

## แบบรายงานเรื่องเต็มผลการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557

ชุดโครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร		
โครงการวิจัย	การศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม		
กิจกรรม	การสะสมการแพร่กระจายของสารพิษในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม		
กิจกรรมย่อย	การสะสมสารพิษตกค้างในแปลงเกษตรกรรม		
การทดลอง(ภาษาไทย)	ศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ดินและน้ำบริเวณแปลงปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง : บัว กะหล่ำปลี		
การทดลอง(ภาษาไทย)	Determination of Pesticide Residues in Crop product Soil and Water from Agricultural Areas of Lower Northeastern : Lotus and Cabbages		
คณะผู้ดำเนินงาน			
หัวหน้าการทดลอง	นางนัตยา จันทร์ส่อง	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
ผู้ร่วมงาน	นายอิทธิพล บังพรม	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4
	นางสุภาพร บังพรม	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

### บทคัดย่อ

ดำเนินการศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ดิน และน้ำบริเวณแปลงปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยเลือกศึกษาในชนิดพืชที่มีโรคแมลงศัตรูพืชระบาดมากและมีการใช้สารมากเช่นกัน มีแหล่งปลูกในบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ ในปี 2554 - 2555 ได้ศึกษาในแปลงปลูกบัว จังหวัดอุบลราชธานี และปี 2556 - 2557 ศึกษาในแปลงกะหล่ำปลีจังหวัดอำนาจเจริญ วิธีการโดยสุ่มเก็บตัวอย่างผักบัว ดิน และน้ำจากบริเวณแหล่งปลูกบัวของเกษตรกรที่มีการปลูกบัวแบบทำนาบัวโดยการปล่อยน้ำเข้าแปลง และปลูกบัวตามแหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่อำเภอतालसूम อำเภอวารินชำราบ และอำเภอพิบูลมังสาหารในจังหวัดอุบลราชธานี 60 ราย รวมทั้งสิ้น 180 ตัวอย่าง และสุ่มเก็บตัวอย่างกะหล่ำปลี ดินบริเวณแปลง ดินตะกอนริมแม่น้ำ และน้ำจากแม่น้ำโขงที่อำเภอขามเฒ่า จังหวัดอำนาจเจริญ 47 ราย รวมทั้งสิ้น 188 ตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างมาตรวจหาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 4 กลุ่มในห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างผักบัวที่เก็บจากแปลงเกษตรกร 60 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็น 5% ของตัวอย่างทั้งหมด ชนิดสารที่ตรวจพบมาก คือ cypermethrin ปริมาณที่พบ 0.01-0.24 mg/kg และ chlorpyrifos ปริมาณที่พบ 0.12 mg/kg สารทั้งสองชนิดยังไม่ได้กำหนดค่า MRL ในผักบัว ตรวจพบสารพิษตกค้างในดินและน้ำจากแปลงเดียวกับที่ตรวจพบสารพิษในผักบัวทั้ง 3 แปลงและพบสารชนิดเดียวกัน นอกจากนี้ยังได้สุ่มเก็บตัวอย่างผักบัวจากแหล่งจำหน่ายภายในจังหวัดอุบลราชธานี มาตรวจวิเคราะห์ 60 ตัวอย่าง ผลการตรวจพบสารพิษ 6 ตัวอย่าง ชนิดสารที่พบ คือ chlorpyrifos และ cypermethrin ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษในกะหล่ำปลี 47 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 21 ตัวอย่าง คิดเป็น 44.7 % ของตัวอย่างทั้งหมด และพบเกินค่า MRL 13 ตัวอย่าง

ตรวจพบสาร cypermethrin มากที่สุด 20 ตัวอย่าง คิดเป็น 95.23 % ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ และพบเกินค่า MRL 12 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.03 - 11.20 mg/kg ตัวอย่างดินบริเวณแปลงเกษตรกร 47 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 17 ตัวอย่าง คิดเป็น 65.4 % ของตัวอย่างทั้งหมด พบสาร cypermethrin มากที่สุด 16 ตัวอย่าง คิดเป็น 94.1 % ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ ตรวจพบสารพิษตกค้างในดินจากแปลงที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลีทุกแปลง ในตัวอย่างดินตะกอนริมแม่น้ำและตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำที่ไหลผ่านแปลงไม่พบสารพิษตกค้างทุกชนิด ในแปลงเกษตรกรที่ตรวจพบสารพิษเกินค่า MRL นั้น เกษตรกรใช้สาร cypermethrin เพื่อกำจัดหนอนกระทู้ผักที่ระบาดหนักมากในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว จึงใช้สารทุก 3-4 วัน ดังนั้นจึงเว้นช่วงไม่ถึง 7 วันก่อนเก็บขาย

สรุปภาพรวมในผลผลิตผักบวบที่ปลูกและจำหน่ายในจังหวัดอุบลราชธานีค่อนข้างปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง เมื่อพิจารณาจากจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบและชนิดสารที่ตรวจพบไม่ใช่สารประเภทดูดซึม จึงทำให้เป็นไปได้ยากที่สารจะมีโอกาสดูดซึมเข้าสู่เมล็ดซึ่งเป็นส่วนที่ใช้บริโภคแต่อยู่ด้านในเปลือกหุ้มเมล็ดอีกชั้น ปัจจุบันยังไม่มี การกำหนดค่า MRL ในผักบวบ ซึ่งสาเหตุหลักที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในผักบวบเพียง 5% เนื่องจากเกษตรกรไม่ผสมสารจับใบเมื่อฉีดพ่นสารที่ใบบวบและผักบวบที่มีความมัน (wax) เคลือบอยู่ จึงเป็นสาเหตุทำให้สารเคมีสัมผัสถูกผิวพืชน้อยมาก ในรายที่ตรวจพบสารพิษตกค้างพบว่าเกษตรกรใช้สารจับใบทุกราย แต่ในผลผลิตกะหล่ำปลีพบการปนเปื้อนของสารในปริมาณมากและบางตัวอย่างเกินค่าความปลอดภัย ดังนั้นผู้บริโภคในท้องถิ่นต้องเพิ่มความระมัดระวังให้มากขึ้น และสรุปภาพรวมความเสี่ยงในการปนเปื้อนของสารลงสู่แหล่งน้ำและดินบริเวณเกษตรกรรมที่เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากในพืชทั้งสองชนิดนั้น พบว่าทั้งระบบการปลูกบวบและกะหล่ำปลีมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนและสะสมสารพิษในดินและน้ำค่อนข้างน้อย และเมื่อมีการตรวจติดตามสถานการณ์สารพิษตกค้างในดินและน้ำจากแปลงปลูกบวบและกะหล่ำปลีที่เคยตรวจพบสารพิษตกค้าง โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์อีกเป็นระยะเพื่อติดตามการสลายตัวและการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารตกค้างในดินและแหล่งน้ำทุกแปลง เนื่องจากสารที่ตรวจพบในดินและน้ำมีการสลายตัว จึงถือว่าพื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ และในระบบการผลิตไม่พบการใช้สารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง 4 ชนิด คือ เมโทมิล ไดโครโทพอส คาร์โบฟูราน และ EPN แต่อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังและให้คำแนะนำเพื่อให้เกษตรกรใช้สารให้ถูกต้องต่อไป เพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อมในอนาคต โดยเฉพาะในระบบการปลูกบวบ เนื่องจากเกษตรกรจะต้องลงไปฉีดพ่นสารเคมีในน้ำโดยไม่มีกำบัง ซึ่งทำให้สารเคมีซึมผ่านเข้าสู่ผิวหนังของเกษตรกรและก่อให้เกิดอันตรายได้

---

รหัสการทดลอง 03-06-54-05-03-02-01-54

### Abstract

Determination of Pesticide Residues in Crop products Soil and Water from Agricultural Areas of Lower Northeastern . The study of plant diseases and insect pests with the use of a very large outbreak and growers in the area near a natural water sources .In the years 2554-2555 were studied in plantations Lotus Ubonratchathani and 2556-2557 study in plantations cabbage Amnatcharoen. How random sampling soil and water from the shower area

of a lotus growing farmers are planting rice in lotus lily by releasing water into the converter. And planted lotus natural water sources in the district Tan Sum. Warinchamrab Phibunmanglahan in the Ubon Ratchathani provinces, including 180 samples, 60 samples were collected and cabbage. Soil at River sediment and water from the Mekong River District Chanuman. Amnat Charoen 47 188 samples, then take a sample to detect pesticides of four groups of laboratory pesticide residue. The analysis of samples collected from farmer shower 60 samples detected pesticide residue 3 samples representing 5% of all samples. The analysis of samples collected from farmer shower 60 samples detected residue three samples representing 5% of all samples. Compounds detectable amounts found cypermethrin is 0.01-0.24 mg / kg dose and chlorpyrifos showed 0.12 mg / kg of either type are not defined MRL in the shower. Detectable pesticide residues in soil and water by converting the detected toxins in the shower with three conversions and same substances. In addition, samples of shower were collected from the market in Ubonratchathani. The analysis of 60 samples to detect pesticide residues 6 samples of substances found were chlorpyrifos and cypermethrin . Aanalysis pesticide residues in cabbage, 47 samples showed pesticide residues 21 samples, representing 44.7% of all samples and found to exceed the MRL 13 samples found to contain cypermethrin in 20 samples, representing 95.23% of the sample met this substance and found to exceed the MRL 12 samples found 0.03 - 11.20 mg / kg sample soil at the farm 47 samples showed pesticide residues 17 samples. accounted for 65.4% of all samples found to contain the most cypermethrin 16 samples, representing 94.1% of the specimen found this substance. Detectable residues in the soil by converting the detected residues in the cabbage all converted. River sediment and water samples from the river that runs through the plot no residue of any kind. The farmers were detected exceeding the MRL of cypermethrin, farmers used to get rid of the scourge cutworm very close during the harvest, therefore, use every 3-4 days, so keep a gap of less than 7 days before the sale.

The overall yield of showers that grown and sold in Ubonratchathani is relatively safe from pesticide residues, when considering the number of samples was detected and the type of the detected substances are not absorbed, the nutrients are absorbed into the seeds that are used in consumer, but on the seed layer as possible. There is currently no set MRL in showers, mainly detectable pesticide residues in the shower, only 5% because farmers do not mix the sticker-spreader (surfactant) when sprayed pesticide on leaves and shower with it (wax) coating is. Skin contact causes chemical plants, very little but in the examination for residues showed that farmers use all the sticker-spreader (surfactant). The yield of cabbages were contaminated substances in large quantities and some samples exceeding safe. Consequently, local

consumers have increased more careful. And the overall risk of contamination of the water entering the water and soil of Agriculture, farmers use pesticides both two species showed that the system of planting lotus and cabbage are vulnerable to contaminants and toxins accumulate in the soil and the water is relatively low. And when it is monitoring the situation residues in soil and water plants, lotus and cabbage ever detected pesticide residues by sampling to detect repeated periodically to track the dissolution and leaching into water sources. The analysis found no residue in the soil and water resources, all converted. The substances detected in soil and water degradation. Such areas are considered, there is no risk of contamination to water naturally.. In a production and use of substances that are found no substance in the group risk monitoring four types of methomyl , , dicrotophos carbofuran and EPN., however. Is required to monitor and provide advice to farmers to be used next. To reduce the problem of pesticide residues and the environment in the future. Especially in the lotus plant. Because farmers have to spray chemicals into the water without protection. Which makes chemicals seep into the skin of farmers and dangerous.

## คำนำ

ปัจจุบันการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรได้ส่งผลกระทบต่อผู้ผลิต ผู้บริโภคไปจนถึงสิ่งแวดล้อม และปัญหาการระบาดของโรคแมลงศัตรูพืชนับเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกษตรกรหันมาใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชกันมาก ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตตามมา และนอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณรอบๆพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะพื้นที่ติดแหล่งน้ำที่มีการใช้เพื่ออุปโภคและบริโภค เนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ฉีดพ่นลงไปในพืชจะมีส่วนหนึ่งที่ตกค้างปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม แต่ปัญหาดังกล่าวอาจลดลงหากสารเคมีสามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว แต่อัตราการสลายตัวหรือค่าครึ่งชีวิต (half-life) มีความแตกต่างกันตามชนิดของสาร สารเคมีบางส่วนที่ถูกดูดซึมเข้าไปในพืชและอยู่บนต้นพืชจะส่งผลกระทบต่อตัวห้ำตัวเบียนหรือนกที่กินแมลงที่มีสารเคมีตกค้าง เมื่อสารเคมีซึมลงสู่ดิน ไส้เดือนและสัตว์ในดินที่มีประโยชน์อื่นๆจะได้รับพิษโดยตรง ความสูญเสียของประชากรสัตว์เหล่านี้ทำให้ดินเสื่อมสภาพลง น้ำซึมผ่านลงดินได้ยากขึ้น สารอินทรีย์ในดินลดลง และส่งผลกระทบต่อวงจรชีวิตของพืชที่เพาะปลูก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้นไม่ได้คงอยู่เฉพาะในบริเวณพื้นที่การเกษตร แต่มักจะแพร่กระจายออกไปในสิ่งแวดล้อม และไหลลงไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในระบบนิเวศอย่างกว้างขวาง สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำอาจได้รับผลกระทบโดยตรงจากสารเคมีเหล่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่อระบบนิเวศของปลา ทำให้ปลาหลายชนิดตาย และอาจส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร

จากประเด็นปัญหาดังกล่าว กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 จึงได้ดำเนินงานวิจัยภายใต้โครงการศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเผ่าระวังสารเคมี

ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม โดยในปี 2554-2555 ศึกษาในแปลงปลูก บัวพื้นที่อำเภอตาลสุม อำเภอวารินชำราบ และอำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจากบัวเป็นพืชที่มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาก สาเหตุการระบาดของแมลง ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก และ หนอนใยผัก เป็นต้น และแหล่งผลิตบัวของเกษตรกรจะปลูกบัวแบบทำนาบัวโดยการปล่อยน้ำเข้าแปลง และปลูก บัวตามแหล่งน้ำธรรมชาติ จึงมีความเสี่ยงที่จะมีการปนเปื้อนของสารลงสู่ดินและแหล่งน้ำบริเวณเกษตรกรรม และ ในปี 2556-2557 ได้เลือกศึกษาในกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลีบริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขงใน อำเภอชานุมาน จังหวัดอำนาจเจริญ เนื่องจากเกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาก สาเหตุจากการระบาดของ หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก ฯลฯ และพื้นที่เกษตรกรรมติดริมแม่น้ำและมีลักษณะลาดเอียงลงสู่แม่น้ำโขงที่ไหล ผ่าน ซึ่งมีโอกาสที่สารอาจจะแพร่กระจายลงสู่แม่น้ำได้ พื้นที่ปลูกกะหล่ำปลีลักษณะดังกล่าวมีประมาณ 200 - 300 ไร่ เกษตรกรแต่ละรายปลูกประมาณ 1-2 ไร่ วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อเป็นการเฝ้าระวัง ความเสี่ยงจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม และเพื่อทราบข้อมูลชนิด ปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักท้องถิ่นที่ประชาชนบริโภคเป็นประจำ โดยเฉพาะพืชที่มีความเสี่ยงสูงจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อแจ้งเตือนข้อมูลให้ประชาชนทราบ นอกจากนี้ยังเป็นการเฝ้า ระวังการใช้สารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง เมโทมิล EPN ไดโครโทฟอส และ คาร์โบฟูรานในพื้นที่ สำนักวิจัย และพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

## วิธีดำเนินงาน

### 1. อุปกรณ์

1.1 สารเคมี : Acetone (A.R. grade) Dichloromethane (A.R. grade) Ethyl acetate (P.R. grade) Hexane (P.R. grade) Methanol (HPLC grade) Water (HPLC grade) ฯลฯ

1.2 เครื่องแก้วและอุปกรณ์ : ขวดแก้ว Duran ขนาด 250 กรวยกรองแก้ว ขวดกั้นแบน ขนาด 250 มิลลิลิตร ขวดปรับปริมาตร ขนาด 5 มิลลิลิตร ที่ได้รับการสอบเทียบแล้ว ฯลฯ

1.3 เครื่องมือ : Homogenizer, Ultra Turrax รุ่น T 25 Evaporator พร้อม cooling system, ยี่ห้อ Buchi, Switzerland เครื่อง GC, Agilent, รุ่น 7890A auto injector และ HPLC Agilent รุ่น 1100 ฯลฯ

### 2. วิธีการ

2.1 การสุ่มเก็บตัวอย่าง :

2.1.1) ปี 2554-2555 ศึกษาในแปลงปลูกบัวพื้นที่อำเภอตาลสุม อำเภอวารินชำราบ และอำเภอพิบูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี เป้าหมาย 60 ราย โดยเก็บตัวอย่างผักบัว ดิน และน้ำบริเวณเกษตรกรรม ชนิดละ 1

ตัวอย่างต่อแปลงเกษตรกร 1 ราย รวม 180 ตัวอย่าง และได้วางแผนสุ่มเก็บตัวอย่างผักบวบที่จำหน่ายในตลาดภายในจังหวัดอุบลราชธานีมาตรวจวิเคราะห์เป้าหมาย 60 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 240 ตัวอย่าง

2.1.2) ปี 2556 - 2557 ได้วางแผนดำเนินการคัดเลือกกลุ่มเกษตรกรปลูกกะหล่ำปลีบริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขงอำเภอขามุนาม จังหวัดอำนาจเจริญ เป้าหมายเกษตรกร 50 ราย แล้วทำการสุ่มเก็บตัวอย่างกะหล่ำปลี ดินบริเวณแปลง ดินตะกอนริมแม่น้ำ และน้ำจากแม่น้ำโขงที่ไหลผ่านบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม ชนิดละ 1 ตัวอย่างต่อแปลงเกษตรกร 1 ราย รวมทั้งสิ้น 200 ตัวอย่าง

2.1.3) ส่งตัวอย่างตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีเก็บตัวอย่างอ้างอิงจาก คู่มือการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง (กองวัตถุมีพิษการเกษตร, 2545)

2.2 สัมภาษณ์ข้อมูลการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ตลอดจนการดูแลรักษาแปลง

2.3 การวิเคราะห์ตัวอย่าง

2.3.1) ตัวอย่างพืช : วิเคราะห์และสกัดตัวอย่างโดยใช้วิธีที่พัฒนามาจากวิธีของ Steinwandter, 1985 แล้วนำสารที่ได้ไปตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และไพรีทรอยด์ ด้วยเครื่อง Gas Chromatograph (GC) ชนิด Electron Capture Detector (ECD) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส ด้วยเครื่อง GC ใช้ตัวตรวจวัดชนิด Flame Photometric Detector (FPD) ตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มคาร์บาเมท ด้วยเครื่อง HPLC

2.3.2) ตัวอย่างดินและน้ำ : วิเคราะห์และสกัดตัวอย่างน้ำโดยใช้วิธีที่พัฒนามาจากวิธีของ In House Method based on AOAC Official Water 990.06,1999 วิเคราะห์และสกัดดินโดยใช้วิธีที่พัฒนามาจาก In House Method based on TNO,1993 Standard Operation Procedure ,Zeist. The Natherland. แล้วนำสารที่ได้ไปตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และไพรีทรอยด์ ด้วยเครื่อง GC ชนิด ECD ตรวจหาปริมาณสารตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส ด้วยเครื่อง GC ใช้ตัวตรวจวัดชนิด FPD ตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มคาร์บาเมท ด้วยเครื่อง HPLC

**รายการสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงและเปรียบเทียบในการตรวจวิเคราะห์**

สารเคมีที่ใช้เป็นสารมาตรฐานในการวิเคราะห์ เป็นสารที่มีความบริสุทธิ์สูง รวมทั้งสิ้น 39 ชนิด ประกอบด้วยกลุ่ม organophosphorus จำนวน 23 ชนิด คือ methamidophos monocrotophos mevinphos malathion dimethoate diazinon parathion-methyl fenitrothion chlorpyrifos triazophos profenofos prothiophos ethion EPN azinphos-ethyl phosalone methidathion pirimiphos-ethyl pirimiphos-methyl omethoate parathion-ethyl dicrotophos และ dichlorvos กลุ่ม organochlorine จำนวน 5 ชนิด คือ dicofol heptachlor alfa-endosulfan beta-endosulfan และ endosulfan sulfate และกลุ่ม pyrethroid จำนวน 6 ชนิด คือ lamda-cyhalothrin permethrin cyfluthrin cypermethrin fenvalerate และ deltamethrin และกลุ่ม carbamate จำนวน 5 ชนิด คือ carbaryl carbofuran carbosulfan oxamyl และ methomyl

2.3.3) การแปลผลการวิเคราะห์และสรุปผล

การรายงานผลวิเคราะห์ หน่วยที่ใช้ในการรายงานคือ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับเกณฑ์ความปลอดภัยที่กำหนดระดับปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดในอาหาร

(Maximum Residue Limits :MRL) ที่ยอมรับให้มีในอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ ค่า MRL เป็นหน่วย มิลลิกรัม (มก.) ของสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัม (กก.) ของผลิตภัณฑ์อาหาร ในงานวิจัยนี้ใช้ค่า MRL จากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช, 2551) เป็นอันดับแรกหากไม่มีให้ใช้ค่า Codex MRL และ EU MRL ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างน้ำใช้ค่าสูงสุดที่กำหนดให้มีได้ในน้ำดื่ม น้ำอุปโภค (Maximum Allowable Concentration; MAC) และสำหรับตัวอย่างดินจะพิจารณาจากค่าครึ่งชีวิตหรือ half life ของสารแต่ละชนิดที่พบ

### ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2554 – กันยายน 2557

### สถานที่ดำเนินการ

- 1) แปลงเกษตรกรปลูกบัว อำเภอตาลสุ่ม อำเภวารินชำราบ และอำเภ�피บูลมังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี
- 2) แปลงเกษตรกรปลูกกะหล่ำปลี อำเภอลำดวน จังหวัดอำนาจเจริญ
- 3) ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี 2554-2557 กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.4 ได้ดำเนินการศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ดิน และน้ำบริเวณแปลงปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภายใต้โครงการศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม เป็นการเฝ้าระวังความเสี่ยงจากการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรต่อผู้ใช้ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม และเพื่อทราบข้อมูลชนิด ปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักท้องถิ่นที่ประชาชนบริโภคเป็นประจำ โดยเฉพาะพืชที่มีความเสี่ยงสูงจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อแจ้งเตือนข้อมูลให้ประชาชนทราบ นอกจากนี้ยังเป็นการเฝ้าระวังการใช้สารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง เมโทมิล EPN ไดโครโทพอส และ คาร์โบฟูรานในพื้นที่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 โดยในปี 2554-2555 ศึกษาในแปลงปลูกบัวพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี และปี 2556-2557 ศึกษาในแปลงกะหล่ำปลีพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ วิธีการโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผักบว ดิน และน้ำจากบริเวณแปลงปลูกบัวของเกษตรกรที่มีการปลูกบัวแบบทำนาบัวโดยการปล่อยน้ำเข้าแปลง และปลูกบัวตามแหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่อำเภอตาลสุ่ม อำเภวารินชำราบ และอำเภ�피บูลมังสาหารในจังหวัดอุบลราชธานี รวม 60 ราย และเก็บตัวอย่างกะหล่ำปลี ดินบริเวณแปลงดินตะกอนริมแม่น้ำ และน้ำจากแม่น้ำบริเวณแปลงปลูกกะหล่ำปลีริมฝั่งแม่น้ำโขงที่อำเภอลำดวน จังหวัดอำนาจเจริญ รวม 47 ราย จากนั้นตัวอย่างนำมาตรวจหาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 4 กลุ่มในห้องปฏิบัติการ โดยมีผลการดำเนินงานแยกตามชนิดพืช ดังนี้

- 1) บัว : ปี 2554-2555 วิธีการโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผักบว ดิน และน้ำจากบริเวณแปลงปลูกบัวของเกษตรกรที่มีการปลูกบัวแบบทำนาบัวโดยการปล่อยน้ำเข้าแปลง และปลูกบัวตามแหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่อำเภอ

ตาลสุ่ม อำเภวารินชำราบ และอำเภอบึงสามพันในจังหวัดอุบลราชธานี รวม 60 ราย โดยสุ่มเก็บชนิดละ 1 ตัวอย่างต่อแปลงเกษตรกร 1 ราย รวมทั้งสิ้น 180 ตัวอย่าง แล้วดำเนินการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส และกลุ่มคาร์บาเมต จากนั้นรวบรวมข้อมูลและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตกับค่า MRL สำหรับตัวอย่างน้ำที่พบสารพิษตกค้างให้เปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่กำหนดให้มีได้ในน้ำดื่ม น้ำอุปโภค และใช้เพื่อการเกษตร (MAC) ในดิน ให้พิจารณาค่า half life ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างมีดังนี้ ผลการวิเคราะห์มีดังนี้

1.1) ตัวอย่างผักบวบที่สุ่มเก็บจากแปลงเกษตรกร 60 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็น 5% ของตัวอย่างทั้งหมด ชนิดสารที่ตรวจพบมากที่สุด คือ cypermethrin 2 ตัวอย่าง ปริมาณที่ตรวจพบ 0.01 - 0.24 mg/kg สารที่พบมากรองลงมา คือ chlorpyrifos 1 ตัวอย่าง ปริมาณที่ตรวจพบ 0.12 mg/kg (ตารางที่ 1) เนื่องจากผักบวบยังไม่มีข้อกำหนดค่า MRL ของสารทั้ง 2 ชนิดนี้ทั้งของ มกอช.และ Codex จึงไม่ได้ระบุความปลอดภัยได้ แต่วิธีการบริโภคผักบวบต้องแกะฝักออกแล้วแกะเปลือกที่หุ้มเมล็ดที่มีเปลือกหนาผิวเคลือบ wax อีกชั้นเพื่อกินเมล็ดที่อยู่ภายใน ประกอบกับสารทั้ง 2 ชนิดที่ตรวจพบมากไม่ใช่สารประเภทดูดซึม จึงมีโอกาสน้อยที่สารจะถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อเมล็ดที่บริโภค จึงถือว่าค่อนข้างปลอดภัย ส่วนตัวอย่างดินจากแปลงเกษตรกร 60 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 6 ตัวอย่าง คิดเป็น 10% ของตัวอย่างทั้งหมด ชนิดสารที่ตรวจพบมากที่สุด คือ cypermethrin 6 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.01 - 0.09 mg/kg รองลงมา คือ chlorpyrifos 2 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ 0.008 - 0.05 mg/kg (ตารางที่ 1) ตัวอย่างน้ำจากแปลงเกษตรกร 60 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 3 ตัวอย่าง คิดเป็น 5% ของตัวอย่างทั้งหมด ตรวจพบสารชนิดเดียว คือ chlorpyrifos ปริมาณ 0.007-0.08 mg/kg แต่พบเกินค่าความปลอดภัยที่กำหนดไว้ในน้ำ 2 ตัวอย่าง (Maximum Allow Concentration : MAC) ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 0.02 mg/kg (ตารางที่ 1)

1.2) ตัวอย่างผักบวบที่สุ่มเก็บจากแหล่งจำหน่ายภายในจังหวัดอุบลราชธานี 60 ตัวอย่าง ผลการตรวจพบสารพิษตกค้าง 6 ตัวอย่าง คิดเป็น 10% ของตัวอย่างทั้งหมด ชนิดสารที่พบมากที่สุด คือ cypermethrin 5 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ cypermethrin 0.01 - 0.48 mg/kg ชนิดสารที่พบมากรองลงมา คือ chlorpyrifos 3 ตัวอย่าง ปริมาณที่พบ cypermethrin 0.01 - 0.27 mg/kg (ตารางที่ 1)

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกบวบในจังหวัดอุบลราชธานี 60 ราย พบว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีค่อนข้างมาก คิดเป็นร้อยละ 67 แต่สาเหตุที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตผักบวบ เพียง 3 ราย ถือว่าน้อยทั้งที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารค่อนข้างมาก และเกษตรกรบางแปลงใช้เฉพาะสาร abamectin ซึ่งห้องปฏิบัติการไม่ได้ตรวจวิเคราะห์ แต่เมื่อดูจากระยะเวลาที่ฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนการเก็บเกี่ยวถือว่าอยู่ในระยะที่ปลอดภัยต่อผลผลิต และสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากชนิดสารที่ใช้ส่วนใหญ่ยกเว้น malathion เป็นชนิดไม่ดูดซึม และเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้สารจับใบร่วมด้วย เมื่อไปฉีดพ่นที่ใบบวบและผักบวบที่มีความมัน (wax) เคลือบอยู่จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้สารเคมีสัมผัสผิวพืชน้อยโดยเฉพาะรายที่ไม่ได้ผสมสารจับใบ ทำให้ถูกชะล้างลงไปในดินและน้ำแทน จึงตรวจพบสารในดินและน้ำมากกว่าในผักบวบ และจะสังเกตได้จากแมลงศัตรูพืชยังระบาดเช่นเดิมทั้งที่เกษตรกรฉีดพ่นสารกำจัดแมลงแล้วแสดงถึงการไม่ใช้สารที่ไม่มีประสิทธิภาพของเกษตรกร ส่วนเกษตรกร 3 รายที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตนั้น จากการสัมภาษณ์พบการใช้สารจับใบร่วมกับสารป้องกันทุกครั้งที่เกษตรกรใช้มาก ได้แก่ chlorpyrifos cypermethrin และ abamectin วัตถุประสงค์ใช้เพื่อป้องกันกำจัดหนอนและเพลี้ย



เกษตรกรจะฉีดพ่นมากในช่วงที่ปลูกบัวฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน เนื่องจากในฤดูแล้งมีการระบาดของเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน และหนอนเจาะฝัก โดยจะฉีดพ่นทุก 7-10 วันในช่วงที่ระบาดมาก จากผลการวิเคราะห์พบว่าชนิดสารที่ตรวจพบสอดคล้องกับข้อมูลการใช้สารของเกษตรกร คือ chlorpyrifos และ cypermethrin โดยตรวจพบสารพิษตกค้างในฝักบัวช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน จากข้อมูลแสดงให้เห็นถึงการใช้สารที่ไม่มีประสิทธิภาพของ สภาพรวมถือว่าผลผลิตฝักบัวที่ปลูกและจำหน่ายในจังหวัดอุบลราชธานีค่อนข้างปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง เมื่อพิจารณาจากจำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบเพียง 5% และชนิดสารที่ตรวจพบไม่ใช่สารประเภทดูดซึมจึงทำให้สารมีโอกาสปนเปื้อนเมล็ดที่เป็นส่วนที่บริโภคที่อยู่ด้านในเปลือกหุ้มเมล็ดอีกชั้นเป็นไปได้ยาก ถึงแม้จะยังไม่มีการกำหนดค่า MRL ในฝักบัวก็ตาม สารเคมีที่ตรวจพบในน้ำไม่เกินค่าความปลอดภัยของน้ำที่ใช้บริโภค และเกษตรกรไม่ได้นำมาใช้อุปโภคบริโภค จากการตรวจติดตามสถานการณ์การตกค้างของสารในดินและแหล่งน้ำของแปลงปลูกบัว โดยการสูบน้ำจากแปลงที่เคยตรวจพบสารตกค้างมาตรวจวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารพิษตกค้างในดินและน้ำทุกแปลง ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าสารที่เคยตรวจพบในดินและน้ำมีการสลายตัว แต่เกษตรกรต้องระวังการปนเปื้อนสารพิษตกค้างในน้ำ เนื่องจากดินฉีดพ่นสารเคมีในน้ำโดยไม่มีการป้องกัน ซึ่งทำให้สารเคมีซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ และจากการตรวจติดตามแปลงเกษตรกรปลูกบัวที่ตรวจพบสารพิษตกค้างทุกแปลงโดยการสูบน้ำตัวอย่างดินและน้ำมาตรวจวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้งภายในระยะเวลาเวลา 6 เดือน ผลไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่าง

2) กะหล่ำปลี : ปี 2556-2557 ได้ดำเนินการสำรวจและคัดเลือกพื้นที่ปลูกกะหล่ำปลีบริเวณริมฝั่งแม่น้ำโขงในอำเภอขามเฒ่า จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีการสัมภาษณ์การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรปลูกกะหล่ำปลี จำนวน 47 ราย และเป็นเกษตรกรปลูกมะเขือเทศบริเวณเดียวกันอีก 4 รายในปี 2557 เนื่องจากเกษตรกรที่เคยปลูกกะหล่ำปลีในปี 2556 บางรายได้เปลี่ยนพื้นที่ไปปลูกมะเขือเทศแทนกะหล่ำปลี ในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคมได้ดำเนินการสูบน้ำตัวอย่างกะหล่ำปลี มะเขือเทศ ดินบริเวณแปลง ดินตะกอนริมแม่น้ำ และน้ำจากแม่น้ำไหลผ่านแปลง รวม 51 ราย แบ่งเป็นแปลงกะหล่ำปลี 47 ราย แปลงมะเขือเทศ 4 ราย โดยทุกแปลงจะสูบน้ำตัวอย่างผลผลิต เก็บดินบริเวณแปลง เก็บตัวอย่างดินตะกอนบริเวณริมแม่น้ำและน้ำในแม่น้ำที่อยู่ใกล้บริเวณแปลงปลูกรวมทั้งสิ้น 204 ตัวอย่าง แล้วดำเนินการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 4 กลุ่ม ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มไพรีทรอยด์ กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส และ กลุ่มคาร์บาเมท จากนั้นรวบรวมข้อมูลและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตกับค่า MRL สำหรับตัวอย่างน้ำที่พบสารพิษตกค้างให้เปรียบเทียบกับค่าสูงสุดที่กำหนดให้มีได้ในน้ำดื่ม น้ำอุปโภค และใช้เพื่อการเกษตร (MAC) ในดิน ให้พิจารณาค่า half life ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างมีดังนี้

2.1) ตัวอย่างกะหล่ำปลี 47 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 21 ตัวอย่าง คิดเป็น 44.7 % ของตัวอย่างทั้งหมด และพบเกินค่า MRL 13 ตัวอย่าง ตรวจพบสาร cypermethrin มากที่สุด 20 ตัวอย่าง คิดเป็น 95.23 % ของตัวอย่างที่พบสาร ปริมาณที่พบ 0.03 - 11.20 mg/kg และพบเกินค่า MRL 12 ตัวอย่าง คิดเป็น 60 % ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ ตรวจพบ chlorpyrifos และ methidathion มากรองลงมาตามลำดับ (ตารางที่ 2)

2.2) ตัวอย่างดินจากแปลงเกษตรกร 47 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพิษตกค้าง 17 ตัวอย่าง คิดเป็น 65.4 % ของตัวอย่างทั้งหมด และพบสาร cypermethrin มากที่สุด 16 ตัวอย่าง คิดเป็น 94.1 % ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ ปริมาณที่พบ 0.01-1.72 mg/kg ชนิดสารที่พบรองลงมาคือ chlorpyrifos และ profenofos ตามลำดับ

(ตารางที่ 2) และแปลงที่พบสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลีทุกแปลงจะพบสารตกค้างในดินทุกแปลงเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะสาร cypermethrin ในแปลงที่พบสารพิษตกค้างในกะหล่ำปลีสูงสุดจะตรวจพบสารพิษตกค้างในดินบริเวณแปลงสูงที่สุดเช่นเดียวกัน

2.3) ตัวอย่างดินตะกอนริมแม่น้ำและตัวอย่างน้ำที่ไหลผ่านแปลง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างทุกชนิด

2.4) ตัวอย่างมะเขือเทศ ดิน และน้ำที่เก็บมาจากแปลงปลูกมะเขือเทศของเกษตรกร 4 รายที่เดิมเคยปลูกกะหล่ำปลี ผลการวิเคราะห์ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง จากการสำรวจและสัมภาษณ์พบโรคและแมลงศัตรูพืชน้อย เกษตรกรทั้ง 4 รายจึงยังไม่ได้ใช้สาร

จากข้อมูลการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกราย จากเกษตรกรทั้งสิ้น 47 ราย คิดเป็น 100% ซึ่งถือว่าสูงมาก ชนิดสารที่ใช้ส่วนมาเป็น cypermethrin chlorpyrifos และ abamectin แต่สาเหตุที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิต เพียง 21 ราย เนื่องจากเกษตรกรบางรายใช้เฉพาะช่วงแรกทำให้ตรวจไม่พบสารในช่วงเก็บผลผลิต และเกษตรกรบางแปลงใช้เฉพาะสาร abamectin ซึ่งห้องปฏิบัติการไม่ได้ตรวจวิเคราะห์ แต่เมื่อดูจากระยะเวลาที่ฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนการเก็บเกี่ยวถือว่าอยู่ในระยะที่ปลอดภัยต่อผลผลิต จากผลการวิเคราะห์พบว่าชนิดสารที่เกษตรกรใช้มากที่สุด คือ cypermethrin ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการสัมภาษณ์ของเกษตรกร วัตถุประสงค์ใช้เพื่อกำจัดหนอนกระทู้ผักที่ระบาดหนักในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว เกษตรกรจะปลูกช่วงกันยายน-ตุลาคม และเก็บเกี่ยวช่วงพฤศจิกายน - ธันวาคม ในรายที่ตรวจพบสารพิษตกค้างเกินค่า MRL เมื่อดูข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่าพ่นสารทุก 3-4 วันช่วงหนอนระบาดหนัก และเว้นช่วงไม่ถึง 7 วันก่อนเก็บขายทุกราย ในรายที่ตรวจพบสารเกินค่า MRL สูงที่สุด 11.2 mg/kg (ค่า MRL 1 mg/kg) พบว่าเก็บผลผลิตจำหน่ายไม่ถึง 4 วันหลังฉีดพ่นสาร สำหรับในรายที่ตรวจไม่พบสารนั้น เนื่องจากหนอนกระทู้ผักระบาดมากเกษตรกร เกษตรกรบางรายฉีดพ่นไม่ไหวจึงทิ้งแปลงประกอบกับเป็นช่วงที่ราคาตกเหลือเพียงกิโลกรัมละ 3-4 บาท ในปี 2556 พบการระบาดของหนอนกระทู้ผักมากกว่าปี 2557 จึงทำให้เกษตรกรที่ปลูกกะหล่ำปลีในปี 2556 ที่มีโรครระบาดมากหันมาปลูกมะเขือเทศและปลูกมันสำปะหลังทดแทน เนื่องจากไม่คุ้มค่าในการลงทุนโดยเฉพาะค่าสารเคมี หลังจากตรวจวิเคราะห์นักวิจัยได้แจ้งผลการวิเคราะห์พร้อมคำแนะนำในการใช้สารที่ถูกต้องให้แก่เกษตรกรเพื่อให้เกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากเกษตรกรทุกรายไม่ได้ขอรับรองแปลง GAP และได้เผยแพร่ข้อมูลผลการวิเคราะห์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ให้ทราบต่อไป

จากการตรวจติดตามสถานการณ์การตกค้างของสารในดินและแหล่งน้ำของแปลงปลูกกะหล่ำปลี โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินและน้ำในช่วงฤดูแล้ง (มี.ค-พ.ค) และ ฤดูฝน (ส.ค-ก.ย) จากแปลงที่เคยตรวจพบสารตกค้างมาตรวจวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารพิษตกค้างในดินและน้ำทุกแปลง จากการตรวจติดตามแปลงเกษตรกรปลูกกะหล่ำปลีได้ตรวจติดตามเพื่อสุ่มเก็บตัวอย่างดินและน้ำ มาตรวจวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้ง เพื่อติดตามสถานการณ์การตกค้างของสารและการแพร่กระจายลงสู่แม่น้ำ แต่ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารพิษตกค้างในดินและน้ำทุกแปลง ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าสารที่เคยตรวจพบในดินมีการสลายตัว ซึ่งสอดคล้องกับคุณสมบัติของสาร cypermethin ที่ตรวจพบในดินมากที่สุด สารชนิดนี้เป็นสารกลุ่มไพริทรอยด์ มีค่าครึ่งชีวิต (Half life) ที่สลายตัวในดินได้ตั้งแต่ 2- 8 อาทิตย์ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติดินและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจากการวิเคราะห์ดินจึงไม่พบสารชนิดนี้ตกค้างเมื่อมีการสุ่มเก็บมาอีกครั้ง ส่วนสารชนิดอื่นที่พบ คือ chlorpyrifos เป็นสารกลุ่ม

ออร์แกนออสฟอรัส มีค่าครึ่งชีวิต ตั้งแต่ 7-120 วัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างในดิน เช่น ชนิดดิน ชนิดจุลินทรีย์ สภาพอากาศ ฯลฯ จากข้อมูลจึงถือว่าพื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารลงสู่แม่น้ำ

จากการเฝ้าระวังการใช้สารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง 4 ชนิด คือ เมโทมิล EPN ไดโครโตพอส และ คาร์โบฟูรานในพื้นที่ สวพ.4 พบว่าระบบปลูกบัวและกะหล่ำปลีในพื้นที่ดังกล่าวไม่มีการใช้สารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง และจากข้อมูลผลการวิเคราะห์สารพิษในแปลงเกษตรกรทุกราย คณะนักวิจัยออกไปแจ้งผลและให้คำแนะนำการใช้สารที่ถูกต้องให้กับเกษตรกรทุกราย รวมทั้งแนะนำเกษตรกรให้เข้าระบบ GAP เพื่อเป็นการลดปัญหาความเสี่ยงจากการใช้สารต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมต่อไป

ตาราง 1 สรุปผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักบัว ดิน และน้ำบริเวณแปลงปลูกบัวของเกษตรกร 60 ราย ในจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2554 - 2555

ชนิดตัวอย่าง	แหล่งเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างพบสาร	ผลการวิเคราะห์		ค่า MRL <sup>2/</sup> (mg/kg)
				ชนิดสารที่พบ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	
ผักบัว	แหล่งจำหน่าย	60	6	chlorpyrifos (3) <sup>1/</sup>	0.01-0.27	No MRL
				cypermethrin (5) <sup>1/</sup>	0.01-0.48	No MRL
	แปลงปลูก	60	3	cypermethrin(2) <sup>1/</sup>	0.01-0.24	No MRL
				chlorpyrifos (1) <sup>1/</sup>	0.12	No MRL
ดิน	แปลงปลูก	60	6 <sup>3/</sup>	cypermethrin (6) <sup>1/</sup>	0.01-0.09	
				chlorpyrifos (2) <sup>1/</sup>	0.008-0.05	
				malathion (2) <sup>1/</sup>	0.01-0.02	
				cyfluthrin (1) <sup>1/</sup>	0.16	
น้ำ	แปลงปลูก	60	3 <sup>4/</sup>	chlorpyrifos (3) <sup>1/</sup>	0.007-0.08	

หมายเหตุ : <sup>1/</sup> จำนวนตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ <sup>2/</sup> ชนิดสารที่ยังไม่กำหนดค่า MRL ในบัวให้พิจารณาจากชนิดพืชที่ใกล้เคียงกัน

<sup>3/</sup> การประเมินความเสี่ยงของสารที่พบในดินจะใช้ค่า half-life ของสารแต่ละชนิด

<sup>4/</sup> การประเมินความเสี่ยงของสารที่พบในน้ำจะถือตาม ค่า MAC (chlorpyrifos กำหนดไว้ไม่เกิน 0.02 mg/kg )

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในกะหล่ำปลี ดิน และน้ำบริเวณแปลงของเกษตรกรปลูกกะหล่ำปลี  
จำนวน 47 รายในจังหวัดอำนาจเจริญ ปี 2556-2557

ชนิดตัวอย่าง	จำนวน ตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวน ตัวอย่าง ที่พบสาร	ผลการวิเคราะห์			ค่า MRL (mg/kg)		
			ชนิดสารที่พบ (จำนวนตัวอย่างที่พบ)	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	จำนวน ตัวอย่างพบ เกินค่า MRL	มกอช.	Codex	EU
กะหล่ำปลี	47	21	cypermethrin (20)	0.03-11.20	12	1	-	1
			chlorpyrifos (2)	0.02-0.05	-	-	-	1
			methidathion (1)	0.14	1	-	-	0.02
ดินบริเวณแปลง	47	17	cypermethrin (16)	0.01-1.72				
			chlorpyrifos (2)	0.03-0.04				
			profenofos (1)	0.02				
ดินตะกอนริมฝั่ง แม่น้ำ	47	0	-	-				
น้ำในแม่น้ำ	47	0	-	-				

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ดิน และน้ำบริเวณแปลงปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง โดยในปี 2554-2555 ศึกษาในแปลงปลูกบัวพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี และปี 2556-2557 ศึกษาในแปลงกะหล่ำปลีพื้นที่จังหวัดอำนาจเจริญ โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิต ดินบริเวณแปลง และน้ำจากบริเวณแปลงมาตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในห้องปฏิบัติการแยกสรุปผลการทดลองเป็นรายปีดังนี้

1) ผลการดำเนินงานปี 2554 - 2555 ในแปลงปลูกบัวจังหวัดอุบลราชธานี จากการสัมภาษณ์การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร 60 ราย พบการใช้สาร 41 ราย คิดเป็น 67% ซึ่งถือว่าค่อนข้างสูง แต่จากผลการวิเคราะห์พบสารพิษตกค้างในผักบัวเพียง 3 ราย คิดเป็น 5% ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งถือว่าน้อยมาก สาเหตุจากการตรวจพบสารตกค้างในผลผลิตผักบัวน้อย เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารไม่ถูกต้อง โดยไม่ใช้สารจับใบทำให้สารที่ฉีดพ่นตกลงสู่แหล่งน้ำไม่โดนเป้าหมาย ซึ่งจะเห็นได้จากการที่ยังพบแมลงระบาดมากแม้จะมีการฉีดสารดี ข้อมูลนี้แสดงถึงการใช้สารที่ไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนเกษตรกร 3 รายที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตนั้น จากการสัมภาษณ์พบการใช้สารจับใบร่วมกับสารป้องกันทุกครั้ง และเกษตรกรบางรายใช้เฉพาะสาร abamectin ที่ห้องปฏิบัติการไม่ได้ตรวจวิเคราะห์ แต่เมื่อดูจากระยะเวลาที่ฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนการเก็บเกี่ยวถือว่าอยู่ในระยะ

ที่ปลอดภัยต่อผลผลิต ประกอบกับชนิดสารที่ตรวจพบมาก คือ cypermethrin และ chlorpyrifos ไม่ใช่สารชนิดดูดซึมจึงทำให้การสัมผัสที่ผิวผักที่มี wax เคลือบเป็นไปไม่ได้ไม่ติดหากไม่ผสมสารจับใบ สารทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นชนิดสารที่เกษตรกรใช้มากที่สุดจากการสัมภาษณ์ซึ่งข้อมูลนี้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ และวัตถุประสงค์ที่ใช้กำจัดหนอนเจาะฝัก หนอนกระทู้ หนอนใยผัก และเพลี้ยอ่อน นอกจากนี้ยัง ตรวจพบสารพิษตกค้างในดินและน้ำจากแปลงเดียวกับที่ตรวจพบสารพิษในกะหล่ำปลีทั้ง 3 แปลงและพบสารชนิดเดียวกัน จากข้อมูลผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าในผักบั่วที่จำหน่ายในจังหวัดอุบลราชธานียังคงค้างปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ส่วนผลกระทบต่อดินและน้ำบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมยังพบน้อยและจากการตรวจติดตามโดยการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ซ้ำ ไม่พบสารตกค้างในดินและน้ำเนื่องจากสารทั้ง 2 ชนิดสลายตัว แต่ผลกระทบต่อจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะเกิดกับเกษตรกรผู้ปลูกมากที่สุด เนื่องจากเกษตรกรจะต้องลงไปฉีดพ่นสารเคมีในน้ำโดยไม่มีการป้องกัน ซึ่งทำให้สารเคมีซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ ดังนั้นเกษตรกรที่ปลูกบั่วต้องระมัดระวังในการฉีดพ่นสารให้มากขึ้น

2) ผลการดำเนินงานปี 2556-2557 ในแปลงปลูกกะหล่ำปลีจังหวัดอำนาจเจริญ จากการสัมภาษณ์การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร 47 ราย พบว่าทุกรายใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช คิดเป็น 100% ซึ่งถือว่าสูงมาก ชนิดสารที่ใช้ส่วนมาเป็น cypermethrin chlorpyrifos และ abamectin ผลการตรวจวิเคราะห์สารพิษในกะหล่ำปลี 47 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 21 ตัวอย่าง คิดเป็น 44.7 % ของตัวอย่างทั้งหมด และพบเกินค่า MRL 13 ตัวอย่าง ตรวจพบสาร cypermethrin มากที่สุด 20 ตัวอย่าง คิดเป็น 95.23 % ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ และพบเกินค่า MRL 12 ตัวอย่าง สาเหตุที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในแปลงเกษตรกรเพียง 21 รายจาก 47 ราย ทั้งที่เกษตรกรทั้ง 47 รายมีการใช้สาร เนื่องจากเกษตรกรบางรายฉีดพ่นสารเฉพาะช่วงแรก และบางรายใช้สารชนิดที่ห้องปฏิบัติการตรวจไม่ได้ เช่น abamectin ในตัวอย่างดินบริเวณแปลงเกษตรกร 47 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 17 ตัวอย่าง คิดเป็น 65.4 % ของตัวอย่างทั้งหมด พบสาร cypermethrin มากที่สุด 16 ตัวอย่าง คิดเป็น 94.1 % ของตัวอย่างที่พบสารชนิดนี้ ตัวอย่างดินตะกอนริมแม่น้ำและตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำที่ไหลผ่านแปลงไม่พบสารพิษตกค้างทุกชนิด ในแปลงเกษตรกรที่ตรวจพบสารพิษเกินค่า MRL นั้นเกษตรกรใช้สาร cypermethrin เพื่อกำจัดหนอนกระทู้ฝักที่ระบาดหนักมากในช่วงใกล้เก็บเกี่ยว จึงใช้สารทุก 3-4 วัน เว้นช่วงไม่ถึง 7 วันก่อนเก็บขาย ในภาพรวมถือว่าผลผลิตกะหล่ำปลีในจังหวัดอำนาจเจริญยังมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารค่อนข้างสูงและบางตัวอย่างเกินค่าความปลอดภัย ดังนั้นผู้บริโภคในพื้นที่ต้องเพิ่มความระมัดระวังในการบริโภคให้มากขึ้น และจากการสุ่มตรวจติดตามสถานการณ์สารพิษตกค้างในดินและน้ำจากแปลงปลูกกะหล่ำปลีที่เคยตรวจพบสารตกค้างมาตรวจวิเคราะห์ซ้ำอีกครั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน เพื่อดูการสลายตัวและการชะล้างลงสู่แม่น้ำ แต่ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารตกค้างทุกแปลง เนื่องจากชนิดสารที่เคยตรวจพบในดินและน้ำมีการสลายตัว จึงถือว่าพื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสารลงสู่แม่น้ำ และจากการเฝ้าระวังสารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง 4 ชนิด คือ เมโทมิล EPN ไดโครโทพอส และ คาร์โบฟูรานในพื้นที่ปลูกบั่วและกะหล่ำปลี ยังไม่พบการใช้สารทั้ง 4 ชนิด แต่ยังคงจำเป็นต้องเฝ้าระวังและให้ความรู้แก่เกษตรกรในการใช้สารให้ถูกต้อง เพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อมต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

- 1) เผยแพร่ข้อมูลสารพิษตกค้างในพืชที่ประชาชนในท้องถิ่นบริโภคเป็นประจำ เพื่อแจ้งเตือนข้อมูลให้ประชาชนในพื้นที่ทราบและตระหนักถึงอันตราย
- 2) เผยแพร่ข้อมูลชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชที่มีความเสี่ยงจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชเพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกร ตลอดจนนักวิจัยในพื้นที่ทราบ เพื่อวิจัยหาแนวทางลดการใช้สารต่อไป
- 3) ได้ข้อมูลสถานการณ์ความเสี่ยงในการปนเปื้อนวัตถุอันตรายทางการเกษตรในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความเสี่ยง และได้ทราบสถานการณ์การใช้สารที่อยู่ในกลุ่มเฝ้าระวังความเสี่ยง เมโทมิล ไดโครโทฟอส EPN และ คาร์โบฟูราในพื้นที่ สวพ.4 เพื่อแจ้งหัวหน้าโครงการวิจัยฯ และหน่วยงานของกรมวิชาการเกษตรที่เกี่ยวข้องเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2550. พืชและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุมีพิษการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .

56-71 น.

กองวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.2545. คู่มือการใช้บริการด้านการตรวจสอบคุณภาพ

ผลิตภัณฑ์และสารพิษตกค้างวัตถุอันตราย.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .

ประชุมวิชาการกองวัตถุมีพิษการเกษตร ครั้งที่ 4 วันที่ 22-25 กรกฎาคม 2545. กองวัตถุมีพิษ

การเกษตร กรมวิชาการเกษตร หน้า 64 – 73

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ .ค่า MRL ของ มกอช. Online. สืบค้นจาก

<http://www.acfs.go.th/standard/search MRL.php> (1 มีนาคม 2557)

EU Pesticides database. EU MRL . online. Retrieved from

[http://http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/?event=homepage&language=EN](http://http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=homepage&language=EN)  
www.acfs.go (11 March 2014)

National Pesticide Information Center (NPIC) .Online. Retrieved from

<http://npic.orst.edu/factsheets /cypermethrin.pdf> (8 November 2014)

National Pesticide Information Center (NPIC). Online. Retrieved from

<http://npic.orst.edu/factsheets/chlorpyrifos.pdf> (8 November 2014)

PAN Pesticide Database-Chemicals. Online. Retrieved from

[http://www.pesticideinfo.org/Detail\\_Chemical.jsp?Rec\\_Id=PC34257](http://www.pesticideinfo.org/Detail_Chemical.jsp?Rec_Id=PC34257) (8 November 2014)

Steinwandter H. 1985. Universal 5 min on – line Method for Extracting and Isolating Pesticide

Residue and Industrial Chemicals. Fresenius Z.Anal. Chem.No. 1155

ภาพ



ประกอบการทดลอง

