



ปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด
ของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ : กรณีศึกษา จังหวัดสุโขทัย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2544

ISBN 974-04-0187-2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

วท

จ 1694

2544

ด.9

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ
กรณีศึกษา จังหวัดสุโขทัย



นางสาวจริยา ม่วงงาม

ผู้วิจัย



ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร สังข์เพชร Ph.D.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



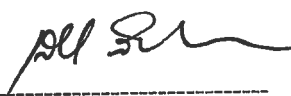
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ นวกวณษ์ วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรัณยา สุจริตกุล พบ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิมลือมวงษ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย



อาจารย์สัญญาชัย สุธพันธ์วิหาร วท.ม.

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อม

เพื่อพัฒนาชนบท

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ

กรณีศึกษา จังหวัดสุโขทัย

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท

วันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2544



นางสาวจริยา ม่วงงาม

ผู้วิจัย



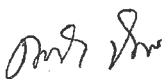
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถราพร สังข์เพชร Ph.D.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



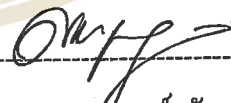
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาติ นวกวงษ์ วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



นางดวงเดือน จีระมะกร วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรัณยา สุจริตกุล พบ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ศาสตราจารย์เลียงชัย ลิ้มล้อมวงศ์ Ph.D.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมหิดล



รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสำลี Ph.D.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผศ. อัจฉราพร สังข์เพชร, ผศ. สุชาติ นวกวงษ์ และ ผศ. ศรัณยา สุจริตกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และพิจารณาตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนความคิดเห็นที่มีคุณค่าต่อการวิจัย นอกจากนี้ยังได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก คุณดวงเดือน จิระมะกร ที่กรุณาเสียสละเวลามาสอบวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันมีค่าแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเกษตรกรที่ปลูกยาสูบใน จ. สุโขทัยทุกท่าน ที่ช่วยตอบแบบสอบถามและให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย และ ขอขอบคุณ อสม. ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณแม่เจละ ศรีเมือง สำหรับความกรุณา ที่พักอาศัยและอาหาร

ขอขอบคุณ คุณเชาวฤทธิ์ ศรีเมือง และครอบครัว สำหรับคำปรึกษาและความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน

ขอขอบคุณ พี่กบ, จำ, ยุทธ, ป้าคิม, เบ๊ว และเพื่อนๆ RD2 ทุกคน สำหรับความช่วยเหลือและกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา ขอขอบคุณ คุณธีรญาณ โชติภรณ์ (เจมส์) ที่เป็นผู้ช่วยเหลือที่ดีและให้กำลังใจตลอดมาและขอบคุณน้องก๊วกไ้ สำหรับแผนที่

ขอขอบคุณพี่ต้อม เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา เจ้าหน้าที่ห้องสมุด และลุงเลิศ ที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอบคุณพี่ลูกเจียบสำหรับความรักและกำลังใจที่มีให้เสมอ

ขอบคุณเพื่อนๆ พยาบาลศิริราช สำหรับกำลังใจที่มีให้กันตลอด

ขอขอบคุณทุกท่านซึ่งไม่สามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมด ณ ที่นี้ ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อถนอมและคุณแม่ลำจวน ม่วงงาม ที่ให้ความรัก เลี้ยงดู อบรมสั่งสอน และสนับสนุนทุนทรัพย์ในการศึกษาเล่าเรียนแก่ผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบคุณพี่น้องและญาติๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

3937327 ENRD/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท ;

วท.ม. (เทคโนโลยีการวางแผนสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท)

คำสำคัญ : ป้างัย / สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช / เอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรส / ยาสูบ

จรรยา ม่วงงาม : ป้างัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร : กรณีศึกษา จังหวัดสุโขทัย (FACTORS AFFECTING PESTICIDES REMAINING IN TOBACCO AGRICULTURISTS' BLOOD : A CASE STUDY IN SUKHOTHAI PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : อัจฉราพร สังข์เพชร, Ph.D. , สุชาติ นวกวณษ์, วท.ม. , ศรีธยา สุจริตกุล, พบ.ม. 145 หน้า. ISBN 974-04-0187-2

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาป้างัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ โดยทำการศึกษาเกษตรกรที่ปลูกยาสูบในจังหวัดสุโขทัย จำนวน 200 คน ป้างัยที่ศึกษาได้แก่ ป้างัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม ป้างัยเกี่ยวกับลักษณะการใช้สารเคมี ป้างัยสุขภาพ ป้างัยความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและป้างัยพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและเจาะเลือดทดสอบกับกระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper) ที่อุณหภูมิ 25 ° เพื่อหาระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา คือ ร้อยละ, ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนสถิติวิเคราะห์ คือ ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-Square), การวิเคราะห์การถดถอย (ANOVA) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) โดยใช้สถิติทดสอบที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง คิดเป็นร้อยละ 51.0 รองลงมา มีระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัย, ปลอดภัยและปกติ ร้อยละ 21.5, 20.5 และ 7.0 ตามลำดับ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างป้างัยต่างๆกับระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร พบว่า ป้างัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร โดยดูจากระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ได้แก่ ภาวะโภชนาการ และระยะเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวัน โดยภาวะโภชนาการมีความสัมพันธ์เชิงลบกับระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับเอ็นไฮม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ส่วนป้างัยอื่นๆ ไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการจัดการอบรมหรือสัมมนาให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเน้นเกี่ยวกับอันตรายและผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี การป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง และควรมีการติดตามตรวจเลือด เพื่อประเมินผลการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรในพื้นที่ทุกๆ 3 เดือน

3937327 ENRD/M : MAJOR : TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL PLANNING FOR RURAL
DEVELOPMENT ; M.Sc. (TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL
PLANNING FOR RURAL DEVELOPMENT)

KEY WORDS : FACTORS / PESTICIDES / CHOLINESTERASE ENZYME / TOBACCO

JARIYA MOUMG-NGAM : FACTORS AFFECTING PESTICIDES REMAINING IN TOBACCO
AGRICULTURISTS' BLOOD : A CASE STUDY IN SUKHOTHAI PROVINCE. THESIS ADVISORS :
ACHARAPORN SUNGPETCH, Ph.D. SUCHART NAWAGAWONG, M.Sc. SARANYA
SUCHARITAKUT, M.S. 145 p. ISBN 974-04-0187-2

The purpose of this study is to determine the number of factors that can influence the level of pesticides residues in Tobacco agriculturists' blood. The sample group was selected from tobacco agriculturists located in Sukhothai province. The sample size was 200. The factors tested included : individual performances and socio-economic status, pesticides application patterns, health status, individual knowledge, and pesticides use behavior. These data were obtained from interview and observation in the study area. The measurement of cholinesterase was conducted at 25 °C using reactive paper. This test for the amount of cholinesterase was used as an indicator of pesticide residue in the blood. The statistical methods used for data analysis were : descriptive statistics (i.e. percentage, arithmetic mean, and standard deviation) : analytical statistics (i.e. Chi-square, ANOVA, and Stepwise Multiple Regression Analysis). The significance level was 0.05.

The results showed that 51.0% of agriculturists had a risky level of cholinesterase related to pesticide residues, while 21.5% , 20.5% , and 7.0% had level of cholinesterase that were not safe, safe, and normal , respectively. The relationship between the factors mentioned above and cholinesterase levels indicated that nutritional status and exposure time per day significantly affected a cholinesterase levels which corresponded to a persistence of pesticides in agriculturists' blood at a significant level of 0.05.

The study suggests that organizations involved in pesticides use should carefully consider about the knowledge and understanding of the suitable application of pesticides among agriculturists. Special training or seminars may be essential. Moreover, the levels of cholinesterase should be monitored and followed-up every 3 months.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
1.3 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	7
1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	7
1.5 สมมติฐานในการวิจัย.....	9
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
1.7 ขอบเขตในการวิจัย.....	9
1.8 คำจำกัดความในการวิจัย.....	10
2. ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	13
2.2 หลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง.....	17
2.3 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ.....	19
2.4 อันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	21
2.5 ผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	26
2.6 ยาสูบ.....	32
2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส.....	37
2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 พื้นที่ศึกษา.....	49
3.2 ประชากรเป้าหมาย.....	49
3.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....	51
3.4 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง.....	51
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
3.6 ขั้นตอนการศึกษาและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
4. ผลการศึกษา	
4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร.....	60
4.2 สภาพทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะปลูกและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในการเพาะปลูกยาสูบ.....	63
4.3 ข้อมูลภาวะสุขภาพและผลระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร.....	68
4.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร.....	75
4.5 พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร	
4.5.1 พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมี.....	78
4.5.2 พฤติกรรมขณะใช้สารเคมี.....	80
4.5.3 พฤติกรรมหลังใช้สารเคมี.....	83
4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวกับ ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	87
4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	96
4.8 ผลการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับการตกค้าง ของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร.....	106

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5. อภิปรายผลการศึกษา สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 อภิปรายผลการศึกษา.....	111
5.2 สรุปผลการศึกษา.....	117
5.3 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา.....	118
5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	119
บรรณานุกรม.....	120
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	127
ภาคผนวก ข.....	143
ประวัติผู้วิจัย.....	145

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทรายทางการเกษตร ระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2540.....	2
4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร.....	60
4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	64
4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ของเกษตรกร.....	68
4.4 ร้อยละเกษตรกรที่ตอบความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	75
4.5 จำนวนและร้อยละเกษตรกร จำแนกตามคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	78
4.6 ร้อยละของพฤติกรรมการปฏิบัติก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	79
4.7 จำนวนและร้อยละเกษตรกร จำแนกตามคะแนนพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมี...	79
4.8 ร้อยละของพฤติกรรมการปฏิบัติขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	80
4.9 จำนวนและร้อยละเกษตรกร จำแนกตามพฤติกรรมขณะใช้สารเคมี.....	83
4.10 ร้อยละของพฤติกรรมการปฏิบัติหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....	83
4.11 จำนวนและร้อยละเกษตรกร จำแนกตามคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมี...	85
4.12 จำนวนและร้อยละเกษตรกร จำแนกตามคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมี.....	86
4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ของเกษตรกร.....	87
4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร.....	88
4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) ของเพศชาย กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	89
4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) ของเพศหญิง กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	89
4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการแพ้สารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร.....	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างการผสมสารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร.....	91
4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ผสมกับระดับเอ็นไซม์ โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	92
4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลีน- เอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	93
4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลีน- เอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	94
4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ไขเมื่อแมลงคือยากับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร.....	95
4.23 ค่าเฉลี่ยของอายุของเกษตรกรจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร.....	96
4.24 ค่าเฉลี่ยของจำนวนพื้นที่ในการเพาะปลูกยาสูบจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	96
4.25 ค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อปีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ของเกษตรกร.....	97
4.26 ค่าเฉลี่ยของระยะห่างระหว่างบ้านกับไร่ยาสูบจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	98
4.27 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีจำแนกตามระดับ เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	98
4.28 ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่นจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	99
4.29 ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบ 1 รอบ จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	100
4.30 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นสารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบ 1 รอบ จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.31 ค่าเฉลี่ยของภาวะโภชนาการของเกษตรกรจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	102
4.32 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	103
4.33 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	103
4.34 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	104
4.35 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	105
4.36 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีจำแนกตาม ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร.....	105
4.37 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 13 ตัวแปร...	108
4.38 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 12 ตัวแปร กับระดับเอ็นไซม์โคลีน- เอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร โดยวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน.....	109

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
1.2 แผนที่จังหวัดสุโขทัย.....	50
1.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเลือดและตรวจหาเอ็นไอวี โคลิ้นเอสเตอเรสในเลือด.....	54
1.4 วิธีเก็บตัวอย่างเลือด.....	55



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศในช่วงหลายสิบปีที่ผ่านมา ทำให้ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว แต่การพัฒนาเหล่านี้ไม่ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเศรษฐกิจพื้นฐานทั้งระบบ ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศยังคงประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยเฉพาะเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับการระบาดของแมลงศัตรูพืช ทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง ส่งผลให้ราคาผลผลิตตกต่ำ ดังนั้นจึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีและวิทยาการสมัยใหม่เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนับว่าเป็นเทคโนโลยีอีกอย่างหนึ่งที่ได้ถูกนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และเป็นวิธีที่เกษตรกรนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง ใช้ง่าย เห็นผลชัดเจน และรวดเร็ว ถึงแม้ว่าวิธีการกำจัดศัตรูพืชจะมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น การควบคุมและกำจัดแมลงโดยวิธีกล การใช้ฮอร์โมน การทำหมันแมลง วิธีการใช้เขตกรรม การใช้พันธุ์ต้านทาน การใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ และการใช้เชื้อโรคในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ซึ่งในแต่ละวิธีการจะให้ผลดีในบางกรณีเท่านั้น แต่ยังมีปัญหาที่เกี่ยวกับการระบาดและทำลายของแมลงศัตรูพืชอีกหลายชนิดที่ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีดังกล่าว (สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, 2521) นอกจากนี้ในปัจจุบันยังได้มีการศึกษาค้นคว้าและผลิตสารเคมีป้องกันศัตรูพืชจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ซึ่งมีประสิทธิภาพและคุณสมบัติสลายตัวได้ง่าย มีพิษต่อผู้ใส่และสิ่งแวดล้อมน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามสารสกัดจากพืชนี้ยังมีการใช้อยู่ในวงจำกัด เนื่องจากสารสกัดเหล่านี้ยังมีราคาสูงเพราะวัตถุดิบในการผลิตหาได้ยาก เกษตรกรส่วนใหญ่จึงเลือกที่จะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารสังเคราะห์เนื่องจากราคาถูกกว่า (กรมควบคุมมลพิษ, 2539) ดังจะเห็นได้จากปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทรายทางการเกษตร (สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช) ระหว่างปี พ.ศ. 2530 – 2540 ในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ปริมาณ (ตัน) และมูลค่าการนำเข้า (ล้านบาท) วัตถุดิบทรายทางการเกษตร
(สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช) ระหว่างปี พ.ศ. 2530 - 2540

พ.ศ.	สารกำจัดแมลง*		สารกำจัดโรคพืช		สารกำจัดวัชพืช		สารอื่นๆ		รวม	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
2530	5,881	806	4,530	288	3,967	570	247	88	14,625	1,752
2531	7,050	1,180	4,362	350	5,596	822	205	67	17,213	2,419
2532	6,937	1,239	4,724	367	6,747	1,151	317	126	18,725	2,883
2533	7,176	1,500	2,800	311	8,272	1,512	346	137	18,594	3,460
2534	5,560	1,275	2,087	371	7,071	1,228	311	171	15,029	3,045
2535	6,098	1,425	3,513	441	8,450	1,707	418	208	18,479	3,781
2536	5,305	1,281	3,988	438	9,056	1,788	476	144	18,825	3,651
2537	5,252	1,178	4,885	534	9,554	1,705	640	203	20,331	3,549
2538	6,573	1,644	4,828	603	11,934	2,044	727	212	24,062	4,503
2539	6,608	1,776	4,446	616	14,041	2,444	446	87	25,541	4,923
2540	6,239	1,755	4,015	626	12,935	2,473	489	137	23,679	4,991

*สารกำจัดแมลง หมายถึง สารชีวอินทรีย์ สารรมควันพิษ และสารกำจัดไร

ที่มา : ฝ่ายวัตถุดิบพิษ กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร : 2541ก.

จากข้อมูลตารางที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าแนวโน้มการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของประเทศไทยในช่วง 10 ปี มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณและมูลค่าในการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปี พ.ศ. 2540 มีการนำเข้าจำนวน 23,679 ตัน คิดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 4,991 ล้านบาท ซึ่งในจำนวนนี้เป็นปริมาณสารกำจัดวัชพืชมากที่สุดถึง 12,935 ตัน หรือคิดเป็นมูลค่า 2,473 ล้านบาท รองลงมาได้แก่สารกำจัดแมลงมีปริมาณ 6,239 ตัน มูลค่า 1,755 ล้านบาท สารกำจัดโรคพืชปริมาณ 4,015 ตัน มูลค่า 626 ล้านบาท และสารอื่นๆ ปริมาณ 489 ตัน มูลค่า 137 ล้านบาท สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเกษตรส่วนใหญ่จะนำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยมีทั้งในรูปแบบของสารสำเร็จรูป และสารเทคนิคคอลล - เกรด (technical grade) ซึ่งเป็นสารที่มีความเข้มข้นสูงต้องนำมาผสมปรุงแต่งก่อนจึงจะนำไปใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้

ถึงแม้ว่าสารเคมีจากการสังเคราะห์จะมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช แต่เมื่อมีการใช้สารเคมีในปริมาณมากๆ โดยขาดความรู้ ความระมัดระวังและไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง รวมถึงการใช้โดยไม่ตระหนักถึงภัยอันตรายที่เกิดจากสารเคมี อาจก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบตามมาภายหลังได้ เช่น ปัญหาการดื้อยาจากการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีของแมลงศัตรูพืช ซึ่งจะทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณและความเข้มข้นของสารเคมีในการใช้ครั้งต่อไปหรือเปลี่ยนไปใช้สารเคมีชนิดใหม่ที่มีพิษรุนแรงกว่าเดิม ปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชชนิดใหม่จากการที่ศัตรูธรรมชาติถูกทำลายไป การเกิดความไม่สมดุลของระบบนิเวศ รวมทั้งปัญหาการตกค้างของสารเคมีในพืช สัตว์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในขณะนี้ เช่น ปัญหาการตกค้างของสารเคมีในดินจากการเกษตร ก่อให้เกิดมลพิษในดินและมีการเคลื่อนย้ายสารพิษจากดินไปสู่แหล่งน้ำต่างๆ จากการชะล้างโดยน้ำฝนหรือพัดพาไปกับกระแสน้ำ จากนั้นเกิดการถ่ายทอดสารพิษเหล่านี้เข้าสู่สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ และสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์โดยผ่านทางห่วงโซ่อาหาร จากการศึกษาของ Matsumaru และคณะ (1972) พบว่าปริมาณสารพิษจะถูกถ่ายทอดและเพิ่มปริมาณมากขึ้นตามลำดับขั้นในห่วงโซ่อาหาร

ส่วนปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อมนั้น มีรายงานของกรมวิชาการเกษตร(2540) ซึ่งได้ติดตามตรวจสอบสารพิษตกค้างในน้ำและดินตะกอนในปี พ.ศ. 2537-2540 ในลุ่มน้ำบางปะกง ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ลุ่มน้ำคลองแยกและลุ่มน้ำแม่กลอง พบว่าลุ่มน้ำเจ้าพระยาและคลองแยกมีชนิดและปริมาณสารพิษปนเปื้อนมากกว่าแหล่งน้ำอื่นๆ โดยสารพิษที่พบส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและออร์กาโนฟอสเฟต และจากผลสำรวจการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรของกรมควบคุมมลพิษในปี พ.ศ. 2539 พบว่า พื้นที่ในภาคเหนือที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของจังหวัดเชียงใหม่ น่าน และตาก มีสารเคมีตกค้างในดินเกินค่ามาตรฐาน นอกจากนี้ในแหล่งน้ำและดินตะกอนในพื้นที่ดังกล่าวมีสารเคมีตกค้างอยู่เช่นกัน(กรมควบคุมมลพิษ,2539) ส่วนการสำรวจสารเคมีตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรในปี 2522 - 2540 พบว่า มีการสะสมและตกค้างของสารพิษในอาหาร เช่น ข้าว พืช ผัก ผลไม้ รวมทั้งเนื้อสัตว์และน้ำมันพืช ซึ่งบางชนิดมีสารพิษตกค้างอยู่เกินค่าความปลอดภัย

นอกจากนี้ปัญหาพิษของสารเคมีที่มีต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรซึ่งเป็นผู้สัมผัสกับสารเคมีโดยตรง นับเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน จากข้อมูลของกองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ในปี พ.ศ. 2539 มีจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคจากการประกอบอาชีพ 3,436 ราย ส่วนใหญ่เป็นโรคพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชถึง 3,196 ราย (ร้อยละ 93.02) ที่เหลือเป็นโรคพิษจากสารปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์น้ำมัน 73 ราย

(ร้อยละ 2.3) พืชจากโลหะหนัก เช่น แมงกานีส โปรทและสารหนู 54 ราย (ร้อยละ 1.69) พืชจากแก๊สและไอระเหย 44 ราย (ร้อยละ 1.38) ซิลิโคสิส 32 ราย (ร้อยละ 1.0) และพืชจากสารตะกั่ว 29 ราย (ร้อยละ 0.9) (กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2540)

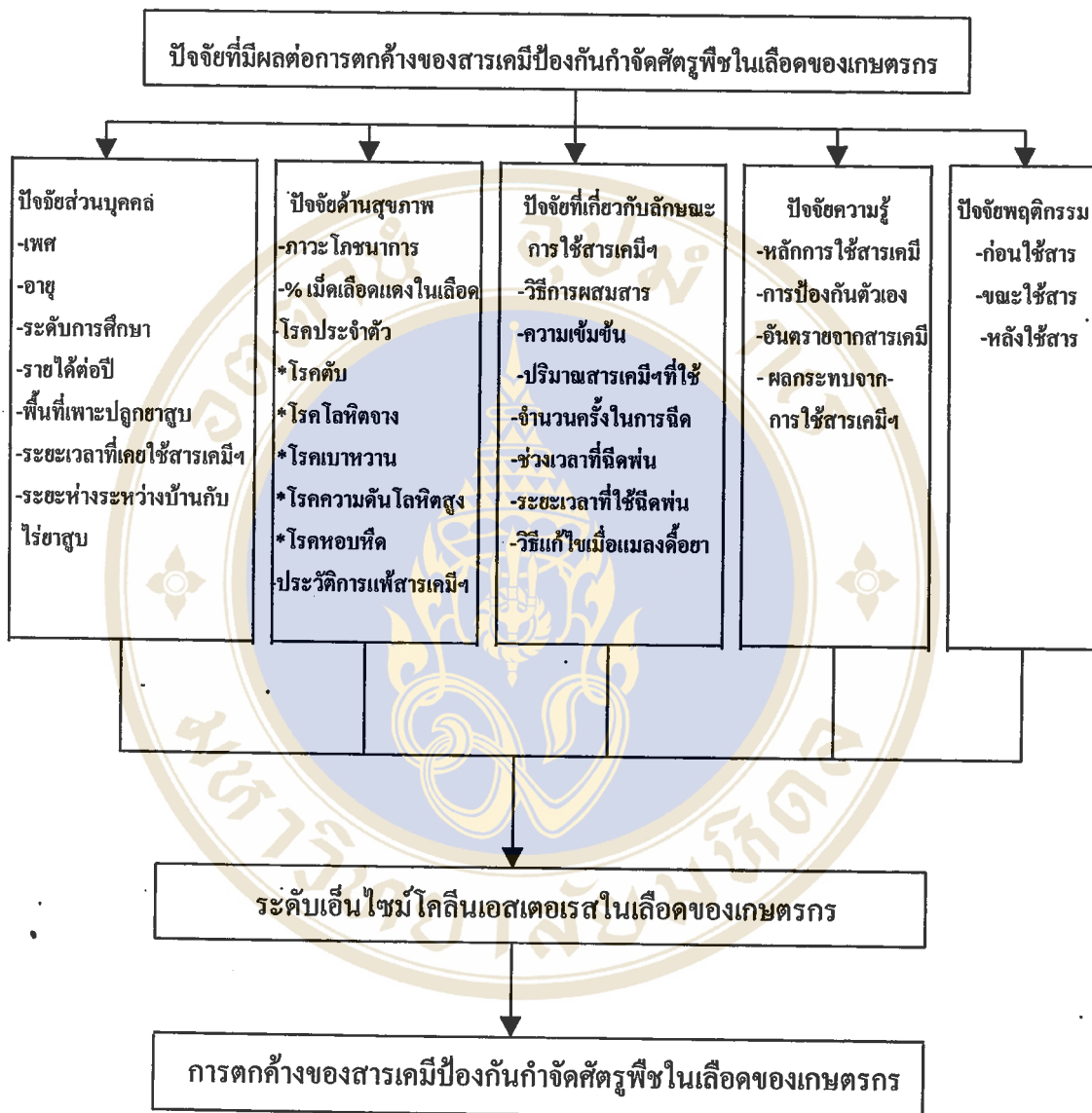
ในปี พ.ศ. 2540 กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ซึ่งระดับเอ็นไซม์ดังกล่าวจะเป็นดัชนีชี้ให้เห็นถึงปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในร่างกายของเกษตรกรว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยหรือไม่ และมีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่ได้รับการตรวจเลือด 563,354 คน มีผลการตรวจเลือดอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ปลอดภัยและมีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงถึง 103,517 คน คิดเป็นร้อยละ 18.38 ของผู้ที่ได้รับการตรวจทั้งหมด หากเปรียบเทียบกับผลการตรวจเลือดของเกษตรกรทั่วประเทศจำนวน 463,142 คน ในปี พ.ศ. 2538 พบว่ามีผู้ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ปลอดภัยและเสี่ยงต่อการเกิดพิษจำนวน 85,140 คน คิดเป็นร้อยละ 18 ของผู้ที่ได้รับการตรวจ (กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2540)

สำหรับพื้นที่ที่มีสถิติผู้ป่วยจากการได้รับสารเคมีทางการเกษตรสูงสุด 10 อันดับแรกในปี พ.ศ. 2539 ได้แก่ กำแพงเพชร (559 ราย) นครสวรรค์(444 ราย) สุโขทัย (175 ราย) นครราชสีมา(175 ราย) นครปฐม (169 ราย) สุพรรณบุรี (135 ราย) พิจิตร (122 ราย) พิจิตร (103 ราย) ปทุมธานี (79 ราย) และเลย (67 ราย) (กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข, 2539)

จากข้อมูลเบื้องต้นจะเห็นได้ว่าจังหวัดสุโขทัยเป็นจังหวัดที่มีสถิติผู้ป่วยจากการได้รับสารเคมีทางการเกษตรสูงเป็นอันดับ 3 ของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2540 พบว่าจังหวัดสุโขทัยมีเกษตรกรที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงและไม่ปลอดภัยสูงสุด (กองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2540) เกษตรกรเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรชาวไร่ยาสูบ (สมศักดิ์ ทรงวุฒิ, 2541) ยาสูบพันธุ์ที่มีการเพาะปลูกในจังหวัดสุโขทัยคือยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์ โดยจังหวัดสุโขทัยเป็นจังหวัดเป้าหมายในการขยายพื้นที่เพาะปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2517 (ธรรมบุญ ฤทธิมณี , 2526) จากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์ในปี พ.ศ. 2538 ,2539 และ2540 มีพื้นที่เพาะปลูก 27,696 ไร่ , 35,838 ไร่ และ 41,129 ไร่ ตามลำดับ จำนวนชาวไร่ปี พ.ศ. 2539 และ พ.ศ. 2540 มีจำนวน 6,442 รายและ 8,593 รายตามลำดับ (สำนักงานสรรพสามิต จังหวัดสุโขทัย, 2540) ยาสูบเป็นพืชที่มีการใช้สารฆ่าแมลงเป็นจำนวนมาก ซึ่ง สุวัฒน์ รวยอารีย์ (2535) ได้ทำการทดลองพ่นสารกำจัดศัตรูพืช พบว่า ช่วงแรกต้องพ่นทุก 7 วัน แต่ต่อมาต้องพ่นทุก 5 วัน ซึ่งจะต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ จึงจะได้ผลดี ดังนั้นเกษตรกรที่ปลูกยาสูบจึงมีโอกาสเสี่ยงสูงต่อการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมาก และจาก

ผลสำรวจการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบในจังหวัดลพบุรีและเพชรบูรณ์ 58 ครัวเรือน พบว่า สารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตถึง ร้อยละ 52.88 รองลงมาคือกลุ่มคาร์บาเมต คิดเป็นร้อยละ 16.56 กลุ่มออร์กาโนคลอรีนคิดเป็นร้อยละ 14.09 และกลุ่มไพรีทรอยด์ คิดเป็นร้อยละ 11.77 (เลกิงศักดิ์ วีระวุฒิ และ อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์ , 2540) จะเห็นได้ว่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของยาสูบนั้นมีหลายกลุ่มด้วยกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นมีพิษต่อร่างกายมนุษย์แตกต่างกัน ปัจจุบันสารเคมีในกลุ่มออร์กาโนคลอรีนมีการใช้ลดน้อยลงและมีสารบางตัวในกลุ่มนี้ยกเลิกไม่ให้มีการนำมาใช้อีกเช่น ดีดีที เนื่องจากดีดีทีมีความคงทน สลายตัวได้ช้า และตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน แต่ยังมีกลุ่มพอสต้าและเกษตรกรบางกลุ่มลักลอบขายและใช้อยู่ สารเคมีกลุ่มที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันคือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ ในพื้นที่อำเภอเมืองและอำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถบอกถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร อันจะนำมาซึ่งแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหายาจากการใช้สารเคมีในการเกษตร อีกทั้งยังสามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานกำหนดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนส่งเสริมและให้ความรู้เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องต่อไป

1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.3 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ
2. เพื่อศึกษาระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ โดยใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัด
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบกับปัจจัยต่างๆ
4. เพื่อเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเกษตรแก่เกษตรกร

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่
ปัจจัยส่วนบุคคล

1. เพศ
2. อายุ
3. ระดับการศึกษา
4. รายได้ต่อปี
5. พื้นที่เพาะปลูกยาสูบ
6. ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
7. ระยะห่างระหว่างบ้านกับไร่ยาสูบ

ปัจจัยด้านสุขภาพ

1. ภาวะโภชนาการ
2. เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct)
3. โรคประจำตัว (โรคตับ โรคโลหิตจาง โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหอบหืด)
4. ประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. วิธีการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
2. ความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้
3. ปริมาณสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น
4. จำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีต่อฤดูกาลเพาะปลูก
5. ช่วงเวลาที่ฉีดพ่นสารเคมี
6. ระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่นในแต่ละวัน
7. วิธีการแก้ไขเมื่อแมลงคือยา

ปัจจัยด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมี

1. หลักการใช้สารเคมีที่ถูกต้องและการป้องกันตัวเองในการใช้สารเคมี
2. พิษภัยและอันตรายจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมี

พฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองของเกษตรกร

- ก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- ขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- หลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

1.5 สมมติฐานในการวิจัย

1. ปัจจัยส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม ปัจจัยด้านสุขภาพ ปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะการใช้สารเคมี ปัจจัยความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีและปัจจัยพฤติกรรมการใช้สารเคมี มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร
2. ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์กับระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรและสามารถใช้เป็นข้อบ่งชี้ถึงการมี การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในร่างกายได้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร
2. ผลการศึกษาวิจัยที่ได้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ และปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกวิธี และช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.7 ขอบเขตในการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้จำกัดพื้นที่ศึกษาเฉพาะอำเภอเมือง อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์มากที่สุดในประเทศไทย โดยทำการศึกษาเกษตรกรที่ปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์
2. ชนิดของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต

1.8 คำจำกัดความในการวิจัย

“การตรวจคัดกรอง” หมายถึง การตรวจเลือดของเกษตรกรเพื่อหาระดับสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตในเลือด

“เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส” หมายถึง เอ็นไซม์ที่มีหน้าที่ในการทำลายสาร acetylcholine แต่เมื่อร่างกายได้รับสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตหรือคาร์บาเมตบางตัว สารเหล่านี้จะไปรวมตัวและยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เอ็นไซม์นี้ไม่สามารถไปทำลายสาร acetylcholine เมื่อมีการสะสมของสาร acetylcholine มากขึ้น ก็จะทำให้มีการส่งกระแสความรู้สึกติดต่อกันโดยไม่มีการหยุด กล้ามเนื้อจะเกิดการกระตุกตลอดเวลา ทำให้เป็นอัมพาตและตายในที่สุด ถ้าไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องและทันที่

“ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส” หมายถึง ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัมของเกษตรกร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีป้องกันศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในเลือดของเกษตรกร โดยทำการตรวจวัดด้วยกระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive paper) ซึ่งแบ่งระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ออกเป็น 4 ระดับ คือ

ระดับ 0 หมายถึง ปกติ คือ มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 100 หน่วยต่อเลือด 1 มิลลิลิตรขึ้นไป

ระดับ 1 หมายถึง ปกติถึง หมายความว่า มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ 87.5 - 99.9 หน่วยต่อเลือด 1 มิลลิลิตร

ระดับ 2 หมายถึง มีความเสี่ยง คือ มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส เท่ากับ 75 - 87.4 หน่วยต่อเลือด 1 มิลลิลิตร

ระดับ 3 หมายถึง ไม่ปกติถึง หมายความว่า มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสต่ำกว่า 75 หน่วยต่อเลือด 1 มิลลิลิตร

“ภาวะโภชนาการ” หมายถึงการประเมินภาวะโภชนาการของบุคคลโดยการตรวจวัดการเจริญเติบโตของร่างกาย โดยเทียบน้ำหนักต่อส่วนสูงเป็นเมตรยกกำลังสอง (W/H^2) โดยคำนึงถึงความจริงที่ว่าความสูงเป็นเส้นตรงและน้ำหนักเป็นปริมาณ ในการศึกษานี้ใช้ Body Mass Index (BMI) เป็นตัวชี้วัด แบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

น้อยกว่า 19	หมายถึง	ภาวะโภชนาการต่ำกว่าปกติ
19 - 25	หมายถึง	ภาวะโภชนาการปกติ
มากกว่า 25 ถึง 30	หมายถึง	ภาวะโภชนาการเกิน
มากกว่า 30	หมายถึง	ภาวะโภชนาการสูงกว่าปกติ

“Hematocrit” หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของเซลล์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct)
โดยปกติระดับ Hematocrit ของผู้ชาย จะอยู่ในช่วง 42-52 %
Hematocrit ของผู้หญิง จะอยู่ในช่วง 37-47 %

“โรคประจำตัว” หมายถึง โรคที่เกษตรกรเป็นอยู่และโรคเหล่านี้ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์แล้ว เช่น โรคตับ โรคโลหิตจาง โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหอบหืด เป็นต้น

“อาการแพ้สารเคมี” หมายถึง อาการหรือกลุ่มอาการที่แสดงออกขณะใช้สารเคมีหรือภายหลังได้รับสารเคมี เช่น ปวดศีรษะ ตาตาเยียน เวียนศีรษะ หน้ามืด วิงเวียน คลื่นไส้ อาเจียน ตามัว มีผื่น หรือมีอาการอักเสบของผิวหนัง เป็นต้น

“ฉลาก” หมายถึง รายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุมีพิษ เช่น ชื่อสารออกฤทธิ์ ส่วนผสม รวมทั้งวิธีการใช้และรายละเอียดอื่นๆ ที่ติดอยู่กับภาชนะบรรจุวัตถุมีพิษ

“ปริมาณการใช้สารเคมี” หมายถึง จำนวนหรือปริมาณของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ฉีดพ่นต่อวัน

“ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช” หมายถึง จำนวนปีที่เกษตรกรเคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ

“ความถี่ในการเพาะปลูก” หมายถึง จำนวนครั้งที่เกษตรกรปลูกยาสูบในระยะเวลา 1 ปี

“จำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมี” หมายถึง จำนวนครั้งที่เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีต่อฤดูกาลเพาะปลูกยาสูบ 1 รอบ

“พฤติกรรมการใช้สารเคมี” หมายถึง การปฏิบัติของเกษตรกรก่อนที่จะใช้สารเคมี ขณะใช้สารเคมีและหลังการใช้สารเคมี

“พฤติกรรมก่อนใช้สารเคมี” หมายถึง การปฏิบัติของเกษตรกรก่อนที่จะใช้สารเคมี เช่น การเลือกชนิด/ประเภทของสารเคมีที่ใช้ให้ตรงกับชนิดหรือโรคของพืช การอ่านคำแนะนำการใช้จากฉลาก การตรวจเช็คอุปกรณ์ฉีดพ่นก่อนใช้ เป็นต้น

“พฤติกรรมขณะใช้สารเคมี” หมายถึง การปฏิบัติของเกษตรกรขณะผสมสารเคมีและขณะฉีดพ่น เช่น การผสมสารเคมี การป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมี การกำจัดสารเคมีที่หกหรือสารเคมีที่เหลือจากการฉีดพ่นในแต่ละครั้ง เป็นต้น

“พฤติกรรมหลังใช้สารเคมี” หมายถึง การปฏิบัติของเกษตรกรหลังจากใช้สารเคมีแล้ว เช่น การทำความสะอาดร่างกาย เสื้อผ้าและอุปกรณ์ การกำจัดทำลายภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีทั้งหมดแล้ว เป็นต้น

• “สารเทคนิคคอล-เกรด” หมายถึง สารที่มีความเข้มข้นสูงต้องนำมาผสมปรุงแต่งก่อนจึงจะนำไปใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้

บทที่ 2

บททวนวรรณกรรม

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ : กรณีศึกษา อำเภอเมืองและอำเภอสรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย ได้อาศัยแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและรายงานที่เกี่ยวข้อง มาใช้เป็นแนวทางในการวิจัย โดยแบ่งเป็นหัวข้อสำคัญได้ดังนี้

- 2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 2.2 หลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง
- 2.3 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4 อันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 2.5 ผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 2.6 ยาสูบ
- 2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส
- 2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นวิธีการที่มนุษย์คิดขึ้น ได้แก่ การปฏิบัติต่างๆในการปลูกและดูแลรักษาพืช ซึ่งมีการพัฒนาปรับปรุงให้เหมาะสมเพื่อการควบคุมศัตรูพืชที่ธรรมชาติไม่สามารถควบคุมได้ (เทอดไทย ทิพย์ศิริโรเวฐน์และคณะ, 2538) นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจนเป็นที่รู้จักและให้ผลดี มีการใช้อย่างกว้างขวางและมีบทบาทสำคัญมากในการควบคุมศัตรูพืชในปัจจุบัน ซึ่งมีสารฆ่าแมลงมากกว่า 1,500 ชนิด และอยู่ในรูปสารต่างๆ ไม่ต่ำกว่า 35,000 สูตร (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2538:24) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูที่นำเข้ามา 2 ลักษณะ คือ สารเทคนิคคอลเกรด (technical - grade) และสารสำเร็จรูป

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (pesticides) มีผู้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารที่นำมาใช้ประโยชน์เพื่อฆ่า ทำลาย ป้องกัน ควบคุม หรือทำให้เกิดอาการผิดปกติต่อศัตรูพืช นอกจากนี้ยังรวมถึงสารที่นำมาใช้ล่อ (attract) ไล่ (repel) และควบคุมการเจริญเติบโตของศัตรูพืช (อุดม เชมณี และคณะ, 2531 : 1) หรือหมายถึง สารเคมี วัตถุมีพิษที่ได้มาจากธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นมา โดยมนุษย์นำมาใช้กำจัด ทำลาย ควบคุม และป้องกันสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่เป็นศัตรูพืช และมารบกวนชีวิต หรือเบียดเบียนความเป็นอยู่ของมนุษย์และสัตว์เลี้ยง เช่น เชื้อโรค ปาราสิต แมลงวัน ยุง แมลงสาบ หนู วัชพืช ศัตรูพืช ซึ่งนำพาโรคภัยไข้เจ็บร้ายแรงมาสู่มนุษย์ และทำความเสียหายต่อพืชผักที่เป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ (จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก, 2537 : 84) หรือในทางกฎหมายและภาษาราชการไทย ใช้เรียกว่า สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือวัตถุมีพิษทางการเกษตร หรือสารอันตราย ซึ่งความหมายต่างๆ ดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารที่พัฒนาและนำมาใช้ในการกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีการต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมผลผลิตทางการเกษตร ให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้นและมีความเสียหายน้อยลง

2.1.1 การจำแนกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Classification)

กรมส่งเสริมการเกษตร (2533:1-2) แบ่งสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชออกเป็นประเภทและกลุ่มต่างๆ ได้ดังนี้

2.1.1.1 จำแนกตามชนิดของศัตรูพืชที่ถูกควบคุม ศัตรูพืชในที่นี้หมายถึง สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่ทำลายและก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชที่ปลูก ซึ่งประกอบด้วยแมลง เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ วัชพืช ไร นก หนู เป็นต้น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้น ประกอบด้วย

- 1) สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมแมลงหรือสัตว์ที่ใกล้เคียงกับแมลง เช่น เห็บและแมงมุม
- 2) สารเคมีป้องกันกำจัดไร เป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมไรศัตรูพืช
- 3) สารเคมีป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอย เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าไส้เดือนฝอย
- 4) สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมหรือยับยั้งการทำลายของเชื้อรา
- 5) สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อแบคทีเรีย เป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมเชื้อแบคทีเรีย
- 6) สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช เป็นสารเคมีที่ใช้ควบคุมวัชพืชหรือพืชที่เราไม่ต้องการ

- 7) สารเคมีกำจัดหนู เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าหนู
- 8) สารเคมีป้องกันกำจัดนก เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าหรือขับไล่คน
- 9) สารเคมีป้องกันกำจัดปลา เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าปลา
- 10) สารทำลายหอย เช่น หอยทาก
- 11) สารเคมีที่ป้องกันกำจัดสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เป็นสารเคมีที่ใช้ฆ่าสัตว์

มีกระดูกสันหลัง เช่น กระจาด กระจอก กระจเต บ้าง และสัตว์ป่าอื่นๆ เป็นต้น

2.1.1.2 จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมี ได้เป็น 4 กลุ่มด้วยกัน คือ (เกรียงไกร จำเริญมา, 2538 : 59-61)

1. กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate insecticides) เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์ที่ทำลายแมลงโดยการสัมผัส ดูดซึมและรม มีกลไกการออกฤทธิ์ (mode of action) ไปยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์อะซีทิลโคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase) ซึ่งเป็นเอ็นไซม์ที่มีความสำคัญในการทำงานของระบบประสาทมีผลทำให้สารเคมีที่มีอยู่ในระบบประสาท ซึ่งมีหน้าที่ในการส่งสัญญาณทางประสาทหรือที่เรียกว่า อะซีทิลโคลีน (Acetylcholine) ที่เซลล์ประสาทปล่อยออกมา ไม่ถูกสลายตัวด้วยน้ำได้อย่างปกติทำให้เกิดการค้าง หากการค้างมีปริมาณน้อยๆ จะมีฤทธิ์กระตุ้น แต่เมื่อปริมาณมากจะออกฤทธิ์ทำลายทำให้เป็นอัมพาตและนำไปสู่ความตาย ตัวอย่างสารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ได้แก่ พาราไธรอน หรือมีชื่อทางการค้าว่า โฟลิคอน-อี 605 มาลาไธออน

2. กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate insecticides) เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่มีคุณสมบัติของกลไกการออกฤทธิ์ใกล้เคียงกับกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต โดยจะออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์อะซีทิลโคลีนเอสเตอเรสแบบที่กลับเป็นปกติได้ (reversible) โดยระยะเวลาการออกฤทธิ์สั้นมาก ในขณะที่เดียวกันสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มนี้จะสลายตัวได้รวดเร็วทำให้ลดความเป็นพิษได้อีกทางหนึ่ง ตัวอย่างของสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงกลุ่มนี้ได้แก่ คาร์บิล มีโรมิล

3. กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) ได้แก่ ดีดีที (Dichlorodiphenyl-Trichloroethane) เป็นตัวแทนที่เรารู้จักกันดีและนิยมแพร่หลายมานาน เนื่องจากได้ผลดีและราคาถูก หลังจากได้พบว่า ดีดีทีมีความคงทน สลายตัวได้ช้า เกิดการสะสมอยู่ในสภาพแวดล้อมในปริมาณที่เพิ่มขึ้น (พาลาถ สิงหเสนี, 2528) ความนิยมใช้จึงลดลงและหลายประเทศ เช่น สหภาพยุโรป รวมทั้งประเทศไทยได้ประกาศห้ามใช้อย่างเด็ดขาด (กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2537) นอกจากดีดีทีแล้วยังมีสารอื่นในกลุ่มนี้ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการกำจัดแมลงอีกมากมาย เช่น เอ็นโดซัลแฟน

คลอโรเดน เป็นต้น สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนจะออกฤทธิ์ทำลายแมลงโดยการสัมผัสและกินตาย นิยมนำมาใช้กำจัดแมลงที่อยู่ในดิน เช่น ปลวก สำหรับกลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่จากการศึกษาพบว่าดีทรีบกววนการผ่านของ Na และ K ที่เมมเบรนของแอกซอน (axon) โดยเฉพาะขัดขวางการผ่านของ K เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใน permeability ของเมมเบรนของแอกซอน

4. กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroids) เป็นสารสังเคราะห์ที่พัฒนามาจากการค้นพบไพรีทรินที่สกัดมาจากพืชประเภทเบญจมาศ ไพรีทรอยด์เป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีโครงสร้างเลียนแบบสารไพรีทริน มีคุณสมบัติในการฆ่าแมลงเช่นเดียวกัน แต่มีประสิทธิภาพสูงกว่าและปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม กลไกการออกฤทธิ์ สารไพรีทรอยด์จะรบกวนระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous system) และระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral nerve system) ตัวอย่างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มนี้ได้แก่ ไซฟลูทริน

2.1.2 รูปแบบของยาฆ่าแมลง

ในประเทศไทยได้มีการใช้ยาฆ่าแมลงหลายรูปแบบด้วยกัน กรมวิชาการเกษตร (2537) ปรณัฐเมธาธิราชกุลและ โกมล ศิวะบรร (2526) ได้อธิบายรูปแบบของยาฆ่าแมลงไว้ ดังนี้

1. แบบผงผสมน้ำ (Water disperible powder) ยาฆ่าศัตรูพืชแบบนี้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ สารออกฤทธิ์ สารพาหะ หรือสารที่ทำให้เจือจาง (dilute) ซึ่งได้แก่ ผงดินขาว แป้งฝุ่น หรือสารอื่นที่เหมาะสม นอกจากนี้แล้วยังมีสารช่วยในการเกาะพื้นผิว เช่น สารช่วยทำให้ใบพืชเปียกง่ายขึ้น สารช่วยในการกระจายตัว ยาฆ่าศัตรูพืชชนิดนี้ปรุงจากส่วนผสมที่ได้รับการบดละเอียดมาก

2. แบบน้ำมัน (Emulsifiable concentrate) สารพิษชนิดนี้ประกอบด้วยส่วนผสมของสารออกฤทธิ์ ในตัวทำละลายซึ่งไม่สามารถเข้ากับน้ำได้ (nonwater miscible solvents) ต่อมาก็เติมสารที่ทำให้เกาะตัว เพื่อให้สารพิษผสมน้ำได้และยังช่วยให้สามารถเกาะใบพืชหรือติดผนังของแมลงได้ดี

3. แบบน้ำเข้มข้น (Solution concentrate) รูปลักษณะ โดยทั่วไปคล้ายน้ำมันและมักจะจัดรวมอยู่ในรูปแบบเดียวกัน อย่างไรก็ตามแบบน้ำเข้มข้นนี้ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์และตัวทำละลายที่ผสมน้ำได้ ไม่มีสารที่ทำให้เกาะตัว (emulsifier) ดังนั้นเวลาผสมน้ำแล้วส่วนผสมจะไม่มีสีขาวขุ่นและมักไม่มีกลิ่นน้ำมันแบบเช่นน้ำมันทั่วไป การผลิตอาจจะผสมสารช่วยเกาะพื้นผิวซึ่งจะช่วยให้สารเปียกใบพืชและแมลงได้ดีขึ้น

4. **แบบน้ำเข้มข้นแขวนลอย (Suspension concentrate)** สารพิษแบบนี้ทำโดยบดสารออกฤทธิ์กับสารพาหะ เช่น ผงดินขาว แล้วนำส่วนผสมที่ไม่ออกฤทธิ์เช่นน้ำมาผสม ก็จะได้สารพิษแบบเข้มข้นซึ่งมีลักษณะคล้ายกับยาฆ่าศัตรูพืชแบบผสมน้ำนำมาใส่น้ำลงไปเล็กน้อยแล้วคนให้เข้ากัน ยาฆ่าศัตรูพืชแบบนี้ใช้สะดวกและละลายน้ำได้ดีกว่าแบบผสมน้ำ อาจมีการใส่สารช่วยทำให้การผสมน้ำดีขึ้นทำให้ไม่ตกตะกอนง่าย

5. **แบบผงละลายน้ำ (Water soluble powder)** สารพิษแบบนี้ผลิตออกมาในรูปเม็ดหรือเกล็ดสามารถละลายน้ำได้ทันที ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ที่ละลายน้ำได้เป็นผงหรือเกล็ดเล็กๆ อาจเติมสารช่วยเกาะพื้นผิวเพื่อช่วยให้สารเปียกใบพืชได้ดีขึ้น หรืออาจมีสารบางชนิดผสมเพื่อช่วยในการจับให้เป็นก้อน สารพิษชนิดนี้จะละลายน้ำได้ทันทีและไม่ตกตะกอนแต่เมื่อเก็บไว้นานๆ ถูกความชื้น มักจะจับตัวเป็นก้อนแข็งยากแก่การตักตวง

6. **แบบผงฝุ่น (Dust)** เป็นแบบที่ผลิตออกมาโดยการนำสารออกฤทธิ์มาบดให้ละเอียด และผสมกับผงของสารไม่ออกฤทธิ์อื่นๆ เช่น ผงทัลก์ (talc) และเบนโทไนท์ (bentonite) ซึ่งส่วนผสมเหล่านี้จะช่วยเป็นสารพาหะหรือทำให้เจือจางลงมีเปอร์เซ็นต์ของสารออกฤทธิ์ต่ำ สารแบบนี้สามารถใช้กับเครื่องพ่นได้โดยทันที ส่วนมากใช้ในแหล่งที่ขาดแคลนน้ำ เวลาใช้มักมีการฟุ้งกระจายก่อให้เกิดปัญหาต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมได้ง่าย ข้อเสียอีกประการหนึ่งคือ การเก็บและการขนส่งต้องใช้ในปริมาณมากกว่าปกติเนื่องจากมีความเข้มข้นต่ำ

7. **แบบเม็ด (Granule)** โดยทั่วไปแล้วสารพิษแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับผงแตกต่างกันตรงที่มีขนาดใหญ่กว่า มีส่วนประกอบได้แก่ สารออกฤทธิ์และสารพาหะไปเคลือบกับเม็ดของสารพิษที่ไม่ออกฤทธิ์ เช่น ทรายหรือวัสดุอื่นๆ บางชนิดอาจจะเคลือบผิวนอกของเม็ดอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันอันตรายแบบเม็ดนี้ สามารถใช้ได้ทันทีโดยใส่ทางดินเท่านั้น อาจจะใส่ระหว่างร่องคลุกกับดินหรือรองกันหลุมเป็นต้น

2.2 หลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง

เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอย่างผิดๆ กันมาก ก่อให้เกิดปัญหาแมลงดื้อต่อสารเคมี ทำให้เกษตรกรต้องเสียเงินจำนวนมากในการสั่งซื้อสารเคมี เพื่อใช้ฆ่าแมลงให้ตายทั้งๆ ที่เมื่อก่อนนี้ใช้เพียงปริมาณเล็กน้อยแมลงก็ตายแล้ว ดังนั้นเราจึงต้องใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย คือ(กระทรวงสาธารณสุข,มปป :23-24)

2.2.1 ใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ถูกกับชนิดของแมลง ก่อนที่จะใช้สารเคมีควรทราบว่าแมลงที่เป็นศัตรูพืชนั้นเป็นชนิดใด ต้องปรึกษาเจ้าหน้าที่เกษตร เมื่อทราบชนิดของแมลงแล้วจะได้คัดเลือกสารเคมีให้ถูกกับชนิดของแมลงนั้นต่อไป เพราะการฉีดพ่นสารเคมีที่ไม่เหมาะสมกับแมลงนั้น นอกจากเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายแล้ว ยังไม่เป็นการกำจัดศัตรูพืชอีกด้วย ซึ่งแมลงแต่ละชนิดก็จะเหมาะสมกับสารเคมีที่แตกต่างกันออกไปด้วย

1) แมลงชนิดปากดูด เช่น มวน เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน ฯลฯ มีการเคลื่อนไหวช้า ให้เลือกใช้สารเคมีประเภทดูดซึมและประเภทถูกตัวตาย มีฤทธิ์ตกค้างสั้นได้แก่ พวงออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต

2) แมลงชนิดปากกัด แมลงทำลายเนื้อไม้และเปลือกไม้ แมลงทำลายรากไม้และอยู่ในดิน ควรเลือกประเภทถูกตัวตายหรือกินตายมีฤทธิ์ตกค้างนาน ใช้ตกดินได้ ได้แก่ พวงออร์กาโนคลอรีน

3) แมลงที่เจาะลำต้นไม้ดอกและฝ้าย หรือพืชผลที่เก็บกินในระยะเวลาอันสั้น ควรใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตาย หรือสารเคมีดูดซึมมีฤทธิ์ตกค้างนาน ได้แก่ สารเคมีพวงคาร์บาเมต และพวงออร์กาโนฟอสเฟตบางชนิด

แมลงที่ชอบวางไข่ในเนื้อผัก เลือกใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตายและทั้งฤทธิ์ตกค้างนาน แต่ทั้งนี้ต้องทิ้งระยะไว้ก่อนเก็บเกี่ยวนานพอสมควร

2.2.2 ใช้ให้ถูกขนาดและถูกวิธี ปัจจุบันได้มีการผลิตสารเคมีกำจัดแมลงออกมาหลายชนิดซึ่งมีสรรพคุณและวิธีใช้แตกต่างกัน การที่จะใช้สารเคมีให้ได้ผลดีที่สุด จำเป็นจะต้องอ่านฉลากที่ติดมากับสารเคมีนั้นก่อนใช้เสมอ โดยมากถ้าเป็นผงจะต้องนำมาละลายหรือน้ำมันก่อนจึงจะนำไปฉีดบนผัก สารเคมีชนิดดูดซึมมักจะออกมาในรูปเม็ด วิธีใช้ต้องโปรยลงบนดิน บางชนิดก็ให้ผสมกับปุ๋ยก่อนโปรยลงดิน สารเคมีบางชนิดถ้านำมาผสมกันจะเสริมฤทธิ์กันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่บางชนิดนำมาผสมกันไม่ได้ เพราะจะเกิดการทำลายฤทธิ์กันเอง ทำให้ไม่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลง ความเข้มข้นในการผสมนั้นสำคัญมาก เพราะถ้าผสมอ่อนไปจะไม่มีผลในการฆ่าแมลงและทำให้แมลงเกิดการดื้อยา รวมทั้งทำให้สิ้นเปลืองเงินในการซื้อสารเคมี เป็นจำนวนมากอีกด้วย

2.2.3 เวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง ควรจะกระทำในตอนเช้าและเย็นเพราะตอนเช้ามืดน้ำค้างเกาะอยู่บนใบพืชทั่วไป ถ้าจะฉีดพ่นสารเคมีชนิดผงก็จะจับบนใบพืชได้ดี การฉีดพ่นในขณะที่อากาศร้อนเช่นเวลากลางวัน มีข้อเสียคือสารเคมีชนิดที่ดูดซึมผ่านผิวหนังได้จะเพิ่มปริมาณการ

ดูดซึมของผิวมากยิ่งขึ้น ทำให้เข้าสู่ร่างกายได้มากอาจเกิดการเป็นพิษได้ นอกจากนั้นต้นพืชไม่สามารถทนต่อสารเคมีบางชนิดในขณะอากาศร้อนได้อาจเกิดเหี่ยวเฉาและตายได้ และขณะที่ฝนตกไม่ควรทำการฉีดพ่นสารเคมี เพราะไม่ได้ผลในการฆ่าแมลง เนื่องจากสารเคมีถูกฝนชะล้างออกหมด นอกจากนี้การรู้อุปนิสัยของแมลงศัตรูพืชและวงจรชีวิตจะช่วยกำจัดศัตรูพืชได้ผลยิ่งขึ้น เพราะแมลงบางชนิดอาจจะไม่ได้อยู่ในแปลงปลูกพืชอย่างเดียว ซึ่งอาจจะอยู่รอบๆ แปลงปลูกในเวลากลางวันได้ หรือแมลงบางชนิดจะมีฤดูกาลในการระบาด ถ้าเราได้จัดการก่อนที่มันจะระบาดก็จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้สารเคมีมากยิ่งขึ้น

2.3 การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

ในขณะที่ยังมีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงควรใช้สารเคมีเหล่านี้น้อยลง รมัดระวังที่สุด ดังนั้นการใช้สารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆดังนี้ (ไพศาล รัตนเสถียร, มปป. : 104-105)

ปัจจัยเสริมให้การใช้สารมีประสิทธิภาพสูงสุด

การใช้สารฆ่าแมลงเพื่อกำจัดศัตรูพืชให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้ปฏิบัติควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ได้แก่

- 1) ชนิดของสารฆ่าแมลง
- 2) ชนิดของศัตรูพืช
- 3) ช่วงจังหวะหรือระยะเวลาการใช้สารฆ่าแมลง
- 4) เทคนิคการใช้สารเคมี

ปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมานั้นเกษตรกรหรือผู้เกี่ยวข้องกับการใช้สารฆ่าแมลง ต้องทำความเข้าใจให้ดี ถ้าละเลยไปจะมีผลให้การใช้สารกำจัดศัตรูพืชไม่ได้ผลเท่าที่ควร ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับชนิดของสารฆ่าแมลง ชนิดของศัตรูพืชและจังหวะหรือระยะเวลาการใช้สารฆ่าแมลง

วิศิษฐ์ วัชรเทวินทร์กุล (2533) ได้เสนอแนวทางการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ก. ก่อนการใช้สารเคมี (การผสม)

1. อ่านฉลากบนขวดสารเคมี

2. ห้ามใช้ปากเปิดขวดสารเคมี
3. การผสมสารเคมี ห้ามใช้มือกวน ให้ใช้ไม้กวน
4. ไม่ควรทำงานตามลำพังคนเดียว ถ้าจะผสมสารเคมีที่ระดับอันตรายสูง
5. ผสมสารเคมีนอกบริเวณที่พักอาศัย หรือในที่โล่งแจ้ง อากาศถ่ายเทสะดวก
6. ทำความสะอาดสารเคมีที่หกเลอะราดทันที ถ้าหากถูกผิวหนังต้องรีบล้างออกด้วยน้ำและสบู่ ถ้าถูกเสื้อผ้าต้องเปลี่ยนทันที แล้วนำไปซักให้สะอาด
7. ขณะผสมสารเคมีจะต้องไม่สูบบุหรี่ กินอาหาร หรือดื่มน้ำจนกว่าจะได้ล้างทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อน

ข. ระหว่างการใช้สารเคมี (การพ่น)

1. การฉีดพ่นสารเคมีต้องแต่งตัวให้มิดชิด เพื่อป้องกันมิให้ถูกละอองสารเคมี
2. ขณะฉีดพ่นสารเคมี ต้องอยู่เหนือลมและหยุดฉีดพ่นเมื่อลมแรง
3. ถ้าหัวฉีดอุดตัน ห้ามใช้ปากเป่าหรือดูด ให้ใช้สว่านเล็กๆ เจาะสิ่งอุดตันออก
4. ถ้ำร่างกายเปื้อนสารเคมีต้องล้างด้วยน้ำและสบู่ทันที

ค. หลังการใช้สารเคมี

1. ห้ามล้างภาชนะที่บรรจุหรืออุปกรณ์เครื่องพ่นสารเคมีลงในสระน้ำ บ่อ คลอง ฯลฯ ควรล้างทำความสะอาดด้วยน้ำและสบู่หรือน้ำยาทำความสะอาด
2. ภาชนะที่บรรจุสารเคมี เมื่อใช้หมดแล้วห้ามนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น ควรกำจัดโดยการฝังดินหรือการเผาทิ้ง
3. ต้องชำระล้างร่างกายให้สะอาดทุกครั้งและเปลี่ยนเสื้อผ้าใหม่ ส่วนเสื้อผ้าที่ใช้ในการพ่นสารเคมีต้องซักให้สะอาด
4. ต้องเก็บสารเคมีไว้ในที่ปลอดภัย ห่างจากมือเด็ก สัตว์เลี้ยง อาหารและเปลวไฟ
5. อย่าทิ้งสารเคมีที่เหลือไว้ในเครื่องพ่น กำจัดทำลายถ้ายังมีตกค้าง แต่วิธีที่ดีที่สุดคือ ผสมสารเคมีให้พอเหมาะและใช้ให้หมด
6. ถ้ารู้สึกไม่สบายให้หยุดฉีดพ่นทันทีและรีบไปพบแพทย์พร้อมกับภาชนะที่บรรจุ
7. ควรปิดป้ายคำเตือนในบริเวณที่ได้พ่นสารเคมีไปแล้วเพื่อป้องกันมิให้ผู้คนผ่านเข้าไป
8. ห้ามเก็บเกี่ยวพืชผล ไปกินหรือไปจำหน่าย จนกว่าจะพ้นระยะที่ระบุไว้

2.4 อันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ความเป็นพิษ หมายถึง อาการที่แสดงออกมาในลักษณะที่ก่อให้เกิดอันตราย ซึ่งเกิดขึ้นต่อมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่ได้รับสารเข้าไปจะโดยทางใดหรือวิธีใดก็ตาม ซึ่งอาจจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง แต่ที่สำคัญที่สุด คงจะได้แก่ปริมาณของสารพิษที่ได้รับ และระดับความเป็นพิษของสารพิษชนิดนั้น ซึ่งจะแสดงไว้เป็นจำนวนตัวเลขเรียกว่า LD₅₀ (Median Lethal Dose) (เครือข่ายเกษตรทางเลือก , 2539)

LD₅₀ หมายถึง ปริมาณของสารพิษหรือวัตถุเคมีเป็นมิลลิกรัม เทียบกับน้ำหนักของสัตว์ทดลองเป็นกิโลกรัม ที่สามารถทำให้สัตว์ทดลองตายลงร้อยละ 50 ของจำนวนสัตว์ทดลองทั้งหมดที่ใช้ทดลอง

กองกัญและสัตววิทยา (2529:3) ได้จัดระดับความเป็นพิษของวัตถุมีพิษ ที่ใช้ในการเกษตร โดยอาศัยค่าความเป็นพิษทางปาก (Oral LD₅₀ mg/kg) ออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ชนิดมีพิษร้ายแรงยิ่ง จะมีค่า Oral LD₅₀ mg/kg < 5
2. ชนิดมีพิษร้ายแรง จะมีค่า Oral LD₅₀ mg/kg 5-50
3. ชนิดมีพิษปานกลาง จะมีค่า Oral LD₅₀ mg/kg 50-500
4. ชนิดมีพิษน้อย จะมีค่า Oral LD₅₀ mg/kg 500-5,000
5. ชนิดมีพิษน้อยมาก จะมีค่า Oral LD₅₀ mg/kg 5,000-15,000
6. ชนิดไม่มีพิษ จะมีค่า Oral LD₅₀ mg/kg > 15,000

ปัจจุบันตามกฎหมายจำแนกโดยอาศัยค่าความเป็นพิษเทียบพลาณทางปากหรือ Acute Oral LD₅₀ เป็นเครื่องกำหนด สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. วัตถุมีพิษร้ายแรง จะมีค่า Acute Oral LD₅₀ ต่ำกว่า 50 mg/kg
2. วัตถุมีพิษธรรมดาจะมีค่า Acute Oral LD₅₀ มากกว่า 50 mg/kg

อย่างไรก็ดี แม้ว่าวัตถุมีพิษบางชนิดที่อยู่ในกลุ่มพิษธรรมดา แต่ถ้าพบว่าการผลิต หรือการใช้ มีอันตรายมาก ก็อาจประกาศเป็นวัตถุมีพิษร้ายแรงได้

2.4.1 วิธีการเข้าสู่ร่างกาย

การที่สารกำจัดศัตรูพืชสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์ได้นั้น สารเหล่านี้ต้องถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายก่อนโดยตรงและทางอ้อม ซึ่งมีวิธีหลักอยู่ 3 ทาง ได้แก่ การดูดซึมผ่านทางผิวหนัง ปอด และทางปาก

ก. การดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนัง

สารกำจัดศัตรูพืชหลายสูตรหลายตำรับ สามารถดูดซึมผ่านทางผิวหนังปกติได้และการดูดซึมจะมากขึ้นในกรณีที่ผิวหนังเป็นแผลแตกหรือมีรอยขีดข่วน วิธีนี้เป็นวิธีทั่วไปที่สารกำจัดศัตรูพืชถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายที่พบบ่อยมากที่สุด การดูดซึมของสารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่ไม่ทิ้งร่องรอยอะไรไว้ให้เห็นเลยว่าได้มีการดูดซึมผ่านทางผิวหนังเกิดขึ้นแล้ว สารกำจัดศัตรูพืชที่ชอบละลายไขมันจะถูกดูดซึมผ่านทางผิวหนังได้ดีกว่าพวกที่ชอบละลายในน้ำ

การดูดซึมของสารกำจัดศัตรูพืชทางผิวหนังขึ้นกับสภาพของผิวหนังบริเวณที่ได้รับ การสัมผัสกับสาร โดยจะมีการดูดซึมได้ดีมากบริเวณที่เป็นเนื้ออ่อน (ถุงอัมพา, รักแร้, รูขุม, หน้าผาก, หนังสีรษะ) ส่วนที่บริเวณที่ผิวหนังหนาๆ (ฝ่ามือและเท้า) จะมีการดูดซึมน้อยลง สารกำจัดศัตรูพืชจะถูกดูดซึมเร็วขึ้นเมื่อ

- 1) สูตรตำรับเป็นของเหลวหรือน้ำมัน
- 2) สูตรตำรับเป็นสูตรเข้มข้น
- 3) ผิวหนังอุ่นหรือมีเหงื่อออก

ในกลุ่มของผู้ประกอบอาชีพที่มีการจับต้องกับสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์นั้น มือเป็นอวัยวะที่มีโอกาสสูงที่สุดในการสัมผัสสารเคมี ดังนั้น การเลือกใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้องและเปลี่ยนเมื่อหมดอายุ หรือชำรุด จึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะป้องกันการดูดซึมของสารกำจัดศัตรูพืชผ่านทางมือได้ดี

การดูดซึมจะช้าลงหรือหยุดทันทีที่ล้างสารกำจัดศัตรูพืชออกจากผิวหนังโดยใช้น้ำเปล่า และล้างออกได้ดีขึ้นเมื่อใช้สบู่ร่วมด้วย

ข. การดูดซึมผ่านทางปอด

การดูดซึมสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ผ่านทางปอด เกิดจากการหายใจเอาสารดังกล่าวเข้าไปโดยปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่ดูดซึมผ่านทางปอดจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1) ความสามารถในการละลาย solubility

สารกำจัดศัตรูพืชที่ละลายน้ำได้ดีจะผ่านเข้าสู่ปอดได้น้อยกว่าสารที่ละลายน้ำได้น้อย

2) ขนาดของอนุภาค particle size

สารกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ในรูปอนุภาคขนาดเล็ก (1-8 ไมครอน) จะสามารถผ่านเข้าไปในปอดได้โดยไม่ถูกกักไว้ในจมูก ปาก และหลอดลม

3) อัตราการหายใจ respiratory rate

อัตราการหายใจที่สูงจะเพิ่มอัตราการดูดซึมของสารกำจัดศัตรูพืชผ่านทางปอด ตัวอย่างเช่น ขณะทำงานร่างกายจะมีอัตราการหายใจสูงกว่าตอนนอน จึงทำให้เกิดการดูดซึมผ่านทางปอดได้มาก เป็นต้น ยกเว้นในกรณีเด็กที่โดยเฉลี่ยมีอัตราการหายใจ 5 ลบ.เมตร/วัน ซึ่งน้อยกว่าผู้ใหญ่ ซึ่งมีอัตราการหายใจโดยเฉลี่ย 20 ลบ.เมตร/วัน แต่เนื่องจากเด็กมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าผู้ใหญ่มากจึงทำให้ปริมาณสารที่ได้รับคิดต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของเด็กสูงกว่าผู้ใหญ่

4) ปริมาณการหายใจแต่ละครั้ง respiratory volume

ปริมาณของการหายใจแต่ละครั้งที่สูงทำให้โอกาสของการดูดซึมของสารผ่านทางปอดมากขึ้นมักมาจากการทำลาย กลิ่นจึงไม่ใช่ตัวบ่งชี้ที่ดีในการบอกความเข้มข้นของสารกำจัดศัตรูพืชในสภาพของก๊าซ ไอ หรือละอองของเหลว

ค. การดูดซึมผ่านทางปาก

การได้รับสารกำจัดศัตรูพืชผ่านเข้าทางปากอาจเกิดจากเจตนาจะฆ่าตัวตาย หรือการขาดความรู้ความเข้าใจ และความระมัดระวังของผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารดังกล่าว เช่น การรับประทาน ดื่ม หรือสูบบุหรี่ขณะทำงาน หรือเกิดอุบัติเหตุ เช่น การที่เด็กนำขวดสารเคมีไปเล่นหรือหยิบไปดื่มกิน เป็นต้น

สารกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับเข้าทางปาก จะดูดซึมที่กระเพาะอาหารและลำไส้ โดยการดูดซึมมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด นอกจากนั้น ตำแหน่งที่เกิดการดูดซึมในทางเดินอาหารก็แตกต่างกันไปตามชนิดของสาร

2.4.2 การเกิดพิษทั่วไปของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการดูดซึมเข้าสู่ร่างกายจะมีประสิทธิภาพต่างๆ กันในการกำหนดปริมาณสารที่จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย การดูดซึมจากปอดเป็นทางที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แต่การดูดซึมผ่านผิวหนังเป็นทางที่สำคัญและพบบ่อยที่สุด จากการได้สัมผัสเนื่องจากการทำงาน และทางปากมักไม่มีความสำคัญ แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้วเราจะหยุดหรือยับยั้งการดูดซึมได้ยาก

ฤทธิ์ของสารที่เกิดจากขนาดที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ไม่ว่าจากในทางใด ปริมาณของสารที่ถูกดูดซึมเข้าไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเท่าใดที่ได้รับ และเมื่อถูกดูดซึมแล้วฤทธิ์ที่เกิดขึ้นจะไม่ขึ้นกับทางที่ถูกดูดซึมทันทีที่สารพิษถูกดูดซึม ร่างกายจะเริ่มเปลี่ยนแปลงสารพิษนั้น โดยใช้กระบวนการอย่างหนึ่งหรือมากกว่าอย่างหนึ่งในการยับยั้งอันตรายของมัน

ลักษณะการเกิดพิษโดยทั่วไปของสารเคมีแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1) การเกิดพิษเฉียบพลัน (Acute toxicity)

การเกิดพิษเฉียบพลันนั้นเกิดเมื่อได้รับปริมาณสารพิษในปริมาณที่สูงมากในระยะเวลาสั้น โดยอาการพิษเฉียบพลันที่เกิดขึ้นนั้น ก็แตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของสารเคมี

2) การเกิดพิษเรื้อรัง (Chronic toxicity)

การเกิดพิษเรื้อรังนั้น เกิดขึ้นได้หลังจากดูดซึมสารเคมีไปช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้ว โดยอาจเกิดขึ้นจากการได้รับสารเคมีที่มีพิษเพียงครั้งเดียว หรือหลายครั้งต่อเนื่องกัน

2.4.3 พิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แบ่งตามกลุ่มได้ 4 กลุ่มใหญ่ (เกรียงไกร จำเริญมา, 2538)

1. สารพวกออร์กาโนฟอสเฟต สารพวกนี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายทำให้เกิดอาการในร่างกาย เนื่องจากสารออร์กาโนฟอสเฟตจะไปรวมกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส กลายเป็นสารที่คงทนมาก และสลายตัวได้ยาก (คงทนนาน 1-12 สัปดาห์) ทำให้ร่างกายขาดตัวเอ็นไซม์ที่จะใช้ในการสลายตัวของอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) เมื่อมีการสะสมของอะซิติลโคลีนมากขึ้นทำให้เกิดอาการต่างๆ ดังนี้

1) อาการเนื่องจากการกระตุ้นทางประสาท ซึ่งมักจะเกิดขึ้นในระยะแรก เช่น เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน เหงื่อออก แน่นบริเวณลิ้นปี่ ถ้าอาการรุนแรงจะปวดท้อง ท้องเดิน น้ำลายฟูมปาก น้ำตาไหล น้ำมูกไหล ถ่ายอุจจาระและปัสสาวะโดยกลืนไม่อยู่ หลอดลมมีเสมหะมาก หายใจหอบ หลอดลมตีบ หน้าเขียวคล้ำ

2) อาการทางกล้ามเนื้อ จะมีอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ เห็นได้ชัดบริเวณลิ้นปี่ ตามหน้าและลำคอ ตามกล้ามเนื้อและเป็นอัมพาตได้

3) อาการทางสมอง ได้แก่ มึนศีรษะ ปวดศีรษะ งง และกระสับกระส่าย ตื่นตกใจง่าย อารมณ์พุ่งพล่าน ถ้าอาการมากอาจชักและหมดสติได้

2. สารพวกคาร์บาเมต เป็นสารที่มีฤทธิ์คล้ายกับสารออร์กาโนฟอสเฟต แต่ปฏิกิริยาที่คาร์บาเมตจับกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสนั้นไม่คงทนถาวรเหมือนกับการจับตัวของสารออร์กาโนฟอสเฟตกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส เพราะจะมีการปล่อยเอ็นไซม์ให้กลับสู่สภาพปกติภายในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากสารชนิดนี้สลายตัวได้เร็ว (คงทนได้นาน 1-8 สัปดาห์) ผู้ป่วยที่แพ้สารนี้จะมีอาการดีขึ้นอย่างรวดเร็วและสามารถตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสได้ใกล้เคียงกับระดับปกติ อาการต่างๆ ไปที่พบจากผู้ที่ได้รับสารพวกคาร์บาเมต คือ เหงื่อออกมาก น้ำลายออกมาก คลื่นไส้ อาเจียน ม่านตาหดเล็กน้อย และอาการเหล่านี้จะดีขึ้นภายใน 3-4 ชั่วโมง

3. สารพวกออร์กาโนคลอรีน สารชนิดนี้ประกอบด้วย คาร์บอน คลอรีน ไฮโดรเจน และบางครั้งอาจมีออกซิเจนด้วย เป็นสารที่ละลายได้ในไขมัน แต่ไม่มีปฏิกิริยากับสารเคมี ทำให้สารชนิดนี้คงทนอยู่ในสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้นาน สารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการฆ่าแมลง ซึ่งในระยะเริ่มแรกจะเป็นไปค่อนข้างช้า แต่สามารถป้องกันได้เป็นเวลานาน ถ้าไม่ถูกแสงแดดอาจสามารถป้องกันการทำลายของแมลงได้นานถึง 10 ปี สำหรับกลไกการออกฤทธิ์ของสารกลุ่มนี้ยังไม่ทราบแน่นอน แต่ความเข้มข้นของ sodium ในเซลล์จะต่ำกว่าภายนอกเซลล์ เนื่องจากสารออร์กาโนคลอรีนไปรวมตัวกับไขมันที่ผนังเซลล์ประสาท ส่งผลให้เกิดการไหลของ sodium เข้าภายในเซลล์ และ potassium ออกจากเซลล์ ทำให้เกิดอาการ excitation คนต่างๆ ไปอาจพบจากผู้ที่ได้รับสารออร์กาโนคลอรีน คือ คลื่นไส้ อาเจียน อูจาระร่วง ช้ำ และสับสนตามริมฝีปาก ลิ้น และบางส่วนของใบหน้า อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ เมื่อยตามตัว ล้า และกระตุกตามกล้ามเนื้อเป็นแห่งๆ เริ่มจากต้นคอ ศีรษะและเปลือกตา สมองมึนงง ชัก ถ้าได้รับมากๆ อาจถึงตายได้

4. สารกำจัดแมลงที่เป็นสารประกอบกลุ่มไพรีทรอยด์ สารสังเคราะห์กลุ่มนี้เป็นสารที่มีพิษน้อยต่อคนและสัตว์เลือดอุ่น แต่มีพิษมากต่อแมลง ปลา ผีเสื้อ และแมลงที่เป็นประโยชน์อื่นๆ สามารถเข้าสู่ร่างกายได้โดยการกินและการหายใจ แต่เข้าทางผิวหนังได้น้อยมาก แต่ถ้ามีอาการแพ้ก็สามารถเกิดโรคทางผิวหนังได้รุนแรง สารชนิดนี้มีฤทธิ์ต่อระบบประสาท ส่วนปฏิกิริยาของสารที่มีต่อแมลงได้แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ ปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการ knock down เนื่องจากสารไปรวมตัวกับไขมันที่ผนังเซลล์ประสาท มีผลต่อการเคลื่อนย้ายของโซเดียม และโพแทสเซียม เมื่อเกิดอาการ excitation ของระบบ

ประสาท แผลงอาจจะ knock down และเป็นอัมพาต หลังจากนั้นแผลงจะสลายพิษให้เป็นสารที่ไม่มีพิษ อาการดังกล่าวจะหายไป อีกปฏิกิริยาคือ ปฏิกิริยาที่ทำให้แผลงตายนั้นยังไม่ทราบ ปกติสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ เป็นสารที่มีพิษน้อยที่สุดในจำพวกสารกำจัดแมลงทั้งหมด ผู้ได้รับสารชนิดนี้จะมีอาการต่างๆ ไป ดังนี้ เป็นตุ่มใส บวม แดง คัน และมีน้ำเหลืองมาก นอกจากนั้น อาจมีอาการคล้ายการแพ้เกสรดอกไม้ คัน จาม ไอ น้ำมูกไหลมาก หายใจอึดขัด หายใจไม่ออก หรือหอบหืด ถ้าแพ้มากๆ จะมีอาการชาที่ปาก ลิ้น ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน และอุจจาระร่วง กล้ามเนื้อ กระตุก ชัก และอาจตายด้วยอัมพาตของกล้ามเนื้อหัวใจ

จะเห็นได้ว่ามีสาร 2 กลุ่มที่มีกลไกการออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการทำงานของโคลีนเอสเตอเรสทั่วร่างกายซึ่งอยู่บน Postsynaptic membrane ของเซลล์ประสาทหรือกล้ามเนื้อที่เป็นตัวรับกระแสความรู้สึกจากเซลล์อื่น จึงทำให้การทำงานของเซลล์ชะงัก สารพิษพวกนี้จึงมีชื่อว่า สารยับยั้งโคลีนเอสเตอเรส (anticholinesterase)

2.5 ผลกระทบจากการใช้สารพิษทางการเกษตร

2.5.1 ผลกระทบต่อมนุษย์

สารพิษทางการเกษตรเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ 2 ทางคือทางตรง ผู้ที่ได้รับสารพิษได้แก่เกษตรกร ประชาชนที่ใช้สารเหล่านี้ตามบ้านเรือนหรือคนงานในโรงงานผลิต ผสม ปรงแต่ง แบ่งบรรจุหรือกรรมกรขนส่งสารเคมีดังกล่าว โดยทางอ้อมจากการกินอาหารหรือดื่มน้ำที่มีสารพิษเจือปนอยู่ เช่น บริโภคข้าว ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ ไข่ (นวลศรี ทยาพัชร, 2526) ซึ่งอาหารเหล่านี้มีสารตกค้างในปริมาณน้อยก็จริง แต่จะสะสมมากขึ้นได้ในอวัยวะต่างๆ ของมนุษย์ เช่น ตับ ไต สมอ (เครือข่ายเกษตรทางเลือก, 2539) ในเลือด (วิภา ตั้งนิพนธ์และคณะ, 2529; สุรพันธ์ สงสวาสดี, 2521) ในไขมัน (จันทร์ทิพย์ ชำรงศรีกุล, 2535; อารยา กำเนิดมัน, 2531) และยังมีรายงานของครุณี รอยกิตติกุล (2530) ที่พบว่ามีผลต่อลิพอฟิไซด์โครโมโซม เป็นผลให้มีการกลายพันธุ์ เป็นต้นเหตุของการเกิดมะเร็งเต้านม (กรมควบคุมมลพิษ, 2538) ส่งผลต่อความผิดปกติของทารก (กรมควบคุมมลพิษ, 2539)

กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุขได้รายงานสถิติผู้ป่วยและเสียชีวิตอันเนื่องมาจากสารอันตรายทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2540 ไว้ว่า มีจำนวนผู้ป่วยทั้งสิ้น 3,228 ราย เสียชีวิต 34 ราย ทั้งนี้เป็นการป่วยและเสียชีวิตจากพิษของสารอันตรายในการประกอบอาชีพ โดยผู้ป่วยและเสียชีวิตดังกล่าวได้รับสารอันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในขณะที่ประกอบอาชีพทั้งหมด โดยพื้นที่ที่มีอัตราป่วยจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงที่สุดได้แก่ ภาคเหนือ รองลงมาคือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก

ออกเฉียงเหนือและภาคใต้ ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วย/เสียชีวิต เท่ากับ 1,669/8, 966/18, 543/7, 50/1 ตามลำดับ โดยพบว่า นครสวรรค์เป็นจังหวัดที่มีผู้ป่วยสูงสุดของประเทศ รองลงมาได้แก่ กำแพงเพชร นครปฐม สุพรรณบุรี และพิจิตร ตามลำดับ

2.5.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ก็คือ Chlorinated Hydrocarbon (สถิติ สายแก้ว, 2539. จันทร์ทิพย์ ธำรงศรีสกุล, 2535) โดยจะสะสมอยู่ในดิน อากาศ น้ำ ในสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่า ตลอดจนพืช ผัก อาหาร ไข่ นม เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2541ข.) โดยทั่วไปสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย มักจะเป็นกลุ่ม Organochlorines เช่น DDT และอนุพันธ์ dieldrin, aldrin, heptachlor ทั้งนี้เพราะสารกลุ่มนี้จะมี ความคงตัวได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดิน เช่น DDT สามารถสะสมและตกค้างในดินได้นานเกิน 10 ปี เริ่มจากตกค้างในดินและลำต้นพืชหลังการฉีดพ่นจะเกิดการสะสมส่วนหนึ่ง บางส่วนฟุ้งกระจายไปในบรรยากาศและบางส่วนซึมลงไปในดิน ส่วนใหญ่จะถูกฝนชะและพัดพาไปกับน้ำไหลบ่าหน้าดิน ไหลลงสู่แหล่งน้ำ จากนั้นจะเกิดการถ่ายทอดสารเหล่านี้ผ่านห่วงโซ่อาหารเข้าสู่สิ่งมีชีวิตต่างๆ ต่อไป ซึ่งพออธิบายโดยสรุปได้ดังนี้

1. การแพร่กระจายของสารพิษทางการเกษตรในดิน ในการเพาะปลูกพืชนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องใช้สารพิษทางการเกษตรทั้งก่อนปลูก ขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโตและก่อนการเก็บเกี่ยว ดินจึงเป็นแหล่งรองรับสารเหล่านี้โดยตรง นอกจากนี้สารพิษทางการเกษตรบางชนิดยังนิยมใช้ในอาคารบ้านเรือนด้วย ทำให้โอกาสที่สารเหล่านี้จะสะสมในดินจึงมีมากยิ่งขึ้น สารพิษทางการเกษตรที่ตกค้างในดิน อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปในหลายลักษณะ ได้แก่

- ก. สลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี Chemical decomposition
- ข. สลายตัวโดยแสง Photo-degradation
- ค. สลายตัวโดยจุลินทรีย์ย่อยสลาย Microbial degradation
- ง. ระเหยจากดินสู่บรรยากาศ Volatilization
- จ. เคลื่อนย้ายไปสู่แหล่งน้ำ Movement by runoff and water-table
- ฉ. เข้าสู่สิ่งมีชีวิต Plant or organism uptake

สารพิษทางการเกษตรบางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่สารบางชนิดมีความคงทนมากในดิน สามารถตกค้างและสะสมได้เป็นเวลานานๆ ดังเช่น สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เป็นต้น สารที่สลายตัวยาก มีความคงทนในธรรมชาติสูงอาจจะมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

2. การแพร่กระจายของสารพิษทางการเกษตรในแหล่งน้ำ

การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำนั้นมาจากหลายสาเหตุ ดังนี้

- ก. การฉีดพ่นสารพิษทางการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงเพื่อกำจัดยุงและวัชพืชน้ำ
- ข. การกักชะดินของฝนและน้ำไหลบ่าหน้าดินผ่านพื้นที่ที่มีการใช้สารพิษทางการเกษตรก่อนลงสู่แหล่งน้ำ
- ค. การระบายน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้สารพิษทางการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยมิได้มีวิธีการกำจัดสารพิษทางการเกษตรเสียก่อน
- ง. การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารพิษทางการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำ
- จ. การใช้สารพิษทางการเกษตรในบริเวณพื้นที่เกษตรใกล้แหล่งน้ำ

เมื่อสารพิษลงสู่แหล่งน้ำแล้ว จะมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องหลายประการดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการละลายน้ำของสารพิษทางการเกษตรชนิดต่างๆ จะแตกต่างกันไป สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนจะละลายน้ำได้น้อยมาก ทำให้มีความคงทนในน้ำโดยจะจับกับอนุภาคของดินและของแขวนลอยในน้ำ ส่วนใหญ่จะจมลงสู่ท้องน้ำสะสมในตะกอน
2. อัตราการระเหยขึ้นสู่บรรยากาศของสาร อาจมีได้บ้างในปริมาณน้อยมากเนื่องจากสารส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปสารแขวนลอยและตกตะกอน
3. ชนิดของอนุภาคดินที่ดูดซับสารพิษทางการเกษตรที่แตกต่างกัน สามารถดูดซับได้ไม่เท่ากัน
4. ปริมาณสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ สิ่งมีชีวิตและสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายแล้วสามารถดูดซับสารได้ดี ถ้าบริเวณใดของแหล่งน้ำมีสารอินทรีย์อยู่มากก็มักตรวจพบสารในปริมาณสูงด้วย

3. การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรในพืชอาหาร

พืชสามารถรับสารพิษทางการเกษตรได้หลายทาง เช่น การฉีดพ่นลงบนพืชโดยตรง พืชอาจจะดูดซึมสารมาจากดินหรือมากับน้ำหรือสารพิษที่ปลิวอยู่ในอากาศ ปริมาณของสารตกค้างมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

ก. ชนิดของสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของศัตรูพืช ความชำนาญ ความรู้ในการใช้ของเกษตรกร รวมไปถึงระยะเวลาปลอดภัยที่จะทำการเก็บเกี่ยว

ข. การเคลื่อนที่ของสารพิษในพืชจากการซึมผ่านของรากหรือใบอ่อน ดังนั้นวิธีการฉีดพ่นและสูตรของสารจะมีผลต่อปริมาณสารตกค้างในพืช

โดยทั่วไปพืช Terrestrial จะไม่สะสมสารฆ่าแมลงชนิด nonpolar เช่น Chlorinated Hydrocarbon มากเหมือนสะสมในดิน สารฆ่าแมลงชนิดดูดซึมสามารถดูดซึมเข้าในเซลล์พืชได้ดีและสารฆ่าแมลงชนิด semilipophilic ก็สามารถผ่านจากผิวใบพืชเข้าสู่ภายในได้ดีกว่าชนิด lipophilic ซึ่งสะสมอยู่ที่ผิวใบ รากพืชก็เป็นอีกแหล่งน้ำที่มีการสะสมของสารฆ่าแมลงโดยสะสมอยู่ที่ผิวราก

สารฆ่าแมลงบางชนิดสะสมอยู่ที่ผิวพืชเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ถูกชะล้างออกได้ง่ายโดยการล้างน้ำ เช่น ผักบางชนิดที่ฉีดด้วย นิโคติน 1 ชั่วโมง พาราไธออน 24 ชั่วโมงและท็อกซาฟีน 24 ชั่วโมง แล้วนำมาล้างน้ำปรากฏว่า 90% ของปริมาณสารที่ตกค้างถูกชะล้างไป

ค. ชนิดของดินที่แตกต่างกันจะสะสมสารพิษได้ในปริมาณแตกต่างกัน เมื่อสารสะสมในดินพืชจะสะสมสารเหล่านี้ขึ้นไปโดยผ่านทางรากและสะสมในพืชได้

ง. น้ำฝนสามารถนำเอาสารพิษทางการเกษตรที่ปะปนในอากาศมาสู่พืชได้ และในขณะเดียวกันก็อาจล้างสารที่ติดตามใบและลำต้นพืชออกไปได้เช่นกัน

จ. พืชแต่ละชนิดก็มีความสามารถในการดูดซึมสารพิษได้แตกต่างกัน การซึมผ่านเป็นไปได้หลายทางคือ ซึมผ่านผนังของรากบนหรือเซลล์ส่วนนอกของราก รูอากาศ และผิวนอกของใบหรือรอยแยกตามผิวเซลล์ของพืช โดยส่วนใหญ่เกษตรกรมักใช้สารพิษทางการเกษตรเกินความจำเป็นจนเป็นอันตรายต่อพืชหรือเกิดการสะสมในพืช ทั้งยังคำนึงถึงระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัยทำให้เกิดสารตกค้างในพืช สารที่ตกค้างส่วนใหญ่เป็นพวกกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ได้แก่ ดีดีที อัลดริน ลินเดน เฮปตาคลอ เป็นต้น

สมสมัย ปาละกุล (2538) พบว่าในการสำรวจตัวอย่างผักและผลไม้จากแหล่งเพาะปลูกและแหล่งจำหน่ายในหลายจังหวัด จะมีสารกำจัดแมลงโดยเฉพาะกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในผักคะน้าและถั่วฝักยาว เกินระดับค่ามาตรฐานความปลอดภัย ส่วนในพืชผักชนิดอื่นๆ ได้แก่ กะหล่ำปลี กะหล่ำ

ดอก ผักกาดขาว แดงกวา ข้าวโพดอ่อนและมะเขือเทศ ก็ตรวจพบสารพิษตกค้างอยู่เช่นเดียวกันแต่ยังมีปริมาณต่ำกว่าค่ามาตรฐานความปลอดภัยที่กำหนดไว้ สำหรับตัวอย่างผลไม้ เช่น องุ่นและส้ม ก็มีรายงานตรวจพบสารพิษตกค้างอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วง โดยเฉพาะสาร Methyl parathion จะพบสูงเกินมาตรฐานในส้ม

4. การตกค้างของสารพิษทางการเกษตรในสัตว์ สาเหตุที่สัตว์ได้รับสารพิษทางการเกษตร

ก. สัตว์ได้รับสารพิษโดยตรงจากการฉีดพ่นเพื่อป้องกันหรือทำลายแมลงที่เป็นศัตรู- สัตว์สามารถรับสารเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ อาหาร หายใจและทางผิวหนัง แม้ว่าปริมาณสารที่สัตว์ได้รับเข้าไปนั้นไม่มากพอที่จะทำอันตรายกับสัตว์ สารนั้นจะสะสมในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆของสัตว์ได้

ข. สัตว์ได้รับสารพิษทางการเกษตรโดยอ้อม กล่าวคือ สัตว์กินอาหารตามลำดับขั้นในห่วงโซ่อาหาร (food chain) ถ้าอาหารนั้นมีสารพิษตกค้างอยู่แล้ว สัตว์ก็จะได้รับสารพิษและสะสมในร่างกายได้โดยเฉพาะสัตว์น้ำ ที่มีการปนเปื้อนของสารพิษทางการเกษตรจะสามารถสะสมสารพิษได้จากห่วงโซ่อาหารตามแหล่งน้ำ

2.5.3 ผลกระทบต่อสัตว์ป่า

พบว่าการใช้สารพิษทางการเกษตรก่อให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์ป่าโดยเฉพาะอยู่ในลำดับห่วงโซ่อาหาร (higher tropic level) เช่นนกบางชนิดจะมีเปลือกไข่ที่เปราะบางกว่าเดิมและแตกเสียก่อนที่จะฟักเป็นตัวได้ เนื่องจากสารเคมีเหล่านั้นไปขัดขวางการทำงานของเอ็นไซม์ที่ควบคุมกระบวนการย่อยแคลเซียมทำให้ไขนกแตกง่าย จึงเป็นอุปสรรคทางอ้อมต่อการแพร่พันธุ์ของนกเหล่านั้น กล่าวคือ ปริมาณสารที่สะสมในสัตว์อาจเป็นลักษณะที่ได้รับสารฆ่าแมลงจากการฉีดสารกำจัดแมลง parasite สัตว์ หรือจากการกินอาหารที่มีสารฆ่าแมลงเจือปนอยู่ สารฆ่าแมลงบางชนิดสามารถถ่ายทอดไปยังน้ำนมและไข่ได้ และอาจมีผลทำให้สัตว์ถึงตายได้ เช่น นกได้รับยา DDT ทำให้เปลือกไข่บางลงและลูกนกตายก่อนที่จะฟักตัว นอกจากนั้นยังมีผลเกี่ยวกับอวัยวะบางส่วนในร่างกาย เช่น ทำให้น้ำหนักของตับและต่อมไทรอยด์เพิ่มขึ้น หรืออาจมีผลต่อน้ำหนักของไข่และปริมาณการผลิตไข่

2.5.4 ผลกระทบต่อแมลงที่มีประโยชน์

มีการประมาณการว่าในบรรดาแมลงนับหมื่นชนิดในโลกนี้มีเพียงร้อยละ 1 คือ เพียง 200 ชนิดเท่านั้นที่เป็นศัตรูพืช ซึ่งก่อความเสียหายต่อการเกษตรและการสาธารณสุข เช่น เป็นพาหะนำโรคแมลงส่วนใหญ่ไม่เป็นภัยต่อการเกษตร ยิ่งกว่านั้นยังมีแมลงจำนวนมากซึ่งจัดได้ว่า เป็นแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ผีเสื้อ ผึ้ง การใช้สารพิษทางการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทฆ่าโดยการสัมผัส เช่น พวกลอรีนเนตเตดไฮโดรคาร์บอน ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ถูกกำจัดไปด้วย เมื่อเป็นเช่นนี้ย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่อสมดุลของระบบนิเวศโดยส่วนรวม

2.5.5 ผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

ถึงแม้ว่าในขณะนี้ประเทศไทยพยายามเปลี่ยนสถานะจากประเทศกสิกรรมไปเป็นประเทศอุตสาหกรรมก็ตาม แต่ก็ยังคงมีส่วนของผู้ประกอบการกสิกรรมสูงกว่าอยู่มากและโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีเทคโนโลยีใหม่ๆ ตลอดจนวิวัฒนาการของเกษตรอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การส่งออกจึงยังคงมีสินค้าเกษตรอยู่ในปริมาณสูงซึ่งมีผลต่อการส่งออกสูง เมื่อมีการส่งออกสูงก็ย่อมจะมีผลดีแก่รายได้ของเกษตรกรซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ แต่ในช่วง 4-5 ปีนี้มีปัญหาสารพิษตกค้างในสินค้าส่งออกหลายประเภทที่อาจจะเป็นข้อเตือนให้เกิดความระมัดระวังในการใช้สารพิษในอนาคต ทั้งนี้เพราะนานาประเทศจะมีค่ากำหนดมาตรฐานของสารพิษตกค้างในผลิตผลต่างๆ เมื่อส่งสินค้าเข้าจึงต้องอยู่ในมาตรฐานนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อสุขภาพของผู้บริโภคและในลักษณะเดียวกันก็สามารถใช้มาตรฐานนี้เป็นเครื่องกีดกันทางการค้าได้อย่างไม่มีข้อโต้แย้ง เพราะในสถานะตลาดที่มีการแข่งขันระหว่างประเทศสูง การได้เปรียบเสียเปรียบกันในกรณีต่างๆ จะสามารถกีดกันสินค้าจากประเทศหนึ่งประเทศใดได้ ซึ่งในกรณีของปริมาณสารพิษตกค้างที่เกินมาตรฐาน ก็จะเป็นตัวกั้นไม่ให้สินค้านั้นเข้าประเทศได้เป็นอย่างดี ซึ่งประเทศผู้ผลิตก็ไม่สามารถโต้แย้งใดๆ ได้วิธีการแก้ไขที่เราจะทำได้คือ ควรแก้ไขตั้งแต่การผลิตสินค้าการเกษตร โดยระบวงการใช้สารพิษให้อยู่ในระดับไม่เกินกำหนดเพื่อให้มีระดับสารพิษตกค้างอยู่ในระดับมาตรฐาน ซึ่งผู้มีส่วนในครั้งก็คือเกษตรกรผู้ใช้สารนั่นเอง

2.6 ยาสูบ

ยาสูบเป็นพืชที่มีสารเสพติดที่สามารถปลูกและค้าขายได้ถูกต้องตามกฎหมายทั่วโลก เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ สามารถนำเงินเข้าประเทศปีละหลายพันล้านบาท ยาสูบที่ผลิตในประเทศไทยมี 2 พันธุ์ คือพันธุ์ต่างประเทศ ได้แก่ ยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย เบอรัลย์ และเตอร์กิช อีกพันธุ์หนึ่งคือพันธุ์พื้นเมือง ยาสูบพันธุ์พื้นเมืองนี้ใช้บริโภคภายในประเทศเท่านั้น ส่วนยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนีย เบอรัลย์ และเตอร์กิช ใช้บริโภคในประเทศเพียง 30% และส่งเป็นสินค้าออก 70% ซึ่งใบยาดังกล่าวมีคุณภาพเป็นตัวแทนของยาสูบใน ปี พ.ศ. 2532 ปริมาณการส่งออก 27,300 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,396 ล้านบาท อย่างไรก็ตาม ไทยยังต้องสั่งใบยาที่มีคุณภาพเป็นตัวแทนนำเข้าจากต่างประเทศ โดยปี พ.ศ. 2532 มีการนำเข้าใบยา 6,054 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,291.1 ล้านบาท ดังนั้นรัฐบาลจึงมีนโยบายลดการนำเข้า โดยเร่งปรับปรุงคุณภาพการผลิตใบยาทดแทนการนำเข้า และให้สอดคล้องกับการผลิตภายในประเทศ (อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์ และเถกิงศักดิ์ วีระวุฒิ, 2535)

2.6.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยาสูบ

1. ลักษณะทางพันธุกรรม

ยาสูบเป็นพืชอยู่ใน Genus *Nicotinna* ตระกูล *Solanaceae* หรือ *Nightohade family* พืชที่จัดอยู่ในตระกูลนี้ได้แก่ มันฝรั่ง มะเขือเทศ พริก และพืชอื่นๆ อีกหลายชนิด ซึ่งบางชนิดใช้เป็นไม้ประดับ บางชนิดใช้ทำยา และบางชนิดเป็นพิษ *Goodspeed* ได้จำแนกยาสูบออกเป็น 60 species มีปลูกอยู่ในแถบอเมริกาเหนือและอีก 15 species มีปลูกอยู่ในแถบออสเตรเลียและหมู่เกาะแปซิฟิกตอนใต้ ในจำนวน species ทั้งหมดของยาสูบมีอยู่ 2 species ที่ใช้ปลูกเป็นพืชกลีกรมอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน คือ *N. tabacum* และ *N. rustica* ซึ่งใช้ปลูกเพื่อผลิตเป็นยาสูบและยาเคี้ยว ยาสูบทั้งสองนี้มีปลูกแพร่หลายทั่วไปในแถบอเมริกาใต้ อเมริกากลาง และหมู่เกาะอินเดียตะวันตก บริเวณแถบตะวันตกเฉียงเหนือของเม็กซิโก

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

โดยทั่วไปยาสูบมีลักษณะการเจริญเติบโตแบบพืชล้มลุก (annual) แต่โดยธรรมชาติเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพอากาศที่เหมาะสมไม่หนาวหรือร้อนแห้งเกินไป ยาสูบจะเจริญเติบโตเป็น



พุ่ม มีลักษณะเป็นพืชหลายปี (perennial) ขาสูบมีรากต้นและมีระบบรากแบบรากฝอย รูปร่างและขนาดของใบขาสูบอาจแตกต่างกันออกไป แต่ในพันธุ์หนึ่งๆ ลักษณะขนาด และการกระจายอยู่ของใบตามลำดับจะเหมือนกัน

ราก (root) หลังจากงอก 10-15 วัน รากชุดแรกหรือ primary root ของขาสูบจะยาวมากและมีรากขนอ่อนเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากคล้ายกับระบบรากฝอย (fibrous root) แต่อยู่ในระดับดิน อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีปริมาณรากมากและหนาแน่นนี้เองจึงช่วยให้ลำต้นเหนียวเหนอะเมื่อจับด้วยมือ

ลำต้น (stem) ขาสูบจัดเป็นพืชพวกไม้เนื้ออ่อน (herbaceous) มีความสูงประมาณ 3-6 ฟุต ลำต้นตรงและค่อนข้างใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5-2.5 นิ้ว ส่วนล่างหรือโคนลำต้นค่อนข้างเป็นไม้เนื้อแข็ง (woody) ลำต้นปกคลุมด้วย glandular hairs ทำให้ลำต้นเหนียวเหนอะเมื่อจับด้วยมือ

ใบ (leaves) ขาสูบมีใบใหญ่ ลักษณะนี้เป็นลักษณะที่ผิดไปจากพืชอื่นๆ โดยทั่วไป ขาสูบมีพื้นที่ใบประมาณ 1.0-1.5 ตารางฟุต แต่ใบยาวพวกซิการ์อาจมีขนาดใบใหญ่กว่านี้ รูปร่าง เนื้อที่ และจำนวนใบขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม แต่โดยทั่วไปใบในพันธุ์หนึ่งๆ จะคงที่ ใบขาสูบเป็นยาแบบเดี่ยว (simple leaf) ขอบใบเรียบ ความยาวของใบมักเป็นสองเท่าของความกว้าง พันธุ์ส่วนมากไม่มีก้าน (petiole) มีเพียงบางพันธุ์เท่านั้นที่มีก้านใบสั้น ตำแหน่งของใบจะเวียนสลับบนลำต้น โดยอาจเรียงตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา ใบขาสูบส่วนมากมักมีหูใบ (stipule) ใบมีสีเขียวจนเขียวเข้ม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และธาตุอาหาร ใบเมื่อจวนแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนหรือปนเหลือง ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของใบมี glandular hairs อยู่ทั่วไปจึงทำให้ใบขาสูบเหนียวเหนอะเวลาจับเช่นเดียวกับลำต้น

ช่อดอก (inflorescence) ขาสูบที่มีช่อดอกแบบ raceme เกิดที่ยอดของลำต้นช่อหนึ่งๆ มีดอกถึง 150 ดอก ดอกยาวประมาณ 1.5-2.5 นิ้ว โดยปกติดอกมีสีชมพูแต่อาจมีสีตั้งแต่สีขาวจนถึงสีแดงก็ได้ ดอกมีก้านดอกสั้น มีกลีบดอก 5 กลีบ ส่วนล่างของกลีบดอกทั้ง 5 เชื่อมติดกันเป็น corolla tube ที่ปลายบานออกเป็น 5 แฉก (lobe) กลีบดอก (calyx) ที่หุ้ม corolla tube อยู่ นั้นมีความยาวอาจถึงกึ่งกลางของดอกและมีลักษณะคล้ายรูปประฆัง ปลายแยกออกเป็น 5 แฉก มีขนอ่อนๆ สีขาวอยู่ทั่วไป ภายในดอกประกอบด้วยเกสรตัวผู้ (filament) 5 อัน เกสรตัวเมีย ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) ที่มีอยู่ 2 carpels ซึ่งมีไข่อยู่มากมาย ก้านเกสรตัวเมียยาวอยู่บนรังไข่ ปลายยอดเกสรตัวเมียแบ่งออกเป็น 2 แฉก ขาสูบเป็นพืชที่มีการผสมตัวเองตามธรรมชาติ ขาสูบมีการผสมข้ามพันธุ์เพียง 1-4 %

เมล็ด (seeds) ขาสูบเป็นพืชที่มีเมล็ดเล็กมาก ดอกหนึ่งอาจมีเมล็ดถึง 2,000 - 8,000 เมล็ด เพราะฉะนั้นขาสูบต้นหนึ่งๆ จึงผลิตเมล็ดได้รวมล้านเมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาลเข้ม รูปร่างคล้ายไข่ มี

เส้นสานกันเป็นร่างแหอยู่บนผิว ด้านหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเห็นได้ชัดเจน น้ำหนักเมล็ดโดยเฉลี่ยประมาณ 0.03-0.09 กรัม/1,000 เมล็ด

2.6.2 การปลูกและการดูแลรักษา

ยาสูบชอบดินร่วนปนทราย มีระดับความเป็นกรด-ด่างประมาณ 5.5 - 6 ควรเริ่มปลูกในตอนปลายฤดูฝน (ปัจจุบันปลูกได้ตลอดปี) เขตที่ปลูกกันมากในประเทศไทย คือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เตรียมแปลงเพาะกล้าขนาด 1x10 เมตร แปลงกล้าควรอยู่ในบริเวณที่ไม่เคยปลูกยาสูบมาก่อน หรือควรพาดน้ำดินก่อนใส่ปุ๋ย 12-6-6 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในแปลงเพาะกล้าพรวนดินให้ดินร่วน แล้วนำเมล็ดยาสูบคลุกผสมกับขี้เถ้าหรือทราย และหว่านให้ทั่วแปลง ใน 1 ตารางเมตรจะใช้เมล็ดประมาณ 1 กิโลกรัม กดเมล็ดให้แนบผิวดินโดยใช้ลูกกลิ้ง คลุมแปลงด้วยหญ้าแห้ง หรือฟางแห้ง ทำโครงสูง 1-1.5 ฟุต สำหรับคลุมผ้าป้องกันแมลงและการสูญเสียความชื้น พ่นน้ำเป็นฝอยเพื่อรักษาความชื้นแก่แปลงเพาะกล้าอย่างสม่ำเสมอ

สามารถย้ายปลูกต้นกล้าได้เมื่อมีใบ 4-6 ใบ หรือสูงประมาณ 15 เซนติเมตร นำไปปลูกในแปลง ซึ่งได้เตรียมดินอย่างดี ก่อนย้ายปลูกลงในแปลงจะต้องปิดแปลงกล้าล่วงหน้า 10-20 วัน ใช้ระยะปลูก 30-50 x 50-100 เซนติเมตร ถ้ามีต้นตายให้ปลูกซ่อมภายใน 10 วัน

การให้น้ำ ควรให้น้ำยาสูบอย่างสม่ำเสมอ จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวให้งดการให้น้ำ

การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยคอกในขณะที่เตรียมดินประมาณ 2-3 ต้นต่อไร่ และภายหลังการย้ายปลูก 1 สัปดาห์ ควรใส่ปุ๋ยสูตร 6-10-10 หรือ 5-15-20 ประมาณ 10-20 กิโลกรัมต่อไร่

การตัดยอด การตัดช่อดอกเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อควบคุมการสูญเสียธาตุอาหาร ควรตัดยอดออกตรงใบที่ 3 ได้ช่อดอก และควรเด็ดที่ยอดที่จะแตกออกมา การตัดยอดทำให้ใบใหญ่ขึ้น หนาขึ้นและแก่เร็วขึ้น ควรเหลือใบยาไว้ 18-20 ใบต่อดัน

โรคที่สำคัญของยาสูบ ได้แก่ โรคเหี่ยว โรครากปม โรคใบจุดกลมสีเหลือง โรคใบจุดดำเป็นเหลี่ยม โรคใบด่าง และโรครากหรือโคนเน่า

แมลงศัตรูยาสูบ (สุวรรณ รวยอารีย์, 2535) เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตลดลง และคุณภาพใบยาต่ำ ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด แมลงศัตรูที่สำคัญพบตั้งแต่ระยะแปลงเพาะเมล็ด แปลงเพาะปลูก จนถึงเก็บเกี่ยว แบ่งเป็น

1.แมลงประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ และส่วนต่างๆ ของพืช หรือกัดกินยอดเข้าไป อาศัยยอด ลำต้น ทำให้ต้นหัก ไม่เจริญ ต้นยาสูบจะแตกแขนง มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพใบยาสูบ ได้แก่ หนอนสาก Heliothis ซึ่งทำความเสียหายให้กับยาสูบ และหนอนเจาะลำต้น

2. แมลงประเภทปากดูด ทำความเสียหายดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่างๆ ของต้นยาสูบ ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต บางชนิดเป็นแมลงพาหะของเชื้อไวรัสที่สำคัญของยาสูบ ผลผลิตของยาสูบจะลดลงและคุณภาพของใบยาสูบไม่ได้มาตรฐาน แมลงปากดูดที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน แมลงหีขวามเป็นพาหะนำโรคใบหดกับยาสูบ

เอกศักดิ์ วีระวุฒิ และอรุณี วงษ์กอบรัชญ์ (2540) ได้สำรวจการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในจังหวัดลพบุรีและเพชรบูรณ์ 58 ครัวเรือน พบว่า สารเคมีที่เกษตรกรนิยมใช้ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มของออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 52.88 ที่นิยมใช้คือ อโซดิม โอมารอน โพลีคอน รองลงมาคือ กลุ่มคาร์บาเมต คิดเป็นร้อยละ 16.56 ที่นิยมใช้คือ แกลนเทท และฟูราดาน กลุ่มออร์กาโนคลอรีนคิดเป็นร้อยละ 14.09 ซึ่งนิยมใช้คือ ซีโอดาน ยูโรเฟน สำหรับกลุ่มไพรีทรอยด์คิดเป็นร้อยละ 11.77 ที่นิยมใช้คือ เดซัลและสตาร์ติส อรุณี วงษ์กอบรัชญ์ และคณะ (2540) ได้ทำการสำรวจแมลงศัตรูศัตรูธรรมชาติ ผลผลิต และรายได้จากการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูยาสูบเบอร์เลย์ของเกษตรกรอำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย ปี พ.ศ. 2538-2539 พบว่า แมลงศัตรูพืชยาสูบตลอดฤดูกาลมีดังนี้ ไข่ผีเสื้อ Helicoverpa หนอน Helicoverpa แมลงหีขวาม โรคใบหด หนอนเจาะลำต้น หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ มวนยาสูบ ศัตรูธรรมชาติรวมตลอดฤดู พบด้วงเต่าลาย จิ้งหรีดปีกใส และแมงมุม ชนิดของสารกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ ดังนี้ คาร์โบฟูราน เอซีเทต เมโทมิล เมทามิโดฟอส คาร์โบซัลแฟน ไซฮาโลทริน ราเฟอร์ดี ไซเปอร์เมทริน เอ็นโดซัลแฟน แมนโคเซ็บ โดยพบอีกว่าในปี พ.ศ.2538-2539 เกษตรกรพ่นสาร 8 ครั้ง และ 3 ครั้ง ตามลำดับ ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปี พ.ศ.2538-2539 จำนวน 558.27บาท /ไร่ และ 739.34บาท /ไร่ ตามลำดับ

2.6.3 การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวใบยาสูบที่แก่แล้วมาบ่ม อายุการเก็บเกี่ยว คือ ตั้งแต่ระยะต้นกล้าถึงการเก็บบ่มหรือยาสูบอายุประมาณ 3- 4 เดือน (สุรพล อุบัติสสกุล,2527) ใบที่แก่จะมีสีอ่อนลง เส้นกลางใบเห็นชัดขึ้น ปลายใบขอบใบจะงุ้มลง เก็บใบที่ได้ขนาดทีละใบ เริ่มจากใบล่างก่อน 4-6 ใบ และเก็บใบที่เหลือทุกๆ 7 - 10 วัน ควรเก็บใบยามาตอหน้าเช้าที่น้ำค้างแห้งแล้วหรือตอนบ่าย เก็บใบยาโดยหักไปด้านข้าง

ร้อยใบยาสูบเป็นพวงแขวน ตากไว้บนราวหรือเก็บใบยาโดยตัดทั้งต้นก็ได้ ร้อยโคนต้นเป็นพวงแขวนในที่ร่ม

การบ่ม จุดประสงค์ของการบ่ม คือ ให้ได้ใบยาสูบแห้ง สามารถบ่มโดยการผึ่ง (Air curing) บ่มด้วยไอร้อน (Flue curing) และบ่มด้วยไฟ (Fire curing)

ยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์

ยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์เป็นยาสูบประเภทบ่มอากาศ (Air-cured tobacco) มีคุณสมบัติพิเศษกว่าใบยาประเภทอื่นหลายประการ เช่น มีน้ำหนักเบา โครงสร้างโปร่ง ดูชื้นน้ำหอม น้ำปรู่งอย่างดี คุณภาพในการบรรจุฉนวน (Filling value) ดี การเผาไหม้ดี มีปริมาณสารประกอบไนโตรเจนสูง ปริมาณน้ำตาลต่ำ เหมาะสำหรับการใช้ในการผลิตบุหรี่ยี่ห้ออเมริกัน

ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกยาสูบเบอร์เลย์ จะต้องเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื้อดินเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดี สำหรับดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ควรมีการปรับปรุงดินให้ดีขึ้นโดยใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือพืชคลุมดิน แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ประเทศไทยมีการปลูกยาสูบเบอร์เลย์กันมากในภาคเหนือกว่าร้อยละ 99 ของเนื้อที่เพาะปลูกทั้งหมด ได้แก่ จังหวัดสุโขทัย เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ พิษณุโลกและพิจิตร นอกจากนี้ยังมีการปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดนครพนม แต่มีปริมาณไม่มากนัก พันธุ์ที่ใช้ปลูกได้แก่ พันธุ์ Burley 21, KY 14 และพันธุ์ Burley 1 special ซึ่งจะให้ผลผลิตใบยาแห้งเฉลี่ยประมาณ 300-400 กิโลกรัมต่อไร่ ฤดูกาลเพาะปลูกมี 2 รุ่น คือ รุ่นที่ 1 จะเริ่มปลูกประมาณเดือนธันวาคมถึงมกราคมและจะเริ่มเก็บเกี่ยวประมาณเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ส่วนรุ่นที่สอง จะเริ่มปลูกประมาณเดือนสิงหาคมถึงกันยายนและจะเริ่มเก็บเกี่ยวประมาณเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 60 เซนติเมตรและระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ จะปลูกยาสูบเบอร์เลย์ประมาณ 2,600-3,000 ต้น ปุ๋ยที่ใช้คือ ปุ๋ยสูตร 6-12-24 + 4 MgO + 0.5 Borax อัตรา 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากปลูกยาสูบแล้ว 7-10 วัน โดยใส่ในร่องห่างจากโคนต้นยาสูบ 3-4 นิ้ว และใส่ปุ๋ยเสริมแคลเซียมแอมโมเนียมไนเตรท อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการละลายน้ำรดบริเวณโคนต้น 32 ครั้ง เมื่อต้นยาสูบอายุ 25 และ 45 วัน ตามลำดับ สำหรับการพรวนดิน จะทำการพรวนดินบริเวณรอบๆ ต้นยาสูบประมาณ 3-4 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 10-15 วัน การพรวนดินทุกครั้งต้องนำดินกลบโคนต้น การให้น้ำต้นยาสูบในระยะ 30 วันแรก จะให้เพียงเล็กน้อยโดยการตักรด หลังจากนั้นจะใช้วิธีรดน้ำเข้าแปลงปลูกให้ชุ่มอยู่เสมอประมาณสัปดาห์ละครั้ง เมื่อต้นยาสูบอายุประมาณ 55-60 วัน ต้นยาสูบเริ่มแทงดอก ก็จะทำการถอนยอด ซึ่งหมายถึงการตัดส่วนยอด

ของต้นยาสูบที่รวมทั้งช่อดอกและใบยอดทิ้ง โดยให้เหลือจำนวนใบบนลำต้นไว้ประมาณ 18-20 ใบต่อดัน ซึ่งจะทำให้ใบยาสูบมีผลผลิตและคุณภาพสูง การพ่นยาป้องกันกำจัดโรคและแมลง ควรปฏิบัติเป็นประจำ 7-10 วัน ถ้าหากทำตามขั้นตอนอย่างสม่ำเสมอและถูกต้องทุกขั้นตอน ก็จะสามารถเก็บใบยาสูบสดครั้งแรกเมื่ออายุ 65-75 วัน และจะเก็บใบยาสดครั้งสุดท้าย ประมาณ 100-120 วัน โดยจะเก็บใบยาสดที่แก่เท่านั้น

2.7 แนวคิดเกี่ยวกับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase Enzymes)

2.7.1 ความสัมพันธ์ของโคลีนเอสเตอเรสกับอะซิติลโคลีน (Acetylcholine) และสารพิษจำแนกกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต

ในการส่งกระแสความรู้สึก (nerve impulse) ผ่านไปตามเส้นประสาท จนถึง synapse หรือ บริเวณเชื่อมโยงของกล้ามเนื้อและประสาท (myoneural junction) จะมีการจับสารเคมีมาเป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาท คือ อะซิติลโคลีน ออกจากปลายเส้นประสาทของ sympathetic & parasympathetic preganglionic automatic fiber, postganglionic parasympathetic fiber และ postganglionic sympathetic fiber โดยอะซิติลโคลีนจะทำหน้าที่ในการควบคุมการนำส่งกระแสความรู้สึกที่รอยต่อระหว่างเซลล์ประสาทที่เป็นชนิดโคลิเนอร์จิกของระบบประสาทและรอยต่อประสาทของระบบประสาท sympathetic และ parasympathetic เส้นประสาทเหล่านี้จะส่งกระแสประสาทไปยัง หัวใจ ม่านตา ต่อมไทรอยด์ ต่อมเหงื่อ ต่อมอาหาร ถ้าไส้เล็ง กระเพาะปัสสาวะ bronchial gland, accrine sweat glands รวมทั้งอวัยวะและเนื้อเยื่ออื่นๆ ในร่างกาย นอกจากนี้อะซิติลโคลีนยังทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาทที่ neuromuscular junction โดยปกติเมื่อกระแสความรู้สึกถูกนำส่งไปแล้ว อะซิติลโคลีนจะถูกทำลายไปโดยโคลีนเอสเตอเรส โดยขบวนการไฮโดรไลซิสแยกตัวออกเป็น ส่วนโคลีนและอะซิเตตไปออกนอก



สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต มีสูตรพื้นฐานมาจากอนุพันธ์กรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) ส่วนใหญ่กลุ่มนี้เข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็น cholinergic metabolites ที่ตับและมีการสะสมในร่างกาย จากนั้นก็จะไปออกฤทธิ์โดยรวมตัวกับโคลีนเอสเตอเรสเช่น paraoxon มีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกับอะซีติลโคลีน สามารถรวมตัวกับโคลีนเอสเตอเรส ผลตามมาคือ ทำให้เกิดการค้างของอะซีติลโคลีนที่รอยต่อประสาททำให้เกิดอาการพิษ

สูตรโครงสร้างของสารพิษฆ่าแมลงกลุ่มคาร์บาเมตซึ่งเป็นอนุพันธ์ของกรดคาร์บาไมค เช่น คาร์บาริล ซึ่งสามารถรวมตัวกับโคลีนเอสเตอเรส ทำให้เกิดการค้างของอะซีติลโคลีนที่รอยต่อประสาทได้เช่นเดียวกัน

โดยทั่วไปแล้วการรวมตัวของสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กับโคลีนเอสเตอเรสมักเป็นแบบถาวร (irreversible) ส่วนกลุ่มคาร์บาเมตเป็นชนิดไม่ถาวร (reversible) สามารถกลับคืนสู่รูปเดิมได้ แต่อย่างไรก็ตามการกลับคืนสู่รูปเดิมได้ช้าหรือเร็ว หรือจะไม่ได้มันยังขึ้นอยู่กับสารแต่ละตัวด้วย

การแยกตัวของเอ็นไซม์ออกจากสารฆ่าแมลงพวกนี้จะค่อยๆ เกิดขึ้นแต่ในบางครั้งอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของฟอสฟอริเวทเอ็นไซม์ ในกรณีเช่นนี้การแยกตัวจะเกิดขึ้นช้ามากหรือไม่เกิดขึ้นเลยก็ได้ ทำให้อาการพิษเพิ่มรุนแรงมากขึ้นเนื่องจากการค้างของอะซีติลโคลีน

เมื่อร่างกายได้รับสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสแล้วก็จะมีการสะสมของสาร acetylcholine ขึ้นในร่างกาย สาร acetylcholine จะไปกระตุ้น receptors ของตัวมันทั้ง muscarinic และ nicotinic receptors ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการทาง overcholinergic activity คือมีการส่งกระแสประสาทอยู่ตลอดเวลา ซึ่งจะมีอาการที่เกิดขึ้นตามแหล่งที่สะสมสาร acetylcholine ดังนี้

- อาการทางประสาท จะเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน เหงื่อออก แขนหน้าอก หรือถ้าอาการรุนแรงขึ้นอาจปวดท้อง ท้องเดิน น้ำลายฟูมปาก น้ำตาและน้ำมูกไหล ถ่ายอุจจาระและปัสสาวะโดยกลั้นไม่อยู่ หลอดลมมีเสมหะมาก หายใจหอบ หลอดลมตีบ หน้าเขียวคล้ำ เป็นต้น
- อาการทางกล้ามเนื้อ จะเกิดอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะที่ลิ้นบริเวณหน้าและลำคอ หรือกระตุกทั่วร่างกาย เกิดอาการอ่อนเพลียและเป็นอัมพาต
- อาการทางสมอง จะเกิดอาการปวดศีรษะ มึนงง อาจชักหมดสติได้

ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง แม้ว่าจะได้รับการรักษาแล้วก็ตาม อาจมีอาการต่างๆ ดังนี้คือ ปวดแน่นตา ปวดลำไส้ส่วนบน อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย และอาการเด่นของหัวใจผิดปกติ

โดยทั่วไปในร่างกายของคนจะพบเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส 2 ประเภท คือ

1. True-cholinesterase enzymes เป็นเอ็นไซม์ที่มีความเฉพาะเจาะจงในการสลายสาร acetylcholine มาก สามารถพบได้ในเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์ประสาท และ neuromuscular junctions

ในปัจจุบันยังไม่ทราบถึงแหล่งการสร้างเอ็นไซม์ตัวนี้ที่แน่นอน ในขั้นนี้สันนิษฐานว่า เอ็นไซม์นี้ถูกสร้างขึ้นมาพร้อมๆ กับการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง

2. Pseudocholinesterase enzymes เป็นเอ็นไซม์ที่สร้างโดยเซลล์ตับ จะพบตามบริเวณ glial cells ของ central peripheral nervous systems, plasma, ตับและในอวัยวะอื่นๆ มีความเฉพาะเจาะจงในการสลายสาร acetylcholine น้อยกว่า true-cholinesterase enzyme แต่สามารถสลายสาร butyrylcholine ได้ดี

การตรวจหาปริมาณโคลีนเอสเตอเรส ในงานเฝ้าระวังและติดตามอันตรายจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตนั้น เป็นการตรวจหาปริมาณโคลีนเอสเตอเรส ใน plasma หรือ serum สาเหตุที่เลือกตรวจหาปริมาณ pseudocholinesterase คือ สารเคมีทั้ง 2 ประเภทนี้ส่วนใหญ่มีความสามารถในการจับและยับยั้งการทำงานของโคลีนเอสเตอเรสทั้ง 2 ประเภท แต่สามารถจับและยับยั้งการทำงานของ pseudocholinesterase ได้เร็วกว่า true-cholinesterase enzyme

ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดมนุษย์

เพศชาย	ระดับปกติในน้ำเหลือง	= 88 - 137	หน่วย/มิลลิลิตรเลือด
	ระดับในเม็ดเลือดแดง	= 187 - 307	หน่วย/มิลลิลิตรเลือด
เพศหญิง	ระดับปกติในน้ำเหลือง	= 81 - 135	หน่วย/มิลลิลิตรเลือด
	ระดับในเม็ดเลือดแดง	= 167 - 302	หน่วย/มิลลิลิตรเลือด

2.7.2 การตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัม

เมื่อสารพิษต่างๆ เข้าสู่ร่างกายแล้วมักมีการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย บางส่วนก็มีการสะสมในส่วนต่างๆ ของร่างกาย และขับถ่ายออกจากร่างกาย ขบวนการใดจะมากหรือน้อยขึ้นกับสภาพทางกายภาพ เคมี ของสารพิษแต่ละชนิด ไม่ว่าสารพิษที่ได้รับจะเป็นสารอนินทรีย์ หรือสารอินทรีย์ก็ตาม จะถูกเปลี่ยนแปลงให้เป็นสารที่ออกฤทธิ์น้อยลง หรือสามารถขับออกจากร่างกายได้ดี วิธีการดังกล่าวเรียกว่าการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ซึ่งสารบางตัวก็อาจเปลี่ยนแปลงไปเป็นสารที่มีพิษมากขึ้นต่อร่างกายได้ เช่น การเกิดกระบวนการออกซิเดชันของพาราไรออนในร่างกายได้สารตัวใหม่คือ paraoxon ซึ่งมีพิษสูง ปฏิกริยาทางชีวเคมีเพื่อทำลายพิษจำเป็นต้องเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ก่อนที่สารพิษจะเข้าสู่เซลล์ หรือมีการสะสมภายในเซลล์ ส่วนใหญ่ปฏิกิริยาต่างๆ จะเกิดที่ตับ อาจพบบ้างส่วนน้อยที่สมอง ไต พังงา ลำไส้ และในเลือด

จากขบวนการที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าในการตรวจวิเคราะห์สารพวกออร์กาโนฟอสเฟต หรือคาร์บาเมตจากอวัยวะต่างๆ หรือจากเลือดมักไม่ได้ผลดี เนื่องจากสารพิษเหล่านั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายอย่างรวดเร็ว โดยการเกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีหลายอย่างในร่างกาย จึงนิยมใช้วิธีการตรวจหาระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือด และอวัยวะต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจยืนยันการเป็นพิษเนื่องจากสารฆ่าแมลงพวกออร์กาโนฟอสเฟต หรือคาร์บาเมตแทน เพราะสารพิษฆ่าแมลงทั้ง 2 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับโคลีนเอสเตอเรสดังได้กล่าวมาแล้ว

2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

อันตรายจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งของประเทศไทย ปัจจุบันสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเข้ามามีบทบาทมากในการใช้เป็นสารฆ่าแมลง มณีวรรณ แทนรัตนวิจิตร (2524 : 42-71) ได้ศึกษาผลของสารออร์กาโนฟอสเฟตต่อการลดของระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส โดยทดลองในสุนัข พบว่า 2 ชั่วโมง หลังจากได้รับเอธิลพาราไธออน ขนาด $1/10 LD_{50}$ ระดับเอ็นไซม์จะลดลงถึง ร้อยละ 51.89 ไคเมโทเอทขนาด $1/10 LD_{50}$ จะลดลงร้อยละ 27.60 และมาลาไธออนขนาด $1/10 LD_{50}$ จะลดลงถึงร้อยละ 81.91 ส่วนค่าของความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

สุวิทย์ อารีกุล (2524 : 94-98) ได้ศึกษาระดับโคลินเอสเตอเรสในซีรัมและเม็ดเลือดแดง ในคนที่สัมผัสกับสารฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 65 คน พบว่า ในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษารักษา 10 คน และคนงานในโรงงานผลิตสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 65 คน พบว่า ในกลุ่มผู้ป่วย ระดับซีรัมโคลินเอสเตอเรสลดลงมาก รวมทั้งประสิทธิภาพในการทำงานยังคงลดต่ำอยู่จนถึงวันที่ 4 ของการเข้ารับการรักษ ส่วนในกลุ่มคนงาน ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในซีรัมของคนงานกลุ่มที่สัมผัสสารฆ่าแมลงกับกลุ่มที่ไม่ได้สัมผัสจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับโคลินเอสเตอเรสในเม็ดเลือดแดงจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งระดับโคลินเอสเตอเรสในซีรัมและเม็ดเลือดแดงไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการทำงาน และพบว่าโคลินเอสเตอเรสจะเป็นตัวบ่งชี้การเกิดพิษได้ดีกว่า การที่ระดับโคลินเอสเตอเรสในซีรัมลดลงในขณะที่ระดับในเม็ดเลือดแดงยังคงปกติ โดยปราศจากอาการใดๆ แสดงว่าบุคคลนั้นได้รับพิษจากสารฆ่าแมลงระดับหนึ่งแล้ว

เช่นเดียวกับ ครุณี มิตรอารีย์ (2526 : 40-61) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของคนงานที่สัมผัสกับสารฆ่าแมลงโดยทำการศึกษาในผู้บริจาคโลหิต 65 คน เป็นผู้ชาย 58 คน ผู้หญิง 7 คน ค่าเฉลี่ย 124.72 ± 12.60 หน่วยในพลาสมา และค่าเฉลี่ย 195.92 ± 13.51 หน่วยในเลือดครบ และในคนงาน 115 คน เป็นผู้ชาย 37 คน ผู้หญิง 78 คน ค่าเฉลี่ย 98.91 ± 20.60 หน่วยในพลาสมา และ 191.11 ± 41.55 หน่วยในเลือดครบ ระดับโคลินเอสเตอเรสของคนงานต่ำกว่าผู้บริจาคโลหิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าระดับพลาสมาโคลินเอสเตอเรสในกลุ่มคนงานมีความสัมพันธ์กับอาการต่างๆ ซึ่งเกิดจากการได้รับพิษของสารฆ่าแมลง แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการสัมผัสและเปอร์เซ็นต์ของสารฆ่าแมลง

โกมล ศิวะบวร และคณะ (2526 : 7-10) ได้ศึกษาหาสารพิษฆ่าแมลงในเลือดของชาวสวน ผัก อ. ดำเนินสะดวก จ. ราชบุรี 77 คน ชาย 69 คน หญิง 8 คน โดยวิธีของ Ellman พบว่ามีโคลีนเอสเตอเรสต่ำสุด 469 หน่วย/มล. ที่ 25°C ซึ่งอยู่ในอัตราที่ต่ำกว่ามาตรฐาน แสดงว่าการสัมผัสสารอินฟอสเฟตมีผลต่อโคลีนเอสเตอเรส และเมื่อทดสอบทางสถิติ พบว่าสารพิษตกค้างในเลือดไม่มีความสัมพันธ์ต่ออีโมโกลบิน ฮีมาโตคริต และระยะเวลาของการประกอบอาชีพของชาวสวน ซึ่งต่างจากที่ Renales (1991) ศึกษาพบว่า ระดับของอีโมโกลบิน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของโคลีนเอสเตอเรส เพราะเมื่อระดับอีโมโกลบินเพิ่มขึ้นการทำงานของโคลีนเอสเตอเรส จะสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Coye และคณะ(1986) รายงานว่าซีรัมและเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์กับโรคโลหิตจาง เพราะในคนที่โรคโลหิตจางพบว่าการลดลงของซีรัมและเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสอย่างเห็นได้ชัด และยังพบว่าการขาดสารอาหารในระดับปานกลางมีผลต่อการลดลงของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีบางงานวิจัยเชื่อว่าปัจจัยด้านภาวะโภชนาการเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการลดลงของโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคนผิวดำ และจากผลการศึกษาของงานวิจัยยังเชื่อว่าพันธุกรรมมีอิทธิพลต่อความแตกต่างของระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสระหว่างคนผิวดำและคนผิวขาว

Coye และคณะ (1986) ยังพบว่า ระดับโคลีนเอสเตอเรสยังมีความสัมพันธ์กับอายุ เพศ และโรคต่างๆ เช่น โรคเกี่ยวกับตับ และโลหิตจาง และในสตรีมีครรภ์ก็มีผลต่อระดับโคลีนเอสเตอเรส ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุวิทย์ อารีย์กุลและคณะ(1981) พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคตับอักเสบแบบเฉียบพลัน ตับแข็ง ฝืนตับและมาเลเรีย จะมีระดับโคลีนเอสเตอเรสลดลง ในขณะที่ผู้ป่วยโรคพยาธิใบไม้ในตับพบว่ามีระดับโคลีนเอสเตอเรสใกล้เคียงกับคนทั่วไป

ชินโอสถ หัสบำเรอ และคณะ (2529 : 3-16) ได้ศึกษาวิธีทำกระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive Paper) เพื่อใช้เป็นวิธีการอย่างง่ายสำหรับตรวจหาปริมาณโคลีนเอสเตอเรส พบว่า สามารถใช้เวลาในการตรวจเพียง 7 นาที ที่อุณหภูมิ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากับ 70% จะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ Biggs' Method และจะใช้เวลาในการตรวจลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น อายุการใช้งานของกระดาษ 3 เดือนหลังการผลิต และควรเก็บกระดาษในที่แห้ง ไม่ควรให้ถูกแสงแดด และเมื่อกองอาชีวอนามัย ได้นำกระดาษทดสอบไปใช้ในภาคสนามในเขต จังหวัดสมุทรสาครและสระบุรี โดยสุ่มตัวอย่างจากบุคคลที่ทำงานสัมผัสกับสารฆ่าแมลงจำนวน 223 ราย เพื่อตรวจหาโคลีนเอสเตอเรส พบว่ามีความถูกต้องแม่นยำเฉลี่ยร้อยละ 66.37 แต่ในช่วงที่มีปริมาณโคลีนเอสเตอเรสสูงกว่า 80 หน่วยต่อมิลลิลิตรของเลือดความถูกต้องแม่นยำ

คิดเป็นร้อยละ 90 ในขณะที่ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 46.72 เมื่อปริมาณโคลีนเอสเตอเรสต่ำกว่า 80 หน่วยต่อมิลลิลิตรของเลือด

สกุลรัตน์ อุณาวรงค์ และกรรมกร จิรสิริทรัพย์ (2531) ได้ทำการวิจัยความสัมพันธ์ของระดับ Serum Cholinesterase ต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ จังหวัดขอนแก่น จำนวน 504 คน ในช่วงเดือนเมษายน 2531 ถึงเดือนมีนาคม 2532 (1 ปี) พบว่า มีเพียง 4.96% เท่านั้นที่มีระดับซีรัมโคลีนเอสเตอเรสต่ำโดยไม่มีสาเหตุจากโรค เมื่อเทียบกับจำนวนคนไข้ 81.35% ที่มีระดับซีรัมโคลีนเอสเตอเรสปกติแล้วเป็นสัดส่วน 1:7 จากการสัมภาษณ์พบว่า พฤติกรรมในการใช้สารปราบศัตรูพืชโดยส่วนรวมแล้วยังมีพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้อง เกษตรกรส่วนมากไม่เห็นความสำคัญของการป้องกันตนเองในขณะที่ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช จำนวนเกษตรกรที่มีระดับซีรัมโคลีนต่ำกว่าปกติสัมพันธ์กับฤดูกาล ในฤดูหนาว จำนวนเกษตรกรที่มีระดับซีรัมโคลีนเอสเตอเรสต่ำกว่าปกติ มีจำนวนมากกว่าฤดูฝนและฤดูร้อน ซึ่งฤดูฝนและฤดูร้อนจะพบน้อยลงตามลำดับ

ปทีป ศิริโพธิ์ และคณะ (2533 : 1-6) ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณสารพิษตกค้างในกระแสดเลือดเกษตรกรสวนส้มเขียวหวาน จ.ปทุมธานี และสวนผัก จ.อ่างทอง จำนวน 264 ตัวอย่าง โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ พบว่า ชนิดของสารพิษฆ่าแมลง การปฏิบัติตนในการใช้สารฆ่าแมลง ตลอดจนพฤติกรรมการป้องกันตนเอง และความรู้เกี่ยวกับสารฆ่าแมลง มีความสัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรส

เขาวนารถ สวนศิริ (2535) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษทดสอบพิเศษในการตรวจวัดโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร เพื่อใช้เป็นเครื่องมือแยกโรค โดยใช้วิธีการของ Ellman เป็นมาตรฐานพบว่า การใช้กระดาษทดสอบพิเศษตรวจวัดระดับโคลีนเอสเตอเรสทั้งที่อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิควบคุม 25 องศาเซลเซียส ให้ผลที่แตกต่างจากวิธีของ Ellman และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระดาษทดสอบที่อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิควบคุม โดยใช้วิธีการของ Ellman เป็นมาตรฐานพบว่า การตรวจวัดด้วยกระดาษทดสอบที่อุณหภูมิต่ำจะทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจวัดของกระดาษทดสอบพิเศษสูงขึ้นและประสิทธิภาพของการตรวจวัดอยู่ในเกณฑ์ปานกลางในขณะที่การตรวจวัดที่อุณหภูมิห้องอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

สถิต สายแก้ว (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการให้ความรู้ร่วมกับกระบวนการกลุ่มต่อการรับรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคนงานสวนสาธารณะ กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้เรื่องการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคนงานสังกัดสวนหลวง ร.9 โดยให้

ความรู้ วิธีปฏิบัติ และจัดกิจกรรมกระบวนการกลุ่ม มีกลุ่มทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบทั้งสองวิธีพบว่า กลุ่มทดลองมีการรับรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าก่อนทดลอง และมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ และมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าก่อนทดลอง และมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ และมีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชถูกต้องมากกว่าก่อนทดลองและมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ส่วนปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกันและลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มเปรียบเทียบและไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดกับปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ศุทิน ไตรทิพย์ (2539:บทคัดย่อ) ศึกษาวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างระดับ โคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรหมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ พบว่าเกษตรกรมีการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องมาก ตั้งแต่ขณะผสมสารเคมี ขณะพ่นสารเคมี และหลังการพ่นสารเคมี ผลการตรวจหาระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรอยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย(ตรวจโดยกระดาษทดสอบพิเศษ) ร้อยละ 36.5 จากจำนวนประชากร 52 คน ซึ่งเกิดจากการแต่งกายไม่มีฉัตรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เป็นเหตุให้ได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย ทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารเคมีเป็นจำนวนมาก

สุรศักดิ์ จันทร์เขาลิตร (2539) ได้ศึกษาระดับของโคลีนเอสเตอเรสเอ็นไซม์และปัจจัยที่มีผลต่อระดับโคลีนเอสเตอเรสเอ็นไซม์ ในกลุ่มเกษตรกรที่มีการใช้สารฆ่าแมลง จังหวัดสตูล โดยใช้แบบสอบถามและเก็บตัวอย่างและเก็บตัวอย่างเลือดเกษตรกรมาตรวจหาโคลีนเอสเตอเรสด้วยกระดาษทดสอบพิเศษที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า เกษตรกรมีระดับซีรั่มโคลีนเอสเตอเรสในระดับปกติ ร้อยละ 54.90 และระดับต่ำกว่าปกติร้อยละ 45.10 เมื่อใช้จุดแบ่งระดับเอ็นไซม์ที่ 87.50 unit/ml เป็นเกณฑ์ และพบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมในการใช้สารฆ่าแมลง เช่น การผสมสารฆ่าแมลงมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปเข้าด้วยกัน, การใช้มือเปล่าเป็นอุปกรณ์ในการผสมสาร, การใช้สารฆ่าแมลงในปริมาณมากสำหรับการฉีดพ่นติดต่อกันเป็นระยะเวลานานหลายชั่วโมง, การสูบบุหรี่หรือเกี่ยวข้องกับอาหารขณะฉีดพ่นสารฆ่าแมลง และการไม่ปฏิบัติตามแนวทางของคู่มือหรือฉลากภาชนะบรรจุสำหรับผสมหรือฉีดพ่นสารฆ่าแมลง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์ต่อการลดต่ำลงของระดับซีรั่มโคลีนเอสเตอเรสเอ็นไซม์ ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรมการป้องกันตัวของเกษตรกร พบว่า การไม่สวมหน้ากากหรืออุปกรณ์ป้องกันใบหน้า การไม่สวมรองเท้าบู๊ต และถุงมือขณะฉีดพ่นสารฆ่าแมลง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการลดลงต่ำกว่าปกติของซีรั่มโคลีนเอสเตอเรส

2.8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

คำรงค์ วิจิตรชัยและวรัญญู กิตติพรเพชรดี (2525 : 10-20) ได้ทำการศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับอันตรายจากสารฆ่าแมลงแล้วรับไว้รักษาที่โรงพยาบาลศิริราช ตั้งแต่ มกราคม 2519 – ธันวาคม 2520 จำนวน 97 คน ช่วงอายุ 16-20 ปี เป็นผู้ชาย 50 คน ผู้หญิง 47 คน พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 45.36 ช่วง 4 เดือนแรกของปีจะมีอัตราป่วยสูงและสูงที่สุดในเดือนมิถุนายน สาเหตุมาจากเจตนาฆ่าตัวตายถึง ร้อยละ 72.146 ชนิดของสารฆ่าแมลงที่เป็นสาเหตุ คือ พาราไธออน ร้อยละ 71.433

ประสาน ดังสิกบุตร (2527 : 238-267) ได้ทำการศึกษาปัจจัยทางสังคมจิตวิทยาที่กำหนดการใช้วัตถุมีพิษป้องกันและกำจัดแมลงในสวนผักของเกษตรกรในเขต อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี พบว่า รายได้ต่อปีมีส่วนกำหนดพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงอย่างถูกต้อง รวมทั้งปัจจัยกระตุ้น เช่น การให้คุณค่าต่อสุขภาพ การมีความรู้จากการป้องกันอันตรายจากการใช้สารฆ่าแมลงน้อยและพบคนในบ้านแพ้สารฆ่าแมลง แต่การรับรู้ผลเสียของสารฆ่าแมลงที่มีต่อตนเองและผู้บริโภค ไม่มีส่วนกำหนด พฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงอย่างถูกต้องของเกษตรกร

บุญครอง วิทยาฤทธิ์พากร (2530 : 69-73) ได้ศึกษาทัศนคติของนักศึกษาวิชาชีพเกษตรกรรมต่อการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร จากนักศึกษาวิชาชีพเกษตรกรรมที่ตั้งอยู่ในภาคกลาง สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 453 ราย พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีทัศนคติเชิงลบต่อการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร

รัฐ จำปาทอง (2530 : 71-149) ได้ศึกษาความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติตนเมื่อบริโภคผักของแม่บ้านในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า เขตที่อยู่อาศัย ระดับการศึกษา แหล่งความรู้ เรื่องวัตถุมีพิษฆ่าแมลงในผักและรายได้ของครอบครัวต่อเดือน มีผลต่อความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติเมื่อบริโภคผัก

ปทีป ศิริโพธิ์และคณะ (2533 : 1-6) พบว่าประชาชนใน อ. ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี ที่ไม่ได้มีอาชีพเกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารฆ่าแมลงเลย แต่มีสารพิษสะสมในร่างกายสูง เนื่องจากการใช้น้ำในคลองดำเนินสะดวกที่มีสารฆ่าแมลงตกค้างในปริมาณค่อนข้างสูง และการที่เกษตรกรปฏิบัติตัวไม่ถูกต้องในขณะฉีดพ่นยา ทำให้มีสารพิษสะสมในเลือดสูงกว่ามาตรฐาน และประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น จะได้รับสารพิษทางการหายใจ

เวณิกา กำลังเอก (2533) ได้ทำการศึกษาความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของแรงงานสวนกล้วยไม้ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยการศึกษาในเรื่อง

การป้องกันอันตราย การดูแลสุขภาพและการสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองที่ถูกต้องในกลุ่มทดลอง และให้ความรู้ในเรื่องการควบคุมและกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกพฤติกรรม และการตรวจวัดโคลีนเอสเตอเรสในเลือด ผลการศึกษาพบว่า คนงานในกลุ่มทดลองมีความรู้ ทักษะและการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคนงานที่มีความรู้ มีทักษะที่ดี และคนที่มีความรู้พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง จะใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองมากกว่าคนงานที่ไม่มีปัจจัยดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบอีกว่า คนงานที่มีพฤติกรรมสวมใส่เครื่องป้องกันดีกว่าจะมีโคลีนเอสเตอเรสในเลือดดีกว่าคนงานที่ไม่มีพฤติกรรมดังกล่าวในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิศิษฐ์ วัชรเทวินทร์กุล (2533 : 61-72) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความรู้ และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้วัตถุมีพิษป้องกันและกำจัดแมลงในส่วนผักของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 186 ราย พบว่า เกษตรที่มีประสบการณ์ในการใช้วัตถุมีพิษหรือรายได้ต่างกัน มีความรู้ไม่แตกต่างกัน เกษตรกรส่วนมากใช้วัตถุมีพิษประเภทออร์กาโนฟอสเฟต และมักผสมเข้มข้นกว่าที่ฉลากกำหนด ระดับการศึกษา ความรู้และแหล่งที่ได้รับความรู้ ประสบการณ์และรายได้ ไม่มีผลทำให้การปฏิบัติในการใช้วัตถุมีพิษของเกษตรกรแตกต่างกัน แต่การปฏิบัติมักเป็นไปตามอิทธิพลของปัจจัยทางวัฒนธรรมและสังคมมากกว่าปัจจัยอื่นๆ

กลั่นจันทร์ เขียวเจริญ (2533) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการจัดโปรแกรมสุขศึกษาต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ของเกษตรกรใน อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โปรแกรมสุขศึกษาที่ใช้ประกอบด้วยการบรรยาย และสื่อการเรียนแบบผสม คือ เทปโทรทัศน์ ไปสเตอร์ เอกสาร บุคคลผู้เป็นที่ป็นต้นแบบ และการใช้หอกระจายข่าวสาร เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติตัว ผลวิจัยพบว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหมวดความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ดีกว่าก่อนการทดลอง และดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าความรู้และทักษะมีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ประเสริฐ ผลรัตน์(2534) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรกับการเจ็บป่วยทางร่างกาย พบว่า ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรมีความสัมพันธ์ต่อกัน ระดับการศึกษาทำให้เกิดความแตกต่างในด้านความรู้เกี่ยวกับสารเคมีปราบศัตรูพืช ระดับการศึกษาและระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมี ก่อให้เกิดความแตกต่างด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการ

เจ็บป่วยทางร่างกายเนื่องจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชได้แก่ อายุ ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมี ปริมาณการใช้สารเคมีชนิดผง จำนวนชั่วโมงในการฉีดพ่นสารเคมีต่อวัน และการใช้อุปกรณ์ป้องกันสารพิษในระหว่างการใช้สารเคมี

วณีย์ สุขพงษ์ไทยและคณะ (2536) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง อำเภอขามเฒ่า จังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้แบบสัมภาษณ์และการตรวจหาระดับโคลิ้นเอสเตอเรสในเลือด จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 194 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องในขณะผสมสารเคมี ได้แก่ ผสมสารโดยใช้มือเปล่า ผสมสารหลายชนิดรวมกัน ผสมสารมากกว่าที่ฉลากระบุ มีพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องในขณะฉีดพ่น ได้แก่ ไม่สวมรองเท้า ไม่สวมถุงมือ และไม่มีผ้าปิดปากและจมูก โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า การสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าวทำให้อึดอัด ทำงานไม่สะดวกและไม่เห็นถึงความสำคัญ สำหรับวิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีส่วนใหญ่ใช้วิธีโยนทิ้ง

เสาวลักษณ์ เล็กอุทัยและคณะ (2536) ได้ศึกษาพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชประกอบด้วย พฤติกรรมขณะผสมสารเคมี พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารเคมีและพฤติกรรมหลังฉีดพ่นสารเคมี ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมในการป้องกันตนเองในขณะผสมสารเคมีไม่ถูกต้องนั้นสูงมากถึงร้อยละ 97 การป้องกันปากและจมูกที่ไม่ถูกต้องร้อยละ 14 และพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องในการป้องกันมือเท้าและตาในขณะฉีดพ่นมีเกือบทุกราย คือร้อยละ 99 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นิรขรา การีสรรพ (2538) ที่พบว่าพฤติกรรมการไม่สวมถุงมือของเกษตรกรในขณะฉีดพ่นสารเคมีมีสูงถึงร้อยละ 90 การป้องกันร่างกายส่วนบนและส่วนล่างไม่ถูกต้องสูงถึงร้อยละ 91 และ 89 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมหลังการฉีดพ่นที่ไม่ถูกต้องคือการกำจัดภาชนะใส่สารเคมี ร้อยละ 87 รองลงมาคือ แหล่งน้ำล้างเครื่องมือและสถานที่เก็บสารเคมี ร้อยละ 79 และร้อยละ 42 ตามลำดับ ส่วนในเรื่องความรู้ของเกษตรกรในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช พบว่า ความรู้ในขณะผสมที่เกี่ยวกับวิธีการผสมสารเคมีไม่ถูกต้อง ร้อยละ 91 รองลงมาได้แก่การป้องกันตนเองร้อยละ 80 ส่วนความรู้ขณะฉีดพ่นที่ไม่ถูกต้องมากที่สุด ได้แก่การเลือกหัวฉีด ร้อยละ 77 รองลงมาการป้องกันเท้าร้อยละ 75 และป้องกันมือร้อยละ 68 สำหรับความรู้หลังการฉีดพ่นที่ไม่ถูกต้องมากที่สุดได้แก่ การกำจัดภาชนะใส่สารเคมี ร้อยละ 96

สมชาย นาคะพินธุ และคณะ (2537) ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ความรู้และทัศนคติในเรื่องสารเคมีที่ใช้ของเกษตรกรสวนผักในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนผัก จำนวน 170 คน และโดยวิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรสวนผักส่วนใหญ่มีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูในตอนเย็น ฉีดพ่นทั้งในช่วงเช้า

และช่วงเย็นร้อยละ 22.64 ส่วนการป้องกันตนเองพบว่า ส่วนใหญ่มีการปิดปากและจมูก และมีเพียงร้อยละ 10.59 ที่มีการแต่งกายมิดชิดขณะฉีดพ่นสารเคมี หลังจากการฉีดพ่นแล้วส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 94.12 จะอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายทันที สำหรับอาการผิดปกติของร่างกายภายหลังการฉีดพ่นแล้วพบว่า ร้อยละ 60 ของผู้ให้สัมภาษณ์เคยมีอาการผิดปกติ และในจำนวนดังกล่าวร้อยละ 25.49 จะมีอาการผิดปกติทุกครั้งที่มีการฉีดพ่นสารเคมี อัตราส่วนของสารเคมีที่ใช้จะดูจากฉลากที่ภาชนะบรรจุสารเคมีเป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีการผสมสารเคมีที่ออกฤทธิ์สูงลงไปด้วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดให้ดียิ่งขึ้น

เชิดศักดิ์ เกลียวศิลป์ (2541) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องปานกลาง และปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีได้แก่ อายุ รายได้ ต่อปี ขนาดพื้นที่เพาะปลูก จำนวนปีที่ใช้สารเคมี ประสบการณ์ในการได้รับสารเคมี ข้อผูกพันในการจำหน่ายผลผลิตและ ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมี ส่วนเพศ การศึกษา ลักษณะการถือครองที่ดิน การได้รับข่าวสาร จำนวนชนิดของพืชที่ปลูก ระยะเวลาในการประกอบอาชีพ ความรู้เรื่องอันตรายจากการใช้สารเคมี ไม่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

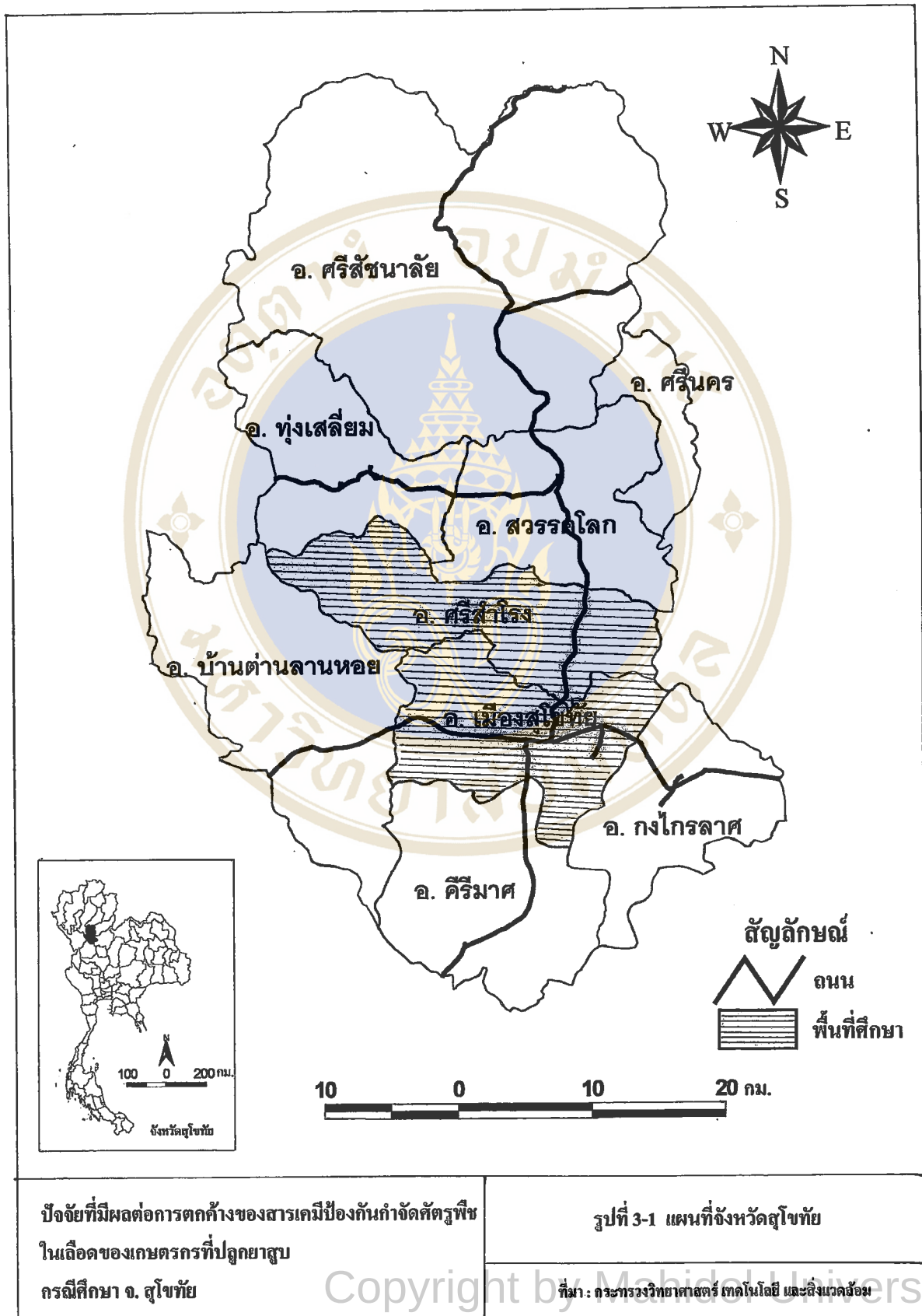
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบในจังหวัดสุโขทัย การวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบกับการตรวจเลือดเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างและทดสอบกับกระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper) เพื่อหาปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดในรูปของระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้

3.1 พื้นที่ทำการศึกษา

พื้นที่ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ พื้นที่บริเวณอำเภอเมืองและอำเภอสรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์ในจังหวัดสุโขทัย ซึ่งเป็นแหล่งเพาะปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์แหล่งใหญ่ของประเทศไทย

3.2 ประชากรเป้าหมาย

ประชากรเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ เกษตรกรที่ปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในเขตพื้นที่ศึกษา จำนวน 6,248 ราย (สำนักงานเกษตรจังหวัดสุโขทัย, 2543)



3.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ Multi-stage sampling โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีเจาะจง (purposive sampling) โดยเลือกพื้นที่ที่มี
เกษตรกรปลูกยาสูบ ได้แก่ อำเภอเมืองและอำเภอศรีสำโรง

ขั้นที่ 2 เป็นการสุ่มแบบบังเอิญ (accidental sampling) โดยเก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่
พบในแต่ละอำเภอ

3.4 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เป็นตัวแทนเกษตรกรที่ปลูก
ยาสูบ โดยใช้สูตรของ Yamane (1973 :727) ในการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งกำหนดให้มีค่าเท่ากับร้อยละ 7 (0.07)

N = ขนาดของประชากร

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{แทนค่าในสูตร} \quad n = \frac{6,248}{1 + 6,248(0.07)^2}$$

$$= 197.63$$

จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา 198 ตัวอย่าง

แต่ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 ราย

โดยคิดสัดส่วนขนาดตัวอย่างจากจำนวนเกษตรกรที่มีอยู่ในแต่ละอำเภอ ดังนี้

- อำเภอเมือง มีจำนวนเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ 1,909 ราย ได้กลุ่มตัวอย่าง = 82 ราย

- อำเภอศรีสำโรง มีจำนวนเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ 4,339 ราย ได้กลุ่มตัวอย่าง = 118 ราย

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคม

ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับการเพาะปลูกยาสูบ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ และลักษณะการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับภาวะสุขภาพ

ส่วนที่ 4 คำถามความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในเรื่องวิธีการเลือกใช้สารเคมีฯ หลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกวิธี พิษภัยและอันตรายของสารเคมี และผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีทั้งหมด 26 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดและไม่ทราบให้ 0 คะแนน

จากนั้นนำคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมารวมกันและนำมาจัดระดับความรู้ โดยใช้เกณฑ์แบบอิงกลุ่ม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในความดูแลของสถานีไบยาสูบสุโขทัย โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

กลุ่มที่มีความรู้ในระดับต่ำ หมายถึง กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ย - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มที่มีความรู้ในระดับปานกลาง หมายถึง กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ในช่วงตั้งแต่ค่าคะแนนเฉลี่ย - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มที่มีความรู้ในระดับสูง หมายถึง กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ในช่วงที่สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 5 คำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ในเรื่องการเลือกใช้สารเคมี การตรวจสอบอุปกรณ์ การผสมสารเคมี การกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ การป้องกันตัวเองจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการทำลายภาชนะที่บรรจุสารเคมีภายหลังใช้ โดยแบ่งเป็นพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมี 4 ข้อ พฤติกรรมขณะใช้สารเคมี 28 ข้อ และหลังใช้สารเคมี 7 ข้อ รวมทั้งหมด 39 ข้อ ซึ่งได้กำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนไว้ดังนี้

ระดับพฤติกรรม	คำถามเชิงบวก	คำถามเชิงลบ
	คะแนน	คะแนน
ปฏิบัติทุกครั้ง	3	0
ปฏิบัติส่วนมาก	2	1
ปฏิบัติบางครั้ง	1	2
ไม่เคยปฏิบัติเลย	0	3

จากนั้นนำคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแต่ละส่วนมาจัดระดับพฤติกรรมโดยใช้เกณฑ์แบบอิงกลุ่ม เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในความดูแลของสถานีไบยาสูบสุโขทัย โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังนี้

กลุ่มที่มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับต่ำ หมายถึง กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ย - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มที่มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับปานกลาง หมายถึง กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ในช่วงตั้งแต่ค่าคะแนนเฉลี่ย - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มที่มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับสูง หมายถึง กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ในช่วงที่สูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. อุปกรณ์ในการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง

3. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเลือดและตรวจหาเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ

- ถุงมือ
- สำลี + แอลกอฮอล์ 70%
- lanset
- Micro-hematocrit capillary tube
- เครื่องปั่น (Hematocrit centrifuge)
- Scale วัดค่า Hematocrit (Critocep reader / Spiracrit)
- แผ่นสไลด์
- กระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper)
- ปากคีบ (transfer forceps)
- หลอดหยด (dropper)
- นาฬิกา



ภาพที่ 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้เก็บตัวอย่างเลือด และตรวจหาเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส



ภาพที่ 3.3 วิธีเก็บตัวอย่างเลือด

3.6 ขั้นตอนการศึกษาและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ จากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ มีขั้นตอนดังนี้

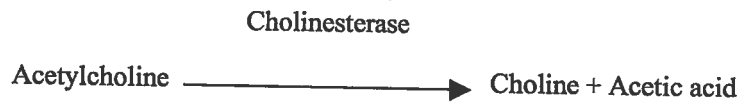
2.1 การสร้างแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา

- ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบสอบถาม
- สร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- นำแบบสอบถามที่สร้างแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบ เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีความเที่ยงตรง ถูกต้องและครอบคลุมในเนื้อหา เป็นไปตามวัตถุประสงค์
- แก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
- นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทำการทดสอบ (pretest)
- นำผลที่ได้จากการทดสอบ มาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม หลังจากนั้นจึงนำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.2 การเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด (กรมอนามัย, 2533)

ในการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดมีหลักการคือ ในซีรัมหรือพลาสมาของคนปกติจะมีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า butyrylcholinesterase หรือ pseudocholinesterase เมื่อร่างกายได้รับสารกำจัดแมลงในกลุ่ม organophosphates หรือ carbamates สารเหล่านี้จะยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์นี้ในซีรัมหรือพลาสมา รวมถึงเข้าไปยับยั้งการทำงานของ acetylcholinesterase ในเม็ดเลือดแดงและตามปลายประสาทต่างๆ ทำให้เกิดการคั่งของ acetylcholine ในร่างกาย เกิดอาการพิษต่างๆ ขึ้น ซึ่งถ้าได้รับสารกำจัดแมลงในปริมาณมาก จะทำให้ระดับของเอ็นไซม์ลดลง ดังนั้นระดับของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัมหรือพลาสมาจึงใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ได้ว่าเจ้าของซีรัมหรือพลาสมานั้น ได้รับสารที่ยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเข้าไปในร่างกายมากน้อยเท่าใด

Cholinesterase จะย่อยสลาย Acetylcholine ให้กลายเป็น Acetic acid กับ Choline กรด Acetic ที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสี indicator บนกระดาษทดสอบ



วิธีการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

1. เจาะเลือดจากปลายนิ้ว ใช้ Lancet ที่สะอาดเจาะปลายนิ้วที่เช็ดด้วยแอลกอฮอล์ แล้วใช้ Capillary tube ดูดเลือดไว้ 1 แท่ง นำไปปั่นด้วย Hematocrit centrifuge หรือทิ้งไว้ให้แยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและน้ำเหลือง (Serum)
2. นำ Capillary tube ที่มีการแยกส่วนระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและน้ำเหลืองแล้วมาอ่านค่าเซลล์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hematocrit) โดยเทียบค่ากับ Scale ของ Critocet reader หรือ Spiracrit บันทึกผล
3. จากนั้นนำส่วนที่เป็นน้ำเหลือง (Serum) ไปทดสอบด้วยกระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive paper) โดยวางกระดาษทดสอบแผ่นหนึ่งลงบนแผ่นสไลด์ที่สะอาด หยดน้ำเหลืองจำนวน 20 μl . หรือความยาว 2.5 cm. ของ capillary tube ลงบนกระดาษทดสอบ เอาสไลด์สะอาดอีกแผ่นหนึ่งปิดทับ ทิ้งไว้ 7 นาที แล้วอ่านผลเทียบกับแผ่นสีมาตรฐาน

การแปลผลการตรวจหาโคลีนเอสเตอเรส โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper) แบ่งได้เป็น 4 ระดับดังนี้

- ปกติ หมายถึง มีระดับโคลีนเอสเตอเรส ตั้งแต่ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตรขึ้นไป กระดาษทดสอบจะมีสีเหลือง
- ปกติ หมายถึง มีระดับโคลีนเอสเตอเรส เท่ากับ 87.5-99.9 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบจะมีสีเขียวมะกอก
- มีความเสี่ยง หมายถึง มีระดับโคลีนเอสเตอเรส เท่ากับ 75-87.4 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบจะมีสีเขียว
- ไม่ปกติ หมายถึง มีระดับโคลีนเอสเตอเรส ต่ำกว่า 75 หน่วยต่อมิลลิลิตร กระดาษทดสอบจะมีสีเข้ม

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากภาคสนามเสร็จสิ้นแล้ว นำมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล พร้อมกับลงรหัสข้อมูลในแบบฟอร์ม (Coding form) แยกประเภทของข้อมูลเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window แสดงผลด้วยวิธีอธิบายเชิงพรรณนา (Descriptive method) ประกอบตาราง โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติเชิงร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายข้อมูลลักษณะประชากร
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่มีระดับการวัดเป็น Nominal scale และ Ordinal scale โดยใช้สถิติ ไค-สแควร์ (Chi-Square)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวแปร กรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 กลุ่ม กรณีตัวแปรที่มีระดับการวัดเป็น Interval หรือ Ratio Scale โดยใช้การวิเคราะห์การผันแปร (Analysis of Variance : ANOVA) และเมื่อพบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรใดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงนำไปเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ (Post Hoc Comparison) โดยวิธีผลต่างน้อยสำคัญ (Least Significant Difference : LSD)
4. วิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis)

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ กรณีศึกษา จังหวัดสุโขทัย ในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey research) จากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ จำนวน 200 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดยใช้แบบสอบถาม การเจาะเลือด และการทดสอบหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งเป็นตัวชี้วัดระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรด้วยกระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper) การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window แบ่งการนำเสนอข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

- 4.1 ลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร
- 4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะปลูกยาสูบและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ
- 4.3 ข้อมูลภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร
- 4.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร
- 4.5 พฤติกรรมการปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
 - 4.5.1 พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
 - 4.5.2 พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
 - 4.5.3 พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัว กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร
- 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร
- 4.8 ผลการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

การศึกษาข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร จำนวน 200 ตัวอย่าง มีผลการศึกษาดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

ลักษณะที่ศึกษา		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ			
ชาย		77	38.5
หญิง		123	61.5
รวม		200	100.0
อายุ			
ต่ำกว่า 31 ปี		29	14.5
31 - 40 ปี		68	34.0
41 - 50 ปี		71	35.0
50 ปี ขึ้นไป		32	16.0
รวม		200	100.0
$\bar{x} = 41.14$ ปี		S.D. = 9.92	Max = 69 ปี
			Min = 16 ปี
สถานภาพสมรส			
โสด		17	8.5
คู่		176	88.0
อื่นๆ (หม้าย, แยกกันอยู่)		7	3.5
รวม		200	100.0
ระดับการศึกษา			
ประถมศึกษาและต่ำกว่า		179	89.5
มัธยมศึกษาและสูงกว่า		21	10.5
รวม		200	100.0

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ลักษณะการถือครองที่ดิน		
เจ้าของไร่	60	30.0
เช่าที่	79	39.5
เจ้าของไร่ + เช่าที่	61	30.5
รวม	200	100.0
ขนาดพื้นที่เพาะปลูกยาสูบ (ไร่)		
น้อยกว่า 5 ไร่	24	12.0
5 - 10 ไร่	160	80.0
10 ไร่ขึ้นไป	16	8.0
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 7.09$ ไร่	S.D. = 2.77	Max = 19.00 ไร่ Min = 2.00 ไร่
ระยะเวลาที่ปลูกยาสูบถึงปัจจุบัน		
1 - 10 ปี	35	17.5
11 - 30 ปี	150	75.0
30 ปี ขึ้นไป	15	7.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 20.63$ ปี	S.D. = 9.65	Max = 50 ปี Min = 2 ปี
อาชีพอื่นนอกจากปลูกยาสูบ		
มี	187	93.5
ไม่มี	13	6.5
รวม	200	100.0

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาชีพอื่น*		
รับจ้าง (ก่อสร้าง, ขับรถ)	5	2.5
ค้าขาย	1	0.5
ทำนา	181	90.5
ทำนา + ไร่ข้าวโพด	1	0.5
ทำนา + ปลูग्มะเขือ	1	0.5
ไร่ข้าวโพด + ถั่ว	1	0.5
สวนดอกไม้	1	0.5
นักเรียน	1	0.5
รายได้ปี		
น้อยกว่า 40,000 บาท	26	13.0
40,000 - 130,000 บาท	153	76.5
130,000 บาท ขึ้นไป	21	10.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 85,940$ บาท/ปี S.D. = 45,527.88 Max = 321,000 บาท/ปี Min = 0 บาท/ปี		
ระยะห่างระหว่างบ้านกับไร่อายุ		
0 - 100 เมตร	72	36.0
101 - 1,000 เมตร	73	36.5
มากกว่า 1,000 เมตร	55	27.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 894.69$ เมตร S.D. = 974.53 Max = 5,000 เมตร Min = 0 เมตร		
การฟุ้งกระจายของสารเคมีสู่บ้าน		
เข้า	70	35.0
ไม่เข้า	130	65.0
รวม	200	100.0

* คำถามที่ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ



จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรตัวอย่างมีอายุระหว่าง 16-69 ปี ซึ่งส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาและต่ำกว่าถึงร้อยละ 89.5 มีรายได้เฉลี่ย 85,940 บาท/ปี โดยที่เกษตรกรมีพื้นที่เพาะปลูกยาสูบตั้งแต่ 2-19 ไร่ หรือโดยเฉลี่ยประมาณ 7 ไร่/คน จากการศึกษาพบว่าระยะเวลาที่เกษตรกรตัวอย่างประกอบอาชีพเพาะปลูกยาสูบมีตั้งแต่ 2 - 50 ปี หรือเฉลี่ยประมาณ 20.63 ปี โดยจะเริ่มปลูกยาสูบประมาณเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนเมษายน ระยะทางโดยเฉลี่ยระหว่างบ้านกับไร่ยาสูบประมาณ 1 กิโลเมตร ซึ่งเกษตรกรบางคนพบว่าการฟุ้งกระจายของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ตัวบ้าน

4.2 สภาพทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะปลูกและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ

4.2.1 การเพาะปลูกยาสูบในจังหวัดสุโขทัย

จังหวัดสุโขทัยเป็นจังหวัดที่มีการเพาะปลูกยาสูบพันธุ์เบอร์เลย์มากที่สุดในประเทศ โดยเฉพาะในอำเภอเมืองและอำเภอสรีสำโรง โดยทำการเพาะปลูกปีละ 1 ครั้ง เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน จนถึง เดือนเมษายน ผลผลิตใบยาสูบที่ได้จะขายให้กับโรงงานยาสูบ หรือบริษัทรับซื้อใบยาสูบของเอกชน แหล่งที่มักจะระบาคณะปลูกยาสูบ ได้แก่ หนอง (รัง, เขียว, ลาย) , หนองกระทุ้ (กินยอดและใบยาสูบ) หนองเจาะลำต้นยาสูบ , เพลี้ย , แหล่งห้วยขาว , ตักแตน เป็นต้น ส่วนโรคที่มักจะเกิดกับยาสูบ ได้แก่ โรคโคนเน่า , โรคแอนแทรคโนส, โรคใบจุดสีน้ำตาล, โรคไฟลามทุ่ง, โรคใบเหลือง, โรคใบหดและใบด่าง เป็นต้น

4.2.2 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ คิดเป็นร้อยละ 100 สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ในพื้นที่ศึกษามีด้วยกัน 3 กลุ่ม ได้แก่ สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต, คาร์บาเมต และ ไพรีทรอยด์

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ได้แก่ Metamidophos, Acephate, Maviphos, methyl parathio, Malathio , Folidon เป็นต้น

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มคาร์บาเมต ได้แก่ Methomyl, Carbofuran, Carbaryl ,Endosulfan เป็นต้น

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มไพรีทรอยด์ ได้แก่ Cyhalothrin L, Cypermethrin, Cyfluthrin เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประเภทสารเคมีฯ ที่ใช้		
ยาฆ่าแมลง	2	1.0
ยาฆ่าแมลง+ยากำจัดโรคพืช	10	5.0
ยาฆ่าแมลง+ยากำจัดวัชพืช	62	31.0
ยาฆ่าแมลง+ ยากำจัดโรค+ ยากำจัดวัชพืช	126	63.0
รวม	200	100.0
ระยะเวลาในการใช้สารเคมีในการปลูกยาสูบ		
1 - 10 ปี	36	18.0
11 - 30 ปี	151	75.5
มากกว่า 30 ปีขึ้นไป	13	6.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 20.36$ ปี	S.D. = 9.42	Max = 50 ปี
		Min = 2 ปี
แหล่งที่ให้คำแนะนำในการใช้สารเคมีฯ*		
จนท. ของรัฐ	146	73.0
ตัวแทนบริษัท/ร้านค้า	47	23.5
เพื่อนบ้าน/เพื่อนเกษตรกร	18	9.0
โฆษณา/สื่อต่างๆ	8	4.0
สอบถามจากร้านค้า	17	8.5
อาศัยประสบการณ์ของตนเอง	57	28.5
แหล่งที่ซื้อสารเคมีฯ*		
หน่วยงานราชการ	3	1.5
สหกรณ์อำเภอ	2	1.0
ร้านค้า	127	63.5
ตัวแทนบริษัท	18	9.0
สถานีไบยาสูบ	180	90.0
รทส./อบต.	10	5.0

* คำถามที่ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิธีการผสมสารเคมี		
ใช้ 1 - 2 ชนิดผสมกัน	45	22.5
ใช้มากกว่า 2 ชนิดผสมกัน	155	67.5
รวม	200	100.0
ความเข้มข้นในการผสมสารเคมี		
น้อยกว่าและพอดีตามที่ฉลากระบุ	113	56.5
เข้มข้นกว่าที่ฉลากระบุ	60	30.0
แมลงมากผสมเข้มข้น แมลงน้อยผสมเจือจาง	27	13.5
รวม	200	100.0
ปริมาณสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่นต่อไร่		
น้อยกว่า 60 ลิตร/ไร่	35	17.5
60 - 80 ลิตร/ไร่	107	53.5
มากกว่า 80 ลิตร/ไร่	58	29.0
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 78.05$ ลิตร/ไร่	S.D. = 28.47	Max = 200 ลิตร/ไร่ Min = 40 ลิตร/ไร่
จำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารฯ/ การเพาะปลูก 1 รอบ		
น้อยกว่า 6 ครั้ง/รอบ	32	8.0
6 - 12 ครั้ง/รอบ	152	76.0
มากกว่า 12 ครั้ง/รอบ	16	8.0
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 9.15$ ครั้ง/รอบ	S.D. = 3.35	Max = 21 ครั้ง/รอบ Min = 4 ครั้ง/รอบ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ช่วงเวลาที่ฉีดพ่นสารเคมี*		
ฉีดเฉพาะเช้าหรือบ่าย	112	56.0
ฉีดทั้งเช้าและบ่าย	88	44.0
รวม	200	100.0
ระยะเวลาในการฉีดพ่นในแต่ละวัน		
1 - 3 ชั่วโมง	64	32.0
4 - 5 ชั่วโมง	91	45.5
มากกว่า 5 ชั่วโมง	45	22.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 4.29$ ชั่วโมง S.D. = 1.62 Max = 8 ชั่วโมง Min = 1 ชั่วโมง		
เครื่องมือที่ใช้ฉีดพ่น		
เครื่องพ่นสูบโยกสะพายหลัง	90	45.0
เครื่องพ่นสูบโยกสะพายหลัง+เครื่องยนต์	110	55.0
รวม	200	100.0
วิธีแก้ไขเมื่อหัวฉีดอุดตัน*		
ใช้ปากเป่า/ดูด	20	10.0
ใช้ไม้/ลวดแทง	31	15.5
ใช้มือเปล่าจับหัวฉีดล้างน้ำ	146	73.0
สวมถุงมือ/ใช้คีมจับหัวฉีดล้างน้ำ	33	16.5
วิธีแก้ไขเมื่อแมลงดื้อยา*		
เปลี่ยนไปใช้สารเคมีฯ ชนิดใหม่	45	22.5
เพิ่มความเข้มข้น	112	56.0
ฉีดพ่นถี่ขึ้นกว่าเดิม	6	3.0
ใช้มียูบีและอื่นๆ	37	18.5
รวม	200	100.0

* คำถามที่ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
วิธีการจัดการสารเคมีที่เหลือจากการฉีดพ่น		
ฉีดพ่นซ้ำจนหมด	109	54.5
ทิ้งไว้ในเครื่องเพื่อนำไปใช้ต่อ	50	25.0
เททิ้งลงพื้นดิน	38	19.0
ฉีดพ่นซ้ำ+ เททิ้งลงพื้นดิน	3	1.5
รวม	200	100.0
วิธีการกำจัดภาชนะบรรจุที่หมดแล้ว*		
รวบรวมไว้ขาย	183	91.5
ล้างแล้วนำไปบรรจุของอื่น	1	0.5
ฝัง	18	9.0
ทิ้งไว้ในไร่	15	7.5
ทิ้งขยะ	4	2.0

* คำถามที่ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตารางที่ 4.2 พบว่า เกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 90.0 จะซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากสถานีไบยาสูบและส่วนใหญ่จะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปในถังเดียวก่อนจะนำไปฉีดพ่น และมีถึงร้อยละ 30.0 ที่มักจะผสมสารเคมีให้มีความเข้มข้นมากกว่าที่ฉลากระบุ ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรจะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชฉีดพ่น 78.05 ลิตรต่อไร่ และปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้สูงสุด คือ 200 ลิตรต่อไร่ และพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรจะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประมาณ 9 ครั้งต่อฤดูกาลเพาะปลูก เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 56.0 จะฉีดพ่น สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉพาะในช่วงเช้าหรือช่วงบ่าย และมีถึงร้อยละ 44.0 ที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่าย ส่วนระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีโดยเฉลี่ยในแต่ละวันเท่ากับ 4.29 ชั่วโมง โดยเกษตรกรจะใช้เครื่องพ่นแบบสูบโยกสะพายหลังและเครื่องยนต์พ่นสารเคมี ส่วนวิธีแก้ไขเมื่อหัวฉีดอุดตันเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 73.0 จะใช้มือเปล่าจับหัวฉีดล้างน้ำ สำหรับวิธีการแก้ไขเมื่อแมลงคืบยา พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้วิธีเพิ่มความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น ที่เหลือใช้วิธีเปลี่ยนไปใช้สารเคมี

ชนิดใหม่ นิดพ่นให้ถี่ขึ้น ใช้มือบีบและใช้หลายวิธีร่วมกัน ส่วนการจัดการสารเคมีที่เหลือจากการ นิดพ่น เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้วิธีนิดพ่นซ้ำจนหมด และวิธีกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีที่หมดแล้ว พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 91.5 จะรวบรวมไว้ขายโดยจะมีพ่อค้ามารับซื้อตามบ้าน

4.3 ข้อมูลภาวะสุขภาพและผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

4.3.1 ภาวะสุขภาพของเกษตรกร

จากการศึกษาภาวะสุขภาพและผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร ได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ

เกษตรกร			
ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
น้ำหนัก			
น้อยกว่า 50 กิโลกรัม	26	13.0	
50 - 70 กิโลกรัม	141	70.5	
มากกว่า 70 กิโลกรัม	33	16.5	
รวม	200	100.0	
$\bar{x}$ = 59.60 กิโลกรัม	S.D. = 10.0519	Max = 91 กิโลกรัม	Min = 39 กิโลกรัม
ส่วนสูง			
น้อยกว่า 152 เซนติเมตร	31	15.5	
152 - 166 เซนติเมตร	136	68.0	
มากกว่า 166 เซนติเมตร	33	16.5	
รวม	200	100.0	
$\bar{x}$ = 159.35 เซนติเมตร	S.D. = 7.5653	Max = 180 เซนติเมตร	Min = 140 เซนติเมตร

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร
(ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ภาวะโภชนาการ			
ภาวะโภชนาการต่ำกว่าปกติ		23	11.5
ภาวะโภชนาการปกติ		124	62.0
ภาวะโภชนาการเกิน		37	18.5
ภาวะโภชนาการสูงกว่าปกติ		16	8.0
รวม		200	100.0
% เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct)			
ชาย	ต่ำกว่าปกติ	17	22.08
	ปกติ	60	77.92
รวม		77	100.00
หญิง	ต่ำกว่าปกติ	11	8.94
	ปกติ	112	91.06
รวม		123	100.00
โรคประจำตัว			
มี		68	34.0
ไม่มี		132	66.0
รวม		200	100.0
หอบหืด			
เป็น		5	2.5
ไม่เป็น		195	97.5
รวม		200	100.0

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของ
เกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เบ้าหวาน		
เป็น	1	0.5
ไม่เป็น	199	99.5
รวม	200	100.0
ความดันโลหิตสูง		
เป็น	15	7.5
ไม่เป็น	185	92.5
รวม	200	100.0
โลหิตจาง		
เป็น	9	4.5
ไม่เป็น	191	95.5
รวม	200	100.0
ประวัติโรคตับ		
เป็น	5	2.5
ไม่เป็น	195	97.5
รวม	200	100.0
โรคอื่น ๆ (กระเพาะ, หัวใจ, ไมเกรน, ต่อมลูกหมากโต, นิ่วในไต, ภูมิแพ้, ไทรอยด์, ลำไส้ใหญ่อักเสบ, ริดสีดวงทวาร, วัณโรค)		
เป็น	41	20.5
ไม่เป็น	159	79.5
รวม	200	100.0

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือดของ
เกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประวัติการแพ้สารเคมีฯ		
เคย	131	65.5
ไม่เคย	69	34.5
รวม	200	100.0
ช่วงเวลาที่เกิดอาการแพ้สารเคมีฯ		
ขณะผสมสารเคมีฯ	0	0.0
ขณะฉีดพ่นสารเคมีฯ	15	11.5
หลังใช้สารเคมีฯ	116	88.5
รวม	200	100.0
อาการแพ้สารเคมีฯ		
ปวดศีรษะ, เวียนศีรษะ		
มี	103	51.5
ไม่มี	97	48.5
รวม	200	100.0
ตาพร่า		
มี	38	19.0
ไม่มี	162	81.0
รวม	200	100.0
คลื่นไส้ อาเจียน		
มี	89	44.5
ไม่มี	111	55.5
รวม	200	100.0

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและพระคัมเ็นไข่มโคลินเอสเตอร์สในเลือดของ
เกษตรกร (ต่อ)

เกษตรกร (ต่อ)		
ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาการแพ้สารเคมี		
มีผื่นคัน, ผื่นอักเสบ		
มี	18	9.0
ไม่มี	182	91.0
รวม	200	100.0
เหงื่อออกมากผิดปกติ		
มี	45	22.5
ไม่มี	155	77.5
รวม	200	100.0
หายใจติดขัด/หายใจไม่ออก		
มี	37	18.5
ไม่มี	163	81.5
รวม	200	100.0
ใจสั่น, อ่อนเพลีย		
มี	92	46.0
ไม่มี	108	54.0
รวม	200	100.0
เป็นลมหมดสติ		
มี	17	8.5
ไม่มี	183	91.5
รวม	200	100.0

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ
เกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา		จำนวน (คน)	ร้อยละ
อาการแพ้สารเคมี			
มือชา, เท้าชา			
	มี	40	20.0
	ไม่มี	160	80.0
รวม		200	100.0
ชัก			
	มี	1	0.5
	ไม่มี	199	99.5
รวม		200	100.0
กล้ามเนื้อกระตุก			
	มี	2	1.0
	ไม่มี	198	99.0
รวม		200	100.0
น้ำลายฟูมปาก			
	มี	2	1.0
	ไม่มี	198	99.0
รวม		200	100.0

ตารางที่ 4.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกรและผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร		
ปกติ	14	7.0
ผิดปกติ	41	20.5
เสี่ยง	102	51.0
ไม่ผิดปกติ	43	21.5
รวม	200	100.0

* ผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรในตารางที่ 4.3 ได้รวมจำนวนเกษตรกรกลุ่มที่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไว้ด้วย

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า ภาวะโภชนาการของเกษตรกรโดยใช้ Body Mass Index (BMI) เป็นตัวชี้วัด พบว่า เกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 62.0 มีภาวะโภชนาการอยู่ในเกณฑ์ปกติ และมี ร้อยละ 11.5 มีภาวะโภชนาการต่ำกว่าปกติ

เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) พบว่า เกษตรกรตัวอย่างเพศชาย ร้อยละ 77.92 มีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีเพียงร้อยละ 11.08 ที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าปกติ ส่วนเพศหญิงพบว่าร้อยละ 91.06 มีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีเพียงร้อยละ 8.94 ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าปกติ

โรคประจำตัว จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรตัวอย่างร้อยละ 34.0 มีโรคประจำตัว ซึ่งโรคประจำตัวที่พบได้แก่ โรคความดันโลหิตสูง โรคโลหิตจาง หอบหืด โรคตับ โรคเบาหวาน และโรคอื่นๆ เช่น โรคกระเพาะ โรคหัวใจ ไมเกรน ต่อมลูกหมากโต นิ่วในไต ภูมิแพ้ ไทรอยด์ ลำไส้ใหญ่อักเสบ โรคผิวหนัง ทวาร วัณโรค

ประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ ร้อยละ 65.5 เคยมีอาการแพ้สารเคมีและร้อยละ 34.5 ไม่เคยมีอาการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและเกษตรกรส่วนใหญ่จะเกิดอาการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลังจากการใช้สารเคมี คือ มีอาการเมื่อกลับถึงบ้านแล้ว

4.3.2 ผลระดับเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 51.0 มีระดับเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยง รองลงมาร้อยละ 21.5 มีระดับเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ที่เหลือร้อยละ 20.5 มีระดับเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับปลอดภัย และมีเพียงร้อยละ 7.0 มีเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับปกติ

4.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

จากการศึกษาความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบในจังหวัดสุโขทัย 200 คน โดยวัดจากแบบวัดความรู้จำนวน 26 ข้อ และมีเกณฑ์การให้คะแนน คือถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ผลการศึกษการตอบคำถามความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรรายข้อ ได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ร้อยละเกษตรกรที่ตอบความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ตอบถูก (ร้อยละ)	ตอบผิด (ร้อยละ)
1. ก่อนจะเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรมีการสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชเสียก่อน	91.0	9.0
2.* การเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรเลือกชนิดที่ฉีดพ่นครั้งเดียวสามารถป้องกันแมลงศัตรูพืชได้นาน	25.0	75.0
3. *สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีกลิ่นปลอดภัยกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีกลิ่น	41.0	59.0
4. ก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เป็นครั้งแรก ควรอ่านฉลากและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้ก่อนทุกครั้ง	100.0	0.0

* คำถามเชิงลบ

ตารางที่ 4.4 ร้อยละเกณฑ์การที่ตอบความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ตอบถูก (ร้อยละ)	ตอบผิด (ร้อยละ)
5. การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเจือจางหรือน้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก ไม่สามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้	76.0	24.0
6. การนำสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดมาผสมกัน มีอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้มากกว่าการใช้สารเคมีเพียงชนิดเดียว	94.5	5.5
7.* ควรผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในห้องที่ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีฟุ้งกระจาย	53.5	46.5
8.* การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชปริมาณน้อย ไม่จำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน	53.5	46.5
9.* การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรสวมเสื้อผ้าให้มิดชิด มีผ้าปิดปากปิดจมูกและถ้าไม่มีบาดแผลที่มีมือก็ไม่จำเป็นต้องสวมถุงมือ	34.5	65.5
10. ถุงมือจะสามารถป้องกันไม่ให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดีกว่าถุงมือหนังและถุงมือผ้า	97.0	3.0
11. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม่ควรรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่	99.5	0.5
12. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หากสารเคมีฯ หลุดรดผิวหนังและร่างกายควรรีบทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดและสบู่	97.5	2.5
13. ก่อนพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรสังเกตทิศทางลม	96.5	3.5
14. ขณะมีลมพัดแรง ควรหยุดฉีดพ่นสารเคมีฯ	97.5	2.5
15.* การพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในตอนกลางวันและแดดร้อนจัด จะช่วยให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพในการทำลายแมลงศัตรูพืชได้ดีขึ้น	83.0	17.0
16.* ถ้าหัวฉีดของเครื่องพ่นดูดตัน สามารถใช้ปากเป่าหรือดูด เพื่อให้สิ่งอุดตันหลุดออก	75.5	24.5
17. เมื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรั่วไหลเป็นจำนวนมาก ควรใช้ทรายดูดซับหรือใช้ปูนขาว/ซีเมนต์กำจัดพิษสารเคมีเสียก่อนแล้วจึงนำไปฝังดินในที่ห่างไกลจากที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และคอกสัตว์	85.0	15.0
18. หลังเสร็จจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรอาบน้ำชำระร่างกายและเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ทันที	100.0	0.0

* คำถามเชิงลบ

ตารางที่ 4.4 ร้อยละเกณฑ์การที่ตอบความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ตอบถูก (ร้อยละ)	ตอบผิด (ร้อยละ)
19. เสื้อผ้าชุดที่ใส่ในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรซัก หลังการฉีดพ่นและแยกซักจากเสื้อผ้าชุดอื่น	99.5	0.5
20. ภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมดแล้วควรนำไป ฝังในที่ห่างไกลผู้คน สัตว์เลี้ยง และแหล่งน้ำ	93.0	7.0
21. *เมื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ไม่สามารถทำลายแมลงศัตรู พืชได้ ไม่ควรเปลี่ยนไปใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ควร เพิ่มปริมาณสารเคมีให้เข้มข้นกว่าเดิม	15.5	84.5
22. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือทาง ปาก ทางจมูก และทางผิวหนัง	97.5	2.5
23. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลานาน สารพิษจะ สะสมในร่างกายเป็นอันตรายต่อสุขภาพและอาจทำให้เสียชีวิตได้	99.5	0.5
24. อาการปวดศีรษะ น้ำมูก คลื่นไส้ อาเจียน ใจสั่น อ่อนเพลีย เป็น ลม หอบหืด ในขณะที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นอาการแพ้สาร เคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	99.5	0.5
25.* สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะทำลายเฉพาะแมลงศัตรูพืชเท่านั้น ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์และแมลงอื่นที่มีประโยชน์	54.0	46.0
26. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถแพร่กระจาย ตกค้างและ สะสมในสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ตกค้างในดิน แหล่งน้ำ พืชผลทางการ เกษตร	91.0	9.0

* คำถามเชิงลบ

จากนั้นนำคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมารวมกันทั้ง 26 ข้อ สร้างเป็นตัวแปรใหม่และจัดระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในบทที่ 3 โดยสามารถแบ่งกลุ่มตามระดับคะแนนความรู้ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- 1 - 16 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีความรู้ในระดับต่ำ
- 17 - 22 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีความรู้ในระดับปานกลาง
- 23 - 26 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีความรู้ในระดับสูง

จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรมีระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละเกษตรกร จำแนกตามคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ระดับคะแนนความรู้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความรู้ต่ำ (1 - 16 คะแนน)	22	11.0
ความรู้ปานกลาง (17 - 22 คะแนน)	133	66.5
ความรู้สูง (22 - 26 คะแนน)	45	22.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 20.50$ คะแนน S.D. = 2.47 Max = 26 คะแนน Min = 14 คะแนน (คะแนนเต็ม 26 คะแนน)		

จากตารางที่ 4.5 พบว่า เกษตรกรตัวอย่างมีคะแนนความรู้เฉลี่ย 20.50 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 26 คะแนน ซึ่งเกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 66.5 มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลาง รองลงมาร้อยละ 22.5 และร้อยละ 11.0 มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับสูงและระดับต่ำ ตามลำดับ

4.5 พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ โดยวัดจากแบบวัดพฤติกรรม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมี จำนวน 4 ข้อ พฤติกรรมการปฏิบัติขณะใช้สารเคมี 28 ข้อ และพฤติกรรมการหลังใช้สารเคมี 7 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังแสดงไว้ในบทที่ 3 โดยผลการศึกษา มีดังต่อไปนี้

4.5.1 พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในส่วนของพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้ผลพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรายชื่อ ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ร้อยละของพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง (ร้อยละ)	ส่วนใหญ่ (ร้อยละ)	บางครั้ง (ร้อยละ)	ไม่เคย (ร้อยละ)
1. ท่านทำการสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูพืช ก่อนที่จะเลือกใช้ชนิดและประเภทของสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือไม่	46.0	13.0	25.5	15.5
2. ท่านอ่านคำแนะนำจากฉลากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างละเอียดก่อนใช้สารเคมีชนิดนั้นในครั้งแรกที่ใช้หรือไม่	95.0	3.0	1.0	1.0
3. ท่านได้ทำการตรวจสอบเครื่องฉีดพ่นสารเคมีว่ารั่วหรือชำรุด ก่อนนำไปใช้ฉีดพ่นทุกครั้งหรือไม่	83.0	3.0	9.0	5.0
4. ถ้าท่านรู้สึกไม่สบายหรืออ่อนเพลีย ท่านจะหยุดพักหรือไม่	93.0	1.5	4.0	1.5

จากนั้นนำคะแนนพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมารวมกัน สร้างเป็นตัวแปรใหม่และจัดระดับคะแนนพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชออกเป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในบทที่ 3 โดยสามารถแบ่งกลุ่มตามระดับคะแนนของพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ดังนี้

พฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1 - 9 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีถูกต้องในระดับต่ำ

10 - 11 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลาง

12 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีถูกต้องในระดับสูง

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของเกษตรกร จำแนกตามคะแนนพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมี

ระดับคะแนนพฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พฤติกรรมถูกต้องน้อย (1 - 9 คะแนน)	57	28.5
พฤติกรรมถูกต้องปานกลาง (10 - 11 คะแนน)	68	34.0
พฤติกรรมถูกต้องมาก (12 คะแนน)	75	37.5
รวม	200	100.0

$\bar{x} = 10.32$ คะแนน S.D. = 1.76 Max = 12 คะแนน Min = 6 คะแนน
(คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

จากตารางที่ 4.7 พบว่า พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีของเกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 37.5 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับสูง รองลงมา ร้อยละ 34.0 และร้อยละ 28.5 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับปานกลาง และ ระดับต่ำ ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.32 คะแนน คะแนนสูงสุด 12 คะแนน คะแนนต่ำสุด 6 คะแนน จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน

4.5.2 พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในส่วนของพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ผลพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรายชื่อ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ร้อยละของพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง (ร้อยละ)	ส่วนใหญ่ (ร้อยละ)	บางครั้ง (ร้อยละ)	ไม่เคย (ร้อยละ)
1. ท่านใช้ภาชนะตักหรือตวงสารเคมีออกจากถุง ขวด หรือภาชนะบรรจุสาร หรือไม่	94.5	3.5	0.5	1.5
2. ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนอกบริเวณ ที่ปักอาศัย หรือในที่โล่งแจ้ง อากาศถ่ายเทสะดวก หรือไม่	92.5	5.5	2.0	0.0
3.* ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายชนิด รวมกันหรือไม่	78.5	6.5	9.5	5.5
4. *ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้มข้นมาก กว่าที่ฉลากระบุหรือไม่	41.0	16.5	30.0	12.5
5. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านใช้ไม้ ยาวๆหรือวัสดุยาวๆ กวน	69.5	4.0	3.5	23.0
6. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวม เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว	95.5	1.0	3.0	0.5
7. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวม เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว	96.0	1.0	3.0	0.0
8. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวม หมวกหรือใช้ผ้าโพกศีรษะ	91.0	1.5	4.0	3.5
9. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวม หมวกหรือใช้ผ้าโพกศีรษะ	92.0	1.5	4.5	2.0

* คำถามเชิงลบ

ตารางที่ 4.8 ร้อยละของพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง (ร้อยละ)	ส่วนใหญ่ (ร้อยละ)	บางครั้ง (ร้อยละ)	ไม่เคย (ร้อยละ)
10. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานใส่ แวนตากันสารพิษ	6.5	0.0	4.0	89.5
11. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานใส่ แวนตากันสารพิษ	7.0	0.0	4.0	89.0
12. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานใช้ผ้าปิด ปากปิดจมูกหรือใส่หน้ากากป้องกันสารพิษ	71.5	3.5	8.0	17.0
13. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานใช้ผ้า ปิดปากปิดจมูกหรือใส่หน้ากากป้องกันสารพิษ	71.0	4.5	7.5	17.0
14. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานสวม ถุงมือยาง	22.0	2.5	17.0	58.5
15. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานสวม ถุงมือยาง	22.0	2.5	16.5	59.0
16. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานใส่รอง เท้าน้ำ	63.0	1.5	12.0	23.5
17. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานใส่รอง เท้าน้ำ	63.0	1.5	12.0	23.5
18.* ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานรับ ประทานอาหาร ดื่มน้ำหรือสูบบุหรี่	7.5	2.5	13.5	76.5
19.* ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมานรับ ประทานอาหาร ดื่มน้ำหรือสูบบุหรี่	7.5	3.0	15.5	74.0
20. ท่านล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำและสบู่ก่อนรับ ประทานอาหารหรือดื่มน้ำทุกครั้งหรือไม่	91.5	2.0	3.0	3.5
21. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อสารเคมี หกหรือถูกผิวหนัง ท่านรีบล้างออกด้วยน้ำและสบู่ทันที	64.0	4.5	16.5	15.0
22. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อสาร เคมีหกหรือถูกผิวหนัง ท่านรีบล้างออกด้วยน้ำและสบู่ ทันที	61.5	4.0	16.0	18.5
23. ก่อนลงมือฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ท่าน สังเกตทิศทางลมหรือไม่	81.5	2.5	11.0	5.0

* คำถามเชิงลบ

ตารางที่ 4.8 ร้อยละของพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง (ร้อยละ)	ส่วนใหญ่ (ร้อยละ)	บางครั้ง (ร้อยละ)	ไม่เคย (ร้อยละ)
24. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านอยู่เหนือลม	72.5	8.0	16.0	3.5
25. *ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อมีลมพัดแรง ท่านฉีดพ่นสารเคมีต่อจนเสร็จ	30.0	4.5	9.5	56.0
26. ท่านฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในขณะแดดไม่ร้อนจัด เช่น เวลาเช้าหรือเย็น	92.5	1.5	3.0	3.0
27. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้และจะไม่ใช้ต่อไป ท่านนำไปใส่ในหลุมลึกที่มีปูนขาวรองก้นหลุม, อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำหรือไม่	24.5	5.0	4.5	66.0
28. เมื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรั่วออกมาปริมาณมาก ท่านใช้ปูนขาวหรือจีไธที่มีคุณสมบัติเป็นด่างขจัดพิษก่อนที่จะนำไปฝังดินหรือไม่	21.5	3.5	3.0	72.0

* คำถามเชิงลบ

จากนั้นนำคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 28 ข้อ มารวมกันสร้างเป็นตัวแปรใหม่และจัดระดับคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชออกเป็น 3 กลุ่มโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ดังแสดงในบทที่ 3 สามารถแบ่งกลุ่มตามระดับคะแนนของพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ดังนี้

พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- 1 - 44 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีถูกต้องในระดับต่ำ
 45 - 65 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลาง
 66 - 84 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีถูกต้องในระดับสูง

ตารางที่ 4.9 จำนวนและร้อยละของเกษตรกร จำแนกตามคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมี

ระดับคะแนนพฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พฤติกรรมขณะใช้สารเคมี		
พฤติกรรมถูกต้องน้อย (1 - 44 คะแนน)	35	17.5
พฤติกรรมถูกต้องปานกลาง (45 - 65 คะแนน)	127	63.5
พฤติกรรมถูกต้องมาก (66 - 84 คะแนน)	38	19.0
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 55.67$ คะแนน S.D. = 10.7382 Max = 81 คะแนน Min = 22 คะแนน (คะแนนเต็ม 84 คะแนน)		

จากตารางที่ 4.9 พบว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 63.5 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับปานกลาง รองลงมาร้อยละ 19.0 และ ร้อยละ 17.5 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับสูงและระดับต่ำ ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 55.67 คะแนน คะแนนสูงสุด 81 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 84 คะแนน

4.5.3 พฤติกรรมหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ในส่วนของพฤติกรรมหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้ผลพฤติกรรมหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรายชื่อ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ร้อยละของพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง (ร้อยละ)	ส่วนใหญ่ (ร้อยละ)	บางครั้ง (ร้อยละ)	ไม่เคย (ร้อยละ)
1. ท่านล้างทำความสะอาดหัวฉีดและเครื่องพ่นสารเคมีหลังใช้งานเสร็จทุกครั้งหรือไม่	44.5	8.5	23.5	23.5
2. ในการล้างอุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมีฯ ท่านระวังมิให้น้ำที่ล้างไหลลงบ่อน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติหรือไม่	59.5	8.0	3.5	29.0

* คำถามเชิงลบ

ตารางที่ 4.10 ร้อยละของพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ต่อ)

พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง (ร้อยละ)	ส่วนใหญ่ (ร้อยละ)	บางครั้ง (ร้อยละ)	ไม่เคย (ร้อยละ)
3. ท่านรีบทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่และน้ำ สระ ผม และเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ หลังเสร็จจากการใช้ สารเคมีฯ ทันทีหรือไม่	97.0	1.5	1.5	0.0
4. เสื้อผ้าที่ใส่ติดพันสารเคมีฯ ท่านซักทำความสะอาด ทุกวันและแยกซักจากเสื้อผ้าชุดอื่นหรือไม่	94.0	2.0	2.5	1.5
5.* ภาชนะที่บรรจุสารเคมีฯ ที่ใช้หมดแล้วท่านนำมา ล้างทำความสะอาดและนำไปใช้บรรจุสิ่งของอย่างอื่น อีก	1.0	0.5	2.5	96.0
6. ท่านเก็บสารเคมีฯ ไว้ในที่ปลอดภัยจากมือเด็ก อาหารและสัตว์เลี้ยงหรือไม่	96.0	2.0	1.0	1.0
7. บริเวณที่ท่านได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรู พืช ท่านปิดป้ายบอกให้รู้ทั่วถึงกัน เกี่ยวกับวันที่พ่น สารเคมีหรือไม่	1.0	0.5	1.5	97.0

* คำถามเชิงลบ

จากนั้นนำคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 7 ข้อ มารวมกัน
สร้างเป็นตัวแปรใหม่และจัดระดับคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
ดังแสดงในบทที่ 3 สามารถแบ่งกลุ่มตามระดับคะแนนของพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกัน
กำจัดศัตรูพืชได้ดังนี้

พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- 1 - 14 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมหลังใช้สารเคมีถูกต้องในระดับต่ำ
- 15 - 17 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมหลังใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลาง
- 18 - 21 คะแนน หมายถึง กลุ่มที่มีพฤติกรรมหลังใช้สารเคมีถูกต้องในระดับสูง

ตารางที่ 4.11 จำนวนและร้อยละของเกษตรกร จำแนกตามคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมี

พฤติกรรม	จำนวน	ร้อยละ
พฤติกรรมหลังใช้สารเคมี		
พฤติกรรมถูกต้องน้อย (1- 14 คะแนน)	61	30.5
พฤติกรรมถูกต้องปานกลาง (15 - 17 คะแนน)	76	38.0
พฤติกรรมถูกต้องมาก (18 - 21 คะแนน)	63	31.5
รวม	200	100.0
$\bar{x} = 15.48$ คะแนน S.D. = 2.35 Max = 20 คะแนน Min = 9 คะแนน (คะแนนเต็ม 21 คะแนน)		

จากตารางที่ 4.11 พบว่า พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีของเกษตรกรตัวอย่างร้อยละ 38.0 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับปานกลาง รองลงมาร้อยละ 31.5 และร้อยละ 15.48 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับสูงและระดับต่ำ ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.48 คะแนน คะแนนสูงสุด 20 คะแนน คะแนนต่ำสุด 9 คะแนน จากคะแนนเต็ม 21 คะแนน

4.5.4 พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในภาพรวม โดยการนำคะแนนพฤติกรรมก่อนใช้ ขณะใช้และหลังใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้ง 3 กลุ่ม มารวมกันสร้างเป็นตัวแปรใหม่ เพื่อศึกษาภาพรวมของพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ซึ่งจัดระดับพฤติกรรมออกเป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในบทที่ 3 สามารถแบ่งกลุ่มตามระดับคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ดังนี้

คะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- | | |
|------------------|--|
| 1 - 68 คะแนน | หมายถึง พฤติกรรมการใช้สารเคมีถูกต้องในระดับต่ำ |
| 69 - 93 คะแนน | หมายถึง พฤติกรรมการใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลาง |
| มากกว่า 93 คะแนน | หมายถึง พฤติกรรมการใช้สารเคมีถูกต้องในระดับสูง |

ตารางที่ 4.12 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมี

พฤติกรรม	จำนวน	ร้อยละ
พฤติกรรมการใช้สารเคมี		
พฤติกรรมถูกต้องน้อย (1 - 68 คะแนน)	32	16.0
พฤติกรรมถูกต้องปานกลาง (69 - 93 คะแนน)	131	65.5
พฤติกรรมถูกต้องมาก (94 - 117 คะแนน)	37	18.5
รวม	200	100.0
$\bar{x}$ = 81.46 คะแนน S.D. = 12.42 Max = 110 คะแนน Min = 47 คะแนน (คะแนนเต็ม 117 คะแนน)		

จากตารางที่ 4.12 พบว่า เกษตรกรตัวอย่างร้อยละ 65.5 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลาง ร้อยละ 18.5 และร้อยละ 16.0 มีพฤติกรรมถูกต้องในระดับสูงและระดับต่ำ ตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 81.46 คะแนน คะแนนสูงสุด 110 คะแนน คะแนนต่ำสุด 47 คะแนน จากคะแนนเต็ม 117 คะแนน

โดยสรุปแล้วพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งก่อนใช้ ขณะใช้และหลังใช้ถูกต้องในระดับปานกลาง

4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัว กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร

4.6.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างเพศกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร	เพศ	
	ชาย	หญิง
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	7	7
ปกติถึง	14	27
สูง	41	61
ไม่ปกติถึง	15	28
รวม	77	123
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.689		

จากตารางที่ 4.13 พบว่า เพศชาย มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างจากเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สามารถสรุปได้ว่า เพศไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลการศึกษาดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษากับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร	ระดับการศึกษา	
	ประถมศึกษาและต่ำกว่า	มัธยมศึกษาและสูงกว่า
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	12	2
ปลอดภัย	35	6
เสี่ยง	91	11
ไม่ปลอดภัย	41	2
รวม	179	21
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.469		

จากตารางที่ 4.14 พบว่า เกษตรกรที่มีการศึกษาระดับประถมศึกษาและต่ำกว่า มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างจากเกษตรกรที่มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัด การตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สามารถสรุปได้ว่า ระดับการศึกษาไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.15 และ 4.16

ตารางที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) ของเพศชาย กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร	Hct (เพศชาย)	
	ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ	ปกติ
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	3	4
ปลอดภัย	5	9
เสี่ยง	8	33
ไม่ปลอดภัย	1	14
รวม	17	60
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.139		

ตารางที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) ของเพศหญิง กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร	Hct (เพศหญิง)	
	ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ	ปกติ
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	0	7
ปลอดภัย	4	23
เสี่ยง	4	57
ไม่ปลอดภัย	3	25
รวม	11	112
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.648		

หมายเหตุ ในการวิเคราะห์ χ^2 ได้จัดกลุ่มปกติกับปลอดภัยเข้าด้วยกัน เพื่อให้มีค่าคาดหวังไม่น้อยไปกว่าข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ χ^2

จากตารางที่ 4.15 พบว่า เกษตรกรเพศชายที่มีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด(Hct) อยู่ในเกณฑ์ปกติมีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ ไม่แตกต่างจากเกษตรกรเพศชายที่มีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดต่ำกว่าเกณฑ์ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ส่วนเกษตรกรเพศหญิง ตามตารางที่ 4.16 พบว่า เกษตรกรเพศหญิงที่มีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติมีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ ไม่แตกต่างจากเกษตรกรเพศหญิงที่มีเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดต่ำกว่าเกณฑ์ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สามารถสรุปได้ว่า เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct) ไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่างประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร	ประวัติการแพ้สารเคมีฯ	
	เคย	ไม่เคย
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	5	9
ปลอดภัย	31	10
เสี่ยง	66	36
ไม่ปลอดภัย	29	14
รวม	131	69
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.059		

จากตารางที่ 4.17 พบว่า เกษตรกรที่มีประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างจากเกษตรกรที่ไม่มีประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สามารถสรุปได้ว่า ประวัติการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร	การผสมสารเคมีฯ	
	1-2 ชนิด	> 2 ชนิดขึ้นไป
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	2	12
ปลอดภัย	13	28
เสี่ยง	22	80
ไม่ปลอดภัย	8	35
รวม	45	155
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.398		

จากตารางที่ 4.18 พบว่า เกษตรกรที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 - 2 ชนิด มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างจากเกษตรกรที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สามารถสรุปได้ว่าจำนวนชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ผสมไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ผสมกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ผสมกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ของเกษตรกร	ความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้		
	เท่ากับ/ต่ำกว่าที่ ฉลากระบุ	เข้มข้นกว่าที่ฉลากระบุ	ผสมขึ้นกับ แมลง
	จำนวน	จำนวน	จำนวน
ปกติ	7	5	2
ปลอดภัย	22	14	5
เสี่ยง	56	32	14
ไม่ปลอดภัย	28	9	6
รวม	113 (100.0)	60 (100.0)	27 (100.0)
ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.871			

ตารางที่ 4.19 พบว่า เกษตรกรที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีความเข้มข้นเท่ากับที่ฉลากระบุหรือต่ำกว่า กับเกษตรกรที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้มข้นกว่าที่ฉลากระบุ และเกษตรกรที่ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชขึ้นกับการระบาดของแมลง (แมลงระบาดมากผสมเข้มข้น แมลงระบาดน้อยผสมเจือจาง) มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ผสมไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร



4.6.7 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร	ความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมี	
	ทุก 7 วันและต่ำกว่า	มากกว่า 7 วัน
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	13	1
ปลอดภัย	36	5
เสี่ยง	91	11
ไม่ปลอดภัย	38	5
รวม	178	22
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.961		

จากตารางที่ 4.20 พบว่า เกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกๆ 7 วันหรือต่ำกว่า มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างจากเกษตรกรที่มีความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 7 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรสามารถสรุปได้ว่า ความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของ เกษตรกร	ช่วงเวลาในการฉีดพ่น	
	เฉพาะเช้าหรือบ่าย	ทั้งเช้าและบ่าย
	จำนวน	จำนวน
ปกติ	10	4
ปลอดภัย	24	17
เสี่ยง	60	42
ไม่ปลอดภัย	18	25
รวม	112	88
ค่าทดสอบทางสถิติ P-Value = 0.152		

จากตารางที่ 4.21 พบว่า เกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉพาะช่วงเช้าหรือช่วงบ่าย มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างจากเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งช่วงเช้าและช่วงบ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรสามารถสรุปได้ว่า ช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.6.9 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ไขเมื่อแมลงคือยากับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ไขเมื่อแมลงคือยากับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือด ของเกษตรกร	วิธีแก้ไขเมื่อแมลงคือยา			
	เปลี่ยนไปใช้ สารอื่น	เพิ่มความ เข้มข้น	ฉีดพ่นถี่ขึ้น	อื่นๆ
	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)	จำนวน (คน)
ปกติ	5	6	1	2
ปลอดภัย	10	23	2	6
เสี่ยง	20	61	2	19
ไม่ปลอดภัย	10	22	1	10
รวม	45	112	6	37
ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.823				

จากตารางที่ 4.22 พบว่า เกษตรกรที่มีวิธีแก้ไขเมื่อแมลงคือยา 4 วิธี คือ การเปลี่ยนไปใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ การเพิ่มความเข้มข้นของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ถี่มากกว่าเดิม และวิธีอื่นๆ (ใช้มือบีบ, ใช้หลายวิธีรวมกัน) มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร สามารถสรุปได้ว่า วิธีที่ใช้แก้ไขเมื่อแมลงคือยาของเกษตรกรไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

4.7.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยอายุเกษตรกร จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.23

ตารางที่ 4.23 ค่าเฉลี่ยของอายุเกษตรกรจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	อายุเฉลี่ย (ปี)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.965
ปกติ	14	41.14	10.29	
ปลอดภัย	41	41.85	9.22	
เสี่ยง	102	40.91	9.99	
ไม่ปลอดภัย	43	41.00	10.58	

จากการทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดระดับต่างๆ มีอายุเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่าอายุไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพื้นที่ในการเพาะปลูกยาสูบจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ค่าเฉลี่ยของจำนวนพื้นที่ในการเพาะปลูกยาสูบจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	จำนวนพื้นที่เพาะปลูก ยาสูบเฉลี่ย (ไร่)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.793
ปกติ	14	7.32	3.06	
ปลอดภัย	41	6.85	2.46	
เสี่ยง	102	7.25	2.79	
ไม่ปลอดภัย	43	6.85	2.95	

จากการทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดระดับต่างๆ มีพื้นที่ในการเพาะปลูกยาสูบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า จำนวนพื้นที่เพาะปลูกยาสูบไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.3 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยรายได้ต่อปีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ค่าเฉลี่ยของรายได้ต่อปีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	รายได้เฉลี่ย/ปี (บาท)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.726
ปกติ	14	89,535.71	38,709.20	
ปลอดภัย	41	89,475.61	54,379.10	
เสี่ยง	102	86,877.45	43,728.77	
ไม่ปลอดภัย	43	79,174.42	43,325.44	

จากการทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีรายได้เฉลี่ยต่อปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า รายได้ต่อปีไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.4 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างบ้านกับไร้ยาสูบ จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ค่าเฉลี่ยระยะห่างระหว่างบ้านกับไร้ยาสูบจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	ระยะห่างบ้าน-ไร้ เฉลี่ย (เมตร)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.712
ปกติ	14	680.21	994.11	
ปลอดภัย	41	873.85	896.57	
เสี่ยง	102	881.20	946.19	
ไม่ปลอดภัย	43	1,016.37	1,128.76	

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีระยะห่างระหว่างบ้านกับไร้ยาสูบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ระยะห่างระหว่างบ้านกับไร้ยาสูบไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.5 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	ระยะเวลาที่ใช้สารฯ เฉลี่ย (ปี)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.859
ปกติ	14	21.64	11.37	
ปลอดภัย	41	20.37	9.22	
เสี่ยง	102	19.88	8.96	
ไม่ปลอดภัย	43	21.07	10.22	

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.6 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของปริมาณสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่นกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 ค่าเฉลี่ยของปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่นจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	ปริมาณสารเคมีที่ใช้ เฉลี่ย(ลิตร)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.868
ปกติ	14	78.57	21.07	
ปลอดภัย	41	77.80	23.51	
เสี่ยง	102	76.76	27.40	
ไม่ปลอดภัย	43	81.16	36.85	

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่นเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในการฉีดพ่นไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.7 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีต่อการเพาะปลูกยาสูบ 1 รอบจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบ 1 รอบจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น สารเคมีเฉลี่ย	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.771
ปกติ	14	10.00	3.80	
ปลอดภัย	41	9.10	3.14	
เสี่ยง	102	9.16	3.19	
ไม่ปลอดภัย	43	8.91	3.82	

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบ 1 รอบเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า จำนวนครั้งในการฉีดพ่นสารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.8 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	ระยะเวลาในการฉีดพ่น เฉลี่ย (ชม.)	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.020*
ปกติ	14	3.71	1.73	
ปลอดภัย	41	4.10	1.59	
เสี่ยง	102	4.17	1.51	
ไม่ปลอดภัย	43	4.93	1.72	

* = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05
 ← = คู่ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

จากทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแต่ละวันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ พบว่า เกษตรกรกลุ่มที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันแตกต่างไปจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันของเกษตรกรมีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.9 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยภาวะโภชนาการของเกษตรกรจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 ค่าเฉลี่ยของภาวะโภชนาการของเกษตรกรจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	ภาวะโภชนาการเฉลี่ย	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.000*
ปกติ	14	27.36	5.63	
ปลอดภัย	41	23.98	4.34	
เสี่ยง	102	23.42	3.67	
ไม่ปลอดภัย	43	22.10	3.22	

* = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05
 ← = คู่ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีค่าเฉลี่ยของภาวะโภชนาการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับปกติ มีค่าเฉลี่ยของภาวะโภชนาการแตกต่างไปจากกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ภาวะโภชนาการมีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.10 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	คะแนนความรู้ เฉลี่ย	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.878
ปกติ	14	20.36	2.62	
ปลอดภัย	41	20.56	2.60	
เสี่ยง	102	20.39	2.48	
ไม่ปลอดภัย	43	20.74	2.31	

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีคะแนนความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีของเกษตรกร ไม่มีความสัมพันธ์ต่อระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.11 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม ก่อนใช้สารเคมี	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.588
ปกติ	14	10.93	1.39	
ปลอดภัย	41	10.24	1.83	
เสี่ยง	102	10.25	1.77	
ไม่ปลอดภัย	43	10.35	1.81	

จากการทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมก่อนการใช้สารเคมีไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.12 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม ขณะใช้สารเคมี	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.235
ปกติ	14	57.86	14.17	
ปลอดภัย	41	55.27	10.02	
เสี่ยง	102	56.67	10.58	
ไม่ปลอดภัย	43	52.96	10.38	

จากการทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมขณะใช้สารเคมีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมขณะใช้สารเคมีไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.7.13 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีจำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม หลังใช้สารเคมี	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.548
ปกติ	14	15.21	2.67	
ปลอดภัย	41	15.46	2.31	
เสี่ยง	102	15.69	2.25	
ไม่ปลอดภัย	43	15.09	2.53	

จากการทดสอบค่าทางสถิติ พบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมหลังการใช้สารเคมีไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างในเลือดของเกษตรกร

4.7.14 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมี (รวม) จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 ค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมี (รวม) จำแนกตามระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือดของเกษตรกร	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรม การใช้สารเคมี	S.D.	ค่าทดสอบทางสถิติ P- Value = 0.250
ปกติ	14	84.00	15.77	
ปลอดภัย	41	80.98	12.13	
เสี่ยง	102	82.60	12.22	
ไม่ปลอดภัย	43	81.46	11.83	

จากการทดสอบค่าทางสถิติพบว่า เกษตรกรที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในระดับต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมการใช้สารเคมีไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด สามารถสรุปได้ว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

4.8 ผลการวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

การศึกษาปัจจัยที่มีผลการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรในครั้งนี้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) มาวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลองแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวว่ามีผลต่อตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด ซึ่งระดับการวัดของตัวแปรตามนั้นต้องอยู่ในระดับ Interval/Ratio ส่วนตัวแปรอิสระควรมีระดับการวัดเป็น Interval และ Ratio เช่นเดียวกัน แต่ถ้ากรณีที่ตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรที่มีระดับการวัดเป็นกลุ่ม ต้องทำตัวแปรนั้นให้เป็นตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ก่อน คือเป็นตัวแปร 2 ด้าน (Dichotomous Variable) หรือ 2 กลุ่มขั้นเท่านั้น ซึ่งเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยแบบขั้นตอนมีลักษณะสำคัญ คือ จะวิเคราะห์ผลของตัวแปรอิสระอย่างเป็นขั้นตอนทีละตัว โดยในขั้นแรกจะหาตัวแปรอิสระหนึ่งตัวที่สามารถอธิบายการผันแปรของตัวแปรตามหรือมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุดมาวิเคราะห์ สร้างสมการถดถอยสมการแรกก่อน ขั้นต่อมาจะทำการคัดเลือกตัวแปรอิสระตัวอื่นๆ ที่เหลืออยู่เข้าสมการต่อไปทีละตัว ตามลำดับความสามารถในการอธิบายการผันแปรของตัวแปรตาม

ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน(Stepwise Multiple Regression Analysis) ซึ่งมีตัวแปรอิสระหลายตัวนั้น ตัวแปรอิสระแต่ละตัวจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำกว่า 0.2) หรือค่อนข้างต่ำ (มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในช่วง 0.2 - 0.4)

ตัวแปรอิสระทั้ง 13 ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation : r) ได้แก่

- X_1 = อายุ
- X_2 = ระดับการศึกษา
- X_3 = จำนวนพื้นที่เพาะปลูก
- X_4 = ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบ
- X_5 = ภาวะโภชนาการ
- X_6 = เปอร์เซนต์เม็ดเลือดแดงในเลือดทั้งหมด (Hct)
- X_7 = วิธีการผสมสารเคมี
- X_8 = ความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้
- X_9 = ปริมาณสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น
- X_{10} = จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมี/ 1 รอบ
- X_{11} = ระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมี
- X_{12} = ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมี
- X_{13} = พฤติกรรมการใช้สารเคมี

ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่า ตัวแปรทั้ง 13 ตัวแปรส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ เว้นแต่ ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบที่พบว่ามีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางกับอายุ ดังตารางที่ 4.37 ดังนั้นในการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน จึงจะใช้ตัวแปรอิสระกลุ่มดังกล่าว ยกเว้น อายุ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบ จึงสามารถใช้ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีในการเพาะปลูกยาสูบในการวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอนแทนอายุได้ โดยที่ตัวแปรตาม คือ ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร

ตารางที่ 4.37 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of Correlation) ระหว่างตัวแปรอิสระทั้ง 13 ตัวแปร

	อายุ	BMI	ปริมาณสาร	ระดับการศึกษา	จำนวนครั้งที่ฝึก	Hct	ความรู้	พื้นที่	วิเศษ	ความเข้มข้น	พฤติกรรม	เวลาที่เคยใช้	ระยะเวลาที่ฝึก
อายุ	.	-.084	0.37	-.240	-.041	-.177	-.162	-.132	-.098	.094	-.062	.619	-.131
(BMI)	-.084	.	-.088	-.006	.067	.047	.006	.118	.166	.013	.025	-.016	-.035
ปริมาณสาร	.037	-.088	.	-.006	.078	.030	.091	.112	-.003	.066	-.111	.011	.217
ระดับการศึกษา	-.240	-.006	-.006	.	-.101	.066	.253	.089	.051	-.093	.011	-.129	-.066
จำนวนครั้งที่ฝึก	-.041	.067	.078	-.101	.	.037	.010	-.056	-.075	.070	-.019	.082	.017
Hct	-.177	.047	.030	.066	.037	.	.183	.107	-.169	-.139	.020	-.188	.101
ความรู้	-.162	.006	.091	.253	.010	.183	.	.126	.111	-.223	-.044	-.079	.006
พื้นที่เพาะปลูก	-.132	.118	.112	.089	-.056	.107	.126	.	.151	.078	.118	-.032	.080
วิเศษ	-.098	.166	-.003	.051	-.075	-.169	.111	.151	.	.082	-.109	.032	.047
ความเข้มข้น	.094	.013	.066	-.093	.070	-.139	-.223	.082	.082	.	-.204	.104	.115
พฤติกรรม	-.062	.025	-.111	.011	-.129	-.066	.006	.080	.047	-.204	.	-.153	-.129
ระยะเวลาที่ใช้สาร	.619	-.016	.011	-.129	.082	-.188	-.079	-.032	.032	.104	-.153	.	-.054
ระยะเวลาที่ใช้ฝึก	-.131	-.035	.217	-.066	.017	.101	.006	.080	.047	.115	-.129	-.054	.

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 12 ตัวแปรกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ได้ผลดังตารางที่ 4.38

ตารางที่ 4.38 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 12 ตัวแปรกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร โดยวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน

ลำดับค่าตัวแปร	B	Beta	R	R ²	R ² Change	F	Sig. of F
1. ภาวะโภชนาการ (X_9)	-0.006	-0.281	0.281	0.079	0.079	16.945	0.000
2. ระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่น (X_{11})	0.009	0.183	0.335	0.112	0.033	7.428	0.007
Constant = 2.788							

จากตารางที่ 4.38 เมื่อใช้ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นตัวชี้วัดระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่างๆ กับระดับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร พบว่าตัวแปรอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงในการอธิบายหรือประมาณค่าการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีเพียง 2 ตัวแปร ซึ่งจะคัดเลือกตัวแปรเข้าในสมการตามลำดับ ดังนี้

ลำดับที่ 1 คือ ภาวะโภชนาการ (X_9) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร ($Beta = -0.281$) หมายความว่า เกษตรกรที่มีภาวะโภชนาการต่ำจะมีการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดสูง โดยที่ภาวะโภชนาการสามารถอธิบายการผันแปรของการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดได้ประมาณร้อยละ 7.9 ($R^2 = 0.079$)

ลำดับที่ 2 คือ ระยะเวลาที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวัน (X_{11}) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร ($Beta = .183$) หมายความว่า เกษตรกรที่ใช้เวลาในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันมากจะมีการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดสูงไปด้วย โดยที่ระยะเวลาที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันสามารถอธิบายการผันแปรของการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือด

ได้ประมาณ ร้อยละ 3.3 ($R^2 \text{ change} = .033$) เมื่อรวมกับตัวแปรที่ถูกเลือกเข้าในแบบจำลองลำดับที่หนึ่ง สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดได้ ร้อยละ 11.2 ($R^2 = .112$) อีกร้อยละ 88.8 (100.0-11.2) ของการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาจากสาเหตุอื่น และสามารถเขียนสมการรูปแบบความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y_{\text{(การตกค้างของสารเคมี)}} = 2.788 - 0.006 X_5 \text{ (ภาวะโภชนาการ)} + 0.009 X_{11} \text{ (ระยะเวลาที่ใช้ฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวัน)}$$

บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

5.1.1 ลักษณะส่วนบุคคล เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร

จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งต่างจากผลการศึกษาของนักวิจัยหลายท่าน เช่น เชิดศักดิ์ เกลียวศิลป์(2541), บุญตา กลิ่นมาลี(2540) และสุรศักดิ์ จันทร์เชาวลิตร(2539) ที่พบว่า กลุ่มเกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อาจเนื่องมาจากการศึกษาในครั้งนี้ต้องทำการเจาะเลือดเพื่อหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร เกษตรกรเพศชายไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการเจาะเลือด เพราะกลัวจะตรวจพบโรคอื่นๆ เมื่อนำปัจจัยลักษณะทั่วไป เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อปี จำนวนพื้นที่เพาะปลูกยาสูบ ระยะเวลาที่เคยใช้สารเคมีระหว่างระหว่างบ้านกับไร่ยาสูบ มาหาความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร พบว่า ไม่มีตัวแปรใดในปัจจัยลักษณะทั่วไป เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพร่างกายของแต่ละบุคคล รวมทั้งพฤติกรรมการป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมีที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เขาวนารด สวนศิริ(2535) พบว่า เพศ อายุ และการศึกษาของ Marilon D. Renalen (1991) พบว่า อายุ ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Coye J.M. และ Maddy T.K.(1987) และการศึกษาของวณิ สุขพงษ์ไทยและคณะ(2536) ที่พบว่า อายุ เพศ มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด

5.1.2 ลักษณะการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ

เกษตรกรที่ปลูกยาสูบทุกรายในพื้นที่ศึกษาใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรที่ได้รับโควตาจากสถานีใบยาสูบจะซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและได้รับคำแนะนำการใช้สารเคมีจากสถานีใบยาสูบ เนื่องจากทางสถานีใบยาสูบจะให้เกษตรกรซื้อปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามจำนวนที่ต้องการใช้ไปก่อน แล้วจะหักเงินคืนหลังจากที่เกษตรกรนำใบยาสูบมาขายให้กับสถานีใบยาสูบ ซึ่งสะดวกแก่เกษตรกรที่ไม่มีเงินพอที่จะซื้อปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในตอนแรก พร้อมกันนี้เจ้าหน้าที่ของทางสถานีใบยาสูบก็จะให้คำแนะนำและชี้แจงเกี่ยวกับชนิดของสารเคมีที่ควรใช้และสารเคมีที่ห้ามใช้ในการเพาะปลูกยาสูบ เนื่องจากทางโรงงานยาสูบมีมาตรการป้องกันและควบคุมสารพิษตกค้างในใบยาสูบ เพราะถ้ามีการตรวจพบสารเคมีตกค้างในใบยาสูบจะส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตและการส่งออกใบยาสูบของไทย ดังนั้นทางโรงงานยาสูบจึงได้มีการติดตามและควบคุมดูแลการใช้ปุ๋ยและสารเคมีที่ใช้กับยาสูบ และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใบยาสูบเพื่อตรวจหาสารพิษตกค้าง หากพบใบยาสูบของเกษตรกรรายใดมีสารพิษตกค้างเกินค่าที่กำหนด ทางสถานีใบยาสูบและบริษัทรับซื้อใบยาสูบจะไม่รับซื้อใบยาของชาวไร่รายนั้นๆ และทางสถานีใบยาสูบจะงดโควตาการผลิตในฤดูต่อไป แต่ยังมีเกษตรกรบางส่วนที่ไม่ได้รับโควตาจากสถานีใบยาสูบแต่ปลูกใบยาสูบขายให้แก่บริษัทเอกชนที่รับซื้อใบยาสูบ จะซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากร้านค้าในจังหวัด ซึ่งอาจจะแนะนำสารเคมีบางตัวที่มีพิษรุนแรงให้เกษตรกรไปใช้ เนื่องจากหวังผลทางการค้า เกษตรกรซื้อไปใช้ด้วยความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เพราะเกษตรกรรู้จักแต่ชื่อทางการค้า แต่ไม่รู้จักชื่อทางเคมี ซึ่งในส่วนนี้อาจทำให้เกษตรกรที่ใช้สารเคมีที่มีพิษที่รุนแรง มีโอกาสได้รับพิษจากสารเคมีดังกล่าวมากกว่าเกษตรกรที่อยู่ในความดูแลของสถานีใบยาสูบ

ส่วนลักษณะการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะผสมสารเคมีหลายชนิดเข้าด้วยกันและผสมสารเคมีเข้มข้นมากกว่าที่ฉลากระบุ โดยให้เหตุผลว่า สะดวก ประหยัดเวลาและแรงงาน อีกทั้งเชื่อว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวิศิษฐ์ วัชรเทวินทร์กุล(2533) และรุจศิริสัญลักษณ์(2526) พบว่า เกษตรกรมักผสมสารเคมีเข้มข้นมากกว่าที่ฉลากระบุ สำหรับช่วงเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีนั้น พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ฉีดพ่นสารเคมีในช่วงเช้าหรือบ่าย มากกว่าตอนกลางวันที่มีแดดร้อนจัด โดยให้เหตุผลว่า ตอนกลางวันอากาศร้อนทำให้อ่อนเพลียง่ายและสารเคมีมีกลิ่นเหม็นรุนแรงกว่าช่วงเช้าและบ่าย ส่วนระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวัน เกษตรกรจะใช้เวลาแตกต่างกันไปโดยใช้เวลาน้อยที่สุด 1 ชั่วโมงและใช้เวลามากที่สุดถึง 8 ชั่วโมงต่อวัน โดย

เฉลี่ยแล้วประมาณ 4 ชั่วโมงต่อวัน เมื่อนำปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช มาหาความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร พบว่า มีเพียงระยะเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันที่มีผลต่อระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกษตรกรที่ใช้เวลาในการฉีดพ่นสารเคมีต่อวันนาน และถ้าไม่ได้มีการป้องกันตัวเองเป็นอย่างดีแล้ว ก็มีโอกาที่จะได้รับสารเคมีและการสะสมสารเคมีในร่างกายมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ใส่ถุงมือยางและแว่นตากันสารพิษ ซึ่งสารเคมีอาจเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังและเยื่อตาได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของนักวิจัยหลายท่าน วาณี สุขพงษ์ไทยและคณะ(2536) มาลินี วงศ์พานิช(2533) และ Michael E. Laevinshon (1987) พบว่า ระยะเวลาที่ฉีดพ่นสารเคมีหรือระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมี มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของเขาวนารถ สวนศิริ(2535) ดรุณี มิตรอารีย์(2526) และสุวิทย์ อารีย์กุล (1981) ซึ่งพบว่า ระยะเวลาที่สัมผัสสารเคมี ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ส่วนตัวแปรอื่นๆ ในปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม่มีผลต่อระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งอาจเนื่องมาจากพฤติกรรมในการป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมีที่แตกต่างกันของเกษตรกร ซึ่งจากการศึกษาของ ตู๋หิน ไตรทิพย์ (2539) พบว่าเกษตรกรที่สวมถุงมือยางมีโอกาสปลอดภัยจากสารเคมีมากกว่าเกษตรกรที่ไม่สวมถุงมือถึง 4.8 เท่า และผลการศึกษาของ เขาวนารถ สวนศิริ(2535) และมาลินี วงศ์พานิช(2533) และ ดรุณี มิตรอารีย์(2526) พบว่า การใช้สารเคมีเข้มข้นมากกว่าที่ฉลากระบุและปริมาณสารเคมีที่ใช้ ไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ตามลำดับ แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Michael E. Laevinshon (1987) พบว่า ปริมาณสารเคมีที่ใช้มีความสัมพันธ์กับปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด และผลการศึกษาของ สุรศักดิ์ จันทร์เขาวลิต(2539) พบว่า การผสมสารฆ่าแมลงมากกว่า 1 ชนิดเข้าด้วยกัน การฉีดพ่นสารฆ่าแมลงปริมาณมากติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์ต่อการลดลงของระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

5.1.3 ภาวะสุขภาพของเกษตรกร

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการอยู่ในเกณฑ์ปกติ มีเพียงร้อยละ 11.5 ที่มีภาวะโภชนาการต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ และพบว่า เกษตรส่วนใหญ่ร้อยละ 65.5 เคยมีอาการแพ้สารเคมีและส่วนใหญ่มักเกิดอาการแพ้หลังจากการใช้สารเคมี ซึ่งการศึกษาของ Coxe J.M. และ Maddy T.K.(1987) พบว่า อาการที่เกิดจากการแพ้สารฆ่าแมลงขึ้นกับประสิทธิภาพในการ

ทำงานของโคตินเอสเตอเรสลดลงมากกว่าระดับโคตินเอสเตอเรสที่ลดลง โดยบางครั้งระดับโคตินเอสเตอเรสของกลุ่มสัมผัสสารฆ่าแมลงลดลงร้อยละ 70-80 หลังจากสัมผัสสารฆ่าแมลงกลุ่มยับยั้งโคตินเอสเตอเรสในปริมาณพอสมควรหลายสัปดาห์ก็ยังไม่ปรากฏอาการ ในขณะที่กลุ่มที่ไม่เคยสัมผัสสารฆ่าแมลงกลุ่มยับยั้งโคตินเอสเตอเรสอาจมีอาการปรากฏทันทีหลังจากได้สัมผัสและระดับโคตินเอสเตอเรสลดลงเพียงร้อยละ 30

เมื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสุขภาพกับระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือด ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร พบว่าภาวะโภชนาการมีผลต่อระดับโคตินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Coxe และคณะ(1986) ได้ทำการศึกษาและติดตามการสัมผัสสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร พบว่า ภาวะขาดสารอาหารในระดับปานกลางมีผลต่อการลดลงของเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรส และการศึกษาของสุรศักดิ์ จันทร์เขวลิตร(2539) พบว่าภาวะโภชนาการต่ำมีผลต่อการลดลงของระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรส แต่ขัดแย้งกับผลการศึกษาของเขวนารถ สวนศิริ พบว่า ภาวะโภชนาการไม่มีความสัมพันธ์กับโคตินเอสเตอเรส ส่วนตัวแปรอื่นๆ ในปัจจัยภาวะสุขภาพ ได้แก่ เบอร์เซนต์เม็คเลือดแดงในเลือดทั้งหมด(Hct) โรคประจำตัวและประวัติการแพ้สารเคมี ไม่มีผลต่อระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เช่นเดียวกับผลการศึกษาของเขวนารถ สวนศิริ(2535) พบว่า อาการแพ้สารเคมีที่พบไม่มีความสัมพันธ์กับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรส แต่ตรงกันข้ามกับผลการศึกษาของ ธรณี มิตรอารีย์ (2526) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรสในเลือดของคณงานที่สัมผัสกับสารฆ่าแมลงพบว่า ระดับพลาสมาโคตินเอสเตอเรสในกลุ่มคณงานที่สัมผัสกับสารฆ่าแมลงมีความสัมพันธ์กับอาการต่างๆซึ่งเกิดจากการได้รับพิษของสารฆ่าแมลง และการศึกษาของ สุรศักดิ์ จันทร์เขวลิตร(2539) พบว่า อาการแพ้สารเคมีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคตินเอสเตอเรส สำหรับเบอร์เซนต์เม็คเลือดแดงในเลือดทั้งหมด โกมล สีขาวและคณะ(2526) ได้ศึกษาหาสารพิษฆ่าแมลงในเลือดของชาวสวนผัก อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี และพบว่าสารพิษตกค้างในเลือดไม่มีความสัมพันธ์กับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริต ตรงข้ามกับการศึกษาของ Coxe และคณะ (1986) พบว่า ระดับโคตินเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์กับเบอร์เม็คเลือดแดงในเลือดทั้งหมด

5.1.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 66.5 มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลาง คล้ายกับผลการศึกษาของ เชิดศักดิ์ เกลียวศิลป์(2541) ที่ได้ทำการศึกษา พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในระดับปานกลาง ซึ่งเมื่อพิจารณาความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นรายข้อจะพบว่าเกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้สารเคมีที่ถูกต้อง พืชและอันตรายจากการใช้สารเคมี จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีความเชื่อว่าสารเคมีที่ดีเมื่อฉีดพ่นไปแล้วต้องสามารถป้องกันแมลงศัตรูพืชได้นานๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงพืชหรืออันตรายของสารเคมีนั้นๆ ซึ่งในส่วนนี้จะมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องของเกษตรกร โดยพบว่าเกษตรกรมักจะผสมสารเคมีหลายชนิดเข้าด้วยกันและผสมสารเคมีเข้มข้นกว่าที่ฉลากระบุ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรพบว่า ความรู้ไม่มีความสัมพันธ์กับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเกษตรกรมีความเชื่อที่ผิดๆ หวังผลในการกำจัดแมลงศัตรูพืชให้ได้มากที่สุด หรืออาจจะมีรู้แต่ไม่ปฏิบัติตาม ซึ่งจากผลการศึกษาของ เชิดศักดิ์ เกลียวศิลป์ (2541) พบว่า ความรู้เรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีผลต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการศึกษาของประเสริฐ ผลรัตน์(2534) พบว่าความรู้เกี่ยวกับสารเคมีปราบศัตรูพืชมีผลต่อการเจ็บป่วยที่เกิดจากการใช้สารเคมี หมายความว่า เกษตรกรที่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีปราบศัตรูพืชต่ำจะมีโอกาสเจ็บป่วยมากกว่าเกษตรกรที่มีความรู้ดีกว่า

5.1.5 พฤติกรรมปฏิบัติในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

จากการศึกษาพบว่าเกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องปานกลาง เมื่อพิจารณาแยกเป็นพฤติกรรมก่อนใช้ ขณะใช้และหลังใช้สารเคมี พบว่า เกษตรกรมีพฤติกรรมก่อนใช้สารเคมีถูกต้องในระดับสูง ส่วนพฤติกรรมขณะใช้และหลังใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลาง และในภาพรวมเกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกต้องในระดับปานกลาง ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษานิตยา สุริยะเจริญ(2533) ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้

ยาฆ่าแมลงของเกษตรกร อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมขั้นเตรียม ระหว่างและหลังใช้สารเคมีถูกต้องปานกลางและเมื่อพิจารณาพฤติกรรมเป็นรายข้อพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมไม่ถูกต้องในเรื่องการผสมสารเคมีหลายชนิดรวมกันและผสมสารเคมีเข้มข้นมากกว่าที่ฉลากระบุ ซึ่งพบว่าตรงกับผลการศึกษาของนักวิจัยหลายท่าน อาทิเช่น สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ(2525) รุจ ศิริสัตย์ลักษณ์ (2526) วิเชียร ญัฏฐานานนท์(2526) และอัญชลี พรหมพลอย(2528) ที่พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ผสมสารเคมีเข้มข้นกว่าที่ฉลากกำหนด และยังใช้สารเคมีตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกันอีก โดยเกษตรกรเข้าใจผิดว่าการเพิ่มความเข้มข้นและการนำเอาสารเคมีหลายชนิดมาผสมกัน ทำให้ประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนอกจากความเข้าใจผิดๆ แล้ว ยังอาจจะเกิดจากการใช้สารเคมีตามความเคยชินหรือใช้ตามคำบอกเล่าต่อกันมา พฤติกรรมดังกล่าวนี้ นอกจากจะทำให้เกษตรกรมีโอกาสได้รับสารพิษมากขึ้นแล้ว ยังทำให้เกษตรกรใช้สารเคมีมากเกินไปจนความจำเป็นสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังส่งผลทำให้มีสารเคมีตกค้างในผลิตผล สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกรอีกด้วย ส่วนอีกพฤติกรรมที่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ การป้องกันตนเองจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะการไม่สวมแว่นตากันสารพิษและถุงมือยางในขณะที่มีการใช้สารเคมี เนื่องจากไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องสวมใส่ และจากความเคยชินที่จะไม่ใส่และมีเกษตรกรบางรายที่ให้เหตุผลว่าไม่ทราบว่าจะไปหาซื้อได้จากแหล่งใด ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ รุจ ศิริสัตย์ลักษณ์ (2526) ที่พบว่า เกษตรกรไม่สวมใส่สิ่งป้องกันตัวให้มีขีดเมื่อฉีดพ่นสารเคมี ส่วนพฤติกรรมปฏิบัติเมื่อมีสารเคมีรั่วไหลออกมาปริมาณมากและการขจัดพิษของสารเคมีนั้นเกษตรกรไม่ได้ให้ความใส่ใจมากนัก โดยเกษตรกรเห็นว่าไม่มีความจำเป็นที่จะต้องขจัดพิษของสารเคมีก่อนปล่อยให้สารเคมีไหลลงสู่พื้นดิน จากผลการศึกษาจะเห็นว่าเกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการขจัดพิษของสารเคมีแต่ในส่วนของพฤติกรรมปฏิบัติกลับพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยปฏิบัติเลย ซึ่งจากจุดนี้ชี้ให้เห็นว่าเกษตรกรยังขาดความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และเมื่อนำพฤติกรรมปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาหาความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร พบว่า พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งขัดแย้งกับผลการศึกษาของ บุญตา กลิ่นมาลี(2540) สุรศักดิ์ จันทร์เขาวลิต (2539) วาณี สุขพงษ์ไทย(2536) ปทีป ศิริโพธิ์และคณะ(2533) และ ดรุณี มิตรอารีย์ (2526) ที่พบว่า พฤติกรรมการป้องกันตนเองมีความสัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรส

5.2 สรุปผลการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ (Survey research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่เพาะปลูกยาสูบ ในจังหวัดสุโขทัย ได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ลักษณะทั่วไปเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร สภาพทั่วไปเกี่ยวกับการเพาะปลูกยาสูบและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบ ภาวะสุขภาพของเกษตรกร ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร โดยศึกษาในกลุ่มเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 200 คน ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ร้อยละ 51.0 ของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบมีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดในปริมาณที่ชี้ให้เห็นว่าเสี่ยงต่อการมีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือด ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าวข้างต้น กับการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกร พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ภาวะโภชนาการ และระยะเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวัน โดยเกษตรกรที่มีภาวะโภชนาการต่ำ จะทำให้เสี่ยงต่อการมีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดได้สูง ในทำนองเดียวกัน เกษตรกรที่ใช้เวลานานในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวันย่อมทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีโอกาสสะสมและตกค้างในเลือดได้สูง ซึ่งจากความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถเขียนเป็นสมการรูปแบบความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$Y_{\text{(ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส)}} = 2.788 - 0.006 X_{5\text{(ภาวะโภชนาการ)}} + 0.009 X_{11\text{(ระยะเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีในแต่ละวัน)}}$$

5.3 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในระดับปานกลาง แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังขาดความรู้เกี่ยวกับพิษภัย อันตราย และผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นควรมีการศึกษาการสร้างหลักสูตรอบรมที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมี การใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง โดยเน้นเกี่ยวกับพิษภัย อันตรายและผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมี อีกทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการจัดอบรมหรือสัมมนาให้ความรู้แก่เกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้และปฏิบัติตนเกี่ยวกับการใช้สารเคมีให้ถูกต้องยิ่งขึ้น และตระหนักถึงพิษภัยอันตรายของสารเคมีที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

2. จากการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีผลการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดอยู่ในระดับเสี่ยงและในระดับไม่ปลอดภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการติดตามและประเมินผลการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ 3 เดือน เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตบางตัวสามารถตกค้างในเลือดได้นานถึง 12 สัปดาห์ เพื่อเฝ้าระวังและป้องกันการเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร

3. วิธีการหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในการศึกษานี้เป็นวิธีการอย่างง่าย ซึ่งสามารถวิเคราะห์การตกค้างของสารเคมีในเลือดของเกษตรกรได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากความไม่พร้อมทางด้านอุปกรณ์และเครื่องมือในการทดสอบที่ต้องทำในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นควรมีการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสด้วยวิธีการทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถได้ผลเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเชิงปริมาณที่มีความละเอียดแม่นยำมากกว่า โดยเฉพาะในกลุ่มเกษตรกรที่มีผลระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดอยู่ในระดับที่เสี่ยงและไม่ปลอดภัย

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการตกค้างสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ได้รับโควต้าจากโรงงานยาสูบกับเกษตรกรที่ไม่ได้รับโควต้าว่ามีการตกค้างของสารเคมีในเลือดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร เนื่องจากผลศึกษาพบว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับโควต้าจากสถานียาสูบส่วนใหญ่จะซื้อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากร้านค้าในจังหวัด ซึ่งร้านค้าในจังหวัดอาจแนะนำสารเคมีที่มีพิษรุนแรงหรือสารเคมีบางตัวที่ทางสถานีใบยาสูบห้ามใช้เนื่องจากมีสารพิษตกค้างมากให้แก่เกษตรกร โดยที่เกษตรกรรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เพราะเกษตรกรทราบแต่ชื่อทางการค้า ไม่ทราบชื่อทางวิทยาศาสตร์ของสารเคมี หรือเกษตรกรอาจใช้สารเคมีซ้ำซ้อน โดยไม่ทราบว่าป็นสารชนิดเดียวกัน

2. ควรมีการศึกษาการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม เช่น ในดินและในน้ำ เนื่องจากการศึกษาพบว่าในพื้นที่ศึกษามีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก

3. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมของพ่อค้าที่รับซื้อขวดหรือภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเกษตรกรว่ามีการนำไปกำจัดหรือนำไปทำอะไรต่อไป เพราะถ้านำไปกำจัดอย่างไม่ถูกวิธีหรือนำไปบรรจุสิ่งของอื่นๆ อาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อไปได้

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ.กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.(2538). สารเคมีที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบหลักเป็นตัวการสำคัญของการเกิดมะเร็งเต้านม.วารสารข่าวสารอันตราย,6(1),14.
- . (2539).มูลค่าการจำหน่ายและสัดส่วนการใช้สารเคมีทางการเกษตรในปี ค.ศ. 1995. วารสารข่าวสารอันตราย,7(2), 20-21.
- กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2529). คำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2529. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- . (2537). วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ห้ามนำหรือส่งเข้าในประเทศไทย. ม.ป.ท.
- . (2541ก). สถิติการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ม.ป.ท.
- . (2541ข). ผลกระทบจากการใช้วัตถุพิษทางการเกษตร. ม.ป.ท.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2533). การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมอนามัย . กองอาชีวอนามัย. (2529)การศึกษาหาประสิทธิภาพของกระดาษทดสอบ REACTIVE PAPER ในการตรวจคัดผู้ที่สงสัยว่าได้รับอันตรายจากสารเคมีกำจัดแมลงพวกออร์กาโน-ฟอสเฟตและคาร์บาเมตบางชนิดในภาคสนาม. รายงานศึกษาวิจัยปัญหาอาชีวอนามัยในประเทศไทย พ.ศ. 2529.(เล่มที่ 1, 69-78). ม.ป.ท.
- กรมอนามัย.กระทรวงสาธารณสุข.(2533). คู่มือการตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ. ม.ป.ท.
- . (ม.ป.ป.). คู่มือวิทยากระดับอำเภอและตำบลโครงการณรงค์เพื่อลดอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- กลั่นจันทร์ เขียวเจริญ. (2533). ประสิทธิผลของการจัดโปรแกรมสุขศึกษาต่อพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ของเกษตรกรในอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ,สาขาสุขศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เกรียงไกร จำเริญมา.(2538). กลุ่มสารเคมีและกลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์.รายงานการอบรมข้ามจังหวัดเรื่องการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อย่างปลอดภัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- เครือข่ายเกษตรทางเลือก. (2539). สารอันตรายต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม. ม.ป.ท.

บรรณานุกรม (ต่อ)

จันทร์ทิพย์ ชำรงศรีสกุล. (2535). ออร์กาโนคลอรีนในไขมันมนุษย์. ข่าวสารวัดภูมิพิณ. 19 (3).

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก. (2537). ภัยมืดจากสารพิษ. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเทมู สตูดิโอแอนด์กราฟฟิคดีไซน์ จำกัด.

จินโอสถ หัสบำเรอ และคนอื่นๆ.(2529). การศึกษาวิธีทำกระดาษทดสอบ "REACTIVE PAPER" ในการตรวจคัดกรองผู้ที่สงสัยว่าจะได้รับอันตรายจากสารกำจัดแมลงจำพวกออร์กาโนฟอสฟอรัส และคาร์บาเมตบางชนิดในสนาม 1985.ใน อุ่น เกียรติวุฒิ (บรรณาธิการ), ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการสาธารณสุขแห่งชาติ ครั้งที่ 3 (306-317). กรุงเทพมหานคร.

เจดศักดิ์ เหลียวศิลป์. (2541). พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ครุณี มีตรอารีย์.(2526). การศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดคนงานที่สัมผัสกับยาฆ่าแมลง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาโภชนาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล .

ครุณี รอยกิตติกุล. (2530). ความผิดปกติของโครโมโซมในลิมโฟไซต์ของเกษตรกรที่ตำบลน้ำสุก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดำรงค์ วิจิตรชัยและวรัญญู กิตติพรเพชรดี. (2525). การศึกษาผู้ป่วยที่ได้รับอันตรายจากยาฆ่าแมลง พ.ศ. 2519-2520. รายงานเพื่อการศึกษาเพื่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล .

ตุ๋น ไตรทิพย์. (2539). ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร หมู่บ้านท่าแก ตำบลกลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรณานุกรม (ต่อ)

เถกิงศักดิ์ วีระวุฒิและอรุณี วงษ์กอบประเสริฐ. (2540). การสำรวจการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูยาสูบ.

เอกสารวิชาการกองกัญและสัตว์วิทยาปี 2540 การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้วิธีผสมผสาน
กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
จำกัด.

เทอดไท ทิพย์ศรีโรเวธน์และคนอื่นๆ. (2538). การปฏิบัติงานด้านวิชาการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดย
วิธีผสมผสาน. กรุงเทพมหานคร : กองฝึกอบรม กรมส่งเสริมการเกษตร.

ธรรมบุญ ฤทธิมนี. (2526). ยาสูบ. กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์.

นวลศรี ทายาทและคนอื่นๆ. (2526). อุบัติภัยจากสารมีพิษต่อสัตว์น้ำ. ข่าวสารวัดภูมิพิษ. ปีที่10 (1).

นิตยา สุริยะเจริญ.(2535). การศึกษาพฤติกรรมในการใช้ยาฆ่าแมลงของเกษตรกรอำเภอบ้านแพ้ว
จังหวัดสมุทรสาคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสิ่งแวดล้อม บัณฑิต-
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

นิรขรา การ์สิรพ.(2538). ผลของกระบวนการประชุมปฏิบัติการที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติ-
กรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรอำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่. วารสารวิชาการ
สาธารณสุข, 4(1), 146-153.

บุญครอง วิทยาฤทธิ์พากร.(2530). ทัศนคติของนักศึกษาวิชาชีพเกษตรต่อการใช้วัตถุมีพิษทางการ
เกษตร (ศึกษาเฉพาะกรณี : นักศึกษาวิชาชีพเกษตรกรรมในภาคกลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ,สาขาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

บุญตา กลิ่นมาลี.(2540). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับ
ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร หมู่บ้านท่าแลง ตำบลท่าแลง อำเภอยาง
จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาสาธารณสุขศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

ปกรณ์ สุเมธารักษ์กุลและโกมล ศิวะบวร. (2526). สารฆ่าแมลงกับพิษภัยต่อสุขภาพ. (พิมพ์ครั้งที่2)
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ปทีป ศิริโพธิ์ และคนอื่นๆ. (2533). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณสารพิษตกค้างในกระแสดเลือด
เกษตรกร. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 1 กรมอนามัย .

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ประสงค์ อินทร์แสงทอง.(2529). ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารมีพิษตกค้างที่สะสมในตะกอนได้นำกับหอยขมอายุต่างๆ กัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ,สาขานามัยสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล .
- ประสาน ตั้งสิกบุตร.(2527). ปัจจัยทางสังคมจิตวิทยาที่กำหนดการใช้วัตถุมีพิษป้องกันและกำจัดแมลงในสวนผักของเกษตรกร บริเวณชานเมือง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ,สาขา สังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล .
- ประเสริฐ ผลรัตน์. (2534). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชของเกษตรกรกับอาการเจ็บป่วยทางร่างกาย กรณีศึกษาสวนส้มเขียวหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พาลาก สิงห์เสนี. (2528). พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม. (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) กรุงเทพมหานคร .จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ ณรงค์ชัยและคนอื่นๆ. (2538). เอกสารคำสอนนิติเวชศาสตร์. กระบวนวิชากฎหมายสาธารณสุขและนิติเวชศาสตร์. อัดสำเนา.
- ไพฑูรย์ บุญชัย. (2538). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎหมายวัตถุอันตรายทางการเกษตร. รายงานการอบรมระดับจังหวัดเรื่องการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อย่างปลอดภัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- ไพศาล รัตนเสถียร. (ม.ป.ป.). หลักการและความสำคัญของการใช้สารกำจัดศัตรูพืช. คู่มือวิทยากรระดับตำบลและอำเภอ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- มนีวรรณ แท่นรัตนวิจิตร. (2524). ผลของสารออร์กาโนฟอสเฟตต่อการลดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขานิติเวชศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เขาวนารถ สวนศิริ.(2535). ปัจจัยที่มีผลต่อระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรจังหวัดชัยนาท. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาการระบาด บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- รัฐ จำปาทอง.(2530). ความรู้ ทักษะคิด และการปฏิบัติเมื่อบริโภคผัก : ศึกษากรณีแม่บ้านในเขต กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล: 71-149.
- รุจ ศิริสัญลักษณ์.(2526). การศึกษาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของเกษตรกรที่ปลูกผัก ในอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร-สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วณีย์ สุขพงษ์ไทยและคนอื่นๆ.(2536). ปัจจัยที่มีผลต่อความเสี่ยงของเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ศึกษาเฉพาะกรณีอำเภอขามเฒ่า จังหวัดศรีสะเกษ. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 5 นครราชสีมา กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
วารสารข่าวสารอันตราย. 7(2):20-21. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- วิเชียร ณัฐวัฒนานนท์.(2526). พิษภัยและอันตรายจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช. ข่าวสารวัดภูมิ-พิษ,10(2) ,30-46.
- วิภา ตั้งนิพนธ์, ไพบุลย์ บุญชัย, บังเอิญ สี่มาและธีรพล อุ่นจิตต์วรรณะ. (2529). ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรที่ปลูกถั่ว. วารสารข่าวสารวัดภูมิพิษ. 13(4). กองวัดภูมิพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ท.
- วิศิษฐ์ วัชรเทวินทร์กุล.(2533) ความรู้และการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้วัดภูมิพิษป้องกันและกำจัดแมลงในสวนผักของเกษตรกร อ.เมือง จ.นครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต , สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล .
- สกุรัตน์ อุษณาวรงค์และกรรณิการ์ จิรสิริทรัพย์. (2531). ความสัมพันธ์ของระดับซีรั่มโคลีนเอสเตอเรสต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรที่มารับบริการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ภาควิชาพิษวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ม.ป.ท.
- สถิต สายแก้ว. (2539). ผลการให้ความรู้ร่วมกับกระบวนการกลุ่มต่อการรับรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคงานสวนสาธารณะ กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาสารณสุขศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สมชาย นาคะพินธุและคนอื่นๆ.(2537). พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรสวนผัก อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการสาธารณสุข, 3(4), 303-309.
- สมสมัย ปาละกุล. (2538). กรมวิชาการเกษตรวิจัยพบสารพิษตกค้างในผักและผลไม้. ข่าวสารอันตราย. ปีที่6 ฉบับที่3 ก.ย.-ธ.ค. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2538). รายงานการอบรมระดับจังหวัด : การใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์อย่างปลอดภัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- ศิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. (2521). ยาฆ่าแมลง. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรประเสริฐ.
- สุรพล อุปติสสกุล. (2527). ยาสูบ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุรพันธ์ สงสวาสดี. (2521). วัตถุมีพิษชนิดออร์กาโนคลอรีนในเลือดคน. ข่าวสารวัตถุมีพิษทางการเกษตร. สาขาวิจัยวัตถุมีพิษ กรมวิชาการเกษตร. ม.ป.ท.
- สุรศักดิ์ จันทร์ขาวลิตร.(2539). การศึกษาระดับของโคลินเอสเตอเรสเอนไซม์ และปัจจัยที่มีผลต่อระดับโคลินเอสเตอเรสเอนไซม์ ในกลุ่มเกษตรกรที่มีการใช้สารฆ่าแมลง จังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,สาขาวิทยาการระบาด บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุวัฒน์ รวยอารีย์. (2535). แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร.กรุงเทพมหานคร : โอเดียร์สแควร์.
- เสาวลักษณ์ เล็กอุทัยและคนอื่นๆ.(2534). การดูแลตนเองของเกษตรกรจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช. สถาบันสาธารณสุขอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์และเกกิงศักดิ์ วีระวุฒิ.(2535).“แมลงศัตรูยาสูบและการป้องกัน” แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรุงเทพมหานคร:โอเดียร์สแควร์.
- อัญชลี พรหมพลอย. (2528). ความรู้และวิธีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรอำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารยา กำเนิดมัน. (2531). ความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับระดับของดีดีทีและดีดรินในไขมันมนุษย์. ข่าวสารวัตถุมีพิษ. 15(2). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ม.ป.ท.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Areekul, S., et al.(1981). Serum and red cell cholinesterase activity in people exposed to organophosphate insecticide. Southeast Asian J Trop Med Pub Hlth. , 12(1) : 94-98.
- Coye, J.M., & Maddy, T.K. (1987). Biological monitoring of agricultural workers exposed to pesticides :cholinesterase activities determinations. J Occ Med, 28(8) : 619-27.
- Coye, J.M., Lowe, J.A., & Maddy, K.J. (1986). Monitoring of intact pesticides and agricultural workers metabolites. J Occ Med , 28: 628-34.
- Laevinshon, E.M. (1987). Insecticide use and increased mortality rural central Luzar,Philippines. Lancet,13 : 1359-62.
- Renales, M.D. (1991). Blood cholinesterase levels among workers in pesticide formulating plant. Proceedings of thirteenth Asian conference on occupation health. Bangkok,Thailand:163.
- Sivaborvorn, K., Pongpaew, P., Huangrasert, S., & Chaikitiporn, C.(1983). Residual of insecticides in Thai vegetables growers. J Med Ass Thailand , 66: 54-7.
- Yamane, T.(1973). Statistics; An Introductory Analysis. (3 rd ed.). Tokyo :Times Priers.



หมายเลขแบบสอบถาม ☐ ☐ ☐

A1

แบบสอบถาม

เรื่อง “ ปัจจัยที่มีผลต่อการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในเลือดของเกษตรกรที่ปลูกยาสูบ ”

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์ _____ วันที่สัมภาษณ์ _____

บ้านเลขที่ _____ ตำบล _____ อำเภอ _____

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง () ของแต่ละคำถามเพียงข้อเดียว ยกเว้น คำถามข้อที่ระบุว่าตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. เพศ

1 () ชาย

2 () หญิง

A2

☐

2. อายุ _____ ปี

A3

☐ ☐

3. สถานภาพสมรส

1 () โสด

4 () หม้าย

A4

☐

2 () คู่

5 () อื่นๆ ระบุ _____

3 () แยกกันอยู่

4. ระดับการศึกษา

0 () ไม่ได้เรียน

A5

☐

1 () ประถมศึกษา (ป.1- ป.6)

2 () มัธยมศึกษาตอนต้น (ม. 1-ม.3).

3 () มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-ม.6) , ปวช.

4 () อนุปริญญาหรือเทียบเท่า (ปวส.)

5 () ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า

6 () อื่นๆ ระบุ _____

5. จำนวนปีที่ปลูกยาสูบจนถึงปัจจุบัน _____ ปี

A6 ☐ ☐

6. สถานภาพเกษตรกร

A7 ☐

1 () เจ้าของไร่ , พื้นที่ _____ ไร่

A8 ☐ ☐

2 () เช่าที่คนอื่นปลูก , พื้นที่ _____ ไร่

A9 ☐ ☐

3 () เจ้าของไร่ มีพื้นที่ _____ ไร่ และ เช่าที่ผู้อื่นปลูก พื้นที่ _____ ไร่

A10 ☐ ☐

4 () ลูกจ้าง (รับจ้างปลูกยาสูบ) , พื้นที่ _____ ไร่

A11 ☐ ☐

5 () อื่นระบุ _____

A12 ☐ ☐

A13 ☐ ☐

7. ท่านปลูกยาสูบโดยเฉลี่ยปีละกี่ครั้ง (ในพื้นที่เดียวกัน)

1 () 1 ครั้ง

A14 ☐

2 () 2 ครั้ง

3 () มากกว่า 2 ครั้ง (ระบุ) _____

8. นอกจากปลูกยาสูบแล้วท่านมีอาชีพอื่นๆ อีกหรือไม่

0 () ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 11)

1 () มี

A15 ☐

9. ถ้ามีอาชีพอื่นนอกจากการเพาะปลูกยาสูบ ท่านทำอาชีพใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 () รับจ้าง ระบุ _____ 5 () เลี้ยงสัตว์

A16 ☐ ☐ A20

2 () ค้าขาย

6 () จับสัตว์น้ำขาย

A17 ☐ ☐ A21

3 () รับราชการ

7 () ทำนา _____

A18 ☐ ☐ A22

4 () ทำงานบริษัท

8 () เพาะปลูกพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ยาสูบ (ตอบข้อ 10-11) A19 ☐ ☐ A23

9 () อื่นๆ ระบุ _____

☐ A24

คำถามข้อ 10-11 ใช้ถามเฉพาะผู้ที่เลือกตอบข้อทำนาหรือข้อเพาะปลูกพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่ยาสูบ ในข้อ 9

10. ชนิดของพืชที่ปลูก และช่วงเวลาที่เพาะปลูกพืชที่ไม่ใช่ยาสูบ

ชนิดของพืชที่ปลูก 1. _____ ปลูกช่วงเดือน _____ ถึง เดือน _____

A25 ☐ ☐ A26

2. _____ ปลูกช่วงเดือน _____ ถึงเดือน _____

A27 ☐ ☐ A28

3. _____ ปลูกช่วงเดือน _____ ถึงเดือน _____

A29 ☐ ☐ A30

11. รายได้ของเกษตรกร

- () จากการเพาะปลูกยาสูบ _____ บาท/ปี A31 ☐☐☐☐☐☐
- () จากอาชีพอื่นนอกจากการปลูกยาสูบ ระบุ
1. _____ รายได้ _____ บาท/ปี A32 ☐☐☐☐☐☐
2. _____ รายได้ _____ บาท/ปี A33 ☐☐☐☐☐☐
3. _____ รายได้ _____ บาท/ปี A34 ☐☐☐☐☐☐

12. บ้านที่พักอาศัยห่างจากไร่ที่เพาะปลูกยาสูบ _____ เมตร A 35 ☐☐☐☐

ตอนที่ 2 ข้อมูลการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1. แมลงที่มักจะระบาดขณะปลูกยาสูบ

- ได้แก่ 1 _____ A 36 ☐
- 2 _____ A 37 ☐
- 3 _____ A 38 ☐
- 4 _____ A 39 ☐
- 5 _____ A 40 ☐

2. โรคที่มักจะเกิดกับยาสูบขณะปลูกยาสูบ

- ได้แก่ 1 _____ A 41 ☐
- 2 _____ A 42 ☐
- 3 _____ A 43 ☐
- 4 _____ A 44 ☐
- 5 _____ A 45 ☐

3. ท่านใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบหรือไม่

- 0 () ไม่ใช่ (ข้ามไปทำตอนที่ 3 เลย) 1 () ใช่ A 46 ☐

4. ท่านใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูกยาสูบมาแล้ว _____ ปี A 47 ☐ ☐

5. ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ท่านทำหน้าที่ใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|------------------|--|---|
| 1 () ผู้ฉีดพ่น | 4 () ผู้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือฉีดพ่น | A 48 ☐ ☐ A 51 |
| 2 () ผู้ตรวจสอบ | 5 () เก็บวัสดุที่เลิกใช้แล้วไปกำจัด | A 49 ☐ ☐ A 52 |
| 3 () ผู้ผสมสาร | 6 () อื่นๆ ระบุ _____ | A 50 ☐ ☐ A 53 |

6. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ท่านใช้เป็นประเภทใด มีรูปแบบอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|---|---|
| 1 () ยาฆ่าแมลง | A 54 ☐ |
| ชื่อ 1. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 55 ☐ A 56 ☐ A 57 ☐ |
| 2. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 58 ☐ A 59 ☐ A 60 ☐ |
| 3. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 61 ☐ A 62 ☐ A 63 ☐ |
| 2 () ยากำจัดโรคพืช | A 64 ☐ |
| ชื่อ 1. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 65 ☐ A 66 ☐ A 67 ☐ |
| 2. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 68 ☐ A 69 ☐ A 70 ☐ |
| 3. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 71 ☐ A 72 ☐ A 73 ☐ |

- | | |
|---|---|
| 3 () ยากำจัดวัชพืช | A 74 ☐ |
| ชื่อ 1. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 75 ☐ A 76 ☐ A 77 ☐ |
| 2. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 78 ☐ A 79 ☐ A 80 ☐ |
| 3. _____ รูปแบบ _____ ใช้อัตราส่วนผสม _____ มิลลิลิตร/ลิตร | A 81 ☐ A 82 ☐ A 83 ☐ |

7. ปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ฉีดพ่นในแต่ละครั้ง _____ มิลลิลิตร/ลิตร A 84 ☐ ☐ ☐

8. ข้อบ่งใช้บนฉลากของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ท่านใช้ในการปลูกยาสูบคือข้อใด

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 () ฉีดพ่นทุก 3 วัน/ ครั้ง | A 85 ☐ |
| 2 () ฉีดพ่นทุก 5 วัน/ ครั้ง | |
| 3 () ฉีดพ่นทุก 7 วัน/ ครั้ง | |
| 4 () อื่นๆ ระบุ _____ | |

9. ท่านฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามที่ข้อบ่งใช้กำหนดไว้หรือไม่

0 () ไม่ปฏิบัติ

1 () ปฏิบัติ

A 86

☐

10. วิธีที่ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแต่ละครั้ง (ไม่รวมถึงตัวทำละลายสารเคมี)

1 () ใช้แต่ละชนิดแยกต่างหาก

A 87

☐

2 () ใช้ 2 ชนิดผสมกัน

3 () ใช้ 3 ชนิดผสมกัน

4 () ใช้ 4 ชนิดผสมกัน

5 () อื่นๆ ระบุ _____

11. ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราส่วนอย่างไร

1 () น้อยกว่าส่วนผสมที่ฉลากระบุ

A 88

☐

2 () พอดีตามส่วนผสมที่ฉลากระบุ

3 () เพิ่มขึ้นกว่าส่วนผสมที่ฉลากระบุ

4 () แผลงมากผสมเพิ่ม แผลงน้อยผสมเจือจาง

5 () อื่นๆ ระบุ _____

12. จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ต่ออายุการปลูกยาสูบ 1 รอบ

1 () 1 ครั้ง

2 () 2 ครั้ง

A 89

☐

3 () 3 ครั้ง

4 () 4 ครั้ง

5 () อื่นๆ ระบุ _____

13. ระยะเวลาที่ท่านใช้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแต่ละวันประมาณ _____ ชั่วโมง

A 90

☐ ☐

14. ช่วงระยะเวลาที่ฉีดพ่น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 () ช่วงเช้า เวลา _____ น. ถึง _____ น.

A 91

☐

A 92

☐

2 () ช่วงบ่าย เวลา _____ น. ถึง _____ น.

A 93

☐

A 94

☐

3 () อื่นๆ ระบุ _____

A 95

☐

A 96

☐

15. เครื่องมือฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ท่านใช้เป็นแบบใด

- 1 () เครื่องพ่นสารเคมีแบบสูบโยกสะพายไหล่หรือสะพายหลัง A 97 ☐
- 2 () เครื่องยนต์พ่นสารเคมีสะพายหลังชนิดใช้แรงดันน้ำหรือแรงดันลม
- 3 () อื่นๆ ระบุ _____

16. เมื่อหัวฉีดของเครื่องพ่นสารเคมีอุดตัน ท่านมีวิธีในการแก้ไขอย่างไร

A 98 ☐

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 () ใช้ปากเป่าหรือดูด 3 () ใช้มือเปล่าจับหัวฉีดล้างน้ำ
- 2 () ใช้ไม้เล็กๆหรือลวดแทงรูหัวฉีด 4 () สวมถุงมือจับหัวฉีดล้างน้ำ
- 5 () อื่นๆ ระบุ _____

17. ท่านทำอย่างไรกับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือจากการฉีดพ่นในแต่ละครั้ง

A 99 ☐

- 1 () ฉีดพ่นซ้ำจนหมด
- 2 () ทิ้งไว้ในเครื่องพ่นเพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป
- 3 () เททิ้งลงพื้นดิน
- 4 () เททิ้งลงแหล่งน้ำ
- 5 () อื่นๆ ระบุ _____

18. หลังเสร็จจากการฉีดพ่น ท่านล้างทำความสะอาดเครื่องมือฉีดพ่นหรือไม่

A 100 ☐

- 0 () ไม่ล้าง 1 () ล้าง

19. ท่านมีวิธีการกำจัดภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมดแล้วอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 () รวบรวมไว้ขาย 3 () เผาฝัง A101 ☐ A103 ☐
- 2 () ล้างทำความสะอาดแล้ว 4 () ทิ้งไว้ในไร่ A102 ☐ A104 ☐
- นำมาบรรจุสิ่งของอื่น 5 () อื่นๆ ระบุ _____ A105 ☐

20. เมื่อใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชปริมาณเท่าเดิมไม่สามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้ ท่านทำอย่างไร

- 1 () เปลี่ยนไปใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ A106 ☐
- 2 () เพิ่มปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีให้มากกว่าเดิม
- 3 () อื่นๆ ระบุ _____

21. ท่านได้รับความรู้หรือการแนะนำในการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 () เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานรัฐ(เกษตรอำเภอ, จนท.สถานีปายาสูบ,จนท. สาธารณสุข) A107 ☐
- 2 () ตัวแทนบริษัท/ตัวแทนร้านค้า A108 ☐
- 3 () เพื่อนบ้าน/เพื่อนเกษตรกร/ญาติพี่น้อง A109 ☐
- 4 () โฆษณา,สื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์, วิทยุ, โทรทัศน์ A110 ☐
- 5 () สอบถามจากร้านค้าในจังหวัด A111 ☐
- 6 () อาศัยประสบการณ์ของตนเอง A112 ☐
- 7 () อื่นๆ ระบุ _____ A113 ☐

22. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ท่านใช้ได้มาโดยวิธีใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1 () หน่วยงานราชการให้ 4 () ซื้อจากตัวแทนบริษัท A 114 ☐ A117 ☐
- 2 () ซื้อจากสหกรณ์อำเภอ 5 () แบ่งซื้อจากเพื่อนบ้าน A 115 ☐ A118 ☐
- 3 () ซื้อจากร้านค้า 6 () ซื้อจากสถานีปายาสูบ A 116 ☐ A119 ☐
- 7 () อื่นๆ ระบุ _____ ☐ A120

23. เวลาที่ท่านฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารเคมีฟุ้งกระจายมาถึงที่พักอาศัยหรือไม่

- 0 () ไม่เข้า 1 () เข้า A 121 ☐

➤➤ ถ้าท่านมีอาชีพทำนาหรือเพาะปลูกพืชอื่นที่ไม่ใช่ยาสูบ กรุณาตอบคำถามข้อ 24 – 27

24. ท่านใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการเพาะปลูก(พืชอื่นที่ไม่ใช่ยาสูบ)หรือไม่ A122 ☐

- 0 () ไม่ใช่ 1 () ใช่

25. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ท่านใช้ (ในการปลูกพืชอื่นที่ไม่ใช่ยาสูบ) มีชื่ออะไรบ้าง

- | | | |
|----------|------|--------------------------|
| 1. _____ | A123 | ☐ |
| 2. _____ | A124 | ☐ |
| 3. _____ | A125 | ☐ |

26. ข้อบ่งใช้บนฉลากของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ท่านใช้ในการปลูกพืชอื่นที่ไม่ใช่ยาสูบคือข้อใด

- | | | |
|------------------------------|-------|--------------------------|
| 1 () ฉีดพ่นทุก 3 วัน/ ครั้ง | A 126 | ☐ |
| 2 () ฉีดพ่นทุก 5 วัน/ ครั้ง | | |
| 3 () ฉีดพ่นทุก 7 วัน/ ครั้ง | | |
| 4 () อื่นๆ ระบุ _____ | | |

27. ท่านฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามที่ข้อบ่งใช้กำหนดไว้หรือไม่

- | | | | |
|------------------|---------------|-------|--------------------------|
| 0 () ไม่ปฏิบัติ | 1 () ปฏิบัติ | A 127 | ☐ |
|------------------|---------------|-------|--------------------------|

ตอนที่ 3 ปัจจัยด้านสุขภาพ

1. ขณะนี้ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่

- | | | | |
|------------------------------|----------|-------|--------------------------|
| 0 () ไม่มี (ข้ามไปตอบข้อ 3) | 1 () มี | A 128 | ☐ |
|------------------------------|----------|-------|--------------------------|

2. ถ้าท่านมีโรคประจำตัว ท่านมีโรคประจำตัวดังต่อไปนี้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|--|------|--------------------------|
| 1 () หอบหืด | A129 | ☐ |
| 2 () เบาหวาน | A130 | ☐ |
| 3 () ความดันโลหิตสูง | A131 | ☐ |
| 4 () โรคตับ (ตับอักเสบ, ฝีในตับ, ตับแข็ง) | A132 | ☐ |
| 5 () มะเร็ง | A133 | ☐ |
| 6 () โรคโลหิตจาง | A134 | ☐ |
| 7 () โรคอื่นๆ ระบุ _____ | A135 | ☐ |

3. ท่านเคยแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือไม่

0 () ไม่เคย

1 () เคย

A 136

☐

4. ท่านเคยมีอาการเหล่านี้ในขณะที่ผสม ขณะฉีดพ่น และหลังการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือไม่

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 () ปวดศีรษะ, เวียนศีรษะ

7 () ใจสั่น, อ่อนเพลีย

A137 ☐ ☐ A143

2 () ตาพร่า

8 () เป็นลมหมดสติ

A138 ☐ ☐ A144

3 () คลื่นไส้, อาเจียน

9 () มีอาเจียน

A139 ☐ ☐ A145

4 () มีผื่นคัน, ผิวอักเสบ

10 () ชัก

A140 ☐ ☐ A146

5 () เหนื่อยออกมากผิดปกติ

11 () กล้ามเนื้อกระตุก

A141 ☐ ☐ A147

6 () หายใจติดขัด/หายใจไม่สะดวก

12 () น้ำลายฟูมปาก

A142 ☐ ☐ A148

13 () อื่นๆระบุ _____

☐ A149

5. ท่านมีอาการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชดังกล่าว(ในข้อ 4) ขณะใดมากที่สุด

1 () ขณะผสมสารเคมี

A 150

☐

2 () ขณะฉีดพ่นสารเคมี

3 () หลังใช้สารเคมี

คำชี้แจง พิจารณาข้อความดังต่อไปนี้ว่าถูก / ผิด หรือ ไม่ทราบ

ตอนที่ 4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

คำถาม	ถูก	ผิด	ไม่ทราบ
1. ก่อนจะเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรมีการสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชเสียก่อน			
2. การเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรเลือกชนิดที่ฉีดพ่นครั้งเดียวสามารถป้องกันแมลงศัตรูพืชได้นาน			
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีกลิ่นปลอดภัยกว่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีกลิ่น			
4. ก่อนใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เป็นครั้งแรก ควรอ่านฉลากและทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการใช้ก่อนทุกครั้ง			
5. การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเจือจางหรือน้อยกว่าที่ระบุไว้ในฉลาก ไม่สามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้			
6. การนำสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดมาผสมกัน มีอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้มากกว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียงชนิดเดียว			
7. ควรผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในห้องที่ปิดมิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้สารเคมีฟุ้งกระจาย			
8. การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชปริมาณน้อย ไม่จำเป็นต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกัน			
9. การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรสวมเสื้อผ้าให้มิดชิด มีผ้าปิดปากปิดจมูก และถ้าไม่มีบาดแผลที่มือก็ไม่จำเป็นต้องสวมถุงมือ			
10. ถุงมือยางสามารถป้องกันไม่ให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึมเข้าสู่ร่างกายได้ดีกว่าถุงมือหนังและถุงมือผ้า			
11. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ไม่ควรรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่			
12. ขณะผสมและขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช หากสารเคมีฯหกรดผิวหนังและร่างกายควรรีบทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดและสบู่			

คำถาม	ถูก	ผิด	ไม่ทราบ
13. ก่อนพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรสังเกตทิศทางลม			
14. ขณะมีลมพัดแรงควรหยุดฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทันที			
15. การพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในตอนกลางวันและแดดร้อนจัด จะช่วยให้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพในการทำลายแมลงศัตรูพืชได้ดีขึ้น			
16. ถ้าหัวฉีดของเครื่องพ่นอุดตัน สามารถใช้ปากเป่าหรือดูด เพื่อให้สิ่งอุดตันหลุดออก			
17. เมื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรั่วไหลเป็นจำนวนมาก ควรใช้ทรายดูดซับหรือใช้ปูนขาว/ซีเมนต์จัดพินสารเคมีเสียก่อนแล้วจึงนำไปฝังดินในที่ห่างไกลจากที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และคอกสัตว์			
18. หลังเสร็จจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรอาบน้ำชำระร่างกายและเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ทันที			
19. เสื้อผ้าชุดที่ใส่ในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรซักทุกครั้งหลังการฉีดพ่นและแยกซักจากเสื้อผ้าชุดอื่น			
20. ภาชนะบรรจุสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมดแล้ว ควรนำไปฝัง/เผา ในที่ห่างไกลผู้คน สัตว์เลี้ยง และแหล่งน้ำ			
21. เมื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ไม่สามารถทำลายแมลงศัตรูพืชได้ ไม่ควรเปลี่ยนไปใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ ควรเพิ่มปริมาณสารเคมีให้เข้มข้นกว่าเดิม			
22. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางปาก ทางจมูก และทางผิวหนัง			
23. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลานาน สารพิษจะสะสมในร่างกาย เป็นอันตรายต่อสุขภาพและอาจทำให้เสียชีวิตได้			
24. อาการปวดศีรษะ หน้ามืด คลื่นไส้ อาเจียน ใจสั่น อ่อนเพลีย เป็นลม หมดสติ ในขณะที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นอาการแพ้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช			

คำถาม	ถูก	ผิด	ไม่ทราบ
25. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะทำลายเฉพาะแมลงศัตรูพืชเท่านั้น ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์และแมลงอื่นที่มีประโยชน์			
26. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสามารถแพร่กระจาย ตกค้างและสะสมในสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ตกค้างในดิน แหล่งน้ำ พืชผลทางการเกษตร			

คำชี้แจง พิจารณาตามความเป็นจริงว่าท่านปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด

ตอนที่ 5 พฤติกรรมการปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การปฏิบัติก่อนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุกครั้ง	ส่วนใหญ่	บางครั้ง	ไม่เคย
1. ท่านทำการสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูพืช ก่อนที่จะเลือกใช้นิยตและประเภทของสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชหรือไม่				
2. ท่านอ่านคำแนะนำจากฉลากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างละเอียดก่อนใช้สารเคมีชนิดนั้นในครั้งแรกที่ใช้หรือไม่				
3. ท่านได้ทำการตรวจสอบเครื่องฉีดพ่นสารเคมีว่ารั่วหรือชำรุด ก่อนนำไปใช้ฉีดพ่นทุกครั้งหรือไม่				
4. ถ้าท่านรู้สึกไม่สบายหรืออ่อนเพลีย ท่านจะหยุดพักหรือไม่				

การปฏิบัติขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุก ครั้ง	ส่วนใหญ่	บางครั้ง	ไม่เคย
1. ท่านใช้ภาชนะตักหรือตวงสารเคมีจากถุง ขวด หรือภาชนะบรรจุสาร หรือไม่				
2. ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชนอกบริเวณที่ปักอาศัยหรือในที่โล่งแจ้ง อากาศถ่ายเทสะดวกหรือไม่				
3. ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดรวมกันหรือไม่				
4. ท่านผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเข้มข้นมากกว่าที่ฉลากระบุหรือไม่				
5. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านใช้ไม้ยาวๆหรือวัสดุยาวๆ กวน				
6. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวมเสื้อแขนยาวกางเกงขายาว				
7. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวมเสื้อแขนยาว กางเกง ขายาว				
8. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวมหมวกหรือใช้ผ้าโพกศีรษะ				
9. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวมหมวกหรือใช้ผ้าโพกศีรษะ				
10. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านใส่แว่นตากันสารพิษ				
11. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านใส่แว่นตากันสารพิษ				
12. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านใช้ผ้าปิดปากปิดจมูกหรือใส่หน้ากากป้องกันสารพิษ				
13. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านใช้ผ้าปิดปากปิดจมูกหรือใส่หน้ากากป้องกันสารพิษ				
14. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวมถุงมือยาง				
15. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชท่านสวมถุงมือยาง				

การปฏิบัติขณะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ทุก ครั้ง	ส่วนใหญ่	บางครั้ง	ไม่เคย
16. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่อนใส่รองเท้าน้ำ				
17. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่อนใส่รองเท้าน้ำ				
18. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่อนรับประทาน อาหาร ดื่มน้ำ หรือ สูบบุหรี่				
19. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่อนรับประทาน อาหาร ดื่มน้ำหรือ สูบบุหรี่				
20. ท่านล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำและสบู่ก่อนรับประทาน อาหารหรือดื่มน้ำทุกครั้งหรือไม่				
21. ขณะผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อสารเคมีหก ถูกผิวหนัง ท่านรีบล้างออกด้วยน้ำและสบู่ทันที				
22. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อสารเคมีหก ถูกผิวหนัง ท่านรีบล้างออกด้วยน้ำและสบู่ทันที				
23. ก่อนลงมือฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ท่านสังเกต ทิศทางลมหรือไม่				
24. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชร่อนอยู่เหนือลม				
25. ขณะฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อมีลมพัดแรง ท่านฉีดพ่นสารเคมีต่อจนเสร็จ				
26. ท่านฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในขณะที่แดดไม่ ร้อนจัด เช่นเวลาเช้าหรือเย็น				
27. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหลือใช้และจะไม่ใช้ต่อไป ท่านนำไปใส่ในหลุมลึกที่มีปูนขาวรองก้นหลุม อยู่ห่างไกลจาก แหล่งน้ำหรือไม่				
28. เมื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชรั่วออกมาปริมาณมาก ท่านใช้ปูนขาวหรือขี้เถ้าที่มีคุณสมบัติเป็นด่าง ขจัดพิษก่อนที่จะ นำไปฝังดินหรือไม่				

การปฏิบัติหลังการใช้สารเคมี	ทุก ครั้ง	ส่วน ใหญ่	บางครั้ง	ไม่เคย
1. ท่านล้างทำความสะอาดหัวฉีดและเครื่องพ่นสารเคมีหลังใช้งานเสร็จทุกครั้งหรือไม่				
2. ในการล้างอุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมีท่านระวังมิให้น้ำที่ใช้ล้างไหลลงบ่อน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติหรือไม่				
3. ท่านรีบทำความสะอาดร่างกายด้วยสบู่และน้ำ สระผม และเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดใหม่ หลังเสร็จจากการใช้สารเคมีทันทีหรือไม่				
4. เสื้อผ้าที่ได้ฉีดพ่นสารเคมี ท่านซักทำความสะอาดทุกวัน และแยกซักจากเสื้อผ้าชุดอื่นหรือไม่				
5. ภาชนะที่บรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้ว ท่านนำมาล้างทำความสะอาดและนำไปใช้บรรจุสิ่งของอย่างอื่นอีก				
6. ท่านเก็บสารเคมีไว้ในที่ปลอดภัยจากมือเด็ก อาหารและสัตว์เลี้ยงหรือไม่				
7. บริเวณที่ท่านได้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ท่านปิดป้ายบอกให้รู้ทั่วถึงกัน เกี่ยวกับวันที่พ่นสารเคมีหรือไม่				

★ ข้อสังเกตเพิ่มเติม _____

น้ำหนัก _____ Kg

ส่วนสูง _____ Cms

ผลการตรวจ Hematocrit _____ %

ผลการตรวจหา Enzyme Cholinesterase โดยกระดาษทดสอบพิเศษ ที่ 25 °C

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

() ปกติ

() ปลอดภัย

(-) มีความเสี่ยง

() ไม่ปลอดภัย



ภาคผนวก ข

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการเพาะปลูกยาสูบของเกษตรกร จ. สุโขทัย

ชื่อสามัญ	ชื่อการค้า	กลุ่มสารเคมี
เมธามิโดฟอส (Metamidophos)	ทามาลอน	ออร์กาโนฟอสเฟต
เมธามิโดฟอส	แกรนด์	ออร์กาโนฟอสเฟต
อะซีเฟต (Acephate)	ออธิน 75	ออร์กาโนฟอสเฟต
เมทโทมิล (Methomyl)	เมธาวิน	คาร์บาเมต
เมทโทมิล	แลนเนท	คาร์บาเมต
คาร์โบฟูแรน (Carbofuran)	ฟูราดาน	คาร์บาเมต
คาร์บาริล (Carbaryl)	เซฟวิน	คาร์บาเมต
ไซฮาโลทริน (Cyhalothrin)	วินคอมบี 2.5 EC	ไพรีทรอยด์
ไซฮาโลทริน	คาราเต้ 50	ไพรีทรอยด์
ไซเพอร์เมทริน (Cypermethrin)	บูมเมอแรง	ไพรีทรอยด์
ไซเพอร์เมทริน	ยาภูเขา	ไพรีทรอยด์
พาราควอต	กรัมมอกโซน	ไดไพรีเคียม

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ

นางสาวจริยา ม่วงงาม

วัน เดือน ปีเกิด

3 ธันวาคม 2513

สถานที่เกิด

จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2533 - 2537

พยาบาลศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2539 - 2544

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการวางแผน
สิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาชนบท)

