

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการ : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. โครงการวิจัย : การศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม
- กิจกรรมที่ 3 : การสะสมและการแพร่กระจายสารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่เกษตรกรรม
- กิจกรรมย่อยที่ 3.3 : การสะสมสารพิษตกค้างในแปลงเกษตรกรรม
- การทดลองที่ 3.3.2 : ศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตรและ ดิน น้ำบริเวณแปลงปลูกในเขตพื้นที่สำนักวิจัย และพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 : ข้าว

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Accumulation of Pesticide Residues in Paddy Rice, Soil and Water in Rice Field.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : มณฑาทิพย์ อรุณวารกรณ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

ผู้ร่วมงาน : กัญญารัตน์ เต็มปิยพล สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

จิราภา เมืองคล้าย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

5. บทคัดย่อ

การตรวจสอบสารพิษตกค้างกลุ่ม Organophosphorus Pyrethroids Organochlorines และ Carbamate ในแหล่งปลูกข้าวจังหวัดชัยนาทปี 2556 โดยเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท 24 แปลง ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 90 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ดิน 48 ตัวอย่าง น้ำ 25 ตัวอย่าง และข้าวเปลือก 17 ตัวอย่าง และแปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท 24 แปลง ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 88 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ดิน 48 ตัวอย่าง น้ำ 21 ตัวอย่าง และข้าวเปลือก 19 ตัวอย่าง ชนิดสารที่ตรวจวิเคราะห์ได้แก่ ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างดินได้แก่ Chlorpyrifos 25 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 52.08 สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างน้ำได้แก่ Chlorpyrifos 5 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.02-0.08 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 20 สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างข้าวเปลือกได้แก่ isoprocarb 5 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 29.41 นอกจากนี้ตัวอย่างน้ำและข้าวเปลือกตรวจไม่พบสารกลุ่ม Organochlorines ส่วนผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างดินได้แก่ Chlorpyrifos 20 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 41.67 สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างน้ำได้แก่ Chlorpyrifos 12 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.10-0.14 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 57.14 สารพิษตกค้างที่

พบมากในตัวอย่างข้าวเปลือกได้แก่ isoprocarb 11 ตัวอย่าง 0.01-0.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 57.89 และตรวจไม่พบสารกลุ่ม Organochlorines ในตัวอย่างดิน น้ำและข้าวเปลือก ซึ่งปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่าความปลอดภัย

The determination of Organophosphorus, Pyrethroids, Organochlorines and Carbamate in paddy rice, soil and water in Rice Field from Chainat Province in 2013. The 90 samples were collected from Good Agricultural Practices Project. The result showed that 52.08% of 48 soil samples were contaminated with chlorpyrifos ranging from 0.01-0.1 mg/kg, 20.0% of 25 water samples were contaminated with chlorpyrifos ranging from 0.02-0.08 ug/l and 29.41% of 17 paddy rice samples were contaminated with isoprocarb ranging from 0.01-0.03 mg/kg. The 88 samples were collected from Non Good Agricultural Practices Project. The result showed that 41.67% of 48 soil samples were contaminated with chlorpyrifos ranging from 0.01-0.11 mg/kg, 57.14% of 21 water samples were contaminated with chlorpyrifos ranging from 0.01-0.14 ug/l and 57.89% of 19 paddy rice samples were contaminated with isoprocarb ranging from 0.01-0.58 mg/kg. the contamination of pesticides residue in almost samples were low compared to the Maximum Residue Limits.

6. คำนำ

ข้าวเป็นพืชที่มีการเพาะปลูกกันทั่วทุกภาคของประเทศไทยมีผลผลิตมากสามารถส่งไปขายยังตลาดโลก ซึ่งปัจจุบันผู้บริโภคมีความห่วงใยต่อสุขภาพมากขึ้นจะให้ความสำคัญกับการเลือกซื้อสินค้าเกษตร ที่มีความปลอดภัยและได้มาตรฐาน ในขณะที่เดียวกันการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศมีมาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช (SPS) ถูกนำมาใช้เป็นข้อกีดกันทางการค้าสินค้าเกษตรสำหรับการค้าระหว่างประเทศเมื่อมีการเปิดเขตเสรีทางการค้า (FTA) ภายใต้องค์การการค้าโลก (WTO) นอกจากนี้ประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะรวมตัวเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี 2558 ทำให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้าเกษตรอย่างเสรีมากขึ้นซึ่งจะมีผลกระทบต่อการผลิตและการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศอาเซียนด้วยกัน เพราะมาตรการด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชและความปลอดภัยด้านอาหารจะถูกนำมาเป็นเงื่อนไขในทางการค้ามากขึ้น และในปี 2555 รัฐบาลได้ประกาศนโยบายครัวไทยสู่ครัวโลก สินค้าเกษตรและอาหารต้องมีความปลอดภัยและได้มาตรฐานจึงจำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชให้เทียบเท่ามาตรฐานสากลเป็นที่ยอมรับและสนับสนุนการผลิตของเกษตรกรเข้าสู่ระบบการรับรองมาตรฐานฟาร์มมากขึ้นซึ่งเป็นการผลิตตามระบบการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP พืช) (สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2555) จังหวัดชัยนาทเป็นแหล่งปลูกข้าว มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง และสารเหล่านี้จะไหลจากพื้นที่เกษตรกรรมลงสู่แม่น้ำ จนอาจเป็นสาเหตุของการปนเปื้อนของสารพิษในแม่น้ำที่เป็นแหล่งน้ำในการอุปโภค บริโภค และเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำและพืชน้ำ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์และสัตว์อื่นๆ ในห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 5 จึงได้ทำการสำรวจสารพิษในแหล่งปลูกข้าวจังหวัด

ชัณษาท ซึ่งเป็นการเฝ้าระวังและติดตามการปนเปื้อนของสารพิษจากพื้นที่เกษตรกรรมลงสู่แม่น้ำ เพื่อหาแนวทางในการควบคุมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชให้เหมาะสมและแก้ไขปัญหาผลกระทบจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

-อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ ดิน และข้าว

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

2.1 วัสดุและเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดและเตรียมสารมาตรฐาน เช่น separatory funnel, Erlenmeyer flask, cylinder, round bottom flask, volumetric flask, filtering funnel เป็นต้น

2.2 สารเคมีต่างๆ ที่ใช้สกัดและเตรียมสารมาตรฐาน เช่น ethyl acetate, hexane, dichloromethane, acetone, sodium sulphate anhydrous เป็นต้น

2.3 สารมาตรฐานกลุ่ม Organophosphorus 19 ชนิด ได้แก่ dichlorvos, methamidophos, mevinphos, diazinon, dicrotophos, monocrotophos, dimethoate, pirimiphos methyl, chlorpyrifos, parathion, parathion methyl, malathion, fenitrothion, profenofos, ethion, triazophos, phosalone, methidathion, และ EPN กลุ่ม Pyrethroids 7 ชนิด ได้แก่ permethrin, cypermethrin, cyhalothrin, fenvalerate, deltamethrin, bifenthrin และ cyfluthrin กลุ่ม Organochlorines 2 ชนิด ได้แก่ alpha-endosulfan, beta-endosulfan กลุ่ม Carbamate 7 ชนิด ได้แก่ aldicarb, carbaryl, fenobucarb, isoprocarb, methiocarb, metolcarb และ promecarb

3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่นเครื่องชั่ง ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น PB 303-S, AG 285, food processor ยี่ห้อ robot coupe รุ่น R 201 Ultra E, homogenizer ยี่ห้อ IKA รุ่น T-25 basic, เครื่องกรองสุญญากาศชนิด buchner funnel มีเครื่องบดยี่ห้อ GAST, rotary vacuum evaporator ยี่ห้อ Buchi รุ่น R-114, nitrogen evaporator ยี่ห้อ OA-SYS รุ่น N-EVAP 112, shaker ยี่ห้อ Labnet รุ่น shaker 40, furnace, hot air oven, เครื่องตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง Gas Chromatograph (GC) ยี่ห้อ Hewlett Packard รุ่น HP-6890 หัวตรวจชนิด Electron Capture Detector (ECD) สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่ม Organochlorines และ Pyrethroids หัวตรวจชนิด Flame Photometric Detector (FPD) สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่ม Organophosphorus และและหัวตรวจชนิด Nitrogen-phosphorous Detector (NPD) สำหรับตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่ม Carbamates

-วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่าง

1.1 สุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ และข้าวเปลือก ในแปลงปลูกข้าวของเกษตรกรในพื้นที่ของ สวพ. 5 จำนวน 48 แปลง จำนวน 2 ครั้ง ในเดือน มีนาคม และ กันยายน 2556

1.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างทั้งหมดแช่ในถังน้ำแข็งทันที แล้วนำกลับไปตรวจวิเคราะห์ ถ้าวิเคราะห์ไม่ทันให้เก็บตัวอย่างใส่ในตู้เย็น

2. การเตรียมตัวอย่าง

2.1 ตัวอย่างน้ำ กรองด้วย glass wool ก่อนนำไปสกัด

2.2 ตัวอย่างดิน ผึ่งดินให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปบดให้ละเอียด

2.3 ตัวอย่างข้าวเปลือก สุ่มตัวอย่างข้าวเปลือก นำมาบดให้ละเอียด ตัวอย่างที่เหลือจากการชั่งใส่

ถุงพลาสติก แช่ในตู้แช่แข็ง อุณหภูมิ -15°C

3. การสกัด

3.1 ตัวอย่างน้ำ สกัดตามวิธี TNO (1993)

-สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส ตวงน้ำ 500 ml ใส่ separatory funnel เติม ethyl acetate (AR) 100 ml เขย่า 3 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้แยกชั้น เก็บชั้น ethyl acetate กรองผ่าน sodium sulphate สกัดซ้ำด้วย ethyl acetate (AR) 50 ml อีก 2 ครั้ง กรองสารที่ได้รวมกับครั้งแรก นำไประเหยตัวทำลายด้วย rotary evaporator จนเกือบแห้ง ปรับปริมาตรด้วย ethyl acetate (PR) 1ml นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC FPD

-สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ ทำเช่นเดียวกับสารออร์กาโนฟอสฟอรัส แต่ใช้ hexane (AR) แทน ethyl acetate (AR) นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC μ ECD

-สารกลุ่มคาร์บาเมท แบ่งสารละลายที่สกัดได้จากสารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสมา 0.5 ml นำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC NPD

3.2 ตัวอย่างดิน สกัดตามวิธี TNO (1993)

-ชั่งตัวอย่างดิน 20 กรัม เติมสาร ethyl acetate (AR) 75 ml เขย่าด้วย shaker ที่ 210 รอบ/นาที นาน 5 ชั่วโมง กรองผ่าน sodium sulphate anhydrous เก็บสารละลายที่ได้ใน round bottom flask ล้างขวดตัวอย่างด้วย ethyl acetate (AR) 20 ml 2 ครั้ง ลดปริมาตรด้วย rotary evaporator จนเกือบแห้ง ปรับปริมาตร ethyl acetate (PR) ให้ได้ 3 ml แบ่งสารละลายที่ได้ออกเป็น 3 ส่วน ส่วนละ 1 ml

ส่วนที่ 1 นำไปวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง GC FPD

ส่วนที่ 2 นำไปวิเคราะห์สารกลุ่มคาร์บาเมท ด้วยเครื่อง GC NPD

ส่วนที่ 3 ลดปริมาตรด้วย rotary evaporator จนเกือบแห้งปรับปริมาตรด้วย hexane (PR) 1 ml นำไปวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ด้วยเครื่อง GC μ ECD

3.3 ตัวอย่างข้าวเปลือก สกัดตามวิธี Steinwandter H. (1985)

-ชั่งตัวอย่างข้าวเปลือก 25 กรัม เติม acetone (AR) 50 ml บดด้วย homogenizer ความเร็ว 2,000 รอบ/นาที นาน 1 นาที เติม dichloromethane (AR) 40ml บดด้วย homogenizer อีก 1 นาที เทสารละลายใส่ Erlenmeyer flask ที่มี sodium sulphate anhydrous ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เทสารละลายผ่านกรวยกรองที่ใส่ sodium sulphate anhydrous ลงใน cylinder ตวงสารละลายที่กรองได้ 50 ml ใส่ round bottom flask ล้าง cylinder ด้วย acetone (AR) 5ml 2 ครั้ง นำไปลดปริมาตรด้วย rotary evaporator จนเกือบแห้ง ปรับปริมาตร ethyl acetate (PR) ให้ได้ 5 ml แบ่งสารละลายที่ได้ออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ปิเปตสารละลายมา 2 ml ลดปริมาตรด้วย rotary evaporator จนเกือบแห้ง clean up ด้วย column silica gel, mobile phase เป็น hexane : dichloromethane, 4:1, 7 ml และ 1:1, 5 ml ลดปริมาตร

ด้วย rotary evaporator จนเกือบแห้ง ปรับปริมาตรด้วย hexane (PR) 2 ml นำไปวิเคราะห์สารกลุ่ม
ออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ด้วยเครื่อง GC μ ECD

ส่วนที่ 2 บีบสารละลายมา 2 ml นำไปวิเคราะห์สารกลุ่มคาร์บาเมทด้วยเครื่อง GC NPD

ส่วนที่ 3 นำสารละลายที่เหลือไปวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง GC FPD

4. การตรวจวิเคราะห์

4.1 สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส วิเคราะห์ด้วย GC FPD มีสภาวะเครื่องดังนี้

Inlet: 250°C, splitless

Column: DB1701P

Oven: 60°C hold 1min, 30°C/min to 180°C, 4°C/min to 250°C hold 9min

Detector: FPD 250°C

4.2 สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ วิเคราะห์ด้วย GC μ ECD มีสภาวะเครื่องดังนี้

Inlet: 300°C, splitless

Column: DB5

Oven: 190 °C, 16 °C/min to 290°C, hold 8 min

Detector: μ ECD 300°C

4.3 สารกลุ่มคาร์บาเมท วิเคราะห์ด้วย GC NPD มีสภาวะเครื่องดังนี้

Inlet: 250°C, splitless

Column: DB5

Oven: 30°C/min to 180°C, 4°C/min to 210°C, 30°C/min to 250°C

Detector: NPD 250°C

-เวลาและสถานที่ เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2555 สิ้นสุด 30 กันยายน 2556 สถานที่ทดลอง แปลงปลูกข้าวจังหวัด
ชัยนาท และกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

8. ผลการวิเคราะห์และวิจารณ์

การตรวจสอบสารพิษตกค้างในแหล่งปลูกข้าวจังหวัดชัยนาท กำหนดแปลงเก็บตัวอย่าง 48 แปลง ในเดือนมีนาคม
และกันยายน 2556 โดยเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท 24
แปลง ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 90 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ดิน 48 ตัวอย่าง น้ำ 25 ตัวอย่าง และข้าวเปลือก 17 ตัวอย่าง และ
แปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท 24 แปลง ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 88 ตัวอย่าง
แบ่งเป็น ดิน 48 ตัวอย่าง น้ำ 21 ตัวอย่าง และข้าวเปลือก 19 ตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท สารพิษ
ตกค้างที่พบมากในตัวอย่างดินได้แก่ Chlorpyrifos 25 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็น
ร้อยละ 52.08 เมื่อนำปริมาณสารสารพิษตกค้างที่ตรวจพบมาเปรียบเทียบกับค่า MRLs ของ Environmental
Micro Analysis, Inc. (2014) พบว่า เกินค่ามาตรฐานจำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.0 สารพิษตกค้างที่พบ
มากในตัวอย่างน้ำได้แก่ Chlorpyrifos 5 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.02-0.08 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งมี

ปริมาณสารพิษตกค้างไม่เกินค่า MRLs ของ Environmental Micro Analysis, Inc. (2014) สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างข้าวเปลือกได้แก่ isoprocarb 5 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 29.41 Chlorpyrifos และ Cypermethrin ชนิดละ 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 23.53 ซึ่งมีปริมาณสารพิษตกค้างไม่เกินค่า MRLs ของ The Japan Food Chemical Research Foundation (2014) และ FAO and WHO (2013) นอกจากนี้ตัวอย่างน้ำและข้าวเปลือกตรวจไม่พบสารกลุ่ม Organochlorines (ตารางที่ 1)

ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างดินได้แก่ Chlorpyrifos 20 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.11 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 41.67 เมื่อนำปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบมาเปรียบเทียบกับค่า MRLs ของ Environmental Micro Analysis, Inc. (2014) พบว่า เกินค่ามาตรฐานจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 10.0 สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างน้ำได้แก่ Chlorpyrifos 12 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.10-0.14 ไมโครกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 57.14 ซึ่งมีปริมาณสารพิษตกค้างไม่เกินค่า MRLs ของ Environmental Micro Analysis, Inc. (2014) สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างข้าวเปลือกได้แก่ isoprocarb 11 ตัวอย่าง ปริมาณ 0.01-0.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 57.89 เมื่อนำปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบมาเปรียบเทียบกับค่า MRLs ของ The Japan Food Chemical Research Foundation (2014) พบว่า เกินค่ามาตรฐานจำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 9.09 ส่วนสารกลุ่ม Organochlorines ตรวจไม่พบในตัวอย่างดิน น้ำและข้าวเปลือก (ตารางที่ 2)

จากผลการตรวจสารพิษตกค้างของแหล่งปลูกข้าวจังหวัดชัยนาทในตัวอย่างดินส่วนใหญ่พบสาร chlorpyrifos ซึ่งปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่าความปลอดภัย (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2) แสดงว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนิยมใช้สารชนิดนี้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ตรวจพบสารพิษตกค้างในดิน น้ำ และข้าวเปลือก ซึ่งตามประกาศกรมการข้าว ลงวันที่ 21 มีนาคม 2555 ไม่แนะนำให้เกษตรกรใช้สาร chlorpyrifos และอื่นๆ อีก 36 ชนิด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว เนื่องจากเป็นสารที่มีความเป็นพิษร้ายแรงต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ในนาข้าว และสารสามารถกระตุ้นการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลให้มีความรุนแรงมากขึ้น (ประกาศกรมการข้าว, 2555) ดังนั้น ควรให้ความรู้และความเข้าใจในการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการตรวจพบสารพิษตกค้าง ทำให้มีผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหารของมนุษย์ ซึ่งจำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์การใช้ การแพร่กระจาย และการสะสมของสารพิษทางการเกษตรในแหล่งปลูกข้าวอย่างต่อเนื่องต่อไป

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การตรวจสารพิษตกค้างในแหล่งปลูกข้าวจังหวัดชัยนาทปี 2556 โดยเก็บตัวอย่างจากแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท 24 แปลง ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 90 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ดิน 48 ตัวอย่าง น้ำ 25 ตัวอย่าง และข้าวเปลือก 17 ตัวอย่าง และแปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท 24 แปลง ได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 88 ตัวอย่าง แบ่งเป็น ดิน 48 ตัวอย่าง น้ำ 21 ตัวอย่าง และข้าวเปลือก 19 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาท สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างดินและน้ำได้แก่ Chlorpyrifos 25 และ 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 52.08 และ 20 ตามลำดับ สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างข้าวเปลือกได้แก่ isoprocarb 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.41 นอกจากนี้ตัวอย่างน้ำและข้าวเปลือกตรวจไม่พบสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ส่วนผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างใน

แปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสมจังหวัดชัยนาทสารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างดินและน้ำได้แก่ Chlorpyrifos 20 และ 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 41.67 และ 57.14 ตามลำดับ สารพิษตกค้างที่พบมากในตัวอย่างข้าวเปลือกได้แก่ isoprocarb 11 ตัวอย่าง และตรวจไม่พบสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในตัวอย่างดินน้ำและข้าวเปลือก ซึ่งปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรวจพบส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่าความปลอดภัย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังและติดตามสถานการณ์การใช้ การแพร่กระจาย และการสะสมของสารพิษทางการเกษตรในแหล่งปลูกข้าว
2. ผู้ตรวจประเมินสามารถนำผลการวิเคราะห์ไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการขอรับรองและการต่ออายุแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสม
3. ใช้ประกอบการพิจารณาการห้ามใช้ หรือยกเลิกการใช้สารพิษบางชนิด ในกรณีที่มีการตรวจพบสารพิษนั้นในสิ่งแวดล้อมเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด

11. คำขอขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยข้าว จังหวัดชัยนาท ที่อนุเคราะห์รายชื่อเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสม และบุคลากรของห้องปฏิบัติการสารพิษตกค้าง กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือและร่วมปฏิบัติงานกันอย่างเต็มความสามารถ ทำให้การทำงานดำเนินไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ประกาศกรมการข้าว. 2555. สารฆ่าแมลงที่ไม่แนะนำให้ใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าว ลงวันที่ 21 มีนาคม 2555

สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร. 2555. โครงการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตร (GAP). ที่มา http://www.plan.doae.go.th/project/projecttool/userfiles/GAP56_8Dec55.pdf, March 6, 2014.

Environmental Micro Analysis, Inc. 2014. Available Source: <http://www.emalab.com/>, March 6, 2014.

<http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/commodities/details.html?id=158> , March 6, 2014.

EU Pesticides Database. 2014. Pesticide EU-MRLs. Available Source: http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/?event=commodity.resultat, March 6, 2014.

FAO and WHO. 2013. CODEX Alimentarius Available Source:

Steinwandter H. 1985. Universal 5 in on – line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residue and Industrial Chemicals.Fresenius Z. Anal. Chem. No. 1155.

The Japan Food Chemical Research Foundation. 2014. Available Source: http://www.m5.ws001.squarestart.ne.jp/foundation/fooddtl.php?f_inq=100, March 6, 2014.

TNO,1993 Standard Operation Procedure in Soil and Water, Institute of Nutrition and Food Research. Zeist, The Natherlands.

WHO. maximum Allowable Concentration ในน้ำดื่ม, 1998.

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสม
จังหวัดชัยนาท

ชนิดตัวอย่าง/จำนวน	สารที่พบ / จำนวน/ร้อยละ	ปริมาณที่พบ	MRL
ดิน/48	chlorpyrifos / 25/ 52.08	0.01-0.10 mg/kg	0.03 ^{1/}
	cypermethrin / 2/ 4.17	0.05, 2.30 mg/kg	0.05 ^{1/}
	triazophos / 3/ 6.25	0.01 mg/kg	-
	alpha-endosulfan / 2/ 4.17	0.01, 0.02 mg/kg	0.04 ^{1/}
	beta-endosulfan / 2/ 4.17	0.01, 0.02 mg/kg	0.04 ^{1/}
	carbaryl / 2/ 4.17	0.02, 0.08 mg/kg	0.03 ^{1/}
	isoprocarb / 1/ 2.08	0.02 mg/kg	-
	fenobucarb / 3/ 6.25	0.01, 0.02, 0.06 mg/kg	-
	promecarb / 2/ 4.17	0.02, 0.03 mg/kg	60.0 ^{2/}
น้ำ/25	Chlorpyrifos / 5/ 20.0	0.02-0.08 ug/l	0.3 ^{1/}
	carbaryl / 1/ 4.0	0.98 ug/l	0.5 ^{1/}
	isoprocarb / 2/ 8.0	0.01-0.02 ug/l	-
	fenobucarb / 3/ 12.0	0.08, 0.08, 0.24 ug/l	-
	promecarb / 2/ 8.0	0.02, 0.02 ug/l	-
ข้าวเปลือก/17	chlorpyrifos / 4/ 23.53	0.01-0.11 mg/kg	0.5 ^{3/}
	cypermethrin / 4/ 23.53	0.02-0.23 mg/kg	2.0 ^{3/}
	diazinon / 1/ 5.88	0.02 mg/kg	0.1 ^{5/}
	dimethoate / 1/ 5.88	0.09 mg/kg	1.0 ^{5/}
	aldicarb / 1/ 5.88	0.37 mg/kg	0.02 ^{4/}
	isoprocarb / 5/ 29.41	0.01-0.03 mg/kg	0.5 ^{5/}
	promecarb / 1/ 5.88	0.01 mg/kg	-

^{1/} ที่มา Environmental Micro Analysis, Inc. 2014.

^{2/} ที่มา WHO. maximum Allowable Concentration ในน้ำดื่ม, 1998

^{3/} ที่มา FAO and WHO. 2013.

^{4/} ที่มา EU Pesticides Database. 2014.

^{5/} ที่มา The Japan Food Chemical Research Foundation. 2014.

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงปลูกข้าวที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเกษตรดีที่เหมาะสม
จังหวัดชัยนาท

ชนิดตัวอย่าง/จำนวน	สารที่พบ / จำนวน/ร้อยละ	ปริมาณที่พบ	MRL
ดิน/48	chlorpyrifos / 20/ 41.67	0.01-0.11 mg/kg	0.03 ^{1/}
	triazophos/ 3/ 6.25	0.01, 0.01, 0.02 mg/kg	
	carbaryl / 1/ 2.08	0.04 mg/kg	0.03 ^{1/}
	isoprocarb / 1/ 2.08	0.01 mg/kg	
	fenobucarb / 4/ 8.33	0.01- 0.03 mg/kg	
	promecarb / 2/ 4.17	0.01, 0.01 mg/kg	
น้ำ/21	chlorpyrifos / 12/ 57.14	0.01-0.14 ug/l	0.3 ^{1/}
	pirimiphos methyl / 1/ 4.76	0.06 ug/l	0.5 ^{1/}
	carbaryl / 2/ 9.52	1.42, 4.60 ug/l	0.5 ^{1/}
	fenobucarb / 1/ 4.76	0.06 ug/l	-
	promecarb / 1/ 4.76	0.02 ug/l	60.00 ^{2/}
ข้าวเปลือก/19	chlorpyrifos / 1/ 5.26	0.01 mg/kg	0.5 ^{3/}
	cypermethrin / 2/ 10.52	0.01, 0.02 mg/kg	2.0 ^{3/}
	aldicarb / 5/ 26.32	0.17-0.89 mg/kg	0.02 ^{4/}
	fenobucarb / 2/ 10.52	0.01, 0.02 mg/kg	1.0 ^{5/}
	isoprocarb / 11/ 57.89	0.01-0.58 mg/kg	0.5 ^{5/}

^{1/} ที่มา Environmental Micro Analysis, Inc. 2014.

^{2/} ที่มา WHO. maximum Allowable Concentration ในน้ำดื่ม, 1998

^{3/} ที่มา FAO and WHO. 2013.

^{4/} ที่มา EU Pesticides Database. 2014.

^{5/} ที่มา The Japan Food Chemical Research Foundation. 2014.