รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

"การประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่"

โดย

นางวารุณี จิตอารี

นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ หลักสูตรนานาชาติ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สิงหาคม 2547

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

สนับสนุนทุนการวิจัยจาก

โครงการเครือข่ายเสริมสร้างศักยภาพนักวิจัย ภายใต้ความร่วมมือระหว่าง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

คำนำ

ปัจจุบันสารเคมีทางการเกษตรได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีการผลิตเคมีภัณฑ์ต่างๆ ที่มุ่งเน้นประโยชน์ทางการเกษตรที่แตกต่างกัน มีหลากหลายชนิดและยี่ห้อ จำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด อย่างไรก็ตามสารเคมีทางการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ล้วนแต่ไม่มีการควบคุมการจำหน่าย ในส่วนของภาครัฐยังไม่มีมาตรการมาควบคุมปริมาณการใช้สารเคมีเหล่านี้อย่างจริงจัง กระบวนการควบคุมยังจำกัดอยู่เพียงการตรวจสอบปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในผลผลิตและการห้ามจำหน่ายและนำเข้าสารเคมีที่มีความเป็นพิษ หรือ อันตรายต่อผู้ใช้สูงเท่านั้น

เกษตรกรจึงเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากมีโอกาสสัมผัสต่อสารเคมีเหล่านี้อยู่เป็นประจำ แม้ว่าบางส่วนจะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมี แต่ผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรนั้นไม่แสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจน กลับค่อยๆ คุกคามสุขภาพอนามัย ต้องใช้เวลานานกว่าจะปรากฏอาการ ความเจ็บป่วย และโรคภัยไข้เจ็บ อาจทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ละเลยการป้องกันอันตรายดังกล่าวได้

กระบวนการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงถูกนำมาใช้เพื่อให้เกษตรกร ชุมชน เจ้าหน้าที่ภาครัฐและผู้นำในระดับท้องถิ่นได้ร่วมรับทราบปัญหา ผลกระทบทางสุขภาพ และ ร่วมหาทางในการแก้ไขปัญหาอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีร่วมกันของชุมชน

นอกจากนี้ได้มีการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการตรวจหาสารเคมีที่บ่งชี้ถึงการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่สามารถจะแสดงผลกระทบทางสุขภาพในระดับเซลล์แม้ไม่แสดงอาการเจ็บป่วยของร่างกายให้เห็น เพื่อเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรตระหนักต่อผลกระทบทางสุขภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตามรายงานผลการวิจัยนี้จึงได้สรุปการประชุมเพื่อกำหนดขอบเขตการวิจัย ผลการวิจัย และข้อคิดเห็นจากชุมชนหลังจากรับทราบผลการวิจัย ร่วมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหาร่วมกันของชุมชน ซึ่งหากได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติได้ จึงจะเกิดผลสำเร็จสูงสุดร่วมกันในชุมชน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วารุณี จิตอารี
นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
สิงหาคม 2547

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเพื่อประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ การประชุมเพื่อกำหนดขอบเขตการวิจัย การประเมินผลกระทบทางสุขภาพครั้งที่ 1 โดยการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และเก็บตัวอย่างเลือด แล้วจึงติดตามการเปลี่ยนแปลงผลกระทบทางสุขภาพอีกเป็นครั้งที่ 2 จนถึงกระบวนการสุดท้ายคือ การประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นจากผลการวิจัย การปฏิบัติการวิจัยทั้งภาคสนามและในห้องปฏิบัติการล้วนแต่ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากหน่วยงานภาครัฐในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล เกษตรกรและผู้นำในระดับชุมชน และสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขอขอบคุณ นายสุวัฒน์ ตันติพัฒน์ ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่ที่ได้อนุเคราะห์ให้ดำเนินโครงการวิจัยในอำเภอสะเมิง ขอขอบคุณนายอำเภอสะเมิงและปลัดอาวุโส เกษตรอำเภอสะเมิง ผู้อำนวยการโครงการหลวงปางคะ ผู้อำนวยการโครงการแม่แฮ สาธารณสุขจังหวัด สาธารณสุขอำเภอสะเมิง ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสะเมิง ผู้อำนวยการโรงเรียนสะเมิงพิทยาคมและคณะครู ประธานองค์การบริหารส่วนตำบลและเจ้าหน้าที่ที่ได้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งหัวหน้ากลุ่มเกษตรกรผู้ทำไร่ และเกษตรกรทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมประชุมเพื่อกำหนดขอบเขตและร่วมแสดงความคิดเห็นในการประชุมเพื่อนำเสนอผลการวิจัย

ขอขอบคุณ ดร.ทิพวรรณ ประภามณฑล ผศ.พญ.อัมพิกา มังคละพฤกษ์ ศ.นพ.ธานินทร์ ภู่พัฒน์ และ Dr.Peter Kunstadter ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำตลอดการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสะเมิง นายแพทย์ ที่ได้กรุณาอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่ในสังกัดเข้าร่วมการปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อเก็บตัวอย่างเลือดในครั้งที่ 1 และ 2 ขอขอบคุณ คุณอรุณี จันไชยชนะ และเจ้าหน้าที่จากโรงพยาบาลสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่และเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องทุกท่าน

ขอขอบคุณ คุณชลธิชา เรืองยุทธิการณ์ คุณมนต์จันทร์ วิชาจารย์ คุณบุญญรัตน์ ใจอินสมคุณนงลักษณ์ กาบย้อย คุณนคร ปริวัตรนคร คุณนภา เรืองทารินทร์ เจ้าหน้าที่จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพที่ได้กรุณาร่วมงานในการปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลการใช้สารเคมีและผลกระทบทางสุขภาพในครั้งที่ 1และ 2

ขอขอบคุณ คุณสุรัตน์ หงษ์สิบสอง คุณมยุรี สุตัน คุณนิรันดร มโนชัย และเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือและสนับสนุนกิจกรรมของโครงการโดยตลอด จนโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีในที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วารุณี จิตอารี

สิงหาคม 2547

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
บทสรุปย่อ	6
บทที่ 1 ความเป็นมา วัตถุประสงค์การศึกษาและวิธีการศึกษา	9
1.1 ความเป็นมาของการวิจัย	9
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	10
1.3 วิธีการศึกษา	11
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	12
บทที่ 3 การประชุมเพื่อกำหนดขอบเขตการวิจัย	24
3.1 สรุปและข้อเสนอแนะต่อหัวข้อการวิจัย	24
3.2 สรุปการกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ	25
3.3 สรุปและข้อเสนอแนะต่อการดำเนินระเบียบวิธีวิจัย	29
บทที่ 4 ระเบียบวิธีวิจัย	30
บทที่ 5 ผลการวิจัย	44
5.1 ผลการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเบื้องต้น	44
5.1.1 ผลการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร	44
5.1.2 ผลการตรวจสุขภาพทั่วไป โดยการตรวจปัสสาวะของเกษตรกร	45
5.1.3 สรุปผลและอภิปรายผลการตรวจสุขภาพเบื้องต้น	46
5.2 ผลการศึกษาติดตามอาสาสมัคร ครั้งที่ 1	47
5.2.1 ข้อมูลการใช้และการสัมผัสต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของอาสาสมัคร	48
5.2.2 ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและพาราออกซอนเนส	69
5.3 ผลการศึกษาติดตามอาสาสมัคร ครั้งที่ 2	72
5.3.1 ข้อมูลการใช้และการสัมผัสต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของอาสาสมัคร	73
5.3.2 ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและพาราออกซอนเนส	79
บทที่ 6 สรุปและอภิปรายผลการศึกษา	82
6.1 สรุปผลการศึกษา	82
6.2 อภิปรายและเสนอแนะ	86

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ข้อสรุปจากการประชุมกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดเห็น
และภาพกิจกรรมการจัดประชุมชี้แจงโครงการ

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ครั้งที่ 1

ภาคผนวก ค. ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ ครั้งที่ 2

เอกสารอ้างอิง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทสรุปย่อ

สตรอเบอรี่เป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดในภาคเหนือ ในจังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก คือ อำเภอสะเมิง และอำเภอฝาง สามารถผลิตสตรอเบอรี่รสชาดดี และมีคุณภาพดี และได้รับความสนใจจากผู้บริโภคอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามพบว่าสตรอเบอรี่เป็นพืชที่อ่อนแอ ต้องได้รับการดูแลเป็นอย่างดี จึงจะให้ผลผลิตและค่าตอบแทนสูง สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เกษตรกรนำมาใช้เพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการของตลาด แต่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเหล่านี้มีอันตรายที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบทางสุขภาพต่อเกษตรกรและผู้บริโภคได้

การศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ทราบผลกระทบต่อสุขภาพ โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยมุ่งหวังให้เกษตรกรเกิดความตระหนักต่ออันตรายที่เกิดขึ้นกับตนเองเป็นหลัก มีเกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการทั้งหมด 133 ราย จากตำบลบ่อแก้วและตำบลแม่สาบ รวม 6 หมู่บ้าน ประกอบไปด้วยเพศชาย 76 ราย หญิง 57 ราย มีอายุเฉลี่ย 41.0 ปี (16-75 ปี)ทำการเกษตรมาแล้วเฉลี่ย 14.3 ปี (2-50 ปี) เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีพื้นที่การปลูกสตรอเบอรี่ประมาณ 4 ไร่ มีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 3,000 บาทถึง 1.2 ล้านบาท มีต้นทุนทางสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกว่าร้อยละ 32 ของต้นทุนทั้งหมด

เกษตรกรที่ทำหน้าที่ในการกำจัดศัตรูพืชเป็นประจำกว่าร้อยละ 70.7 สารเคมีที่ใช้ นิยมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่า มีเพียงร้อยละ 4.5 เท่านั้นที่ใช้สารชีวภาพ เพียงอย่างเดียว ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องพ่นขนาด 20 ลิตร ร้อยละ 51.9 ซึ่งเป็นชนิดแบบแบกหลัง และเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี จากการที่สารเคมีหกรด หรือ มีรอยรั่วซึมบริเวณถัง ร้อยละ 11.3 จะใช้เครื่องพ่นขนาดใหญ่ และมีร้อยละ 32.3 ที่ใช้เครื่องพ่นทั้ง 2 ชนิด ส่วนความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีในการป้องกันการสัมผัสต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้พบว่าส่วนใหญ่จะใช้ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเช่น หน้ากาก หรือผ้าปิดจมูก ถุงมือ รองเท้าบู๊ท หมวก เสื้อแขนยาว แต่มีเกษตรส่วนน้อยที่จะสวมแว่นตาและเสื้อกันฝน

จากการสัมภาษณ์พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรเสี่ยงต่อการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชคือ เสื้อผ้าของเกษตรกรมักจะเปียกชุ่มด้วยสารเคมีระหว่างการฉีดพ่น เกือบทุกครั้ง ร้อยละ 14.9 เป็นบางครั้งร้อยละ 48.9 และการหยุดพักรับประทานอาหาร หรือน้ำ ขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี โดยไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้า ร้อยละ 4.3 ปฏิบัติเช่นนี้ทุกครั้ง และเป็นบางครั้ง ร้อยละ 24.5 นอกจากนี้การที่เกษตรกรจะทำการล้างเครื่องโบโดหลังการใช้งาน ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้มีโอกาสสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อีกทาง ซึ่งมีถึงร้อยละ 72.3 ที่จะล้างเครื่องพ่นทุกครั้ง

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งได้ทำการติดตามในครั้งที่ 1 คือช่วงเพาะไหล และย้ายปลูกในแปลงสตรอเบอรี่ พบว่ามีการใช้สารเคมี โดยเฉลี่ยแล้ว 3,352.9 ลิตร ร้อยละ 48.5 ของสารเคมีทั้งหมดเป็นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ถัดมาเป็นสารเคมีกำจัดวัชพืช ร้อยละ 30.7 และสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืช ร้อยละ 20.5 ซึ่งสารเคมี เมื่อจำแนกตามโครงสร้างแล้ว สารเคมีที่มีการใช้มากที่สุดคือกลุ่มของ Ammonium herbicide ร้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ละ 19.03 รองลงมาคือ Strobin fungicide หรือที่รู้จักกันในชื่อของ Abamectin ร้อยละ 17.75 ลำดับที่ 3 คือ Carbamate insecticide ร้อยละ 17.71 และลำดับที่ 4 คือ Organophosphate pesticide ร้อยละ 10.70

จากการสัมภาษณ์อาการที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรกลุ่มที่สัมผัสกับสารเคมีขณะฉีดพ่น และไม่ได้สัมผัสกับสารเคมีขณะฉีดพ่นนั้นจะมีอาการเวียนศีรษะมาเป็นลำดับที่ 1 ลำดับถัดมาคือ อาการอ่อนเพลียและเจ็บคอในเกษตรกรที่พ่นสารเคมี ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้สัมผัสสารเคมีฯ จะมี อาการจมูกแดง น้ำมูกไหลและอาเจียน เป็นลำดับถัดมา เมื่อเปรียบเทียบความถี่ของอาการที่แสดงออกจะเห็นได้ว่ากลุ่มที่สัมผัสสารเคมีฯ จะพบทุกอาการ จากทั้งหมด 20 อาการ ส่วนกลุ่มที่ไม่สัมผัสกับสารเคมีฯ จะพบ 19 อาการจากทั้งหมด 20 อาการ ในขณะที่กลุ่มเกษตรกรที่ใช้สารชีวภาพจะพบ 12 อาการจากทั้งหมด 20 อาการ

ส่วนโรคประจำตัวพบว่าเกษตรกรกลุ่มที่ใช้สารเคมีฯ ทั้งหมด 127 ราย ป่วยด้วยโรคกระเพาะอาหารร้อยละ 33.1 นอกจากนี้ยังพบว่าในกลุ่มที่สัมผัสกับสารเคมีฯ ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 9.6 โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง ร้อยละ 5.3 โรคปวดหลังเรื้อรัง ร้อยละ 4.3 ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่ใช้สารเคมีชีวภาพ พบว่ามีโรคที่พบน้อยมาก

ส่วนทัศนคติต่อการตกค้างของสารเคมีในผลผลิต ส่วนใหญ่คิดว่าจะมีสารเคมีตกค้างในผลผลิตและร้อยละ 51.9 เคยนำผลผลิตไปตรวจและพบว่ามีการตกค้างในปริมาณสูง ร้อยละ 22.5 รู้ว่าอยากจะลดการใช้สารเคมีแต่ก็เกรงว่าจะไม่สามารถนำผลผลิตไปจำหน่ายในท้องตลาด ปัญหาที่เกษตรกรต้องการให้รัฐเข้ามาแก้ไขมากที่สุด คือ ปัญหาราคาผลผลิตที่ไม่มีการประกัน ทำให้ราคาขึ้นกับท้องตลาด รายได้เกษตรกรไม่แน่นอนและไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วย ซึ่งการนำประเด็นนี้มาใช้ในการกำหนดคุณภาพสินค้าให้ปลอดภัยจากสารเคมีเพื่อการประกันราคา อาจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งให้เกษตรกรหันมาใช้สารเคมีที่ปลอดภัย และมุ่งเน้นการผลิตที่ปลอดภัย ซึ่งจะก่อให้เกิดผลดีทั้งต่อตนเองและผู้บริโภคได้

การติดตามอาสาสมัครครั้งที่ 2 พบว่า เกษตรกรร้อยละ49.0 คิดว่าตนเองมีการสัมผัส หรือ ได้รับสารเคมีในระดับปานกลาง ร้อยละ 22.1 คิดว่าตนเองสัมผัสกับสารเคมีมาก และ ร้อยละ 12.5 คิดว่าตนสัมผัสกับสารเคมีน้อย ในการผสมสารเคมีเพื่อใช้นั้นจะผสมตามฉลากเป็นส่วนใหญ่ เมื่อทำการฉีดพ่นเกษตรกรส่วนใหญ่จะสวมใส่หมวก(70.2) รองเท้าบู๊ท (76.0) เสื้อแขนยาว(76.0) ส่วนของร่างกายที่เกษตรกรคิดว่าเป็นส่วนที่สัมผัสกับสารเคมีได้มาก คือ ใบหน้าและมือ ร้อยละ 46.2 และ 44.2 ตามลำดับ อาการที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรในระหว่างปฏิบัติงานในสวน หรือ หลังการฉีดพ่นสารเคมีที่พบมากที่สุดคือ อาการเวียนศีรษะ(ร้อยละ 13.3) และอ่อนเพลีย (ร้อยละ 8)

ส่วนสารเคมีที่พบว่าใช้กันมากในการติดตามครั้งที่ 2 นี้คือ สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช มีการใช้ร้อยละ 39.27 ถัดมาเป็นสารเคมีกำจัดเชื้อรา ร้อยละ 25.9 และสารเคมีกำจัดไรและแมลง ร้อยละ6.01 โดยมีปริมาณรวมทั้งสิ้น 1,136.8 ลิตร เมื่อพิจารณาชนิดของสารเคมีแล้วพบว่า สารเคมีกลุ่ม Ammonium herbicide มีปริมาณการใช้สูงที่สุด คือ 261 ลิตร ถัดมาเป็นสารเคมีประเภท Organophosphorus herbicide หรือที่รู้จักกันว่า Glyphosate ใช้มากเป็นลำดับที่ 2 ถึง 154 ลิตร และมีการใช้ สารเคมี Pyrethroid ester insecticide มากเป็นลำดับที่ 3 ถึง 123 ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับการเจาะเลือดเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและเอนไซม์พาราออกซอนเนส ซึ่งบ่งชี้การได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต

ในการติดตามครั้งที่ 1 และ 2 พบว่าในแต่ละครั้งไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเอนไซม์กับกลุ่มที่สัมผัสกับสารเคมีฯ กลุ่มที่ไม่สัมผัสฯ และกลุ่มที่ใช้สารชีวภาพ โดยมีค่าเฉลี่ยของ Acetylcholinesterase ของกลุ่มครั้งที่ 1 (n=133)มีค่าเท่ากับครั้งที่ 2 (n=104) คือ 3.58±1.35 ค่าเฉลี่ยของ Butylrylcholinesterase ของกลุ่มครั้งที่ 1 เท่ากับ 5.20±2.22 (n=133) ครั้งที่ 2 เท่ากับ 5.11±2.13 (n=104)ค่าเฉลี่ยของ Paraoxoanse enzyme ของกลุ่มครั้งที่ 1 เท่ากับ39.67± 19.19 (n=133) ครั้งที่ 2 เท่ากับ39.36 ± 20.35 (n=104)

แต่เมื่อเปรียบเทียบระดับเอนไซม์ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 จำแนกตามกลุ่มของประชากร 3 กลุ่ม พบว่าระดับเอนไซม์ในครั้งที่ 2 จะมีระดับการทำงานที่สูงกว่าครั้งแรก โดยเฉพาะเอนไซม์ Butylrylcholinesterase และ Paraoxonase จากตัวอย่างน้ำเลือด ในขณะที่ Acetylcholinesterase จะบ่งชี้ได้ถึงการได้รับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในระยะยาว จากการเปรียบเทียบผลครั้งที่ 1 และ 2 พบว่า Acetylcholinesterase ของครั้งที่ 2 มีระดับต่ำกว่าครั้งที่ 1 ในทุกกลุ่ม นั่นแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาระยะหนึ่ง ก่อนการเจาะเลือดครั้งที่ 2 ทำให้ระดับการทำงานของ Acetylcholinesterase มีค่าต่ำกว่าครั้งที่ 1

ส่วนเอนไซม์พาราออกซอนเนส ซึ่งทำหน้าที่ในการกำจัดพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตนั้น มีระดับที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 กลุ่ม แต่เกษตรกรกลุ่มที่ใช้สารชีวภาพ จะมีระดับที่สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ จากการติดตามทั้ง 2 ครั้งระดับเอนไซม์พาราออกซอนเนส ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม เนื่องจากเอนไซม์ดังกล่าวจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือ ถูกยับยั้งการทำงานจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ดังเช่นที่เกิดกับ Butylrylcholinesterase enzyme

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 1
ความเป็นมาของการวิจัย วัตถุประสงค์การศึกษาและวิธีการศึกษา

1.1 ความเป็นมาของการวิจัย

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรนั้นนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย และเป็นเรื่องที่พบเห็นทั่วไปในการทำเกษตรกรรม จนเกษตรกรบางกลุ่มขาดความระมัดระวังในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีรายงานของกระทรวงสาธารณสุขที่ระบุว่ากลุ่มที่ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุดคือ กลุ่มเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเกษตรกรในภาคเหนือ ที่ถูกระบุว่าเป็นกลุ่มที่ได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต จึงเป็นที่น่าหวั่นเกรงว่าผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นได้ในอนาคต แม้ว่าหลายหน่วยงานได้ดำเนินการตรวจสอบระมัดระวังการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งในผลผลิตและในตัวอย่างเลือด แต่การทำเกษตรกรรมอย่างปลอดภัยจากสารเคมีกลับไม่ได้ประสบความสำเร็จดังที่คาดหวังไว้

จากรายงานการสำรวจการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตรปี 2545 พบว่ามีสารเคมีตกค้างในผลผลิตร้อยละ 36* หรือ 1,127 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 3,115 ตัวอย่าง ส่วนโครงการระวังความปลอดภัยของผักสด ระหว่างปี 2537 –2542* พบว่าผักทั่วไปในท้องตลาดจะมีการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตมากกว่าผักปลอดภัยจากสารเคมี และผักจากภาคเหนือและภาคตะวันออกถูกระบุว่าเป็นผักที่มีการปนเปื้อนในปริมาณที่สูงกว่าภาคอื่นๆ แม้ว่าหลายหน่วยงานได้มีการเฝ้าระวังปัญหาเหล่านี้ เช่น ที่ตลาดสี่มุมเมืองได้มีการจัดตั้งห้องตรวจวิเคราะห์ผักก่อนนำไปจำหน่าย ซึ่งแม้ว่าจะเป็นการตรวจสอบเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประทานผลผลิตที่ปลอดภัยจากสารเคมี แต่ในอีกมุมมองหนึ่งอาจจะเป็นกระบวนการที่เพิ่มความกดดันให้เกษตรกร ซึ่งอยู่ในสภาวะจำยอมต่อผลการตรวจที่เกินมาตรฐาน หรือหันเหทิศทางในการจำหน่ายไปยังแหล่งอื่นๆต่อไป อย่างไรก็ตามควรมีการสร้างกระบวนการร่วมเพื่อแก้ไขปัญหาที่เริ่มมาจากแหล่งผลิตหรือ ตัวเกษตรกรเอง

จากการรายงานการวิจัยที่ผ่านมามักจะพบว่าเกษตรกรขาดความระมัดระวังในการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายและในขณะที่พ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น การสวมถุงมือ รองเท้า ผ้าปิดหน้า เนื่องจากทำให้อึดอัดในการปฏิบัติงาน อีกทั้งพิษภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ได้เกิดขึ้นให้สังเกตอาการได้อย่างชัดเจน ทำให้เกษตรกรละเลยและขาดความตระหนักในการใช้อย่างระมัดระวัง อย่างไรก็ตามพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความวิตกกังวลถึงราคาของผลผลิตในท้องตลาดที่แปรปรวนอยู่เสมอเกรงว่าจะขาดทุน ต้องผลิตพืชผลที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคและราคาของตลาด ปัจจัยอีกประการหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีนั้นเนื่องมาจากผู้บริโภคนั่นเอง

---

* พิษภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. ศักดา ศรีนิเวศน์ เครือข่ายสาขาน โยบายการเกษตรและชนบท. เอกสารประกอบการปฏิรูปสุขภาพ สำหรับการประชุมเวทีสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ ปี พ.ศ.2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งมุ่งหวังที่จะให้เกษตรกรตระหนักถึงอันตรายจากพิษภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัยของตนเอง ยังผลกระทบไปถึงสมาชิกในครอบครัว รวมทั้งผู้บริโภค อีกทั้งยังคาดหวังให้เกิดความร่วมมือในระดับชุมชนเพื่อที่จะได้สานสร้างงานวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีกลุ่มผู้นำในชุมชนที่เข้มแข็ง อันได้แก่ โรงเรียนสะเมิงพิทยาคมและโรงเรียนบ้านบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ องค์การบริหารส่วนตำบลบ่อแก้ว ประธานกลุ่มและผู้นำต่างๆ ในระดับของชุมชน

ซึ่งประเด็นปัญหาสุขภาพจะแจ้งให้เกษตรกรได้ทราบเป็นรายบุคคล ซึ่งอาจจะนำไปเป็นแนวทางหรือก่อให้เกิดความระมัดระวังมากขึ้น โดยข้อสรุปของผลการวิจัยทั้งหมดจะนำเสนอต่อชุมชน เกษตรกร เจ้าหน้าที่ภาครัฐ และจะได้จัดให้มีการอภิปรายร่วมกับหน่วยงานในภาครัฐ เพื่อให้เกษตรกรและหน่วยงานราชการได้มีโอกาสพบปะแลกเปลี่ยนปัญหาและแนวทางร่วมกัน โดยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการสัมผัสต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยกระบวนการ HIA และ
2. เพื่อร่วมกันสร้างแนวทางในการสร้างเสริมสุขภาพที่ดีแก่เกษตรกรผู้ปลูกสตรอเบอรี่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 วิธีการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษาจะประกอบไปด้วย

1. <u>การทบทวนเอกสาร</u> โดยมีแนวทางดังนี้
    1) การรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตสตรอเบอรี่
    2) แมลง โรค และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการทำไร่สตรอเบอรี่
    3) ผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกร จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
    4) ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตสตรอเบอรี่
2. <u>การจัดประชุมเพื่อชี้แจงและระดมความคิดเห็นในการทำวิจัย</u>
    1) จัดให้มีการชี้แจงรายละเอียดของโครงการวิจัย
    2) ร่วมกำหนดขอบเขตและระดมความคิดเห็น จากชุมชน เกษตรกร เจ้าหน้าที่ภาครัฐและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
3. <u>การตรวจสุขภาพของเกษตรกรและการเก็บข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วงระยะเวลาต่างๆ</u>
    1) การเก็บข้อมูลและการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในเลือดของเกษตรกรในช่วงที่มีการใช้สารเคมีน้อย คือ ช่วงที่มีการย้ายปลูกต้นกล้าจนถึงระยะที่มีการเก็บผลผลิต
    2) การเก็บข้อมูลและการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปนเปื้อนในเลือดของเกษตรกรในช่วงที่มีการใช้สารเคมีมาก คือ ช่วงที่มีการเริ่มปลูกไหลเพื่อให้เป็นแม่พันธุ์ในฤดูกาลถัดไป
4. <u>การให้ความรู้และการประเมินผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตนเองให้แก่เกษตรกร</u> ในระหว่างการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ 2 ครั้งนั้นจะจัดให้มีการอบรมให้ความรู้ในประเด็นดังต่อไปนี้
    1) เกี่ยวกับพิษภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
    2) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรด้วยตนเอง
5. <u>การจัดประชุมเพื่อรายงานผลการวิจัยแก่ชุมชน</u>
    1) แจ้งปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรเสี่ยงต่อการได้รับพิษ หรือ ผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แก่เกษตรกรเป็นรายบุคคลและเป็นความลับ
    2) การนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม แก่เกษตรกร เจ้าหน้าที่ภาครัฐและผู้มีส่วนได้เสีย
    3) การร่วมกันสร้างแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้จากการวิจัยและส่งเสริมกิจกรรมที่เหมาะสมและสร้างเสริมสุขภาพของเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

2.1 สตรอเบอรี่และกระบวนการผลิตสตรอเบอรี่

สตรอเบอรี่เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ที่กำลังได้รับการส่งเสริมเพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร อีกทั้งยังมีการปรับปรุงพันธุ์ให้มีความสามารถสร้างผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น และมีความคาดหวังในการนำพันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นนี้จะนำมาใช้ปลูกในพื้นราบได้ในอนาคต พื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่ส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย และบางแห่งในจังเลยและเพชรบูรณ์[1] แม้ว่าสตรอเบอรี่จะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้แก่เกษตรกร แต่ต้องมีการควบคุมและดูแลรักษาตั้งแต่การเพาะกล้า (ทางการเกษตรเรียกว่าเรียกว่า เพาะไหล) จนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยว

ในการปลูกสตรอเบอรี่จะต้องป้องกันรักษาต้นไหลให้ปลอดและสะอาดจากโรคพืชและแมลง เพื่อเป็นแม่พันธุ์ที่สามารถให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีและผลผลิตต่อไร่สูง โดยต้นไหลที่ปลูกในพื้นที่สูงจะได้รับอากาศเย็นในเวลากลางคืน จะทำให้ต้นไหลจะพัฒนาไปเป็นต้นแม่ที่สามารถออกดอกและผลได้เร็วกว่าต้นไหลที่เพาะในพื้นราบ

กระบวนการปลูกเริ่มตั้งแต่การปลูกต้นไหลในถุงพลาสติก ปล่อยให้เจริญเติบโตในแปลงไปเรื่อยๆ เมื่อเข้าเดือนมิถุนายน จะมีการนำไปปลูกในพื้นที่สูง เมื่อถึงช่วงเดือนตุลาคมจะมีการย้ายต้นไหลมาปลูกในพื้นราบเพื่อให้ได้ผลผลิต โดยจะออกดอกในช่วงต้นเดือนธันวาคมเป็นต้นไป จนกระทั่งถึงเดือนเมษายน ซึ่งตารางการทำไร่สตรอเบอรี่มีดังนี้ [1, 2]

กิจกรรม	เดือนที่ 1- 12 ของแต่ละปี											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.การเพาะไหล					←	—	→					
2. เพาะไหลในที่สูง							←	—	→			
3. การปลูกในที่ราบ									←	→		
4. ออกดอก ออกผล										←	—	→
5. การเก็บเกี่ยวผล	←	—	→								←	→

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการสำรวจพบว่าปัจจุบันพื้นที่การผลิตสตรอเบอรี่ทั่วทั้งประเทศมีเนื้อที่กว่า 2,600 - 3,000 ไร่ โดยมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีพื้นที่กว่า 2,000 - 2,500 ไร่ และพื้นที่อื่นๆ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงพื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่ ระหว่าง พ.ศ. 2539-41*

จังหวัด	พื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่ (ไร่)	ประมาณการณ์ผลผลิตต่อพื้นที่ปลูก (ตันต่อพื้นที่ปลูกทั้งหมด)
เชียงใหม่	2,700	8,100
เชียงราย	250	750
ภาคตะวันออก	200	600
รวมทั้งหมด	3,150	9,450

2.2 แมลง โรคพืชและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการทำไร่สตรอเบอรี่

จากกระบวนการผลิตสตรอเบอรี่ จะเห็นได้ว่ามีช่วงระยะเวลาสำคัญ 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 ช่วงการเพาะไหล

ระยะที่ 2 ช่วงการย้ายปลูกและออกดอกออกผล

ระยะที่ 3 ช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต

โดยในแต่ละระยะจะต้องดูแลรักษาต้นไหลและผลผลิตให้ปลอดจากโรคและแมลงที่มารบกวน จนถึงการเก็บเกี่ยว เพราะหากเกิดการระบาดแล้ว การกำจัดโรคหรือแมลงรบกวนนั้นเป็นไปได้ยาก จากการศึกษาผลผลิตและผลตอบแทนการผลิตต้นไหลสตรอเบอรี่ในกลุ่มเกษตรกรภาคเหนือ มีเกษตรกรร้อยละ 96 ที่ระบุว่าพบปัญหาโรคกอเน่า หรือ แอนแทรกโนส และร้อยละ 70 ระบุว่ามีปัญหาจากหนอนกระทู้มากที่สุด (นางเนียน คุ้นวงค์ การศึกษาการผลิตและผลตอบแทนการผลิตต้นไหลสตรอเบอรี่) โรคที่พบได้เสมอๆ ในสตรอเบอรี่ได้แก่ได้แก่

(1) <u>โรคที่เกิดจากไวรัส</u>

พบว่ามีอาการ คือ ใบหงิก ย่น หรือมีอาการใบด่าง ใบผิดรูปร่าง ใบม้วนขึ้น ต้นเตี้ย แคระแกรน ข้อสั้น ทรงพุ่มมีใบแน่นขนาดใบเล็กกว่าปกติ ต้นพืชอ่อนแอ ชะงักการเจริญเติบโตและทำให้ผลผลิตลดลง พบว่าแมลงพวกปากดูด ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไส้เดือนฝอยบางชนิดเป็นพาหะของโรค โรคนี้เมื่อเกิดแล้วไม่สามารถรักษาให้หายได้ นอกจากการป้องกันโดยคัดเลือกกล้าที่ไม่เป็นโรค ซึ่งเกิดจากต้นแม่พันธุ์ที่ได้จากวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาปลูก ทำการอบดินเพื่อทำลายไส้เดือนฝอยที่เป็นพาหะของโรคไวรัส กำจัดแมลงพวกเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ซึ่งเป็นพาหะของโรค เมื่อพบว่ามีต้นที่แสดงอาการผิดปกติดังกล่าวให้ขุดออกไปเผาทำลายทันที และการบำรุงพืชให้แข็งแรงอยู่เสมอจะช่วยต้านทานเชื้อโรคได้

---

* การปลูกสตรอเบอรี่ ดร.ฉรงค์ชัย พิพัฒน์วงค์

(2) โรคแอนแทรกโนส

เกิดจากเชื้อราคอลเล็คโตตริคัม จะแสดงอาการเริ่มจากแผลเล็กๆสีม่วงแดงบนไหล แล้วลุกลามไปตลอดความยาวของสายไหล แผลที่ขยายยาวมากขึ้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล รอบนอกของแผลเป็นสีเหลืองอมชมพูซีด แผลที่แห้งเป็นสีน้ำตาลทำให้เกิดรอยคอดของไหลบริเวณที่เป็นแผล ต้นไหลอาจจะยังไม่ตาย แต่เมื่อย้ายต้นไหลที่มีการติดเชื้อลงมาปลูกบริเวณพื้นราบ หากสภาพอากาศเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อ(อากาศร้อนชื้น) สตรอเบอรี่จะแสดงอาการใบเฉาและต่อมาจะเหี่ยวอย่างรวดเร็ว พบว่าเนื้อเยื่อส่วนกอด้านในมีลักษณะเน่าแห้ง มีสีน้ำตาลแดง หรือบางส่วนเป็นแผลขีดสีน้ำตาลแดง และต้นจะตายในที่สุด โรคนี้สามารถเกิดที่ผลสตรอเบอรี่ได้ด้วย พบอาการเป็นแผลลักษณะวงรี สีน้ำตาลเข้ม แผลบุ๋มลึกลงไปในผิวผล เมื่ออากาศชื้นสามารถมองเห็นหยดสีส้ม ซึ่งเป็นกลุ่มของสปอร์ขยายพันธุ์ของเชื่อราอยู่ในบริเวณแผล

(3) โรคใบจุด

เกิดจากเชื้อรารามูลาเรีย โรคนี้จะปรากฏกับต้นแม่และต้นกล้า พบอาการระบาดรุนแรงในแปลงที่ปลูกกันมานาน การควบคุมโรคไม่ดีพอ แปลงที่มีวัชพืชมาก อาการเริ่มแรกจะเห็นแผลขนาดเล็กสีม่วงแก่บนใบ ต่อมาแผลขยายขนาด รอบแผลสีม่วงแดง กลางแผลสีน้ำตาลอ่อนถึงขาวหรือเทา แผลค่อนข้างกลมคล้ายตานก สีอาจเปลี่ยนไปบ้างแล้วแต่ความรุนแรงของโรคและการตอบสนองของพืช อาการอาจปรากฏบนก้านใบ หรือบางครั้งพบอาการที่ผลด้วย

(4) โรคเหี่ยว

เป็นผลมาจากอาการรากเน่าโคนเน่า ซึ่งเกิดจากเชื้อราไฟทอปทอร่า จะพบการตายของราก โดยเริ่มจากปลายรากแล้วลุกลามต่อไปรากแขนงจะเน่าบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเป็นสีแดง อาการเน่าสามารถลามขึ้นไปจนถึงโคนต้น ถ้าหากอาการไม่รุนแรงพืชจะแสดงอาการเพียงแคระแกรน แต่ถ้าอาการรุนแรงจะเหี่ยวทั้งต้น ใบเป็นสีเหลืองจนถึงสีแดง และทำให้พืชตายได้ภายใน 2 – 3 วัน เมื่อถอนต้นดูพบว่าก้านใบจะหลุดออกจากกอได้ง่าย ท่อลำเลียงภายในรากถูกทำลายจนเน่าทั้งหมด

(5) ไรสองจุด

เป็นศัตรูที่สำคัญของการผลิตผลสตรอเบอรี่ ไรจะดูดน้ำเลี้ยงจากใบสตรอเบอรี่โดยเฉพาะบริเวณใต้ใบ ทำให้ผิวใบบริเวณที่ไรดูดทำลายมีลักษณะกร้าน ใต้ใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง ผิวใบด้านบนจะเห็นเป็นจุดด่างขาวเล็กๆกระจายอยู่ทั่วไป เมื่อการทำลายรุนแรงขึ้น จุดด่างขาวเล็กๆเหล่านี้จะค่อยๆแผ่ขยายติดต่อกันไปเป็นบริเวณกว้าง จนทำให้ทั่วทั้งใบมีลักษณะเหลืองซีด ใบร่วงเป็นผลทำให้สตรอเบอรี่ชะงักการเจริญเติบโต ต้นแคระแกรน ให้ผลผลิตน้อยลง พบระบาดมากในสภาพอากาศแห้งความชื้นต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(6) หนอนด้วงขาว

เป็นหนอนของด้วงปีกแข็ง ตัวสีขาว ปากมีลักษณะปากกัด สีน้ำตาลอ่อน เจริญเติบโตจากไข่ที่อยู่ใต้ดิน จะเริ่มกัดกินรากสตรอเบอรี่ในช่วงปลายฤดูฝน ทำให้รากไม่สามารถดูดน้ำได้ เมื่อใบคายน้ำจึงทำให้ใบเหี่ยว รูใบปิด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่สามารถฟุ้งกระจายเข้าสู่ใบ การสังเคราะห์แสงจะลดลง ทำให้ต้นสตรอเบอรี่อ่อนแอ ชงักการเจริญเติบโต เมื่อพบอาการดังกล่าวให้ขุดหาหนอนแล้วทำลาย ในการเตรียมแปลงให้ย่อยดินให้ละเอียด โดยเฉพาะพื้นที่เปิดใหม่ใกล้ป่าหรือใกล้กองปุ๋ยหมัก ใช้สารเคมีประเภทคลอร์ไพริฟอสราดบริเวณที่พบ สารเคมีดังกล่าวเป็นสารเคมีกำจัดแมลงประเภทสัมผัสและกินตาย มีพิษตกค้าง 20 - 25 วันในดิน

(7) เพลี้ยอ่อน

เป็นแมลงปากดูด จะดูดน้ำเลี้ยงของใบ ก้านใบ ด้านท้ายลำตัวเพลี้ยอ่อนมีท่อยื่นออกมา 2 ท่อ ใช้ปล่อยสารน้ำหวานเป็นอาหารของเชื้อรา ทำให้พืชสกปรกเกิดราดำ พืชสังเคราะห์แสงได้ลดลง ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ใบหงิกย่น เพลี้ยอ่อนจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มตามส่วนยอดช่อดอก ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้ในการควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชในสตรอเบอรี่*

ตารางที่ 2 สารเคมีบางชนิดที่ใช้สำหรับควบคุมโรคใบจุดใบไหม้

ชื่อสามัญ	ประเภท	LD50(มก./กก.)
โปรพิเนป	สัมผัส	8,500
แมนโคเซ็บ	สัมผัส	5,200
คลอโรธาโลนิล	สัมผัส	10,000
ไตรไฟรีน	ดูดซึม	16,000
คาร์เบนดาซิม	ดูดซึม	15,000

ตารางที่ 3 สารเคมีบางชนิดที่ใช้สำหรับโรคเหี่ยวและโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราไฟทอปทอร่า

ชื่อสามัญ	ประเภท	LD50(มก./กก.)
ฟอสทิล อลูมิเนียม	ดูดซึม	5,800
เมทาแลกซิล	ดูดซึม	669
โปรพาโมคาร์ไฮโดรคลอไรด์	ดูดซึม	2,000
เมทาแลกซิล+แมนโคเซ็บ	ดูดซึมและสัมผัส	669
ไซมอกซามิล+แมนโคเซ็บ	ดูดซึมและสัมผัส	1,100
แมนโคเซ็บ	สัมผัส	8,000

* กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 สารเคมีบางชนิดที่ใช้ควบคุมโรคราแป้ง

ชื่อสามัญ	ประเภท	LD50(มก./กก.)
ไพราโซฟอส	ดูดซึม	415 - 778
บีโนมิล	ดูดซึม	10,000
ไตรดีมอร์ฟ	ดูดซึม	1,112
กำมะถัน	สัมผัส	-
ไตรไฟรีน	ดูดซึม	16,000

ตารางที่ 5 สารเคมีบางชนิดที่ใช้ควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่เกิดกับไหลและทำให้ผลเน่า ซึ่งเกิดจากเชื้อราคอลเล็กโตรตริคัม

ชื่อสามัญ	ประเภท	LD50(มก./กก.)
บีโนมิล	ดูดซึม	3,820
คาร์เบนดาซิม	ดูดซึม	15,000
ไตรโฟรีน	ดูดซึม	16,000
คลอโรธาโลนิล	สัมผัส	10,000
โปรพิเนบ	สัมผัส	8,500
แมนโคเซ็บ	สัมผัส	8,000

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 ผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ในขณะที่การศึกษาสภาพการผลิตและตลาดสตรอเบอรี่ของเกษตรกรอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย[3] พบว่า เกษตรกรผู้ทำไร่สตรอเบอรี่จำนวน 64 คนทั้งหมดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกำจัดเชื้อรา โดยบางชนิดสามารถก่อให้เกิดการระคายเคืองทางผิวหนังในผู้ใช้ หรือ เกษตรกร และอาจจะมีผลต่อการก่อให้เกิดมะเร็งในผู้บริโภคได้[4] จากการศึกษาแรงงานในโรงงานผลิตสารเคมีคาร์เบนดาซิม จำนวน 50 คนกับแรงงานจากโรงงานอื่นๆ รวมทั้งสิ้น 298 คน พบว่าไม่มีผลกระทบทางสุขภาพและการเป็นหมันแต่อย่างใด[5] เช่นเดียวกับเบนโนมิล[6] ที่ไม่พบว่ามีพิษอย่างเฉียบพลัน แต่ก่อให้เกิดการสูญเสียการทำงานของไตและตับในหนูทดลองได้ในระยะยาวและพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นไม่สามารถฟื้นฟูได้ แมนโคเซปเป็นสารเคมีอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เพื่อป้องกันเชื้อรา เนื่องจากเป็นสารเคมีควบคุมป้องกันโรคเชื้อราแบบครอบจักรวาล [7] จากการศึกษาในหนู Albino Mice พบว่าแมนโคเซปสามารถก่อให้เกิดความผิดปกติของน้ำตาบในเลือด ระดับของglobulin และความผิดปกติของอวัยวะในร่างกาย มีรายงานว่าแมนโคเซปเป็นสารก่อให้เกิดกลายพันธุ์ได้แต่ไม่รุนแรง แต่เป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในหนู ได้มีการตั้งข้อสันนิษฐานว่าแมนโคเซปสามารถก่อให้เกิดความผิดปกติในหญิงมีครรภ์เพราะรบกวนกระบวนการมีประจำเดือนและรบกวนระบบสืบพันธุ์ในเพศชาย

อย่างไรก็ตามสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งกลุ่มออร์การโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตนั้น ทั้งกลุ่มที่ใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช โรคพืช ต่างก็มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ยืนยันการผลกระทบจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชว่าสามารถก่อให้เกิดพิษต่อร่างกายและสามารถก่อให้เกิดความผิดปกติของอวัยวะต่างๆ ได้ นอกจากผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับเกษตรกรโดยตรงแล้วยังสามารถส่งผลกระทบต่อสมาชิกในครอบครัวที่อาจจะสัมผัสต่อสารเคมีปราบศัตรูพืชโดยทางอ้อม กลุ่มผู้บริโภคก็เป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความเสี่ยง เนื่องจากไม่มีบทบาทเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต และไม่มีข้อมูลการปนเปื้อนของสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืช ทำให้ขาดความระมัดระวังในการเลือกบริโภค

ปี พ.ศ. 2543 ได้รายงานผลการศึกษาค่าใช้จ่ายทางด้านสุขภาพของเกษตรกร 48 ราย ใน ต.เจดีย์หลวง อ.แม่สรวย จ.เชียงราย โดยแบ่งอาการเจ็บป่วยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 อาการแพ้พิษที่เกิดขึ้นขณะที่ฉีดพ่นสารเคมี ระยะที่ 2 อาการที่เกิดขึ้นภายหลังการฉีดพ่นไม่เกิน 3 วัน และระยะที่ 3 อาการแพ้พิษที่เกิดขึ้นหลังการฉีดพ่นไปแล้ว 3 วัน พบว่าร้อยละ 54.1 มีอาการแพ้พิษขณะที่ทำการฉีดพ่น ความถี่ของการเจ็บป่วยมากที่สุดจะเกิดขึ้นในระยะที่ 3 ภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีแล้ว 3 วัน คือร้อยละ 40.7 โดยรายได้จากการปลูกผัก 1 ปี มีรายได้เฉลี่ยแต่ละครอบครัว 14,561 บาทต่อปี โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายเฉลี่ยทางด้านสุขภาพของเกษตรกรที่เจ็บป่วย 288 บาทต่อครั้ง เจ็บป่วยจนต้องรับการรักษาในโรงพยาบาล 5,701 บาทต่อครั้ง และมีค่ารักษาทางด้านจิตใจ 286 บาทต่อครั้ง [8]

นอกจากนี้ได้มีการสำรวจระดับการปนเปื้อนของสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืชในกระแสเลือดของประชากรหลายกลุ่ม โดยการใช้กระดาษทดสอบขององค์การเภสัชกรรม ดังการศึกษาระดับสารเคมีปราบศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรจำนวน 102 ราย มีระดับสารเคมีตกค้างในกระแสเลือดในระดับปกติร้อยละ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

49 ระดับปลอดภัยร้อยละ 33.3 และในระดับที่มีความเสี่ยงร้อยละ 17.6 เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างระหว่างระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกับระดับสารเคมีในเลือดของเกษตรกร พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่น้อยกว่า 0.01[9] จากรายงานของ พิสนฑ์ และคณะ ในกลุ่มผู้บริโภค จำนวน 242 คน เมื่อปี พ.ศ. 2541 พบระดับการปนเปื้อนของสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืชในระดับที่มีความเสี่ยงร้อยละ 27.3 ระดับที่ไม่ปลอดภัยร้อยละ 1.2[10] เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาทั้งสองอาจกล่าวได้ว่า กลุ่มผู้บริโภคมีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืชได้มากกว่า

ยังมีการศึกษาอื่นๆ เกี่ยวกับพิษและอันตรายอันเกิดจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืช เช่น รายงานความเกี่ยวข้องระหว่างการฉีดพ่นสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืชโดยอาชีพ มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดแท้งบุตรและการเกิดพิษในระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ ในเชิงบวก[11] อวัยวะที่เสี่ยงต่อการสัมผัสกับสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืชสูงสุด คือ ผิวหนัง ส่วนโรคที่เกิดขึ้นส่วนมากจะเป็นโรคผิวหนังอักเสบ และอาจจะสัมพันธ์กับการเกิดโรคภูมิแพ้และโรคระคายเคืองทางผิวหนังได้ แต่จะความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งผิวหนัง มะเร็งเต้านม มะเร็งเม็ดเลือดขาวและการแท้งบุตรได้มากขึ้น มีหลักฐานทางด้านพิษวิทยาว่า สารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืชหลายชนิดเป็นสารที่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์และเป็นสารก่อมะเร็ง มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมภายในเซลล์ของลูกจ้างในโรงงานผลิตสารเคมีปราบศัตรูพืชศัตรูพืช ซึ่งลูกจ้างที่ทำงานในขั้นตอนการผลิตเป็นเวลานาน 8 เดือน พบว่ามีความผิดปกติของโครโมโซม พบว่ามีการแตกหักของ การสลับชิ้นส่วนของคู่โครโมโซมเดียวกัน และการเกิดโครโมโซมที่มีรูปร่างผิดปกติ แต่เมื่อคนงานกลุ่มนี้ได้ไปทำงานในส่วนอื่นของโรงงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับสารเคมี พบว่าความผิดปกตินั้นลดลงได้ แต่ไม่สามารถลดลงจนเท่ากับกลุ่มประชากรที่ไม่ได้ทำงานในโรงงานผลิตสารเคมีนั้น[12]

แม้ว่าการศึกษาเพื่อยืนยันพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารกำจัดเชื้อราที่นิยมใช้ในไร่สตรอเบอรี่จะไม่พบว่ามีอันตรายร้ายแรงและก่อให้เกิดพิษอย่างเฉียบพลัน แต่การสัมผัสอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ก็สามารถก่อให้เกิดความผิดปกติของร่างกายได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการสำรวจจำนวนประชากรและการทำการเกษตรของจังหวัดเชียงใหม่ มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 6 จำนวนประชากรในจังหวัดเชียงใหม่ที่ประกอบอาชีพต่างๆ สำรวจเมื่อ พ.ศ. 2543*

อาชีพ	จำนวนประชากร	ร้อยละ
1. เกษตรกร ชาวประมง ทำงานเหมืองแร่	292,602	35
2. กรรมกร ช่างที่อยู่ในกระบวนการผลิต	220,956	26
3. ทำอาชีพเกี่ยวกับการค้า	118,654	14
4. หมวดทางการกีฬาและการเล่นต่างๆ	53,471	6.4
5.วิชาชีพ วิชาการและผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง	46,133	6
6. งานบริหาร ธุรการ และการจัดดำเนินการ	41,080	5
7. การขนส่งและคมนาคม	27,735	3.4
8. อาชีพเสมียน	24,262	3

ตารางที่ 7 พื้นที่ทางการเกษตรอื่นๆ ของจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2539-2540

พื้นที่ทางการเกษตร	จำนวน	ร้อยละ
1. พื้นที่ทั้งหมด	106,067,055 ไร่	100
2. พื้นที่ทำการเกษตร	57,792,406 ไร่	54.5
3. พื้นที่ชลประทาน	5,418,116 ไร่	5.2
4. พื้นที่สูบน้ำด้วยไฟฟ้า	779,637 ไร่	0.7

ตารางที่ 8 แสดงพื้นที่ผลผลิตที่สำคัญและพื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่ของจังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2544**

ชื่อพืช	พื้นที่ปลูก(ไร่)	พื้นที่ให้ผล(ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย(กก./ไร่)	ผลผลิตรวม(ตัน)
มะม่วง	72,997	52,024	642	3,382
ลำไย	201,589	136,309	845	15,135
ลิ้นจี่	54,509	44,750	623	27,864
ส้มเขียวหวาน	75,352	26,947	4,238	114,195
สตรอเบอรี่*	2,700	2,500	3,000	7,500

* ตารางสถิติโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากร รอบที่ 4 (พฤศจิกายน) 2543 ระดับจังหวัด สำนักงานสถิติแห่งชาติ

** สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ : http://www.chiangmai.doae.go.th

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 9 อุบัติการณ์การเจ็บป่วยของประชากรจังหวัดเชียงใหม่ระหว่างปี พ.ศ. 2542-2543

สาเหตุการป่วยของผู้ป่วยนอกตามกลุ่มสาเหตุ 5 อันดับแรก ปีงบประมาณ 2543

สาเหตุการป่วย	จำนวน	อัตรา : แสน
1. ระบบหายใจ	626,950	3,952.74
2. ระบบย่อยอาหาร	317,288	2,000.41
3. ระบบกล้ามเนื้อและเนื้อยึดเสริม	311,882	1,966.33
4. ระบบผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง	187,900	1,184.66
5. ระบบไหลเวียนโลหิต	187,151	1,179.94

สาเหตุการป่วยของผู้ป่วยรายโรค 5 อันดับแรก ปีงบประมาณ 2543

สาเหตุการป่วย	จำนวน	อัตรา : แสน
1. ปอดอักเสบ	6,228	392.64
2. การติดเชื้ออื่นๆ ของลำไส้	5,838	368.06
3. โรคภูมิคุ้มกันบกพร่องจากเชื้อไวรัส (HIV)	5,133	323.61
4. โรคอื่นๆ ของระบบสืบพันธุ์ร่วมปัสสาวะ	4,753	299.65
5. โรคระบบทางเดินหายใจส่วนล่างเรื้อรัง	4,537	286.04

สาเหตุการตาย 10 อันดับแรก ปี พ.ศ. 2542

สาเหตุการตาย	จำนวน	อัตรา : แสน
1. เอดส์ (รวมภูมิคุ้มกันบกพร่อง)	2,104	132.74
2. มะเร็งทุกชนิด	1,261	79.56
3. โรคระบบทางเดินหายใจ ยกเว้นส่วนบน	1,201	75.77
4. โรคหัวใจ (รวมหัวใจล้มเหลว)	529	33.38
5. การฆ่าตัวตาย	464	29.27
6. ความดันโลหิตสูง	387	24.42
7. อุบัติเหตุจากการขนส่ง	383	24.16
8. เลือดเป็นพิษ	346	21.83
9. ไตอักเสบ	246	15.52
10. โรคตับ	205	12.93

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 10 รายงานทางเอกสารแสดงผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร

ผู้ที่ทำการศึกษา	จำนวนประชากร	ผลการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างเลือดของเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่			
		ปกติ	ปลอดภัย	มีความเสี่ยง	ไม่ปลอดภัย
1.ธีระเดช พรหมวงค์ [13]	16	7 43.7%	3 18.8%	6 37.5%	0 0%
2. วาสนา นาคน้อย[14]	180	83 46.1%	30 16.7%	23 12.8%	44 24.4%
3. เจริญพงษ์ กังแฮ[9]	102	50 49%	33 32.4%	19 18.6%	0 0%
4. พิสณฑ์ ศรีบัณฑิต[10]	242	165 68%	66 27%	3 1.2%	8 3.3%
5. อภิรัตน์ คีรี[15]	99	30 30.3%	18 18.2%	51 51.5%	0 0%
รวมทั้งหมด	639	220 44%	118 24%	117 23%	44 9%

ตารางที่ 11 รายงานเอกสารแสดง การเจ็บป่วยและผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

การศึกษา	จำนวนประชากร	จำนวนเกษตรกรที่เคย / ไม่เคย ได้รับผลกระทบหรือเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	
		เคยมีอาการเจ็บป่วย/แพ้พิษ	ไม่เคยเจ็บป่วย/แพ้พิษ
1. พรปริญญา สุขวัฒนา[16]	72	23 32%	49 68%
2. พรปริญญา สุขวัฒนา[17]	108	29 27%	79 73%
3. กลิ่นจันทร์ เขียวเจริญ[18]	64	26 41%	38 59%
4. วิเชียร ศรีวิชัย [19]	300	78 26%	222 74%
5. สมบูรณ์ สู่ประเสริฐ[20]	348	84 24%	264 76%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 11 รายงานเอกสารแสดง การเจ็บป่วยและผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

การศึกษา	จำนวนประชากร	จำนวนเกษตรกรที่เคย / ไม่เคย ได้รับผลกระทบหรือเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	
		เคยมีอาการเจ็บป่วย/แพ้พิษ	ไม่เคยเจ็บป่วย/แพ้พิษ
6. วีระชาติ ถิ่น[21]	192	92 48%	100 52%
7. ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์[22]	253	233 92.1%	20 7.9%
8. ประพิมพ์ วรรณสม[8]	48	48 100%	0 0%
9. พรชัย เหลืองอาภาพงศ์[23]	31	3 9.6%	28 90.4%
10. ภมรทิพย์ อักษรทอง[24]	84	15 17.8%	69 82.2%
11. ไว อินต๊ะแก้ว[25]	137	56 41%	81 59%
12. รุจ ศิริสัญลักษณ์[26]	200	88 44%	112 56%
รวมทั้งหมด	**1,837**	**775** **42%**	**1,062** **58%**

จากตารางแสดงข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเชียงใหม่ หรือร้อยละ 54.5 ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่เพื่อการทำการเกษตร โดยมีพื้นที่ชลประทานร้อยละ 5.2 พืชเศรษฐกิจของเชียงใหม่สำรวจเมื่อ ปี พ.ศ. 2544 มีลำไยเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็น มะม่วง ลิ้นจี่ และส้มเขียวหวาน โดยมีพื้นที่การปลูกสตรอเบอรี่เพียง 2,700 ไร่ แต่ผลผลิตของสตรอเบอรี่ในแต่ละปีนั้น ไม่น้อยไปกว่าผลผลิตอื่นๆ อีกทั้งยังพบว่าผลผลิตกว่าร้อยละ 40 ในนำส่งออกนอกประเทศ หรือกว่า 3 – 4 พันตันต่อปี จึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่น่าสนใจอย่างยิ่ง ประกอบกับผลกำไรที่ได้จากการทำไร่สตรอเบอรี่ที่ตอบแทนสูงคุ้มค่าต่อการเสี่ยงและการลงทุน โดยธรรมชาติของสตรอเบอรี่นั้นจะมีศัตรูพืชรบกวนอยู่เสมอๆ ต้องใช้แรงงานจำนวนมากในการกำจัดศัตรูพืชร่วมกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นบางครั้ง ซึ่งเกษตรกรมีความระมัดระวังการใช้เป็นอย่างยิ่ง แต่อาจจะมีการสัมผัสบ้างเล็กน้อยซึ่งจะมีผลทำให้มีการสะสมในร่างกายเพิ่มพูนขึ้น เนื่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากสารเคมีเหล่านี้ไม่สามารถกำจัดได้ทันที ต้องอาศัยระยะเวลาหนึ่งจึงกำจัดได้หมด หากมีการสัมผัสอีกอาจจะทำให้มีพิษการสะสมเพิ่มมากขึ้น จนก่อให้เกิดโรคและความเจ็บป่วยอื่นๆตามมาได้

สาเหตุการเกิดโรคในของประชากรที่เป็นผู้ป่วยนอกจังหวัดเชียงใหม่ปี 2543 พบว่าอันดับหนึ่งคือ ระบบหายใจ ลำดับรองลงมาคือ ระบบย่อยอาหารและระบบกล้ามเนื้อและเนื้อยึดเสริม ในขณะที่ผู้ป่วยในพบการเจ็บป่วยด้วยโรคปอดอักเสบเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็น การติดเชื้อของลำไส้ และโรคระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง โดยสาเหตุการตายใน ปี พ.ศ. 2542 พบว่าลำดับที่หนึ่ง คือ เอดส์ ถัดมาเป็นมะเร็ง และโรคทางเดินหายใจตามลำดับ จะสังเกตเห็นได้ว่ามะเร็งและโรคระบบทางเดินหายใจของชาวเชียงใหม่มีอัตราการเกิดที่ค่อนข้างสูง

มีรายงานการวิจัยได้รายงานผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกร โดยใช้วิธีตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระแสเลือด พบว่าส่วนใหญ่จะมีระดับสารเคมีในเลือดในระดับปกติ แต่ก็พบว่าเกษตรกรมีสารเคมีในเลือดอยู่ในระดับปลอดภัย เฉลี่ยทั้ง 5 การศึกษาแล้วพบว่ามีค่าประมาณร้อยละ 24 โดยกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษเฉลี่ยแล้วประมาณร้อยละ 23 และกลุ่มที่มีสารเคมีในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัยพบว่ามีร้อยละ 9 ซึ่งอาจจะหมายถึงเกษตรกร 1 ใน 10 คน จะตรวจพบระดับสารเคมีในเลือดในระดับไม่ปลอดภัย จึงเป็นประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญเพิ่มขึ้น

ส่วนการวิจัยหาผลกระทบทางสุขภาพ โดยการใช้แบบสอบถามและสำรวจการเจ็บป่วยของเกษตรกรจาก 12 การศึกษา พบว่า เกษตรกรกว่าร้อยละ 42 ระบุว่าตนได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรืออาจกล่าวได้ว่าเกือบครึ่งหนึ่งของเกษตรกรทั้งหมดเคยได้รับผลกระทบและเจ็บป่วยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นั่นคือ 1 ใน 2 ของเกษตรกร เคยได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาก่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 3
การประชุมเพื่อกำหนดขอบเขตการวิจัย

3.1 สรุปและข้อเสนอแนะต่อหัวข้อการวิจัย

จากการจัดประชุมชี้แจงโครงการวิจัย เรื่อง การประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกร จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในการทำไร่สตรอเบอรี่ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับคำแนะนำจากกลุ่มผู้เข้าร่วมประชุมและผู้นำ ได้เสนอแนวความคิดเรื่องการตั้งหัววิจัยว่า มีผลกระทบโดยตรงต่อเกษตรกรผู้ทำไร่สตรอเบอรี่ ตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากหัวข้อได้บ่งชี้ชัดเจน แม้ว่าจะเป็นการประเมินผลกระทบทางสุขภาพก็ตามแต่อาจทำให้ผู้บริโภคหรือผู้สื่อข่าวสามารถนำประเด็นดังกล่าวมาเชื่อมโยงถึงการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลผลิต อาจจะส่งผลกระทบทำให้สตรอเบอรี่ ราคาตกต่ำไม่สามารถจำหน่ายได้ในราคาดี และทำให้รายได้ของเกษตรกรลดลงได้ ถึงแม้ว่าผลการวิจัยผลกระทบทางสุขภาพดังกล่าว อาจจะมีทั้งเชิงลบ และเชิงบวก เกษตรกรและผู้นำชุมชนยังมีความหวั่นเกรงผลกระทบที่เกิดจากสื่อมวลชนเป็นอย่างมาก จึงได้นำเสนอให้มีการปรับเปลี่ยนหัวข้อให้ เป็น “การประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกร จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่” โดยไม่ระบุชื่อผลผลิต แต่ยินยอมให้ระบุในรายงานการวิจัยว่า ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัยเป็นช่วงเวลาที่ชุมชนและเกษตรกรอยู่ระหว่างการปลูกสตรอเบอรี่

จากมุมมองของเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ซึ่งส่วนหนึ่งได้แสดงความคิดเห็นด้วยต่อหัวข้อวิจัยที่มีการระบุชื่อผลผลิต โดยเชื่อมั่นว่าหากผลการวิจัยเป็นบวกสามารถที่จะนำเสนอให้เป็นต้นแบบในการทำไร่สตรอเบอรี่อย่างปลอดภัย หรือผลการวิจัยที่เป็นลบก็จะนำเสนอต่อหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และหาหนทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน ภายหลังการถกเถียงประเด็นดังกล่าวแล้วจึงสรุปได้ว่า การดำเนินการวิจัยเพื่อมิให้มีผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ทำไร่สตรอเบอรี่ และชุมชน จึงจะดำเนินการวิจัยภายใต้ชื่อโครงการ “การประเมินผลกระทบทางสุขภาพของเกษตรกร จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่”

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 สรุปการกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

ในการกำหนดขอบเขตการวิจัยซึ่งจะมีการประเมินผลกระทบทางสุขภาพทั้ง 4 มิติ คือ

(1) มิติทางสุขภาพกาย

(2) มิติทางสุขภาพจิต

(3) มิติทางสังคม

(4) มิติทางจิตวิญญาณ

นอกจากนี้ยังได้มีการรวบรวมข้อคิดเห็นและทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งภายหลังการประชุมได้จัดให้มีการประชุมกลุ่มย่อย เพื่อให้คณะวิจัยได้มีโอกาสพบปะพูดคุยกับเกษตรกร ซึ่งได้นำเอาคำถามมาร่วมอภิปรายและแสดงความคิดเห็นและข้อมูลที่ได้จากเกษตรกรเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ จึงได้ แต่ในการประชุมจะบันทึกร่วมกัน ตามที่เกษตรกรได้เห็นชอบ จึงได้นับความถี่ที่เกษตรกรได้ระบุแต่ละประเด็นและรวบรวมลำดับตามความถี่ที่มากที่สุดไปยังน้อยที่สุดดังแสดง

(1) ข้อคิดเห็นและทัศนคติของเกษตรกรต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

เกษตรกรส่วนใหญ่จะระบุว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำการเกษตรในปัจจุบัน เพราะถ้าหากไม่ใช้สารเคมีก็จะไม่ได้ผลผลิตที่ต้องการ ราคาและผลตอบแทนน้อย กระทบต่อเศรษฐกิจครัวเรือน นั่นได้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยทางเศรษฐกิจหรือผลตอบแทนทางรายได้ เป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร และเป็นปัจจัยต้นๆ ที่เกษตรกรคำนึงถึงมากที่สุด มีส่วนน้อยที่จะมุ่งเน้นไปยังการใช้สารชีวภาพที่ไม่ประสบความสำเร็จ หรือ การส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์หรือชีวภาพของภาครัฐไม่ได้เป็นไปอย่างแท้จริง จึงสามารถลำดับประเด็นที่สำคัญได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 กลัวว่าผลผลิตไม่สวยงาม ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

ลำดับที่ 2 ทดลองใช้อย่างอื่น/ สารชีวภาพแล้วไม่ได้ผล

ลำดับที่ 3 การส่งเสริมการทำเกษตรแบบปลอดภัยจากสารเคมี เกษตรอินทรีย์หรือแบบยั่งยืนไม่ได้ผล เจ้าหน้าที่ไม่ได้ส่งเสริมอย่างจริงจัง ได้แต่ทฤษฎีแต่ปฏิบัติไม่ได้ผล

ลำดับที่ 4 ดินฟ้าอากาศ และธรรมชาติไม่เอื้ออำนวยต่อการทำเกษตร ฝนตกพืชมักจะเป็นโรค ทำให้จำเป็นต้องใช้สารเคมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2) ผลกระทบทางสุขภาพใน 4 มิติต่อเกษตรกร จากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

(2.1) มิติที่ 1 ผลกระทบทางสุขภาพทางกาย

เกษตรกรในพื้นที่ทำการเกษตรมาแล้วโดยประมาณ 10 ปี ก่อนหน้านี้ในพื้นที่ตำบลบ่อแก้วเป็นพื้นที่ที่ทำเหมืองแร่ดีบุกมาก่อน ภายหลังได้มีการปลูกเผือกกันเป็นส่วนใหญ่แต่ราคาในท้องตลาดไม่ดีเท่าที่ควร ต่อมาได้มีการส่งเสริมการปลูกสตรอเบอรี่กันอย่างแพร่หลาย และเริ่มมีการปลูกพืชอื่นๆ ร่วมด้วย จึงมีเกษตรกรบางคนซึ่งเริ่มทำการเกษตรไม่นาน ผลกระทบทางกายอาจจะไม่สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน หรือ ไม่มีกรณีศึกษาที่เป็นผลกระทบทำให้เกิดโรคร้ายแรงต่อคนในชุมชน สามารถรวบรวมและสรุปอาการและการเจ็บป่วยตามความเห็นของเกษตรกร ลำดับได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 เวียนศีรษะ
ลำดับที่ 2 เหม็นกลิ่นสารเคมี
ลำดับที่ 3 มีผื่นคัน แพ้สารเคมี
หน้ามืดตาลาย
ปวดเมื่อยตามร่างกาย
อาเจียน
เข้าตา จมูก ผิวหนัง
ชาตามร่างกาย
เคยลองกินดู เกือบตาย

ซึ่งในกรณีศึกษาสุดท้าย พบว่าเกษตรกรใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืชในแปลงแต่กลับพบว่าไม่ได้ผล จึงเพิ่มปริมาณการใช้มากขึ้นเรื่อยๆ ก็ยังไม่ได้ผล ด้วยความอยากรู้จึงทดลองดื่มกิน ปรากฏว่าทำให้เกิดอาการแพ้พิษอย่างรุนแรงจนต้องพาส่งโรงพยาบาลและรักษาตัวอยู่ระยะเวลาหนึ่ง และทำให้เกรงกลัวที่จะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

จึงแสดงให้เห็นว่าผลกระทบเบื้องต้นอันเนื่องมาจากพิษของสารเคมี คือ อาการเวียนศีรษะและการเหม็นกลิ่นของสารเคมีโดยมีอาการข้างเคียงอื่นๆ ตามที่ระบุข้างต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2.2) มิติที่ 2 ผลกระทบทางสุขภาพใจ

นอกจากผลกระทบทางกายแล้ว ได้สอบถามความรู้สึกของเกษตรกรต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชว่าก่อให้เกิดผลกระทบทางใจอย่างไรบ้าง พบว่า

ลำดับที่ 1 กลัวขายผลผลิตไม่ได้ กลัวขาดทุน

ลำดับที่ 2 ไม่รู้ว่าจะเกิดพิษกับตัวเองเมื่อไหร่ กลัวว่าคนในครอบครัวจะไม่สบาย กลัวว่าผู้หญิงที่ทำงานในสวนจะไม่สบาย กลัวว่าแก่แล้วจะเจ็บป่วย

ลำดับที่ 3 กลัวว่าคนกินจะไม่สบาย กลัวว่าเขากินแล้วไม่สบายต่อไปขายไม่ได้

ลำดับที่ 4 กลัวได้รับพิษ กินเหล้าขับพิษไว้ก่อน
หายใจค่อยๆ เวลาพ่นยาคัน เป็นผื่นแพ้
กลัวว่าตัวเองจะตาย ทิ้งลูกทิ้งเมียไว้ข้างหลัง
ผลเลือดไม่ดี อยากได้ยากินแก้พิษ

จะเห็นได้ว่าผลกระทบทางใจที่พบลำดับแรกคือ กลัวว่าผลผลิตของตนจะขายไม่ได้ ผลตอบแทนรายได้ไม่ดี ลำดับถัดมาคือ ไม่รู้ว่าจะเกิดอันตรายกับตนและคนอื่นๆ เมื่อใด

(2.3) มิติที่ 3 ผลกระทบทางด้านสังคม

ลักษณะทางสังคมของบ้านบ่อแก้ว เนื่องจากในอดีตเป็นเหมืองแร่ดีบุกเก่าจึงทำให้มีผู้คนจากภาคต่างๆ มาอาศัยอยู่ในพื้นที่ แต่ด้วยความเข้มแข็งและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของชุมชนจึงทำให้ไม่มีข้อขัดแย้งใดๆ เกิดขึ้น ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในด้านสังคมจะมีน้อยมากดังนี้

ลำดับที่ 1 เมื่อคนอื่นๆ หรือสวนที่อยู่ใกล้เคียงทำการฉีดพ่นสารเคมีจะมีกลิ่นรบกวน แต่ก็จะไม่ว่ากัน จะเห็นอกเห็นใจกัน เพราะเมื่อถึงคราวที่ตนเองฉีดพ่นบ้าง ก็รบกวนเพื่อนบ้านหรือคนที่อยู่ในไร่ใกล้เคียงกันเหมือนกัน จะไม่ว่ากัน

ลำดับที่ 2 ดินเสีย ทำให้ต้องย้ายที่ปลูก หรืออาจจะต้องไปเช่าที่คนอื่นๆ ก็จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสังคมบริเวณใกล้เคียง แต่ไม่ค่อยมีปัญหาเนื่องจากพื้นที่ในหมู่บ้านจำกัด รู้จักกันทั่วไป และมีความเข้าใจกันดี เกือบทุกครัวเรือนก็ทำการเกษตรเช่นกัน

ลำดับที่ 3 ไม่ว่าจะทำพืช หรือ ผลผลิตชนิดใดก็ตาม ก็ต้องใช้สารเคมีเหมือนกัน ดังนั้นคนที่ปลูกพืชไม่เหมือนกัน ก็ไม่ทะเลาะกัน หรือขัดแย้งกัน ชุมชนก็มีความใกล้ชิดกันดีอยู่แล้ว ไม่เกิดปัญหา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2.4) มิติที่ 4 ผลกระทบทางด้านจิตวิญญาณ

แม้ว่าสังคมเกษตรกรรมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้าง ทำให้รูปแบบวิถีการดำเนินชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงไป บางครั้งสิ่งที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของผู้คนในชุมชนก็สูญหายไป การร่วมมือในการทำงานร่วมกันก็ลบเลือน กลายเป็นการพึ่งพาแรงงาน การใช้เงินเป็นสิ่งตอบแทน น้ำใจเริ่มลดน้อยถอยลง ใช้อำนาจเงินมาเป็นตัวตัดสินมากขึ้น อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบทางด้านจิตวิญญาณเหล่านี้ไม่เกิดขึ้นหรือกระทบต่อชุมชนบ่อแก้วเลย พบว่ายังมีความเข้มแข็งทางด้านจิตวิญญาณอยู่มาก ซึ่งลำดับได้คือ

ลำดับที่ 1 การเอามื้อ เอาวัน เมื่อถึงเวลาที่มีการย้ายปลูกไหลเพื่อลงในแปลง จะมีการช่วยเหลือกัน โดยหากวันนี้มาช่วยครอบครัวนี้ปลูกไหล ครอบครัวนั้นก็เลี้ยงอาหารแก่ผู้มาร่วม เพื่อรับประทานร่วมกันมื้อนั้นเวลานั้น เป็นการ “เอามื้อ” หากต้องช่วยเหลือกันทั้งวัน ก็เป็นการ “เอาวัน” ในวันถัดมาครอบครัวนี้อาจจะต้องไปช่วยผู้ที่มาช่วยเหลือตนในวันถัดไป ถือว่า พึ่งพาอาศัยกัน ไม่ต้องว่าจ้างแรงงาน แต่เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวแล้วจะต้องอาศัยแรงงานเป็นอย่างมาก ทุกคนจะต้องเร่งมือเก็บผลิตผลให้ทันเวลาและเพื่อจะได้จำหน่ายให้ได้เร็วที่สุด ซึ่งเป็นข้อจำกัดของผลสตรอเบอรี่ที่จะต้องจัดเก็บและส่งให้เร็ว หากเก็บรักษาไว้นานผลจะไม่สวย ตกเกรดและราคาไม่ดี

ลำดับที่ 2 เลี้ยงเจ้าที่ หรือ บนบานสานกล่าวก่อทำการปลูก คนในพื้นที่ยังเชื่อว่าหากได้ทำการเลี้ยงเจ้าที่ ที่เราเพาะปลูกจะทำให้ได้ผลผลิตดี ไม่มีปัญหาโรคภัยมารบกวนจนกว่าจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หมด

ลำดับที่ 3 ความเชื่อเรื่องสิ่งศักดิ์สิทธิ์ คนในชุมชนยังมีความเชื่ออยู่มากกว่ามีสิ่งศักดิ์สิทธิ์ในพื้นที่ที่ปลูกต้องไม่ทำการลบลู่ดูหมิ่น เพื่อว่าฝนฟ้าจะเอื้ออำนวยให้ได้ผลผลิตมาก

(3) ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

แม้ว่าสตรอเบอรี่เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการส่งเสริมมาก ยอมรับกันว่าได้รับผลตอบแทนอย่างมาก แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีหนี้สินเนื่องจากการทำเกษตร แม้ว่าปัจจัยหนึ่งจะเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตที่สูง เช่น การทำระบบน้ำหยด ตองและวัสดุรองก่อนปลูก ปั้มและค่าไฟฟ้าที่ต้องใช้ในการดึงน้ำจากแหล่งอื่นๆ เข้าแปลง โดยสรุปปัจจัยที่สำคัญของเกษตรกรดังนี้

ลำดับที่ 1 ต้นทุนการผลิตสตรอเบอรี่ที่มีราคาสูง

ลำดับที่ 2 ไม่มีที่ดินทำกินเป็นของตนเอง

ลำดับที่ 3 ค่าไฟฟ้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.3 สรุปและข้อเสนอแนะต่อการดำเนินระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัยนี้จะเป็นการติดตามผลกระทบทางสุขภาพใน 2 ระยะ คือ

(1) ระยะที่เพาะปลูกสตรอเบอรี่ ซึ่งเป็นช่วงที่คาดว่าจะมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลางจนถึงน้อย

(2) ระยะที่เก็บเกี่ยวสตรอเบอรี่และเริ่มเพาะไหลใหม่อีกครั้ง เป็นช่วงที่คาดว่าจะมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับมาก

โดยตัวบ่งชี้ที่นำมาใช้ในการติดตามผลกระทบทางสุขภาพในระดับชีวโมเลกุลของร่างกาย ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ตามปริมาณการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากได้นำเสนอผลกระทบทางสุขภาพดังกล่าวให้เกษตรกรทราบและตระหนักผลกระทบทางสุขภาพ เป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรค้นหาแนวทางการทำเกษตรที่เหมาะสมและสร้างสุขภาพ

เกษตรกรที่เข้าร่วมประชุมเห็นด้วยและได้เสนอให้ดำเนินการประเมินผลกระทบครั้งที่ 1 ในต้นเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีการย้ายปลูกไหลและรอคอยการออกดอก ออกผลที่จะเริ่มต้นในปลายเดือนพฤศจิกายน จนถึงต้นเดือนธันวาคม และยินดีเข้าร่วมโครงการดังกล่าว โดยการประเมินผลกระทบในครั้งที่ 2 เกษตรกรได้เสนอให้เริ่มประเมินในช่วงเดือนเมษายน จนถึงเดือน พฤษภาคม ซึ่งจะว่างเว้นจากการเก็บผลผลิตและเป็นช่วงที่เริ่มเพาะไหลอีกครั้ง

โดยสรุปแล้วการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ จะเก็บข้อมูลด้วย

1. แบบสอบถาม
2. ทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อวิเคราะห์หาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

โดยทำการประเมินผลกระทบ 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ต้นเดือนพฤศจิกายน

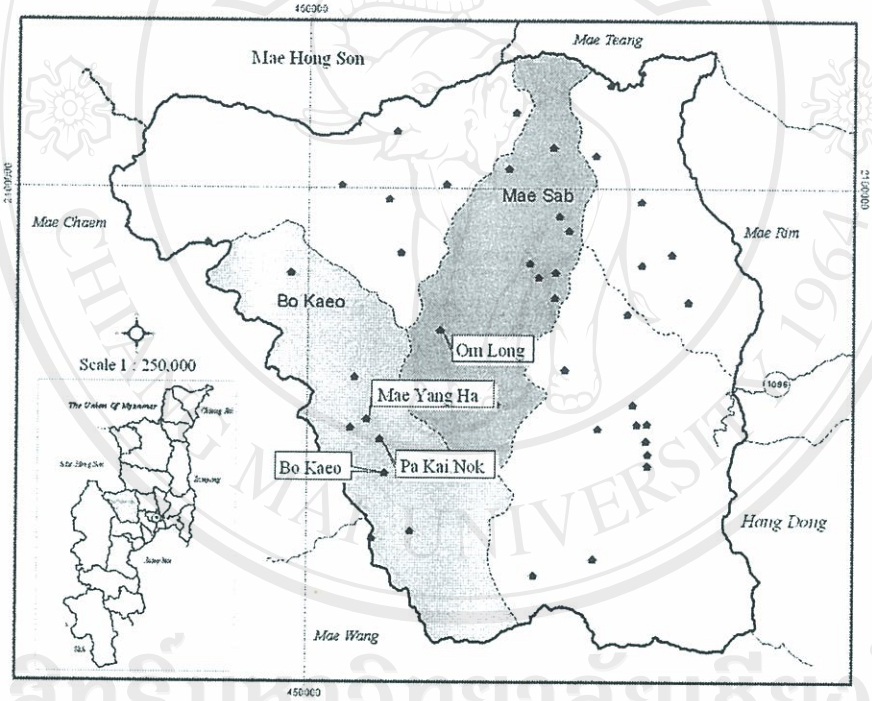
ครั้งที่ 2 เดือนเมษายน ถึง พฤษภาคม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 4
ระเบียบวิธีวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ที่ศึกษา

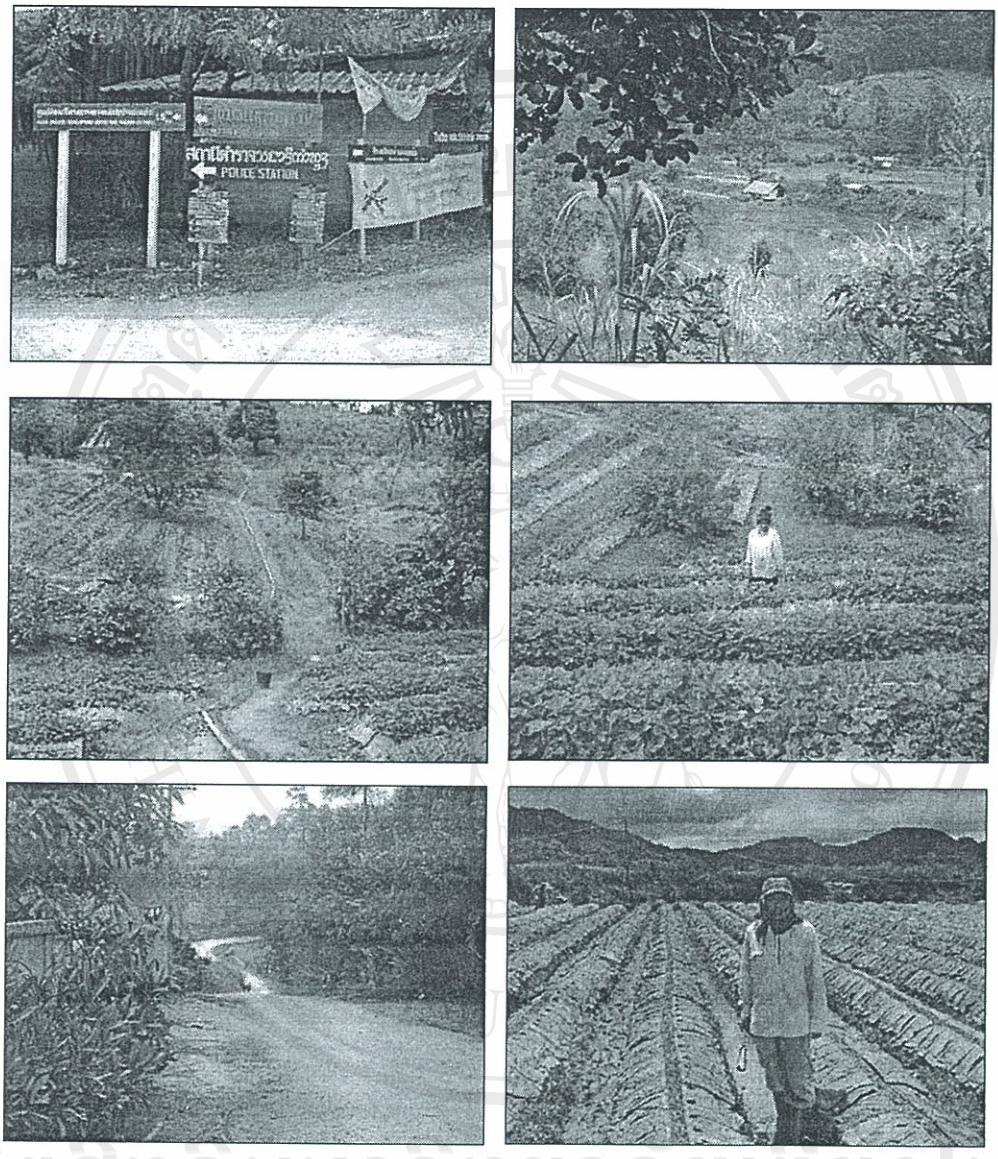
จากการรวบรวมข้อมูลในบทที่ 2 จะพบว่าพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกสตรอเบอรี่มากที่สุด ได้แก่จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดเชียงราย โดยพื้นที่มีการผลิตสตรอเบอรี่และนำผลผลิตจำหน่ายในท้องตลาดมากที่สุดของจังหวัดเชียงใหม่ คือ อำเภอสะเมิง ซึ่งตั้งอยู่ในทิศตะวันตกของจังหวัด ทิศเหนือติดกับจังหวัดแม่ฮ่องสอน ทิศตะวันตกติดกับอำเภอแม่แจ่ม ทิศตะวันออกติดกับอำเภอหางดง และทิศใต้ติดกับอำเภอแม่ริม มีลักษณะภูมิประเทศทั่วไปเป็นหุบเขาและแอ่งที่ราบ มีพื้นที่โดยรวมทั้งหมด 626,250 ไร่ มีเพียง ร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งหมดเป็นพื้นที่ราบ จึงมีพื้นที่สำหรับเพาะปลูกทางการเกษตรเพียง 24,391 ไร่เท่านั้น (ศูนย์ข้อมูล จังหวัดเชียงใหม่ 2547)



รูปที่ 1 แผนที่ระดับตำบล แสดงตำบลบ่อแก้วและตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

อำเภอสะเมิง ได้แบ่งออกเป็นตำบลต่างๆ รวมทั้งหมด 5 ตำบลได้แก่ ตำบลบ่อแก้ว ตำบลแม่สาบ ตำบลสะเมิงเหนือ ตำบลสะเมิงใต้ และตำบลยั้งเมิน มีหมู่บ้านรวมทั้งสิ้น 44 หมู่บ้าน จำนวนประชากรสำรวจเมื่อ ปี พ.ศ. 2547 พบว่ามีจำนวนทั้งสิ้น 22,981 คน ประกอบไปด้วยเพศชายจำนวน 11,831 คน เพศหญิง จำนวน 11,143 คน ประชากรในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นชาวกะเหรี่ยง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2 แสดงการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น ในเดือนสิงหาคม 2546
ลักษณะภูมิประเทศเป็นหุบเขาสลับกับที่ราบ ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม
โดยมีสตรอเบอรี่เป็นพืชเศรษฐกิจหลัก และมีป้ายโฆษณาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชติดอยู่โดยทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การออกแบบวิธีวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้จะมีการประเมินผลกระทบทางสุขภาพของจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยการใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และพาราออกซอนเนสในเลือดเพื่อบ่งชี้การได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยได้ดำเนินการศึกษาในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกษตรกรเริ่มทำการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ และติดตามผลการศึกษาอีกครั้งในเดือน เมษายน พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต

ในการติดตามผลการศึกษา เกษตรกรจะถูกถามด้วยแบบสัมภาษณ์และเก็บตัวอย่างเลือดรวมจำนวน 2 ครั้ง โดยตัวอย่างเลือดจะนำไปตรวจวัดระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสและพาราออกซอนเนส ในห้องปฏิบัติการ

การดำเนินการศึกษาวิจัยนี้ได้ดำเนินการภายใต้การอนุมัติและดูแลของกรรมการพิทักษ์สิทธิและสวัสดิภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

4.3 การคำนวณจำนวนประชากรตัวอย่าง

การคำนวณจำนวนประชากรตัวอย่างจะใช้สูตรทางสถิติ ในการคำนวณคือ

$$n = \frac{Z^2\sigma^2}{E}$$ ที่ค่า confidential interval เท่ากับ 95%

ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่มีรายงานในคนไทย ภาคเหนือจำนวน 503 ราย มีระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ 1,247 Unit/L โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 300 Unit/L เมื่อแทนค่าในสูตร จะได้จำนวนประชากรที่เหมาะสมต่อการศึกษาคือ

$$n = \frac{Z^2\sigma^2}{E}$$ with confidential interval at 95%

$$n = \frac{(1.96)^2(1247)^2}{(300)^2} = 66$$

n = จำนวนประชากรที่เหมาะสม

Z^2 = ค่า of normal distribution ที่ confidential interval at 95%

σ = variation in the population

E = estimation of variation

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 การคัดเลือกกลุ่มประชากรตัวอย่าง

4.4.1 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ

กลุ่มตัวอย่างที่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้น เพศชาย หรือ เพศหญิง หากมีอายุต่ำกว่าต้องได้รับอนุญาต จากผู้ปกครองเป็นลายลักษณ์อักษร
2. มีอาชีพเกษตรกรรม และทำการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ในช่วงเวลาที่เริ่มศึกษาโครงการ
3. อาสาสมัครของโครงการจะต้องยินดีที่จะให้ความร่วมมือดังนี้
   (1) ข้อมูลการเพาะปลูก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ อื่นๆ
   (2) ปริมาณการใช้ ชนิดและเวลาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
   (3) ข้อมูลการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ เช่น ถุงมือ หน้ากาก และอื่นๆ
4. อาสาสมัครมีความยินดีเปิดเผยข้อมูลและให้รายละเอียดเกี่ยวกับการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของตนเอง
5. อาสาสมัครยินดีที่จะให้เจ้าหน้าที่ในโครงการ อันได้แก่ พยาบาลวิชาชีพ หรือ นักเทคนิคการแพทย์ที่มีความชำนาญในการเจาะเลือดเก็บตัวอย่างเลือด 2 ครั้ง รวมปริมาณเลือดทั้งสิ้น 1.7 - 2.0 มิลลิลิตร หรือ ประมาณ 1 ช้อนชาครึ่ง โดย
   ครั้งที่ 1 การเก็บตัวอย่างเลือดในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2546
   เก็บตัวอย่างเลือดประมาณ 1.5 มิลลิลิตร
   ครั้งที่ 2 การเก็บตัวอย่างเลือดในช่วงเดือนเมษายน 2547
   เก็บตัวอย่างเลือดประมาณ 0.2-0.5 มิลลิลิตร

4.4.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครที่ไม่สามารถเข้าร่วมโครงการ

อาสาสมัครที่ขาดคุณสมบัติข้อใด ข้อหนึ่งข้างต้น จะไม่สามารถเข้าร่วมโครงการได้

4.4.1 เกณฑ์การยกเลิกการเข้าร่วมโครงการของอาสาสมัคร

อาสาสมัครสามารถยกเลิกการเข้าร่วมโครงการได้ ทั้งก่อนเริ่มโครงการ หรือ ระหว่างการดำเนินโครงการ โดยอาสาสมัครไม่จำเป็นต้องให้เหตุผลใดๆ ทั้งสิ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์

การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จะดำเนินการ 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 ในช่วงฤดูกาลเริ่มการเพาะปลูก (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ.)

ครั้งที่ 2 ในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ฉ.)

ซึ่งจะสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

(1) ข้อมูลการเพาะปลูก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ อื่นๆ

(2) ปริมาณการใช้ ชนิดและเวลาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

(3) ข้อมูลการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ เช่น ถุงมือ หน้ากาก และอื่นๆ

(4) ข้อมูลการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล

(5) ข้อมูลเชิงเศรษฐกิจ ค่าใช้จ่ายในการรักษาตัว การลงทุนในด้านการเกษตร ราคาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแต่ละการเพาะปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

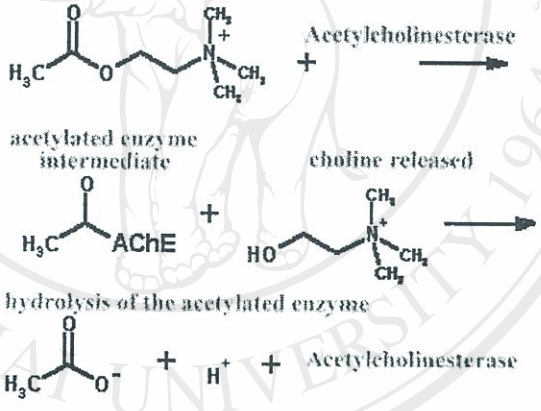
4.6 การตรวจตัวอย่างเลือดทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจตัวอย่างเลือดทางห้องปฏิบัติการจะดำเนินการตรวจวัดระดับการทำงานของเอนไซม์ 2 ชนิด คือ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส และเอนไซม์พาราออกซอนเนส ซึ่งมีหลักการ วัสดุอุปกรณ์และขั้นตอนการตรวจ ดังต่อไปนี้

4.6.1 การตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase enzyme)

(1) หลักการ

เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase enzyme , E.C. 3.1.1.8) เป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวกับการทำงานในการสื่อกระแสประสาท จากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์ เพื่อให้เกิดการตอบสนองและรับรู้ต่อสิ่งกระตุ้นและสิ่งเร้าจากภายนอกร่างกาย โดยการเชื่อมต่อระหว่างเซลล์จะมีสารที่เกี่ยวข้องเรียกว่า Acetylcholine ทำหน้าที่นำกระแสประสาทจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง เมื่อนำกระแสประสาทแล้ว สาร Acetylcholine จะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส เพื่อให้ทิศทางการนำกระแสประสาทประสาทเป็นไปในทิศทางเดียว และไม่ก่อให้เกิดการตอบสนองที่ทำให้เกิดอาการผิดปกติ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสสามารถพบได้ทั่วไปในเนื้อเยื่อต่างๆ น้ำเลือด เม็ดเลือดแดง เซลล์กล้ามเนื้อและอื่นๆ

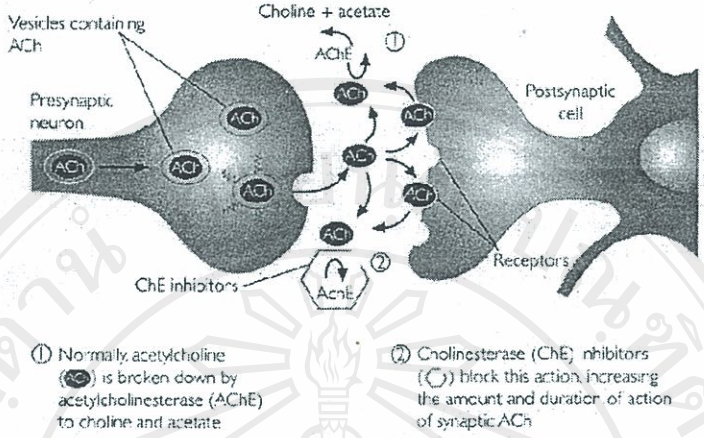


รูปที่ 3 แสดงการเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์ Acetylcholinesterase ซึ่งเมื่อจับกับ Acetylcholine แล้วจะได้เป็น Acetylated enzyme intermediate เมื่อย่อยสลายแล้วจะทำให้ได้ สาร Choline และ Acetate

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แต่สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งเป็นสารที่มีโครงสร้างคล้ายกับ Acetylcholine และมีคุณสมบัติที่จะจับได้ดีกับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส เมื่อร่างกายสัมผัสและได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต เอนไซม์จะไปจับกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแทนที่จะไปจับกับ Acetylcholine การย่อยสลายก็ไม่เกิดขึ้น จึงทำให้มีความผิดปกติในการนำกระแสประสาท และก่อให้เกิดการแสดงออกของอาการต่างๆ เช่น เหงื่อออกมาก หน้ามืด ตาลาย คลื่นไส้

อาเจียน กล้ามเนื้ออ่อนแรง เจ็บหน้าอก และอื่นๆ หากได้รับปริมาณมากอาจจะรุนแรงจนอาจถึงขั้นเสียชีวิตได้



รูปที่ 4 การนำกระแสประสาทระหว่างเซลล์ โดยอาศัยเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

(2) วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีดังต่อไปนี้

(2.1) วัสดุอุปกรณ์

1. Microcentrifuge tube size 0.5 ml
2. Test tubes
3. Ice box
4. pH meter
5. Thermometer
6. Shaking incubator
7. Automatic pipette volume 50 ul and 200 ul
8. Centrifuge Machine
9. Serological pipette volume 10 ml
10. Spectrophotometer, UV-PC model 2100, England
11. Refrigerator
12. Freezer -20 degree Celsius
13. Timer
14. Magnetic stirrer

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2.2) สารเคมี

1. 500 mM Sodium dihydrogen phosphate (NaH_2PO_4), Merck, USA
2. 500 mM Disodium hydrogen phosphate (Na_2HPO_4)
3. 0.5 mM 5,5'- dithiobis-2-nitrobenzoic acid (DTNB), Sigma, USA in 5 mM Phosphate buffer pH 7.4
4. 156 mM Acetylthiocholine Iodide, Sigma, USA
5. 156 mM Butylrylthiocholine Iodide, Sigma, USA
6. 12 mM Eserine, Sigma, USA
7. 1x PBS buffer

(3) ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่างเลือดเพื่อการวิเคราะห์

ตัวอย่างเลือดที่เก็บได้จากอาสาสมัคร จะถูกนำส่งห้องปฏิบัติในกล่องน้ำแข็ง เมื่อถึงห้องปฏิบัติการแล้ว จะถูกปั่นแยกส่วนที่เป็นน้ำเลือดและเม็ดเลือดแดง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาระดับการทำงานของเอนไซม์ทั้งในส่วนของน้ำเลือดและเม็ดเลือดแดง โดยจะนำไปปั่นที่ 1,300 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เก็บส่วนที่เป็นน้ำเลือดไว้ในหลอด Microcentrifuge tube เก็บไว้ที่ -20°C จนกว่าจะนำไปวิเคราะห์

ส่วนของเม็ดเลือดแดงจะถูกนำไปล้างเซลล์อีกครั้งด้วย 1x PBS buffer โดยการเติม buffer จนเต็มหลอด ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปปั่นที่ 1,300 รอบต่อนาที นาน 10 นาที จำนวน 2 ครั้ง จากนั้นจึงเก็บเม็ดเลือดแดงไว้ในหลอด Microcentrifuge tube เก็บไว้ที่ -20°C จนกว่าจะนำไปวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. *ขั้นตอนการวิเคราะห์*

นำตัวอย่างน้ำเลือดและเม็ดเลือดแดงมาเจือจางใน น้ำกลั่นในสัดส่วนคือ

เม็ดเลือดแดง 10 ไมโครลิตร กับน้ำ 990 ไมโครลิตร (อัตราส่วน 1:100)

น้ำเลือด 20 ไมโครลิตร กับน้ำ 980 ไมโครลิตร (อัตราส่วน 1:50)

เติมสารเคมีในหลอดทดลองดังต่อไปนี้

ตารางที่ 12 แสดงสารเคมีและขั้นตอนการวิเคราะห์ระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

Reagent	**Blank tube**	**Test -1**	**Test-2**
1. 0.5mM DTNB	3.0 ml	3.0 ml	3.0 ml
2. 156 mM AchI	10 ul	10 ul	10 ul
3. 12 mM Eserine	50 ul	-	-
Mixed and incubate at 25°C for 10 minutes			
4. 1:100 diluted red cell Or 1:50 diluted serum	100	100 ul	100 ul
Mixed and incubate at 25°C for 15 minutes			
5. 12 mM Eserine	-	50 ul	50 ul
Mixed and measured absorbance at 405 n.m.			

หลอด Blank ซึ่งจะเป็นหลอดที่มีตัวอย่างและถูกหยุดปฏิกิริยาไว้แล้ว ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance) ที่ได้ในหลอดนี้เท่ากับเป็นค่า background ที่จะนำมาลบออกจากหลอดทดสอบ คือ test-1 และ test-2 ส่วนในหลอด test-1 และ test-2 จะเป็นหลอดที่มีตัวอย่างเดียวกัน ซึ่งจะนำเอาค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 หลอดมาใช้ในการรายงานผล

3. *การคำนวณหาระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส*

$$\Delta Abs = AbsTest - AbsBlank$$

ΔAbs = *ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของตัวอย่าง*

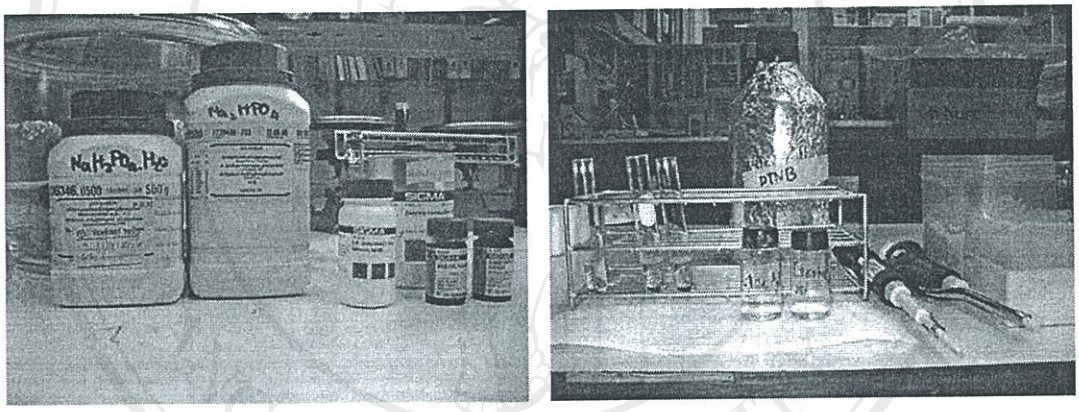
AbsTest = *ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของหลอดทดสอบ*

AbsBlank = *ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของหลอด Blank*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$Activity = \frac{\Delta A}{13600} x \frac{TV}{SD} x \frac{1}{time}$$

Activity =		*ระดับการทำงานของเอนไซม์ (μmole/min)*
ΔA	=	*ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของตัวอย่าง*
TV	=	*ปริมาตรของสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ในหนึ่งหลอดทดสอบ(ml)*
SD	=	*ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ (ml)*
Time	=	*เวลาในการอุ่นตัวอย่าง (15นาที) (min)*



รูปที่ 5 แสดงสารเคมีและขั้นตอนการวิเคราะห์หาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในห้องปฏิบัติการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.6.2 การตรวจวัดระดับเอนไซม์พาราออกซอนเนส (Paraoxonase enzyme)

(1) หลักการ

เอนไซม์พาราออกซอนเนส (Paraoxonase E.C. 3.1.8.1) เป็นเอนไซม์ที่กำลังได้รับความสนใจและศึกษากันทั่วโลกในหลายบทบาท ในบทบาทหนึ่ง คือ เอนไซม์พาราออกซอนเนสซึ่งพบอยู่ในร่างกายมนุษย์นี้สามารถที่จะย่อยสลายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต แต่เอนไซม์นี้จะมีระดับการทำงานที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล จึงทำให้มีความสนใจกันอย่างแพร่หลายที่จะศึกษา โดยหวังว่าจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงการรักษาและป้องกันการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ในอนาคต

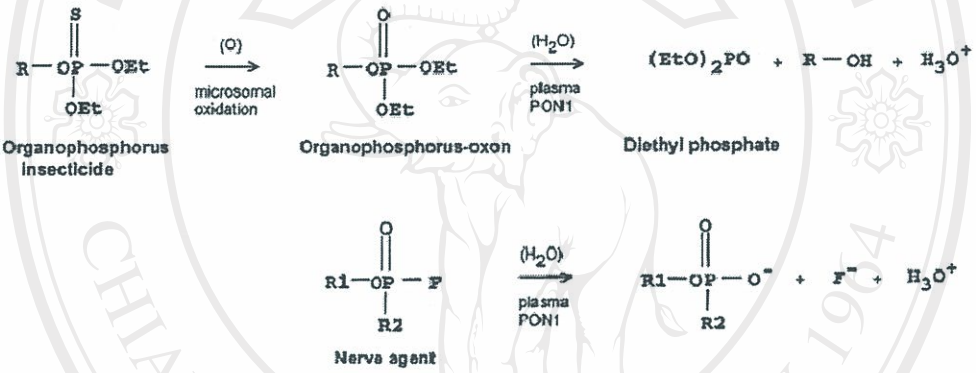


Fig. 1. The cytochrome P450/PON1 pathway for the bioactivation and subsequent detoxication of several organophosphorus insecticides and the nerve agents soman and sarin.

รูปที่ 6 แสดงการทำงานของเอนไซม์พาราออกซอนเนส เมื่อได้รับสารเคมี Organophosphate แล้วจะเกิดปฏิกิริยา oxidation ที่ตับ กลายเป็น Organophosphorus-oxon ซึ่งจะเป็นสารตั้งต้นให้ paraoxonase ย่อยสลายและเปลี่ยนให้ไปอยู่ในรูปที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2) วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. วัสดุอุปกรณ์

1. Micro-centrifuge tube size 0.5 ml
2. Test tubes
3. Ice box
4. pH meter
5. Shaking incubator and thermometer
6. Automatic pipette volume 50 ul and 200 ul
7. Centrifuge Machine
8. Serological pipette volume 10 ml
9. Spectrophotometer, UV-PC model 2100, England
10. Refrigerator and freezer -20 degree Celsius
11. Timer
12. Magnetic stirrer

2. สารเคมี

1. 0.132M Tris-HCl buffer
2. 1.32 mM $CaCl_2$
3. 1M NaCl
4. 120mM Paraoxon substrate
5. 6 mM Paraoxon substrate

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(3) ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่างเลือดเพื่อการวิเคราะห์

ตัวอย่างเลือดที่เก็บได้จากอาสาสมัคร จะถูกนำส่งห้องปฏิบัติในกล่องน้ำแข็ง เมื่อถึงห้องปฏิบัติการแล้ว จะถูกปั่นแยกส่วนที่เป็นน้ำเลือดและเม็ดเลือดแดง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาระดับการทำงานของเอนไซม์ทั้งในส่วนของน้ำเลือดและเม็ดเลือดแดง โดยจะนำไปปั่นที่ 1,300 รอบต่อนาที นาน 10 นาที เก็บส่วนที่เป็นน้ำเลือดไว้ในหลอด Microcentrifuge tube เก็บไว้ที่ -20°C จนกว่าจะนำไปวิเคราะห์[1]

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์

ในการวัดระดับการทำงานของเอนไซม์พาราออกซอนเนสนี้ จะใช้วิธีการวัดแบบ Kinetic Method นั่นคือ จะเริ่มต้นวัดค่า Absorbance ของตัวอย่างในหลอดทดลองในเวลาที่เท่ากับ 0 นาที วัดต่อเนื่องจนกระทั่งถึงนาทีที่ 1 นำค่าการดูดกลืนคลื่นแสงเวลาที่ 0 และ 1 มาหาความแตกต่างและคูณกับค่าคงที่เอนไซม์ ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) เตรียมตัวอย่างน้ำเลือด โดยการเจือจางน้ำเลือดในน้ำบริสุทธิ์ อัตราส่วน 1:2 ด้วยการดูดน้ำเลือดปริมาตร 50 ไมโครลิตร ผสมกับน้ำปริมาตร 50 ไมโครลิตร ตั้งทิ้งไว้ในกล่องน้ำแข็ง รอจนกว่าจะถึงขั้นตอนวิเคราะห์ของแต่ละตัวอย่าง

2) เตรียมสารตั้งต้น คือ 6mM Paraoxon โดยการเจือจางจาก 120 mM Paraoxon ในน้ำบริสุทธิ์ ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ทุกครั้ง ไม่ควรเตรียมปริมาณมากๆ เพื่อเก็บไว้ใช้ เนื่องจากการเตรียมในน้ำจะทำให้ Paraoxon สลายตัวได้เร็ว ผลการวิเคราะห์อาจคลาดเคลื่อนได้

3) เติม Tris buffer ซึ่งประกอบไปด้วย 0.132M Tris-HCl buffer, 1.32 mM $CaCl_2$ และ 1M NaCl ปริมาตร 760 ไมโครลิตรในหลอดทดลอง จากนั้นเติม 6mM Paraoxon ลงในหลอดทดลอง ผสมให้เข้ากัน เตรียมใส่ในหลอดวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง จากนั้นเติมตัวอย่างน้ำเลือด พร้อมกับกดนาฬิกาจับเวลา เพื่อควบคุมเวลาไม่ให้แตกต่างกัน ผสมให้เข้ากันภายใน 30 วินาที นำไปใส่ในช่องสำหรับหลอดวัดผล ซึ่งภายในจะเป็นห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 37°C ให้เครื่องอ่านค่าทันทีที่นาฬิกาจับเวลาถึงนาทีที่ 1 ซึ่งจะนับเป็นนาทีที่ 0 ของการอ่านตัวอย่าง และหยุดการอ่านค่า เมื่อนาฬิกาจับเวลาถึงนาทีที่ 2 ซึ่งนับเป็นนาทีที่ 1 ของการอ่านตัวอย่าง หยุดเครื่องและเตรียมตัวอย่างต่อไปในการอ่านผล

[1] *การวิเคราะห์ระดับการทำงานของเอนไซม์พาราออกซอนเนสจะใช้เฉพาะตัวอย่างน้ำเลือดเท่านั้น*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การคำนวณหาระดับการทำงานของเอนไซม์พาราออกซอนเนส

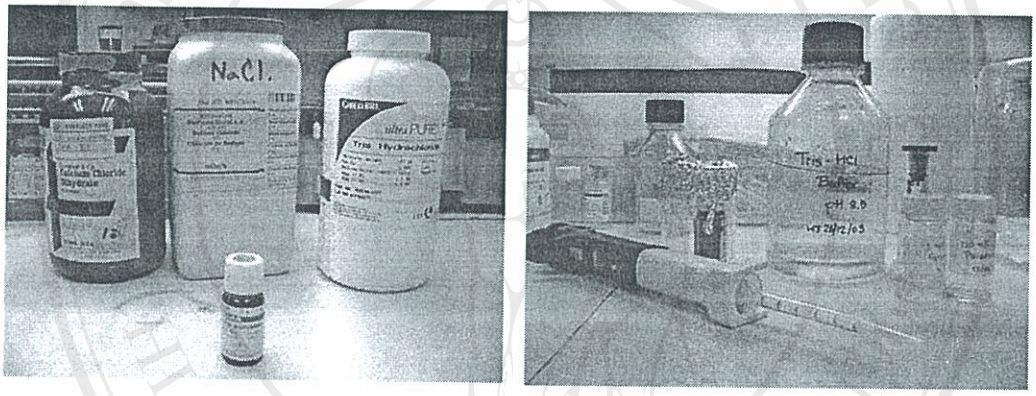
$$PON = \varepsilon \times Abs_{160} - Abs_{10}$$

PON = ระดับการทำงานของเอนไซม์พาราออกซอนเนส

ε = ค่า *Extriction Coefficient*ของเอนไซม์พาราออกซอนเนส *(14050)*

Abs_{160} = ค่าการดูดกลืนแสงในนาทีที่ *1*

Abs_{10} = ค่าการดูดกลืนแสงในนาทีที่ *0*



รูปที่ 7 แสดงสารเคมีและขั้นตอนการวิเคราะห์หาระดับเอนไซม์พาราออกซอนเนส ในห้องปฏิบัติการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 5
ผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเบื้องต้น

ในการจัดประชุมชี้แจงโครงการเพื่อกำหนดขอบเขตการวิจัย พบว่าผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่มาจากหมู่บ้านบ่อแก้ว หมู่ที่ 1 และหมู่ที่ 5 ตำบลบ่อแก้ว และหมู่ที่ 8 บ้านงิ้วเฒ่า ตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ได้จัดให้มีการตรวจสุขภาพในเบื้องต้น มีผลการตรวจดังนี้

5.1.1 ผลการตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

การตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรครั้งนี้ได้ใช้ชุดตรวจการแพ้พิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชขององค์การอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งเป็นชุดตรวจเบื้องต้น สามารถทำได้โดยการเจาะเลือดจากปลายนิ้วแล้วนำไปปั่นแยกส่วนน้ำเลือดแล้วหยดลงบนกระดาษทดสอบ ดูการเปลี่ยนสีแล้วอ่านผลภายใน 7 นาที

ตารางที่ 13 แสดงผลการตรวจเลือดของเกษตรกร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ข้อมูลของเกษตรกร	จำนวนประชากรทั้งหมด 52 คน		ค่าเฉลี่ย
	เพศชาย 31 คน	เพศหญิง 21 คน	
1. อายุ (ปี)	44.9	39.1	40.7
2. Hemoglobin (mg%)	17.0	13.8	15.7
3. Hematocrit (%)	50.8	41.6	47.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14 แสดงระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

ประชากร	ระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือด			
	ปกติ	ปลอดภัย	มีความเสี่ยง	ไม่ปลอดภัย
เกษตรกรจำนวน 52 ราย	2 4%	30 58%	17 32%	3 6%

จะเห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระแสเลือด โดยส่วนใหญ่อยู่ในระดับปลอดภัยมีถึง ร้อยละ 58 ในขณะที่กลุ่มที่มีความเสี่ยงมีถึงร้อยละ 32 และไม่ปลอดภัยมีถึงร้อยละ 6 โดยเกษตรกรที่มีระดับการปนเปื้อนในระดับสูงมีความกังวลใจมาก อยากทราบวิธีแก้พิษ หรือ อยากรับประทานยาเพื่อให้ขับสารเคมีออกจากร่างกาย ส่วนหนึ่งของเกษตรกรระบุว่าจะทานเหล้าก่อน บางคนก็ทานหลังการไปฉีดพ่นสารเคมีในสวน เชื่อว่าจะสามารถขับพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้

5.1.2 ผลการตรวจปัสสาวะของเกษตรกรอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

นอกจากผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะมีโดยตรงกับระดับการทำงานของเอนไซม์ในเลือดแล้ว ยังมีรายงานว่าสารเคมีกำจัดเชื้อราและโรคพืชบางชนิดมีผลกระทบต่อการทำงานของตับและไตได้ ซึ่งได้ทำการตรวจปัสสาวะของเกษตรกรทั้ง 52 ราย มีผลการตรวจดังนี้

ตารางที่ 15 แสดงผลการตรวจปัสสาวะของเกษตรกรอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

เกษตรกรจำนวน 52 ราย	ผลการตรวจปัสสาวะ			
	ค่าเฉลี่ยความถ่วงจำเพาะ	pH	Glucose	Protein
ปกติ	52 100%	52 100%	50 96%	52 100%
ผิดปกติ	0 0%	0 0%	2 4%	0 0%

จะเห็นได้ว่ามีเกษตรกรเพียง 2 รายที่พบว่ามีน้ำตาลในปัสสาวะสูงกว่าปกติ ซึ่งโดยปกติแล้วจะไม่พบน้ำตาลในปัสสาวะ เว้นแต่มีความผิดปกติของไต แต่ส่วนใหญ่มีผลการตรวจอยู่ในระดับปกติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.1.3 สรุปและอภิปรายผลการตรวจสุขภาพเบื้องต้น

จากการจัดประชุมสัมมนาเพื่อกำหนดขอบเขตการวิจัย ซึ่งได้เชิญเกษตรกร ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ เป็นการตรวจด้วยความสมัครใจและไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ ไม่มีข้อกำหนดเรื่องอายุ รูปแบบการทำการเกษตร ชนิดของพืชที่ทำการเพาะปลูก การใช้สารเคมี หรือมีข้อมูลใดๆ ที่จะระบุถึงระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อีกทั้งยังไม่ได้จำแนกปัจจัยที่มีผลต่อการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด เช่น การรับประทานยาบางชนิด โรคประจำตัวที่เกี่ยวข้องกับระดับเอนไซม์ ซึ่งผลการตรวจที่ได้จะเป็นภาพรวมของชุมชนทั้งหมด

ผลการตรวจเลือดจะเห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ร้อยละ 58 มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ร้อยละ 32 และ ร้อยละ 6 ตามลำดับ โดยการตรวจเลือดครั้งนี้ในจัดขึ้นในเดือน กันยายน พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกษตรกรส่วนใหญ่ว่างเว้นจากการทำการเกษตร และอยู่ระหว่างการเพาะไหล หรือ กล้าสตรอเบอรี่ ที่จะนำมาเพาะปลูกในเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม ซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ระดับสารเคมีในเลือดของเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย

แม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดที่ปลอดภัย แต่จะสังเกตได้อย่างชัดเจนว่าเกษตรกรที่มีระดับสารเคมีในเกณฑ์มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยนั้นจะมีความกังวลใจ และทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่เริ่มตระหนักต่อปัญหา แสดงการมีส่วนร่วมต่อปัญหาที่พบ วิตกกังวลว่าหากเกิดขึ้นกับตนเอง จะต้องหาทางแก้ไขปัญหาอย่างไร การตรวจเลือดและแจ้งผลให้ทราบในทันทีนี้สามารถสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นได้อย่างชัดในกลุ่ม ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาและการหาหนทางแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน

สำหรับผลการตรวจปัสสาวะ ซึ่งมีรายงานถึงผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราว่า มีผลกระทบต่อการทำงานของไต ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่าการตรวจครั้งนี้ไม่ได้มีกฎเกณฑ์ใดๆ และไม่ได้เก็บข้อมูลมาประกอบกับการตรวจครั้งนี้ จึงไม่สามารถระบุได้ว่าเกษตรกรที่มีระดับน้ำตาลในปัสสาวะสูงนั้นเป็นผลมาจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือไม่ เพียงแต่เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงสุขภาพอนามัยโดยทั่วไปของเกษตรกรเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม การจัดประชุมสัมมนาเพื่อกำหนดขอบเขตในการวิจัยนี้สามารถทำให้เราทราบถึงภาพรวมของสุขภาพเกษตรกร ปัญหาและการให้ความสำคัญต่อปัญหาของชาวบ้านในพื้นที่ เกิดความเข้าใจระหว่างกลุ่มผู้วิจัย นักวิจัย ผู้นำชุมชน เกษตรกร และผู้ที่มีส่วนได้เสียต่างๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 ผลการติดตามอาสาสมัคร ครั้งที่ 1

การติดตามอาสาสมัครครั้งที่ 1 ได้จัดให้มีขึ้นในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกษตรกรส่วนใหญ่เริ่มทำการเกษตร มีการเตรียมแปลงเพื่อปลูกไหลมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะๆ การติดตามอาสาสมัครได้เริ่มจากการสำรวจพื้นที่ พูดคุยกับพ่อหลวง พ่อกำนัน ถึงจำนวนเกษตรกรในแต่ละหมู่บ้านที่กำลังจะทำการเกษตรในช่วงระยะเวลาเดียวกันนี้ มีลักษณะและคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้สำหรับอาสาสมัครของโครงการให้มากที่สุด พบว่าหมู่บ้านที่มีเกษตรกรตรงตามหลักเกณฑ์ดังนี้

1. หมู่ที่ 1 บ้านป่าเกี๊ยะนอก ตำบลบ่อแก้ว
2. หมู่ที่ 4 บ้านแม่ยางห้า ตำบลบ่อแก้ว
3. หมู่ที่ 5 บ้านบ่อแก้ว ตำบลบ่อแก้ว
4. หมู่ที่ 2 บ้านอมลอง ตำบลแม่สาบ

แล้วจึงประชาสัมพันธ์ผ่านทางพ่อหลวง พ่อกำนัน และประธานชมรมเกษตรกรต่างๆ ในการจัดกิจกรรมและเชิญชวนให้เข้าร่วมโครงการวิจัย ภายหลังการติดตามอาสาสมัครครั้งนี้สามารถจำนวนของอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนอาสาสมัครในโครงการ จำแนกตามเพศ และหมู่บ้าน

หมู่บ้าน / ตำบล	จำนวนเกษตรกร (คน)		
	เพศชาย	เพศหญิง	รวมทั้งหมด
หมู่ที่ 1 บ้านป่าเกี๊ยนอก ตำบลบ่อแก้ว	3	6	9
หมู่ที่ 4บ้านแม่ยางห้า ตำบลบ่อแก้ว	33	23	56
หมู่ที่ 5บ้านบ่อแก้ว ตำบลบ่อแก้ว	17	15	32
หมู่ที่ 7 บ้านป่าเกี๊ยใน ตำบลบ่อแก้ว	1	0	1
หมู่ที่ 2บ้านอมลอง ตำบลแม่สาบ	24	13	37
หมู่ที่ 8 บ้านแม่นาคอน ตำบลแม่สาบ	1	0	1
รวมทั้งหมด	**79**	**57**	**136**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2.1 ข้อมูลการใช้และการสัมผัสต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของอาสาสมัคร

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนอาสาสมัครที่เข้าเกณฑ์ และ เชื้อชาติ ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ

เชื้อชาติ	จำนวนเกษตรกร (คน)		
	เพศชาย	เพศหญิง	รวมทั้งหมด
1. ไทย	71	55	126
2. ไทยและกระเหรี่ยง[2]	8	0	8
3. ไทยและม้ง[3]	0	1	1
4. กระเหรี่ยง	0	1	1
รวมจำนวนอาสาสมัครที่ขอเข้าร่วมโครงการ	**79**	**57**	**136**
อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติไม่เข้าเกณฑ์	3	0	3
รวมจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด	**76**	**57**	**133**

ตารางที่ 18 แสดงอายุเฉลี่ย จำนวนปีที่ทำการเกษตร ของเกษตรกร

ข้อมูล	จำนวนเกษตรกร (n=133)		
	เพศชาย (n=76)	เพศหญิง (n=57)	เฉลี่ยทั้งกลุ่ม (n=84)
1. อายุเฉลี่ย (ปี)	41.7± 12.5 (16-71 ปี)	40.2±10.3 (23-75 ปี)	41.0± 11.3 (16-75 ปี)
2. จำนวนปีที่ทำการเกษตร (ปี)	14.5± 9.2 (2-50ปี)	4.3± 8.5 (2-45 ปี)	14.3 ± 8.9 (2-50 ปี)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

[2] มีบิดาหรือมารดา คนใดคนหนึ่งเป็นชาวกระเหรี่ยง

[3] มีบิดาหรือมารดา คนใดคนหนึ่งเป็นชาวม้ง

ตารางที่ 19 แสดงพื้นที่เฉลี่ยของการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ และพืชอื่นๆของเกษตรกร(n=133)

ชนิดของการเพาะปลูก	พื้นที่เฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	พิสัย
1. สตรอเบอรี่ (ไร่)	3.99	3.09	0-15[4]
2. เพาะไหล (กล้าสตรอเบอรี่) (งาน)	1.99	2.5	0-12
3. พืชชนิดอื่นๆ (ไร่)	4.23	4.51	0-28

ตารางที่ 20 แสดงจำนวนเกษตรกรกับพื้นที่ปลูกสตรอเบอรี่ และพืชชนิดอื่นๆ

พื้นที่การเพาะปลูก	จำนวนเกษตรกร (n=133)	
	คน	ร้อยละ
1. พื้นที่การเพาะปลูกสตรอเบอรี่		
1.1 พื้นที่น้อยกว่า 4 ไร่	82	61.6
1.2 พื้นที่ตั้งแต่ 4 ไร่ ถึง 8 ไร่	36	27.1
1.3 พื้นที่มากกว่า 8 ไร่ขึ้นไป	15	11.3
2.พื้นที่การเพาะไหล		
2.1 พื้นที่น้อยกว่า 2 งาน	78	58.7
2.2 พื้นที่ตั้งแต่ 2 งาน ถึง 4 งาน	42	31.5
2.3 พื้นที่ตั้งแต่ 4 งานขึ้นไป	13	9.8
3. พื้นที่การเพาะปลูกพืชชนิดอื่นๆ		
3.1 พื้นที่น้อยกว่า 4 ไร่	71	53.4
3.2 พื้นที่ตั้งแต่ 4 ไร่ ถึง 8 ไร่	49	36.9
3.3 พื้นที่มากกว่า ไร่ขึ้นไป	13	9.7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

[4] 0 หมายถึงไม่มีไร่สตรอเบอรี่ของตนเอง แต่รับจ้างปลูก มีจำนวนเกษตรกรที่รับจ้างปลูกจำนวน 1 รายจากทั้งหมด 133 ราย

ตารางที่ 21 แสดงต้นทุนทั้งหมด ต้นทุนสารเคมี และ รายได้จากการผลิตสตรอเบอรี่

ข้อมูลต้นทุนและรายได้ (บาท)	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	พิสัย
1. ต้นทุนรวมทั้งหมด	131,984	163,219	3,000 - 1, 200,000
2. ต้นทุนเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	43,073	61,708	200 - 300,000
3. รายได้จากการผลิตสตรอเบอรี่	163,406	213,021	0 -1,300,000

จากต้นทุนรวมทั้งหมดของเกษตรกรอันได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตร ใบตอง พลาสติกที่ใช้คลุมแปลง ค่าจัดทำระบบน้ำหยด รวมทั้งค่าไฟฟ้าและค่าน้ำ จะมี ต้นทุนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คิดเป็นร้อยละ 32.6 ของต้นทุนทั้งหมด นับว่าเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูง ในขณะที่วัสดุอุปกรณ์การเกษตรอื่นๆ เช่น ท่อน้ำ สายไฟ นั้นสามารถนำกลับมาใช้ได้ในฤดูกาลเพาะปลูกในปีถัดไป แต่สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลับจะต้องสูญเสียไปในการทำเกษตรแต่ละครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 22 แสดงต้นทุนในการผลิต และรายได้จากการเกษตรของเกษตรกร

ต้นทุนการผลิตและรายได้ต่อปี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ต้นทุนการผลิตทั้งหมด		
1.1 น้อยกว่า ถึง 100,000 บาท	74	55.6
1.2 ตั้งแต่ 100,001 บาท ถึง 500,000 บาท	53	39.9
1.3 มากกว่า 500,001 บาท ขึ้นไป	6	4.5
2. ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กับสตรอเบอรี่		
2.1 น้อยกว่า ถึง 10,000 บาท	34	25.6
2.2 ตั้งแต่ 10,001 บาท ถึง 50,000 บาท	75	56.4
2.3 ตั้งแต่ 50,001 บาท ถึง 100,000 บาท	12	9.0
2.4 มากกว่า 100,001 บาท ขึ้นไป	12	9.0
3. รายได้จากการผลิตสตรอเบอรี่		
3.1 น้อยกว่า ถึง 20,000 บาท	11	8.3
3.2 ตั้งแต่ 20,001 บาท ถึง 40,000 บาท	25	18.8
3.3 ตั้งแต่ 60,001 บาท ถึง 80,000 บาท	13	9.8
3.4 ตั้งแต่ 80,001 บาท ถึง 100,000 บาท	20	15.0
3.5 ตั้งแต่ 100,001 บาท ถึง 200,000	27	20.3
3.6 ตั้งแต่ 200,001 บาทขึ้นไป	37	27.8

จะเห็นได้ว่า สตรอเบอรี่เป็นพืชเศรษฐกิจที่นิยมปลูก แม้ว่าจะมีต้นทุนสารเคมีถึงร้อยละ 32.6 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องลงทุนประมาณ 100,000 บาท และ ระหว่าง 100,000 - 500,000 บาท โดยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ส่วนนั้นจะมีต้นทุนอยู่ระหว่าง 10,000 - 50,000 บาท ในขณะที่รายได้มีตั้งแต่ 20,000 บาทขึ้นไป ส่วนใหญ่จะมีรายได้อยู่ในกลุ่ม 200,000 บาทขึ้นไป ดังนั้นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงยังคงเป็นปัจจัยที่ดึงดูดเกษตรกรให้ทำการเกษตรแบบใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 23 แสดงกิจกรรมทางการเกษตรที่ทำด้วยตนเองของเกษตรกร

กิจกรรมทางการเกษตรที่ทำด้วยตัวเอง	ร้อยละของเกษตรกร (คน)	
	ใช่	ไม่ใช่
1. เพาะไหล	78.2 (104)	21.8 (29)
2. รดน้ำพรวนดิน	95.5(127)	4.5(6)
3. ใส่ปุ๋ย	95.5(127)	4.5 (6)
4. ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	77.4 (103)	22.6 (30)
5. ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	70.7 (94)	29.3 (39)
6. เก็บเกี่ยวผลผลิต	95.5 (127)	4.5 (6)
7. บรรจุหีบห่อ	94.7 (126)	5.3 (7)
8. ขนส่งผลผลิต	28.6 (38)	71.4 (95

กิจกรรมหลักของเกษตรกรที่ต้องทำ คือ การรดน้ำพรวนดิน ใส่ปุ๋ย ผสมสารเคมี ฉีดพ่นสารเคมี เก็บเกี่ยวผลผลิต และการบรรจุหีบห่อ ส่วนการเพาะไหลนั้นมีร้อยละ 78.2 ที่ทำเอง ส่วนที่ไม่ได้ทำนั้น จะซื้อไหลที่มีจำหน่ายในท้องที่ ในราคาต้นละ 1-2 บาท และจะเห็นได้ชัดเจนว่า ในการขนส่งผลผลิตมีเพียงร้อยละ 28.6 ที่จะทำเอง ส่วนร้อยละ 71.4 จะส่งต่อ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจะพบว่ามีนายหน้าที่ทำหน้าที่รับซื้อผลผลิตดังกล่าว เพื่อนำไปจำหน่ายในท้องตลาด รวมถึงการส่งออกไปต่างประเทศ อีกทั้งนายหน้าบางรายได้มีการลงทุนค่าสารเคมี ปุ๋ยและอื่นๆ โดยจะหักค่าใช้จ่ายภายหลังการจำหน่ายผลผลิตแล้ว ดำเนินการลักษณะเดียวกับเกษตรแบบพันธะสัญญา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 24 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ทำหน้าที่ในการกำจัดศัตรูพืช จำนวนผู้ที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ การใช้เครื่องพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ข้อมูล	จำนวนเกษตรกร ร้อยละ (คน)	
	ใช่	ไม่ใช่
1. จำนวนเกษตรกรที่ทำหน้าที่กำจัดศัตรูพืชเป็นประจำ	70.7 (94)	29.3 (39)
2. ประเภทของสารเคมีที่เกษตรกรใช้		
2.1 สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เท่านั้น	81.2 (108)	
2.2 สารชีวภาพ เท่านั้น	4.5 (6)	
2.3 ทั้ง 2 ชนิดร่วมกัน	14.3 (19)	
3. การสัมผัสต่อสารเคมี ขณะที่มีการฉีดพ่นสารเคมีในสวน		
3.1 จำนวนเกษตรกรที่พ่นสารเคมีด้วยตนเอง	70.7 (94)	
3.2 จำนวนเกษตรกรที่ไม่ได้พ่นสารเคมีด้วยตนเอง แต่ช่วยงานในแปลงขณะที่มีการฉีดพ่นสารเคมี	11.3 (14)	
3.3 จำนวนเกษตรกรที่ไม่ได้พ่นสารเคมีด้วยตนเอง และไม่อยู่ในแปลงขณะที่มีการพ่นสารเคมี	13.5 (18)	
3.4 ไม่ เพราะใช้แต่สารชีวภาพ	4.5 (6)	
4. เครื่องพ่นที่ใช้มีขนาดบรรจุเท่าใด		
4.1 ขนาด 20 ลิตร (แบบแบกหลัง)	51.9 (69)	
4.2 ขนาด 200 ลิตร (เครื่องพ่นขนาดใหญ่)	11.3 (15)	
4.3 ทั้ง 2 ขนาด	32.3 (43)	
4.4 ไม่ได้ใช้ เพราะใช้สารชีวภาพ	4.5 (6)	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 25 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ใช้อุปกรณ์ในการป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

อุปกรณ์ในการป้องกันการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ร้อยละของเกษตรกรที่ใช้อุปกรณ์ป้องกัน (จำนวนคน)		
	เกษตรกรที่สัมผัสกับสารเคมีขณะฉีดพ่น (n=94)	เกษตรกรที่ไม่ได้สัมผัสกับสารเคมีขณะฉีดพ่น (n=33)	เกษตรกรที่ใช้เฉพาะสารชีวภาพ (n=6)
1. หน้ากาก หรือ ผ้าปิดปาก	92.6 (87)	8.8 (3)	16.7 (1)
2. ถุงมือ	89.4 (84)	11.8 (4)	16.7 (1)
3. รองเท้าบู๊ท	97.9 (92)	11.8 (4)	16.7 (1)
4. แว่นตา	20.2 (19)	2.9 (1)	0 (0)
5. หมวก	92.6 (87)	8.8 (3)	0 (0)
6. เสื้อแขนยาว	96.8 (91)	11.8 (4)	16.7 (1)
7. เสื้อกันฝน	17.0 (16)	0 (0)	16.7 (1)

ตารางที่ 26 แสดงจำนวนเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (จำนวน 127 คน) จำแนกตามประเภทการใช้งาน

ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ใช้ ร้อยละ (คน)	ไม่ใช้ ร้อยละ (คน)
1. สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง	100 (127)	0 (0)
2. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช	93.7 (119)	6.3 (8)
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อรา	99.2 (126)	0.8 (1)
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดสัตว์กัดแทะ	98.4 (125)	1.6 (2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 27 แสดงพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อการสัมผัสและได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของเกษตรกรที่ทำหน้าฉีดพ่นสารเคมี (n= 94)

พฤติกรรมเสี่ยง	ร้อยละของเกษตรกร			
	ไม่แน่ใจ/ ไม่ตอบ	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคยทำ เลย
1. เสื้อผ้าที่สวมใส่เป็นชุดเดียวกับที่ใช้ครั้งที่แล้ว และไม่ได้ซักก่อนนำมาใช้	1.1	5.3	7.4	86.2
2. สูบบุหรี่ขณะพ่นสารเคมี	1.1	2.1	0	96.8
3. ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยใช้มือเปล่า	2.1	5.3	9.6	83.0
4. หยุดพักทานอาหาร หรือ น้ำ ขณะที่พ่นสารเคมี โดยไม่ได้เปลี่ยนเสื้อผ้า	2.1	4.3	24.5	69.1
5. หยุดพักทานอาหาร หรือ น้ำ ขณะที่พ่นสารเคมี โดยไม่ได้ล้างมือ	1.1	1.1	2.1	95.7
6. เสื้อผ้ามักจะเปียกชุ่มด้วยสารเคมีระหว่างฉีดพ่น	1.1	14.9	48.9	35.1
7. มือเลอะ เปรอะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ขณะฉีดพ่น	1.1	10.6	30.6	57.4

จากตารางข้างต้นจะเห็นว่าโอกาสที่ร่างกายของเกษตรกรจะสัมผัส หรือ ได้รับสารเคมีมากที่สุดนั้นเกิดจากการฉีดพ่นสารเคมีที่พบว่า ร้อยละ 14.9 เสื้อผ้าจะเปียกชุ่มทุกครั้งและ ร้อยละ 48.9 ที่เสื้อผ้าเปียกชุ่มเป็นบางครั้ง เช่นเดียวกับโอกาสที่มือเลอะสารเคมี ที่พบว่า ร้อยละ 106 มือจะเลอะสารเคมีทุกครั้งในขณะที่ ร้อยละ 30.6 จะเลอะสารเคมีเป็นบางครั้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 28 แสดงพฤติกรรมของเกษตรกรหลังจากทำการฉีดพ่นสารเคมีแล้ว ของกลุ่มเกษตรกรที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมี (n=94)

พฤติกรรมหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีแล้ว	ร้อยละของเกษตรกร (คน)	
	ทำ	ไม่ทำ
1. ล้างเครื่องมือ โบโด / เครื่องสูบ	72.3 (68)	27.7 (26)
2. ล้างมือด้วยสบู่ หรือ ผงซักฟอก	80.9 (76)	19.1 (18)
3. อาบน้ำทันทีที่ถึงบ้าน	97.9 (92)	2.1 (2)
4. เปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีหลังจากพ่นยาแล้ว	84.0 (79)	16.0 (15)
5. ซักเสื้อผ้า	90.4 (85)	9.6 (9)

จากตารางข้างต้นแสดงพฤติกรรมหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีแล้วจะเห็นว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะทำการล้างเครื่องมือ โบโด หรือ เครื่องสูบ ซึ่งอาจจะเป็นอีกหนทางหนึ่งในการสัมผัสกับสารเคมีที่ตกค้างในเครื่อง โดยเฉพาะโบโด หรือ เครื่องพ่นแบบแบกหลังที่มีขนาดเล็ก อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่จะล้างมือ อาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้าและซักผ้าหลังการฉีดพ่นสารเคมี เกินกว่าร้อยละ 80

ซึ่งการระวังมิให้สัมผัสกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ต้องให้ความสำคัญมากในเกษตรกรกลุ่มนี้ลำดับแรก คือ การล้างเครื่องมือ ถัดมาคือ การล้างมือ ก่อนที่จะไปทำกิจกรรม หรือสัมผัสกับอาหาร น้ำดื่ม และการสัมผัสกับสมาชิกในครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เด็กเล็ก สิ่งสำคัญลำดับสุดท้ายคือ การเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังจากพ่นสารเคมี ควรจะทำทันที หรือ เร็วที่สุดเท่าที่จะมีโอกาส เพราะเสื้อผ้าของเกษตรกรส่วนใหญ่จะเปรอะเปื้อนสารเคมี ดังตารางที่ 27 หากได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับปัจจัยข้างต้นจะเป็นหนทางในการลดการสัมผัสต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและครอบครัวเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 29 แสดงชื่อและปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ต่อปีของเกษตรกร (n=127)

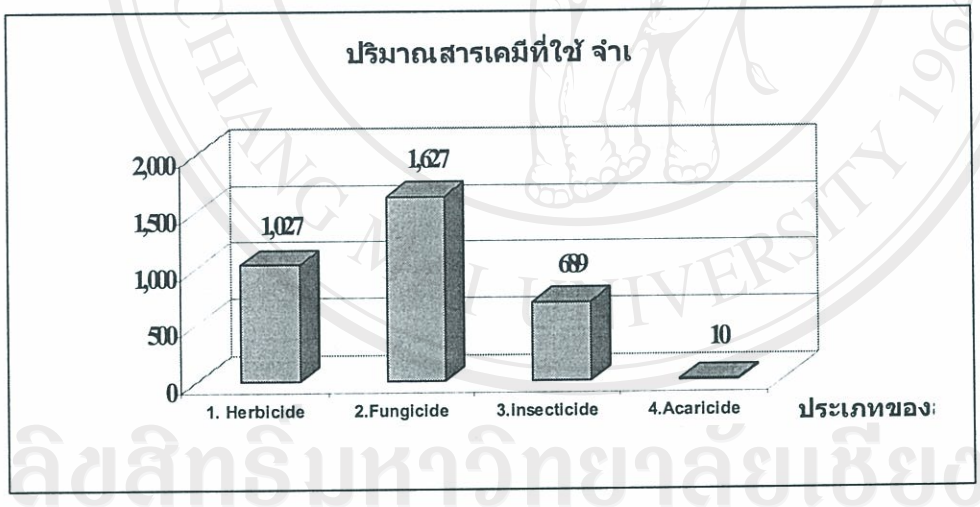
กลุ่มของสารเคมี	ชื่อสามัญ	เกษตรกรที่ใช้สารเคมี จากทั้งหมด 127 ราย		
		ร้อยละ (คน)	ค่าเฉลี่ย (มิลลิลิตร)	ผลรวมทั้งกลุ่ม (มิลลิลิตร)
Acetamide herbicide	Propanil	5.26 (7)	50	354
Acrylalanine fungicide	Metalaxyl	32.33 (43)	6,765	290,909
Ammonium herbicide	Paraquat	91.73 (122)	5,330	650,304
Aromatic fungicide	Chloronitrile	7.52 (10)	1,609	16,095
Avermectin acaricide	Abamectin	9.02 (12)	858	10,304
Benzimidazole fungicide	Carbendazim	62.41 (83)	5,091	422,614
Benzimidazole fungicide	Benomyl	9.02 (12)	592	7,104
Carbamate insecticide	Carbofluran	5.26 (7)	150	1,054
Carbamate insecticide	Methomyl	21.05 (28)	1,180	33,054
Carbamate insecticide	Ethylene bis dithiocarbamate	53.4 (71)	7,991	567,402
Carbamate insecticide	Dithiocarbamate	3.01 (4)	875	3,500
Conazole fungicide	Triflumazole	16.54 (22)	1,638	35,966
Conazole fungicide	Diphenylkenazole	22.56 (30)	1,085	32,554
Imidazole fungicide	Prochloraz	94.74 (126)	1,708	215,254
Organophospahte insecticide	Methamidophos	9.02 (12)	1,067	12,808
Organophosphorus herbicide	Glyphosate	48.87 (65)	5,332	346,608
Organophosphorus insecticide	Methyl parathion	5.26 (7)	722	5,054
Organophosphorus insecticide	Monocrotophos	5.26 (7)	150	1,054
Phenoxyl herbicide	Ethyl haloxyfop	5.26 (7)	79	554
Pyrethroid ester insecticide	Cypermethrin	93.98 (125)	509	63,304
Pyrethroid insecticide	Cyhalothrin	6.02 (8)	256	2,054
Strobin fungicide (antibiotic)	Azoxylstrobin	97.74 (130)	4,663	606,305
Trifluoromethyl herbicide	Oxyfluorfen	12.78 (17)	1,691	28,754

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 30 แสดงการใช้สารเคมี ตามจำนวนชนิด ร้อยละและค่าเฉลี่ยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ จำแนกตามประเภทการใช้งาน

ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	ชนิดของสารเคมี (ชนิด)		ปริมาณการใช้ (ลิตร)	
	จำนวน	ร้อยละ	ปริมาตรรวม	ร้อยละ
1. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช (Herbicide)	5	21.8	1,026.5	30.7
2. สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (Fungicide)	8	34.8	1,626.8	48.5
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (insecticide)	9	39.1	689.3	20.5
4. สารเคมีป้องกันกำจัดไรและแมลง (Acaricide)	1	4.3	10.3	0.3
รวมทั้งหมด	**23**	**100**	**3,352.9**	**100**

แผนภูมิที่ 1 แสดงปริมาณสารเคมีที่ใช้ในพื้นที่ที่ศึกษา จำแนกตามประเภท



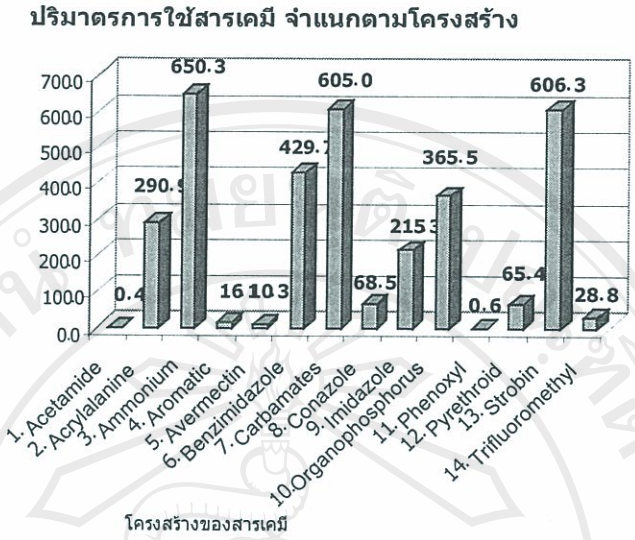
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 31 แสดงการใช้สารเคมี ตามจำนวนชนิด ร้อยละและค่าเฉลี่ยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ จำแนกตามประเภทโครงสร้างทางเคมี

โครงสร้างทางเคมี	ชนิดของสารเคมี (ชนิด)		ปริมาณการใช้ (ลิตร)	
	จำนวน	ร้อยละ	ปริมาตรรวม	ร้อยละ
1. Acetamide herbicide	1	4.35	0.35	0.10
2. Acrylalanine fungicide	1	4.35	290.9	8.51
3. Ammonium herbicide	1	4.35	650.3	19.03
4. Aromatic fungicide	1	4.35	16.1	0.47
5. Avermectin acaricide	1	4.35	10.3	0.30
6. Benzimidazole fungicide	2	8.70	429.7	12.58
7. Carbamates insecticide	4	17.39	605.0	17.71
8. Conazole fungicide	2	8.70	68.5	2.00
9. Imidazole fungicide	1	4.35	215.2	6.30
10. Organophosphorus pesticide	4	17.39	365.5	10.70
11. Phenoxyl herbicide	1	4.35	0.5	1.85
12. Pyrethroid pesticide	2	8.70	63.3	1.85
13. Strobin fungicide	1	4.35	606.3	17.75
14. Trifluoromethyl herbicide	1	4.35	28.7	0.84
ผลรวมทั้งหมด	**23**	**100**	**3,553.0**	**100**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนภูมิที่ 2 แสดงปริมาณสารเคมีที่ใช้ในพื้นที่ที่ศึกษา จำแนกตามประเภท



ตารางที่ 31 แสดงสถานที่ที่เกษตรกรใช้ในการเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

สถานที่เก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	จำนวนเกษตรกร	
	ร้อยละ	คน
1. เก็บไว้ในสวน มีห้องเก็บต่างหาก แยกจากบ้านพัก	96.0	122
2. เก็บไว้ใกล้กับบริเวณที่เกตรียมอาหาร	0	0
3. อยู่ในตะกร้าไว้ข้างสวน	0.8	1
4. อยู่นอกตัวบ้าน เก็บในโรงรถ หรือ ที่ว่างนอกบ้าน	2.4	3
5. อยู่ในที่ที่เด็กสามารถเอื้อมถึง และสัมผัสได้[5]	0.8	1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

[5] เกษตรกรรายดังกล่าว เก็บสารเคมีไว้ในที่เด็กเอื้อมถึง เนื่องจากมีลูกหลานในครอบครัวไปช่วยงานที่สวน เพื่อให้สะดวกจึงเก็บไว้ในที่เด็กสามารถเอื้อมถึง ระหว่างสัมภาษณ์ เกษตรกรรายดังกล่าวตระหนักถึงอันตรายและจะเปลี่ยนสถานที่เก็บสารเคมีต่อไป