กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

การประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร ในพื้นที่เกษตรกรรม

Evaluate the Effects of Pesticide Residues on Agricultural Areas

นางมลิสา เวชยานนท์

Mrs. Malisa Wetchayanon

ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปผู้บริหาร

1. รายละเอียดโครงการวิจัย

1.1 โครงการประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรม

Evaluate the Effects of Pesticide Residues on Agricultural Areas

1.2 หัวหน้าโครงการวิจัย นางมลิสา เวชยานนท์ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

2. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เป็นโครงการที่อยู่ภายใต้แผนปฏิบัติการด้านงานวิจัยและนวัตกรรม กรมวิชาการเกษตร ในมาตรการ การวิจัยและพัฒนาระบบนวัตกรรมเพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตพืชและผลิตภัณฑ์สู่เกษตรปลอดภัย กลยุทธ์ วิจัยและพัฒนาวิธีการตรวจสอบเพื่อการรับรองมาตรฐาน คุณภาพความปลอดภัยอาหารด้านพืช และปัจจัยการผลิต สร้างความเชื่อมั่นและภาพลักษณ์ที่ดีต่อสินค้าเกษตร เป็นการสร้างอำนาจการต่อรองและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน กรอบวิจัยและพัฒนาการประเมินผลกระทบการใช้ปัจจัยการผลิตต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการตรวจติดตาม และเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในผลิตผลเกษตร และสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม และประเมินผลกระทบจากการตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ขอบเขตและแนวทางในการดำเนินการ เป็นการวิจัยและพัฒนาการประเมินผลกระทบการใช้ปัจจัยการผลิตต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายในการเฝ้าระวัง ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตพืช หรือจากกิจกรรมการผลิตพืชในพื้นที่เกษตรกรรม ตรวจวิเคราะห์ชนิดสารพิษตกค้างจากการใช้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้แก่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในดิน น้ำ และตะกอนในพื้นที่เกษตรกรรม และบริเวณลุ่มน้ำสำคัญของประเทศไทย ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและสภาพแวดล้อมจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง ประเมินความเสี่ยงในการบริโภคและการใช้ในสิ่งแวดล้อม เพื่อความปลอดภัยต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มุ่งสู่แนวทางการจัดการปัจจัยการผลิตพืชให้ปลอดภัยต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม และได้ตัวชี้วัดที่เป็นแนวทางการจัดการปัจจัยการผลิตพืชให้ปลอดภัยต่อเกษตรกร

3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

3.1 ตรวจติดตามการปนเปื้อนของสารตกค้างในสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อมนุษย์

3.2 ประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรม

4. ผลการวิจัย

สุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน และพืชผักในเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สระบุรี และลพบุรี รวมทั้งบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และท่าจีน เพื่อตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้าง ประเมินผลผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบปริมาณสารพิษตกค้างอยู่ในระดับต่ำ รวมทั้งไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนด เมื่อนำไปประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม พบว่ามีความเสี่ยงต่ำ และอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

5. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ควรกำหนดเป็นแนวทางการบริหารจัดการเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และให้มีการดำเนินการตรวจติดตามการใช้สารเชิงพื้นที่ โดยสุ่มตรวจในพื้นที่เสี่ยงอย่างต่อเนื่อง และกำหนดมาตรการต่าง ๆ สำหรับลดผลกระทบจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรมต่อเนื่องเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดการตกค้างและส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โครงการประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรม จึงได้ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารในพื้นที่เสี่ยงในเขตภาคกลาง (จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สระบุรี และลพบุรี) รวมทั้งลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และแม่น้ำท่าจีน ในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝนปี พ.ศ. 2563 – 2564 ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยใช้สัดส่วนความเสี่ยง (Hazard quotient; HQ) และค่าความเสี่ยง (Risk quotient; RQ) ตามลำดับ ผลการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดิน 130 ตัวอย่างในเขตภาคกลาง พบอะทราซีนและอะลาคลอร์ ปริมาณ <0.01 - 0.45 (ร้อยละ 27) และ <0.01 - 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ร้อยละ 2) ตามลำดับ ตัวอย่างน้ำสุ่มเก็บจากแม่น้ำเจ้าพระยา พบอะทราซีน ปริมาณ 0.07 - 0.60 ไมโครกรัมต่อลิตร ส่วนในแม่น้ำท่าจีน พบอะทราซีนและอะมีทรีน ปริมาณ 0.09 - 0.33 และ 0.16 - 0.43 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ตัวอย่างดิน 120 ตัวอย่าง น้ำ 40 ตัวอย่างจากพื้นที่อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี อำเภอพุทธบาท และอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี พบอะทราซีนตกค้างในดิน ปริมาณ 0.03 - 0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ร้อยละ 37) และในตัวอย่างน้ำ พบปริมาณ 0.02 - 91.73 ไมโครกรัมต่อลิตร (ร้อยละ 33) นอกจากนี้ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบว่าเกษตรกรมีทัศนคติที่ดีในการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงอย่างปลอดภัยและถูกวิธี รวมทั้งมีความรู้สำหรับการปฏิบัติตนในการใช้สารจากการฝึกอบรมโดยกระทรวงเกษตรกรและสหกรณ์และกระทรวงสาธารณสุข ผลการคัดกรองความเสี่ยงโดยใช้กระดาษทดสอบ AChE พบอาสาสมัคร 35 รายอยู่ในเกณฑ์ไม่ปลอดภัยและมีความเสี่ยง ผลการตรวจวัดระดับการทำงานของ AChE และ SChE ในตัวอย่างเลือดของเกษตรกรในปี พ.ศ. 2563 (20 ราย) และ ปี พ.ศ. 2564 (15 ราย) มีความสอดคล้องกับผลการตรวจจากการใช้กระดาษทดสอบ Cholinesterase ผลการตรวจปัสสาวะของเกษตรกร พบสารเมตาบอไลท์กลุ่ม DAPs ชนิด DEP, DETP, DMP และ DBP จำนวน 12 ราย (พ.ศ. 2563: 6 ราย, พ.ศ. 2564 6 ราย) ปริมาณ <0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตาม ปริมาณสารพิษที่ตรวจพบในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดนี้ ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ความเสี่ยงต่อสุขภาพอยู่ในระดับต่ำและยอมรับได้ (HQ <1) ส่วนในสิ่งแวดล้อมนั้น ปริมาณสารพิษที่ตรวจพบมีความเสี่ยงเล็กน้อย อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องระวังการใช้ (RQ = 1 - 10) ทั้งนี้ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังให้เกิดความปลอดภัย ควรมีการตรวจติดตามวิเคราะห์สารในพื้นที่เสี่ยงนี้ รวมทั้งพื้นที่อื่น ๆ อย่างต่อเนื่องต่อไป

Abstract

Long-term continuous use of pesticides may be had cause impacted on health and the environment. This project, Evaluate the Effects of Pesticide Residues on Agricultural Areas was conducted in the area where pesticides are highly used, in Central region of Thailand (Kanchanaburi, Nakhon Pathom, Lop Buri, Saraburi, and Suphan Buri province), and in the Chao Phraya and the Tha Chin River. The samples were collected in both dry and wet seasons from 2020 to 2021. Health risks of non-carcinogenic and the environment risk effects were calculated using hazard quotient (HQ) and risk quotient (RQ), respectively. In Central region of Thailand, a total of 130 samples revealed that the concentration of atrazine and alachlor at <0.01 - 0.45 mg/kg (27%) and <0.01 - 0.02 mg/kg (2%), respectively.

กรมวิชาการเกษตร

Pesticide residues were found in the water samples of the Chao Phraya River as herbicide atrazine at 0.07 - 0.60 µg/L. In the Tha Chin River, pesticide residues were found in water samples as herbicide atrazine and ametryn, the concentrations were detected at 0.09 - 0.33 µg/L and 0.1 - 0.43 µg/L, respectively. The contamination content of atrazine and ametryn were detected, the residues did not exceed the established standard value. In 120 samples of soil and 40 samples of water were collected from the maize field in Amphor Nong Muang, Lopburi province, and Amphor Phutthabat and Kaeng Khoi, Saraburi province, the results found that the atrazine residues were detected in soil and water samples in the range 0.03 - 0.92 mg/kg (37%) and 0.02 - 91.73 µg/L (33%), respectively. In Nakhon Pathom province, the data from the questionnaires shown that most of farmer have good attitude on pesticides use and have knowledge about the way to use safety that they were trained by govern segment from Ministry of Agricultural and Cooperatives and Ministry of Public Health. The results from Cholinesterase reactive paper indicated that all 35 famers have in harmful. AChE and SChE in farmer blood in 2020 (20 farmers) and 2021 (15 famers) were accorded to results from Cholinesterase reactive paper and while as metabolites (DAPs) was found in the form of DEP, DETP, DMP and DMTP and in 12 farmers (6 in 20 cases in 2020 and 6 in 15 cases in 2021). However, the contamination content of all pesticides was detected did not exceed the established standard value. Risk assessment shown that low potential risk to human health (HQ <1). In the environment risk assessment shown of concern when the supply volumes increase (RQ = 1 - 10). Even though in present study, the pesticides were detected in sample below threshold value and low potential health risk. However, the pesticides in the risk area should also be monitored intermittently that require further study.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์แก่การศึกษาวิจัยทั้งด้านงบประมาณ ข้อมูล ความรู้ต่างๆ ตลอดจนสถานที่เพื่อการศึกษาวิจัย ทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี อันได้แก่ สำนักงานเกษตรอำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอพุทธบาท และอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เกษตรอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ประสานงาน และคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ เกษตรกรอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมที่ได้ให้เกียรติเข้าร่วมเป็นกลุ่มอาสาสมัคร รวมทั้งเกษตรกรในจังหวัดปราจีนบุรี ระยอง จันทบุรี กาญจนบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี สระบุรี และลพบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ศึกษาวิจัย และข้อมูลประกอบการวิจัย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตรที่ให้ความอนุเคราะห์ชุดตรวจสอบปริมาณธาตุอาหารในดิน และวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ในการสนับสนุนงบประมาณการวิจัย และสุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ ผู้มีส่วนร่วมในทุกการทดลอง ซึ่งให้ความร่วมมือและการสนับสนุน เป็นผลให้การดำเนินงานโครงการนี้มีความครบถ้วนและสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	3
Abstract	4
กิตติกรรมประกาศ	5
สารบัญ	6
สารบัญภาพ	7
สารบัญตาราง	8
บทที่ 1 บทนำ	9
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	12
บทที่ 3 ผลการศึกษา	16
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1 สัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลง	29
ภาพที่ 2 การประสานงานขอความร่วมมือจากผู้นำชุมชน ประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์โครงการ และสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลเกษตรกร	29
ภาพที่ 3 การสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงปลูกพืช	30
ภาพที่ 4 การสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ และตะกอนบริเวณแม่น้ำ	30
ภาพที่ 5 การสกัดสารพิษตกค้างในตัวอย่างดิน	31
ภาพที่ 6 การสกัดสารพิษตกค้างในตัวอย่างน้ำ	31
ภาพที่ 7 หนังสืออนุมัติการเปลี่ยนแปลงงบประมาณ	32
ภาพที่ 8 การเตรียมจัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ	32

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 ผลการตรวจวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ) ของสารพิษตกค้าง	16
ตารางที่ 2 ผลการตรวจวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ) ของสารพิษตกค้างในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน	17
ตารางที่ 3 ผลการตรวจวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงของอะทราซีนตกค้างในดินและน้ำต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ)	18
ตารางที่ 4 ผลการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสและสารเมตาบอไลท์กลุ่ม Dialkyl phosphates (DAPs)	22
ตารางที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ)	23

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

กรมวิชาการเกษตร

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปี 2564 รวม 1,178,027 บาท และโปรดระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับ Program ของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม 12 โครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพและบริการเศรษฐกิจนวัตกรรม	1,178,027

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

การตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อมภาคการเกษตร มีสาเหตุมาจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรเพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช วัชพืช และโรคพืช หลังการพ่นสาร ละอองของสารจะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมบริเวณรอบ ๆ บางส่วนระเหยไปในบรรยากาศ บางส่วนละลายด้วยน้ำฝนแล้วพาลงสู่ดิน และจากดินเกิดการชะด้วยน้ำลงสู่แหล่งน้ำ (CKB, 2020; NPIC, 1996)

สารตกค้างจะเกิดการสลายตัวโดยปัจจัยในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ จุลินทรีย์ในดิน แสงแดด อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ โอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของสารในสิ่งแวดล้อม จึงมีความแปรปรวนได้จากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ (Edwin, 1996) การประเมินผลกระทบของสารตกค้างในสิ่งแวดล้อมโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ สามารถทำนายผลกระทบของสารตกค้างในภาพที่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ตัดสินว่าจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ในระดับใด (US. EPA, 2017) นำไปสู่การจัดการที่เหมาะสมในระดับนโยบาย เช่น มาตรการเข้มงวดให้มีการใช้สารตามอัตราบนฉลาก การกำหนดความถี่ของการใช้สารต่อฤดูปลูกพืชของเกษตรกร การให้ข้อมูลการเว้นระยะเวลาที่ปลอดภัยในการกลับเข้าสู่แปลงปลูกพืช (Re-entry entering) ทั้งนี้ เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงและความเป็นอันตรายจากการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร ที่อาจจะเกิดผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งช่วยลดความเสี่ยงและป้องกันไม่ให้เกิดความสูญเสียทางสังคมและเศรษฐกิจ ได้แก่ สุขภาพอนามัยของผู้บริโภค ปัญหามลพิษในสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งถือได้ว่ามีสำคัญต่อการพัฒนาประเทศอย่างยิ่ง การศึกษาในโครงการวิจัยนี้จะเป็นการติดตาม เฝ้าระวัง และประเมินผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารเคมีภาคเกษตร เพื่อนำไปสู่แนวทางในการจัดการสารเคมีที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1) ตรวจติดตามการปนเปื้อนของสารตกค้างในสิ่งแวดล้อมและความเสี่ยงต่อมนุษย์

2) ประเมินผลกระทบจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรม

ขอบเขตการศึกษา

ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดินบริเวณเกษตรกรรมในภาคกลาง สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสในบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมจังหวัดนครปฐม รวมทั้งตรวจวิเคราะห์สารตกค้างในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมลุ่มน้ำเจ้าพระยา และท่าจีน ประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม และประเมินผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตในการผลิตพืช หรือจากกิจกรรม และชุมชน ต่อสุขภาพ

กรมวิชาการเกษตร

และสภาพแวดล้อมจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความเสี่ยงสูง (highly hazardous pesticides) เทียบกับค่ากำหนดที่ยอมให้มีได้ในดิน (Maximum Contamination Level, MCL) หรือค่ากำหนดที่ยอมให้มีได้ในน้ำ (Maximum Allowable Concentration, MAC) หรือค่ากำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Quality Standard threshold values, EQS) นำไปประเมินผลกระทบตาม Guideline ที่เหมาะสม เช่น แบบจำลองความเสี่ยงเชิงนิเวศ เพื่อคาดการณ์หรือทำนายแนวโน้มของผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

นิยามศัพท์

สารพิษตกค้าง (pesticide residues) : สารตกค้างที่เกิดจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร และให้หมายความรวมถึงกลุ่มอนุพันธ์ของวัตถุอันตรายทางการเกษตรนั้น ได้แก่ สารจากกระบวนการเปลี่ยนแปลง (conversion products) สารจากกระบวนการสร้างและสลาย (metabolites) สารจากการทำปฏิกิริยา (reaction products) และสารที่ปนอยู่ในวัตถุอันตราย ทางการเกษตร (impurities) ที่มีความเป็นพิษอย่างมีนัยสำคัญ (มกอช., 2559ก)

การประเมินผลกระทบ (impact assessment) : การทำนายหรือคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสารตกค้างในสิ่งแวดล้อม และความเสี่ยงที่มีต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้น และระยะยาว

วัตถุอันตรายทางการเกษตร/สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (pesticide) : สารที่มีจุดมุ่งหมายใช้เพื่อป้องกัน ทำลาย ดึงดูด ขับไล่ หรือควบคุมศัตรูพืชและสัตว์ หรือพืชและสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระหว่าง การเพาะปลูก การเก็บรักษา การขนส่ง การจำหน่าย หรือระหว่างกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร อาหาร หรืออาหารสัตว์ หรือเป็นสารที่อาจใช้กับสัตว์ เพื่อควบคุมปรสิตภายนอก (ectoparasites) และให้หมายความรวมถึง สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารทำให้ใบร่วง สารทำให้ผลร่วง สารยับยั้งการแตกยอดอ่อน และสารที่ใช้กับพืชผลก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันการเสื่อมเสียระหว่าง การเก็บรักษาและการขนส่ง แต่ไม่รวมถึงปุ๋ย สารอาหารของพืชและสัตว์วัตถุเจือปนอาหาร วัตถุที่เติมในอาหารสัตว์ (feed additive) และยาสำหรับสัตว์ (มกอช., 2559ก)

พื้นที่เกษตรกรรม (agricultural area) : พื้นที่ที่มีการเพาะปลูกพืชชนิดต่าง ๆ เช่น การทำนา การทำสวนผลไม้ การทำไร่ เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1. วิธีการดำเนินการวิจัย

การทดลองที่ 1 : การประเมินผลกระทบของสารตกค้างไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดิน

1. เลือกพื้นที่เกษตรกรรมเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของของสารไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดินเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดลพบุรี สระบุรี นครปฐม กาญจนบุรี และสุพรรณบุรี

2. จัดซื้อสารเคมี วัสดุอุปกรณ์ และเตรียมสารละลายมาตรฐาน ทำการทดสอบประสิทธิภาพการได้กลับคืนมาของสาร (%recovery)

3. สำรวจพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ โดยเก็บข้อมูลการใช้สาร จากการใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ใช้สารในพื้นที่ศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตรวจวิเคราะห์สารตกค้าง

4. สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร ตรวจวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟี (Ultra-High Performance Liquid chromatography: UHPLC) และ แก๊สโครมาโตกราฟี (Gas chromatography: GC) ไม่น้อยกว่า 2 ช่วงฤดู (ฝนและแล้ง) จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 50 ตัวอย่าง

5. ตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของตัวอย่างดิน เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ธาตุอาหารในดิน ความเป็นกรดด่าง ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และค่าการนำไฟฟ้าของดิน

6. นำข้อมูลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในดินไปประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตาม Guidelines for Ecological Risk Assessment (U.S. EPA, 2017) European Chemicals Bureau (ECB, 2003) และ European Chemicals Agency (ECHA, 2008) และประเมินผลกระทบต่อเกษตรกรผู้รับสัมผัสและประเมินผลกระทบต่อสุขภาพผู้รับสัมผัสตาม Exposure Factors Handbook (U.S. EPA, 2011)

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลภาคสนาม เช่น พิกัดแปลง อัตราการใช้สาร จำนวนครั้งในการพ่นสาร
2. ข้อมูลการใช้สารไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์จากการสอบถามเกษตรกรผู้ใช้สารในพื้นที่ศึกษา
3. ข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในดิน หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)
4. ข้อมูลผลกระทบของสารพิษจากการคำนวณและเปรียบเทียบกับค่าที่ยอมให้มีได้ในสิ่งแวดล้อม

การทดลองที่ 2 การประเมินผลกระทบของสารตกค้างในแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน

1. เลือกพื้นที่ทำการเกษตรที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงสู่แม่น้ำ

2. สำรวจและเก็บข้อมูลการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งพิจารณาจากพืชที่ปลูกในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งน้ำ

3. สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอน พืชน้ำสำหรับการบริโภค ได้แก่ ผักบุ้ง ผักกะเฉด และสัตว์น้ำสำหรับการบริโภค ได้แก่ ปลา ไม่น้อยกว่า 2 ช่วงฤดู (ฝนและแล้ง) จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 60 ตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างประเภทสารกำจัดแมลงกลุ่ม

กรมวิชาการเกษตร

Organochlorines กลุ่ม Pyrethroid กลุ่ม Organophosphorus และกลุ่ม Carbamate สารกำจัดโรคพืชกลุ่ม Triazole สารกำจัดวัชพืชกลุ่ม Triazine รวมทั้งสารกำจัดวัชพืชชนิด paraquat, 2,4-D, acetochlor, alachlor, s-metolachlor, oxadiazon, oxyfluorfen และ pendimethalin ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟีและลิควิดโครมาโทกราฟี

4. นำข้อมูลการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในน้ำ ตะกอน พืชและสัตว์น้ำ ประเมินผลกระทบในสิ่งแวดล้อมตาม Guidelines for Ecological Risk Assessment (U.S. EPA, 2017) และ European Chemicals Bureau (2003) และประเมินผลกระทบต่อสุขภาพผู้รับสัมผัสตาม Exposure Factors Handbook (U.S. EPA, 2011)

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลชนิดของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาจากพืชที่ปลูก

2. ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างจากการตรวจวิเคราะห์ในตัวอย่างน้ำ หน่วยเป็น ไมโครกรัมต่อลิตร (μg/L) ตะกอน พืชน้ำสำหรับการบริโภค และปลา หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)

3. ข้อมูลผลกระทบของสารพิษ จากการคำนวณและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ในสิ่งแวดล้อม

การทดลองที่ 3 : การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนตกค้างในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

1. จัดทำแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. เลือกพื้นที่ไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนในพื้นที่ภาคกลาง จังหวัดสระบุรี และลพบุรี

3. ประสานหน่วยงานในพื้นที่เพื่อขอข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานเกษตรอำเภอ เพื่อชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย และขอความร่วมมือในระหว่างดำเนินการ

4. สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ดิน ตะกอน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากแปลงเกษตรกรกลุ่มเป้าหมายจำนวน 25 ราย และเกษตรกรกลุ่มอ้างอิงจำนวน 3 ราย อย่างน้อย 2 ฤดู รวมจำนวนตัวอย่างไม่น้อยกว่า 150 ตัวอย่าง

5. สุ่มเก็บตัวอย่างดินตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม สำหรับนำไปตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและอินทรียวัตถุในดินที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี

6. ทำการสกัดตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Gas Chromatograph (GC)

7. รวบรวมข้อมูลจากการตรวจวิเคราะห์และทดสอบสารพิษตกค้างในน้ำ ดิน ตะกอน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ นำไปประเมินผลกระทบต่อเกษตรกร และสิ่งแวดล้อมในบริเวณ ตาม Guidelines for Ecological Risk Assessment (U.S. EPA, 2017; U.S. EPA, 2011), WHO Human Health Risk Assessment Toolkit : Chemical Hazards (2010) และ European Chemicals Bureau (2003)

8. คำนวณผลการทดสอบโดยใช้วิธีการทางสถิติ พร้อมทั้งสรุปผลการทดสอบ

การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณสารพิษตกค้างจากการตรวจวิเคราะห์ในตัวอย่างน้ำ หน่วยเป็นไมโครกรัมต่อลิตร (μg/L) ดิน ตะกอน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) และร้อยละของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบสารพิษตกค้าง

กรมวิชาการเกษตร

2. ข้อมูลผลกระทบของสารพิษจากการคำนวณทางสถิติ เปรียบเทียบกับค่าที่ยอมให้มีได้ในสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร และเกษตรกรกลุ่มอ้างอิง

การทดลองที่ 4 การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพเกษตรกรในพื้นที่ปลูกผัก จังหวัดนครปฐม

1. ประสานหน่วยงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อชี้แจงรายละเอียดของหัวข้อการวิจัย และขอความร่วมมือในระหว่างการดำเนินการ และการประสานงานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. คัดเลือกพื้นที่แหล่งผลิตผักกลุ่มเกษตรกรปลูกผักในเขตจังหวัดนครปฐม ที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส

3. จัดทำแบบสอบถาม และจัดหา/จัดเตรียมความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์รวมทั้งวิธีการที่ใช้วิเคราะห์ทดสอบ

4. ชี้แจงรายละเอียดการดำเนินการให้แก่เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และกลุ่มเกษตรกรอาสาสมัคร โดยสุ่มตามจุดมุ่งหมาย (purposive sampling) คือกลุ่มเกษตรกรปลูกผักที่มีการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสเป็นประจำ

5. รับสมัครและคัดเลือกอาสาสมัครเกษตรกร พร้อมเก็บข้อมูลจากอาสาสมัครเกษตรกร โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทัศนคติและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการปฏิบัติตนในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

6. ลงพื้นที่เก็บตัวอย่างเลือด ปัสสาวะ และตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน และพืช รายละเอียดการปฏิบัติงานมีดังนี้

6.1 ตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสโดยใช้กระดาษทดสอบ Cholinesterase ในตัวอย่างเลือดของเกษตรกรอาสาสมัคร ร่วมกับเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพสต.) และเก็บตัวอย่างปัสสาวะ เพื่อตรวจวิเคราะห์หาสาร Dialkylphosphate metabolites (DAPs)

6.2 ตรวจวัด Dialkylphosphate metabolites (DAPs) โดยใช้ Gas Chromatograph ชนิด Flame Photometric Detector (GC-FPD) อ้างอิงวิธีการตรวจวิเคราะห์ จาก Chuhua et al. (2010)

6.3 ตรวจสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสในตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน โดยใช้ GC-FPD อ้างอิงวิธีการตรวจวิเคราะห์ จาก AOAC (1995)

6.4 ตรวจสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสในตัวอย่างพืช โดยใช้ GC-FPD อ้างอิงวิธีการตรวจวิเคราะห์จาก Fillion et al. (2000)

7. วิเคราะห์และการแปรผลการทดลองโดยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม มาประมวลผลร่วมกับผลการตรวจคัดกรองเอ็นไซม์ Cholinesterase ในตัวอย่างเลือด สารบ่งชี้กลุ่ม DAPs และสารพิษตกค้างในดิน น้ำ ตะกอนและพืช เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ตามแนวทางของ WHO/U.S. EPA

8. สรุปผลการดำเนินการโครงการ และสื่อสารความเสี่ยงให้แก่กลุ่มเกษตรกรอาสาสมัคร และภาคส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้อง และร่วมกันระดมความคิดในการจัดทำแนวทางการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการใช้กระบวนการมีส่วนร่วม

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทัศนคติและพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชรวมไปถึงข้อมูลพฤติกรรมการบริโภค วิธีการปฏิบัติด้านการเกษตร และการควบคุมศัตรูพืช จากการสัมภาษณ์และการตอบแบบสอบถาม

2. ข้อมูลการตรวจคัดกรองเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด โดยใช้กระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase reactive paper)

3. ข้อมูลระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส และปริมาณสารบ่งชี้กลุ่ม DAPs

4. ข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างในดิน น้ำ ตะกอน และพืช

5. ผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเกษตรกรจากการรับสัมผัสสารพิษ hazard quotient: (HQ)

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

❑ ไม่มี ☑ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 5 สิงหาคม 2564 (หนังสือกองแผนงานที่ กษ 0905/697 ลงวันที่ 5 สิงหาคม 2564; ภาพที่ 7)

☑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ จากงบประมาณหมวดค่าใช้สอย เป็นค่าวัสดุไม่เกิน 20% จำนวนเงิน **66,400** บาท

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....-.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

การทดลองที่ 1 การประเมินผลกระทบของสารตกค้างไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดิน

เป็นการทดลองที่ได้เปลี่ยนชื่อจาก การประเมินผลกระทบของสารตกค้างไกลโฟเซต พาราควอต และคลอร์ไพริฟอสในดินในปี พ.ศ. 2563 ทั้งนี้ เนื่องจากมีการยกเลิกการใช้สารพาราควอต และคลอร์ไพริฟอส ตามมติของคณะกรรมการวัตถุอันตราย เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2563 ซึ่งการทดลองการประเมินผลกระทบของสารตกค้างไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดิน มีผลการดำเนินงานดังนี้

สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูกพืชในเขตภาคกลางพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สระบุรี และลพบุรี ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2564) รวม 34 แปลง จำนวนตัวอย่างดินรวมทั้งหมด 65 ตัวอย่าง พบอะทราซีน ปริมาณ <0.01 - 0.42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 15 ตัวอย่าง (ร้อยละ 23) และในช่วงฤดูฝน (มิถุนายน - กรกฎาคม 2564) จำนวนตัวอย่างดินทั้งหมด 65 ตัวอย่าง พบอะทราซีน ปริมาณ <0.01 - 0.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 20 ตัวอย่าง (ร้อยละ 31) และพบอะลาคลอร์ปริมาณ <0.01 - 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม จำนวน 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3) รวมจำนวนตัวอย่างดินทั้งหมด 130 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้างคิดเป็นร้อยละ 28 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด นำผลการตรวจวิเคราะห์ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสที่มีการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างที่ไม่ใช่สารก่อมะเร็ง โดยใช้ Hazard quotient (HQ) สำหรับเด็กอายุ 6 ปี และผู้ใหญ่อายุ 70 ปี รวมทั้งประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ Risk quotient (RQ) พบว่าทั้งค่า HQ และ RQ ของอะทราซีนและอะลาคลอร์ที่พบตรวจนั้น มีค่า <1 แสดงว่าเป็นความเสี่ยงต่ำที่ยอมได้ (acceptable risk) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ) ของสารพิษตกค้าง

Pesticides	Conc. (mg/kg)		Hazard quotient (HQ)				Risk quotient (RQ)		Risk
	Dry season (min – max)	Rainy season (min – max)	Dry season Child	Dry season Adult	Rainy season Child	Rainy season Adult	Dry season	Rainy season	
atrazine	<0.01 – 0.42	<0.01 – 0.45	6.89×10^{-5}	2.15×10^{-5}	7.39×10^{-5}	2.31×10^{-5}	0.04	0.05	accept
alachlor	ND	<0.01 – 0.02	-	-	1.15×10^{-5}	3.59×10^{-6}	-	0.01	accept

หมายเหตุ : ND (Not detected) หมายถึง ตรวจไม่พบ,

HQ <1: ยอมรับได้ (acceptable risk), HQ ≥1: มีความเสี่ยง (risk), เด็ก (Child) อายุ 6 ปี (น้ำหนักเฉลี่ย 33.38 กิโลกรัม) และผู้ใหญ่ (Adult) อายุ 70 ปี (น้ำหนักเฉลี่ย 55.77 กิโลกรัม) (มกอช., 2559ข),

RQ <1: ไม่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม (No immediate concern), RQ = 1-10: มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย แต่หากมีการเพิ่มปริมาณสารพิษที่ใช้ ต้องคำนึงถึงความเสี่ยงมากขึ้น (Of concern if supply volumes increase), RQ = 10-100: มีความเสี่ยง ต้องทำการลดความเสี่ยง (Further data require), RQ >100: มีความเสี่ยงมากและจำเป็นต้องลดความเสี่ยงนั้นทันที (Reduce risk immediate)

การทดลองที่ 2 การประเมินผลกระทบของสารตกค้างในแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน

ปี พ.ศ. 2563: สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอน ผักบุ้ง และปลา บริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งฤดูแล้ง (ธันวาคม 2562) และฤดูฝน (กรกฎาคม 2563) ตามจุดเก็บที่กำหนดจำนวน 20 จุด รวมตัวอย่างทั้งหมด 66 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างน้ำ ตะกอน ผักบุ้ง และปลา จำนวน 40, 21, 3 และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ ในฤดูแล้งพบสารกำจัดวัชพืชชนิดอะทราซีนตกค้างเฉพาะในตัวอย่างน้ำ ปริมาณ 0.07 - 0.22 ไมโครกรัมต่อลิตร ส่วนในฤดูฝน พบอะทราซีน ปริมาณ 0.16 - 0.60 ไมโครกรัมต่อลิตร (ร้อยละ 100) การประเมินผลกระทบต่อ

กรมวิชาการเกษตร

สุขภาพจากการรับสัมผัสโดยการบริโภคน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างที่ไม่ใช่สารก่อมะเร็ง โดยใช้ Hazard quotient (HQ) สำหรับเด็กอายุ 6 ปี และผู้ใหญ่อายุ 70 ปี และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ Risk quotient (RQ) พบค่า HQ และ RQ ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน มีค่า <1 แสดงว่า เป็นความเสี่ยงต่ำที่ยอมได้ (acceptable risk)

ปี พ.ศ. 2564: สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ ตะกอน และพืชน้ำบริเวณแม่น้ำท่าจีนในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ 2564) ตามจุดเก็บที่กำหนดจำนวน 24 จุด เป็นตัวอย่างน้ำ ตะกอน และผักบุ้ง จำนวน 24, 12 และ 7 ตัวอย่าง ตามลำดับ วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิของตัวอย่างน้ำ ขณะทำการเก็บตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างน้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.06 - 7.74 และอุณหภูมิ 25.5 - 34.6 องศาเซลเซียส ผลการตรวจวิเคราะห์พบอะทราซีนตกค้างในตัวอย่างน้ำ 0.09 - 0.28 ไมโครกรัมต่อลิตร 18 ตัวอย่าง (ร้อยละ 75) และในช่วงฤดูฝน (กรกฎาคม 2564) ตัวอย่างน้ำ ตะกอน ผักบุ้ง และผักกระเฉด จำนวน 24, 7, 10 และ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับ คุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของน้ำ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.09 - 7.47 ค่าการนำไฟฟ้า 169 - 958 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร และอุณหภูมิ 26.2 - 37.2 องศาเซลเซียส ในตัวอย่างน้ำ พบอะทราซีน ปริมาณ 0.19 - 0.33 ไมโครกรัมต่อลิตร จำนวน 23 ตัวอย่าง (ร้อยละ 96) และอะมีทรีน ปริมาณ 0.16 - 0.43 ไมโครกรัมต่อลิตร จำนวน 4 ตัวอย่าง (ร้อยละ 17) การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับสัมผัสโดยการบริโภคน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารพิษตกค้างที่ไม่ใช่สารก่อมะเร็ง พบว่า ทั้งค่า HQ และ RQ ของอะทราซีนและอะทราซีนที่พบตรวจนี้ มีค่า <1 แสดงว่า เป็นความเสี่ยงที่ยอมได้ (acceptable risk) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ) ของสารพิษตกค้างในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน

River	Pesticides	Concentration (µg/L)		Hazard quotient (HQ)				Risk quotient (RQ)		Risk
		Dry season	Rainy season	Dry season		Rainy season		Dry	Rainy	
		(min – max)	(min – max)	Child	Adult	Child	Adult	season	season	
Chao Praya	atrazine	0.07 - 0.22	0.16 - 0.60	1.35×10^{-4}	1.02×10^{-4}	3.67×10^{-4}	2.78×10^{-4}	0.02	0.06	accept
Tha Chin	atrazine	0.09 - 0.28	0.19 – 0.33	1.71×10^{-4}	1.30×10^{-4}	2.02×10^{-4}	1.53×10^{-4}	0.03	0.03	accept
	ametryn	ND	0.16 – 0.43	-	-	2.02×10^{-4}	2.02×10^{-4}	-	0.04	accept

หมายเหตุ : ND: Non detected หมายถึง ตรวจไม่พบ,

HQ <1: ยอมรับได้ (acceptable risk), HQ ≥1: มีความเสี่ยง (risk), เด็ก (Child) อายุ 6 ปี (น้ำหนักเฉลี่ย 33.38 กิโลกรัม) และผู้ใหญ่ (Adult) อายุ 70 ปี (น้ำหนักเฉลี่ย 55.77 กิโลกรัม) (มกอช., 2559ข),

RQ <1: ไม่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม (No immediate concern), RQ = 1-10: มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย แต่หากมีการเพิ่มปริมาณสารพิษที่ใช้ ต้องคำนึงถึงความเสี่ยงมากขึ้น (Of concern if supply volumes increase), RQ = 10-100: มีความเสี่ยง ต้องทำการลดความเสี่ยง (Further data require), RQ >100: มีความเสี่ยงมากและจำเป็นต้องลดความเสี่ยงนั้นทันที (Reduce risk immediate)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนตกค้างในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เป็นการทดลองที่ได้เปลี่ยนชื่อจาก การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดวัชพืชพาราควอตตกค้างในไร่ข้าวโพดต่อสุขภาพเกษตรกรในปี พ.ศ. 2563 ทั้งนี้ เนื่องจากมีการยกเลิกการใช้สารพาราควอต ตามมติของคณะกรรมการวัตถุอันตราย เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2563 ซึ่งการทดลองการประเมินผลกระทบจากสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนตกค้างในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีผลการดำเนินงานดังนี้

สุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอนในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2564) ที่อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี จำนวน 39 แปลง อำเภอพุทธบาท และอำเภอหินซ้อน จังหวัดสระบุรี จำนวน 21 แปลง รวม 60 แปลง รวมตัวอย่างทั้งหมด 93 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างน้ำ ดิน ตะกอน ข้าวโพด จำนวน 22, 60, 2 และ 9 ตัวอย่าง ตามลำดับ ผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของอะทราซีน พบตกค้างในตัวอย่างน้ำ และดิน 0.05 - 91.73 ไมโครกรัมต่อลิตร และ <0.03 - 0.92 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 9 และ 27 ตามลำดับ ในช่วงฤดูฝนเดือนกรกฎาคม 2564 สุ่มเก็บตัวอย่างรวม 90 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน และข้าวโพด จำนวน 60, 18, 2 และ 10 ตัวอย่าง ตามลำดับ ตรวจพบอะทราซีนในตัวอย่างดิน จำนวน 28 ตัวอย่าง (ร้อยละ 47) ปริมาณ <0.03 - 0.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนในตัวอย่างน้ำ พบอะทราซีน จำนวน 11 ตัวอย่าง (ร้อยละ 61) ปริมาณ < 0.02 – 5.94 ไมโครกรัมต่อลิตร เมื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากดัชนีความเสี่ยง Hazard index (HI) โดยประเมินความเสี่ยงจากอะทราซีนตกค้างในดินต่อสุขภาพต่อเด็ก และผู้ใหญ่ ที่อาจได้รับสัมผัสสารตกค้างในดิน พบว่ามีค่า HQ มากที่สุด 1.57×10^{-4} และ 1.10×10^{-4} ตามลำดับ ส่วนความเสี่ยงของอะทราซีนที่ตกค้างในตัวอย่างน้ำต่อสุขภาพต่อเด็ก และผู้ใหญ่นั้น พบว่าค่า HQ มากที่สุด 0.60×10^{-1} และ 0.50×10^{-1} ตามลำดับ ผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนตกค้างในดินและน้ำนี้ มีความเสี่ยงต่อสุขภาพต่ำ (HQ <1) อะทราซีนที่ตกค้างในดินมีความเสี่ยงอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ (RQ <1) ส่วนในน้ำมีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย แต่หากมีการเพิ่มปริมาณสารพิษที่ใช้ ต้องคำนึงถึงความเสี่ยงมากขึ้น (RQ = 1 - 10) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลการตรวจวิเคราะห์ และประเมินความเสี่ยงของอะทราซีนตกค้างในดินและน้ำต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ)

Sample	Season	Concentration (min – max)	Hazard Quotient (HQ)		Risk	Risk quotient (RQ)	Risk
			Child	Adult			
Soil	Dry season	0.06 - 0.92	1.57×10^{-4}	5.06×10^{-5}	accept	0.92	accept
	Rainy season	0.03 - 0.20	2.94×10^{-5}	1.10×10^{-4}	accept	0.02	accept
water	Dry season	5×10^{-5} - 0.09	0.60×10^{-1}	0.50×10^{-1}	accept	9.17	of concern if supply volumes increase
	Rainy season	2×10^{-4} - 0.05	3.79×10^{-2}	3.08×10^{-2}	accept	0.59	accept

หมายเหตุ : HQ <1: ยอมรับได้ (acceptable risk), HQ ≥1: มีความเสี่ยง (risk), เด็ก (Child) อายุ 6 ปี (น้ำหนักเฉลี่ย 33.38 กิโลกรัม) (มกอช., 2559ข) และผู้ใหญ่ 70 ปี; น้ำหนักเฉลี่ย 52 กิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม),

RQ <1: ไม่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม (No immediate concern), RQ = 1-10: มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย แต่หากมีการเพิ่มปริมาณสารพิษที่ใช้ ต้องคำนึงถึงความเสี่ยงมากขึ้น (Of concern if supply volumes increase), RQ = 10-100: มีความเสี่ยง ต้องทำการลดความเสี่ยง (Further data require), RQ >100: มีความเสี่ยงมากและจำเป็นต้องลดความเสี่ยงนั้นทันที (Reduce risk immediate)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4 การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพเกษตรกรในพื้นที่ปลูกผัก จังหวัดนครปฐม

<u>การดำเนินงานในปี พ.ศ. 2563 ที่ตำบลทุ่งบัว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม</u>

1. สรุปข้อมูลจากแบบสอบถามของเกษตรกร

เกษตรกรที่ร่วมโครงการแบ่งเป็นชาย ร้อยละ 33.3 และหญิงร้อยละ 66.7 โดยมีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 16 - 65 ปี ระดับการศึกษาของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ ได้แก่ ประถมศึกษา ร้อยละ 50 มัธยมศึกษา ร้อยละ 33.3 และปริญญาตรี ร้อยละ 16.7 เกษตรกรร้อยละ 83.3 มีที่มาของรายได้หลักจากการทำการเกษตร โดยร้อยละ 86.7 ทำการเกษตรเอง ส่วนอีกร้อยละ 6.3 รับจ้างทางการเกษตร และร้อยละ 7 มี รายได้หลักจากอาชีพอื่นๆ รายได้จากการทำการเกษตร อยู่ระหว่าง 5,000 - 10,000 บาท ต่อเดือน ชนิดพืชที่เกษตรกรปลูกได้แก่ พืชผัก (ร้อยละ 66.7) โดยเกษตรกรร้อยละ 33.3 จะปลูกผักมากกว่าหนึ่งชนิด ได้แก่ คะน้า กระเพรา สาระแหน่ ข้าวโพดฝักอ่อน กระชาย ผักบุ้ง ส่วนที่ชนิดพืชอื่น ๆ ได้แก่ ข้าว และมะละกอ รูปแบบการปลูกพืช เป็น ปลูกแบบเชิงเดียว (ร้อยละ 66.7) และปลูกแบบผสมผสาน (ร้อยละ 33.3) เกษตรกรร้อยละ 50 มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 12.5 จะพ่นสารทั้งก่อนและหลังศัตรูพืชระบาด และร้อยละ 87.5 จะพ่นสารหลังศัตรูพืชระบาด

เกษตรกร ร้อยละ 81.1 มีทัศนคติในการใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัยและถูกวิธี โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ (มากกว่าร้อยละ 80) มีความเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า หากมีการใช้สารอย่างถูกวิธี และมีการดูแลรักษาอุปกรณ์สม่ำเสมอจะสร้างความปลอดภัยให้แก่เกษตรกร และเชื่อว่าผลผลิตที่ได้ ก็จะมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย รวมทั้งการเก็บรักษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกวิธี คือ ไม่เก็บภายในบ้าน และไม่วางในจุดที่เด็กสามารถหยิบถึงหรือเข้าไปสัมผัสได้ ก็จะเป็นสร้างความปลอดภัยให้กับคนในครอบครัว นอกจากนี้เกษตรกรมากกว่าร้อยละ 50 เห็นด้วยว่าระดับผลกระทบจะลดลง ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเกษตรกรมีร่างกายหรือจิตใจที่เข้มแข็ง แต่ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติตนอย่างเคร่งครัดตามหลักวิธีเพียงใด รวมทั้งไม่เห็นด้วยว่าสามารถทิ้งสารที่เหลือใช้ ลงสู่ดินได้ เพราะสารจะเกิดการสลายตัวได้เองตามธรรมชาติ เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 66.7) โดยส่วนใหญ่มีความรู้ว่าต้องเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่ต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับชนิดของศัตรูพืช และต้องใช้ปริมาณตามอัตราที่แนะนำบนฉลาก ควรเตรียมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำหรับใช้ให้หมดในคราวเดียว ในส่วนของการดูแลตนเองพบว่าเกษตรกรร้อยละ 50 มีการสังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับร่างกายตนเอง หลังจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จะไปซื้อยารับประทานเองตามอาการ รวมทั้งยังขาดความรู้เรื่องการปฏิบัติตนหลังจากได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง การเข้าถึงความรู้เพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรทุกรายได้รับความรู้/การฝึกอบรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัยจากเจ้าหน้าที่จากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รองลงมา คือ กระทรวงสาธารณสุข (ร้อยละ 83.3) ศูนย์การเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (ศพก.) (ร้อยละ 66.7) สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 33.3) และตัวแทนจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 16.7) ช่องทางที่เกษตรกรใช้เพื่อเข้าถึงความรู้มากที่สุด ได้แก่ วิทยุและโทรทัศน์ (ร้อยละ 83.3) รองลงมาคือร้านค้าที่จำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 50) และน้อยที่สุด คือ หนังสือพิมพ์ และอินเทอร์เนต (ร้อยละ 26.7) เกษตรกรกว่าร้อยละ 83.3 คิดว่าการฝึกอบรมเป็นการให้ความรู้ที่ดีที่สุด แต่โอกาสในการได้รับการฝึกอบรมยังมีน้อยเกิน เกษตรกรมีความตระหนักถึงผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการบริโภคผลผลิตในระดับปานกลาง (ร้อยละ 68.8) กล่าวคือเกษตรกรคิดว่าผลผลิตที่

กรมวิชาการเกษตร

ปลอดภัย ย่อมไม่มีผลกระทบต่อผู้บริโภค แต่เกษตรกรยังขาดความเชื่อมั่นว่าผลผลิตที่มีการรับรองการผลิต (ที่ระบุแหล่งผลิต ผู้ผลิต วิธีการผลิต (GAP/อินทรีย์) สถานที่จำหน่าย) ว่าปลอดภัยนั้น มีปลอดภัยอย่างแท้จริง โดยเห็นว่าผลผลิตที่น่ารับประทานควรเป็นผลผลิตที่ไม่มีรอยการทำลายของแมลง ซึ่งเกษตรกรอาจจะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิต แม้ว่าเป็นการผลิตเพื่อบริโภคเอง

2. ผลการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสโดยใช้กระดาษทดสอบ Cholinesterase พบว่าอาสาสมัครร้อยละ 59 มีเกณฑ์อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย และร้อยละ 41 มีเกณฑ์อยู่ในระดับเสี่ยง ส่วนผลการตรวจวัดระดับการทำงานของเอนไซม์ Acetylcholine esterase (AchE) และ Serum choline esterase (SchE) พบว่าอาสาสมัครร้อยละ 50 มีระดับเอนไซม์ SchE ที่จำแนกอยู่ในเกณฑ์ผิดปกติ โดยเป็นอาสาสมัครเพศชาย ร้อยละ 40 และอาสาสมัครเพศหญิง ร้อยละ 60 ส่วนผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสาร Dialkyl metabolites ในปัสสาวะของอาสาสมัคร ตรวจพบสารเมตาบอไลท์ กลุ่ม Dialkyl phosphates (DAPs) ชนิด Diethyl thiophosphate (DETP) และ dimethyl phosphate (DMP)

3. ผลการตรวจปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่างดิน น้ำ และพืช ที่สุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงของอาสาสมัครเกษตรกร ในปี พ.ศ. 2563 จำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 47 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างดิน 18 ตัวอย่าง น้ำ 12 ตัวอย่าง และพืชผัก 17 ตัวอย่าง ได้แก่ โหระพา (4 ตัวอย่าง) ผักบุ้งจีน (4 ตัวอย่าง) ผักกวางตุ้ง (2 ตัวอย่าง) ถั่วฝักยาว (2 ตัวอย่าง) ข้าวโพดฝักอ่อน (2 ตัวอย่าง) และมะเขือเปราะ พริก กระเพรา ชนิดละ 1 ตัวอย่าง) พบคลอร์ไพริฟอส เอทิล อีพีเอ็น และพาราไธออน เมทิล ในตัวอย่างดิน ปริมาณ <LOQ (LOQ = 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) จำนวน 3 (ร้อยละ 17), 2 (ร้อยละ 11) และ 1 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6) ตามลำดับ และตรวจพบอีไธออนในตัวอย่างน้ำ ปริมาณ <LOQ (LOQ = 0.10 ไมโครกรัมต่อลิตร) จำนวน 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 17) ส่วนในตัวอย่างพืช ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

4. ผลการประเมินความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยนำค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในดิน น้ำ และพืช มาคำนวณเพื่อประเมินความเสี่ยงจากสารพิษตกค้างในดินต่อสุขภาพเกษตรกร และสิ่งแวดล้อม โดยถ้าสารพิษมีปริมาณ <LOQ จะใช้ค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่เท่ากับค่า LOQ ในการคำนวณ โดยผลการประเมินความเสี่ยงพบว่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบไม่มีผลกระทบต่อมนุษย์และต่อสิ่งแวดล้อม

<u>ผลการดำเนินงานใน ปี พ.ศ. 2564 ที่ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม</u>

1.ข้อมูลจากแบบสอบถามของเกษตรกร

เกษตรกรที่ร่วมโครงการแบ่งเป็นชาย ร้อยละ 20 และหญิง ร้อยละ 80 โดยมีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 36 - 65 ปี ระดับการศึกษาของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ ได้แก่ ประถมศึกษา ร้อยละ 50 มัธยมศึกษา ร้อยละ 33.3 และปริญญาตรี ร้อยละ 16.7 อาสาสมัครเกษตรกร ร้อยละ 83.3 มีที่มาของรายได้หลักจากการทำการเกษตร ร้อยละ 86.7 ทำการเกษตรเอง ส่วนอีกร้อยละ 13.3 มีรายได้หลักจากอาชีพอื่น ๆ รายได้จากการทำการเกษตรอยู่ระหว่าง 5,000 - 10,000 บาทต่อเดือน ชนิดผักที่เกษตรกรปลูก ได้แก่ ผักกาดขาว ผักกาดเขียว คะน้า กระเพรา โหระพา สาระแหน่ กระชาย ผักบุ้งจีน กวางตุ้ง ผักสลัด ขึ้นฉ่าย หอม และพริก โดยเกษตรกรร้อยละ 33.3 จะปลูกผักมากกว่าหนึ่งชนิด รูปแบบการปลูกพืช เป็น ปลูกแบบเชิงเดียว (ร้อยละ 26.7) และปลูกแบบผสมผสาน (ร้อยละ 73.3) เกษตรกรร้อยละ 80 มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 83.3 จะพ่นสารทั้งก่อนศัตรูพืชระบาด และ ร้อยละ 16.7 จะพ่นสารหลังศัตรูพืชระบาดเกษตรกร ร้อยละ 20 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในการป้องกันและกำจัดแมลงและโรคพืช

กรมวิชาการเกษตร

เกษตรกรกว่าร้อยละ 80 มีทัศนคติในการใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัยและถูกวิธี โดยเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า หากใช้สารอย่างถูกวิธี และดูแลรักษาอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ จะสร้างความปลอดภัยให้แก่เกษตรกร และเชื่อว่าผลผลิตที่ได้ ก็จะมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคด้วย สำหรับการเก็บรักษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกวิธี คือ ไม่เก็บภายในบ้าน และไม่วางในจุดที่เด็กสามารถหยิบถึงหรือเข้าไปสัมผัสได้นั้น พบว่าเกษตรกรกว่าร้อยละ 50 ยังมีการเก็บรักษาภายในตัวบ้าน หรือติดกับตัวบ้าน (เช่น วางไว้บริเวณมุมห้อง หรือมุมครัว หรือมุมเก็บอุปกรณ์ช่าง ในตัวบ้าน) อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้งหมดต่างเห็นด้วยว่าผลกระทบจะลดลง ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเกษตรกรมีร่างกายหรือจิตใจที่เข้มแข็ง แต่ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติตนอย่างเคร่งครัดตามหลักวิธีเพียงใด รวมทั้งไม่เห็นด้วยว่าสามารถทิ้งสารที่เหลือใช้ ลงสู่ดินได้ เพราะสารจะเกิดการสลายตัวได้เองตามธรรมชาติ เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 66.7) โดยส่วนใหญ่ มีความรู้ในการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่เหมาะกับชนิดของศัตรูพืช ใช้ปริมาณตามอัตราที่แนะนำบนฉลาก และควรเตรียมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สำหรับใช้ให้หมดในคราวเดียว ในส่วนของการดูแลตนเองพบว่าเกษตรกรเพียงส่วนน้อย (ร้อยละ 6.7) จะสังเกตความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับร่างกายตนเอง หลังจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช จะไปซื้อยารับประทานเองตามอาการ รวมทั้งยังขาดความรู้เรื่องการปฏิบัติตนหลังจากได้รับพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง นอกจากนี้จากการสอบถามเพิ่มพบว่าเกษตรกรกว่าร้อยละ 80 ตัดสินเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามการแนะนำของร้านจำหน่าย เกษตรกรทุกรายได้รับความรู้/การฝึกอบรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัยจากเจ้าหน้าที่จากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงสาธารณสุข (ร้อยละ 83.3) รองลงมา คือ สถาบันการศึกษา (ร้อยละ 66.7) และตัวแทนจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 66.7) ช่องทางที่เกษตรกรใช้เพื่อเข้าถึงความรู้มากที่สุด ได้แก่ วิทยุและโทรทัศน์ (ร้อยละ 83.3) รองลงมา คือ ร้านค้าที่จำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 50) และน้อยที่สุด คือ หนังสือพิมพ์ และอินเทอร์เนต (ร้อยละ 16.7) เกษตรกรกว่าร้อยละ 80 คิดว่าการฝึกอบรมเป็นการให้ความรู้ที่ดีที่สุด แต่โอกาสเข้าร่วมการฝึกอบรมยังมีน้อย ความตระหนักถึงผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการบริโภคผลผลิต เกษตรกรมีความตระหนักถึงผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากการบริโภคผลผลิต ระดับสูง (ร้อยละ 93.3) กล่าวคือเกษตรกรคิดว่าผลผลิตที่ปลอดภัย ย่อมไม่มีผลกระทบต่อผู้บริโภค แต่เกษตรกรยังขาดความเชื่อมั่นว่าผลผลิตที่มีการรับรองการผลิต (ที่ระบุแหล่งผลิต ผู้ผลิต วิธีการผลิต (GAP/อินทรีย์) สถานที่จำหน่าย) ว่าปลอดภัยนั้น มีปลอดภัยอย่างแท้จริง โดยเห็นว่าผลผลิตที่น่ารับประทานควรเป็นผลผลิตที่ไม่มีรอยการทำลายของแมลง ซึ่งเกษตรกรอาจจะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการผลิต แม้ว่าเป็นการผลิตเพื่อบริโภคเอง

2. ผลการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสโดยใช้กระดาษทดสอบ Cholinesterase พบว่าอาสาสมัครเข้ารับการตรวจ 12 ราย โดย 7 ราย มีเกณฑ์อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 58 และ 5 ราย มีเกณฑ์อยู่ในระดับเสี่ยง คิดเป็นร้อยละ 42 ส่วนผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารเมตาบอไลท์ กลุ่ม Dialkyl phosphates (DAPs) ในปัสสาวะของอาสาสมัคร ตรวจพบ DAPs ชนิด DEP, DETP, DMP และ DBP รายละเอียดในตารางที่ 4

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ผลการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสและสารเมตาบอไลท์กลุ่ม Dialkyl phosphates (DAPs)

อาสาสมัคร	เพศ	อายุ (ปี)	กิจกรรม	ผลการตรวจคัดกรอง*	ปริมาณของสารกลุ่ม DAPs**		
					ชนิด	mg/dL	mg/kg creatinine***
1.	หญิง	37	ปลูกผัก	ไม่ปลอดภัย	DEP	0.15	195.15
					DBP	0.40	391.50
2.	หญิง	59	ปลูกผัก	เสี่ยง	DBP	0.25	317.82
3.	หญิง	56	เกษตรทั่วไป	เสี่ยง	ND		
4.	หญิง	59	ปลูกผัก ทำไร่ ทำสวน	เสี่ยง	DBP	0.25	316.66
5.	หญิง	60	ปลูกผัก	ไม่ปลอดภัย	ND		
6.	ชาย	62	ปลูกผัก	ไม่ปลอดภัย	DETP	0.27	331.97
7.	หญิง	61	ปลูกผัก	เสี่ยง	DMP	0.16	177.45
					DBP	0.32	350.86
8.	ชาย	52	ปลูกผัก ทำนา	เสี่ยง	DETP	0.04	44.05
9.	ชาย	61	ปลูกผัก	ไม่ปลอดภัย	DBP	0.30	390.09
10.	หญิง	36	ปลูกผัก	เสี่ยง	DEP	0.08	83.55
					DBP	0.32	350.86
11.	หญิง	63	ปลูกผัก	เสี่ยง	ND		
12.	หญิง	54	ปลูกผัก รับจ้าง	ไม่ได้ตรวจคัดกรอง	DMP	0.30	369.73
13.	หญิง	65	ปลูกผัก	ไม่ได้ตรวจคัดกรอง	ไม่ได้เก็บตัวอย่างปัสสาวะ		
14.	หญิง	49	ปลูกผัก ทำไร่	ไม่ได้ตรวจคัดกรอง	DBP	0.33	418.72
15.	หญิง	50	ปลูกผัก	ไม่ปลอดภัย	DBP	0.22	279.60

หมายเหตุ: - ไม่ได้ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ระดับเอนไซม์ Acetylcholine esterase (AChE) และ Serum choline esterase (SChE),

* เกณฑ์บ่งชี้ระดับเอนไซม์ Acetylcholine esterase จากการตรวจคัดกรองด้วย กระดาษทดสอบ Cholinesterase จำแนกออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับปกติ (AChE ≥100 unit/ml) ระดับปลอดภัย (≥87.5 unit/ml) ระดับมีความเสี่ยง (87.5 unit/ml ≥ AChE ≥75 unit/ml) และระดับไม่ปลอดภัย (≤75 unit/ml),

** Diakyl phosphates; DAPs ที่ตรวจวิเคราะห์ ได้แก่ Diethyl phosphate; DEP, Diethyl thiophosphate; DETP, Dimethyl phosphate; DMP, Dimethyl thiophosphate; DMTP และ Dibutyl phosphate; DBT,

*** ค่าเฉลี่ยปริมาณ creatinine ในเพศชาย เท่ากับ 0.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในเพศหญิง เท่ากับ 0.8 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม,

ND = ตรวจไม่พบ (Non detectable)

3. ผลการตรวจปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในตัวอย่างดิน น้ำ และพืช มีจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 98 ตัวอย่าง ดิน 38 ตัวอย่าง น้ำ 23 ตัวอย่าง และพืชผัก 37 ตัวอย่าง ได้แก่ ผักบุ้งจีน (6 ตัวอย่าง) พริกจินดา (4 ตัวอย่าง) โหระพา (5 ตัวอย่าง) กระเพรา (4 ตัวอย่าง) กระชาย (2 ตัวอย่าง) ถั่วฝักยาว (2 ตัวอย่าง) ผักกาดหอม (3 ตัวอย่าง) และตะไคร้ หอมต้นคะน้า มะเขือเปราะ ผักกาดขาว ผักกาดเขียว ขึ้นฉ่าย หอม กระชาย กวางตุ้ง และถั่วพู ชนิดละ 1 ตัวอย่าง ตรวจพบอีไทออนในดิน จำนวน 1 ตัวอย่าง (0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และคลอร์ไพริฟอส จำนวน 2 ตัวอย่าง (<LOQ) และอีไทออนในตัวอย่างผัก (โหระพา) จำนวน 1 ตัวอย่าง (0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ตามลำดับ (LOQ = 0.01 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

กรมวิชาการเกษตร

4. ผลการประเมินความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม โดยนำค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบในดิน น้ำ และพืช มาคำนวณเพื่อประเมินความเสี่ยงจากสารพิษตกค้างในดินต่อสุขภาพเกษตรกร และสิ่งแวดล้อม โดยถ้าสารพิษมีปริมาณต่ำกว่า LOQ จะใช้ค่าปริมาณสารพิษตกค้างที่เท่ากับค่า LOQ ในการคำนวณ โดยผลการประเมินความเสี่ยงพบว่าปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบไม่มีผลกระทบต่อมนุษย์และต่อสิ่งแวดล้อม รายละเอียดของผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารพิษกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพ (HQ) และสิ่งแวดล้อม (RQ)

Sample	Total sample/ Positive sample	Pesticides	Concentration (mg/kg)	Human health		Ecological	
				Hazard Quotient (HQ)	Risk	Risk Quotient (RQ)	Risk
Soil	38/3	chlorpyrifos ethyl	<0.01	5.98×10^{-4}	accept	2×10^{-4}	accept
		ethion	0.03	1.08×10^{-3}	accept	3×10^{-3}	accept
Sweet basil	5/1	ethion	0.05	2.66×10^{-3}	accept	-	

หมายเหตุ : HQ <1: ยอมรับได้ (acceptable risk), HQ ≥1: มีความเสี่ยง (risk), เด็ก (Child) อายุ 6 ปี (น้ำหนักเฉลี่ย 33.38 กิโลกรัม) (มกอช., 2559ข) และผู้ใหญ่ 70 ปี; น้ำหนักเฉลี่ย 52 กิโลกรัม (ค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม),

RQ <1: ไม่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม (No immediate concern), RQ = 1-10: มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมเล็กน้อย แต่หากมีการเพิ่มปริมาณสารพิษที่ใช้ ต้องคำนึงถึงความเสี่ยงมากขึ้น (Of concern if supply volumes increase), RQ = 10-100: มีความเสี่ยง ต้องทำการลดความเสี่ยง (Further data require), RQ >100: มีความเสี่ยงมากและจำเป็นต้องลดความเสี่ยงนั้นทันที (Reduce risk immediate)

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต	เชิงคุณภาพ
องค์ความรู้	4	เรื่อง	องค์ความรู้	4	เรื่อง	บทความผลการปฏิบัติงานประจำปีของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (อยู่ระหว่างการจัดทำผลงาน; **ภาคผนวก: ภาพที่ 8**) จำนวน 4 เรื่อง ประกอบด้วย 1) การประเมินผลกระทบของสารตกค้างไกลโฟเซต อะทราซีน และอะลาคลอร์ในดิน	1. วัตถุอันตรายทางเกษตรที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังการใช้ (watch list) ของกรมวิชาการเกษตร ได้รับการตรวจติดตาม และเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม นำไปประกอบการพิจารณากำหนดนโยบายการจัดการสารเคมีในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การจำกัดการใช้ และการยกเลิกการใช้

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output) (ต่อ)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต	เชิงคุณภาพ
						2) การประเมินผลกระทบของสารตกค้างในแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน 3) การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดวัชพืชอะทราซีนตกค้างในไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 4) การประเมินผลกระทบจากสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสต่อสุขภาพเกษตรกร	2. อนุสัญญาสตอกโฮล์มว่าด้วยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนาน (Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: POPs) ยอมรับข้อมูลสารพิษตกค้างทางการเกษตรในความรับผิดชอบของกรมวิชาการเกษตรที่เป็นสาร POPs บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทย ในฐานะภาคีสมาชิกอนุสัญญาสตอกโฮล์มฯ

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
บทความผลการปฏิบัติงาน: เกษตรกรกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ และผู้สนใจรับทราบข้อมูลความเสี่ยงและผลกระทบจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม เกิดการตระหนักรู้ในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากองค์ความรู้ในรูปแบบบทความด้านวิชาการในผลการปฏิบัติงานประจำปีของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร	2565

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : -	-
ด้านสังคม : -	-
ด้านสิ่งแวดล้อม : การบริหารจัดการเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ เกษตรกร ภาครัฐ ผู้ประกอบการสารเคมี และภาคประชาสังคม เพื่อให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ลดผลกระทบต่อสุขภาพและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม	2566

กรมวิชาการเกษตร

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา ผ่านทางบทความด้านวิชาการ รายงาน สื่อมีเดียเพื่อให้ประชาชน เกษตรกร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูลผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม **(ภาคผนวก; ภาพที่ 8)**

ด้านนโยบาย : กรมวิชาการเกษตร ใช้ในการกำหนดแนวทางสำหรับการบริหารจัดการเกี่ยวกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อให้มีความปลอดภัย รวมทั้งกำหนดเป็นมาตรการในการลดผลกระทบจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ด้านสังคม : เกษตรกรที่มีส่วนร่วม เกิดความตระหนักรู้ มีจิตสำนึก และมีความระมัดระวังในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนประชาชนผู้บริโภคได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัย

ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกร มีผลผลิตที่มีคุณภาพ และปลอดภัยจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้สามารถจำหน่ายผลผลิตได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มรายได้ รวมทั้งสร้างความเข้มแข็ง และความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ

ด้านวิชาการ : ประชาชนทั่วไป สถานศึกษา องค์กรเอกชน และหน่วยงานราชการอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้รับรู้ข้อมูลด้านวิชาการเกี่ยวกับผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม เป็นการเผยแพร่ข้อมูลในวงกว้าง ทำให้เกิดความร่วมมือในระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ที่จะช่วยลดผลกระทบที่เกิดขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล : ผลการตรวจวิเคราะห์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ ตะกอน และพืชในเขตภาคกลาง (จังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สระบุรี และลพบุรี) รวมทั้งบริเวณลุ่มแม่น้ำสำคัญ (แม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน) พบปริมาณสารพิษตกค้างอยู่ในระดับต่ำ และเป็นชนิดที่ไม่ใช่สารก่อมะเร็ง โดยเมื่อนำไปประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพพบว่ามีความเสี่ยงต่ำ และอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

อภิปรายผล: ด้วยคุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของสารป้องกันกำจัดศัตรู รวมทั้งปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ pH แสงแดด อุณหภูมิ (Edwin, 1996; Karuppuchamy and Venugopal, 2016) และสิ่งมีชีวิตประเภทแบคทีเรียในดินสามารถย่อยสลาย และเปลี่ยนรูปสาร (Van et al., 2017) ทำให้ตรวจพบการตกค้างในดินในปริมาณต่ำ

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การศึกษาภายใต้โครงการวิจัยนี้ เป็นเพียงการสุ่มเก็บตัวอย่างในแหล่งปลูกพืชที่คาดว่าจะมีการตกค้างของสารพิษที่ต้องการการศึกษา โดยการสำรวจข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลงเฉพาะพื้นที่เท่านั้น ยังไม่ใช่ข้อมูลในภาพรวมทั้งหมด ฉะนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมควรมีการศึกษาในจังหวัดอื่น ๆ รวมทั้งพื้นที่ที่ยังไม่มีการศึกษา เช่น ภาคใต้ ภาคเหนือ แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำปิง แม่น้ำน่าน เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีเฝ้าระวังและตรวจติดตามในพื้นที่เสี่ยงอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการเฝ้าระวังการใช้ และติดตามผลกระทบที่เกิดขึ้น

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโคโรนาไวรัส 2019 (COVID-19) ทำให้ไม่สามารถลงพื้นที่เพื่อเก็บตัวอย่าง และร่วมดำเนินงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามแผนที่กำหนดได้

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.). 2559ก. สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2559. สืบค้นจาก: https://www.acfs.go.th/standard/download/MAXIMUM-RESIDUE-LIMITS.pdf [30 กันยายน 2563]

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.). 2559ข. ข้อมูลการบริโภคอาหารของประเทศไทย (FOOD CONSUMPTION DATA OF THAILAND. สืบค้นจาก: https://www.acfs.go.th/files/files/attach-files/867_20190606145951_625162.pdf [25 กันยายน 2563]

AOAC. 1995. Organophosphorus Pesticide. General Multiresidue Method. Method. Association of Official Analytical Chemists. AOAC Official Method 970.52, 1995.

CKB. 2020. Transport pathways of pesticide in the environment. Retrieved May 10, 2020, from https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/SLU-centre-for-pesticides-in-the-environment/information-about-pesticides-in-the-environment-/pesticide-spread-in-the-environment/

Chuhua, W., L. Ping, Z. Lixing, C. Jia, and Z. Zhijun. 2010. GC-FPD measurement of urinary dialkylphosphate metabolites of organophosphorus pesticides as pentafluorobenzyl derivatives in occupationally exposed workers and in a general population in Shanghai (Chaina). *Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci. J*. 878(27): 2575-2581.

Edwin D. Ongley. 1996. Control of water pollution from agriculture, FAO irrigation and drainage paper 55. Retrieved May 5, 2020, from http://www.fao.org/docrep/W2598E/w2598e07.htm

European Chemicals Agency (ECHA). 2008. Guidance on information requirements and chemical safety assessment, chapter R.10: characterization of dose [concentration]-response for environment Retrieved October 10, 2021, from https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/2be7-information_requirements_r10_en.pdf/bb90a503-4ab7-9036-d866b8ddce69

European Chemicals Bureau. 2003. Technical Guidance Document on Risk Assessment. Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances. Retrieved March 20, 2019, from http://www.echa.europa.eu/documents/10162/16960216/tgdpart2_2ed_en.pdf.

Fillion, J., F. Sauve, and Selwyn J. 2000. Multiresidue method for the determination of residues of 251 pesticide in fruits and vegetables by gas chromatograph/mass spectrometry and liquid chromatography with fluorescence detection. *AOAC Int. J.* 83(3): 698-713.

กรมวิชาการเกษตร

WHO. 2010. WHO Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards (IPCS harmonization project document no. 8) World Health Organization. Retrieved March 20, 2020, from http://www.who.int/ipcs/publications/methods/harmonization/toolkit.pdf

Karuppuchamy, P. and S. Venugopal. 2016. Ecofriendly Pest Management for Food Security. *In*: Omkar (ed.), Integrated Pest Management. Academic Press pp. 651-68. Retrieved March 11, 2021, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012803265700021X

NPIC. 1996. Pesticide Information Profiles. Retrieved Mar 11, 2019, from http://extoxnet.orst.edu/pips/chorpyr.htm.

U.S. EPA. 2011. Exposure Factors Handbook: 2011 Edition. National Center for Environmental Assessment, Washington, DC; EPA/600/R-09/052F. Retrieved April 20, 2019, from https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-09/documents/efh-frontmatter.pdf

U.S. EPA. 2017. Exposure Factors Handbook Chapter 5 (Update): Soil and Dust Ingestion. U.S. EPA Office of Research and Development, Washington, DC, EPA/600/R-17/384F

Van Bruggen, A.H.C., M.M. He, K. Shin, V. Mai, K.C. Jeong, M.R. Finckh, and J.G. Morris. 2017. Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. *Sci. Total Environ. J.* 616–617: 255-268.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ภาพที่ 1 สัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของแปลง

ภาพที่ 2 การประสานงานขอความร่วมมือจากผู้นำชุมชน ประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์โครงการ และสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลเกษตรกร

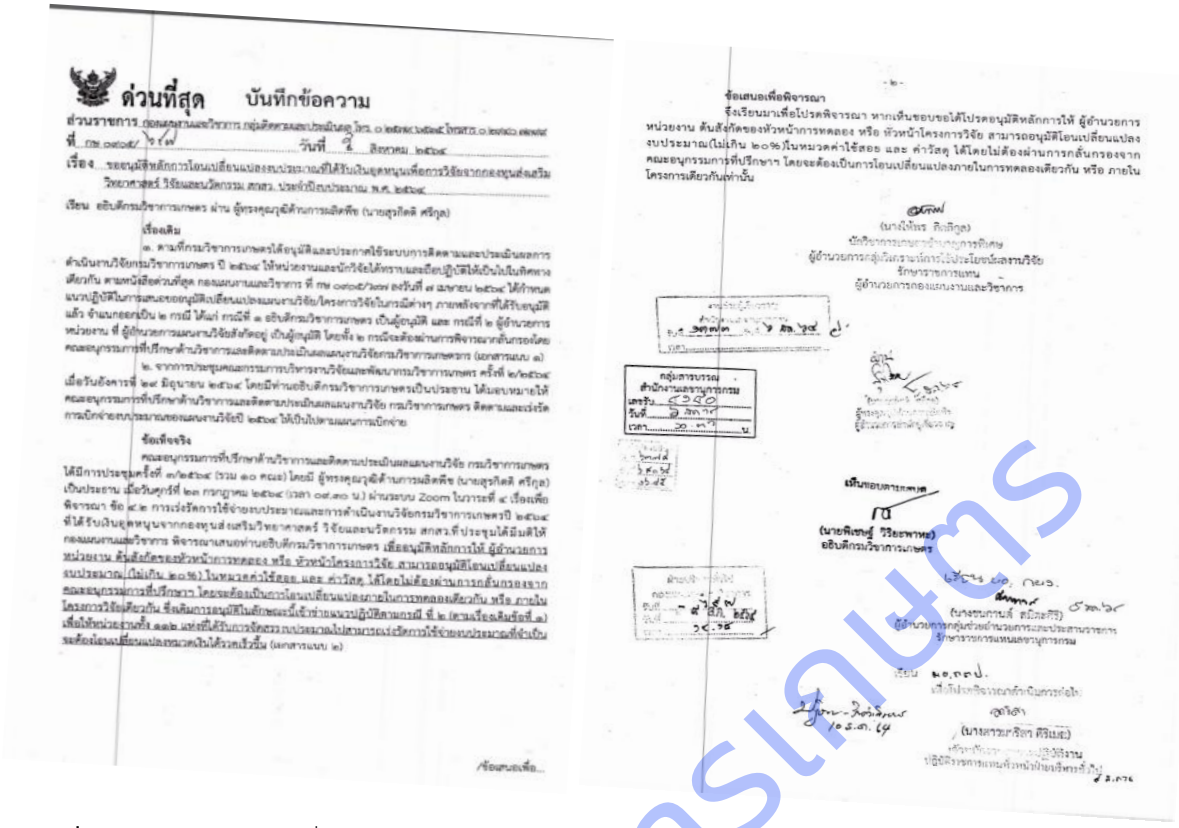
ภาพที่ 3 การสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงปลูกพืช

ภาพที่ 4 การสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนบริเวณแม่น้ำ

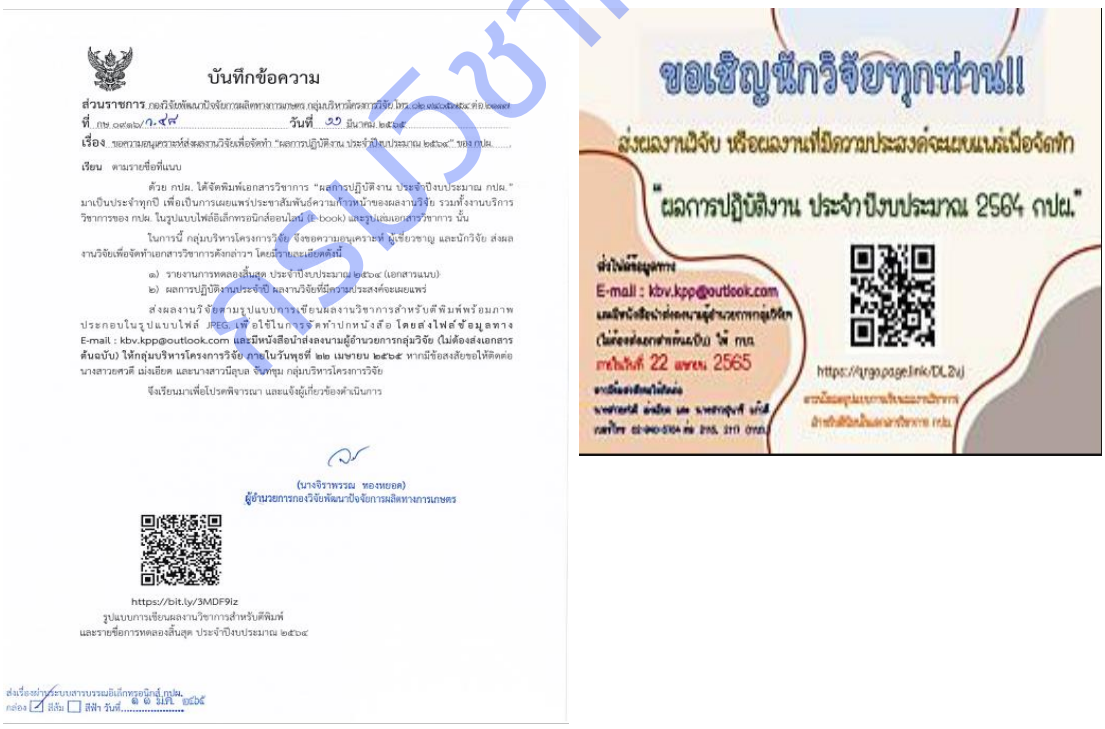
ภาพที่ 5 การสกัดสารพิษตกค้างในตัวอย่างดิน

ภาพที่ 6 การสกัดสารพิษตกค้างในตัวอย่างน้ำ

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 7 หนังสืออนุมัติการเปลี่ยนแปลงงบประมาณ



ภาพที่ 8 การเตรียมจัดทำเอกสารเผยแพร่ผลงานวิชาการ

กรมวิชาการเกษตร