



ความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรสวนผักในจังหวัดขอนแก่นที่เคยได้รับการประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมมาก่อน

กัญเกียรติ ทุดโป*, ณัชชลิดา ยุคะลัง**, จารุวรรณ วิโรจน์***, เสาวลักษณ์ ศรีดาเกษ****, วิทยา อยู่สุข***** และนิรุวรรณ เทิรินทร์โบล*****

Received : March 31, 2020

Revised : April 30, 2020

Accepted: May 19, 2020

บทคัดย่อ

ปัจจุบันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นภัยคุกคามต่อสุขภาพ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่นำเข้ามามากที่สุดคือ สารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต ซึ่งหากสะสมในร่างกายจะเกิดการยับยั้งการส่งสัญญาณในระบบประสาท การประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมเป็นวิธีการเพิ่มความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช การสำรวจเบื้องต้นพบว่า เกษตรกรสวนผักกลุ่มหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นมีการใช้สารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต และเคยได้รับการประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม 1 ครั้ง ในระยะเวลา >5 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปได้ว่า ความรู้ พฤติกรรม และผลกระทบต่อความปลอดภัยอาจเปลี่ยนแปลงไป งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ระดับการปนเปื้อนสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในผัก และ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอนไซม์แอซิติลโคลีนเอสเทอเรส ซึ่งเป็นตัวชี้วัดผกผันกับระดับสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในน้ำเลือดกับระดับความรู้และระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองของเกษตรกรกลุ่มนี้ โดยใช้แบบสอบถามและการเจาะเลือดที่ปลายนิ้ว

ผลการศึกษาพบว่า จากการสุ่มตรวจเกษตรกร 74 ราย ปลูกผัก 3 ชนิด (กวางตุ้งได้หัววัน ผักคะน้า และผักบุ้งจีน) ทดสอบการปนเปื้อนสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในผัก 74 ตัวอย่างด้วยชุดทดสอบเอ็มเจพีเค พบว่าร้อยละ 85 อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ผลตรวจระดับเอนไซม์แอซิติลโคลีนเอสเทอเรสในน้ำเลือดของเกษตรกรแสดงให้เห็นว่ามีสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในน้ำเลือดอยู่ในระดับปกติ (ร้อยละ 4.1) ปลอดภัย (ร้อยละ 39.2) มีความเสี่ยง (ร้อยละ 29.7) และไม่ปลอดภัย (ร้อยละ 27.0) จากการวัดระดับความรู้และพฤติกรรมด้วยแบบสอบถามพบว่าระดับความรู้ร้อยละ 100 และระดับพฤติกรรมป้องกันตนเองอยู่ในระดับบ่อยครั้ง (ร้อยละ 95.9) ระดับพฤติกรรมกับระดับเอนไซม์แอซิติลโคลีนเอสเทอเรสในน้ำเลือดเกษตรกรไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Somer's D symmetric = 0.066, P = 0.406) โดยสรุปผลผลิตจากเกษตรกรสวนผักที่เคยผ่านการประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมนั้นมีความปลอดภัย อย่างไรก็ตามในระยะยาว การประเมินการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสมเพียงครั้งเดียวนั้นอาจจะไม่เพียงพอที่จะลดการปนเปื้อนของสารกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตในร่างกาย ควรจะมีการประเมินใหม่เป็นระยะเพื่อความปลอดภัยของตัวเกษตรกรเอง



คำสำคัญ: เกษตรกรสวนผัก / สารกำจัดศัตรูพืช / ออร์แกนอโฟสเฟต / ระดับแอซิติลโคลีนเอสเทอเรส / การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม

ผู้รับผิดชอบบทความ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรุวรรณ เทิร์นโบล์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม E-mail: niruwan.o@msu.ac.th

*ปร.ด. (วิทยาศาสตร์การแพทย์) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

**ปร.ด. (อนามัยสิ่งแวดล้อม) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

***ปร.ด. (นิเวศวิทยาสุขภาพ) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

****ส.ด. (สาธารณสุขศาสตร์) อาจารย์ประจำวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น

*****วศ.ด. (วิศวกรรมกระบวนการ) รองศาสตราจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

*****ปร.ด. (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม



Pesticide Use Safety of Vegetable Farmers Previously Assessed by Good Agricultural Practices in Khon Kaen Province, Thailand

Kukiat Tudpor*, Nachalida Yukalang**, Jaruwan Viroj***, Saowaluk Seedaket****, Witaya Yoosook*****and Niruwan
Turnbull*****

Abstract

Nowadays, pesticide toxicity is a threat to health. The most imported pesticides are organophosphates (OPPs) of which accumulation in human body inhibits neurotransmission. Good agricultural practices (GAPs) are methods increasing safety in pesticide use. A preliminary survey revealed that vegetable farmers in Khon Kaen have been using OPPs and were assessed for GAPs once in more than 5 years, possibly that their knowledge, behaviors, and effects on safety might be changed. Therefore, this study was aimed to investigate: 1) levels of OPP residues in vegetables; and 2) relationship between levels of serum acetylcholinesterase enzyme (AChE) (an inverse proxy of serum OPP levels), and levels of knowledge and self-protective behaviors on pesticide use of farmers by using questionnaires and finger capillary blood sampling.

Results from randomized sampling showed that 74 farmers planted 3 types of vegetables (Chinese cabbage, Chinese kale, and water spinach). Seventy-four samples of vegetables were tested for OPP residues with the MJPk test kit and found that 85% were safe. Serum AChE levels in the farmers were normal (4.1%), safe (39.2%), risk (29.7%), and unsafe (27.0%). Results from knowledge and behavior questionnaires showed that all farmers had high scores on knowledge and 95.9% had high scores on self-protective behaviors. Serum AChE was not significantly correlated with levels of self-protective behaviors (Somer's D symmetric = 0.066, $P = 0.406$). In conclusion, vegetables from GAPs-assessed farmers were safe. In long term; however, single-time training was not sufficient to reduce contamination in body. There should be periodically reassessed to maintain safety level in vegetable farmers.

Keywords: Acetylcholinesterase / Vegetable farmers / Pesticides / Organophosphates /
Good agricultural practices



Corresponding Author: Assistant Professor Dr. Niruwan Turnbull, Faculty of Public Health, Mahasarakham University,
E-mail: niruwan.o@msu.ac.th

*PhD (Medical Sciences), Assistant Professor, Faculty of Public Health, Mahasarakham University.

**PhD (Environmental Health), Assistant Professor, Faculty of Public Health, Mahasarakham University.

***PhD (Health Ecology), Assistant Professor, Faculty of Public Health, Mahasarakham University,

****DPH (Public Health), Instructor, Sirindhorn College of Public Health Khon Kaen.

*****D.Eng (Process Engineering), Associate Professor, Faculty of Public Health, Mahasarakham University.

*****PhD (Computer Science), Assistant Professor, Faculty of Public Health, Mahasarakham University.



1. บทนำ

ปัจจุบันพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นภัยคุกคามสุขภาพของเกษตรกรที่สำคัญเนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จากข้อมูลสถิติของสำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร รายงานมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรประเภทสารเคมีในปี 2562 พบว่ามีปริมาณการนำเข้ามากถึง 131,308,048 กิโลกรัม และมีมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตรเป็นจำนวนมากกว่า 21,168 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2562) สะท้อนให้เห็นว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำนวนมากขึ้น ซึ่งการเข้าถึงสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ง่าย การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากเกินไปจนความจำเป็นและไม่ถูกต้องส่งผลให้เกษตรกรมีความเสี่ยงสูงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเกิดผลกระทบทั้งต่อสุขภาพของเกษตรกรเองรวมทั้งผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม (Husain, Ansari, & Ferder, 2010)

ปัจจุบันการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรช่วยให้ปริมาณและคุณภาพของพืชผลและอาหารเพิ่มขึ้น และช่วยในการกำจัดศัตรูพืช สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมตมีกลไกในการยับยั้งการส่งสัญญาณประสาทที่จุดประสานประสาท (synapse) โดยอาศัยตัวส่งสัญญาณประสาท (neurotransmitter) คือ แอซิติลโคลีน (acetylcholine; Ach) จะข้ามช่องระหว่างเซลล์ประสาทไปเกาะที่รีเซพเตอร์ (acetylcholine receptor; AChR) ของเซลล์ประสาทถัดไป ซึ่งการจับนี้ทำให้รูปร่างของรีเซพเตอร์เปลี่ยนไปและกระตุ้นให้เกิดกระบวนการส่งสัญญาณประสาทต่อไปได้ เมื่อสัญญาณประสาทถูกส่งออกไปแล้วกระบวนการกระตุ้นจะต้องลดลง โดยอาศัยเอนไซม์แอซิติลโคลีนเอสเทอเรส (acetylcholinesterase; AChE) ย่อยสลาย Ach แต่หาร่างกายได้รับสารกลุ่ม OPPs เข้าไป จะเกิดการยับยั้งการทำงานของ AChE ทำให้เกิดพิษแบบเฉียบพลันจากการกระตุ้นปลายประสาทอย่างรุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการเฉียบพลัน ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดหัว ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง หายใจติดขัด ตาพร่า และอาจเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ยังทำให้เกิดพิษแบบเรื้อรัง (Zhang *et al.*, 2011) ส่งผลให้เกิดโรคหรือปัญหาอื่นๆ เช่น มะเร็ง เบาหวาน โรคหลอดเลือดสมอง โรคของฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่า แม้สารเหล่านี้จะมีประโยชน์มากมาย แต่มีความเป็นพิษและมีการกระจายในสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว การใช้สารเหล่านี้มากเกินไป อาจตกค้างในพืชผักและร่างกายมนุษย์ สาร OPPs ตกค้างในพืชผักสามารถตรวจหาได้โดยตรงด้วยชุดตรวจ MJPk ส่วนสาร OPPs ตกค้างในกระแสเลือดสามารถตรวจหาได้โดยตรวจระดับ AChE (ซึ่งแปรผกผันกับระดับ OPPs) ด้วยชุดตรวจกระดาษทดสอบพิเศษ (reactive paper) (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2558) ซึ่งได้มีการนำไปใช้ในหลายงานวิจัย

ในปี 2554 กิตติพันธุ์ ยงฮะ (2554) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเกษตรกรพื้นที่จังหวัดจันทบุรีพบว่า ระดับ AChE ในเลือดส่วนใหญ่เป็นปกติ และคะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับดีมาก ต่อมา Duangchinda, Anurugsa, & Hungspreug. (2014) ได้ศึกษาผลการตรวจระดับ AChE ในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกผัก โดยแบ่งระดับ AChE ออกเป็น 4 ระดับ คือ 1) ปกติ 2) ปลอดภัย 3) มีความเสี่ยง และ 4) ไม่ปลอดภัย พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับ AChE อยู่ในระดับ 2 และ



3 (ระดับปลอดภัยและระดับมีความเสี่ยง) นอกจากนั้น ในปี 2558 ณัฐพร ปลื้มจันทร์ และณิชชาภัทร ชันสาคร (2558) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับ AChE ในเลือดของเกษตรกรในจังหวัดชลบุรีพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรทั้งแบบเฉียบพลันและในระยะยาวจากการสะสมของสารเคมีในร่างกาย ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับ AChE ในเลือดของเกษตรกร ได้แก่ อายุ ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรม รายได้เฉลี่ยครอบครัวต่อปีและจำนวนพื้นที่ทำการเกษตร ซึ่งพฤติกรรมเสี่ยงเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ด้วยการนำการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม (good agricultural practices; GAPs) มาใช้ อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการวิจัยว่าการประเมิน GAPs ควรต้องมีการประเมินซ้ำหรือทดสอบใหม่เป็นระยะหรือไม่ และหากประเมินครั้งเดียว จะมีผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและเกษตรกรหรือไม่

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระดับการปนเปื้อน OPPs ในผัก

2.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการปนเปื้อน OPPs (โดยการวัด AChE) ในน้ำเลือดของเกษตรกรกับระดับความรู้และระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองของเกษตรกรในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากร

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบพรรณนา (descriptive study) ที่ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ สาขาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (เลขที่การรับรอง PH087/2562) ประชากรเป็นเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่หมู่บ้านแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นมี 231 ครัวเรือน จำนวนประชากรทั้งหมด 1,076 คน จำนวนเกษตรกรรวม 92 คน โดยมีเกณฑ์คัดเข้า 2 เกณฑ์คือ เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตทุกคน และเคยได้รับการประเมิน GAPs 1 ครั้งในระยะเวลา > 5 ปี ในพื้นที่ดังแสดงในภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 74 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ใช้สูตรคำนวณในกรณีที่ประชากรมีจำนวนแน่นอน (finite population) (Yamane, 1973) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 74 คน

3.2 พืชผัก

กลุ่มตัวอย่างผัก 74 ตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชจะใช้ผัก 3 ชนิด ซึ่งเป็นชนิดผักที่เกษตรกร 74 รายปลูก (1 ราย ปลูก 1 ชนิด) คือ กวางตุ้งไต้หวัน ผักบุ้งจีน และผักคะน้า มาตรวจสอบหาสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างโดยชุดตรวจ MJPK pesticide test kit (M&P Impex Co., Ltd, กรุงเทพฯ)



ภาพที่ 1 แปลงผักของเกษตรกร (พิกัด 16.349498, 102.881047) สวนผักของเกษตรกร

3.3 แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร จำนวน 10 ข้อ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูล เพศ อายุ สถานภาพ สมรส ระดับการศึกษา ระยะเวลาการประกอบอาชีพ รายได้ครอบครัว การเคยได้รับการประเมินเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอันตรายในการสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ช่องทางการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากอันตรายในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ส่วนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จำนวน 16 ข้อ ลักษณะคำถามให้เลือกเพียงคำตอบเดียวที่ตรงกับความเข้าใจของเกษตรกร มีทั้งคำถามเชิงบวกและคำถามเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้คำถามเชิงบวก ตอบใช่ ได้ 1 คะแนน ตอบไม่ใช่ ได้ 0 คะแนน และคำถามเชิงลบ ตอบใช่ ได้ 0 คะแนน ตอบไม่ใช่ ได้ 1 คะแนน

การแบ่งระดับความรู้ความเข้าใจในการใช้สารเคมีทางการเกษตรคิดจากคะแนนทั้งหมด จำนวน 16 ข้อ คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้เท่ากับ 16 คะแนน คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้เท่ากับ 0 คะแนน แบ่งระดับความรู้ความเข้าใจในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งจะได้ช่วงคะแนนในแต่ละอันตรภาคชั้นมีค่าเท่ากับ $16 - 0 / 3 = 5.3$ คะแนน โดยมีคะแนนแต่ละอันตรภาคชั้นดังนี้ อันตรภาคชั้นที่ 1 = 0-5 คะแนน ความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับต่ำ อันตรภาคชั้นที่ 2 = 6-10 คะแนน ความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับปานกลาง และอันตรภาคชั้นที่ 3 = 11-16 คะแนน ความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับสูง

ส่วนที่ 3 พฤติกรรมการป้องกันตนเองจากอันตรายในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 19 ข้อ ลักษณะคำถามให้เลือกเพียงคำตอบเดียวที่ตรงกับการปฏิบัติมากที่สุด โดยใช้มาตรวัดที่ประยุกต์มาจาก Likert's scale แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติบางครั้ง และไม่เคยปฏิบัติ ส่วนคำตอบประมาณค่า 3 ระดับมีความหมายและระดับคะแนน ดังนี้



- 1) บ่อยครั้ง หมายถึง เมื่อมีเหตุการณ์ตามข้อความ ผู้ตอบมีพฤติกรรมตามข้อความนั้นๆ ทุกครั้งได้ 3 คะแนน
- 2) บางครั้ง หมายถึง เมื่อมีเหตุการณ์ตามข้อความ ผู้ตอบมีพฤติกรรมตามข้อความนั้นๆ บางครั้งได้ 2 คะแนน
- 3) ไม่เคย หมายถึง เมื่อมีเหตุการณ์ตามข้อความ ผู้ตอบไม่เคยมีพฤติกรรมตามข้อความนั้นๆ เลยได้ 1 คะแนน การให้คะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คัดจากคะแนนรวมทั้งหมดจำนวน 19 ข้อ คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้เท่ากับ 57 คะแนน คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้เท่ากับ 19 คะแนน แบ่งระดับพฤติกรรม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งจะได้ช่วงคะแนนในแต่ละอันตรภาคชั้นมีค่าเท่ากับ $57 - 19/3 = 12.67$ คะแนน โดยมีคะแนนแต่ละอันตรภาคชั้น ดังนี้ อันตรภาคชั้นที่ 1 = 19-31 คะแนน พฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เคยปฏิบัติ อันตรภาคชั้นที่ 2 = 32-44 คะแนน พฤติกรรมอยู่ในระดับบางครั้ง และอันตรภาคชั้นที่ 3 = 45-57 คะแนน พฤติกรรมอยู่ในระดับบ่อยครั้ง

ตารางที่ 1 การอ่านผลการทดสอบและการแปลผลการตรวจหาระดับ AChE (Tudpor, Pudto, Khomnoi, & Wat-on, 2019)

สีกระดาษทดสอบ	ระดับ AChE (หน่วย/มล.)	ผลลัพธ์
สีเหลือง	≥ 100	ปกติ
สีเหลืองอมเขียว	87.5 - 99.9	ปลอดภัย
สีเขียว	75.0 - 87.4	มีความเสี่ยง
สีเขียวเข้ม	< 75.0	ไม่ปลอดภัย

3.4 วิธีการตรวจระดับ AChE ในน้ำเลือด

- 1) ทำความสะอาดปลายนิ้วด้วยแอลกอฮอล์ 70% ใช้เข็มปราศจากเชื้อ (ใช้ครั้งเดียวทิ้ง) เจาะที่ปลายนิ้ว
- 2) ใช้หลอดแก้วดูดเลือดไว้น้อยกว่า 3 ส่วน 4 ของหลอด อุดก้นหลอดด้วยดินน้ำมัน
- 3) นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นฮิมาโตคริตหรือตั้งทิ้งไว้ให้น้ำเลือดแยกส่วนออกจากเม็ดเลือด
- 4) วางกระดาษทดสอบหนึ่งแผ่นบนกระจกสไลด์
- 5) หักหลอดแก้วที่บรรจุเลือดตรงรอยต่อระหว่างเม็ดเลือดกับน้ำเลือด
- 6) หยดน้ำเลือดลงบนกระดาษทดสอบ 20 ไมโครลิตรหรือ 2.5 เซนติเมตร ของหลอดแก้ว นำสไลด์อีกแผ่นปิดกระดาษทดสอบแล้วอ่านผลที่เวลา 7 นาที
- 7) อ่านผลโดยการดูสีที่เกิดขึ้นบนกระดาษทดสอบเทียบกับสีมาตรฐาน (ตารางที่ 1)



3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรระดับการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก ระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเอง และระดับ AChE ในน้ำเลือดเกษตรกรแสดงเป็นจำนวนและร้อยละ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแบบอันดับมาตรา (ordinal scale) วิเคราะห์ด้วยสถิติ Somer's D test

4. ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ปลูกผักในหมู่บ้านแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น จำแนกตามคุณลักษณะทางประชากร (n = 74)

ลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	25	33.8
หญิง	49	66.2
อายุ		
40 - 49 ปี	14	18.9
50 - 59 ปี	27	36.5
60 - 69 ปี	31	41.9
70 - 79 ปี	2	2.7
สถานภาพสมรส		
คู่	70	94.6
โสด	1	1.3
หม้าย	3	4.1
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	30	40.5
มัธยมศึกษาตอนต้น	21	28.4
มัธยมศึกษาตอนปลาย	1	1.3
อนุปริญญา	19	25.7
ปริญญาตรี	3	4.1



ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ
ระยะเวลาประกอบอาชีพเกษตรกรรม (ปี)		
ไม่เกิน 20 ปี	24	32.4
20 ปี ขึ้นไป	50	67.6
รายได้ของครอบครัวโดยเฉลี่ยต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท/เดือน	10	13.5
5,000 บาท – 10,000 บาท/เดือน	10	13.5
10,001 บาท – 15,000 บาท/เดือน	24	32.4
มากกว่า 15,000 บาท/เดือน	30	40.5
เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
เคย	74	100
ไม่เคย	0	0
เคยได้รับข้อมูลข่าวสารในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
เคย	73	98.6
ไม่เคย	1	1.4
แหล่งข้อมูลข่าวสารในการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
วิทยุ	13	17.6
หอกระจายข่าว	34	45.9
เจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอ	23	31.1
บุคลากรทางด้านสาธารณสุข	4	5.4

จากตารางที่ 2 ผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 66.2) ส่วนใหญ่อายุ 60-69 ปี ทำการเกษตรมานานกว่า 20 ปี ทั้งหมดเคยได้รับการประเมินเกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเคยได้รับการประเมินทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี 1 ครั้ง ในระยะเวลาเกิน 5 ปี



ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบระดับการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก (n = 74)

ชนิดของผักและจำนวนแปลง	ระดับการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก		
	ปลอดภัย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่ปลอดภัย จำนวน (ร้อยละ)	ไม่ปลอดภัยมาก จำนวน (ร้อยละ)
ผักกวางตุ้งไต้หวัน 26 แปลง	25 (96.2)	1 (3.8)	0
ผักบุ้ง 23 แปลง	20 (87.0)	3 (13.0)	0
ผักคะน้า 25 แปลง	18 (72.0)	7 (28.0)	0
รวม	63 (85.1)	11 (14.9)	0

จากตารางที่ 3 ผลการตรวจระดับการปนเปื้อนสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก 3 ชนิด ที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวหลังการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชครั้งสุดท้าย 15 วัน ก่อนนำไปจำหน่าย 1 วัน (ผักกวางตุ้งไต้หวัน ผักบุ้งจีน และผักคะน้า) ด้วยชุดตรวจ MJPK พบว่าร้อยละ 85.1 อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกับระดับ AChE ในน้ำเลือดของเกษตรกร (n = 74)

ระดับความรู้	ระดับ AChE				รวม
	ปกติ	ปลอดภัย	มีความเสี่ยง	ไม่ปลอดภัย	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
ระดับสูง	3 (4.1)	29 (39.2)	22 (29.7)	20 (27.0)	74 (100.0)
ระดับปานกลาง	0	0	0	0	0
ระดับต่ำ	0	0	0	0	0
รวม	3 (4.1)	29 (39.2)	22 (29.7)	20 (27.0)	74 (100.0)

จากตารางที่ 4 จากการศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ปลูกผักในหมู่บ้านแห่งหนึ่งใน จังหวัดขอนแก่น พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับความรู้อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 100.0 จึงไม่สามารถทดสอบหาความสัมพันธ์ทางสถิติได้



ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองกับระดับ AChE ในน้ำเลือดของเกษตรกร
(n = 74)

ระดับพฤติกรรมการ ป้องกันตนเอง	ระดับ AChE				รวม
	ปกติ	ปลอดภัย	มีความเสี่ยง	ไม่ปลอดภัย	
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	
ระดับบ่อยครั้ง	3 (4.1)	28 (37.8)	22 (29.7)	18 (24.3)	71 (95.9)
ระดับบางครั้ง	0	1 (1.4)	0	2 (2.7)	3 (4.1)
ระดับไม่เคยปฏิบัติ	0	0	0	0	0
รวม	3 (4.1)	29 (39.2)	22 (29.7)	20 (27.0)	74 (100.0)

Somer's D symmetric = 0.066, P = 0.406 Kendall's tau-c = 0.05

จากตารางที่ 5 เกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองอยู่ในระดับบ่อยครั้ง (ร้อยละ 95.9) และที่เหลืออยู่ในระดับบางครั้ง เนื่องจากการวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า พฤติกรรมการป้องกันตนเองของเกษตรกร อาจมีความสัมพันธ์กับระดับ AChE ในน้ำเลือดของเกษตรกร จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลมาตราอันดับโดยใช้สถิติ Somer's D test พบว่า Somer's D symmetric เท่ากับ 0.066 ค่า P เท่ากับ 0.406 และ Kendall's tau-c เท่ากับ 0.05 ดังนั้น จึงสามารถแปลผลได้ว่า ระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองกับระดับ AChE ในน้ำเลือดของเกษตรกรไม่มีความสัมพันธ์กัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

5. อภิปรายผล

การวิจัยนี้พบว่า ผลผลิตจากเกษตรกรสวนผักกลุ่มหนึ่งในจังหวัดขอนแก่นที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่ม OPPs และเคยได้รับการประเมินเรื่อง GAPs 1 ครั้ง ในระยะเวลามากกว่า 5 ปีขึ้นไป (ตามเกณฑ์คัดเข้า) ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย เหตุผลที่ทำให้ผลการตรวจระดับการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผัก 3 ชนิดอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย อาจเนื่องมาจากการตรวจ 15 วันหลังการฉีดพ่น ซึ่ง OPPs ส่วนใหญ่จะย่อยสลายไปแล้ว (ครึ่งชีวิต 1-30 ชั่วโมง) (Eddleston, Buckley, Eyer, & Dawson, 2008) เกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับคะแนนความรู้ระดับสูงและพฤติกรรมการป้องกันตนเองอยู่ในระดับบ่อยครั้ง แต่ผลการตรวจระดับ AChE ในน้ำเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกผักกลับพบว่าไม่สัมพันธ์กับคะแนนดังกล่าว ถึงแม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีระดับ AChE อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย แต่หากนับรวมกลุ่มที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยรวมกันจะพบว่ามีจำนวนมากกว่ากลุ่มปลอดภัย ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Duangchinda และคณะ (2014) และ Tudpor และคณะ (2019) ที่พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มที่ปลอดภัย สาเหตุที่ผลการวิจัยไม่ตรงกันนี้อาจ



เนื่องมาจากระยะเวลาของวงจรการผลิตต่างกัน กล่าวคือในการทำนาข้าว เกษตรกรจะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่เพียง 2-3 ครั้ง/ปี (รัศมี แสงศิริมงคลยิ่ง, มลิสรา เวชยานนท์, ปัทสรา คุณเลิศ, และ พรชนก ขโลปกรณ์, 2558) ในขณะที่การปลูกผัก 1 รอบ ใช้เวลา 20-27 วัน มีการปลูกแปลงใหม่ต่อหลังจากการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 สัปดาห์จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า ระดับ AChE จะกลับเข้าสู่ระดับปกติหลังจากการรักษาอาการพิษของ OPPs ประมาณ 3 สัปดาห์ (Hoffmann & Papendorf, 2006) ดังนั้น การเว้นระยะการเพาะปลูกที่สั้นเกินไปจึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้มี OPPs ยังตกค้างอยู่ในร่างกายของเกษตรกรในงานวิจัยนี้สูงกว่าในงานวิจัยของ Duangchinda และคณะ ส่วนเหตุผลที่งานวิจัยนี้พบกลุ่มที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจำนวนมากกว่าในงานวิจัยของ Tudpor และคณะ อาจเกิดจากเกษตรกรในงานวิจัยดังกล่าวมีความถี่ในการเพาะปลูกน้อยกว่าและมีการทำอาชีพอื่นร่วมด้วย ซึ่งอาจช่วยลดระยะเวลาของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วย

งานวิจัยนี้พบว่า เกษตรกรทั้งหมดเคยได้รับการประเมิน GAPs และมีระดับความรู้อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเกษตรกรสามารถจดจำเนื้อหาเดิมที่ได้เคยศึกษามาแล้วสอดคล้องกับงานวิจัยของอมรเทพ ถิ่นจันทร์ฉาย, ชยาพร วัฒนศิริ และพงศ์พันธุ์ เจริญหิรัญ (2554) ได้ประเมินความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรที่ผลิตส้มในจังหวัดเชียงใหม่ที่มีการนำ GAPs มาใช้ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยประเมินในเรื่อง GAPs มีระดับความรู้ในระดับดี

ด้านพฤติกรรมการป้องกันตนเองในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกผักพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกผักส่วนใหญ่มีคะแนนระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองอยู่ในระดับบ่อยครั้ง ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการใช้แบบประเมินตนเอง ซึ่งอาจทำให้เกิดความลำเอียงในการประเมินสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพร ปลื้มจันทร์ และณิชาภัทร ชันสาคร (2558) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับระดับ AChE ในน้ำเลือดของเกษตรกรในจังหวัดชลบุรี พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในเกณฑ์ดี แต่มีพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้องในบางประเด็น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติพันธุ์ ยงฮะ (2554) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับ AChE ในเกษตรกรพื้นที่จังหวัดจันทบุรีพบว่า คะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเหตุผลที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับระดับ AChE นั้น อาจเกิดจากการกระจายตัวของข้อมูลระดับพฤติกรรมการป้องกันตนเองไปในทางระดับบ่อยครั้งเป็นจำนวนมาก ทั้งที่ระดับ AChE อยู่ในระดับมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ดังแสดงในตารางที่ 5 จะพบว่าค่า P value เท่ากับ 0.406

6. สรุป ข้อเสนอแนะและข้อจำกัด

โดยสรุปการวิจัยนี้พบว่า ผลผลิตจากเกษตรกรสวนผักที่มีการใช้ OPPs และเคยได้รับการประเมินเรื่อง GAPs 1 ครั้ง ในระยะเวลามากกว่า 5 ปีขึ้นไป ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย แต่ผลการตรวจระดับ AChE ในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกผักกลับพบว่าไม่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันตนเอง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อแนะนำดังนี้ จากผลการวิจัยที่พบว่าระดับ AChE ในเลือดของเกษตรกรผู้ปลูกผักที่มีการใช้ OPPs และเคยได้รับการประเมินเรื่อง GAPs 1 ครั้ง ในระยะเวลามากกว่า 5 ปีขึ้นไป



ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัย จึงควรมีการจัดประเมิน GAPs อยู่เป็นระยะ เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจถึงความสำคัญของการปฏิบัติที่ถูกต้องในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งจะส่งผลให้เกษตรกรมีพฤติกรรมในใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกต้องมากที่สุด

นอกจากนั้น งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัด ดังนี้

1. การวิจัยนี้ทำการตรวจวัดระดับ AChE ในตัวอย่างน้ำเลือดของเกษตรกร โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ ไม่ได้ดำเนินการที่เป็นการตรวจวัด OPPs โดยตรง ซึ่งจะสามารถนำมาแปลผลได้ชัดเจนกว่า

2. การใช้แบบสอบถามเรื่องพฤติกรรมการป้องกันตนเองเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอสำหรับการประเมินพฤติกรรมของเกษตรกร ควรใช้แบบสอบถามร่วมกับการสังเกตพฤติกรรมการจัดเก็บและใช้สารเคมี เนื่องจากเกษตรกรสามารถตอบได้อย่างถูกต้องว่าจะมีการป้องกันตนเองจากสารเคมีได้อย่างไรเนื่องจากได้รับการอบรมมาก่อน ดังนั้น การใช้แบบสอบถามเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอจึงต้องมีการไปสังเกตสถานที่และพฤติกรรมการใช้และเก็บสารเคมีด้วย ไม่ว่าจะเป็นตั้งแต่การเก็บสารเคมี การผสมสาร การพ่นสารเคมี การล้างเก็บภาชนะหลังพ่นยา เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ขอขอบคุณนิสิตหลักสูตรวิชาโภชนาการ การกำหนดอาหาร และอาหารปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม นางสาวชนัญธิดา เทพนรินทร์ นางสาวศิริลักษณ์ หานะพันธ์ นายศุภกิตติ วารี และนางสาวธัญยานี คำบุญเกิด ที่ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล นายกิตติภพ หงษา ตำแหน่งนักวิชาการสาธารณสุข ระดับชำนาญการที่ช่วยเหลือในการเจาะเลือดเพื่อตรวจหาระดับ AChE และขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

- กิตติพันธุ์ ยงฮะ. (2554). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเกษตรกรพื้นที่อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. *งานนิพนธ์หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*. (น.1-2)
- ณัฐพร ปลื้มจันทร์ และณิชาภัทร ชันสาคร. (2558). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเทอเรสในเลือดของเกษตรกรใน ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์. *วารสารพิษวิทยาไทย*, 30(2), 128-141.
- รัศมี แสงศิริมงคลยิ่ง, มลิสสา เวชยานนท์, ปกัสรุา คุณเลิศ, และพรชนก ชโลปกรณ์. (2558). การศึกษาการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชสู่สิ่งแวดล้อมในวิทยาลัยพยาบาลพิจิตร. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร*, 10(2), 22-37.



- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. (2562). วัตถุอันตรายที่ได้รับการขึ้นทะเบียน. *กรมวิชาการเกษตร*, 1-25.
สืบค้นจาก http://www.doa.go.th/ard/?page_id=386
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2558). *คู่มือเกษตรกรเพื่อป้องกันโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช*. (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อมรเทพ ถิ่นจันทร์ฉาย, ชยาพร วัฒนศิริ, และพงศ์พันธุ์ เจริญศิริ. (2554). การประเมินความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรในการผลิตส้มที่มีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีตำบลแม่नावาง อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่. *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*, (2). 3-46.
- Duangchinda, A., Anurugsa, B., & Hungspreug, N. (2014). The use of organophosphate and carbamate pesticides on paddy fields and cholinesterase levels of farmers in Sam Chuk District, Suphan Buri, *Thammasat International Journal of Science and Technology*, Vol.19(1).
- Eddleston, M., Buckley, N. A., Eyer, P., & Dawson, A. H. (2008). Management of acute organophosphorus pesticide poisoning. *The Lancet*, 371(9612), 597-607. Retrieved from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61202-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61202-1)
- Hoffmann, U. & Papendorf, T. (2006). Organophosphate poisonings with parathion and dimethoate. *Intensive Care Medicine*, 32, 464-468.
- Husain, K., Ansari, R. A., & Ferder, L. (2010). Pharmacological agents in the prophylaxis/treatment of organophosphorous pesticide intoxication. *Indian J Exp Biol*, 48(7), 642-650.
- Tudpor, K, Pudto, K, Khomnoi, P, Wat-on, P. (2019). Aassociation of organophosphate contamination in blood of vagetable with their knowledge and behavior in Roi Et province. *Srinakharinwirot University (Journal of Science and Technology)*. 11(21), 5-6.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: an introductory analysis*. 3rd ed. New York: Harper International Edition.
- Zhang, X., Zhao, W., Jing, R., Wheeler, K., Smith, G. A., Stallones, L., & Xiang, H. (2011). Work-related pesticide poisoning among farmers in two villages of Southern China: a cross-sectional survey. *BMC Public Health*, 11, 429. doi: 10.1186/1471-2458-11-429.