



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองการเจ้าหน้าที่ กลุ่มสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง โทร./โทรสาร ๐ ๒๕๓๙ ๘๕๑๓

ที่ กษ ๐๙๐๒/ ว ๙๒๗ วันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก

เรียน ลนท./ผอ.กอง/สถาบัน/สำนัก/ศทส./สวพ. ๑ - ๘/สชช./กตบ./กพร./สนท./กปร./กกย./กวม. และ กศก.

กปผ. ส่งเรื่องของนางสาววาเลนไทน์ เจือสกุล ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ (ตล.๑๑๖๘) กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กปผ. ขอเข้ารับการประเมินบุคคล เพื่อประเมินผลงานให้ดำรงตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่และส่วนราชการเดิม ซึ่งกรมฯ ได้เห็นชอบการประเมินบุคคลแล้ว เมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

ขอประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก ชื่อผลงาน พร้อมเค้าโครงผลงาน และสัดส่วนของผลงาน โดยสามารถดูเค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ) และสัดส่วนของผลงานได้จาก Website ของ กกจ. และหากประสงค์ จะทักท้วงโปรดแจ้งที่ กกจ. ภายในเวลา ๓๐ วัน นับแต่วันประกาศ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายปรัชญา วงษา)  
ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่

แบบเสนอเค้าโครงผลงานและข้อเสนอแนวคิดที่เสนอเพื่อขอรับการประเมิน

1. ผลงาน จำนวนไม่เกิน 3 เรื่อง (โดยเรียงลำดับความดีเด่นหรือความสำคัญ)

ผลงานลำดับที่ 1

เรื่อง วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างโทลเฟนไพเรต (tolfenpyrad) ในคะน้า เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 65-60-02-65-00-05-65

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) ตุลาคม 2564 - กันยายน 2567

สัดส่วนของผลงาน

| รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด<br>ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)                                                                                          | สัดส่วนของผลงาน<br>(%) | รับผิดชอบในฐานะ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
| นางสาววาเลนไทน์ เจือสกุล<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร | 85                     | หัวหน้าการทดลอง |
| นางสาวชนิตา ทองแถม<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  | 5                      | ผู้ร่วมการทดลอง |
| นายวีระสิงห์ แสงวรรณ<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร     | 5                      | ผู้ร่วมการทดลอง |
| นางสาววิชุดา ควรหัตร์<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร    | 5                      | ผู้ร่วมการทดลอง |

### เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

ทำแปลงทดลองและวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างโทลเฟนไพเรต (tolfenpyrad) ในคะน้าเพื่อนำมา กำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL) ระหว่างปี พ.ศ. 2564-2567 โดยทำการทดลองในแปลงคะน้าของ เกษตรกรทั้งหมด 6 แปลง บริเวณพื้นที่อำเภอท่ามะกาและอำเภอนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี, อำเภอเมืองและอำเภอ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และอำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี แต่ละแปลงทดลองแบ่งเป็น 2 แปลงทดลองย่อย คือแปลงที่ไม่พ่น tolfenpyrad เป็นแปลงควบคุม และแปลงทดลองที่พ่น tolfenpyrad 16% W/V EC อัตรา 60 มิลลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร อัตราใช้น้ำ 120 ลิตรต่อไร่ พ่นสารทุก 5 วัน ติดต่อกัน 2 ครั้ง ก่อนทำแปลงทดลองได้ตรวจสอบความใช้ได้ ของวิธีวิเคราะห์ (method validation) โดยสกัดตัวอย่างด้วยวิธี QuEChERS (EN15662, 2008) และตรวจหาปริมาณ สารพิษตกค้างด้วยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (LC-MS/MS) พบว่ามีความแม่นยำ (accuracy) ซึ่งได้ จากร้อยละการกลับคืน (%recovery) อยู่ในช่วง 91-97 มีความเที่ยง (precision) ซึ่งประเมินจากร้อยละส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) อยู่ในช่วง 2.0-5.9 มีปริมาณต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ (limit of quantification; LOQ) เท่ากับ 0.01 mg/kg และมีปริมาณต่ำสุดการตรวจวัดของเครื่องมือ (limit of detection; LOD) เท่ากับ 0.002 mg/kg ทดสอบการสลายตัวของ tolfenpyrad ในคะน้าที่ความเข้มข้น 0.1 mg/kg พบว่าสามารถเก็บ ตัวอย่างคะน้าได้นาน 360 วัน ในตู้แช่ (freezer) ที่อุณหภูมิ  $-20 \pm 5$  °C โดยไม่มีการสลายตัวของสารพิษตกค้าง

หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย สุ่มเก็บตัวอย่างคะน้าทั้งจากแปลงควบคุมและแปลงทดลองที่ระยะเวลา 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน มาสกัดและวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้าง พบว่าตัวอย่างจากแปลงควบคุมทั้ง 6 แปลง ไม่พบสารพิษ ตกค้าง tolfenpyrad ขณะที่ตัวอย่างจากแปลงทดลองที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 0 ถึง 14 วัน พบสารพิษตกค้างอยู่ในช่วง 0.04-24.58 mg/kg จากนั้นนำข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างที่ได้มาประเมินด้วยโปรแกรม OECD calculator พิจารณาเสนอ ค่า MRL ของ tolfenpyrad ในคะน้าเท่ากับ 5 mg/kg ที่ระยะเก็บเกี่ยวปลอดภัย (Pre harvest interval; PHI) 14 วัน นอกจากนี้ได้วิเคราะห์ตัวอย่างคะน้าจากแหล่งจำหน่ายและแหล่งเพาะปลูกทั้งหมด 19 จังหวัด จำนวน 104 ตัวอย่าง เพื่อเฝ้า ระวัง (monitoring) การตกค้างของ tolfenpyrad ในคะน้า พบว่ามีการตกค้างของ tolfenpyrad ในคะน้าจำนวน 62 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยพบปริมาณอยู่ในช่วง 0.01-5.47 mg/kg



## ผลงานลำดับที่ 2

เรื่อง การพัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) และอนุพันธ์ (metabolite) ในเนื้อทุเรียน เพื่อนำมาใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างจากการทดลองใช้ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) ในทุเรียน

ทะเบียนวิจัยเลขที่ โครงการศึกษาข้อมูลปริมาณสารพิษตกค้างจากการทดลองใช้ dinotefuran ในทุเรียน เพื่อกำหนดมาตรฐานปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ได้รับเงินทุนสนับสนุนจากสำนักกำหนดมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ปีงบประมาณ 2564

ระยะเวลาดำเนินการ (เดือน ปี พ.ศ. ที่ดำเนินการ) ตุลาคม 2564 - กรกฎาคม 2565

### สัดส่วนของผลงาน

| รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด<br>ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)                                                                                             | สัดส่วนของผลงาน<br>(%) | รับผิดชอบในฐานะ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|
| นางสาววาเลนไทน์ เจือสกุล<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร    | 80                     | หัวหน้าการทดลอง |
| นายวีระสิงห์ แสงวรรณ<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร        | 10                     | ผู้ร่วมการทดลอง |
| นายปิยะศักดิ์ อรรถบุตร<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร | 5                      | ผู้ร่วมการทดลอง |
| นางสาวชนิตา ทองแถม<br>ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ<br>กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร<br>กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร     | 5                      | ผู้ร่วมการทดลอง |

### เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

พัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) และอนุพันธ์ (metabolite) 2 ชนิด ได้แก่ 1-methyl-3-(tetrahydro-3furylmethyl) urea (UF) และ 1-methyl-3-(tetrahydro-3furylmethyl) guanidium dihydrogen (DN) ในเนื้อทุเรียนด้วยวิธี QuEChERS (Md. M et al., 2015) และ Infusion (Md. M et al., 2015) และตรวจหาปริมาณสารพิษตกค้างด้วยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปกโตรมิเตอร์ (LC-MS/MS) จากการศึกษาพบว่าวิธี QuEChERS สามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างของ dinotefuran และ UF ได้ โดยมีร้อยละการกลับคืนของการสกัดตัวอย่าง (%recovery) อยู่ในช่วง 81-94 และร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) อยู่ในช่วง 1.2-4.8 ในขณะที่วิธี Infusion ใช้วิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างของ DN ซึ่งมี %recovery อยู่ในช่วง 80-93 และ %RSD อยู่ในช่วง 4.0-5.6 จากนั้นตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (method validation) สารพิษตกค้างทั้ง 3 ชนิด ตาม parameter หลักที่สำคัญต่างๆ จากผลการศึกษาพบว่า dinotefuran, UF และ DN มีความเป็นเส้นตรง (linearity) อยู่ในช่วงความเข้มข้น 0.002-0.5 mg/kg โดยมีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.9999, 1 และ 0.9999 ตามลำดับ มีช่วงการใช้งานที่เป็นเส้นตรง (working range) อยู่ในช่วง 0.01-0.5 mg/kg โดยมีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.9991, 0.9989 และ 0.9999 ตามลำดับ มีความแม่นยำ (accuracy) โดยประเมินจาก %recovery เฉลี่ยอยู่ในช่วง 80-96 และความเที่ยง (precision) ประเมินจาก %RSD อยู่ในช่วง 2.4-11.6 มีปริมาณต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ (limit of quantification; LOQ) เท่ากับ 0.01 mg/kg และมีปริมาณต่ำสุดการตรวจวัดของเครื่องมือ (limit of detection; LOD) ของ dinotefuran, UF และ DN เท่ากับ 0.002, 0.002 และ 0.003 mg/kg ตามลำดับ นอกจากนี้วิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างทั้ง 3 ชนิดไม่พบการรบกวนของ matrix อีกทั้งยังให้ความจำเพาะเจาะจงของการวิเคราะห์ที่สูง จากนั้นนำวิธีทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์แล้วไปหาปริมาณสารพิษตกค้าง dinotefuran, UF และ DN ในเนื้อทุเรียนจากตัวอย่างที่มาจากการทำแปลงทดลองวิจัยสารพิษตกค้าง dinotefuran ในทุเรียน จากผลการทดสอบพบว่าตัวอย่างเนื้อทุเรียนจากแปลงทดลองทั้ง 2 แปลง ไม่พบสารพิษตกค้างทั้ง 3 ชนิด โดยมี %concurrent recovery เฉลี่ยอยู่ในช่วง 75-105 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การยอมรับ ดังนั้นวิธีทดสอบนี้จึงสามารถนำไปใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้าง dinotefuran, UF และ DN ในเนื้อทุเรียนได้ โดยให้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือ

## 2. ข้อเสนอแนวคิด จำนวน 1 เรื่อง

เรื่อง ขยายขอบข่ายการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรตามชนิดกลุ่มพืช (commodity group) ให้ตรงตามชนิดสารพิษตกค้างที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition) เพื่อเพิ่มศักยภาพของห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017

### 3. ชื่อผลงานเผยแพร่ (ถ้ามี)

3.1 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) ในค่น้ำ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)

3.2 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของโพรคลอราซในพริกเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของ สารพิษตกค้าง ครั้งที่ 5

3.3 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซอกซิสโตรบิน (azoxystrobin) ในค่น้ำเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)

3.4 การพัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างเมทอกซีฟีโนไซด์ (methoxyfenozide) ทีบูฟีโนไซด์ (tebufenozide) และโครมาฟีโนไซด์ (chromafenozide) ในผักที่มีน้ำและคลอโรฟิลล์สูง

3.5 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอะซีตามิพริด (acetamiprid) ในค่น้ำ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

3.6 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ อินด็อกซาคาร์บ (indoxacarb) ในมะเขือเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

3.7 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

3.8 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) ในพริก เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

3.9 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของอีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) ในผักชีฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

3.10 วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของลูเฟนูรอน (lufenuron) ในกะเพราเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง

### 4. ชื่อเอกสารวิชาการ (ถ้ามี)



## แบบการเสนอข้อเสนอแนวทางการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวาเลนไทน์ เจือสกุล ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ (ตำแหน่งเลขที่ 1168)

สังกัด กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ขอประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ (ตำแหน่งเลขที่ 1168)

สังกัด กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
กรมวิชาการเกษตร

1. เรื่อง ขยายขอบข่ายการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลทางการเกษตรตามชนิดกลุ่มพืช (commodity group) ให้ตรงตามชนิดสารพิษตกค้างที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition) เพื่อเพิ่มศักยภาพของห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017

### 2. หลักการและเหตุผล

ปัญหาความปลอดภัยด้านอาหารนับได้ว่าเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ เนื่องจากในปัจจุบันประชาชนนิยมบริโภคสินค้าประเภทพืชผักผลไม้ และ/หรือผลไม้ปลอดสารพิษ โดยมีความเข้าใจว่าผลิตผลทางการเกษตรเหล่านี้มีความปลอดภัยในการบริโภค เนื่องจากสะอาดและไม่มีการใช้สารเคมี แต่ในความเป็นจริงแล้วผักหรือผลไม้ปลอดสารพิษนั้นหมายถึงผักหรือผลไม้ที่มีระบบการผลิตที่ใช้สารเคมีหรือวัตถุมีพิษทางการเกษตรในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช รวมถึงใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ให้เว้นช่วงการใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยว (Pre harvest interval; PHI) ซึ่งผลผลิตที่ได้อาจยังมีสารเคมีหรือสารพิษตกค้างเหลืออยู่แต่ไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้หรือเรียกว่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่สามารถพบได้ (Maximum residue limit for pesticide; MRL) ซึ่งปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดในผลิตผลและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรกำหนดให้มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัมสินค้าเกษตร (mg/kg) โดยแต่ละประเทศจะมีเกณฑ์การพิจารณาแตกต่างกันไป สำหรับประเทศไทยจะพิจารณากำหนดค่าโดยคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรของประเทศไทย ประกาศเป็นราชกิจจานุเบกษาเรื่องสารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (มกษ. 9002-2559) และที่เพิ่มเติมบัญชีหมายเลข 1 ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ประกาศ ณ วันที่ 21 กันยายน พ.ศ. 2560 โดยประกาศฉบับนี้ครอบคลุมการกำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดในสินค้าเกษตรที่ใช้เป็นอาหารและอาหารสัตว์ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการผลิต การค้า และการควบคุมตรวจสอบสินค้าเกษตรที่ผลิตและส่งออก ส่วนระดับสากลจะอ้างอิงจากค่า MRL ของ Codex Alimentarius (Codex MRL)

การปนเปื้อนของสารพิษตกค้างในผักและผลไม้เกินเกณฑ์มาตรฐานยังคงเป็นปัญหาที่พบเห็นอยู่ตลอดในประเทศไทย ยกตัวอย่างในปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2566) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้สุ่มเก็บตัวอย่างผักผลไม้สดจำนวน 144 ตัวอย่าง พบว่าการตกค้างแต่ไม่เกินค่าที่กำหนด 11.8% และตกค้างเกินค่าที่กำหนด 6.2% ซึ่งผักผลไม้ที่พบการตกค้างเกินเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุดคือ คะน้าและส้ม (เจาะลึกระบบสุขภาพ, 2566) อีกทั้งในผลิตผลทางการเกษตรที่สุ่มตรวจสอบส่วนมากจะพบสารพิษตกค้างในตัวอย่างมากกว่าหนึ่งชนิด ซึ่งสาเหตุหลักมาจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรของเกษตรกรที่เกินอัตราที่กำหนดบนฉลาก ใช้ไม่เหมาะสมกับชนิดพืช หรือเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ตรงตาม PHI ที่ระบุไว้ ซึ่งการตกค้างของสารเคมีหรือสารพิษชนิดต่างๆ ที่เกินเกณฑ์มาตรฐานส่งผลโดยตรงต่อผู้บริโภคและการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย

ปัจจุบันการวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างหลายชนิดในการตรวจวิเคราะห์เพียงครั้งเดียวหรือที่เรียกว่า pesticide multi-residue เป็นวิธีที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยส่วนมากนิยมสกัดตัวอย่างด้วยวิธี QuEChERS ซึ่งเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีขั้นตอนไม่ยุ่งยากซับซ้อน และตรวจวัดหาปริมาณด้วยเทคนิค GC-MS/MS หรือ LC-MS/MS ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความไวในการตรวจวิเคราะห์และสามารถตรวจวัดได้ในระดับไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ( $\mu\text{g/kg}$ ; ppb) วิธีการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างไม่ว่าจะเป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่หรือวิธีที่ปรับเปลี่ยนมาจากวิธีมาตรฐานจำเป็นต้องผ่าน



กระบวนการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (method validation) ก่อนนำมาใช้วิเคราะห์ทดสอบในห้องปฏิบัติการ และเพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่ถูกต้องและแม่นยำ จึงต้องมีการพิสูจน์หรือประเมินผลของ parameter ที่สำคัญต่างๆ ตามเกณฑ์ของ Analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed SANTE11312/2021 เพื่อให้วิธีที่นำมาใช้วิเคราะห์ทดสอบมีความน่าเชื่อถือและเป็นไปตามมาตรฐานสากล

ตารางที่ 1 เกณฑ์การพิจารณา parameter ต่างๆ สำหรับการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (method validation)

| parameter                      | ความหมาย/หลักการ                                                                       | เกณฑ์พิจารณา                                                                         |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensitivity/linearity          | ตรวจสอบความเป็นเส้นตรงอย่างน้อย 5 จุด (ความเข้มข้น)                                    | ความเข้มข้นที่ตรวจพบมีค่าเบี่ยงเบนไม่เกิน $\pm 20\%$ ของความเข้มข้นจริง              |
| Matrix effect                  | เปรียบเทียบสัญญาณการตรวจวัดของ standard in matrix และ standard in solvent              | คำนวณจากความชันของเส้นตรงไม่เกิน 20%                                                 |
| LOQ                            | ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้โดยผ่านการพิสูจน์ %recovery และ precision        | $\leq \text{MRL}$                                                                    |
| Specificity                    | สัญญาณการตรวจวัดของ reagent blank และ blank control samples                            | $\leq 30\%$ ของความเข้มข้นต่ำสุดที่รายงานได้ (reporting limit)                       |
| Recovery                       | ค่าเฉลี่ยร้อยละการกลับคืนของการสกัดตัวอย่าง                                            | 70-120%                                                                              |
| Precision (RSD <sub>r</sub> )  | ร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (RSD) ของแต่ละความเข้มข้น                           | $\leq 20\%$                                                                          |
| Precision (RSD <sub>wr</sub> ) | ความสามารถในการทำซ้ำของห้องปฏิบัติการที่มาจากการทำ method validation/verification      | $\leq 20\%$                                                                          |
| Robustness                     | ค่าเฉลี่ย %recovery และ RSD <sub>wr</sub> ที่มาจากการทำ method validation/verification | 70-120%, $\leq 20\%$                                                                 |
| Ion ratio                      | ตรวจสอบข้อกำหนดสำหรับเทคนิค MS                                                         | Ion ratio จากตัวอย่างที่สกัดต้องไม่เกิน $\pm 30\%$ ของค่าเฉลี่ย calibration standard |
| Retention time                 | -                                                                                      | $\pm 0.1$ นาที                                                                       |

ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุดิบพืชการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 โดยปัจจุบันมีวิธีทดสอบที่พัฒนาขึ้นมาใช้สำหรับวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างผักและผลไม้ชนิดต่างๆ ได้แก่

1. การหาปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่มผักใบ และผลไม้ตระกูลส้ม โดยวิธี QuEChERS ด้วยเทคนิค LC-MS/MS
2. การหาปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่มผักใบ ผลไม้ตระกูลส้ม มะเขือเทศ และมะม่วง โดยวิธี Ethyl acetate method ด้วยเทคนิค LC-MS/MS

3. การหาปริมาณสารพิษตกค้างในมะม่วง โดยวิธี QuEChERS ด้วยเทคนิค LC-MS/MS

จะเห็นว่าการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแต่ละวิธีนั้นสามารถทำได้ง่ายโดยใช้การสกัดตัวอย่างด้วยวิธี QuEChERS และ Ethyl acetate method ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน ก่อนนำไปตรวจวัดด้วยเทคนิค LC-MS/MS ซึ่งครอบคลุมการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างถึง 145 ชนิด แต่พบว่าสารพิษตกค้างที่ตรวจวิเคราะห์นั้นไม่รวมอนุพันธ์ (metabolite) ของ



สารพิษตกค้างบางชนิดที่กำหนดให้ตรวจ ซึ่งตามประกาศของ มกช. 9002-2559 เรื่องสารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด ได้กำหนดไว้ว่าสารตกค้างในสินค้าเกษตรที่เกิดจากการใช้วัตถุพิษทางการเกษตรหมายความว่าความรวมถึงกลุ่มอนุพันธ์ของวัตถุพิษทางการเกษตรนั้นด้วย ได้แก่ สารจากกระบวนการเปลี่ยนแปลง (conversion products) สารจากกระบวนการสร้างและสลายที่เกิดจากกระบวนการแตกตัวทางเคมี (metabolites) สารจากการทำปฏิกิริยา (reaction products) และสารที่ปนอยู่ในวัตถุอันตรายทางการเกษตร (impurities) ที่มีความเป็นพิษอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นสำหรับการวิเคราะห์สารพิษตกค้างบางชนิดปริมาณการตกค้างของอนุพันธ์จึงมีส่วนสำคัญมากเนื่องจากมีความเป็นพิษมากกว่า ซึ่งจะส่งผลต่อการกำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ของสารชนิดนั้นในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อีกทั้งการหาปริมาณสารพิษตกค้างในมะม่วงโดยวิธี QuEChERS ด้วยเทคนิค LC-MS/MS สามารถวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างได้ถึง 129 ชนิด แต่ใช้ทดสอบในตัวอย่างมะม่วงเพียงชนิดเดียวเท่านั้น ดังนั้นจึงสมควรขยายขอบข่ายการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 129 ชนิดในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรตามชนิดกลุ่มพืช (commodity group) เพื่อให้ครอบคลุมกับตัวอย่างที่นำมาตรวจวิเคราะห์ อีกทั้งควรตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างตามชนิดที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition) เพื่อให้ได้ปริมาณการตกค้างจริงที่สามารถนำไปประกอบข้อมูลพิจารณา กำหนดค่า MRL ได้ และตรงตามหลักสากล

### 3. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

กลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุพิษทางการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เป็นหน่วยงานหลักในการวิเคราะห์ทดสอบและทำแปลงทดลองวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร (ผัก ผลไม้ และธัญพืช) โดยนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการพิจารณากำหนดค่า MRL ของประเทศไทย มีวิธีดำเนินการทำแปลงทดลองและวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างตาม Codex Guideline ที่เป็นมาตรฐานสากล และใช้วิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างตามหลักเกณฑ์ของ FAO Plant Production and Protection Paper 225 ซึ่งจะใช้การตรวจวิเคราะห์ในกลุ่มพืชตัวแทน (representative commodity) โดยสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของ Analytical quality control and method validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed SANTE11312/2021 โดยแบ่งประเภทของกลุ่มพืช/ผลไม้ และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างไว้ 6 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบมาก (high water content)
2. กลุ่มที่มีความเป็นกรดและมีน้ำเป็นส่วนประกอบมาก (high acid content and water content)
3. กลุ่มที่มีน้ำตาลมากและมีน้ำเป็นส่วนประกอบน้อย (high sugar and low water content)
- 4a. กลุ่มที่มีไขมันมากและมีน้ำเป็นส่วนประกอบน้อยมาก (high oil content and very low water content)
- 4b. กลุ่มที่มีไขมันมากและมีน้ำเป็นส่วนประกอบปานกลาง (high oil content and intermediate water content)
5. กลุ่มที่มีแป้งและ/หรือโปรตีนมาก มีน้ำและไขมันเป็นส่วนประกอบน้อย (high starch and/or protein content and low water and fat content)

#### 6. กลุ่มที่ไม่สามารถระบุได้/มีเอกลักษณ์ (“Difficult or unique commodities”)

กลุ่มพืช/ผลไม้ และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรทั้ง 6 กลุ่มนี้ ยังสามารถแบ่งย่อยเป็นหมวดหมู่และสินค้าตัวแทนได้ตามตารางที่ 2 โดยส่วนมากจะเป็นผลิตภัณฑ์หลัก (major crop) ทางฝั่งทวีปอเมริกาและยุโรปเนื่องจากใช้พืชตัวแทนของประเทศแถบนั้นในการทดสอบ ส่วนสินค้าเกษตรของประเทศไทยสามารถนำหลักเกณฑ์นี้มาจัดกลุ่มได้เช่นเดียวกัน โดยพิจารณาจากส่วนประกอบที่อยู่ในพืช/ผลไม้เป็นหลัก การจัดกลุ่มพืชสำหรับทดสอบวิธีวิเคราะห์นี้มีข้อดีคือสามารถเลือกพืชตัวแทนเพียงหนึ่งชนิดเป็นตัวอย่างเนื้อสาร (matrix) ในการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ หลักการคือพิจารณาพืชจากการจัดกลุ่ม (commodity group) เลือกหมวดหมู่ (typical commodity categories) จากนั้นเลือกพืช/ผลไม้ตัวแทน (typical representative commodities) เพื่อนำมาตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (method validation)



ยกตัวอย่างเช่น สنجิวิเคราะห์สารพิษตกค้างหลายชนิด (pesticide multi-residue) ในกลุ่มพืชที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบมาก (high water content) ในหมวดหมู่ผักใบและผลไม้สด จากนั้นเลือกตัวแทนพืชกลุ่มนี้คือผักกาดหอมเป็นตัวอย่างเนื้อสาร (matrix) นำมาตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์การพิจารณาตาม parameter ต่างๆ (ตารางที่ 1) ซึ่งวิธีวิเคราะห์ที่ผ่านการตรวจสอบความใช้ได้นี้ นอกจากจะนำมาใช้ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักกาดหอมแล้ว ยังสามารถนำมาใช้วิเคราะห์กับผักโขม กะเพรา และโหระพา ที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องทำการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ซ้ำอีก

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มสินค้าเกษตร (commodity group) สำหรับใช้ตรวจสอบวิธีวิเคราะห์

| การจัดกลุ่ม<br>(commodity group)                                                                | หมวดหมู่<br>(typical commodity categories)  | สินค้าตัวแทน<br>(typical representative commodities)             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| มีน้ำเป็นส่วนประกอบมาก<br>(high water content)                                                  | ผลไม้ที่มีผลแบบแอปเปิล                      | แอปเปิล ลูกแพร์                                                  |
|                                                                                                 | ผลไม้ผลเดี่ยวเมล็ดแข็ง                      | แอปปลิคอต เซอร์รี่ พีช                                           |
|                                                                                                 | ผลไม้อื่นๆ                                  | กล้วย                                                            |
|                                                                                                 | พืชประเภทหอมสด                              | ต้นหอม สลิก (leeks)                                              |
|                                                                                                 | ผักบรีโกลผล/ผลไม้ตระกูลแตง                  | มะเขือเทศ พริก แตงกวา เมล่อน                                     |
|                                                                                                 | ผักตระกูลกะหล่ำ                             | กะหล่ำดอก กะหล่ำดาว กะหล่ำปลี บร็อกโคลี                          |
|                                                                                                 | ผักใบและสมุนไพรสด                           | ผักกาดหอม ผักโขม กะเพรา โหระพา                                   |
|                                                                                                 | ผักที่บรีโกลลำต้นและก้าน                    | เซเลอรี่ หน่อไม้ฝรั่ง                                            |
|                                                                                                 | ถั่วสด                                      | ถั่วฝักสด ถั่วฝักสดเมล็ดกลม ถั่วฝักสดเมล็ดไม่กลม ถั่วแขก         |
|                                                                                                 | ใบของผักรากและหัว                           | ซูการ์บีท/ผักกาดฝรั่ง และหัวบีท                                  |
|                                                                                                 | เห็ดราที่บรีโกลได้                          | เห็ดแชมปิญองหรือเห็ดกระดุม เห็ดมันปูใหญ่                         |
|                                                                                                 | ผักรากและหัว                                | ซูการ์บีท/ผักกาดฝรั่ง และหัวบีท<br>แครอท มันฝรั่ง มันหวาน        |
| มีความเป็นกรดและมีน้ำ<br>เป็นส่วนประกอบมาก (high<br>acid content and water<br>content)          | ผลไม้ตระกูลส้ม                              | เลมอน ส้มเปลือกอ่อน ส้มเปลือกไม่อ่อน                             |
|                                                                                                 | เบอร์รี่และผลไม้เล็ก                        | สตอเบอร์รี่ บลูเบอร์รี่ ราสเบอร์รี่ เคอแรนต์<br>แบล็ก องุ่น      |
|                                                                                                 | อื่นๆ                                       | กีวี สับปะรด รูบาร์บ                                             |
| มีน้ำตาลมากและมีน้ำ<br>เป็นส่วนประกอบน้อย<br>(high sugar and low<br>water content)              | น้ำผึ้ง ผลไม้อบแห้ง                         | น้ำผึ้ง ลูกเกด แอปปลิคอตอบแห้ง ลูกพรุน<br>แยม                    |
| มีไขมันมากและมีน้ำเป็น<br>ส่วนประกอบน้อยมาก<br>(high oil content and very<br>low water content) | นัตยีนตัน                                   | วอลนัต เกาลัด ฮาเซลนัต                                           |
|                                                                                                 | เมล็ดที่ใช้ทำน้ำมัน                         | ต้นไม้ที่ใช้ทำน้ำมัน ดอกทานตะวัน เมล็ดฝ้าย<br>ถั่วเหลือง ถั่ว งา |
|                                                                                                 | ผลิตภัณฑ์ของนัตยีนตันและเมล็ดที่ใช้ทำน้ำมัน | เนยถั่ว ทาฮินี (tahini) ฮาเซลนัตเพสต์                            |



ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มสินค้าเกษตร (commodity group) สำหรับใช้ตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ (ต่อ)

| การจัดกลุ่ม<br>(commodity group)                                                                                                | หมวดหมู่<br>(typical commodity categories)               | สินค้าตัวแทน<br>(typical representative commodities)             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| มีไขมันมากและมีน้ำเป็นส่วนประกอบปานกลาง<br>(high oil content and intermediate water content)                                    | น้ำมันจากนัตยีนตัน น้ำมันจากเมล็ดพืช และผลไม้ที่มีน้ำมัน | น้ำมันมะกอก น้ำมันคาโนลา น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันฟักทอง          |
|                                                                                                                                 | ผลไม้ที่มีน้ำมันและผลิตภัณฑ์                             | มะกอก โอโวคาโด และผลิตภัณฑ์เพสต์ (pastes) ที่มาจากมะกอก โอโวคาโด |
| มีแป้งและ/หรือโปรตีนมากและมีน้ำและไขมันเป็นส่วนประกอบน้อย<br>(high starch and/or protein content and low water and fat content) | ผักถั่วแห้ง/ถั่วเมล็ดแห้ง                                | ถั่วปากอ้า ถั่วแระคอต (สีเหลือง/ขาว/ครีม)                        |
|                                                                                                                                 | ธัญพืชและผลิตภัณฑ์ของธัญพืช                              | ข้าว ข้าวสาลี ไรย์ ข้าวบาร์เลย์ ธัญพืชขนมปังขาว เส้นพาสต้า       |
| ไม่สามารถระบุได้/มีเอกลักษณ์ (“Difficult or unique commodities”)                                                                | -                                                        | ฮอปส์ (hops) เมล็ดโกโก้ เมล็ดกาแฟ ชา เครื่องเทศ                  |

อย่างที่กล่าวไปแล้วว่าการพิจารณากำหนดค่า MRL ตามหลักสากลนั้น จะต้องวิเคราะห์ปริมาณสารพิษตกค้างให้ครบและตรงตามชนิดที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition) ดังนั้นเพื่อให้วิธีทดสอบจากห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร ที่สามารถตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างได้ถึง 145 ชนิดในตัวอย่างผักและผลไม้ตามที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ให้มีความสมบูรณ์และครอบคลุมการตรวจวิเคราะห์ตามหลักสากล จึงสมควรเพิ่มขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการโดยการขยายขอบข่ายวิธีทดสอบสารพิษตกค้างให้ตรงตามชนิดสารพิษที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition) โดยพิจารณาสารพิษตกค้างแต่ละชนิดตามข้อกำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุดที่ Codex กำหนดไว้ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ทดสอบตัวอย่างโดยให้เกิดประโยชน์สูงสุด อย่างไรก็ตามการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรตาม residue definition พบว่าสารบางชนิดที่เป็นอนุพันธ์ (metabolite) มีความยุ่งยากซับซ้อนในขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างและไม่สามารถใช้เครื่องมือตรวจวัดชนิดเดียวกันได้สำหรับการวิเคราะห์ภายในครั้งเดียว นักวิจัยจึงจำเป็นต้องบูรณาการความรู้และความสามารถ ศึกษาคุณลักษณะของสารชนิดนั้น และปรับเปลี่ยนวิธีเตรียมตัวอย่างหรือเครื่องมือการตรวจวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับที่มีอยู่ เพื่อพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการจากขีดจำกัดต่างๆ นอกจากนี้ Codex มีการเปลี่ยนแปลง residue definition ของสารบางชนิด ดังนั้นจึงต้องติดตามตรวจสอบข้อมูลจาก Codex online database ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

#### 4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 129 ชนิด ในพืชตัวแทน (representative commodity) ตามชนิดกลุ่มพืช (commodity group) โดยวิธี QuEChERS ด้วยเทคนิค LC-MS/MS และได้วิธีตรวจวิเคราะห์ห่อนุพันธ์ของสารพิษตกค้าง 37 สาร ที่อยู่ในสารพิษตกค้าง 129 ชนิด เพื่อให้ครอบคลุมชนิดสารพิษตกค้างที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition)

2. ขยายขอบข่ายวิธีทดสอบของกลุ่มงานสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025:2017 ให้ตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแต่ละชนิดให้ครอบคลุมชนิดสารพิษตกค้างที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition) ได้แก่

2.1 ขยายขอบข่ายวิธีการตรวจวิเคราะห์ห่อนุพันธ์ของสารพิษตกค้าง 17 สาร ที่อยู่ในสารพิษตกค้าง 52 ชนิด ในกลุ่มผักใบ และผลไม้ตระกูลส้ม โดยวิธี QuEChERS ด้วยเทคนิค LC-MS/MS

2.1 ขยายขอบข่ายวิธีการตรวจวิเคราะห์ห่อนุพันธ์ของสารพิษตกค้าง 8 สาร ที่อยู่ในสารพิษตกค้าง 32 ชนิด ในกลุ่มผักใบ ผลไม้ตระกูลส้ม มะเขือเทศ และมะม่วง โดยวิธี Ethyl acetate method ด้วยเทคนิค LC-MS/MS

3. วิธีทดสอบที่ขยายขอบข่ายและพัฒนาขึ้นใหม่ สามารถนำมาใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในตัวอย่างที่ได้จากการทำแปลงทดลองวิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของกลุ่มงานสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร

#### 5. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. ได้ผลการทดสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้างในกลุ่มพืชตัวแทน (representative commodity)

2. ได้วิธีมาตรฐานที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างที่ตรงตามชนิดสารพิษตกค้างที่กำหนดให้ตรวจ (residue definition)

3. ได้ปริมาณสารพิษตกค้างจากการทำแปลงทดลองวิจัยการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร โดยใช้วิธีวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นมาโดยผ่านการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีแล้ว เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการพิจารณากำหนดค่า MRL

(ลงชื่อ) .....  .....

(นางสาววาเลนไทน์ เจือสกุล)

ผู้ขอประเมิน

(วันที่) ..... ๗ ..... / ..... พ. ย. / 256๗ .....