสัมภาษณ์.....วันที่ตรวจแบบสัมภาษณ์.....

เวลาที่เริ่มต้นสัมภาษณ์..... เวลาสิ้นสุดการสัมภาษณ์.....

รหัสประจำตัวอาสามัคร ____ / ____ / ____ (สำหรับเจ้าหน้าที่)

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....นามสกุล.....
ที่อยู่ บ้านเลขที่.....หมู่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์.....
เบอร์โทรศัพท์.....สถานภาพในครัวเรือน.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

1. ข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกร

1.1 ข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์และสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกร (โปรดกรอกข้อความต่อไปนี้ ตามที่เป็นจริงในปัจจุบัน)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	เพศ	สถานภาพ/ ความสัมพันธ์ กับหัวหน้า ครอบครัว	อายุ (ปี)	วัน เดือน ปี เกิด	ระดับการศึกษา สูงสุด
1.						____/____/____
2.						____/____/____
3.						____/____/____
4.						____/____/____
5.						____/____/____
6.						____/____/____
7.						____/____/____
8.						____/____/____

หมายเหตุ ลำดับที่ 1 เป็นข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ ลำดับที่ 2 เป็นต้นไปเป็นสมาชิกในครัวเรือน

ข้อ 1.1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	สถานภาพ	เชื้อชาติ	สัญชาติ	อาชีพหลัก	อาชีพรอง (อาชีพเสริม)	โรคประจำตัว/ อาการเจ็บป่วย ปัจจุบัน (ถ้ามี)
1.							/ / / / / /
2.							/ / / / / /
3.							/ / / / / /
4.							/ / / / / /
5.							/ / / / / /
6.							/ / / / / /
7.							/ / / / / /
8.							/ / / / / /

1.2 กรณีที่มีสมาชิกภายในบ้านเสียชีวิตภายใน 1 ปีที่ผ่านมานับจากวันที่สัมภาษณ์ (โปรดกรอกข้อความต่อไปนี้ ตามที่เป็นจริงในปัจจุบัน)

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ความสัมพันธ์ กับ หัวหน้า ครอบครัว	สาเหตุการ เสียชีวิต (ระบุโรค)	เพศ	อายุ (วันที่ เสียชีวิต)	ข้อคิดเห็นของผู้ สัมภาษณ์ จากการสังเกต/ สัมภาษณ์
1.						/ / / / / /
2.						/ / / / / /

2. ในรอบปีที่ผ่านมา ท่านมีการจ้างแรงงานมาช่วยหรือไม่
- 2.1 ☐ 1. มี ☐ 2. ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 3) _____
- 2.2 ถ้ามีการจ้างแรงงานของท่านมีลักษณะการทำงานแบบใด _____
- ☐ 1.ทำประจำ..... คน ☐ 2. ทำชั่วคราว..... คน _____
3. ลูกจ้างของท่านทำหน้าที่อะไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ☐ 1.ทำงานบ้าน ☐ 2. ทำงานในสวน ☐ 3. อื่นๆ ระบุ..... _____
4. บ้านที่ท่านอาศัยอยู่ในปัจจุบันท่านเป็นเจ้าของใช้หรือไม่
- ☐ 1.ใช่ ☐ 2.ไม่ใช่ _____
5. ปัจจุบันท่านมีพื้นที่ในการทำสวนส้มทั้งหมด.....ไร่..... งาน _____
6. พื้นที่ที่เป็นสวนส้มอยู่ห่างจากบ้านเรือนของท่านใกล้ที่สุดประมาณ.....กิโลเมตรเมตร
- 6.1 มีสวนส้มของผู้อื่นอยู่ใกล้บ้านท่านหรือไม่ ☐ 1. มี ☐ 2.ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 7) _____
- 6.2 ถ้ามี อยู่ห่างจากบ้านท่านใกล้ที่สุดประมาณ กิโลเมตร เมตร _____
7. พื้นที่ที่เป็นสวนส้มนั้น เป็นของใคร
- ☐ 1. เป็นของตนเอง..... ไร่ ☐ 2. เช่าทำ..... ไร่ ☐ 3. เป็นของญาติพี่น้อง..... ไร่ _____
8. ในรอบปีนอกจากการทำสวนส้มแล้วท่านยังทำสวนหรือปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ หรือไม่ (พืชเศรษฐกิจ เช่น ลิ้นจี่ ลำไย มัณฑัง หอมหัวใหญ่ กระเทียม)
- ☐ 1.ทำ ☐ 2.ไม่ทำ (ข้ามไปตอบส่วนที่ 2) _____
- | | | | | | |
|--------------------|---------------|-------------|-----|------------------------|-------|
| 8.1 ถ้าทำ โปรดระบุ | 8.1.1 ชื่อพืช | จำนวน | ไร่ | จำนวนครั้งที่ปลูก..... | ต่อปี |
| | 8.1.2 ชื่อพืช | จำนวน | ไร่ | จำนวนครั้งที่ปลูก..... | ต่อปี |
| | 8.1.3 ชื่อพืช | จำนวน | ไร่ | จำนวนครั้งที่ปลูก..... | ต่อปี |
| | 8.1.4 ชื่อพืช | จำนวน | ไร่ | จำนวนครั้งที่ปลูก..... | ต่อปี |
- หมายเหตุ : กรณีปลูกพืชล้มลุกนั้น ให้ระบุจำนวนครั้งที่ปลูกต่อปี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการทำสวนส้ม

(1) ประวัติและพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร

9. ชื่อโรงงานที่ทำงานเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรเฉลี่ยในหนึ่งสัปดาห์ของท่านโดยประมาณชั่วโมง

10. ท่านใช้สารเคมีทางการเกษตรได้บ้าง (ตอบ ได้มากกว่า 1 ข้อ) ในรอบปีที่ผ่านมา กรุณาใช้(✓) ลงใน หน้าข้อความ พร้อมระบุปริมาณที่ใช้และความถี่ในการใช้สารเคมี
โดยประมาณ

ชนิดของสารเคมีทางการเกษตร	ราคา/หน่วย	ใช้หรือฉีดพ่น/พ่นกี่ครั้ง/เดือน	ใช้หรือฉีดพ่นกี่ครั้ง/ปี	ปริมาณสารเคมีที่ใช้เฉลี่ยหน่วย/ครั้ง	ในแต่ละครั้งฉีดพ่น		อัตราส่วนผสมของสารเคมี/ต่อหน้า 20 ลิตร
					ที่ชั่วโมง	กี่นาที	
10.1 สารป้องกันกำจัดวัชพืช							
1. ไกลโฟเซต ----							-----/-----/-----
2. ราวัฟ ----							-----/-----/-----
3. สปราร์ค ----							-----/-----/-----
4. ทักษิวน ---							-----/-----/-----
5. พาราควาท ----							-----/-----/-----
6. กรั้มอกโซน ----							-----/-----/-----
7. อื่น ๆ ระบุ							-----/-----/-----
1) ----							-----/-----/-----
2) ----							-----/-----/-----
10.2 สารกำจัดแมลง							
1. อะบาเม็กติน ----							-----/-----/-----
2. ฟิโด้ล ----							-----/-----/-----
3. เซฟวิน ----							-----/-----/-----

ชนิดของสารเคมีทาง การเกษตร	ราคา/หน่วย	ใช้หรือฉีด พ่นกี่ครั้ง/ เดือน	ใช้หรือ ฉีดพ่น กี่ครั้ง/ปี	ปริมาณสารเคมีที่ ใช้เฉลี่ย หน่วย/ครั้ง	ในแต่ละครั้ง ฉีดพ่นนาน		อัตราส่วนผสมของ สารเคมี/ต่อหน้า 20 ลิตร
					ใช้ กี่ชั่วโมง	ใช้ กี่นาที	
4. เมล็ด							-----
5. คลอร์ไพริฟอส							-----
6. เมโทมิล							-----
7. แลนเนท							-----
8. ทาเมรอน							-----
9. อะไกรดิน							-----
10. ฟุราดาน							-----
11. แอมบุซ							-----
12. กำมะถันผง							-----
13. บีโตรเลียมอยด์							-----
14. อื่นๆระบุ							-----
1)							-----
2)							-----
10.3 สารกำจัดโรคพืช							-----
1. เมตาแลคซิล							-----
2. แมนโคเซบ							-----
3. บอร์โดมิกเจอร์							-----
ชนิดของสารเคมีทาง การเกษตร	ราคา/หน่วย	ใช้หรือ ฉีดพ่น	ใช้หรือ ฉีดพ่น	ปริมาณสารเคมีที่ ใช้เฉลี่ย	ในแต่ละครั้ง ฉีดพ่นนาน		อัตราส่วนผสมของ สารเคมี/ต่อ

4) ปุ๋ยคอก....._ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
5) ฮอร์โมน (สำเร็จรูป) _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
6) สารแร่ธาตุ _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
7) สารสกัดชีวภาพ _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
8) สารน้ำด่าง _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
9) อื่น ๆ.....										/ _ / _ / _ / _ / _
1) _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
2) _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
10.6.สูตรผสม เช่น ยาฆ่าแมลง + สารฆ่าเชื้อรา + ฮอร์โมน										/ _ / _ / _ / _ / _
1) _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _
2) _ _ _ _ _										/ _ / _ / _ / _ / _

11. นอกจากการผสมวัสดุสารเคมีๆโดยการฉีดพ่นแล้ว ท่านได้รับจากทางอื่น คือ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ 1.อยู่ในแปลงที่มีการฉีดพ่นสารเคมีๆ ☐ 2. ผสมสารเคมีๆ

☐ 3.อยู่ในใกล้/บริเวณ ที่มีการฉีดพ่นสารเคมีๆ ☐ 4. อื่น ๆ ระบุ

12. ครั้งสุดท้ายที่ฉีดพ่นสารเคมีๆ เดือน.....ปี พ.ศ. 254...

13. ช่วงเวลาส่วนใหญ่ในหอยวันที่ท่านใช้และทำการฉีดพ่นสารเคมีๆ คือ น. ถึง น.

14. ก่อนการใช้สารเคมีแต่ละครั้ง ท่านได้อ่านฉลาก คำแนะนำ หรือวิธีใช้ อย่างละเอียด หรือไม่
☐ 1. อ่านครั้งแรกเพียงครั้งเดียว ที่เริ่มใช้สารเคมี / ____
☐ 2. ไม่เคยอ่านเลย
☐ 3. อ่านเป็นบางครั้ง (ระบุเปอร์เซ็นต์ที่ท่านอ่าน ว่าคิดเป็นร้อยละเท่าไรของการใช้ทั้งหมด) ร้อยละ.....
☐ 4. อ่านทุกครั้ง / ____
15. ท่านทำการฉีดพ่นสารเคมี ด้วยตัวท่านเองหรือไม่
☐ 1. ไม่ (ถ้าไม่ ให้ข้ามไปตอบข้อ 16) / ____
☐ 2. พ่นเองบางครั้ง และจ้างผู้อื่น (ระบุเปอร์เซ็นต์ที่ท่านพ่นเอง ว่าคิดเป็นร้อยละเท่าไรของการพ่นสารเคมี ทั้งหมด) ร้อยละ.....
☐ 3. พ่นเองทุกครั้ง / ____
- 15.1 กรณีจ้าง ท่านจ้างแรงงานประเภทใด
☐ 1. คนในท้องถิ่น ☐ 2. แรงงานต่างด้าว
☐ 3. ชาวไทยภูเขา ☐ 4. อื่น ๆ.....
- 15.2 กรณีจ้าง ท่านมีส่วนร่วมในการเตรียมและหือฉีดพ่นสารเคมี หรือไม่
☐ 1. มี ☐ 2. ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 16)
 15.2.1 ถ้ามี ท่านมีส่วนร่วมในการเตรียมและฉีดพ่นสารเคมี อย่างไร
☐ 1. ตรวจการฉีดพ่นสารเคมี ด้วยตนเองทุกครั้ง ☐ 2. ผสมสารเคมี เองทุกครั้ง
☐ 3. ช่วยตึงสายยาง, ดูเลความทั่วถึง ☐ 4. อื่น ๆ ระบุ
16. อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ท่านใช้ในการฉีดพ่นสารเคมี เป็นประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ 1. ใช้มอเตอร์ปั๊มแล้วต่อท่อพ่น ☐ 2. สะพายหลังแบบเครื่องยนต์
☐ 3. สะพายหลังแบบบอร์โด (แบบโยก) ☐ 4. สะพายหลังแบบบอร์โด(แบบกระบอกสูบ)
☐ 5. อื่น ๆ ระบุ

17. โปรดระบุลักษณะที่ตรงกับกรปฏิบัติการปฏิบัติตัวในการจัดฟันหรือสัมผัสสารเคมีของท่าน

การปฏิบัติตัวในการจัดฟันสารเคมี	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่เลย
17.1 ใส่เสื้อแขนยาว			—
17.2 ใส่กางเกงขายาว			—
17.3 ใส่ถุงมือ แบบใด.....			/ — —
17.4 ใส่หมวก แบบใด.....			/ — —
17.5 ใส่รองเท้า แบบใด.....			/ — —
17.6 ใส่ที่ปิดจมูก แบบใด			/ — —

17.7 ทำนุทิศทางลมทุกครั้งก่อนทำการจัดฟันสารเคมีหรือไม่
☐ 1.ดู ☐ 2.ไม่ดู ☐ 3.ดูบางครั้ง ☐ 4.ไม่ได้ฟันยาเอง

17.8 ทำนุเคยผสมสารเคมีกับน้ำ โดยใช้มือเปล่าคน หรือไม่

☐ 1.เคย ☐ 2.ไม่เคย ☐ 3.เคยบางครั้ง

17.9 ทำนุอาบน้ำ สระผมทันทีที่ภายหลังการจัดฟันสารเคมีหรือไม่

☐ 1.ทันที ☐ 2.ไม่ทันที

17.10 สถานที่อาบน้ำชำระร่างกายภายหลังการจัดฟันสารเคมี คือ สถานที่ใด

☐ 1.ในสวน ☐ 2.ที่บ้าน ☐ 3.อื่น ๆ ระบุ.....

17.11 บริเวณที่อาบน้ำชำระร่างกายหลังการจัดฟันสารเคมี คือ ที่ใด

☐ 1.ใกล้บ่อน้ำ ☐ 2. ห่างไกลจากบ้านเรือนมากกว่า 50 เมตร ☐ 3. อื่น ๆ

17.12 การทำความสะอาดชุดเสื้อผ้าน้ำที่ท่านใช้สำหรับจัดฟันสารเคมี หรือใส่ปุ๋ย อย่างไร

☐ 1. ซักทุกครั้งหลังใช้ทันทีที่สวน ☐ 2. ซักทุกครั้งหลังใช้โดยซักที่บ้าน
☐ 3. ไม่ซัก เก็บไว้ใช้เครื่องต่อไป ☐ 4. อื่น ๆ ระบุ

21. กล้อง ถังหรือขวด ที่บรรจุผลิตภัณฑ์สารเคมีฯ ที่ใช้แล้ว ท่านมีวิธีการจัดอย่างไร

21.1 กล่อง ที่บรรจุผลิตภัณฑ์สารเคมีฯ ที่ใช้แล้ว ท่านมีวิธีการจัดอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ 1.เผา ☐ 2.ขายให้พ่อค้ารับซื้อของเก่า _____
- ☐ 3.ฝัง ☐ 4.เก็บรวมหรือกองไว้ก่อน _____
- ☐ 5.ทิ้งตามสะดวก ☐ 6.อื่น ๆ ระบุ / _____

21.2 ถัง ที่บรรจุผลิตภัณฑ์สารเคมีฯ ที่ใช้แล้ว ท่านมีวิธีการจัดอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ 1.เผา ☐ 2.ขายให้พ่อค้ารับซื้อของเก่า _____
- ☐ 3.ฝัง ☐ 4.เก็บรวมหรือกองไว้ก่อน _____
- ☐ 5.ทิ้งตามสะดวก ☐ 6.อื่น ๆ ระบุ / _____

21.3 ขวด ที่บรรจุผลิตภัณฑ์สารเคมีฯ ที่ใช้แล้ว ท่านมีวิธีการจัดอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ☐ 1.เผา ☐ 2.ขายให้พ่อค้ารับซื้อของเก่า _____
- ☐ 3.ฝัง ☐ 4.เก็บรวมหรือกองไว้ก่อน _____
- ☐ 5.ทิ้งตามสะดวก ☐ 6.อื่น ๆ ระบุ / _____

22. ท่านคิดว่า ท่านสามารถทำสวนส้มโดยใช้สารเคมีทางการเกษตร ลดน้อยลงได้หรือไม่ (ระบุเหตุผลที่สำคัญที่สุดเพียงเหตุผลเดียว)

- ☐ 1. ไม่ได้ เหตุผล _____
- ☐ 2. ได้ เหตุผล..... _____
- ☐ 3. ไม่แน่ใจ เหตุผล _____

23. ท่านต้องการเข้ารับฟัง หรือ อบรมเกี่ยวกับการลดใช้สารเคมีทางการเกษตรหรือไม่

(ระบุเหตุผลที่สำคัญที่สุดเพียงเหตุผลเดียว)

- ☐ 1. ต้องการ เหตุผล..... _____
- ☐ 2. ไม่ต้องการ เหตุผล..... _____

24. ท่านรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโทษและพิษภัยจากการใช้สารเคมีฯ มากจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ 1. ไม่เคยทราบ
☐ 2. เพื่อนบ้าน

☐ 3. ญาติ
☐ 4. นักวิชาการทางการเกษตร

☐ 5. เอกสาร/หนังสือทางการเกษตร
☐ 6. สื่อสารมวลชน (โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์)

☐ 7. อื่น ๆ ระบุ.....

/

25. ท่านเคยเข้ารับการอบรม ดูงาน เกี่ยวกับการใช้สารเคมีฯ หรือไม่ ☐ 1.เคย ☐ 2.ไม่เคย (ข้ามไปตอบข้อ 26.)

25.1 ถ้าเคย ท่านได้รับการจัดอบรมโดยหน่วยงานใด

☐ 1.หน่วยงานของรัฐบาล ระบุชื่อ

☐ 2.องค์กรเอกชน ระบุชื่อ

☐ 3.บริษัทขายสารเคมี ระบุชื่อ

☐ 4. อื่น ๆ ระบุ

25.2 จากคำถามข้อ 25.1 ในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมาได้รับการอบรม.....ครั้ง

26. ท่านมีหลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อ หรือเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างไร (เรียงลำดับความสำคัญของการเลือกซื้อและเลือกใช้ใน 3 ลำดับแรกเท่านั้น)

หลักเกณฑ์	ลำดับความสำคัญ	หมายเหตุ
ตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ทางการเกษตร		โปรดใส่หมายเลขลงในช่องลำดับความสำคัญ
ตามความนิยมของคนในพื้นที่		โดยที่ เลข 1 = สำคัญที่สุด 2 และ 3 รองลงมา
ตามลักษณะอาการของโรคที่เกิดขึ้นกับส้ม		
ประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์		
ราคาไม่แพงจนเกินไป		
หาซื้อได้ง่าย		
บรรจุภัณฑ์ที่มีความสะดวกต่อการใช้และเก็บรักษา		
มีตัวแทนบริษัทขายตรง		

(2) ทัศนคติและความเชื่อ

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง โดย 0 = ไม่มีข้อดีเลย, 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก และ 5 = มากที่สุด)

	ข้อดีของการใช้					
	0	1	2	3	4	5
27. ท่านคิดว่าอะไรเป็นข้อดีของการใช้สารเคมีๆ ที่ทำให้ท่านเริ่มใช้หรือยังคงใช้ต่อไป						
(1) ใช้เพื่อลดปัญหาและกำจัดศัตรูพืช (แมลง, วัชพืช และเชื้อรา)						
(2) ใช้เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต						
(3) ใช้เพื่อเร่งให้ได้ผลผลิตตรงตามเวลาที่ต้องการ						
(4) ใช้เพื่อให้ได้คุณภาพผลผลิต ตรงตามความต้องการ						
(5) ใช้เพราะมีความสะดวกรวดเร็วในการจัดการมากกว่าวิธีการอื่น ๆ						
(6) ใช้เพราะเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการน้อยกว่าวิธีการอื่น ๆ						

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง โดย 0 = ไม่มีข้อเสียเลย, 1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก และ 5 = มากที่สุด)

	ข้อเสียของการใช้					
	0	1	2	3	4	5
28. ท่านคิดว่าอะไรเป็นข้อเสียของการใช้สารเคมีๆ ซึ่งส่งผลให้ท่านคิดจะเลิกใช้						
(1) ทำให้สุขภาพไม่ดี						
(2) เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เพิ่มต้นทุน						
(3) ทำให้เกิดปัญหากับคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง เช่น สังกัดเหม็น เสียงดัง						
(4) มีฤทธิ์ตกค้างนาน เสียภัยในการใช้และการบริโภค						
(5) ทำให้เกิดพิษสะสมในสิ่งแวดล้อมได้นาน						
(6) ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ อันเนื่องมาจากเศษแก้ว ขวดและถัง บรรจุสารเคมี						
(7) ทำให้เกิดพิษสะสมในร่างกาย						

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านสุขภาพของเกษตรกร

(1) ภาวะสุขภาพและข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาพยาบาล

29. ท่านเคยมีปัญหสุขภาพระหว่างการใช้และสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรในการทำเกษตรหรือไม่

☐ 1. มี ปัญหสุขภาพดังกล่าวก่เกิดหลังจากเริ่มทำงานได้ประมาณปี

☐ 2.ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 31)

30. ท่านคิดว่าอาการเจ็บป่วยดังกล่าวของท่านมีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้และสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรหรือไม่

☐ 1. ใช่

☐ 2. ไม่ใช่

☐ 3. ไม่ทราบ

☐ 4. ไม่แน่ใจ

(2) ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

31. ในระยะ 1 ปี ท่านเคยมีอาการเนื่องจากการใช้สารเคมีดังต่อไปนี้ในระดับใด

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่าง โดย 0 = ไม่มี, 1 = มีน้อยที่สุด, 2 = มีน้อย, 3 = มีปานกลาง, 4 = มีมาก และ 5 = มีมากที่สุด)

หัวข้อ	ระดับอาการ					
	0	1	2	3	4	5
ด้านสุขภาพกาย						
1. รังเยียนศีรษะ (เมาหัว)						
2. ปวดหัว / เจ็บหัว						
3. อ่อนเพลีย						
4. แน่นหน้าอก						
5. หายใจลำบาก						
6. รู้สึกล้ายจะเป็นลม						
7. เป็นลมหมดสติ ไม่รู้สึกตัว						

หัวข้อ	ระดับอาการ					
	0	1	2	3	4	5
8. รู้สึกซึม จ้าไม่ค่อยได้						
9. เหนื่อยออกมาก						
10. ตาแดง						
11. แสบตา						
12. มองเห็นได้ไม่ชัด						
13. เห็นตากระตุก						
14. น้ำมูกไหล						
15. น้ำลายออกมาก						
16. เจ็บคอ						
17. คอแห้ง						
18. คลื่นไส้อาเจียน						
19. เป็นผดผื่นคัน						
20. คันตามผิวหนัง						
21. ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ						
22. รู้สึกขา ปลายมือ ปลายเท้า						
23. อื่น ๆ โปรดระบุ						

/ — —

32. ท่านเห็นด้วยกับหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องดังต่อไปนี้ อย่างไร

หัวข้อ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
ด้านสุขภาพจิต			
1. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจมีอันตรายต่อคนในหมู่บ้าน			
2. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจมีอันตรายต่อคนในครอบครัวของท่าน			
3. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจมีอันตรายต่อเด็กเล็กได้			
4. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจมีอันตรายต่อตัวอ่อนในครรภ์ได้			
5. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรอาจปนเข้ามาในอาหารและน้ำที่ท่านบริโภค			
6. ผักและผลไม้อาจมีสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรตกค้าง			
7. ผักและผลไม้ที่มีสารเคมีตกค้างอาจทำให้ผู้บริโภคได้รับอันตราย			
8. การทำสวนส้มในพื้นที่ขนาดใหญ่อาจทำให้เกิดภัยแล้งหรือน้ำท่วมได้			
9. ท่านรู้สึกปลอดภัย เมื่อให้ผู้ดูแลฉีดพ่นสารเคมีฯ แทน			
10. การทำสวนส้มจะทำให้ท่านมีเงินทองมากขึ้น			
11. การใช้สารเคมีฯ จำเป็นมากและขาดไม่ได้			
12. ท่านคิดว่าสารเคมีฯ ที่ใช้ในสวนส้มอาจจะทำลายสิ่งแวดล้อมได้			
13. ท่านมีความวิตกกังวลที่มีการบุกรุกพื้นที่ขนาดใหญ่ในเขตหมู่บ้านของท่าน			
14. ท่านรู้สึกกลัวว่าจะมีน้ำไม่เพียงพอกับสวนส้มของท่าน			
ด้านสุขภาพสังคม			
1. การทำสวนส้มทำให้หมู่บ้านมีความร่ำรวยขึ้น			
2. ตั้งแต่มีการทำสวนส้มทำให้มีการรวมกลุ่มในหมู่บ้านดีขึ้น			