

# ผลจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์

## Effects of pesticide use on farmer’s health and the environment in Rong Kham district, Kalasin province

นัฐวุฒิ ไผ่ผาด<sup>1\*</sup>, สมจิตต์ สุพรรณทาสัน<sup>2</sup> และ ธีรพัฒน์ สุทธิประภา<sup>3</sup>

Natawut Paipard<sup>1\*</sup>, Somjit Supannatas<sup>2</sup> and Teerapat Suttiprapa<sup>3</sup>

**บทคัดย่อ:** จากการที่คนไทยได้รับเอาแนวคิดการผลิตภาคเกษตรกรรมแบบตะวันตกมาใช้ ทำให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น แต่ยังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่ถูกต้อง จึงมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกร ทำให้เกิดการเจ็บป่วยและต่อสิ่งแวดล้อมทำให้มีสารเคมีตกค้าง ดังนั้น เพื่อให้มีข้อมูลในการตัดสินใจในการวางแผนการดำเนินงานเกี่ยวกับการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่เกษตรกรให้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้ถูกต้องเหมาะสม สามารถลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้ทราบผลจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อสุขภาพ พืชผัก และดินในแปลงนาของอำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามกึ่งโครงสร้าง การเก็บตัวอย่าง เลือดเกษตรกร พืชผัก และดินในแปลงนาส่งตรวจหาระดับและปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพทำการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษาพบว่า ดินในแปลงนา พบสารเคมีคลอโรไพริฟอส (Chloropyrifos) ในปริมาณ 5.21 มก./กก.ไกลโฟเสต (Glyphosate) ในปริมาณ 9.99 มก./กก. และพาราควอต (Paraquat) ในปริมาณ 72.15 มก./กก. พืชผักในแปลงนามีระดับสารเคมีตกค้างในพืชผักอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 28 และระดับเป็นพิษ ร้อยละ 4 ผลการเจาะเลือดเพื่อหาระดับสารเคมีตกค้างในเลือดเกษตรกรอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 58 ระดับมีความเสี่ยง ร้อยละ 28

**คำสำคัญ:** ผลกระทบ, โคลีนเอสเตอเรส, ดิน, โรคแพ้พิษสารเคมี

**ABSTRACT:** The people of Thailand have adopted western concepts of agricultural production. This leads to the increasing use of pesticides, but their use is often incorrect. This has affected the health of farmers, leading to illnesses and residues in the environment. The purpose of this study was to study the effects of the use of pesticides on farmer’s health and the environment in Rong Kham district, Kalasin province. The samples used were 50 farmers. The tools used in data collection were a semi-structured questionnaire, and samplings of farmer’s blood, soils and vegetables in the fields to detect the level and the amount of pesticide contamination. The quantitative data were analyzed using frequency, percentage and mean. The qualitative data were analyzed using content analysis. The results showed that, in the soil samples from the fields, there were Chloropyrifos at 5.21 mg/kg, Glyphosate at 9.99 mg/kg, and Paraquat at 72.15 mg/kg. In field crops, 28 percent of pesticide residues in vegetables were at unsafe level and 4 percent were at toxic level. The blood tests indicated that 58 percent were at unsafe level and 28 percent were at risk level.

**Keywords:** impact, cholinesterase, soil, chemical poisoning disease

<sup>1</sup> หลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ 13180

Environmental education program of Valayaalongkorn Rajabhat university Pthumthani 13180

<sup>2</sup> ศาสตราจารย์ ประจำหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ 13180

Professor.Environmental education program of Valayaalongkorn Rajabhat university Pthumthani 13180

<sup>3</sup> กลุ่มงานยุทธศาสตร์สาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ 46000

Department of Public Health Strategy Kalasin public health office Kalasin province 46000

\* Correspondent author: natawut2503@gmail.com

## บทนำ

ประเทศไทยได้รับแนวความคิดการผลิตภาคเกษตรกรรมแบบตะวันตก ซึ่งต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและสารเคมีชนิดต่างๆ มาใช้แทนแนวความคิดเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรส่วนใหญ่พึ่งพาอยู่กับธรรมชาติและมุ่งทำการเกษตรผสมผสานหลากหลายที่ตอบสนองกับความต้องการยังชีพ แต่สำหรับแนวความคิดการผลิตภาคเกษตรกรรมแบบตะวันตกเกษตรกรต้องใช้สารเคมีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลของกรมวิชาการเกษตร ประเทศไทยนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเมื่อปี 2554 จำนวน 164,338,014.83 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) จากรายงานของกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้ตรวจสุขภาพเกษตรกร 74 จังหวัดกว่า 5.3 แสนคน พบกว่า 1.7 แสนคนเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารเคมี และในแต่ละปีมีจำนวนเพิ่มขึ้นจังหวัดละ 250 คน ประจำปี 2555 มีคนเสี่ยงป่วยต่อสารเคมี จำนวน 209,192 คน และจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี ต้นทุนที่ต้องจ่ายในด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเพื่อแลกกับการกินผักปลอดสารเคมี ทำให้สูญเงินไปกว่า 14.5 พันล้านบาท (กรมควบคุมโรค, 2555) จากรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งความปลอดภัยของอาหารที่ผลิตในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกินค่ามาตรฐาน (MRLs) จากฐานข้อมูลของระบบเตือนภัยด้านอาหาร (Rapid Alert System for Food and Feed: RASFF) พบว่ามีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสินค้าทางการเกษตรที่ส่งไปยังสหภาพยุโรปและได้เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดโดยจำนวนการแจ้งเตือนสหประชาชาติ (FAO) ระบุว่าประเทศไทยนำเข้าสารเคมีเป็นอันดับ 1 เฉพาะปี 2553 นำเข้า 117 ล้านกิโลกรัม มูลค่ากว่า 1.8 หมื่นล้านบาท สารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรไทยนำมาใช้ ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง และสารสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งประเทศไทยใช้เป็นอันดับ 4 ของโลก สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ที่ใช้ในการเกษตรกรรมของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม

ออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มไพรีทรัม และสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ (อารยา, 2553; ชื่นฤทัย, 2555) ซึ่งจากรายงานของกรมวิชาการเกษตร ในช่วงต้นปี 2554 ได้มีตัวบ่งชี้ถึงวิกฤตเกี่ยวกับปัญหาด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในปี 2553 ได้เพิ่มสูงกว่าสถิติในปี 2552 เกือบ 3 เท่าตัว ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ และผลกระทบต่อเศรษฐกิจการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรของไทยที่ส่งออกไปยังสหภาพยุโรปที่มีมูลค่ากว่า 58 ล้านยูโร (2,785 ล้านบาท) ต่อปี อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของประเทศผู้นำเข้าอื่นๆ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในระบบเกษตรกรรมแผนใหม่อย่างไม่ระมัดระวัง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตผู้บริโภคตลอดจนเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม จากรายงานของกองระบาดวิทยาพบว่า จำนวนผู้ป่วยจากพิษยาฆ่าแมลง (Pesticide poisoning) ในประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2550 มีจำนวน 3,398, 3,175 และ 3,215 คน ตามลำดับ และพบสถิติอัตราป่วยโรคแพ้พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เข้ารับการรักษาพยาบาลในสถานบริการของรัฐ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 - 2551 ดังนี้ 5.17, 5.25, 5.24 และ 7.16 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ (กองระบาดวิทยา, 2551) และข้อมูลการตรวจโคลีนเอสเตอเรสในซีรัมของเกษตรกรทั่วประเทศ จำนวน 563,354 คน พบว่าไม่ปลอดภัยและมีความเสี่ยงสูงถึง 103,517 คน คิดเป็นร้อยละ 18.38 ของผู้ที่รับการตรวจทั้งหมด (กองอาชีวอนามัย, 2550) จากรายงานของกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ได้ทำการสุ่มเจาะเลือดเกษตรกรเพื่อหาสารเคมีตกค้างในเลือด โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive paper) ในปี พ.ศ. 2553 - 2554 จำนวน 25,840 และ 46,617 ราย พบว่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับเสี่ยง และไม่ปลอดภัยจำนวน 11,828 และ 20,822 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.77 และ 55.33 ตามลำดับ และอำเภอที่ตรวจพบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับเสี่ยง

และไม่ปลอดภัยสูงสุด 3 อันดับแรก คือ อำเภอร่องคำ ร้อยละ 91.60 อำเภอห้วยผึ้ง ร้อยละ 64.20 และอำเภอ กุฉินารายณ์ ร้อยละ 60.25 ตามลำดับ (สำนักงาน สาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์, 2554) ซึ่งตามแผน พัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 10 กำหนดไว้ไม่ให้ เกิน ร้อยละ 10 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550) และ อาภิรมณ์ (2553) พบว่า เวลาในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรต่อสัปดาห์ คือ 2 วันๆ ละ 2.45 ชั่วโมง ชนิด ของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้มากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป ร้อยละ 38.50 และจากการศึกษาของ อีรพัฒน์ (2550) พบว่าประเภทของสารเคมีที่ใช้ คือ สารเคมีในกลุ่ม ออร์กาโนฟอสเฟส และใช้พาราควอตในการฆ่าหญ้า ความถี่ในการใช้สารเคมี คือ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดย แต่ละครั้งจะใช้สารเคมีหลายชนิดรวมกันในการฉีดพ่น อำเภอร่องคำ ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ได้แก่ การปลูกข้าว ทำไร่ ทำสวน จำนวน 15,390 ราย ทำนาร้อยละ 69.99 ของประชากร มีมูลค่าการตลาด การซื้อ-ขายเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรของเกษตรกร ปี 2553-2554 ประมาณ 1,200,000 บาท และ 2,300,000 บาท ตามลำดับ (สำนักงานเกษตรอำเภอร่องคำ, 2554)

จากเหตุผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรมี แนวโน้มในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น แต่ มีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่ ระมัดระวังทำให้มีการเจ็บป่วยมากขึ้น ดังนั้น เพื่อให้ได้ รับทราบถึงผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีต่อสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม คือ พืชผักและดินในแปลงนามีสารเคมี ตกค้างชนิดใดบ้างอยู่ในระดับใดหรือในปริมาณเท่าใด เพื่อให้มีข้อมูลสำหรับใช้ในการตัดสินใจวางแผนการ ดำเนินงานเกี่ยวกับการสร้างความรู้ ความเข้าใจแก่ เกษตรกร ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง เหมาะสม สามารถลดผลกระทบต่อสุขภาพ และ สิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ จนทำให้เกษตรกรลด ละ และเลิกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืนต่อไป

## วิธีการศึกษา

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดย ใช้การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อบรรยายวิเคราะห์ เนื้อหา เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ และการเก็บตัวอย่าง เลือดเกษตรกร และพืชผัก ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้อง ปฏิบัติการโรงพยาบาลร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ และดิน ส่งตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลาง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เพื่อหาระดับและปริมาณของสารเคมี กำจัดศัตรูพืช โดยผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพบริบทและปัญหาที่เกิดจาก การทำนาและการใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของ เกษตรกรผู้ปลูกข้าว อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถามกึ่งโครงสร้างโดย มีเนื้อหาครอบคลุม ดังนี้ วิธีการปลูกข้าว วิธีการเพิ่ม ผลผลิต วิธีการเก็บเกี่ยวข้าวศัตรูข้าว การป้องกัน การ กำจัดศัตรูข้าว ประเภทและชนิดของสารเคมีกำจัด ศัตรูพืช วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ความถี่ของการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งรายรับ - รายจ่ายในการ ปลูกข้าว โดยการออกสัมภาษณ์ เกษตรกรกลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 50 คน และนัดวันเจาะเลือด พร้อม เก็บพืชผัก ส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลร่องคำ และดินในแปลงนาส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการกลาง จังหวัดขอนแก่น

ระยะที่ 2 เก็บตัวอย่างส่งตรวจ

2.1 โดยเก็บตัวอย่างเลือดเกษตรกร เพื่อตรวจ วัดระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร

2.2 โดยเก็บตัวอย่างดินในแปลงนา เพื่อตรวจ วัดปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้าง

2.3 โดยเก็บตัวอย่างพืชผักในแปลงนา เพื่อ ตรวจวัดระดับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้าง

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่ม ประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ประชากร ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในอำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 13,132 คน

## 2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

2.1 เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ในอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดกาฬสินธุ์ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนที่เป็นการประยุกต์ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบอื่นๆ ในแต่ละขั้นตอน ได้แก่ วิธีการสุ่มแบบ Multi-stage Cluster Random Sampling (วรรณิ์, 2551) และการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างตำบล โดยวิธีการจับสลาก ได้แก่ ตำบลเหล่าอ้อย อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดกาฬสินธุ์

ขั้นตอนที่ 2 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เพื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างหมู่บ้าน จำนวน 1 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านกระยอม หมู่ที่ 8 ตำบลเหล่าอ้อยอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดกาฬสินธุ์

ขั้นตอนที่ 3 เลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวทั้งหมด ในหมู่บ้านจากขั้นตอนที่ 2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยการใช้สูตรสัดส่วนประชากร (เพ็ญแข, 2540) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน สุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มอย่างง่าย และเก็บตัวอย่างส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ ดังนี้

3.1 ตัวอย่างเลือดเกษตรกร เก็บจากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 50 คน ส่งตรวจวิเคราะห์ตรวจหาปริมาณเอ็นไซม์โคไลน์เอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ (กองอาชีวอนามัยและควบคุมโรคจากสิ่งแวดล้อม, 2551)

3.2 ตัวอย่างดิน เพื่อสุ่มเลือกแปลงนาจากกลุ่มตัวอย่าง 50 แปลง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเลือกมา ร้อยละ 10 ได้ จำนวน 5 แปลง เก็บตัวอย่างดินจากแปลงนาข้าวของกลุ่มตัวอย่างสุ่มเก็บตัวอย่างแบบกระจายจุดที่จะเก็บให้ทั่วแปลงเก็บตัวอย่างดินแปลงละ 10-15 จุด (กรมวิชาการเกษตร, 2549) โดยให้ระยะระหว่างจุดเก็บตัวอย่างเท่าๆ กัน เครื่องมือเก็บตัวอย่างและภาชนะบรรจุ ใช้เสียมที่สะอาดเก็บตัวอย่างตามจุดเก็บตัวอย่างโดยถางหญ้าหรือเศษพืชออกก่อนแล้วใช้เสียมขุดเจาะดินลงไปเป็น

หลุมรูปตัววีให้ลึกประมาณ 6-7 นิ้ว จากพื้นดินทั้งดินส่วนที่ขุดครั้งแรกไปแล้วใช้เสียมแซะดินข้างหลุมข้างใดข้างหนึ่งหนาประมาณ 1-2 นิ้ว รวมดินทั้งหมดจากทุกจุดเข้าเป็นตัวอย่างเดียวกันตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม แล้วเก็บในภาชนะบรรจุ บันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่าง และให้นำส่งตัวอย่างไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการโดยเร็วที่สุด ส่งตรวจวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารเคมีตกค้างโดยใช้วิธี High Performance Liquid Chromatography: HPLC (ห้องปฏิบัติการกลางประเทศไทย, 2555)

3.3 ตัวอย่างพืชผักในแปลงนาของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 แปลง โดยสุ่มเลือกพืชผักในแปลงนาของกลุ่มตัวอย่างที่เก็บมารับประทาน เช่น ผักแว่น ผักบุ้ง ผักพวย ผักส้ม ผักขมบัว บวบ เป็นต้น แปลงละ 10-15 จุด กระจายให้ทั่วแปลงให้ได้ปริมาณของพืชผักไม่น้อยกว่า 200 กรัม (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2546) บรรจุลงในถุงพลาสติกรัดปากถุงให้แน่น บันทึกรายละเอียด นำส่งตัวอย่างไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการโดยใช้ชุดตรวจคัดกรองสารกำจัดแมลง GPO-M Kit

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างโดยมีเนื้อหาครอบคลุมดังนี้วิธีการปลูกข้าววิธีการเพิ่มผลผลิตวิธีการเก็บเกี่ยวข้าวศัตรูข้าว การป้องกัน การกำจัดศัตรูข้าว ประเภทและชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชวิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชความถี่ของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งรายรับ - รายจ่ายในการปลูกข้าว
2. ชุดเก็บตัวอย่างส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้

2.1 ชุดเก็บตัวอย่างเลือดเกษตรกร ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70% lancet Capiraly tube ดินน้ำมัน กระดาษใส่ dropper กระดาษทดสอบพิเศษ ส่งตรวจวิเคราะห์ โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ Active paper

2.2 ชุดเก็บตัวอย่างดินในแปลงนาเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ จอบ หรือเสียม หรือพลั่ว ถังพลาสติก มีด ผ้าพลาสติก ถุงพลาสติก ปากกาเคมี ส่งตรวจวิเคราะห์โดยใช้วิธี HPLC

2.3 ชุดเก็บตัวอย่าง พืชผักในแปลงนา ได้แก่ มีดเสียม ถุงพลาสติก ยางรัด ปากกาเคมี ส่งตรวจวิเคราะห์โดยใช้ชุด GPO-M Kit

### ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะพื้นฐานและสภาพบริบทการทำงานของประชาชนกลุ่มตัวอย่างปรากฏผลการศึกษาวิจัย ดังนี้

ผลการศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 28 คน คิดเป็น ร้อยละ 56 มีอายุระหว่าง 40-50 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็น ร้อยละ 56 มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา จำนวน 29 คน คิดเป็น ร้อยละ 58 มีรายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาท จำนวน 19 คน คิดเป็น ร้อยละ 38 ตามลำดับ Table 1

Table 1 Shows the characteristics of the samples.

Personal characteristics	Number of people	Percentage
<b>sex</b>		
Male	28	56.00
Female	22	44.00
<b>age</b>		
Less than 40 years	10	20.00
Between 40-50 years	28	56.00
More than 50 years	12	24.00
<b>Education</b>		
Primary level	29	58.00
Secondary level	11	22.00
Diploma level and above	10	20.00
<b>Monthly income</b>		
Less than 5,000 baht	18	36.00
5,000-10,000 baht	19	38.00
More than 10,000 baht	13	26.00

ผลการศึกษาสภาพการทำงานกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ชนิดของศัตรูข้าว วัชพืช คือ หญ้า จำนวน 50 คน คิดเป็น ร้อยละ 100 ศัตรูศัตรูข้าว คือ หอยเชอร์รี่ จำนวน 47 คน คิดเป็น ร้อยละ 94.00 เพลี้ย จำนวน 35 คน คิดเป็น ร้อยละ 70 ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่า

2 ชนิดขึ้นไป จำนวน 31 คน คิดเป็น ร้อยละ 62 ความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เดือนละ 1 ครั้งขึ้นไป จำนวน 34 คน คิดเป็น ร้อยละ 68 มีอาการแพ้พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่างใช้ จำนวน 9 คน คิดเป็น ร้อยละ 18 ตามลำดับ (Table 2)

**Table 2** Shows the conditions in the context of framing

Conditions of farming	Number of people	Percentage
Grasswas weeds of rice.	50	100.00
Golden apple snails was animal of rice.	47	94.00
Aphidswasinsect of rice.	35	70.00
Use of pesticides for more than one type or more.	31	62.00
Use of pesticides for one time per month or more.	34	68.00
Occurrence of pesticides poisoning symptoms during use.	9	18.00

ผลการศึกษาสภาพบริบทการทำนาของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41.43 กิโลกรัม ค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมีเฉลี่ย/ไร่ พบว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ยคนละ จำนวน 625 บาท ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสารเคมีเฉลี่ย/ไร่ จำนวน 3.25 ลิตร ค่าใช้จ่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เฉลี่ย/ไร่ จำนวน 1,050 บาท ผลผลิตที่ได้รับเฉลี่ย/ไร่จำนวน 698.79 กิโลกรัม ตามลำดับ (Table 3) ในเฉลี่ยครั้งละ จำนวน 1.28 ชั่วโมง ใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ย/ไร่

**Table 3** Shows the average chemical used andproduct

Activity	Number	Units.
Person use of pesticides peryear	3.25	Liter
Cost of pesticides/rai.	425	Baht
Average time to spray pesticides at a time.	1.28	Hour
Chemical fertilizer/rai.	41.43	Kilogram
Average cost of chemical fertilizer/rai.	625	Baht
On average chemical cost/rai.	1,050	Baht
The average yield/rai.	698.79	Kilogram

ผลการเจาะเลือดเพื่อหาระดับสารเคมีตกค้างของ กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่มีระดับสารเคมีตกค้าง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14 และระดับปกติไม่มี ในเลือด อยู่ในระดับ ไม่ปลอดภัย จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 58 รองลงมา คือ ระดับ มีความเสี่ยง ตามลำดับ (Table 4)

**Table 4** Shows the results of the blood to find levels of pesticide residuesof the samples

Chemical residue levels in the blood	Number of people	Percentage
normal level	0	0.00
Safe level	7	14.00
Risk level	14	28.00
Unsafe level	29	58.00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.00</b>

ผลการเก็บตัวอย่างพืชผักในแปลงนา เพื่อตรวจหา ระดับการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า พืชผักในแปลงนากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับสารเคมีตกค้างในพืชผักอยู่ในระดับน้อยกว่า 50% (ระดับปลอดภัย)จำนวน 34 คน คิดเป็น

ร้อยละ 68 รองลงมา คือ ระดับ 50-70% (ระดับไม่ปลอดภัย) จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28 และระดับมากกว่า 70% (ระดับเป็นพิษ) จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ (Table 5)

**Table 5** Shows the results of vegetation samples to determine level contamination pesticides of the samples

Level of contamination of the chemical pesticides	Number of samples	Percentage
Level of less than 50% (safe level)	34	68.00
Level of 50-70% (unsafe level)	14	28.00
More than 70% (toxic level)	2	4.00
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.00</b>

ผลการเก็บตัวอย่างดินในแปลงนา เพื่อตรวจหาปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต พบสาร Chloropyrifos ในปริมาณ 5.21 มก./กก. กลุ่ม

ไกลโฟเซตพบสาร Glyphosate ในปริมาณ 9.99 มก./กก. กลุ่มพาราควอต พบสารเคมี Paraquat ในปริมาณ 72.15 มก./กก. กลุ่มคาร์บาเมท ไม่พบสารตกค้างตามลำดับ (Table 6)

**Table 6** Shows the results of soil samples collected in the field to detect the contamination of chemical pesticides of the samples

Chemical pesticide contamination.	Amount detected.	Units.
Organophosphate Group		
- Chloropyrifos	5.21	mg/kg (as dry basis)
Glyphosate Group		
- Glyphosate	9.99	mg/kg (as dry basis)
Paraquat Group		
- Paraquat	72.15	mg/kg (as dry basis)
Carbamate Group		
- Carbamate	0.00	mg/kg (as dry basis)

## วิจารณ์

จากการเก็บตัวอย่างดินในแปลงนาของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้าง พบสารเคมี คลอโรไพริฟอสในปริมาณ 5.21 มก./กก. เนื่องจากเกษตรกรต้องใช้กำจัดแมลงศัตรูข้าวระยะต้นอ่อน อายุ 15-30 วัน เช่น หนอนกอ เพลี้ยจักจั่น

และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ที่มากินน้ำเลี้ยงในต้นข้าว และปล่อยเชื้อไวรัสเข้าไปสู่ต้นข้าว ทำให้เกิดโรคของข้าว เช่น โรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown Spot Disease) โรคหนุด (Gall Dwarf Disease) โรคใบหงิกหรือโรคจู๋ และโรคใบสีส้ม (Yellow Orange Leaf Disease) ในส่วนที่พบสารเคมีไกลโฟเซตในปริมาณ 9.99 มก./กก. และพบสารเคมี พาราควอตในปริมาณ 72.15 มก./กก.

เนื่องจากเกษตรกรต้องกำจัดวัชพืชของข้าว โดยเฉพาะหญ้าซึ่งเป็นวัชพืชอันดับหนึ่งของข้าวทุกแปลง เกษตรกรจึงใช้สารเคมีไกลโฟเสตซึ่งเป็นสารเคมีประเภทซึมเข้าไปในเมล็ด ราก และกอหญ้าได้ เพื่อควบคุมไม่ให้หญ้าเกิดแซมต้นข้าว ในส่วนของสารเคมีพาราควอต เกษตรกรใช้กำจัดหญ้าที่เกิดขึ้นแล้วบริเวณคันนาและบริเวณใกล้แปลงนา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ ชีร์พัณณ์ (2550) ที่พบว่าปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน ประเภทของสารเคมี คือ สารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟส และใช้พาราควอตในการฆ่าหญ้าและสอดคล้องกับ รายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ระบุว่าประเทศไทยนำเข้าสารเคมีเป็นอันดับ 1 เฉพาะปี 2553 นำเข้า 117 ล้านกิโลกรัม มูลค่ากว่า 1.8 หมื่นล้านบาท สารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรไทยนำมาใช้ ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง และสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งประเทศไทยใช้เป็นอันดับ 4 ของโลก (ชินฤทัย, 2555) และสอดคล้องกับการศึกษาของ อารยา (2553) ที่พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ มีอยู่ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มไพรีทรัม และสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ และสอดคล้องกับรายงานของกรมวิชาการเกษตรพบว่า ในสารฆ่าแมลง 100 กิโลกรัม ที่ฉีดพ่นออกไปจะมีเพียง 1 กิโลกรัมเท่านั้น ที่ฉีดโดนแมลงและทำให้แมลงตายแต่ส่วนที่เหลืออีก 99 กิโลกรัม จะตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมทั้งหมดโดยปลิวไปในอากาศมากถึง 30 กิโลกรัม ระบายไป 10 กิโลกรัม พลาดพืชเป้าหมายไปอีก 15 กิโลกรัม ไมโดนแมลงและตกค้างบนพืชอีก 41 กิโลกรัม นอกนั้นจะโดนแมลงในจุดที่ไม่สำคัญอีก 3 กิโลกรัม ซึ่งสารเคมีเกษตรเหล่านี้จะตกค้างสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อาหาร (กรมวิชาการเกษตร, 2547) และสอดคล้องกับรายงานของสถาบันวิจัยประชากรและสังคมที่พบว่า เกษตรกรมีการใช้ยาฆ่าหญ้า ยากำจัดหนู ปูนา หอยเชอรี่ ยาป้องกันและกำจัดโรคพืช จนทำให้ท้องไร่ท้องนาของไทยกลายเป็นไร่ร้างเกษตรเคมี (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม, 2555) และสอดคล้องกับผลการเก็บ

ตัวอย่างพืชผักในแปลงนาของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจหาระดับการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่าพืชผักในแปลงนาของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับสารเคมีตกค้างในพืชผัก อยู่ในระดับ 50-70% (ระดับไม่ปลอดภัย) จำนวน 14 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 28 และระดับมากกว่า 70% (ระดับเป็นพิษ) จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็น ร้อยละ 4 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงทำให้มีสารเคมีตกค้างในพืชผักในแปลงนา ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกรมวิชาการเกษตรที่รายงานว่า สารเคมีด้านเกษตรจะตกค้างสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อาหารได้เป็นเวลานานหลายปีส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปถึงสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภค และเป็นปัญหาทางด้านการค้าและการส่งออกเพราะมีสารเคมีตกค้างในอาหาร (กรมวิชาการเกษตร, 2547) สอดคล้องกับการรายงานของ วินัย (2555) ที่พบว่า การตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตายไปจำนวนมากขาดความสมดุลตามธรรมชาติ จึงส่งผลให้การตรวจหาระดับสารเคมีตกค้างในเลือดของเกษตรกรอยู่ในระดับ ไม่ปลอดภัย จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 58 รองลงมาคือ ระดับ มีความเสี่ยง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 28 และระดับปลอดภัย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของชีร์พัณณ์ (2550) ที่พบว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทุกหลังคาเรือน ทำให้มีการตกค้างในเกษตรกร คือ ไม่ปลอดภัย ร้อยละ 42.5 มีความเสี่ยง ร้อยละ 43.8 และปลอดภัย ร้อยละ 13.8 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของเด็ดเดี่ยว (2553) ที่พบว่าระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสของเกษตรกรกลุ่มทดลองอยู่ในระดับเสี่ยง ร้อยละ 34.45 ระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 29.83 และสอดคล้องกับรายงานของกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์ (อาภิรมณ์, 2553) ที่ได้ทำการสุ่มเจาะเลือดเกษตรกร เพื่อหาสารเคมีตกค้างในเลือดของจังหวัดกาฬสินธุ์ ในปี พ.ศ. 2553 - 2554 จำนวน 25,840 และ 46,617 ราย ผลการตรวจพบว่า ระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับ



ไม่ปลอดภัย จำนวน 11,828 และ 20,822 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.77 และ 55.33 ตามลำดับ

### สรุป

เนื่องจากเกษตรกรผู้ทำนาส่วนใหญ่กู้ยืมเงินมาใช้เป็นทุนในการทำนา จึงมีความต้องการที่จะเพิ่มผลผลิตให้ได้มากที่สุด เพื่อที่จะนำไปจำหน่ายและนำเงินไปใช้หนี้สินที่กู้มา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมีในการเพิ่มผลผลิตและกำจัดศัตรูข้าว เช่น แมลงต่างๆ ซึ่งเป็นศัตรูและโรคของข้าว ใช้กำจัดวัชพืชโดยเฉพาะหญ้าอย่างไม่ต้องผลจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ทำให้มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสิ่งแวดล้อม ในห่วงโซ่อาหาร และยังคงต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังที่พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในดิน คือ พบสารเคมีคลอโรไพริฟอส ไกลโฟเสต และพาราควอต พบสารเคมีตกค้างในพืชผักในระดับไม่ปลอดภัย และระดับเป็นพิษ รวมทั้งมีเกษตรกรแพ้พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่างใช้ และพบสารเคมีตกค้างในเลือดของเกษตรกรอยู่ในระดับไม่ปลอดภัย และระดับมีความเสี่ยง ตามลำดับดังนั้น ทุกภาคที่เกี่ยวข้องต้องมีการรณรงค์ให้ความรู้แก่เกษตรกรเพื่อให้เกิดความตระหนักและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง รวมการหาวิธีการพืชสมุนไพรกำจัดศัตรูพืชแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช วิธีการทำนาแบบเขตกรรม หรือวิธีการทำเกษตรอินทรีย์ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกร ลด ละ และเลิกการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืนต่อไป

### คำขอขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ เกษตรกรผู้ทำนา บ้านกระยอม หมู่ที่ 8 ตำบลเหล่าอ้อย อำเภอร่องคำ ที่เข้าร่วมโครงการ และอนุญาตให้เจาะเลือดตรวจหาระดับคลอโรไพริฟอส และอนุเคราะห์พื้นที่ทำนาในการทดลอง เก็บตัวอย่างดิน และพืชผักในแปลงนาส่งตรวจ

ขอบคุณผู้ใหญ่บ้าน และผู้นำชุมชน และ อสม. ที่อำนวยความสะดวกและอนุเคราะห์สถานที่ในการจัดการประชุม ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการโรงพยาบาลร่องคำ ที่ให้ความอนุเคราะห์เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การแพทย์ไปร่วมตรวจทางห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณเกษตรอำเภอร่องคำ ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล ให้ความรู้แก่เกษตรกร ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจากสำนักงานสาธารณสุขอำเภอร่องคำ และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเหล่าอ้อย ที่ร่วมเป็นผู้ช่วยนักวิจัย ขอขอบคุณ ศ.ดร.สมจิตต์ สุพรรณพิสัย และดร.ธีรพัฒน์ สุทธิประภา ที่คอยให้คำปรึกษาในช่วงการศึกษาทดลองเป็นอย่างดี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. การศึกษาและพัฒนาวิธีวิเคราะห์วัตถุมีพิษในผลิตภัณฑ์และสารพิษตกค้าง ในผลการดำเนินงานประจำปี 2546. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2549. คู่มือการขอรับบริการตรวจวิเคราะห์ดิน น้ำ พืช ปุ๋ย และวัตถุเคมีการเกษตร. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยทางการผลิตทางการเกษตร. วิกิพจนานุกรมออนไลน์, กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมโรค. 2555. รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปี 2555. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปี 2552. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2546. คู่มือการใช้ชุดทดสอบอาหาร 21 ชนิด. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- กองระบาดวิทยา. 2551. รายงานสำนักระบาดวิทยา. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- กองอาชีวอนามัย. 2550. รายงานสถิติของกองอาชีวอนามัย. สำนักระบาดวิทยากรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- กองอาชีวอนามัยและควบคุมโรคจากสิ่งแวดล้อม. 2551. คู่มือการตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยใช้กระดาษทดสอบพิเศษ. สำนักระบาดวิทยา. กรมควบคุมโรค. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- ชินัญญา กาญจนจิตรา. 2555. สุขภาพคนไทยและความมั่นคงทางอาหาร. อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- เด็เด็ย วรณชาติ. 2553. ผลของโปรแกรมแรงจูงใจเพื่อป้องกันโรคร่วมกับแรงสนับสนุนทางสังคมต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภอสตึกจังหวัดบุรีรัมย์. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการระบบสุขภาพ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ทศพล พรพรม. 2554. สารป้องกันกำจัดวัชพืช หลักการและกลไกการทำลายพืช. แอคทีฟพีร็นท์, กรุงเทพฯ.
- ธีรพัฒน์ สุทธิประภา. 2550. กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมี. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพ็ญแข แสงแก้ว. 2540. การวิจัยทางสังคมศาสตร์. ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วรรณิ์ แกมเกตุ. 2551. วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. 2555. สิ่งแวดล้อมศึกษาในยุคโลกออนไลน์. พิษณุโลกคอดคอม, พิษณุโลก.
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม. 2555. วิกฤตเกษตรเคมี. มหาวิทยาลัยมหิดล. อัมรินทร์พรินตึงแอนด์พับลิชซิง, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. 2548. รายงานประจำปี 2548. กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2550. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) สำนักนายกรัฐมนตรี, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรอำเภอร่องคำ. 2554. รายงานผลการดำเนินงาน. อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์.
- สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดกาฬสินธุ์. 2554. รายงานการตรวจหาระดับเอนไซม์โคเลสเตอเรสในซีรัม. จังหวัดกาฬสินธุ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2555 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ห้องปฏิบัติการกลาง ประเทศไทย. 2555. คู่มือการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารเคมีโดยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC), กรุงเทพฯ.
- อาภิรมณ์ ชินโณ. 2553. พฤติกรรมในการใช้และป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธุ์.
- อารยา ประดับวงศ์. 2553. มลพิษของสารเคมีอันตรายในประเทศไทย. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม. 12(14).