

การสัมพััสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคองงานเก็บใบชา



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

อาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดีวิทยาลัยการศึกษาคณะต่อเนื่อง ได้พิจารณาการศึกษา
ค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคณงานเก็บใบชา” เห็นสมควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยพะเยา

.....
(ดร.อนุสรณ์ บุญปก)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ นพรัตน์)

คณบดีวิทยาลัยการศึกษาคณะต่อเนื่อง

พฤษภาคม 2555



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความเอาใจใส่ในการตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนุสรณ์ บุญปก ดร. สุชัญญา ทองเครือ ดร.สุลาวัลย์ ยศธนู อาจารย์บุหลัน พันธุ์สุวรรณ อาจารย์เบญจลักษณ์ ทองช่วย และคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรึกษา ตลอดจนตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์เก็บใบชาเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและให้เก็บตัวอย่างเลือดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนให้เข้าไปเก็บข้อมูล เจ้าหน้าที่ผู้เข้าไปเก็บข้อมูล ตลอดจนผู้นำชุมชน ที่อำนวยความสะดวกในการเข้าไปสัมภาษณ์และเก็บข้อมูล อีกทั้งครอบครัว เพื่อน พี่ น้องผู้ร่วมงานทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จ ซึ่งเป็นผู้ให้กำลังใจ และเป็นแรงผลักดันในการศึกษาครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอขอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

สิริพร ศรีธิ



ชื่อเรื่อง	การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคณงานเก็บใบชา
ผู้ศึกษาค้นคว้า	สิริพร ศรีธิ
ที่ปรึกษา	ดร.อนุสรณ์ บุญปก
ประเภทสารนิพนธ์	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม. สาขาวิชาการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยพะเยา, 2555
คำสำคัญ	สารกำจัดศัตรูพืช เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส พฤติกรรมการ ทำงาน คณงานเก็บใบชา

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของคณงานเก็บใบชา กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากพื้นที่ปลูกชาแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงรายจำนวน 123 คน แบ่งการศึกษาออกเป็นการสำรวจแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมในการทำงานและการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อวิเคราะห์ระดับโคลินเอสเตอเรสในเลือด ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน - เดือนธันวาคม 2554 กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและหญิงร้อยละ 31.71 และ 68.29 ตามลำดับ มีอายุอยู่ในช่วง 17 - 66 ปี ประสบการณ์การเก็บใบชาตั้งแต่ 1 - 30 ปี และมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสระหว่าง 2,796 - 7,617 U/L ผลการศึกษา พบว่ามีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติของเพศชายและหญิงคิดเป็นร้อยละ 58.97 และ 40.48 ตามลำดับ ประสบการณ์การเก็บใบชาของคณงานเก็บใบชามีความสัมพันธ์กับระดับโคลินเอสเตอเรสอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คณงานเก็บใบชาที่มีประสบการณ์ในการเก็บใบชา 1 - 10 ปี มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติจำนวน 28 คน (ร้อยละ 37.84) ส่วนคณงานที่คณงานเก็บใบชาที่มีประสบการณ์เก็บใบชามากกว่า 10 ปี มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ 29 คน (ร้อยละ 59.18) พฤติกรรมการทำงาน ได้แก่ การสวมถุงมือ การสวมหน้ากากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือ และการอาบน้ำทันทีหลังการเก็บใบชาไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ($p < 0.05$)

Title PESTICIDE EXPOSURE OF TEA HARVESTER

Author Siriphorn Srithi

Advisor Dr. Anusorn Boonpoke

Thematic category Independent Study M.S. In Natural Resources and Environmental Management, University of Phayao, 2012

Keywords Pesticides; Cholinesterase enzyme; Working practice; Tea harvest

ABSTRACT

This research aims to study the relationship between working practice and cholinesterase enzyme level in blood of tea harvesters. The workers who live and work at a sub-district of Chiang Rai province were selected as a sample group. A number of samples were 123 persons according to Yamane formula. This work was divided into two parts: questionnaire and blood collection. The questionnaire was used to observe practice working of general tea harvesters while the blood collection was carried out to analyze cholinesterase enzyme level. The observation was performed during September – December 2012. The sample group composed of males and females of 31.71 % and 68.29 %, respectively. The general characteristics of sample group were : 17 – 66 years old, 1 – 30 years of working experience and 2,796 – 7,617 U/L of cholinesterase. The results indicated that males and females showed abnormal cholinesterase enzyme level of 58.97 % and 40.48 %, respectively. Working experience and cholinesterase enzyme level of tea harvesters showed a significant correlation ($p < 0.05$). Abnormal cholinesterase enzyme level in blood of working in 10 years and more than were 28 persons (48.98 %) and 29 persons (59.18 %), respectively. Working practices such as wearing glove, wearing mask, wearing long-sleeved shirts, wearing trousers, wearing boots, washing hands and taking a bath after working showed no correlation with cholinesterase enzyme level ($p < 0.05$).

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย	4
ข้อจำกัดงานวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ข้อมูลทั่วไปของชา	5
ชนิดพันธุ์และสถานการณ์การผลิตชา.....	5
กระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชาและการทำชา.....	7
โอกาสในการสัมผัสสารเคมีในกระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชา.....	8
สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช.....	9
พิษวิทยาของสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช.....	10
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของสารเคมี	12
การวิเคราะห์สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชในมนุษย์โดยการตรวจหาเอ็นไซม์ โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	14
ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสกับอาการและอาการแสดง	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
กรอบแนวคิด	18
รูปแบบการวิจัย	18
การดำเนินการวิจัย	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	21
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	21
การวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส.....	23
การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการวิจัย.....	24
4 ผลการศึกษา	25
ข้อมูลทั่วไป.....	25
ข้อมูลพฤติกรรมการทำงาน	26
ผลการตรวจเลือดหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส	27
พฤติกรรมการทำงาน	39
ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส.....	46
ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์ โคลินเอสเตอเรส.....	49
5 บทสรุป	52
สรุปผลการศึกษา.....	52
ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	54
ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า	58

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับของการทำงานของเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรส และความรุนแรงของการเป็นพิษจากสารออร์กาโนฟอสเฟตและ คาร์บาเมต	14
2 แสดงข้อมูลเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ และระดับเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรส....	26
3 แสดงข้อมูลพฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บใบชา	27
4 แสดงช่วงอายุของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	29
5 แสดงการศึกษาของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรสไม่ปกติ..	31
6 แสดงประสบการณ์ในการเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรสไม่ปกติ ...	33
7 แสดงการประกอบอาชีพเสริมของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	35
8 แสดงการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	37
9 แสดงร้อยละพฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	39
10 แสดงพฤติกรรมการสวมถุงมือขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรส ไม่ปกติ.....	40
11 แสดงพฤติกรรมการสวมหน้ากากปิดจมูกขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	41
12 แสดงพฤติกรรมการสวมเสื้อแขนยาวขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	42
13 แสดงพฤติกรรมการสวมกางเกงยาวขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	43
14 แสดงพฤติกรรมการสวมรองเท้าบู๊ทขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	44
15 แสดงพฤติกรรมการล้างมือทันทีหลังทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	แสดงพฤติกรรมกรอบน้ำที่หลังทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ไม่ปกติ.....	46
17	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส.....	48
18	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลิน เอสเตอเรส.....	51



สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิด	18
2 การดำเนินการวิจัย.....	19
3 แสดงร้อยละข้อมูลตามเพศของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรส ไม่ปกติ	28
4 แสดงร้อยละในแต่ละช่วงอายุของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรส ไม่ปกติ	29
5 แสดงร้อยละการศึกษาของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์เอสเตอเรสไม่ปกติ..	31
6 แสดงร้อยละประสบการณ์ในการเก็บใบชาของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	33
7 แสดงร้อยละการประกอบอาชีพเสริมของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	36
8 แสดงร้อยละการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของคนงานเก็บใบชาที่มีเอ็นไซม์โคสไลน์ เอสเตอเรสไม่ปกติ.....	38



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมปัจจุบันมีการใช้สารเคมีในภาคเกษตรกรรมมากขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตมากขึ้น สารกำจัดศัตรูพืชเป็นวัตถุอันตรายชนิดหนึ่ง ที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 เป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตร ซึ่งก็คือสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (Pesticide) ผลของสารประเภทนี้อาจมีการตกค้างอยู่ในอาหาร พืช ดิน น้ำ และอากาศ หากมีการฉีดพ่นสารเคมีซ้ำลงในพื้นที่เดิม จะทำให้มีการสะสมของสารตกค้างมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในระยะยาว และมีผลต่อภาวะทางสุขภาพของผู้ที่สัมผัสสารทั้งทางตรงและทางอ้อม ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพ ร่างกายและการดำรงชีวิต (ธวัชชัย รัตน์ชเลศ, 2540) ในปี 2553 มีรายงานผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการทำงานและสิ่งแวดล้อม 2,158 คน อัตราป่วย 3.39 ต่อแสนประชากร พบผู้ป่วยสูงขึ้นในเดือนพฤษภาคม – สิงหาคม โดยพบที่ภาคเหนือมากที่สุด ร้อยละ 45.51 (สำนักกระบาดวิทยา, 2553)

การใช้สารกำจัดศัตรูพืชปกป้องพืชผลจากการทำลายแมลงศัตรูพืช ในช่วงเวลาที่ยาวนาน คือการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษยาวนานและสารเหล่านี้จะมีการตกค้างในสภาพแวดล้อม การฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช จะทำให้ละอองสารปลิวไปจากจุดเป้าหมาย พบได้ว่าปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชที่พ่นไปบนพืชน้อยกว่าครึ่งหนึ่ง และจะตกลงบนส่วนต่าง ๆ ของพืช และน้อยกว่า 0.1% จะสัมผัสกับตัวแมลงโดยตรง พิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มที่มีฤทธิ์ตกค้างนาน สลายตัวยาก จึงตรวจพบได้ทั้งในอากาศ ดินและในเนื้อเยื่อต่าง ๆ รวมทั้งคน ซึ่งจะส่งผลร้ายต่อการดำรงชีวิต (ชาญณรงค์ ดวงสะอาด, 2549)

สถานการณ์ปัญหาสุขภาพของเกษตรกรและการควบคุมสารกำจัดศัตรูพืชในปัจจุบันนี้มีเกษตรกรจำนวนมาก ที่มีผลตรวจเลือดอยู่ในเกณฑ์ไม่ปลอดภัยและเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาทิ โรคมะเร็ง โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคต่อมไทรอยด์ และการที่ร่างกายได้รับสารพิษที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคสโมเอสเตอเรส จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อร่างกาย หากได้รับสารพิษในปริมาณมาก อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งได้

จะเห็นได้ว่าสารเคมีสำหรับการกำจัดศัตรูพืชหรือกำจัดวัชพืช ล้วนมีอันตรายต่อสัตว์ สิ่งแวดล้อมและมนุษย์ ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นต่างสร้างความเสียหาย ดังเช่น ผลกระทบต่อมนุษย์ที่แสดงออกมาแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง โดยสิ่งที่ใช้ในการวินิจฉัยในการเกิดผลกระทบ

ต่อร่างกายของมนุษย์ คือ การตรวจเลือดเพื่อหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ซึ่งจะเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงการได้รับสารกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตกับคาร์บาเมต

จังหวัดเชียงรายมีชื่อเสียงในด้านการผลิตชา ทั้งเพื่อการส่งออกและบริโภคภายในประเทศ ชาจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ที่สร้างรายได้อย่างมหาศาลกับจังหวัดเชียงราย ทั้งนี้จังหวัดเชียงรายมีพื้นที่ในการปลูกชามากที่สุดในภาคเหนือ ประมาณ 56,252 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 13,756 ตันต่อปี (กรมวิชาการเกษตร, 2548) สำหรับพื้นที่ในการศึกษาพื้นที่หนึ่งของจังหวัดเชียงราย มีการปลูกชา ประมาณ 3,900 ไร่ โดยแบ่งเป็นชาอัสสัม 2,300 ไร่ และชาจีน 1,600 ไร่ ผลผลิตรวมประมาณ 1,200 ตันต่อปี (จากการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน) ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพปลูกชาและเป็นคนงานเก็บใบชา โดยเฉพาะชาจีนซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในการส่งออกสามารถสร้างรายได้สูงกว่าชาอัสสัม ประมาณ 3 เท่าแต่ในการปลูกต้องมีการใช้ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืช ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะเห็นว่าสารกำจัดศัตรูพืชสามารถเกิดการสะสมได้ถ้าใช้ในปริมาณที่มากและเป็นเวลานาน แต่เนื่องจากต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพจำนวนมาก เกษตรกรจึงยังต้องการให้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกระยะของการปลูกพืช (วิภาวรรณ เกตตรา, 2550)

ในพื้นที่ในการศึกษา พบว่าประชากรส่วนใหญ่มีไร่ชาเป็นของตนเองและต้องเป็นคนงานในไร่ของเพื่อนบ้านในช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยว เพื่อให้เก็บใบชาได้ทันเวลา เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บใบชา คือการเก็บด้วยมือเปล่า ไม่มีการใช้เครื่องทุ่นแรงในการเก็บ เนื่องจากปัญหาทางด้านสภาพพื้นที่และคุณภาพของใบชา คนงานเหล่านี้จึงเป็นผู้ที่มีความสำคัญในการผลิตชา

จากการศึกษา พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่มีพฤติกรรมใช้สารถูกต้องปานกลาง จะมีระดับเอ็นไซม์ในระดับที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยถึงร้อยละ 19.84 และ 8.73 (กมล กลิ่นน้อย, 2552) และระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสของเกษตรกรที่ปลูกแตงโมอยู่ในระดับผิดปกติ ร้อยละ 58 (พิไลลักษณ์ พรพิลา, 2548)

ดังนั้นผู้วิจัยต้องการวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดคนงานเก็บใบชา ตลอดจนความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชจากการสัมผัสสาร อันจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของแรงงานเก็บใบชาและสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเสนอแนะป้องกันและลดอันตรายจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในไร่ชา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสและพฤติกรรมในการทำงานของคนงานเก็บใบชา

สมมติฐานของการวิจัย

พฤติกรรมในการทำงานและประสบการณ์ในการทำงานเก็บใบชามีผลต่อระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของคณงานเก็บใบชา

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสและพฤติกรรมการทำงานของคณงานเก็บใบชา มีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1. พื้นที่ในการศึกษา คือ พื้นที่ในการปลูกชาพื้นที่หนึ่งในจังหวัดเชียงราย
2. ประชากรที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ คือ คณงานเก็บใบชาจีน ในพื้นที่หนึ่งของจังหวัดเชียงราย ใช้วิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการคัดเลือกตามจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling)
3. การหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคณงานเก็บใบชาจีน ทางห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยพะเยาโดยวิธีการตรวจ cholinesterase ใน serum
4. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ
 - ตัวแปรต้น (Independent variable) คือ ปัจจัยด้านเพศ อายุ การศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน อาชีพเสริม การใช้สารกำจัดศัตรูพืช และพฤติกรรมการทำงาน
 - ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด
5. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาและวิเคราะห์ข้อมูลการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชของแรงงานเก็บใบชา ณ เวลาหนึ่ง

นิยามศัพท์เฉพาะ

คณงานเก็บใบชา หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเก็บใบชาจีนด้วยมือเปล่า ในพื้นที่การปลูกชาพื้นที่หนึ่งในจังหวัดเชียงราย

สารกำจัดศัตรูพืช หมายถึง สารเคมี กระบวนการทางกายภาพ ชีวภาพ ซึ่งใช้ป้องกันทำลาย ขบไล่หรือลดจำนวนศัตรูพืชในไร่ชาจีน

ใบชา หมายถึง ใบชาจีนหรือใบชาอู่หลงและเป็นชาที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการเพาะปลูก

เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส หมายถึง เอ็นไซม์ที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และแมลงต่าง ๆ มีหน้าที่ในการควบคุมสมดุลของสารเคมีที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณระหว่างปมประสาท

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสปกติ หมายถึง ตรวจพบเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสของเพศชาย มากกว่า 4,900 U/L และของเพศหญิง มากกว่า 4,300 U/L

ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ หมายถึง ตรวจพบเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสของเพศชาย น้อยกว่า 4,900 U/L และของเพศหญิง น้อยกว่า 4,300 U/L

พฤติกรรมการทำงาน หมายถึง การสวมถุงมือ การสวมหน้ากากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือและการอาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชา

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมที่เหมาะสมในการป้องกันการทำงานขณะเก็บใบชา
2. เพื่อลดอันตรายทางภาวะสุขภาพอันเนื่องมาจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช

ข้อจำกัดงานวิจัย

1. เกณฑ์การประเมินเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส โดยมีค่าปกติของเพศชาย ไม่เกิน 4,900 U/L และเกณฑ์การประเมินของเพศหญิง ไม่เกิน 4,300 U/L (ภัทรวดี พงษ์ระวีวงศ์ และ วีระวรรณ เรืองยุทธิกการณ, 2543)
2. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่างเลือด ต้องดำเนินการภายใน 7 วัน หลังการเก็บใบชาจีน
3. การเก็บข้อมูลและตัวอย่างเลือดได้ไม่ครบตามจำนวน 159 คน เนื่องจากเป็นการเก็บข้อมูลและต้องมีการเก็บตัวอย่างเลือด จำเพาะผู้ที่ผ่านการเก็บใบชาจีนไม่เกิน 7 วัน
4. จำนวนข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย เนื่องจากการเก็บใบชาเป็นงานที่ละเอียดอ่อน จึงมีจำนวนเพศหญิงประกอบชีพมากกว่าเพศชาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรส และพฤติกรรมในการทำงานเก็บใบชาของคองงานเก็บใบชา ผู้ศึกษาจึงได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเนื้อหา ดังต่อไปนี้

ข้อมูลทั่วไปของชา

1. ชนิดพันธุ์และสถานการณ์การผลิตชา
2. กระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชาและการทำชา
3. โอกาสในการสัมผัสสารเคมีในกระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชา

สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช

1. ชนิดของสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช
2. พิษวิทยาของสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช
3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของสารเคมี
4. การวิเคราะห์สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชในมนุษย์โดยการตรวจหาเอ็นไซม์

โคลิโนเอสเตอเรสในเลือด

5. ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นไซม์โคลิโนเอสเตอเรสกับอาการและอาการแสดง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลทั่วไปของชา

1. ชนิดพันธุ์และสถานการณ์การผลิตชา

ชาเป็นพืชกึ่งร้อน สามารถขึ้นได้ดีในเขตอบอุ่นและมีปริมาณน้ำฝนมากจึงทำให้แหล่งปลูกชาส่วนใหญ่จะอยู่ในทวีปเอเชีย สำหรับประเทศไทย การปลูกใบชาส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงราย ซึ่งชามาจากพืชตระกูลคาเมลเลีย (Camellia) มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า คาเมลเลีย ไชเนนซิล (Camellia sinensis) มี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 1) ชาอัสสัม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่าคาเมลเลีย ไชเนนซิล เวล แอสมามิก้า (Camellia sinensis Var. assamica) มีลักษณะเป็นไม้ยืนต้นสูง 6 – 18 เมตร ใบเป็นรูปรี กว้าง 3 – 6 เซนติเมตร ยาว 8 – 20 เซนติเมตร ผิวใบเป็นคลื่นและเป็นมันลื่น ปลายใบเรียวแหลม ต้นชาชนิดนี้โตเร็วกว่าต้นชาจีน ด้วยมีใบขนาดใหญ่กว่าและมีรสชาติเข้มข้น 2) ชาจีน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า คาเมลเลีย ไชเนนซิล เวล ไชเนน

ชิล (Camellia sinensis Var. sinensis) มีลักษณะเป็นไม้พุ่มเตี้ย ใบของชาจีนมีขนาดเล็กและแคบกว่าใบของชาอัสสัม กว้าง 2 - 4 เซนติเมตร เนื้อใบด้าน ปลายใบแหลม ชาชนิดนี้ทนต่อความหนาวเย็นและเติบโตอย่างช้า ๆ ออกใบดกและมีกลิ่นหอมมาก ชาจีนสามารถนำมาแปรรูปได้หลายแบบเช่น ชาเขียว ชากึ่งหมัก ชาอู่หลง ชาดำ ชาแต่งกลิ่น ชาสำเร็จรูป ชาแผ่น ชาแท่ง เป็นต้นและ 3) ชาเขมรมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า คาเมลเลีย ไชนีส เวล อินโด-ไชน่า (Camellia sinensis Var. Indo-China) ลักษณะลำต้นเดี่ยว สูงประมาณ 5 เมตร ใบแข็งเป็นมัน ใบยาว ขอบใบหยักแบบฟันเลื่อย แผ่นใบม่วงนอเป็นรูปคล้ายตัววี ก้านใบสีแดง ในฤดูแล้งใบจะมีสีแดงเรื่อๆ ยอดอ่อนรสฝาดจัด มีแทนนินสูง ทนแล้งได้ดี ทำให้ในปัจจุบันความนิยมดื่มชาเพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุผลการใส่ใจดูแลสุขภาพที่ผู้บริโภคทั่วโลกต่างก็ให้ความสำคัญ ทำให้อุตสาหกรรมชามีการขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยในปี 2551 ปริมาณการผลิตชาของโลกมีทั้งสิ้นประมาณ 3.8 ล้านตัน ขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4 ต่อปี โดยประเทศที่ผลิตชามากที่สุดในโลก ได้แก่ จีน คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 31.6 รองลงมา ได้แก่ อินเดีย ร้อยละ 23.7 เกาหลี ร้อยละ 10.5 และศรีลังการ้อยละ 7.9 ตามลำดับ สำหรับประเทศไทยมีปริมาณการผลิตชาน้อยมาก เมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ โดยมีสัดส่วนเพียงแค่ร้อยละ 0.2 ของปริมาณการผลิตชาทั้งหมดในตลาดโลก ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยมีการนำเข้าชาจากต่างประเทศ โดยนำเข้าทั้งในรูปแบบของใบชา และผลิตภัณฑ์ชา ซึ่งมีมูลค่านำเข้าเฉลี่ยประมาณ 400 ล้านบาทต่อปี แยกเป็นใบชาแห้งร้อยละ 32.5 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด และผลิตภัณฑ์ชาร้อยละ 67.5 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด ซึ่งประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศที่ถือว่ามีศักยภาพในการผลิตชามากที่สุดคือ เวียดนาม คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 5.3 ของปริมาณการผลิตชาทั้งหมดในตลาดโลก เนื่องจากมีภูมิอากาศและดินที่เหมาะสมกับการปลูกชา โดยเฉพาะชาเขียว รองลงมา ได้แก่ อินโดนีเซีย มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 4.2 ส่วนประเทศไทยมีการผลิตชาเป็นอันดับที่ 4 ของอาเซียน เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องของพื้นที่เพาะปลูกที่มีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม จึงทำให้ศักยภาพในการผลิตชาของไทยมีน้อยกว่าเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ อีกทั้งต้นทุนในการผลิตชาของไทยเฉลี่ยต่อไร่แล้วนั้นถือว่าอยู่ในเกณฑ์สูงเมื่อเทียบกับชาของประเทศเพื่อนบ้าน (ศุภนารถ เกตุเจริญ และอัญชลี พัดมีเทศ, ม.ป.ป.)

2. กระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชาและการทำชา

การเก็บเกี่ยวชาเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะการผลิตชาให้ได้คุณภาพดีนั้น ต้องเริ่มจากใบชาสดที่มีคุณภาพ ใบชาสดที่มีคุณภาพดีที่สุดคือ ใบชาที่เก็บจากยอดชาที่ประกอบด้วย 1 ยอด กับ 2 ใบ การเก็บชาจะเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม จนถึงเดือนพฤศจิกายน โดยเฉลี่ยจะเก็บยอดชา 10 วันต่อครั้ง ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวยอดชาจะอยู่ประมาณ 05.00 - 14.00 น. การเก็บยอดชาจะต้องไม่อัดแน่นในตะกร้า หรือกระสอบเพราะจะทำให้ยอดชาช้ำและคุณภาพใบชาเสียได้ เนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นจากการหายใจของใบชา หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว ควรรีบนำส่งโรงงานผลิตภายใน 3 - 4 ชั่วโมง เพื่อจะได้สามารถผลิตชาคุณภาพดี และในการทำไรชามักจะเลี้ยงไว้ที่ความสูง 3 - 5 เมตร และตัดแต่งกิ่งให้ส่วนบนเป็นพุ่มราบ เพื่อสะดวกในการ เก็บยอดชาที่จะผลิออกมาใหม่ ส่วนของต้นชาที่นำมาเป็นเครื่องตีจะอยู่ส่วนบนสุดของต้น ซึ่งเป็นตำแหน่งของการผลิใบอ่อน และการแตกหน่อ ซึ่งเป็นส่วนที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด โดยกระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชา ทำได้โดยการเด็ดยอดหลังจากปล่อยให้ยอดยาวกว่า 6 นิ้ว แล้วจึงเด็ด โดยเด็ดยอดที่ยาวเกิน 6 นิ้วขึ้นไป วิธีนี้จะเก็บได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นหลายปี และต้นชาจะไม่หยุดส่งยอดเมื่อถึงปลายฤดูฝน โดยปกติแล้วมักจะเก็บยอดที่มีใบชาติดอยู่ 2 - 3 ใบ (ศุภนารถ เกตุเจริญ และอัญชลี พัทธมีเทศ, ม.ป.ป.) โดยขั้นตอนในการทำชา มีดังนี้

2.1 การเก็บยอดชา ใบชาสดที่ใช้ในการทำชาจีน จะใช้ยอดชาซึ่งประกอบด้วย สองใบ กับหนึ่งยอดตูม ซึ่งทำชาจีนได้คุณภาพดี

2.2 การผึ่งใบชา ใบชาสดที่เก็บมาแล้วจะนำมาผึ่งในร่มที่เย็นๆ การผึ่งอาจวางใบชาบนชั้นผึ่งชา หรือบนเสื่อให้บางๆ อย่าให้แน่นเกินไป เวลาที่ใช้ในการผึ่งประมาณ 12 - 18 ชั่วโมง

2.3 การคั่วใบชา ใบชาที่ผ่านการผึ่งแล้วจะนำมาคั่ว โดยการคั่วใบชาจะใช้กระทะหรือเครื่องคั่วชา เพื่อให้เซลล์ในใบชาหยุดการทำงาน เป็นการป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดการหมัก และทำให้ใบชาอ่อนนุ่มสามารถนวดได้ง่าย

2.4 การนวดใบชา หลังจากคั่วใบชาแล้วจะนำเข้าสู่เครื่องนวดชา เพื่อให้เซลล์ของใบชาแตก น้ำในใบชาจะถูกบีบออกมาคลุกเคล้านอกใบชา เมื่อย่างใบชาแห้งแล้วนำมาชงจะทำให้สีและกลิ่นรสของชาออกมาได้ง่าย นอกจากนี้การนวดจะทำให้ใบชามีรูปร่างเป็นเกลียว สวย

2.5 การอบใบชา การอบใบชาจะใช้ไผ่ไม้ไผ่ ตรงกลางจะมีตะแกรงไม้ไผ่สำหรับวางใบชา นำใบชาที่นวดเสร็จแล้วใส่ในไผ่ไม้ไผ่ยกขึ้นวางบนเตาถ่าน ในระหว่างอบต้องคอยยกพลิกกลับใบชาเพื่อให้ใบชาแห้งได้สม่ำเสมอทั่วกัน ระยะเวลาที่ใช้ในการอบใบชาจนแห้งประมาณ 4 - 6 ชั่วโมง

3. โอกาสในการสัมผัสสารเคมีในกระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบ

ในกระบวนการในการเพาะปลูกใบชา ซึ่งพบว่าโรคที่เกิดขึ้นกับใบชา ที่พบมาก ได้แก่ 1) โรคใบพอง โดยอาการของโรค จะเห็นเป็นจุดกลมเล็กสีชมพูอ่อนหรือสีจางบนใบอ่อนของชาในฤดูฝน 2) โรคใบจุดสีน้ำตาล โดยอาการเริ่มแรกเป็นจุดเล็ก ๆ สีส้มแดงบนใบ ต่อมาจะขยายใหญ่ขึ้น มีลักษณะกลมสีน้ำตาลแดงพุดลายขนสีแดงสามารถแพร่ระบาดไปยังกิ่งได้ และ 3) โรคใบจุดสีเทาอาการเริ่มแรกเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาล ต่อมาขยายใหญ่ขึ้นเป็นสีเทา จุดแต่ละจุดจะขยายและลุกลามเป็นเนื้อเดียวกัน รูปร่างแผลไม่แน่นอน เป็นแผ่นสีเทาใหญ่ วงแหวนบนแผล มักเกิดกับใบชาแก่ ส่วนแมลงศัตรูพืช ของใบชา ได้แก่ มวนชา เพลี้ยอ่อน หนอนม้วนใบ หนอนคืบและหนอนกินใบอื่น ๆ เป็นต้น (ศุภนารถ เกตุเจริญ และอัญชลี พัดมีเทศ, ม.ป.ป.) ทำให้มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นในการกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชของใบชา เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตให้เพิ่มขึ้น ซึ่งการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช จะทำให้ละอองสารปลิวไปจากจุดเป้าหมาย พบได้ว่าปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชที่พ่นไปบนพืชน้อยกว่าครึ่งหนึ่ง จะตกลงบนส่วนต่าง ๆ ของพืช และน้อยกว่า ร้อยละ 0.1 จะสัมผัสกับตัวแมลงโดยตรง พืชตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช กลุ่มที่มีฤทธิ์ตกค้างนาน สลายตัวยาก จึงสามารถตรวจพบได้ทั้งในอากาศ ดิน และในเนื้อเยื่อต่าง ๆ รวมทั้งคน ซึ่งจะส่งผลร้ายต่อการดำรงชีวิต (ชาญณรงค์ ดวงสะอาด, 2549; วิทยารรณ เกตรา, 2550) โดยสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต มีการใช้ในการปลูกใบชา ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase enzyme) ซึ่งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมสัญญาณระหว่างระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทส่วนอื่น ๆ ในการสั่งการ เมื่อเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสถูกยับยั้ง ทำให้ร่างกายตอบสนองต่ออาการต่อไปนี้ คลื่นไส้ อาเจียน หายใจขัด ตัวสั่น กล้ามเนื้อกระตุก แขนขาเป็นอัมพาต (Kamanyire and Karalliedde, 2004) ทำให้คนงานที่มีหน้าที่ในการเก็บเกี่ยวใบชา มีโอกาสเกิดการสัมผัสกับสารเคมีได้ และจากกระบวนการในการเก็บเกี่ยวใบชา ไม่มีการป้องกันการสัมผัสกับสารเคมี ซึ่งคนงานเก็บใบชา มีการใช้มือเปล่าในการเก็บเกี่ยวใบชา ยิ่งเพิ่มโอกาสในการสัมผัสกับสารเคมีเพิ่มขึ้น (ธวัชชัย รัตน์ชเลศ, 2540) จากการศึกษาของ สมพร ชุ่มช่วย (2543) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง โดยการสัมภาษณ์และเจาะเลือดวัดระดับโคลีนเอสเตอเรส ในกลุ่มเกษตรกร พบว่า เกษตรกรส่วนน้อย มีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันศัตรูพืช ร้อยละ 38.1 ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรม การใช้สารปริมาณมากต่อปี ร้อยละ 67.5 เกษตรกรส่วนน้อยไม่มีความรู้ เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 30.1 และระดับความเสี่ยงของผลเลือดอยู่ในภาวะเสี่ยง เพียง

ร้อยละ 24.2 ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ปัจจัยพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช และจากการศึกษาของอุโหมพรรณและวรรธสิน ศิริวงศ์ (Unmeipan and Wattasit Siriwong, 2010) ทำการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรและผู้ทำอาชีพในชุมชนที่มีการปลูกข้าวโดยใช้คลอไพริฟอส และโปรพิโนฟอส จำนวน 44 คน โดยการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์สารเคมีทางผิวหนัง ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่มีการใช้สารเคมีคลอไพริฟอสและโปรพิโนฟอส ซึ่งในผู้ที่สัมผัสกับสารดังกล่าว เมื่อมีการสะสมนาน ๆ มีโอกาสทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้

จากการพูดคุยกับผู้นำชุมชน (สิงหาคม 2554) พบว่า มีเกษตรกร จำนวน 140 คน มีโรคผิวหนังของตนเองและต้องเป็นแรงงานในไร่ของเพื่อนบ้านในช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยว เพื่อให้เก็บใบชาได้ทันเวลา ไม่มีการใช้เครื่องทุ่นแรงในการเก็บใบชา จึงต้องเก็บใบชาด้วยมือเปล่า การพักผ่อนรับประทานอาหารโดยไม่เปลี่ยนเสื้อผ้า การหยุดพักสูบบุหรี่หรือดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารในระหว่างการเก็บใบชาและการมีอาชีพเสริมด้วยการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้คนงานเก็บใบชาเป็นกลุ่มเสี่ยงของการเกิดผลกระทบจากการทำงาน

สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชเป็นกลุ่มสารเคมีที่นำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตด้านเกษตรกรรมและนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงที่เป็นพาหะของโรค และได้มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย (มธุรส รุจิวัฒน์ และจุฑามาศ สัตย์วิวัฒน์, 2549) โดยสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ (อุดมลักษณ์ อุณจิตวรธนะ, 2548)

1. **สารกำจัดแมลง (Insecticide)** เป็นสารใด ๆ ที่นำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ ในการฆ่าทำลาย ไล่แมลงออกจากสถานที่ที่ต้องการ ให้ปลอดจากแมลงชนิดนั้นโดยสารกำจัดแมลง แบ่งตามคุณสมบัติทางเคมี แบ่งเป็น 2 ประเภทได้แก่

1.1 **สารประกอบอินทรีย์** ได้แก่ 1) สารที่ประกอบด้วยอินทรีย์คลอรีน (Organochlorine compounds) เป็นสารอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วย คาร์บอน คลอรีน ไฮโดรเจน และออกซิเจน ประกอบด้วยกลุ่มไดเฟนิลอะลิฟาติก (Diphenyl aliphatic) ได้แก่ ดีดีที, เมทออคซิลอร์ (Methoxychlor) และ ไดโคโฟล (Dicofol) และกลุ่มเบนซีนเฮกซะคลอไรด์ (Benzene hexachloride) 2) สารประกอบอินทรีย์ฟอสฟอรัส (Organophosphorus compounds) เป็นสารกลุ่มที่มีพิษเฉียบพลันต่อสัตว์มีกระดูกสันหลัง สามารถยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งเป็นเอ็นไซม์ที่จำเป็นสำหรับการทำงานของระบบประสาทในคนและสัตว์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มอะลิฟาติก ออร์กาโนฟอสเฟต (Aliphatic

organophosphate) เป็นสารกำจัดไร หนอน แมลง และเพลี้ย ได้แก่ เมททามิโดฟอส (Methamidophos) ไดเมทโทเอท (Dimethoate) มาลาไธออน (Malathion) และไดคลอรวอส (Dichlorvos) กลุ่มที่ 2 กลุ่มฟีนิลออร์กาโนฟอสเฟต (Phenyl organophosphorus) สารกลุ่มนี้ ได้แก่ พาราไธออน (Parathion) เมทิลพาราไธออน (Methyl parathion) เฟนิโตรไธออน (Fenitrothion) และสารในกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเฮเทอโรไซคลิกออร์กาโนฟอสเฟต (Heterocyclicoorganophosphate) ได้แก่ ไดอะซินอน (Diacinon) เป็นต้น 3) สารกำจัดแมลงออร์กาโนซัลเฟอร์ (Organosulphur) ซึ่งเป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไร ได้แก่ เตตราไดฟอน (Tetradifon) เป็นต้น 4) สารกำจัดแมลงคาร์บาเมต (Carbamate) ได้แก่ คาร์บาริล (Carbaryl) โพรโพซัวร์ (Propoxur) เป็นต้น 5) สารกลุ่มฟอร์มามิดีน (Formamidine) เป็นสารในการกำจัดตัวอ่อนของแมลง ได้แก่ อะมีราส (Amilas) เป็นต้น

1.2 สารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ สารสกัดจากสะเดา ไพรีทรัม เป็นต้น

2. สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) ได้แก่ สารประกอบของทองแดง พรอท มาเน็บ (Manab) เบนโนมิล (Bennomyl) เป็นต้น

3. สารกำจัดวัชพืช เป็นสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดหรือขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช

4. ชีวสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นสารที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่นำมาเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) สารเคมีชีวเคมีที่ใช้ควบคุมศัตรูพืช และ 2) จุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

2. พิษวิทยาของสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืชจะมีทั้งอาการพิษเฉียบพลัน ซึ่งความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืชจะพบมากในกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ฟอสฟอรัส (Organophosphorus compounds) และสารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) โดยสารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่มีกลไกการออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของระบบประสาท (มธุรส รุจิรวัดน์ และจุฑามาศ สัตย์วิวัฒน์, 2549) ซึ่งความเป็นพิษของสารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช มีดังนี้

2.1 ยาฆ่าแมลงจำพวกสารอนินทรีย์ (Inorganic insecticide) เมื่อมีการหายใจเข้าไปก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อเมือกของทางเดินหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังก่อให้เกิดการระคายเคือง สารดูดซึมอย่างรวดเร็วทำลายผิวหนังหรือเป็นแผลไหม้ มีอาการเช่นเดียวกับการหายใจและกลืนกินเข้าไป ในผู้ใหญ่ถ้ากินสารนี้เข้าไปมากกว่า 30 กรัมอาจทำให้ตายได้ การสัมผัสถูกตาก่อให้เกิดการระคายเคือง ตาแดง ปวดตา การได้รับสารติดต่อกันเป็น

เวลานานทำให้น้ำหนักลด อาเจียน ท้องร่วง เป็นผื่นแดงบนผิวหนัง ชักกระตุกอย่างรุนแรง (Kamanyire and Karalliedde, 2004)

2.2 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphates compounds) สารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จะออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำงานเหมือนกับการออกฤทธิ์ของสารพิษคาร์บาเมต (Carbamates) แต่สารพิษออร์กาโนฟอสเฟต เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่ถูกยับยั้งการทำงานไปแล้วจะไม่สามารถฟื้นคืนกลับมาได้อย่างรวดเร็วเหมือนกับสารพิษคาร์บาเมต แต่ก็สามารถกลับคืนมาได้แต่ช้ากว่าคาร์บาเมต โดยเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่ถูกยับยั้งจะเกิดขึ้นในสมองที่ประสาทส่วนกลางไม่สามารถสังเคราะห์ได้ โดยอาการของการเป็นพิษ ผู้ป่วยจะมีอาการปวดศีรษะ วิงเวียน อ่อนเพลีย การทำงานของกล้ามเนื้อไม่ประสานกัน กล้ามเนื้อกระตุก ตัวสั่น คลื่นไส้ และเหงื่อออกมาก นอกจากนี้เกิดอาการตาพร่า แขนงหน้าอกหายใจลำบาก ไอ ไม่สามารถควบคุมการขับถ่าย ไม่รู้สึกตัว หมดสติ ถ้าเกิดพิษอย่างรุนแรงจะมีอาการชัก หัวใจเต้นช้าลง น้ำลาย น้ำตาไหล ระบบหายใจถูกกด อาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิต (มจรุส รุจิรวัดณ์ และจุฑามาศ ลัตย์วิวัฒน์, 2549; Kamanyire and Karalliedde, 2004)

2.3 กลุ่มออร์กาโนซัลเฟอร์ (Organosulfurs) สารพิษพวกนี้มีความเป็นพิษต่ำกว่ากับแมลง ใช้ป้องกันกำจัดพวกไร (Miticides) (อุดมศักดิ์ อุณจิตต์วรธนะ, 2548)

2.4 กลุ่มคาร์บาเมต จะออกฤทธิ์ไปยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเหมือนกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต แต่ต่างกับกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ตรงที่คาร์บาเมต จะเลือกยับยั้งเฉพาะอะลีแอสเตอเรส (Aliesterase) ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินอาหาร ทำให้เกิดอาการท้องเสีย คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง เหงื่อออก น้ำลายไหล ตาพร่า หายใจขัด ตัวสั่น กล้ามเนื้อกระตุก แขนขาเป็นอัมพาตชั่วคราว (อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรธนะ, 2548) ซึ่งความเป็นพิษของสารคาร์บาเมตขึ้นอยู่กับสถานะของสาร การละลาย การดูดซึมเข้าร่างกาย (นิยม เชื้อหอม, 2554)

2.5 กลุ่มไนโตรฟินอล (Dinitrophenols) จะมีพิษมากเมื่อรับประทานเข้าไป และมีอันตรายมากเมื่อดูดซึมเข้าปอด หรือดูดซึมผ่านทางผิวหนัง โดยเฉพาะในคนงานที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ร้อน สารกลุ่มนี้จะเป็นพิษต่อดับ ไต และระบบประสาท โดยกลไกการเกิดพิษ คือ กระตุ้นการเผาผลาญของการใช้ออกซิเจนในไมโทคอนเดรีย (Mintochomdria) ของเซลล์ ทำให้เกิดเป็นไข้ หัวใจเต้นเร็ว และร่างกายขาดน้ำ ท้ายที่สุดจะมีการใช้คาร์โบไฮเดรตและไขมันที่สะสมไว้ ลักษณะการเกิดพิษ คลื่นไส้ ภาวะบ่นป่วน ภาวะนกระวาย เหงื่อออก รู้สึกร้อน หายใจเร็ว เป็นไข้ ในที่สุดอาจจะหมดสติและโคมา (อุดมลักษณ์ อุณจิตต์วรธนะ, 2548)

2.6 กลุ่มพาราควอตและไดควอต สารพิษในกลุ่มนี้ทำให้ผิวหนังที่มีอแห้ง และแตกเป็นแผล ถ้าได้รับสารพิษโดยทางหายใจ จะทำให้เลือดกำเดาออก ถ้าสารพิษเข้าตาจะทำให้ตาอักเสบอย่างรุนแรง และมีผลทำให้เยื่อตาชุ่นขาว (อัจฉราพร สมภาร, 2550)

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของสารเคมี เมื่อสารเคมีเข้าสู่ร่างกายโดยผ่านทางระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ทางปากเข้าสู่ระบบทางเดินอาหารโดยการรับประทาน ทางปอดโดยผ่านทางลมหายใจ ทางผิวหนังโดยซึมทางผิวหนัง ทางเส้นโลหิตดำโดยการฉีดเข้าเส้นเลือด ทางกล้ามเนื้อโดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เป็นต้น ปริมาณของสารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายจะเป็นปริมาณที่มีโอกาสเข้าทำปฏิกิริยากับระบบอวัยวะที่เป็นอวัยวะเป้าหมายและเซลล์เป้าหมาย จึงทำให้เกิดการตอบสนองส่งผลให้เกิดอาการและอาการแสดงของการได้รับสารพิษ ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของสารเคมี ได้แก่ (มธุรส รุจิรวัฒน์ และจุฑามาศ สัตย์วิวัฒน์, 2549)

3.1 คุณสมบัติของสารเคมี เช่น คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ ได้แก่ อนุภาคของสารสถานะของสาร เช่น แก๊ส ของเหลว ของแข็ง การละลายของสารในของเหลวในร่างกาย ค่าความเป็นกรดต่างของสาร เป็นต้น คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของสารเคมีจะเป็นตัวกำหนดว่าสารนั้นสามารถทำให้เกิดฤทธิ์ทางชีววิทยาได้มากน้อยเพียงใดในร่างกาย

3.2 การรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย โดยปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ 1) วิธีการนำสารเคมีเข้าสู่ร่างกายซึ่งสารเคมีส่วนใหญ่จะเข้าสู่ร่างกายได้หลายทาง เช่น สารออร์กาโนฟอสเฟตจะเข้าสู่ร่างกายได้ทุก ๆ ทาง และสามารถแสดงการเกิดพิษได้ เป็นต้น 2) ปริมาณของสารเคมีและอัตราการให้สารเคมีเข้าสู่ร่างกาย โดยการเกิดพิษจะขึ้นอยู่กับปริมาณหรือความเข้มข้นของสารพิษที่ได้รับ เนื่องจากเอ็นไซม์ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงสารพิษไม่เท่ากัน ทำให้กระบวนการเมตาบอลิซึมถึงจุดอิ่มตัวได้รวดเร็ว ถ้าปริมาณสารพิษได้รับมากขึ้น ดังนั้นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณสารที่ถูกเปลี่ยนแปลงจะลดลงเรื่อย ๆ

3.3 ผู้รับสารเคมี ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้รับสารเคมี ได้แก่ สภาวะทางโภชนาการ เช่น การขาดโปรตีนหรือวิตามินบางตัว จะเปลี่ยนแปลงความเป็นพิษของสารเคมีได้

3.4 สิ่งแวดล้อม จะมีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของสารเคมีได้ โดยสามารถทำให้เกิดผลการตอบสนอง เกิดการเปลี่ยนแปลงที่กลไกและกระบวนการของการจัดการกับสารเคมีของร่างกายและการเปลี่ยนแปลงของฮอโมน

เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีหน้าที่ในการทำลายสาร Acetylcholine ซึ่งสารตัวนี้เป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาท (Nerve Impulses) ของ preganglionic automatic fiber, postganglionic parasympathetic fibers และ postganglionic sympathetic fibers บางชนิด ซึ่งเส้นประสาทเหล่านี้จะส่งกระแสประสาทผ่านไปยังหัวใจ ม่านตา ต่อม้ำลาย กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก กระเพาะปัสสาวะ bronchial gland, sweat gland รวมทั้งอวัยวะ และเนื้อเยื่ออื่น ๆ ในร่างกาย นอกจากนี้ Acetylcholine ยังทำหน้าที่ตัวกลางในการส่งกระแสประสาทที่ neuromuscular junction และที่ synaps ต่าง ๆ ของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS)

เมื่อร่างกายได้รับการที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสแล้ว ก็จะมีการสะสมของสาร Acetylcholine ขึ้นในร่างกาย Acetylcholine จะไปกระตุ้น receptor ของตัว muscarinic และ nicotinic receptor ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการ ทาง over-cholinergic activity คือมีการส่งกระแสประสาทอยู่ตลอดเวลา

ในเลือดของมนุษย์มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ที่สามารถตรวจพบได้ 2 ชนิด คือ Acetylcholinesterase (AChE) ซึ่งมีอยู่ในเม็ดเลือดแดง และ Butyrylcholinesterase (BChE) หรือ Pseudocholinesterase ซึ่งอยู่ในพลาสมา เป็นการตรวจที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน แต่บ่อยครั้งที่ถูกเข้าใจผิดคิดว่าเป็นการตรวจหาระดับสารพิษในร่างกาย จึงมีการแปลผลการตรวจผิดพลาดโดยเข้าใจว่าค่าสูงแปลว่าผิดปกติ ซึ่งที่ถูกต้องคือต้องต่ำกว่าค่าปกติ จึงจะผิดปกติ การตรวจระดับการทำงานของเอ็นไซม์ทั้ง 2 ชนิด นี้ไม่สามารถแยกได้ว่าเกิดจากสารออร์กาโนฟอสเฟต หรือ สารคาร์บาเมต เนื่องจากสารทั้ง 2 กลุ่มนี้สามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ให้ลดลงได้เหมือนกันทุกชนิด แต่จะมีเพียงระยะเวลาการเกิดของโรค (Onset) ความรุนแรง (Severity) และระยะเวลาของการดำเนินโรค (Duration) ที่ต่างกัน เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีเภสัชจลนศาสตร์ และเภสัชพลศาสตร์ที่ต่างกันในระยะเฉียบพลันบางส่วน

ระดับการทำงานของ AChE ในเม็ดเลือดแดงและ BChE ในพลาสมาสามารถใช้เป็นแนวทางคร่าว ๆ ในการประเมินความรุนแรงของโรคได้ดัง ตารางที่ 1 แม้ว่าอาจไม่สัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคดีนักก็ตาม แต่ก็ยังได้รับการยอมรับ และการนำมาใช้ทางคลินิก

ข้อจำกัดของการตรวจระดับการทำงานของเอ็นไซม์ทั้ง 2 ชนิด คือ การแปลผลระดับการทำงานของเอ็นไซม์ในคนที่ได้รับสารออร์กาโนฟอสเฟตหรือคาร์บาเมต ควรใช้เปรียบเทียบระดับพื้นฐาน (Baseline level) ของผู้ป่วยเองในภาวะปกติ โดยเทียบว่าลดลงเป็นสัดส่วนร้อยละเท่าไร แต่ในความเป็นจริงผู้ป่วยมักไม่เคยได้รับการตรวจหาค่าพื้นฐานมาก่อน จึงไม่มีค่าของตนเองมาเปรียบเทียบ และต้องใช้ช่วงระดับพื้นฐานของประชากรอ้างอิงแทน (Population normal

range) ทำให้มีข้อจำกัดมากเนื่องจากระดับพื้นฐานของประชากรมีพิสัยกว้าง ค่าที่สูงที่สุด (Upper normal range) มักมีค่ามากกว่าครึ่งถึงสามเท่าของค่าต่ำสุด (Lower normal range)

ตาราง 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับของการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสและความรุนแรงของการเป็นพิษจากสารออร์กาโนฟอสเฟสและคาร์บาเมต

ระดับของการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่ลดลง (ร้อยละของค่าพื้นฐาน)	ความรุนแรงของโรค
เหลือน้อยกว่า 50	เกิดภาวะเป็นพิษ
เหลือระหว่าง 20-50	ภาวะพิษอย่างอ่อน (mild poisoning)
เหลือระหว่าง 10-20	ภาวะพิษอย่างปานกลาง (moderate poisoning)
เหลือน้อยกว่า 10	ภาวะพิษที่รุนแรง (severe poisoning)

ที่มา: วินัย วนานุกูล และคณะ, 2552

4. การวิเคราะห์สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชในมนุษย์โดยการตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในการตรวจวัดการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในผลผลิตเกษตร สามารถทำการตรวจวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการตรวจวัด หรือความเหมาะสมของเหตุการณ์ ในปัจจุบัน การตรวจวัดระดับและชนิดของสารกำจัดศัตรูพืชสามารถกระทำได้หลายวิธี ตั้งแต่วิธีที่สลับซับซ้อน ซึ่งจะสามารถบอกชนิดและปริมาณของสารตกค้างต่าง ๆ ได้ ไปจนถึงการตรวจเพื่อบอกภาพรวมว่ามีสารตกค้างในระดับที่เกินมาตรฐานหรือไม่เกินมาตรฐาน ซึ่งวิธีในการตรวจมี 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีทางโครมาโตกราฟี (Chromatographic – based methods) 2) วิธีทางอิมมูโนแอสเสย์ (Immunoassay – based methods) และ 3) วิธีทางเอ็นไซม์ (Enzymatic – based methods) (วินัย วนานุกูล และคณะ, 2552) ในการศึกษาครั้งนี้กล่าวถึงเฉพาะวิธีการตรวจทางเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

การวิเคราะห์ระดับการทำงานของเอ็นไซม์ทางห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยพะเยา โดยเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ จำนวน 2 คน ด้วยวิธีของ Ellman มีขั้นตอน ดังนี้

การตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีหลักการดังนี้ คือ เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะ hydrolyse สับสเตรท คือ butyrylthiocholine ได้เป็น thiocholine ซึ่งจะทำปฏิกิริยาต่อกับ dithiobisnitrobenzoate เกิดเป็น 5-thio-2-nitrobenzoic acid ซึ่งมีสีเหลือง แล้ววัดปริมาณสารดังกล่าวด้วยความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร

วิธีทำ

1. ใช้ reagent 1 (0.25 mM Dithiobisnitrobenzoic acid ใน phosphate buffer pH. ใน ปริมาตร 3 ml ปรับศูนย์
2. เติมซีรัมหรือพลาสมา 20 μ L ลงในสารละลายข้อ 1 ผสมให้เข้ากัน
3. เติม reagent 2 (5 % Butyrylthiocholine iodide) 50 μ L ลงในสารละลายข้อ 2 ผสมให้เข้ากัน วัดที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร ทันที โดยโปรแกรม Kinetic (ที่เวลา 30, 60, 90 และ 120 วินาที เป็นเวลาทั้งหมด 2 นาที) มาเฉลี่ยหา $\Delta A / \text{minute}$ และคูณด้วยแฟกเตอร์ 11,700 จึงจะได้ค่า plasma / serum ChE ในหน่วย U/L

4.1 การวิเคราะห์ค่าระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

การแปลผลระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้
 เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสปกติในเพศชาย คือ ตรวจพบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มากกว่า 4,900 U/L ในเพศหญิง คือ ตรวจพบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มากกว่า 4,300 U/L

เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ ในเพศชาย คือ ตรวจพบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส น้อยกว่า 4,900 U/L ในเพศหญิง คือ ตรวจพบระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส น้อยกว่า 4,300 U/L

ความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสกับอาการและอาการแสดง

อาการของผู้ป่วยจะรุนแรงมากน้อยเพียงใด ขึ้นกับความสามารถของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่จะกลับมาให้อะเซทิลโคลีน เกิดไฮโดรซิสขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของหมู่ฟอสโฟนิลในออร์กาโนฟอสเฟต ถ้าได้รับขนาดสูงอาการพิษจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสกับอาการและอาการแสดง ได้ดังนี้ (Kamanyire and Karalliedde, 2004)

1. ความเป็นพิษระดับต่ำ กล่าวคือ ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลงร้อยละ 60 มีอาการและอาการแสดง ดังนี้ อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ตาลาย น้ำลายและน้ำตาเพิ่มขึ้น คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ปวดท้อง และกระสับกระส่าย อาการจะหายไป ใน 1 – 2 สัปดาห์
2. ความเป็นพิษระดับปานกลาง กล่าวคือ ปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลง ร้อยละ 60 – 90 มีอาการและอาการแสดง ดังนี้ อ่อนเพลีย ปวดท้อง ตื่นเต้น เวลาเดินจะ

ผิปกติ มีอาการหวาดกลัว เจ็บอก และหายใจลำบาก หัวใจเต้นช้าลง กล้ามเนื้อบริเวณหน้า
กระดูก มือ ศีรษะและส่วนอื่น ๆ ของร่างกายสั่น ตากระดูก เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน

3. ความเป็นพิษระดับสูง กล่าวคือ ปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสลดลง ร้อยละ 90
– 100 มีอาการและอาการแสดง ดังนี้ การสั่นของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ชักเกร็ง ใจสั่น เนื้อเยื่อ
ขาดออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น และเกิดปอดบวม น้ำ หมดสติ และเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตุ้หิน ไตรทิพย์ (2539) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลินเอสเตอเรสกับการ
ปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรหมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า
จังหวัดชัยภูมิ ที่พบว่า ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความถี่ในการใช้สารเคมี
ป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ไม่มีความสัมพันธ์
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

สมพร ชุ่มช่วย (2543) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ กับระดับความเสี่ยงของผล
เลือด จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในจังหวัดพัทลุง พบว่า เกษตรกรส่วนน้อย มี
พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันศัตรูพืช ร้อยละ 38.1 ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรม
การใช้สารปริมาณมากต่อปี ร้อยละ 67.5 เกษตรกรส่วนน้อยไม่มีความรู้ เกี่ยวกับการใช้สาร
กำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 30.1 และระดับความเสี่ยงของผลเลือดอยู่ในภาวะเสี่ยง เพียงร้อยละ
24.2 ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช
ของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ปัจจัยพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

วราพันธ์ พรวิเศษศิริกุล (2548) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้
สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรหมู่บ้านท่าแดง
ตำบลโหล่งซอด อำเภอร้าว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกัน
การกำจัดศัตรูพืชกับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วิสุทธ์ โนจิตต์ (2547) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมใช้และการป้องกัน
อันตรายจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับภาวะสุขภาพของผู้รับจ้างฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชในนา
ข้าว จังหวัดชัยนาท พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเสี่ยงเกิดพิษมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 52.60 ไม่
ปลอดภัย 11.46 พฤติกรรมใส่เสื้อแขนยาว กางเกงขายาวขณะฉีดพ่นสาร หลังพ่นสารกำจัดพ่น
ศัตรูพืช อาบน้ำหลังพ่นสาร สวมรองเท้าบูทขณะพ่นยา ใส่แว่นป้องกันสารพิษไม่มีความสัมพันธ์

กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส และพฤติกรรมโดยรวมไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

อิศราภรณ์ หงษ์ทอง และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2552) ได้ศึกษาสถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรู ความรู้ พฤติกรรมและผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตำบลบึงบอน อำเภอขามเฒ่า จังหวัดศรีสะเกษ โดยการใช้แบบสัมภาษณ์และการตรวจวัดปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ด้วยชุดตรวจอย่างง่าย ในฤดูเพาะปลูกหอมแดง พบว่ากลุ่มตัวอย่างเกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 31.2 และ 22 เคยมีอาการผิดปกติหรือเจ็บป่วยที่มีสาเหตุเนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อาการที่พบประกอบด้วย ผื่น คลื่นไส้ วิงเวียน แสบตา ตาพร่ามัว แน่นหน้าอกและใจสั่น ผลการตรวจวัดปริมาณเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส พบว่า ร้อยละ 24.4 มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสอยู่ในระดับปกติ ร้อยละ 37.1 อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ร้อยละ 27.3 อยู่ในระดับมีความเสี่ยงและร้อยละ 11.2 อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย

สุทรี เษยจันทร์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรอำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ผลการตรวจระดับ เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสอยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ 78.48 และอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 21.52 จากการทดสอบความสัมพันธ์ พบว่าความรู้ ทักษะกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์ แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กิติพันธุ์ ย่งฮะ (2554) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเกษตรกรพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ที่พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ความถี่ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

เยาวนาถ สนวนสิริ (2535) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับโคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร จังหวัดชัยนาท ที่พบว่า อายุ ภาวะโภชนาการ ระยะเวลาทำงาน การมีบุตร ปริมาณที่ใช้ ระยะห่างจากการสัมผัส และอาการแพ้สารฆ่าแมลง ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิด แสดงตัวแปรต้น คือ ลักษณะเพศ การศึกษา การประกอบอาชีพเสริม การใช้สารกำจัดศัตรูพืช พฤติกรรมการทำงานและตัวแปรตาม คือ ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส แสดงดังภาพ 1

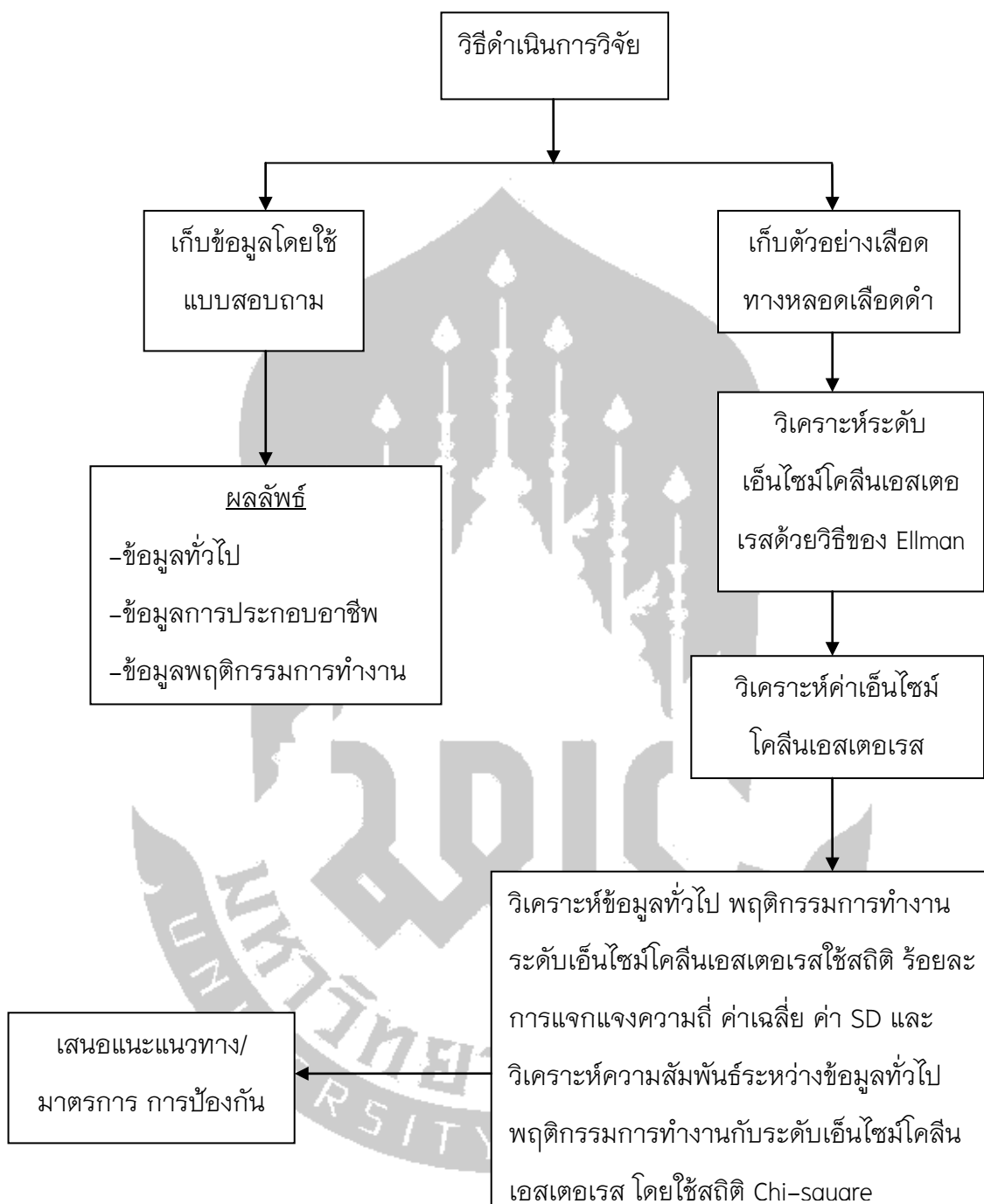


ภาพ 1 กรอบแนวคิด

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนาและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของคณงานเก็บใบชา เพื่อเสนอมาตรการป้องกัน ลดการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช โดยมีองค์ประกอบของวิธีการในการดำเนินงานการศึกษา แบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

การดำเนินการวิจัย



ภาพ 2 การดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ คนงานเก็บใบชา ที่อยู่ในเขตพื้นที่หนึ่งในจังหวัด เชียงราย จำนวน 262 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การกำหนดกลุ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าทุกหน่วย ประชากรได้มีโอกาสรับเลือกเป็นตัวแทนของประชากร การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดย ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวนประมาณ 159 คน ได้กำหนดให้ กลุ่ม ตัวอย่างต้องเป็นคนงานเก็บใบชาของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา และมีอายุ ตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป มี ระยะเวลาห่างจากวันสุดท้ายที่เก็บใบชาจนถึงวันตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส ไม่เกิน 7 วัน

การกำหนดกลุ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นว่าทุกหน่วย ประชากรได้มีโอกาสรับเลือกเป็นตัวแทนของประชากร ผู้ศึกษาได้นำการกำหนดขนาดกลุ่ม ตัวอย่างตามวิธีของ Taro Yamane มากำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คือ

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

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากรที่ใช้ในการวิจัย

e = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มตัวอย่าง

$$n = \frac{262}{1 + 262(0.05)^2}$$

$$= 159 \text{ คน}$$

ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 159 คน

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีการเก็บสิ่งส่งตรวจ คือ การเจาะเลือดทางหลอดเลือดดำเพื่อตรวจในห้องปฏิบัติการ มีกลุ่มตัวอย่างที่ยินยอมเข้าร่วมในการศึกษาและให้เก็บตัวอย่าง เลือดจำนวน 123 คน

3. วิธีการสุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) เฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนงาน เก็บใบชาจีน ที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไป จำนวน 123 คนในช่วงเดือนกันยายน – เดือนธันวาคม

2554 มีระยะเวลาห่างจากวันสุดท้ายที่เก็บใบชาจนถึงวันตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ไม่เกิน 7 วัน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ได้ใช้แบบสอบถาม ที่ผู้ศึกษาได้ประยุกต์มาจากแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ของบุคคล เพศ อายุ การศึกษาและรายได้

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยข้อมูลด้านการประกอบอาชีพ ระยะเวลาในการประกอบอาชีพ การใช้สารเคมีในครัวเรือน ชนิดสารเคมีที่ใช้ ความถี่ของการใช้ ระยะเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืช

ส่วนที่ 3 ประกอบด้วยข้อมูลพฤติกรรมการทำงานเก็บใบชา ลักษณะข้อคำถามการ ปฏิบัติจริง มี 3 ลักษณะคำตอบ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง บางครั้งและไม่เคย

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ศึกษาได้สร้างแบบสอบถามและการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็น เครื่องมือในการศึกษา โดยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ใช้ข้อมูลที่ได้ศึกษามารวบรวมและประมวลเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาและใช้ เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อสร้างเครื่องมือ
3. ทำการสร้างเครื่องมือ โดยมีการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาและ ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์การศึกษา นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และทำการปรับปรุง
4. นำเครื่องมือที่อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแล้ว และให้คำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. การตรวจ cholinesterase ในซีรัมเป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งอ่านผลโดย เจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 2 คน ด้วยวิธีของ Ellman

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้ศึกษาสำรวจจำนวนคนงานเก็บใบชาจีนที่อยู่ในเขตพื้นที่หนึ่งในจังหวัดเชียงราย และประสานเรื่องการเก็บข้อมูลกับผู้นำชุมชน

2. ประธานผู้นำชุมชนและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ที่จะเข้าไปศึกษา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ การดำเนินงานและการเก็บข้อมูล

3. ประธานผู้นำชุมชน พร้อมนัดวันประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์การดำเนินงาน

4. ประชุมชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียด อธิบายแบบสอบถามและขอความร่วมมือในการ ตอบแบบสอบถาม โดยมีล่ามเป็นผู้ช่วยในการตอบแบบสอบถาม และดำเนินการเจาะเลือดทาง หลอดเลือดดำ

5. เจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลแล้ว นำเลือดที่ได้ไปปั่นแยก เอาแต่ซีรัมที่ห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นส่งส่งตรวจไป ตรวจที่ห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย พะเยา เพื่อวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอล โดยโปรแกรม Kinetic

6. ผู้ศึกษารวบรวมแบบสอบถาม พร้อมตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ และติดตาม ผลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลในเลือดที่ส่งตรวจที่มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อ เตรียมการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บตัวอย่างเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ คือ ตัวอย่างเลือด จำนวน 123 ตัวอย่าง โดย การเก็บตัวอย่างเลือดจากตัวแทนทั้งหมด เพื่อตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลในเลือด จำนวน 1 ครั้ง

วิธีการการเก็บตัวอย่างเลือด

เก็บตัวอย่างเลือดหลังจากคนงานเก็บใบชาเลิกงาน โดยเข้าไปเก็บตัวอย่าง เลือดในชุมชนโดย มีขั้นตอน ดังนี้

1) เก็บตัวอย่างเลือดทางหลอดเลือดดำในสาร EDTA ปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร เก็บรักษาในกระติกน้ำแข็ง

2) นำตัวอย่างเลือดมาคัดแยกเลือดด้วยเครื่อง centrifuge ที่ความเร็ว 3,500 rpm นาน 3 นาที

3) แยกส่วนเอาเฉพาะซีรัมเก็บไว้ที่ 0 องศาเซลเซียส เก็บรักษาในกระติก น้ำแข็ง เพื่อส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยพะเยา

การวิเคราะห์ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

วิเคราะห์ระดับการทำงานของเอ็นไซม์ทางห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยพะเยา โดยเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ จำนวน 2 คน ด้วยวิธีของ Ellman มีขั้นตอน ดังนี้

การตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยวิธี Cholinesterase activity มีหลักการ ดังนี้ คือ เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะ hydrolyse สับสเตรท คือ Butyrylthiocholine ได้เป็น thiocholine ซึ่งจะทำปฏิกิริยาต่อกับ Dithiobisnitrobenzoate เกิดเป็น 5-thio-2-nitrobenzoic acid ซึ่งมีสีเหลือง แล้วทำการวัดปริมาณสารดังกล่าวที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer

วิธีทำ

1. ใช้ reagent 1 (0.25 mM Dithiobisnitrobenzoic acid ใน phosphate buffer pH. ปริมาตร 3 ml ปรับศูนย์
2. เติมซีรัมหรือพลาสมา 20 μ L ลงในสารละลายข้อ 1 ผสมให้เข้ากัน
3. เติม reagent 2 (5 % Butyrylthiocholine iodide) 50 μ L ลงในสารละลายข้อ 2 ผสมให้เข้ากัน วัดที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร ทันที โดยโปรแกรม Kinetic (ที่เวลา 30, 60, 90 และ 120 วินาที เป็นเวลาทั้งหมด 2 นาที) มาเฉลี่ยหา $\Delta A / \text{minute}$ และคูณด้วยแฟกเตอร์ 11,700 จึงจะได้ค่า plasma / serum ChE ในหน่วย U/L

1. การวิเคราะห์ค่าระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

การแปลผลระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้
ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสปกติ ในเพศชาย คือ ตรวจพบเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 4,900 U/L ในเพศหญิง คือ ตรวจพบเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มากกว่าหรือเท่ากับ 4,300 U/L

ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ ในเพศชาย คือ ตรวจพบเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส น้อยกว่า 4,900 U/L ในเพศหญิง คือ ตรวจพบเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสได้น้อยกว่า 4,300 U/L

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติ ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, การแจกแจงความถี่, Minimum, Maximum, Mean, SD และ Chi-square

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์และข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินการศึกษาด้วยตนเองอย่างครบถ้วน โดยเฉพาะข้อมูลการปกปิดข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด
2. กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตัดสินใจด้วยตนเองในการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมการศึกษา



บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสและพฤติกรรมการทำงานเก็บใบชาของคณงานเก็บใบชา ในพื้นที่ศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย ระหว่าง เดือนกรกฎาคม 2554 – เดือนมีนาคม 2555

ข้อมูลทั่วไป

ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ที่ทำการศึกษา อยู่ในเขตพื้นที่หนึ่งของจังหวัดเชียงราย เป็นภูเขาสูง อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,200 เมตร ปกคลุมไปด้วยหมอกตลอดปี ประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่นี้มีอาชีพการทำสวนชาเป็นอาชีพหลัก ซึ่งการปลูกชาจีนเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในการส่งออกสามารถสร้างรายได้สูงกว่าการทำเกษตรกรรมอื่น ในพื้นที่ในการศึกษา พบว่าประชากรส่วนใหญ่มีไร่ชาเป็นของตนเอง มีการเก็บชาเก็บด้วยมือเปล่า ไม่มีการใช้เครื่องทุ่นแรงในการเก็บ จากปัญหาทางด้านสภาพพื้นที่และคุณภาพของใบชา

ข้อมูลทั่วไปของการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 123 คน (ตาราง 2) มีเพศชาย ร้อยละ 31.71 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,798 \pm 1,096$ U/L พบเพศหญิง ร้อยละ 68.29 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสที่ $4,652 \pm 965$ U/L ช่วงอายุที่พบมากที่สุด คือ 35 – 44 ปี ร้อยละ 34.15 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,797 \pm 939$ U/L รองลงมา คือ อายุต่ำกว่า 35 ปี ร้อยละ 33.33 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,746 \pm 1,022$ U/L มีผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษามาก ถึงร้อยละ 79.67 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,607 \pm 928$ U/L ทั้งนี้ผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษา ร้อยละ 20.33 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $5,053 \pm 1,224$ U/L และมีรายได้ 5,000 – 10,000 บาทมากที่สุด ร้อยละ 65.85 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,762 \pm 1,004$ U/L รองลงมา มีรายได้ ต่ำกว่า 5,000 บาท ร้อยละ 21.95 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,343 \pm 850$ U/L

ตาราง 2 ข้อมูลเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้และเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
เพศ						
เพศชาย	39	31.71	3,381	7,617	4,798	1,096
เพศหญิง	84	68.29	2,796	7,336	4,652	965
อายุ						
ต่ำกว่า 35 ปี	41	33.33	2,796	7,617	4,746	1,022
35-44 ปี	42	34.15	3,334	7,511	4,797	939
45 ปีขึ้นไป	40	32.52	2,952	3,731	4,545	1,064
ระดับการศึกษา						
ไม่ได้รับการศึกษา	98	79.67	2,796	7,511	4,607	928
ได้รับการศึกษา	25	20.33	3,334	7,617	5,053	1,224
รายได้						
< 5,000 บาท	27	21.95	2,952	6,306	4,343	850
5,000-10,000 บาท	81	65.85	2,796	7,511	4,762	4,762
10,001 บาท ขึ้นไป	15	12.20	3,393	7,617	4,990	1,006

ข้อมูลพฤติกรรมการทำงาน

พฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บใบชา ได้แก่ การปฏิบัติทุกครั้ง บางครั้งและไม่เคย (ตาราง 3) พบว่าพฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บใบชาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมดี คือ พฤติกรรมการสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือและอาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชาทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 87.80, 89.43, 91.05, 86.18 และ 81.30 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมที่คนงานไม่ได้ปฏิบัติทุกครั้ง คือ การสวมถุงมือ คิดเป็นร้อยละ 67.48 เนื่องจากการสวมถุงมือ มีผลทำให้เกิดความไม่สะดวกในการเก็บใบชา ทำให้เก็บใบชาได้ช้าลง และเกิดใบชาช้ำมีผลต่อคุณภาพของใบชา ส่วนพฤติกรรมที่ไม่เคยสวมหน้ากากปิดจมูกทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 74.80 จากการสอบถามเกษตรกรพบว่าการสวมหน้ากากขณะปฏิบัติงานนั้น เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน จึงมิได้มีการป้องกันตนเองขณะปฏิบัติงาน

ตาราง 3 แสดงข้อมูลพฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บใบชา

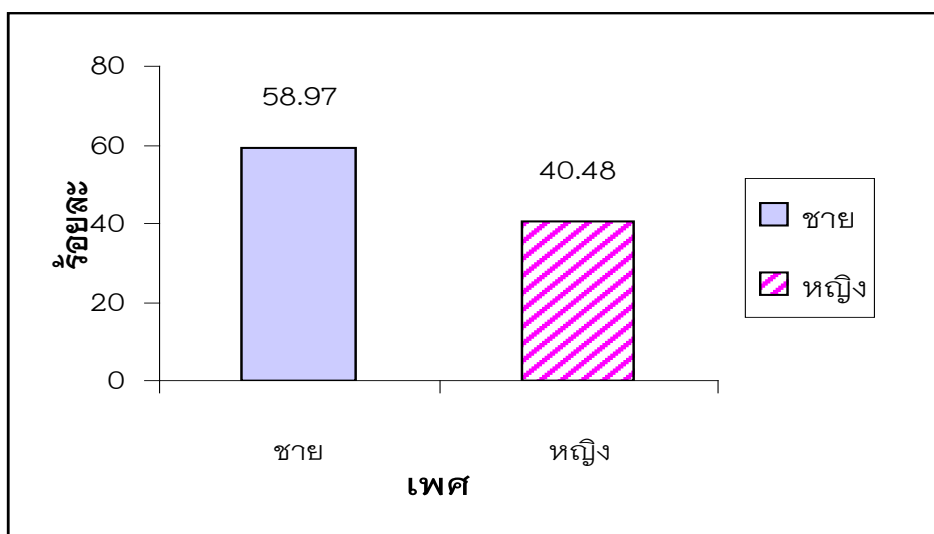
พฤติกรรม	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1.การสวมถุงมือ	28 (22.76)	12 (9.76)	83 (67.48)
2.การสวมหน้ากากปิดจมูก	19 (15.44)	12 (9.76)	92 (74.80)
3.การสวมเสื้อแขนยาว	108 (87.80)	13 (10.57)	2 (1.63)
4.การสวมกางเกงขายาว	110 (89.43)	12 (9.76)	1 (0.81)
5.การสวมรองเท้าบู๊ท	112 (91.05)	9 (7.32)	2 (1.63)
6.ล้างมือทันทีหลังเก็บใบชา	106 (86.18)	13 (10.57)	4 (3.25)
7.อาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชา	100 (81.30)	13 (10.57)	10 (8.13)

ผลการตรวจเลือดหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

ผลการตรวจเลือดหาเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสของตัวอย่างคนงานเก็บใบชาทั้งหมด พบว่ามีค่าปกติ ร้อยละ 53.66 และไม่ปกติ ร้อยละ 46.34 ทั้งนี้เนื่องจากชีวิตของคนปัจจุบันมีการใช้สารเคมีต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ในทางการเกษตรก็มีการใช้ เพื่อเพิ่มผลผลิต (ฉวีชัย รัตน์ชเลิศ, 2540) และหากเกษตรกรมีการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น โดยมีได้คำนึงถึงระยะเก็บเกี่ยวที่ปลอดภัย อาจทำให้เกิดสารตกค้างได้ (นวลศรี ทยาภัทร, 2544) ถ้าหากมีการนำผลผลิตเหล่านี้ ออกจำหน่าย ผู้บริโภคและผู้เก็บเกี่ยวย่อมได้รับการสัมผัสสาร ล้วนมีผลต่อการทำงานของเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส รวมถึงการใช้สารเหล่านี้อย่างไม่ถูกวิธี ย่อมก่อให้เกิดความผิดปกติของร่างกายได้เช่นเดียวกัน

ข้อมูลตามเพศและเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเพศชายไม่ปกติมากกว่าเพศหญิงคือร้อยละ 58.97 และ 40.48 ตามลำดับ (ภาพ 3) สอดคล้องกับข้อมูลการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเพศชายมากกว่าเพศหญิง (ตาราง 7) เนื่องจากเพศชายประกอบอาชีพเสริมด้วยการพ่นยาฆ่าแมลงและประกอบอาชีพเกษตรกรรมมากกว่าเพศหญิง รวมถึงเพศชายมีพื้นที่ของผิวหนังมากกว่า (Environmental Protection Agency, n.d. อ้างถึงใน สนธยา พริ้งล้าภู, 2542) ซึ่งเป็นทางในการรับสัมผัสสารได้ จึงมีแนวโน้มในการได้รับสารกำจัดศัตรูพืชได้มาก



ภาพ 3 ค่าร้อยละข้อมูลตามเพศของคณงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลไม่ปกติ

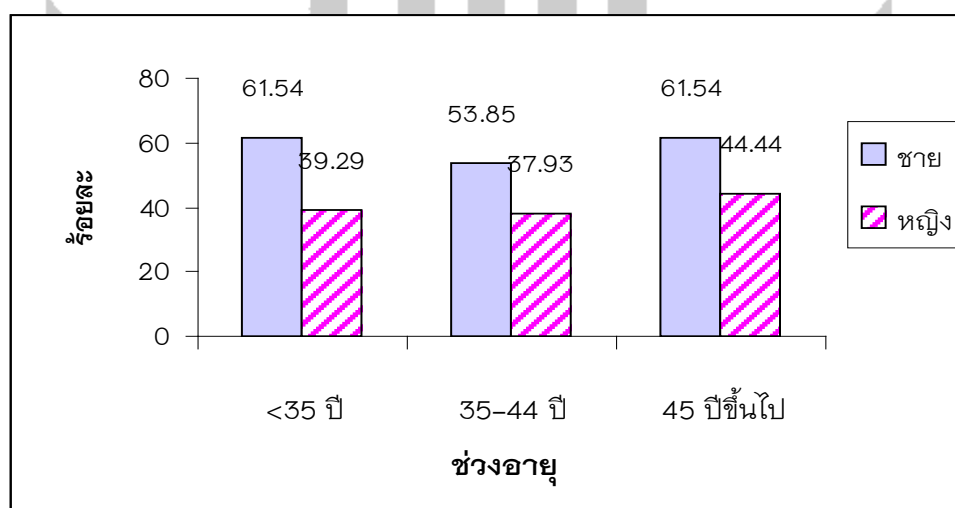
ช่วงอายุและระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอล

การวิเคราะห์เอ็นไซม์โคเลสเตอรอลในเลือดของกลุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุ (ตาราง 4) พบว่า ในช่วงอายุน้อยกว่า 35 ปี ของเพศชายและหญิง มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ $3,474 \pm 516$ U/L และ $3,841 \pm 516$ U/L ตามลำดับ สำหรับช่วงอายุ 35 – 44 ปี ของเพศชายและหญิง มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ $4,101 \pm 514$ U/L และ $3,951 \pm 326$ U/L และในอายุ 45 ปีขึ้นไป ของเพศชายและหญิง มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ $3,915 \pm 518$ และ $3,632 \pm 506$ U/L ตามลำดับ

ตาราง 4 ช่วงอายุของพนักงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
น้อยกว่า 35 ปี						
เพศชาย	8	61.54	4,586	4,891	3,474	516
เพศหญิง	11	39.29	2,796	4,142	3,841	398
35 – 44 ปี						
เพศชาย	7	53.85	3,381	4,891	4,101	514
เพศหญิง	11	37.93	3,334	4,294	3,951	326
45 ปีขึ้นไป						
เพศชาย	8	61.54	3,393	4,832	3,915	518
เพศหญิง	12	44.44	2,952	4,295	3,632	506

ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งแสดงผลการตรวจไม่ปกติ แสดงดังภาพ 4



ภาพ 4 ค่าร้อยละในแต่ละช่วงอายุของพนักงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

ช่วงอายุน้อยกว่า 35 ปี พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ในเพศชาย ร้อยละ 61.54 และในเพศหญิง ร้อยละ 39.20 ช่วงอายุช่วงนี้ ถือว่าเป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้น หรือวัยหนุ่มสาว เป็นบุคคลที่ร่างกายค่อนข้างสมบูรณ์ การที่พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ อาจเนื่องจากเป็นวัยที่มีความประมาทในการทำงาน (คณาจารย์สถาบันพระบรมชนก, 2541) จึงมีการป้องกันการสัมผัสสารเคมีน้อย ช่วงอายุ 35-44 ปี พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ในเพศชาย ร้อยละ 53.85 และในเพศหญิง ร้อยละ 37.93 ช่วงอายุช่วงนี้ ถือว่าเป็นวัยผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์ชีวิตในการทำงานมาก จึงมีความระมัดระวังในการทำงาน (คณาจารย์สถาบันพระบรมชนก, 2541) จึงพบความไม่ปกติลดลง และเมื่อมีอายุ 45 ปี ขึ้นไป พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ในเพศชาย ร้อยละ 61.54 และในเพศหญิง ร้อยละ 44.44 คนในวัยนี้เป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย สมองส่วนกลาง และความเสื่อมของร่างกาย เช่น มีผิวหนังที่บางได้มากกว่าวัยอื่น (คณาจารย์สถาบันพระบรมชนก, 2541) เมื่อร่างกายได้สัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช จึงสามารถซึมผ่านทางผิวหนังเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย จากการตรวจวิเคราะห์เห็นได้ว่าเพศชายพบว่ามีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติมากกว่าเพศหญิงทุกช่วงอายุ เนื่องจากเพศชายเป็นเพศที่มีพื้นที่ของผิวหนังมากกว่าจึงมีโอกาสในการรับสัมผัสสารหรือดูดซึมผ่านผิวหนังได้มากกว่า (สมชัย บวรกิตติ และคณะ, 2542) และลักษณะเพศชาย มักขาดความเอาใจใส่ต่อการดูแล ป้องกันสุขภาพ (ชัญวลี ศรีสุโข, 2554) จึงมักปฏิบัติงานด้วยความประมาท

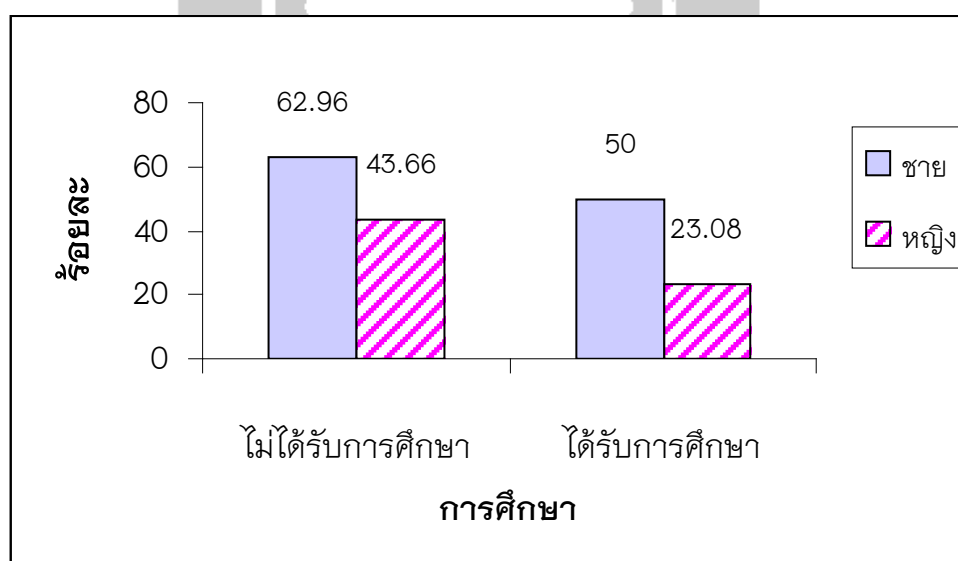
การศึกษาและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

คนงานเก็บใบชาที่ไม่ได้รับการศึกษาในเพศชายและเพศหญิงมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,120 \pm 474$ U/L และ $3,803 \pm 438$ U/L ตามลำดับ ส่วนในคนงานเก็บใบชาที่ได้รับการศึกษาเพศชายและเพศหญิงมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,161 \pm 716$ U/L เท่ากับ $3,798 \pm 402$ U/L ตามลำดับ (ตาราง 5)

ตาราง 5 การศึกษาของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

การศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
ไม่ได้รับการศึกษา						
เพศชาย	17	62.96	3,393	4,891	4,120	474
เพศหญิง	31	43.66	2,796	4,294	3,803	438
ได้รับการศึกษา						
เพศชาย	6	50.00	3,381	4,891	4,161	716
เพศหญิง	3	23.08	3,334	4,048	3,798	402

ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสและการศึกษา ซึ่งแสดงผลการตรวจไม่ปกติ ดังภาพ 5



ภาพ 5 ค่าร้อยละการศึกษาของคนงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

จากข้อมูลด้านการศึกษาพบว่าเพศชายที่ไม่ได้รับการศึกษามีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติมากถึงร้อยละ 62.96 ในเพศหญิงมีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 43.66 ส่วนเพศชายที่ได้รับการศึกษามีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 50 ส่วนเพศหญิงที่ได้รับการศึกษา พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติเพียงร้อยละ 23.08 เนื่องจากเพศหญิงเป็นเพศที่มีความใส่ใจสุขภาพ ไม่มีพฤติกรรมโลดโผน (ชัญวลี ศรีสุโข, 2554) และเมื่อปฏิบัติงานคนงานหญิงที่ได้รับการศึกษา จะสามารถรับรู้และตระหนักถึงภาวะอันตรายจากการปฏิบัติงาน ดังนั้นจะทำด้วยความรอบคอบ ใส่ใจ เพื่อป้องกันการเกิดอันตราย หรือการเจ็บป่วยจากการปฏิบัติงาน (ภาพ 5) เนื่องจากการศึกษาเป็นการถ่ายทอดความรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ รับรู้ และสามารถถ่ายทอดความรู้เพื่อสื่อสารและสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่ช่วยให้คนเกิดความตระหนักถึงการรับรู้ในการป้องกันตนเอง โดยการอ่านฉลากข้างขวดสารกำจัดศัตรูพืชก่อนใช้ทุกครั้งก็จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการได้รับสารพิษ จากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช รวมถึงการศึกษาวิธีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องด้วยความเข้าใจ และยังช่วยให้คนงานเกิดความตระหนักถึงการรับรู้ในการป้องกันตนเอง จึงมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้อง (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทิก, 2551) หากคนงานมีการเรียนรู้ที่ดี เมื่อทำงานจึงมีการปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้อง แต่ถ้าคนงานที่ไม่ได้รับการศึกษาเมื่อทำงานไม่สามารถอ่านหนังสือ หรือหาข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันตนเอง จึงปฏิบัติงานด้วยความไม่เข้าใจ เมื่อสัมผัสกับสิ่งที่มีพิษย่อมไม่ทราบถึงวิธีการป้องกันตัวเองที่เหมาะสมได้

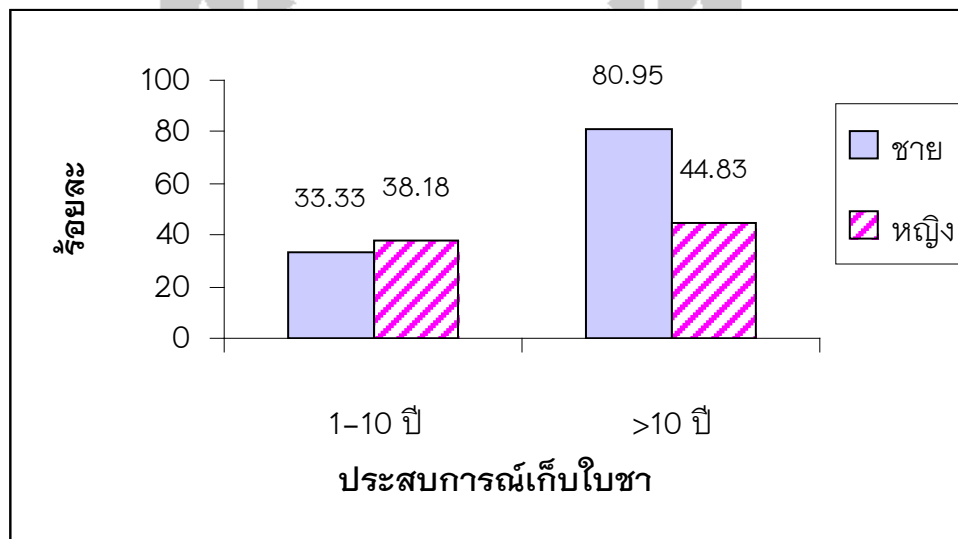
ประสบการณ์ในการเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

คนงานเก็บใบชาที่มีประสบการณ์ในการเก็บใบชา 1-10 ปี เพศชายและเพศหญิงมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,071 \pm 575$ U/L และ $3,851 \pm 355$ U/L ตามลำดับ ส่วนในคนงานเก็บใบชาที่มีประสบการณ์ในการเก็บใบชามากกว่า 10 ปี เพศชายและเพศหญิงมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,152 \pm 529$ U/L และ $3,715 \pm 546$ U/L ตามลำดับ (ตาราง 6)

ตาราง 6 ประสิทธิภาพในการเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

ประสิทธิภาพการเก็บใบชา	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
1-10 ปี						
เพศชาย	6	33.33	3,475	4,891	4,071	575
เพศหญิง	22	39.29	2,995	4,165	3,851	355
มากกว่า 10 ปี						
เพศชาย	17	80.95	3,381	4,891	4,152	529
เพศหญิง	12	42.86	2,796	4,294	3,715	546

ผลการตรวจหาเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสและประสิทธิภาพการเก็บใบชา ซึ่งแสดงผลการตรวจไม่ปกติ ดังภาพ 6



ภาพ 6 ค่าร้อยละประสิทธิภาพในการเก็บใบชาของคณงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

ในเพศชายที่มีประสบการณ์เก็บใบชา 1 - 10 ปี มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 33.33 ส่วนในเพศหญิง มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 38.18 ทั้งนี้ประสบการณ์การเก็บใบชาของคณงานที่มีการทำงานมากกว่า 10 ปี ในเพศชาย มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติสูงถึงร้อยละ 80.95 ส่วนในเพศหญิง มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 44.83 (ภาพ 6) จากการวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีหาค่า Chi-square ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 % พบว่ามีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ดังตารางที่ 17 ทั้งนี้ในเพศชายที่มีประสบการณ์ในการเก็บใบชามากขึ้น พบว่าจำนวนร้อยละของผู้ที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ เพิ่มขึ้นตามจำนวนปีของประสบการณ์ในการทำงานยิ่งกว่านั้นในเพศชายมีการประกอบอาชีพเสริมโดยการเป็นผู้ทำหน้าที่พ่นยาฆ่าแมลงมากที่สุด จึงมีการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชหากมีการใช้และไม่มีการป้องกันที่ถูกวิธีในระยะเวลาที่นานสามารถก่อความเป็นพิษได้ (มธุรส รุจิรวัดณ์ และจุฑามาศ ลัตย์วิวัฒน์, 2549) จากผลการศึกษาข้างต้น (ภาพ 6) จะเห็นได้ว่าร้อยละของจำนวนผู้ที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามประสบการณ์ทำงาน อันเกิดจากการสัมผัสสารเคมีตกค้างจากสถานที่ทำงาน (สุดาพรรณ ธัญจิรา, 2550) โดยส่วนใหญ่เกษตรกรมักใช้สารเคมีเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกินความจำเป็น จนเป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรเองและสะสมในผลผลิต นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่ไม่เหมาะสมหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดสารตกค้างในพืช (นวลศรี ททยาภัทร, 2544) และมีผลต่อร่างกายของมนุษย์ โดยเฉพาะพิษเรื้อรังเกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่งหลังจากการได้รับสารพิษปริมาณไม่มาก เป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน ๆ (พาลาก ลิงหเสนี, 2549) โอกาสการเกิดอันตรายจะเพิ่มสูงขึ้น (สมชัย บวรกิติ และคณะ, 2542)

การประกอบอาชีพเสริมและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

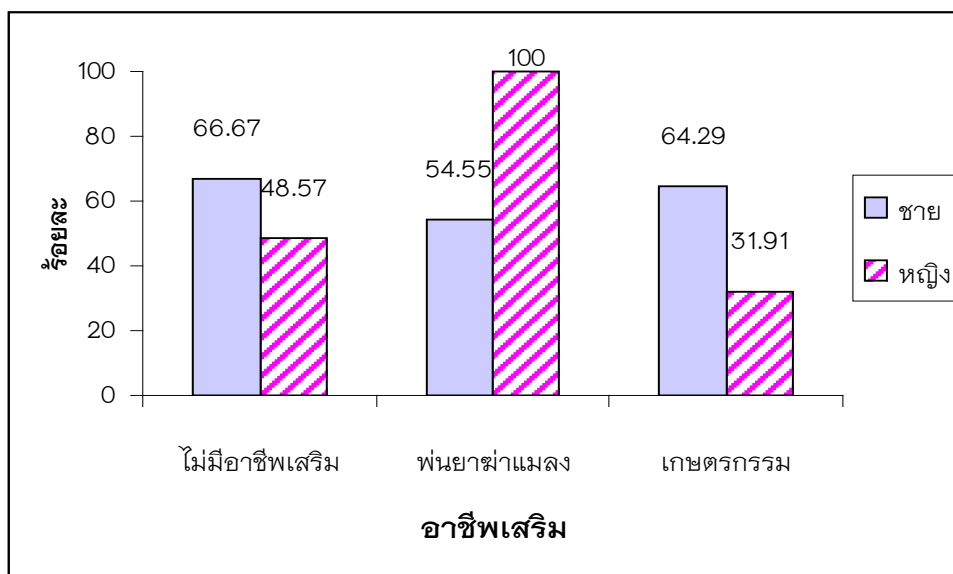
คณงานที่มีอาชีพเก็บใบชาโดยไม่ประกอบอาชีพเสริม (เก็บใบชาอย่างเดียว) ของเพศชายและหญิง มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,721 \pm 156$ U/L และ $3,706 \pm 408$ U/L ตามลำดับ การพ่นยาฆ่าแมลงเป็นอาชีพเสริมในเพศชายและหญิงมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,207 \pm 554$ U/L และ $3,428 \pm 893$ U/L ตามลำดับ และการประกอบอาชีพเกษตรกรรมซึ่งรวมถึง การทำไร่ ทำนา ทำสวน และรับจ้างทั่วไป เพศชายและหญิงมีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,898 \pm 436$ U/L และ $3,963 \pm 358$ U/L ตามลำดับ (ตาราง 7)

ตาราง 7 การประกอบอาชีพเสริมของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

การประกอบอาชีพเสริม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
ไม่มีอาชีพเสริม(เก็บใบชาอย่างเดียว)						
เพศชาย	2	66.67	4,610	4,832	4,721	156
เพศหญิง	17	48.57	2,995	4,165	3,706	408
พ่นยาฆ่าแมลง						
เพศชาย	12	54.55	3,381	4,891	4,207	554
เพศหญิง	2	100	2,796	4,060	3,428	893
เกษตรกรรม^a						
เพศชาย	9	64.29	3,393	4,680	3,898	436
เพศหญิง	15	31.91	2,952	4,294	3,963	358

หมายเหตุ: เกษตรกรรม^a หมายถึง อาชีพ ทำไร่ ทำนา ทำสวน ค้าขาย และรับจ้างทั่วไป

ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสและการประกอบอาชีพเสริม ซึ่งแสดงผลการตรวจไม่ปกติ ดังภาพ 7



ภาพ 7 ค่าร้อยละการประกอบอาชีพเสริมของคนงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

เพศชายที่ไม่ประกอบอาชีพเสริม (เก็บใบชาอย่างเดียว) มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติมากถึงร้อยละ 66.67 ส่วนในเพศหญิงที่ไม่มีอาชีพเสริม สามารถพบได้ร้อยละ 48.57 (ภาพ 7) จากข้อจำกัดของระยะเวลาในการเก็บใบชา จึงทำให้คนงานต้องเร่งรีบในการเก็บใบชา มีการใช้เวลาในการพักและมีการขับถ่ายของเสียออกน้อยกว่าปกติ หากร่างกายไม่ได้มีกระบวนการในการขับออกหรือขับออกน้อย ก็จะทำให้เกิดการตกค้างอยู่ในร่างกายได้ ผลการวิเคราะห์กลุ่มประกอบอาชีพเสริมเป็นผู้พ่นยาฆ่าแมลง ในเพศชายมีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 54.55 ในเพศหญิงตรวจพบ ร้อยละ 100 (ทั้งนี้เนื่องจากในการศึกษานี้มีข้อจำกัดในการสุ่มตัวอย่างคนงานเก็บใบชาทำให้จำนวนตัวอย่างเพศหญิงที่ประกอบอาชีพเสริมเป็นการพ่นยาฆ่าแมลงเพียง 1 คนเท่านั้น) เห็นได้ว่าการพ่นยาฆ่าแมลงเป็นอาชีพที่มีการสัมผัสกับสารกำจัดศัตรูพืชมาก ในทุกกระบวนการตั้งแต่การเตรียม การผสม การพ่นยา การทำความสะอาดอุปกรณ์ ร่างกายและการทำลายผลิตภัณฑ์ในการบรรจุ ซึ่งหากผู้พ่นยาไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำข้างกล่อง หรือไม่มีความรู้ในการใช้ ก็จะมีการสัมผัสมากขึ้นส่งผลให้ร่างกายมีความเสี่ยงต่อการเกิดสารพิษตกค้าง การประกอบอาชีพโดยมากที่มีการใช้สารเคมี ในกระบวนการผลิตเป็นการเพิ่มโอกาสในการสัมผัสสารเคมี (วิภาวรรณ เกตตรา, 2550)

ผลการวิเคราะห์กลุ่มที่ประกอบอาชีพเสริมเป็นเกษตรกร ในเพศชายมีรับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 64.29 ในเพศหญิงตรวจพบ ร้อยละ 31.91 เกษตรกรรวมถึง

อาชีพ ทำไร่ ทำนา ทำสวน ค้าขาย และรับจ้างทั่วไป การประกอบอาชีพเกษตรกรในปัจจุบัน ได้มีการนำสารกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช เข้ามาเพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพ และปริมาณในการผลิต จึงทำให้คนงานมีโอกาสได้รับสัมผัสสารดังกล่าวได้

อย่างไรก็ตามความเป็นพิษของสารเคมีขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย คือ วิธีทางการนำสารเข้าสู่ร่างกาย ปริมาณสาร ระยะเวลาและความถี่ในการได้รับสารเคมี (มธุรส รุจิรวัดณ์ และจุฑามาศ สัตย์วิวัฒน์, 2549)

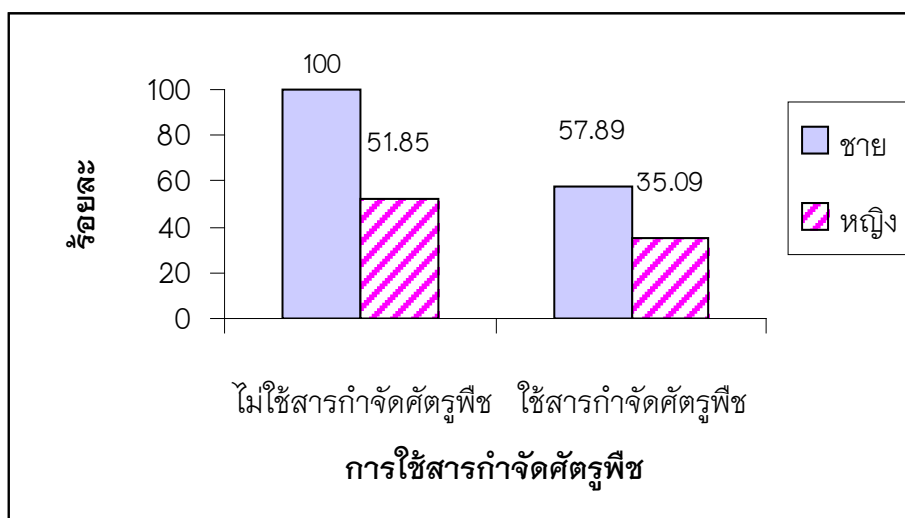
การใช้สารกำจัดศัตรูพืชและระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

คนงานเก็บใบชาที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเพศชายและหญิง มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $4,109 \pm 531$ U/L U/L และ $3,826 \pm 479$ U/L สำหรับผู้ที่ไม่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเพศชายและหญิง มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $4,610$ U/L และ $3,770 \pm 359$ U/L ตามลำดับ (ตาราง 8)

ตาราง 8 การใช้สารกำจัดศัตรูพืชของคนงานเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไม่ปกติ

การใช้สารกำจัด ศัตรูพืช	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
ไม่ใช้สารกำจัด						
ศัตรูพืช						
เพศชาย	1	100	4,610	4,610	4,610	-
เพศหญิง	14	51.85	2,995	4,165	3,770	359
ใช้สารกำจัดศัตรูพืช						
เพศชาย	22	57.89	3,381	4,891	4,109	531
เพศหญิง	20	35.09	2,796	4,294	3,826	479

ผลการตรวจหาเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสและการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งแสดงผลการตรวจไม่ปกติ ดังภาพ 8



ภาพ 8 ค่าร้อยละการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของคนงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

เพศชายที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช มีระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 57.89 ในเพศหญิง พบร้อยละ 35.09 (ภาพ 8) จากปัญหาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย พบการใช้สารเคมีประสิทธิภาพน้อย และเกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีน้อย (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก, 2551) รวมถึงมีการผสมสารเคมีเข้าด้วยกันก่อนการใช้ เพื่อให้ออกฤทธิ์ได้ครอบคลุมมากขึ้น ประหยัดเวลาในการดูแลรักษาผลผลิต ผู้ที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นผู้ที่มีการสัมผัสสารโดยตรง ส่วนในกลุ่มที่ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชในเพศชาย มีระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 100 เนื่องจากเพศชายที่ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชมีจำนวนน้อย (จำนวน 1 คน) ซึ่งมีผลต่อร้อยละการได้รับสารพิษตกค้างในกระแสเลือดในระดับที่ไม่ปกติ ส่วนในเพศหญิง พบระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 51.85 เห็นได้ว่าทั้งผู้ใช้และไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช สามารถพบเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสไม่ปกติได้ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การดำเนินชีวิตของคนงานเก็บใบชาในปัจจุบันที่ต้องทำงานอย่างเร่งรีบ อาหารที่รับประทานล้วนต้องรับซื้อมาจากแหล่งผลิตอื่น หากวัตถุดิบในการทำอาหารเก็บเกี่ยวก่อนเวลาที่เหมาะสม มีโอกาสเกิดการตกค้างและถ้าไม่มีการล้าง ทำความสะอาดให้ดี ก็จะทำให้เกิดการตกค้างในอาหารได้เหมือนกัน นอกจากนี้ในชีวิตประจำวันของคนงานเก็บใบชาอาจพบว่าการสัมผัสสารเคมีในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน เช่น สารกำจัดแมลงตามบ้านที่พบว่ามีการผสมสารเคมีเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มฤทธิ์ในการฆ่าแมลง มักพบในผลิตภัณฑ์ สเปรย์ฆ่าแมลง ขดจุดไล่แมลง และชอล์กแท่งขีดกันแมลง (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก, 2551)

พฤติกรรมการทำงาน

การตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสของพฤติกรรมการทำงาน ซึ่งแสดงผลการตรวจเป็นร้อยละของค่าไม่ปกติ (ตาราง 9) พฤติกรรมการสวมถุงมือ การสวมหน้ากากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท ล้างมือและอาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชาโดยไม่เคยปฏิบัติเลย เป็นร้อยละ 48.19, 45.65, 100, 100, 50.00, 50.00 และ 60.00 ตามลำดับ

ตาราง 9 ร้อยละพฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บใบชาที่มีระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

พฤติกรรม	เอสเตอเรสไม่ปกติ		
	ทุกครั้ง	บางครั้ง	ไม่เคย
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1.การสวมถุงมือ	12 (42.86)	5 (41.67)	40 (48.19)
2.การสวมหน้ากากปิดจมูก	9 (47.37)	6 (50.00)	42 (45.65)
3.การสวมเสื้อแขนยาว	50 (46.30)	5 (38.46)	2 (100)
4.การสวมกางเกงขายาว	50 (45.45)	6 (50.00)	1 (100)
5.การสวมรองเท้าบู๊ท	50 (44.64)	6 (66.67)	1 (50.00)
6.ล้างมือทันทีหลังเก็บใบชา	50 (47.17)	5 (38.46)	2 (50.00)
7.อาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชา	47 (47.00)	4 (30.77)	6 (60.00)

ตาราง 9 ผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสของพฤติกรรมการทำงาน ซึ่งแสดงผลการตรวจเป็นร้อยละของค่าไม่ปกติ โดยพฤติกรรมที่ไม่เคยสวมถุงมือ ร้อยละ 48.19 สวมหน้ากากปิดจมูกบางครั้ง ร้อยละ 50.00 ไม่เคยสวมเสื้อแขนยาว ร้อยละ 100 ไม่สวมการสวมกางเกงขายาว ร้อยละ 100 การสวมรองเท้าบู๊ทบางครั้ง ร้อยละ 66.67 ไม่เคยล้างมือทันทีหลังเก็บใบชาทุกครั้ง ร้อยละ 50.00 และไม่เคยอาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชา ร้อยละ 60.00 พฤติกรรมเป็นสิ่งที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามบุคลิกภาพ ประสบการณ์ชีวิต ดังเช่นคนงานเก็บใบชาก็จะมีพฤติกรรมในการทำงานเพื่อป้องกันการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชที่แตกต่างกัน เน้นการแต่งกายที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน มีความสะดวกคล่องตัว โดยมีได้คำนึงถึงความปลอดภัยต่อชีวิต จากผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของคนงานเก็บใบชา พฤติกรรมบางอย่างแม้จะมีการปฏิบัติทุกครั้ง ก็ยังมีโอกาสในการได้รับสารพิษ ทั้งนี้

แม้จะมีการป้องกันตนเองแล้ว ยังต้องคำนึงถึงคุณภาพของสิ่งที่ใช้ป้องกันและ พฤติกรรมอื่น ๆ ระหว่างปฏิบัติงาน เช่น การพักรับประทานอาหาร การสูบบุหรี่ (สมชัย บวรกิตติ และคณะ, 2542) เป็นต้น ล้วนเป็นปัจจัยนำสารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้

พฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส

พฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งแสดงผลการตรวจเป็นค่า ร้อยละไม่ปกติ (ตาราง 10) พฤติกรรมการสวมถุงมือขณะทำงานของเพศชายที่พบมาก คือ ทุก ครั้ง ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $3,868 \pm 834$ U/L รองลงมา คือ ไม่เคย ร้อยละ 56.67 มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $4,178 \pm 469$ U/L ในเพศหญิงที่ไม่เคยสวม ถุงมือพบมาก ร้อยละ 43.40 มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $3,753 \pm 458$ U/L รองลงมา คือ ทุกครั้ง ร้อยละ 36.00 มีเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสเท่ากับ $3,873 \pm 389$ U/L

ตาราง 10 พฤติกรรมการสวมถุงมือขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
1. การสวมถุงมือ						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	3	100	3,381	4,832	3,868	834
เพศหญิง	9	36.00	3,264	4,294	3,873	389
(บางครั้ง)						
เพศชาย	3	50.00	3,475	4,891	4,126	714
เพศหญิง	2	33.33	4,048	4,072	4,060	16
(ไม่เคย)						
เพศชาย	17	56.67	3,522	4,891	4,178	469
เพศหญิง	23	43.40	2,796	4,294	3,753	458

การตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลของพฤติกรรมการสวมหน้ากากปิดจมูกขณะทำงาน ซึ่งแสดงผลการตรวจเป็นค่าร้อยละไม่ปกติ (ตาราง 11) พฤติกรรมการสวมหน้ากากปิดจมูกของเพศชายที่พบมาก คือไม่เคย ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ 4,680 U/L รองลงมา คือทุกครั้ง ร้อยละ 75.00 มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ $3,432 \pm 78$ U/L ในเพศหญิงไม่เคยสวมหน้ากากปิดจมูกพบมาก ร้อยละ 42.86 มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ $3,797 \pm 442$ U/L รองลงมา คือ ทุกครั้ง ร้อยละ 40.00 มีเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลเท่ากับ $3,786 \pm 426$ U/L

ตาราง 11 พฤติกรรมการสวมหน้ากากปิดจมูกขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคเลสเตอรอลไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคเลสเตอรอล			
			Min	Max	Mean	SD
2. การสวมหน้ากาก						
ปิดจมูก						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	3	75.00	3,381	3,522	3,432	78
เพศหญิง	6	40.00	3,264	4,282	3,786	426
(บางครั้ง)						
เพศชาย	5	83.33	3,475	4,891	3,980	546
เพศหญิง	1	16.67	4,072	4,072	4,072	-
(ไม่เคย)						
เพศชาย	15	51.72	3,627	4,891	4,321	451
เพศหญิง	27	42.86	2,796	4,294	3,797	442

พฤติกรรมการสวมเสื้อแขนยาวขณะทำงานของเพศชายที่พบมาก คือ ไม่เคย ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,768 \pm 124$ U/L รองลงมา คือ บางครั้ง ร้อยละ 60.00 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,997 \pm 581$ U/L ในเพศหญิงสวมเสื้อแขนยาวทุกครั้งพบมาก ร้อยละ 42.11 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,778 \pm 429$ U/L รองลงมา คือ บางครั้ง ร้อยละ 25.00 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,203 \pm 111$ U/L ดังตาราง 12

ตาราง 12 พฤติกรรมการสวมเสื้อแขนยาวขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
3. การสวมเสื้อ						
แขนยาว						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	18	56.25	3,381	4,891	4,082	519
เพศหญิง	32	42.11	2,796	4,294	3,778	429
(บางครั้ง)						
เพศชาย	3	60.00	3,627	4,668	3,997	581
เพศหญิง	2	25.00	4,124	4,282	4,203	111
(ไม่เคย)						
เพศชาย	2	100	4,680	4,856	4,768	124
เพศหญิง	0	0	0	0	0	0

พฤติกรรมการสวมกางเกงขายาวขณะทำงานของเพศชายที่พบมาก คือ ไม่เคยสวมกางเกงขายาว ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ 4,680 U/L รองลงมา คือสวมกางเกงขายาวบางครั้ง ร้อยละ 66.67 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,147 \pm 736$ U/L ในเพศหญิงสวมกางเกงขายาวบางครั้งพบมาก ร้อยละ 44.44 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,147 \pm 736$ U/L รองลงมา คือ บางครั้ง ร้อยละ 40.00 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,759 \pm 529$ U/L ดังตาราง 13

ตาราง 13 พฤติกรรมการสวมกางเกงขายาวขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
4. การสวมกางเกงขายาว						
ยาว						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	20	57.14	3,381	4,891	4,102	529
เพศหญิง	30	40.00	2,796	4,294	3,759	437
(บางครั้ง)						
เพศชาย	2	66.67	3,627	4,668	4,147	736
เพศหญิง	4	44.44	3,990	4,282	4,134	119
(ไม่เคย)						
เพศชาย	1	100	4,680	4,680	4,680	-
เพศหญิง	0	0	0	0	0	0

พฤติกรรมการสวมรองเท้าบู๊ทขณะทำงานของเพศชายที่พบมาก คือ ไม่เคยสวมรองเท้าบู๊ท ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคสิเนสเตอเรสเท่ากับ 3,845 U/L และ คือบางครั้ง ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคสิเนสเตอเรสเท่ากับ $3,845 \pm 713$ U/L ในเพศหญิงสวมรองเท้าบู๊ทบางครั้งพบมาก ร้อยละ 50.00 มีเอ็นไซม์โคสิเนสเตอเรสเท่ากับ $3,709 \pm 622$ U/L รองลงมา คือ ทุกครั้ง ร้อยละ 40.26 มีเอ็นไซม์โคสิเนสเตอเรสเท่ากับ $3,812 \pm 419$ U/L ดังตาราง 14

ตาราง 14 พฤติกรรมการสวมรองเท้าบู๊ทขณะทำงานและระดับเอ็นไซม์โคสิเนสเตอเรสไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคสิเนสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
5. การสวมรองเท้าบู๊ท						
บู๊ท						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	19	54.29	3,381	4,891	4,147	506
เพศหญิง	31	40.26	2,796	4,294	3,812	419
(บางครั้ง)						
เพศชาย	3	100	3,393	4,668	3,845	713
เพศหญิง	3	50.00	2,995	4,142	3,709	622
(ไม่เคย)						
เพศชาย	1	100	4,680	4,680	4,680	-
เพศหญิง	0	0	0	0	0	0

พฤติกรรมการล้างมือทันทีหลังทำงานของเพศชายที่พบมาก คือ ล้างมือทันทีบางครั้ง ร้อยละ 75.00 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,298 \pm 796$ U/L และ ไม่เคย ร้อยละ 66.67 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,674 \pm 8$ U/L ในเพศหญิงมือทันทีทุกครั้งพบมาก ร้อยละ 43.24 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,819 \pm 394$ U/L รองลงมา คือ บางครั้ง ร้อยละ 22.22 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,539 \pm 1,050$ U/L ดังตาราง 15

ตาราง 15 พฤติกรรมการล้างมือทันทีหลังทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส
ไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
6. การล้างมือทันที						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	18	56.25	3,381	4,891	4,043	491
เพศหญิง	32	43.24	2,952	4,294	3,819	394
(บางครั้ง)						
เพศชาย	3	75.00	3,393	4,891	4,298	796
เพศหญิง	2	22.22	2,796	4,282	3,539	1,050
(ไม่เคย)						
เพศชาย	2	66.67	4,668	4,680	4,674	8
เพศหญิง	0	0	0	0	0	0

พฤติกรรมการอาบน้ำทันทีหลังทำงานของเพศชายที่พบมาก คือ อาบน้ำทันทีบางครั้ง ร้อยละ 100 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,001 \pm 860$ U/L และ ไม่เคย ร้อยละ 75.00 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $4,764 \pm 125$ U/L ในเพศหญิงไม่เคยอาบน้ำทันทีพบมาก ร้อยละ 50.00 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,780 \pm 722$ U/L รองลงมา คือ ทุกครั้ง ร้อยละ 43.28 มีเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเท่ากับ $3,806 \pm 417$ U/L ดังตาราง 16

ตาราง 16 พฤติกรรมการอาบน้ำทันทีหลังทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส
ไม่ปกติ

พฤติกรรม	จำนวน (คน)	ร้อยละ	เอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส			
			Min	Max	Mean	SD
7. การอาบน้ำทันที						
(ทุกครั้ง)						
เพศชาย	18	54.55	3,381	4,891	4,043	491
เพศหญิง	29	43.28	2,796	4,294	3,806	417
(บางครั้ง)						
เพศชาย	2	100	3,393	4,610	4,001	860
เพศหญิง	2	18.18	3,510	4,072	3,791	397
(ไม่เคย)						
เพศชาย	3	75.00	4,668	4,891	4,764	125
เพศหญิง	3	50.00	2,952	4,282	3,780	722

จากตาราง 10-16 ดังกล่าวข้างต้นพบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติของพฤติกรรมการทำงาน มีร้อยละของระดับไม่ปกติในเพศชายมากกว่าเพศหญิง จากการที่เพศหญิงเป็นเพศที่มีความละเอียดอ่อน รอบคอบ (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก, 2551) จึงทำให้เพศหญิงมีความระมัดระวังในขณะทำงานมากกว่าแม้จะมีการปฏิบัติงานเหมือนกัน การรับรู้ถึงการป้องกันตนเองและภาวะสุขภาพจึงทำให้เพศหญิงมีความตระหนักรู้ถึงการปฏิบัติตัวที่ถูกวิธีในขณะทำงาน

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ข้อมูลด้านเพศ อายุ การศึกษา ประสบการณ์ในการเก็บใบชา อาชีพเสริม การใช้สารกำจัดศัตรูพืชและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส (ตาราง 11) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้ค่า Chi-square ดังนี้ 2.959, 0.420, 0.878, 4,577, 2,794 และ 0.432 ตามลำดับ และมีค่า P-value 0.085, 0.810, 0.349, 0.032**, 0.247 และ 0.511 ตามลำดับ และพบว่าประสบการณ์ในการเก็บใบชามีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสและ ข้อมูลด้านลักษณะเพศ อายุ การศึกษา การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส สอดคล้องกับการศึกษาของ กิติพันธุ์ ยงฮะ (2554) ที่พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ความถี่ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ในการศึกษาด้านการใช้ปริมาณต่อปีกับระดับความเสี่ยงของผลเลือดจากเกษตรกรที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชต่อปีมาก ของสมพร ชุ่มช่วย (2543) พบว่ามีความสัมพันธ์กันและเกษตรกรที่มีการใช้ปริมาณสารต่อปีมาก มีอัตราเสี่ยงเป็น 2.11 เท่า ของเกษตรกรที่ใช้ปริมาณสารต่อปีน้อย อีกทั้งยังขัดแย้งกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลินเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ซึ่งได้รายงานไว้ว่า ระยะเวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความถี่ในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ตุ้หิน ไตรทิพย์, 2539) และ การศึกษาของ เขาวนาถ สนวนสิริ (2535) พบว่า อายุ ระยะเวลาทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากประสบการณ์ในการเก็บใบชาของคนงาน พบค่าความไม่ปกติของระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนปีของการทำงานของทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่ง การได้รับสัมผัสสารแม้ในระดับต่ำแต่มีระยะเวลาในการสัมผัสนาน (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทตกะ ทีก, 2551) มีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายสูง (สมชัย บวรกิตติ และคณะ, 2542) และมีผลต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น (ยูวรงค์ จันทรวิจิตร และคณะ, 2550) เห็นได้ว่ายังมีประสบการณ์ในการทำงานมาก ก็จะมีโอกาสในการรับสัมผัสสารได้มากเช่นกัน ประสบการณ์ทำงานเก็บใบชาจึงสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะเพศ อายุ การศึกษา อาชีพเสริมและการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ไม่มีความสัมพันธ์กับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส การยับยั้งเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสเป็นปฏิกิริยาทางร่างกายเมื่อได้รับสารพิษเข้าไป ร่างกายจะมีกลไกในการเปลี่ยนโครงสร้าง หน้าที่ ให้ปลอดภัยจากสิ่งคุกคาม (สุตาพรรณ ธัญจิรา, 2550) ซึ่งหากร่างกายอยู่ในสภาวะที่ไม่สามารถทำหน้าที่ได้ ย่อมทำให้ร่างกายมีความไม่ปกติ

ตาราง 17 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

ข้อมูลทั่วไป	ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส		Chi-square	P-value
	ปกติ	ไม่ปกติ		
1. เพศ				
เพศชาย	16 (41.03)	23 (58.97)	2.959	0.085
เพศหญิง	50 (59.52)	34 (40.48)		
2. อายุ				
น้อยกว่า 35 ปี	22 (53.66)	19 (46.34)		
35 – 44 ปี	24 (57.14)	18 (42.86)	0.42	0.810
45 ปี ขึ้นไป	20 (50.00)	20 (50.00)		
3. การศึกษา				
ไม่ได้รับการศึกษา	50 (51.02)	48 (48.98)	0.878	0.349
ได้รับการศึกษา	16 (64.00)	9 (36.00)		
4. ประสบการณ์ในการเก็บใบชา				
1 – 10 ปี	46 (62.16)	28 (37.84)	4.577	0.032**
มากกว่า 10 ปี	20 (40.82)	29 (59.18)		
5. อาชีพเสริม				
ไม่มีอาชีพเสริม	19 (50.00)	19 (50.00)		
พ่นยาฆ่าแมลง	10 (41.67)	14 (58.33)	2.794	0.247
เกษตรกรรม ^๑	37 (60.66)	24 (39.34)		
6. การใช้สารกำจัดศัตรูพืช				
ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช	13 (46.43)	15 (53.57)	0.432	0.511
ใช้สารกำจัดศัตรูพืช	53 (55.79)	42 (44.21)		

หมายเหตุ: **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เกษตรกรรม^๑ หมายถึง อาชีพ ทำไร่ ทำนา ทำสวน ต้าขาย และรับจ้างทั่วไป

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงาน ได้แก่ การสวมถุงมือ การสวมหน้ากากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือทันทีหลังเก็บใบชา การอาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส (ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้ค่า Chi-square 0.357, 0.090, 2.641, 1.257, 1.636, 0.375 และ 2.305 ตามลำดับ และมีค่า P-value 0.837, 0.956, 0.267, 0.533, 0.441, 0.829 และ 0.361 ตามลำดับ และพบว่าพฤติกรรมการทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ที่ค่าความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 18 พฤติกรรมการทำงานขณะเก็บใบชา ได้แก่ การสวมหน้ากากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือทันที หลังเก็บใบชา และการอาบน้ำทันทีหลังเก็บเกี่ยว ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส เช่นเดียวกับกับผลการศึกษาของ กิติพันธุ์ ยงสะ (2554) สรุปได้ว่า ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส ไม่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช สอดคล้องกับการศึกษาของ วราพันธ์ พรวิเศษศิริกุล (2548) พบว่า ระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันการกำจัดศัตรูพืชกับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด ไม่มีความสัมพันธ์กัน จากการศึกษาของวิสุทธิ โนจิตต์ (2547) พบว่า พฤติกรรมโดยรวมไม่มีความสัมพันธ์กัน กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส และจากการศึกษาของ เขาวนารถ สนวนศิริ (2535) ที่พบว่าพฤติกรรมป้องกันตนเองของเกษตรกรไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของสมพร ชุ่มช่วย (2543) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือด จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ปัจจัยพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและจากการศึกษาของ สุทธิ เชยจันทร์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชวัดระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร อำเภอศีขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส และจากการศึกษาของ กมล กลิ่นน้อย (2552) ที่พบว่าพฤติกรรมใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในร่างกายเกษตรกรมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01

คนแต่ละคนมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ดังเช่น คนที่มีความสุขุม รอบคอบ การตัดสินใจดี จะมีสมาธิในการทำงานที่ดี คนที่มีสุขอนามัยส่วนบุคคลดี ก็จะมีโอกาสได้รับอันตรายจากสิ่งคุกคามน้อยกว่า (อนามัย (ธีรวิโรจน์) เทศกะทีก, 2551) พฤติกรรมการทำงานของคนงานเก็บ

ใบชา ก็มีความแตกต่างและการที่พฤติกรรมการทำงานไม่มีความสัมพันธ์กับเอ็นไซม์โคสิโนเอสเตอเรส เนื่องจากการตรวจพบความไม่ปกติของระดับเอ็นไซม์โคสิโนเอสเตอเรสในร่างกายคนงานแม้ว่าจะมีพฤติกรรมการทำงานที่ดีแต่ในการป้องกันต้องมีการพิจารณาถึงคุณภาพของสิ่งที่ใช้ป้องกัน รวมถึงอัตราการระบายอากาศหายใจ ซึ่งจะสูงขณะทำงาน หากคนงานมีการหายใจขณะนั้นสารพิษจะเข้าสู่ร่างกายได้มากกว่าในขณะพัก (สมชัย บวรกิตติ และคณะ, 2542) แต่อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อระดับเอ็นไซม์ ดังการวิเคราะห์ของ วารุณี จิตอารี และศักดิ์ระพี อินสีอาจ (2549) ที่พบว่าการมีโรคและภาวะบางอย่างก็มีผลต่อระดับการทำงานของเอ็นไซม์โคสิโนเอสเตอเรส



ตาราง 18 ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลิน

เอสเตอเรส

พฤติกรรม	ระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรส		Chi-square	P-value
	ปกติ	ไม่ปกติ		
1. การสวมถุงมือ				
ทุกครั้ง	16 (57.14)	12 (42.86)		
บางครั้ง	7 (58.33)	5 (41.67)	0.357	0.837
ไม่เคย	43 (51.81)	40 (48.19)		
2. การสวมหน้ากากปิดจมูก				
ทุกครั้ง	10 (52.63)	9 (47.37)		
บางครั้ง	6 (50.00)	6 (50.00)	0.09	0.833
ไม่เคย	50 (54.35)	42 (45.65)		
3. การสวมเสื้อแขนยาว				
ทุกครั้ง	58 (53.70)	50 (46.30)		
บางครั้ง	8 (61.54)	5 (38.46)	2.641	0.267
ไม่เคย	0 (0)	2 (100)		
4. การสวมกางเกงขายาว				
ทุกครั้ง	60 (54.55)	50 (45.45)		
บางครั้ง	6 (50.00)	6 (50.00)	1.257	0.533
ไม่เคย	0 (0)	0 (0)		
5. การสวมรองเท้าบูท				
ทุกครั้ง	62 (55.36)	50 (44.64)		
บางครั้ง	3 (33.33)	6 (44.64)	1.636	0.441
ไม่เคย	1 (50.00)	1 (50.00)		
6. ล้างมือทันทีหลังเก็บใบชา				
ทุกครั้ง	56 (52.83)	50 (47.17)		
บางครั้ง	8 (61.54)	5 (38.46)	0.375	0.829
ไม่เคย	2 (50.00)	2 (50.00)		
7. อาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชา				
ทุกครั้ง	53 (53.00)	47 (47.00)		
บางครั้ง	9 (69.23)	4 (30.77)	2.035	0.361
ไม่เคย	4 (40.00)	6 (60.00)		

บทที่ 5

บทสรุป

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดของพนักงานเก็บใบชา เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการทำงานและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือด โดยกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบเจาะจง เฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานเก็บใบชาจีน มีกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในการศึกษา 123 คน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น การตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสในซีรัม เป็นการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งอ่านผลโดยเจ้าหน้าที่เทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยพะเยา จากนั้นนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างและเจาะเลือดส่งตรวจ ระหว่างเดือนกันยายน 2554 – เดือนธันวาคม 2554 โดยดำเนินการภายใน 7 วัน หลังจากที่ได้พนักงานเก็บใบชา หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและผลการตรวจหาระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละ, ค่า Mean, ค่า Minimum, ค่า Maximum, ค่า SD และการทดสอบ Chi-square ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ศาสตร์เคมีกำจัดศัตรูพืชของพนักงานเก็บใบชา สามารถสรุปผลของการศึกษา ได้ดังนี้

1. พนักงานเก็บใบชาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 68.29 ช่วงอายุมากที่สุดคือ 35 – 44 ปี มากที่สุดร้อยละ 34.15 ไม่ได้รับการศึกษา ร้อยละ 79.67 มีประสบการณ์ในการเก็บใบชา 1-30 ปี โดยมากประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพเสริม ร้อยละ 49.60 และมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช มากถึงร้อยละ 77.23

2. พฤติกรรมการทำงานขณะเก็บใบชา พฤติกรรมที่ปฏิบัติทุกครั้ง คือ การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือทันที และการอาบน้ำทันที หลังเก็บใบชา มากที่สุดร้อยละ 87.80, 89.43, 91.05, 86.18 และ 81.30 ตามลำดับ พบระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสไม่ปกติ ร้อยละ 46.34 จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยเพศชายพบความไม่ปกติมาก ร้อยละ 58.97 ประสบการณ์ในการเก็บใบชาและระดับเอ็นไซม์โคลินเอสเตอเรสมีความสัมพันธ์กัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ส่วนข้อมูลด้านลักษณะเพศ อายุ การศึกษา อาชีพ

เสริมและการใช้สารกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส พฤติกรรมการทำงาน ได้แก่ การสวมถุงมือ การสวมหน้ากากปิดจมูก การสวมเสื้อแขนยาว การสวมกางเกงขายาว การสวมรองเท้าบู๊ท การล้างมือทันที หลังเก็บใบชา และการอาบน้ำทันทีหลังเก็บใบชา ไม่มีความสัมพันธ์กันกับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรสที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป มีดังต่อไปนี้

1. ควรมีมาตรการในการตรวจสุขภาพและการใช้อุปกรณ์ป้องกันของคนงานเก็บใบชา ก่อนการเก็บใบชา ระหว่างการเก็บใบชา และหลังการเก็บใบชาประจำปี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของคนงานทุกคน จัดทำฐานข้อมูลของคนงานเก็บใบชาทุกคน
2. ควรมีกิจกรรมเสริมความรู้ในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างเหมาะสม การปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง และการใช้สารชีวภาพทดแทน
3. ควรมีการศึกษาพฤติกรรมในการป้องกันตนเองที่ถูกต้องกับระดับเอ็นไซม์โคลีลินเอสเตอเรส





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล กลิ่นน้อย. (2552). **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในร่างกายของเกษตรกร ตำบลท่างาม อำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ส.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2548). **พิษและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุพิษเกษตร**. กรุงเทพฯ ฯ: ชุมหมุมการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิติพันธุ์ ยงชะ. (2554). **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเกษตรกรพื้นที่อำเภอท่าใหม่ จังหวัด จันทบุรี**. วิทยานิพนธ์ ส.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- คณาจารย์สถาบันพระบรมราชชนก. (2541). **การพยาบาลผู้ใหม่และผู้สูงอายุ เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ ฯ: บริษัท ยุทธรินทร์ การพิมพ์ จำกัด.
- ชัยวุฒิ ศรีสุข. (2554). **สุขภาพผู้หญิง**. กรุงเทพฯ ฯ: บริษัทอัมรินทร์ พรินต์ติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด.
- ดวงพงศ์ พงศ์สยาม. (2552). **มานุษยวิทยาสุขภาพ**. กรุงเทพฯ ฯ: โอ. เอส. พรินต์ติ้ง เฮาส์.
- ตุ้หีน ไตรทิพย์. (2548). **ความสัมพันธ์ระหว่างระดับโคลีนเอสเตอเรสกับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรหมู่บ้านท่าแก ตำบลลุ่มน้ำชี อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ส.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ธวัชชัย รัตน์ชเลศ. (2540). **เทคโนโลยีสารกำจัดวัชพืช**. กรุงเทพฯ ฯ: ลินคอร์น.
- นวลศรี ทयाพัชร. (2544). **เอกสารการสอนชุดวิชา พืชวิทยาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและอาชีพอนามัย (พิมพ์ครั้งที่ 4)**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิยม เชื้อหมอ. (2554). **กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเสี่ยงของสารเคมีทางการเกษตรที่มีผลต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา, พะเยา.
- พาลาก สิงหนะณี. (2540). **พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม (พิมพ์ครั้งที่ 5)**. กรุงเทพฯ ฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรวดี พงษ์ระวีวงศา และ วีระวรรณ เรืองยุทธิการณ์. (2543). **การวัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัมของคนไทยปกติ**. *เชียงใหม่เวชสาร*, 39(1-2), 21-29.

- มธุรส รุจิรวัดน์ และจุฑามาศ สัตย์วิวัฒน์. (2549). **พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ ฯ: บริษัท
ทริเนิตี้ พับลิชชิ่ง จำกัด.
- วรพจน์ พิเศษศิริกุล. (2548). **ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกัน
กำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรหมู่บ้าน
ทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ส.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- วารุณี จิตอารี และศักดิ์ระพี อินชือาจ. (2549). **รูปแบบทางพันธุกรรมของเอนไซม์โคลินเอสเตอ
เรสในน้ำเลือดประชากรไทยภาคเหนือ**. **วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่**, 39(3),
88–96.
- วินัย วนานุกูล และคณะ. (2552). **ภาวะเป็นพิษจากสารออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท.
กรุงเทพฯ ฯ: ปียอนด์ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด**.
- วิภาวรรณ เกตรา. (2550). **พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการปลูกข้าวโพด
เลี้ยงสัตว์ (Zea mays L.) ของเกษตรกรในเขตตำบลบ้านปิน อำเภอดอกคำใต้
จังหวัดพะเยา**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง วท.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา,
พะเยา.
- วิสุทธิ โนจิตต์. (2547). **ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้และการป้องกันอันตราย
จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับภาวะทางสุขภาพของผู้รับจ้างฉีดพ่นสารกำจัด
ศัตรูพืชในนาข้าว จังหวัดชัยนาท**. วิทยานิพนธ์ พย.ม., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ยุวรงค์ จันทรวิจิตร และคณะ. (2550). **ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัด
ศัตรูพืชของเกษตรกร**. **พยาบาลสาร**, ปีที่ 34(1), 160.
- ศุภนารถ เกตุเจริญ และอัญชลี พัดมีเทศ. (ม.ป.ป.) **ชา**. สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2554 จาก
http://www.eto.ac.th/newto/e-book.plant/tree_fruit.
- สนธยา พริ้งลำภู. (2542). **การประเมินความเสี่ยงต่อสารมลพิษในสิ่งแวดล้อม**. ในสมชัย
บวรกิตติ และคณะ, **ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม**. (หน้า 573)
- สมชัย บวรกิตติ และคณะ. (2542). **ตำราเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ ฯ: เรือนแก้วการ
พิมพ์.
- สมพร ชุ่มช่วย. (2543). **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเสี่ยงของผลเลือดจากการใช้สาร
กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ในจังหวัดพัทลุง พ.ศ.2543**. **วารสารการส่งเสริมสุขภาพ
และอนามัยสิ่งแวดล้อม**, 24(4), 1–8.

- สุดาพรรณ ธัญจิรา. (2550). **พยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล เล่ม 1** (พิมพ์ครั้งที่ 2).
 กรุงเทพฯ ฯ: บริษัทสามเจริญ พาณิชย์ กรุงเทพฯ จำกัด.
- สำนักกระบาดวิทยา. (2553). สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรคประจำปี 2553. **สำนักกระบาดวิทยา
 กระทรวงสาธารณสุข**. สืบค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2555, จาก
<http://www.boe.moph.go.th>
- อนามัย (ศิริวิโรจน์) เทศกะทีก. (2551). **อาชีพอนามัยและความปลอดภัย** (พิมพ์ครั้งที่ 3).
 กรุงเทพฯ ฯ: โอ. เอส. พรินติ้ง เฮาส์.
- อิศราภรณ์ หงษ์ทอง และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. (2552). ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
 ต่อสุขภาพเกษตรกรกลุ่มปลูกหอมแดง ตำบลบึงบอน อำเภอขามเฒ่า จังหวัด
 ศรีสะเกษ. **วารสารวิจัยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 2(2),
 63-70.
- อุดมลักษณ์ อุ่่นจิตวรธนะ. (2548). **พิษและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุมีพิษเกษตร**.
 กรุงเทพฯ ฯ: กรมวิชาการเกษตร.
- อัจฉราพร สมภาร. (2550). **นิเวศวิทยาของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่มีในนาข้าวต่อ
 แผลงก์ตอน**. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- Ellman , Courtacy and Featherstone. (1961). A new and Rapid colormetric determination of
 Acetylcholinesterase activity. **Biochem Phamacol**, 7: 88-95.
- Kamanyire R. and L. karalliedde. (2004). Organophosphatotoxicity and occupational
 exposure. **Occupational Medicine**, 54: 69-75.
- Un Mei Pan and Wattasit Siriwong. (2010). Risk assessment for dermal exposure of
 organophosphate pesticides in rice-growing farmers at rangsit agricultural area,
 Pathumthani province, central Thailand. **J Health Res**, 24: 141-148.

ประวัติผู้ศึกษา



ประวัติผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ นามสกุล	นางสาวสิริพร ศรีธิ
วัน เดือน ปี เกิด	25 สิงหาคม 2522
ที่อยู่ปัจจุบัน	73 หมู่ 13 ต.ป่าตึง อ.แม่จัน จ.เชียงราย 57110
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง ต.แม่สลองใน อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการ
ประสบการณ์การทำงาน	
พ.ศ. 2555	พยาบาลวิชาชีพ ชำนาญการ กลุ่มงานเวชศาสตร์ครอบครัว และบริการปฐมภูมิ
พ.ศ. 2552	หัวหน้างานหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง
พ.ศ. 2545	พยาบาลวิชาชีพ งานหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลแม่ฟ้าหลวง
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2552	ส.บ. (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2545	พย.บ. (พยาบาลศาสตร์) วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี เชียงใหม่

