บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กองการเจ้าหน้าที่ กลุ่มสรรหาและบรรจุแต่งตั้ง โทร./โทรสาร ๐ ๒๕๗๙ ๘๕๑๓

ที่ กษ ๐๙๐๒/ ว ๗๐๗ **วันที่** ๒๙ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ประกาศรายชื่อผู้ได้รับการคัดเลือก

เรียน ลนก./ผอ.กอง/สถาบัน/สำนัก/ศทส./สวพ. ๑ – ๘/สชช./กตน./กพร./สนก./กปร./กกย. และ กวม.

กปผ. ส่งคำขอเข้ารับการประเมินบุคคลเพื่อขอประเมินผลงานให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้นของนางสาวสุพิศสา ทองเขียว ตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ (ตล.๑๖๑๒) กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กปผ. ขอเข้ารับการประเมินบุคคลเพื่อประเมินผลงานให้ดำรงตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่และส่วนราชการเดิม ซึ่งกรมฯ ได้เห็นชอบการประเมินบุคคลแล้ว เมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๕

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(นายปริชญา วงษา)
ผู้อำนวยการกองการเจ้าหน้าที่

เอกสารหมายเลข 3

แบบเสนอเค้าโครงผลงานและข้อเสนอแนวคิดที่เสนอเพื่อขอรับการประเมิน

1. ผลงาน จำนวนไม่เกิน 3 เรื่อง (โดยเรียงลำดับความดีเด่นหรือความสำคัญ)

ผลงานลำดับที่ 1

เรื่อง พัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 03-68-63-01-05-00-06-63

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2562 - กันยายน 2564

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	**สัดส่วนของ ผลงาน**	**รับผิดชอบในฐานะ**
นางสาวสุพิศสา ทองเขียว ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	70%	หัวหน้าการทดลอง
นางสาวเพชรรัตน์ ศิริวิ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	20%	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาธิดา โพธิ์น้อย ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	10%	ผู้ร่วมการทดลอง

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้วิธีที่เหมาะสมในการวิเคราะห์กรดอะมิโน 5 ชนิด คือ Aspartic acid, Glutamic acid, Proline, Phenylalanine และ Tryptophan ในผลิตภัณฑ์สารสกัดจากสาหร่าย ด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography ซึ่งได้มีการพัฒนาวิธีวิเคราะห์โดยศึกษาสภาวะการแยกและการเตรียมสารอนุพันธ์กรดอะมิโน ความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์ ชนิดตัวกรองสารละลาย ความคงสภาพของสารอนุพันธ์ และตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ จากการศึกษาพบว่า สามารถแยกกรดอะมิโนทั้ง 5 ชนิดได้ภายใต้ Gradient elution โดยใช้ Acetonitrile และสารละลายผสมของ Sodium acetate trihydrate กับ Triethylamine อัตราส่วน 1 ต่อ 0.12 ภายในระยะเวลา 35 นาที กรองสารละลายตัวอย่างด้วย Polyvinylidene fluoride (PVDF) สารอนุพันธ์กรดอะมิโนมีความคงสภาพได้นาน 4 วัน จากการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์กรดอะมิโน พบว่า วิธีที่พัฒนาขึ้นมีความจำเพาะเจาะจงกับสารสกัดจากสาหร่ายที่มีลักษณะเป็นของเหลวใสและไม่มีผลกระทบจากเมทริกซ์ ขีดจำกัดการตรวจวัดกรดอะมิโน Aspartic acid, Glutamic acid, Proline, Phenylalanine และ Tryptophan เท่ากับ 1.1, 0.8, 0.9, 0.1 และ 8.9 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ขีดจำกัดการตรวจวัดเชิงปริมาณของ Aspartic acid, Glutamic acid และ Proline เท่ากับ 5 ไมโครกรัมต่อลิตร Phenylalanine เท่ากับ 0.5 ไมโครกรัมต่อลิตร และ Tryptophan เท่ากับ 50 ไมโครกรัมต่อลิตร การตรวจสอบช่วงความเป็นเส้นตรงและช่วงการใช้งาน พบว่า กรดอะมิโน Aspartic acid Glutamic acid และ Proline มีค่าอยู่ในช่วง 5-100 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 5-60 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ Phenylalanine อยู่ในช่วง 0.5-10 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 0.5-6 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วน Tryptophan อยู่ในช่วง 50-1000 ไมโครกรัมต่อลิตร และ 50-600 ไมโครกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และช่วงการใช้งานของวิธีวิเคราะห์ Aspartic acid Glutamic acid Proline อยู่ในช่วง 0.005-500 มิลลิกรัมต่อลิตร Phenylalanine อยู่ในช่วง 0.0005-100 มิลลิกรัมต่อลิตร และ Tryptophan อยู่ในช่วง 0.05-1000 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการประเมินค่าความถูกต้อง มีค่า %Recovery ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ กลางและสูง อยู่ในช่วง 84.8-109.9, 90.4-106.3 และ 95.3-104.8 ตามลำดับ และประเมินความเที่ยง แบบ Intermediate precision จากค่า HorRat พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 0.19-0.40, 0.42-0.67 และ 0.26-0.58 ตามลำดับ การตรวจสอบความคงทนของวิธีจากการทดสอบระยะเวลาการเตรียมสารอนุพันธ์และประเมินโดยใช้สถิติ t-test และการวิเคราะห์แนวโน้ม พบว่า ค่า $t_{stat} < t_{crit}$ นั่นคือระยะเวลาที่เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยไม่มีผลต่อการทดสอบ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และสารอนุพันธ์คงทนต่ออุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ได้เป็นเวลานาน 12 นาที จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นพบว่าค่าทั้งหมดเป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับ ดังนั้นวิธีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์กรดอะมิโนทั้ง 5 ชนิดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และเป็นแนวทางในการวิเคราะห์กรดอะมิโนชนิดอื่นในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรได้

ผลงานลำดับที่ 2

เรื่อง การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ บูทราลิน (Butralin) และไตรเนกซาแพก-เอทิล (Trinexapac-ethyl) ในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 03-06-59-02-01-00-12-59

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2559 - กันยายน 2561

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	สัดส่วนของผลงาน	รับผิดชอบในฐานะ
นางสาวสุพิศสา ทองเขียว ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	60%	หัวหน้าการทดลอง
นางสาวเพชรรัตน์ ศิริวิ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	20%	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาวนันทกานต์ ขุนโหร ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิจัยระบบตรวจสอบคุณภาพปุ๋ย กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	10%	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาธิดา โพธิ์น้อย ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	10%	ผู้ร่วมการทดลอง

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์บูทราลิน (Butralin) และไตรเนกซาแพก-เอทิล (Trinexapac-ethyl) ในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography (HPLC) เพื่อให้ได้วิธีวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสม ให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำ จากการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี พบว่า วิธีวิเคราะห์สารทั้งสองชนิดนั้นมีความจำเพาะเจาะจง ไม่มีการรบกวนของสารอื่น สาร Butralin และ Trinexapac-ethyl มีค่าความเป็นเส้นตรงอยู่ในช่วง 25-500 และ 5-100 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีช่วงการใช้งาน อยู่ในช่วง 25-250 และ 10-60 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่า Correlation coefficient ผ่านเกณฑ์ยอมรับ $r \geq 0.995$ จากการประเมินความถูกต้อง ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ กลางและสูง พบว่ามี %Recovery อยู่ในช่วง 99.5-101.5 และ 98.7-99.5 ตามลำดับ ซึ่งทุกค่าอยู่ในช่วง 98-102% ตามเกณฑ์พิจารณาสำหรับสารที่มีปริมาณมากกว่า 10% การประเมินความเที่ยงจากค่า HorRat มีค่าอยู่ในช่วง 0.17-0.25 และ 0.25-0.39 ตามลำดับ ซึ่งไม่เกิน 1.3 ตามเกณฑ์กำหนดของ AOAC (2016) การตรวจสอบความคงทนของวิธีโดยทดสอบอัตราส่วนของสารละลายเฟสเคลื่อนที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ และประเมินโดยใช้สถิติ t-test พบว่า สภาวะที่เปลี่ยนแปลงไปไม่มีผลต่อการทดสอบ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากผลการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ข้างต้น มีคุณลักษณะเฉพาะของวิธีเป็นไปตามเกณฑ์การยอมรับ ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ Butralin และ Trinexapac-ethyl ในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสามารถใช้เป็นวิธีมาตรฐานสำหรับห้องปฏิบัติการและเพื่อเป็นแนวทางในการขอรับรองห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

ผลงานลำดับที่ 3

เรื่อง การศึกษาคุณภาพสารออกฤทธิ์อีทีฟอน (Ethephon) และกรดจิบเบอเรลลิก (Gibberellic acid) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

ทะเบียนวิจัยเลขที่ ตามภารกิจของหน่วยงาน

ระยะเวลาดำเนินการ มกราคม 2560 - ธันวาคม 2564

สัดส่วนของผลงาน

รายชื่อ/ตำแหน่ง/สังกัด ผู้ขอประเมิน/ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)	**สัดส่วนของผลงาน**	**รับผิดชอบในฐานะ**
นางสาวสุพิศสา ทองเขียว ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	70%	หัวหน้าการทดลอง
นางสาวเพชรรัตน์ ศิริวิ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	20%	ผู้ร่วมการทดลอง
นางสาธิดา โพธิ์น้อย ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตร และนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร	10%	ผู้ร่วมการทดลอง

เค้าโครงผลงาน (บทคัดย่อ)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช Ethephon และ Gibberellic acid ในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการวิเคราะห์ ปี พ.ศ. 2560-2564 เป็นตัวอย่างนำเข้า ขึ้นทะเบียนหรือต่ออายุทะเบียน และตัวอย่างควบคุมคุณภาพภายหลังการขึ้นทะเบียน โดยวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ (% a.i.) Ethephon ด้วยเทคนิค Titrimetric method ตามมาตรฐาน CIPAC, H. (1998) และสาร Gibberellic acid ด้วยเทคนิค High performance liquid chromatography และได้มีการควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์ทดสอบตามวิธีมาตรฐาน AOAC (2016) โดยวิเคราะห์ตัวอย่างรวมทั้งหมดจำนวน 170 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างสาร Ethephon จำนวนทั้งหมด 95 ตัวอย่าง และเป็นตัวอย่างสาร Gibberellic acid จำนวน 75 ตัวอย่าง จากวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ พบว่า ตัวอย่างสาร Ethephon ที่ผ่านเกณฑ์กำหนด

มีจำนวนทั้งสิ้น 87 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 92 และตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด มีจำนวนทั้งสิ้น 8 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 8 ตัวอย่างสาร Gibberellic acid ที่ผ่านเกณฑ์กำหนด มีจำนวน 63 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 84 และตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด จำนวน 12 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 16 จะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ในตัวอย่างสาร Ethephon และ Gibberellic acid ในระหว่างปี พ.ศ. 2560-2564 โดยส่วนใหญ่มีคุณภาพได้มาตรฐานผ่านเกณฑ์กำหนดตามประกาศ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตรายที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ พ.ศ. 2560 จากการศึกษานี้สามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้สำหรับเฝ้าระวังการควบคุมคุณภาพของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชก่อนและหลังการจำหน่ายเพื่อเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้บริโภคได้มั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

2. ข้อเสนอแนวคิด จำนวน 1 เรื่อง

เรื่อง พัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์คัดกรอง (Screening method) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน ในผลิตภัณฑ์สารชีวภัณฑ์ สารสกัดจากพืช ที่ไม่ระบุชนิด (Unknown sample) ด้วยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปคโตรเมทรี (LC-MS/MS)

3. ชื่อผลงานเผยแพร่ (ถ้ามี)

3.1 ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการคงสภาพในการเก็บรักษาสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช

3.2 การศึกษาปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช paclobutrazol ที่ตกค้างในดินสำหรับปลูกพืช

3.3 การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ 6-เบนซิลอะมิโนพิวรีนและเมพิควอตคลอไรด์ ในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

3.4 ตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์บูทราลิน และไตรเนกซาแพก-เอทิลในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

3.5 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แพกโคลบิวทราซอล อีทีฟอน กรดจิบเบอเรลลิก และ กรด 1-แนฟทาลีนแอซิติก จากแหล่งจำหน่ายในประเทศไทย

3.6 พัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

3.7 การพัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ Indole acetic acid (IAA) และ Gibberellic acid (GA_3) ในผลิตภัณฑ์วัตถุเคมีการเกษตร

3.8 ศึกษาหาปริมาณฮอร์โมน indole acetic acid (IAA) gibberellic acid (GA_3) และ ธาตุอาหารในกล้วยน้ำว้า

4. ชื่อเอกสารวิชาการ (ถ้ามี)

-

เอกสารหมายเลข 5

แบบการเสนอข้อเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวสุพิศสา ทองเขียว **ตำแหน่ง** นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ **(ตำแหน่งเลขที่** 1162)
สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ขอประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ **(ตำแหน่งเลขที่** 1162)
สังกัด กลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

1. เรื่อง พัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์คัดกรอง (Screening method) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช กลุ่มออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน ในผลิตภัณฑ์สารชีวภัณฑ์ สารสกัดจากพืช ที่ไม่ระบุชนิด (Unknown sample) ด้วยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปคโตรเมทรี (LC-MS/MS)

2. หลักการและเหตุผล

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant growth regulators) เป็นสารอินทรีย์ที่ไม่จำกัดว่าพืชจะสร้างขึ้นเองหรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และถ้าใช้ในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็จะสามารถกระตุ้น ยับยั้งหรือเปลี่ยนแปลงสภาพทางสรีรวิทยาของพืชได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ตามคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ได้แก่ ออกซิน (Auxins) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) และไซโตไคนิน (Cytokinin) เอทิลีน (Ethylene) สารชะลอการเจริญเติบโต (Plant growth retardants) สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Plant growth inhibitors) และสารอื่นๆ เป็นต้น (พีรเดช, 2537)

เกษตรกรมีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกันอย่างกว้างขวางเพื่อประโยชน์ในการเร่งการเจริญเติบโต เร่งการออกดอก ป้องกันการร่วงของดอกและผล เพิ่มผลผลิต ปรับปรุงคุณภาพการผลิต ตลอดจนยับยั้งและกำจัดวัชพืช เป็นต้น (สัมฤทธิ์, 2549) นอกจากนี้ยังมีผู้ประกอบการบางรายได้มีการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายการเกษตรซึ่งมีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไป ผลิตภัณฑ์บางชนิดเป็นผลิตภัณฑ์สารสกัดธรรมชาติที่ได้จากพืช สัตว์ สาหร่าย หรือจะเป็นน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากจุลินทรีย์ และสารชีวภัณฑ์ต่างๆ ที่บนฉลากมีการกล่าวอ้างว่ามีคุณสมบัติเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช โดยส่วนใหญ่จะกล่าวอ้างเป็นกลุ่มออกซิน (Auxins) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) และไซโตไคนิน (Cytokinin) สารทั้งสามกลุ่มเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่พืชสามารถสร้างขึ้นเองได้ และเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นได้ หากเป็นสารอินทรีย์ที่พืชสามารถสร้างขึ้นเองได้ เมื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์จะมีสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในปริมาณที่ต่ำ ผู้ประกอบการบางรายอาจมีการเติมสารสังเคราะห์ลงไปด้วยเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น ทำให้กรมวิชาการเกษตร โดยฝ่ายสารวัตรเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรต้องมีการตรวจควบคุมร้านค้าเคมีเกษตรอย่างเข้มงวดและส่งตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์หาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมากขึ้น ซึ่งเป็นการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านเคมีเกษตรทั่วประเทศ จะเห็นได้จากตัวอย่างที่กลุ่มสารวัตรเกษตรนำส่งวิเคราะห์ มีปริมาณเพิ่มขึ้นต่อปีถึงร้อยละ 75 และมีตัวอย่างที่ส่งวิเคราะห์มากกว่าร้อยละ 50 ไม่ระบุชนิดของสาร ซึ่งสารเหล่านี้มีราคาสูง ไม่มีการขึ้นทะเบียนตามกฎหมาย แต่ฉลากระบุคุณสมบัติคล้ายสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

ทำให้ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน ห้องปฏิบัติการจึงต้องมีการหาวิธีการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ระบุบนฉลาก

ผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ฉลากที่ไม่ระบุชนิดและปริมาณสาร ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าเป็นสารกลุ่มไหนหรือเป็นสารชนิดใด เมื่อส่งเข้ามาตรวจสอบคุณภาพในห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบหาปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ต้องมีการตรวจวิเคราะห์ทุกชนิดสารที่สงสัยว่าจะมีอยู่ในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ที่ยาวนานกว่าปกติ เนื่องจากการวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิธีเดิมมีขั้นตอนการวิเคราะห์หลายขั้นตอน ต้องใช้สารเคมีจำนวนมากอีกทั้งเป็นสารระเหยที่เป็นอันตรายต่อผู้วิเคราะห์ และใช้ระยะเวลาวิเคราะห์นาน ทำให้เกิดความล่าช้า เนื่องจากจะต้องวิเคราะห์ทีละชนิดสาร ดังนั้นจึงมีการนำเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปคโตรเมทรี (LC-MS/MS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความสำคัญสำหรับการวิเคราะห์สารได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถวิเคราะห์ได้หลายชนิดสารในครั้งเดียวกัน โดยเครื่องลิควิดโครมาโทกราฟใช้หลักแยกสารด้วยสารละลายเคลื่อนที่ (Mobile phase) นำพาสารละลายตัวอย่างไหลผ่านเฟสคงที่ (Stationary phase) เพื่อให้เกิดกระบวนการแยกภายในเฟสคงที่และตรวจวัดด้วยเทคนิคแมสสเปคโตรเมทรี โดยเครื่องตรวจวัดมวล (Mass Spectrometer: MS) Mass ที่ตรวจวัดได้จะแสดงถึงชนิดของสารที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ ผลที่ได้จะมีความแม่นยำสูง เมื่อใช้ตัวตรวจวัด (MS) 2 เครื่อง เพื่อเป็นการยืนยันผลการวิเคราะห์ สำหรับเทคนิค LC-MS/MS ได้นำมาใช้กับงานที่หลากหลายโดยศึกษาถึงระดับน้ำหนักโมเลกุลและสามารถอธิบายโครงสร้างทางเคมี เช่น การหาชนิดของโปรตีน ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ยารักษาโรค ยากำจัดศัตรูพืช และด้านพิษวิทยา เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีองค์ประกอบที่หลากหลายและไม่ระบุชนิดสาร เทคนิค LC-MS/MS มีบทบาทสำคัญอย่างมาก ในการตรวจวิเคราะห์คัดกรอง (Screening) ชนิดสารที่อยู่ในผลิตภัณฑ์นั้นๆ เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะเจาะจงสูงและสามารถ Identify สารประกอบที่ตรวจวิเคราะห์ได้ วิเคราะห์สารได้ในปริมาณต่ำๆ อีกทั้งสามารถวิเคราะห์สารได้หลายชนิดในคราวเดียวกัน ทำให้ทราบชนิดสารเบื้องต้นที่จะนำมาวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อไปได้ ซึ่งเป็นการลดขั้นตอนการวิเคราะห์ ลดการใช้สารเคมีที่เป็นสารอันตราย ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้วิเคราะห์ และยังทำให้การวิเคราะห์รวดเร็วขึ้น วิธีนี้จึงมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์สารเชิงคุณภาพ การตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจำเป็นจะต้องมีการจัดทำฐานข้อมูล (LC-MS/MS-library) ของสารเหล่านั้น ซึ่งฐานข้อมูลเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะทำให้สามารถใช้ Identify สารที่ไม่ทราบชนิด ด้วยข้อมูลของน้ำหนักโมเลกุลและการแตกตัวของสารนั้น ก่อนมีการวิเคราะห์หาปริมาณที่แน่นอนของสาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซิน (Auxins) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) และไซโตไคนิน (Cytokinin) โดยมีการหาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องแมสสเปคโตรเมทรีและเครื่องลิควิดโครมาโทกราฟในการแยกสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อสร้างเป็นฐานข้อมูล จากนั้นต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง แม่นยำและน่าเชื่อถือ

3. บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

จากข้อมูลในช่วงปี 2560-2562 ของกลุ่มงานวิเคราะห์วิจัยพืชวัตถุเคมีการเกษตรและนิวเคลียร์เทคนิคการเกษตร ได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรจากกลุ่มสารวัตรเกษตร สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร ส่งมาวิเคราะห์มีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ตัวอย่างที่ส่งวิเคราะห์มีมากกว่าร้อยละ 50 ไม่ระบุชนิดสารและปริมาณสารออกฤทธิ์ และมีองค์ประกอบที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นน้ำหมักพืช สารสกัดจากพืช และสาหร่าย เป็นต้น อีกทั้งยังมีการกล่าวอ้างบนฉลากว่ามีคุณสมบัติเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช โดยส่วนใหญ่จะกล่าวอ้างเป็นกลุ่มออกซิน (Auxins) จิบเบอเรลลิน (Gibberellins) หรือไซโตไคนิน (Cytokinin) เนื่องจากสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มดังกล่าวมีสารบางชนิดที่พืชสามารถสร้างขึ้นเองได้ ทำให้ผู้ส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรระบุการวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชทุกชนิดสารที่สงสัยว่าจะมีอยู่ในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งการวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิธีเดิมมีขั้นตอนการวิเคราะห์หลายขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการปรับ pH การสกัดด้วย Liquid-Liquid การระเหย (Evaporation) เป็นต้น ซึ่งในขั้นตอนการสกัดจะต้องใช้สารเคมีในปริมาณมาก ส่วนใหญ่เป็นสารระเหยที่เป็นอันตรายต่อผู้วิเคราะห์ ส่วนขั้นตอนการระเหยตัวทำละลายก็ต้องใช้ระยะเวลานาน การตรวจวิเคราะห์ทำได้ทีละชนิดสาร จึงทำให้เกิดความล่าช้า

ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและเครื่องมือ ทำให้สามารถลดข้อจำกัดของการวิเคราะห์ทางเคมีลง เช่น การนำเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมตรี/แมสสเปกโทรเมทรี(LC-MS/MS) มาพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์เพื่อยืนยันทั้งเชิงคุณภาพในการพิสูจน์องค์ประกอบของสารในผลิตภัณฑ์ และตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณของสารประกอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเชิงวิชาการ สามารถอ้างอิงตามกฎหมาย และใช้เป็นเกณฑ์ควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้เกษตรกร ซึ่งห้องปฏิบัติการยังขาดข้อมูลการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017 โดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีแมสสเปคโตรเมทรี นี้จะใช้หลักแยกสารด้วยสารละลายเคลื่อนที่นำพาสารละลายตัวอย่างไหลผ่านเฟสคงที่เพื่อให้เกิดกระบวนการแยกภายในเฟสคงที่และตรวจวัดด้วยเทคนิคแมสสเปคโตรเมทรี โดยมวลที่ตรวจวัดได้จะแสดงถึงชนิดของสารที่ต้องการตรวจวิเคราะห์ เป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะและมี Sensitivity สูง ผลที่ได้จะมีความแม่นยำสูง มีตัวตรวจวัด (MS) 2 เครื่อง เพื่อเป็นการยืนยันผลการวิเคราะห์สาร ดังนั้นจึงสามารถนำเทคนิคนี้มาใช้กับการตรวจวิเคราะห์คัดกรอง (Screening) ชนิดของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชซึ่งเป็นการวิเคราะห์เชิงคุณภาพมีข้อดีคือสามารถทราบชนิดสารก่อนเลือกวิเคราะห์หาปริมาณเฉพาะสารที่ตรวจพบจากการตรวจคัดกรองเท่านั้น ทำให้ลดขั้นตอนในการวิเคราะห์ ลดการใช้สารเคมีที่เป็นสารอันตราย ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้วิเคราะห์และยังทำให้การวิเคราะห์รวดเร็วขึ้น ซึ่งวิธีการตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจะต้องมีการจัดทำฐานข้อมูลของสารเหล่านั้น ทำให้สามารถใช้ Identify สารที่ไม่ทราบชนิด ด้วยข้อมูลของน้ำหนักโมเลกุลและการแตกตัวของสารนั้น ก่อนมีการวิเคราะห์หาปริมาณที่แน่นอนของสาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาวิธีการตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช โดยมีการหาสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องแมสสเปคโตรเมทรีและเครื่องลิควิดโครมาโทกราฟในการแยกสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อสร้างเป็นฐานข้อมูลจากนั้นต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของฐานข้อมูลและตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ในผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณสารต่อไป ซึ่งข้อจำกัดของวิธีการตรวจ

คัดกรองสารอาจมาจากลักษณะตัวอย่างที่มีเมทริกซ์หรือองค์ประกอบที่หลากหลาย ทำให้การตรวจวิเคราะห์นั้นอาจเกิดความผิดพลาดดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิธีการเตรียมตัวอย่าง (Preparation) ที่เหมาะสมก่อนการวิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณเพื่อให้ได้ข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้อง และน่าเชื่อถือ

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ได้ฐานข้อมูลวิธีการวิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชโดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมตรี (LC-MS/MS) ได้ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

4.2 ได้วิธีการตรวจวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในผลิตภัณฑ์สารชีวภัณฑ์ และสารสกัดจากพืชได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง

5. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

5.1 สามารถวิเคราะห์คัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน ในผลิตภัณฑ์สารชีวภัณฑ์ และสารสกัดจากพืชได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือ

5.2 คู่มือวิธีการตรวจคัดกรองสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่สามารถใช้ในห้องปฏิบัติการและเผยแพร่สู่ห้องปฏิบัติการอื่นๆ ที่สนใจ

5.3 ตีพิมพ์ เผยแพร่ผลงานวิจัย ในวารสารการเกษตร และแผ่นพับที่แจกในนิทรรศการต่างๆ

(ลงชื่อ) .....สุพิศสา.....
(นางสาวสุพิศสา ทองเขียว)
ผู้ขอประเมิน
(วันที่) 14 / พ.ย. / 2565