

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2560-2561

1. แผนงานวิจัย การวิจัยปัจจัยการผลิตเพื่ออาหารปลอดภัย
2. โครงการวิจัย การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้และผู้บริโภค  
กิจกรรมที่ 3 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรหลังจากการขึ้นทะเบียน
3. ชื่อการทดลอง ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แพกโคบิวทราโซล (paclobutrazol), จิบเบอเรลลิก แอซิด (gibberellic acid), เอทีฟอน (ethephon) และ 1-แนปทาลีน อะซิติก แอซิด (1-naphthalene acetic acid) จากแหล่งจำหน่าย

Study on Quality of Plant Growth Regulator Products Paclobutrazol, Gibberellic acid, Ethephon and 1-Naphthaleneacetic acid from Retail Shops

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าโครงการวิจัย	ผกาสินี คล้ายมาลา	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
หัวหน้าการทดลอง	เพชรรัตน์ ศิริวิ	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	สาธิตา โพธิ์น้อย	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	สุพิศสา ทองเขียว	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	สุวลักษณ์ ไซยทอง	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	นันทกานต์ ขุนโหร	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	มนต์ชัย อินทร์ทำอิฐ	สังกัด	กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

### 5. บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid จากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งสิ้น 28 จังหวัด โดยได้ดำเนินการระหว่างปี 2560-2561 ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากร้านค้าเคมีเกษตรทั้งหมด 76 ร้าน ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 277 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างสาร paclobutrazol จำนวน 52 ตัวอย่าง ตัวอย่างสาร ethephon จำนวน 71 ตัวอย่าง ตัวอย่างสาร gibberellic acid จำนวน 97 ตัวอย่าง และตัวอย่างสาร 1-naphthaleneacetic acid จำนวน 57 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid ทั้ง 5 ภาค พบว่าผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร paclobutrazol ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94 ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร ethephon ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70 ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74 และปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 31 โดยจะเห็นได้ว่าทั้ง 5 ภาคมีตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์กำหนดมากที่สุดคือสาร paclobutrazol รองลงมา

คือสาร gibberellic acid และ ethephon ส่วนสาร 1-naphthaleneacetic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดน้อยที่สุด โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความต้องการใช้สาร 1-naphthaleneacetic acid น้อย จึงทำให้มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายนาน การเก็บรักษาไม่ถูกต้อง เหมาะสม ทำให้สารเกิดการเสื่อมสภาพได้ ซึ่งจะต้องมีการศึกษาข้อมูลต่อไป

Study on quality control of plant growth regulator products (paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid and 1-naphthaleneacetic acid) from retail shops in northern, central eastern, northeastern and southern region of Thailand were collected from 28 provinces. Between 2017-2018, Have a retail shops from 5 regions were 76 shops. Have the total product samples from the retail were 277 samples, which the separation product samples as paclobutrazol was 52 samples, ethephon was 71 samples, gibberellic acid was 97 samples and 1-naphthaleneacetic acid was 57 samples. The result of analysis in product samples (paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid and 1-naphthaleneacetic acid) from 5 regions found that, the result of % active ingredient in paclobutrazol product samples were passed the average criteria as 94%. Ethephon product samples were passed the average criteria as 70%. Gibberellic acid product samples were passed the average criteria as 74% and 1-naphthaleneacetic acid product samples were passed the average criteria as 31%. Moreover, the 5 regions of product samples pass the most criteria were paclobutrazol, the second was gibberellic acid and the third was ethephon. The product samples of 1-naphthaleneacetic acid were passed the least criteria and the region pass the least criteria was central, northeastern, northern and southern regions. This may be due to the need to use the 1-naphthaleneacetic acid is low, therefore, has a long time to be release, improper storage, causing the substance to deteriorate, which requires further study of information.

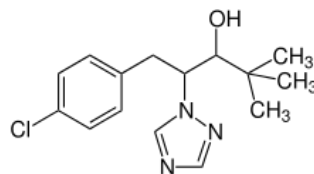
## 6. คำนำ

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า ฮอโมนพืชจัดเป็นกลุ่มของสารที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางและเห็นผลได้ค่อนข้างเด่นชัด โดยมากใช้ในการติดผล เร่งหรือชะลอการแก่ การสุก ซึ่งลักษณะต่างๆ เหล่านี้ถูกควบคุมโดยสารแต่ละชนิดที่ต่างกันไป ดังนั้นถ้ามีการเลือกใช้ได้อย่างถูกต้อง ก็จะทำให้สามารถใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ สารฮอโมนพืช (Plant hormones) มีความหมายในเชิงวิชาการว่า เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นเองในปริมาณน้อยมาก แต่มีผลในด้านการส่งเสริมหรือยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในต้นพืชนั้นๆ ทั้งนี้ ไม่รวมพวกน้ำตาลหรือสารอาหารที่เป็นอาหารพืชโดยตรง ดังนั้นการสกัดฮอโมนออกจากต้นพืชเพื่อไปพ่นให้ต้นไม้อื่นๆ จึงเป็นเรื่องยากและไม่คุ้มค่า ต่อมาจึงได้มีการค้นคว้าและสังเคราะห์สารต่างๆ ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอโมนพืชขึ้นมาใช้ประโยชน์แทน จึงได้มีการบัญญัติศัพท์ทางวิชาการขึ้นมาว่าสารควบคุมการเจริญเติบโต

ของพืช (Plant growth regulators) ซึ่งมีความหมายรวมถึงฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลง กระบวนการทางสรีรวิทยาของพืชได้ (พีรเดช, 2537)

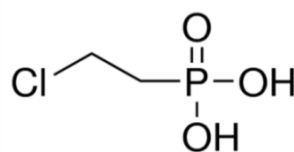
สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจัดเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ที่ต้องมีการควบคุมการขึ้นทะเบียน การผลิต และการนำเข้า หรือการมีไว้ในครอบครองต้องได้รับใบอนุญาต ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ปัจจุบันสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีปริมาณการนำเข้าสูงเป็นอันดับ 4 รองจากวัตถุอันตรายทางการเกษตรประเภทอื่นๆ คือ Herbicide Insecticide และ Fungicide ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2560) และปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีการนำเข้ามากที่สุด 4 อันดับคือ paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid และ 1-naphthaleneacetic acid โดยสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชทั้ง 4 ชนิด มีคุณสมบัติดังนี้

paclobutrazol เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตที่จัดอยู่ในกลุ่มของสารชะลอการเจริญเติบโตมีสูตรโครงสร้างดังภาพที่ 1 เป็นสารที่ช่วยยับยั้งการแบ่งเซลล์และขยายขนาดของเซลล์ ควบคุมความสูง ยับยั้งการทำงานของจิบเบอเรลลินภายในพืช เร่งการออกดอก เพิ่มความหนาของใบและลำต้น เพิ่มการสังเคราะห์แสง เนื่องจากพื้นที่ของใบลดลงแต่คลอโรฟิลล์เท่าเดิม ทำให้มีการสังเคราะห์แสงมากขึ้น (พีรเดช, 2537) ปัจจุบันนิยมนำมาใช้กับไม้ผล เช่น มะม่วง ทูเรียน ลิ้นจี่ เป็นต้น ทำให้ไม้ผลมีช่อดอกมากและออกดอกก่อนฤดูกาล (สัมฤทธิ์, 2556) โดยปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุในการขึ้นทะเบียนเป็นส่วนมากคือ 10% WP, 15% WP, 25% WP SC และ 96% Tech.



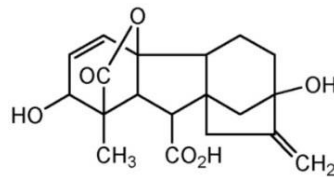
ภาพที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของสาร paclobutrazol

ethephon เป็นสารของเหลวที่สามารถปลดปล่อยหรือสลายตัวได้ก๊าซเอทิลีน โดยมีสูตรโครงสร้างดังภาพที่ 2 สารเอทีฟอนเป็นสารที่นำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรมากอีกชนิดหนึ่ง เช่น เร่งการสุกของผลไม้ เร่งการออกดอกของสับปะรด และเร่งการไหลของน้ำยางในการกรีดยาง เป็นต้น ปัจจุบันนิยมนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมสับปะรด (พีรเดช, 2537) โดยปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุในการขึ้นทะเบียนเป็นส่วนมากคือ 48% W/V SL, 52% W/V SL และ 80% min. Tech.



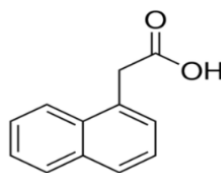
ภาพที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของสาร ethephon

gibberellic acid สารกลุ่มนี้มีทั้งที่พืชสร้างขึ้นเอง และเชื้อราบางชนิดสร้างขึ้น มีสูตรโครงสร้างดังภาพที่ 3 เป็นสารที่เกี่ยวข้องกับการยืดตัวของเซลล์ ทำลายการพักตัวของพืช กระตุ้นการออกดอกของพืชบางชนิด และยับยั้งการออกดอกของพืชบางชนิด แต่ที่มีการนำมาใช้ทางการเกษตรมากที่สุดคือสาร gibberellic acid ( $GA_3$ ) ซึ่งเป็นสารที่พืชสามารถสร้างขึ้นได้ในปริมาณน้อยมาก โดยสาร gibberellic acid ที่นำมาใช้ทางการเกษตรนั้นได้มาจากการเพาะเลี้ยงเชื้อราบางชนิดแล้วสกัดสาร gibberellic acid ออกมา เนื่องจากปัจจุบันยังไม่สามารถสังเคราะห์สาร gibberellic acid ได้ด้วยวิธีทางเคมี (พีรเดช, 2537) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid ที่นำมาขึ้นทะเบียนมีความหลากหลายมีทั้งในรูปแบบสารละลาย ผงละเอียด และแบบอัดเม็ด ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุในการขึ้นทะเบียนเป็นส่วนมากคือ 2% W/V SL, 4.5% W/V SL, 10% TB, 20% TB และ 90% min Tech.



ภาพที่ 3 โครงสร้างทางเคมีของสาร gibberellic acid

1-naphthaleneacetic acid หรือ NAA มีสูตรโครงสร้างดังภาพที่ 4 จัดเป็นสารออกซินสังเคราะห์ที่ใช้ในการกระตุ้นการเกิดราก และการเจริญของราก จึงได้มีการนำออกซินมาใช้กับกิ่งปักชำหรือกิ่งตอนของพืชต่างๆ ไป เพื่อเร่งให้เกิดรากเร็วขึ้นและมากขึ้น ใช้ป้องกันผลร่วงได้ในพืชหลายชนิดเช่น มะม่วง มะนาว ส้ม ลางสาด ขนุน มะละกอ เนื่องจากออกซินมีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างรอยแยก (Abscission layer) ในบริเวณขั้วผลได้ นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในการเปลี่ยนเพศดอกเงาะ โดยใช้ NAA พ่นไปที่ช่อดอกเงาะบางส่วน ทำให้ช่อดอกที่ถูกสาร เปลี่ยนจากดอกสมบูรณ์เพศที่ทำหน้าที่ตัวเมียกลายเป็นดอกตัวผู้ขึ้นมาแทน ซึ่งทำให้เกิดการถ่ายละอองเกสรและเกิดการปฏิสนธิขึ้นได้ (พีรเดช, 2537) โดยปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ระบุในการขึ้นทะเบียนเป็นส่วนมากคือ 4.5% W/V SL, 5% W/V SL และ 98% min. Tech.



ภาพที่ 4 โครงสร้างทางเคมีของสาร 1-naphthaleneacetic acid

ปัจจุบันเกษตรกรได้นำเอาผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เพื่อประโยชน์ในการเร่งการเจริญเติบโต เร่งการออกดอก ป้องกันการร่วงของดอกและผล เพิ่มผลผลิต ปรับปรุงคุณภาพของผลผลิต ตลอดจนใช้ในแง่ของการยับยั้ง และกำจัดวัชพืช เป็นต้น (สัมฤทธิ์, 2556) ในปี 2556 กรมวิชาการเกษตรได้มีการจัดทำโครงการร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพหรือ Q-Shop ซึ่ง

เป็นโครงการเพื่อพัฒนาร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรให้มีการใช้ปุ๋ย วัตถุเคมีการเกษตร สารเคมี ที่มีคุณภาพ เพื่อป้องกันไม่ให้เกษตรกรพบปัญหาในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ และเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับสมาชิกในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ได้คุณภาพมาตรฐาน ตลอดจนปรับปรุงเป็นร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร (Q-Shop) และมีการบริหารจัดการการจำหน่ายปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช paclobutrazol, gibberellic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid ที่มีวางจำหน่ายตามร้านค้าเคมีเกษตร ทั้งที่เข้าร่วมโครงการร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ (Q-Shop) จากกรมวิชาการเกษตร และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการฯ ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชให้มีคุณภาพได้มาตรฐานตรงตามที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมวิชาการเกษตร

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. เครื่อง Gas chromatography (GC-FID)
2. เครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
3. เครื่อง Automatic Titrator
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 5 ตำแหน่ง
5. เครื่อง Hot plate
6. เครื่อง Ultrasonic bath
7. เครื่องแก้วและวัสดุวิทยาศาสตร์
8. สารมาตรฐาน Paclobutrazol, Gibberellic acid, Ethephon และ 1-Naphthaleneacetic acid
9. สารเคมี ได้แก่ Acetone ชนิด AR grade, Methanol ชนิด AR grade และ HPLC grade, Acetonitrile ชนิด HPLC grade, Ortho-phosphoric acid ชนิด AR grade, Potassium acid phthalate ( $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ), และ Sodium hydroxide ชนิด AR grade
10. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช paclobutrazol, gibberellic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid จากแหล่งจำหน่ายในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

### วิธีการ

1. จัดทำข้อมูลรายชื่อร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop จากกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้
2. สุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากร้านค้าเคมีเกษตรจากข้อ 1

3. ออกสัมภาษณ์เจ้าของร้านค้าเคมีเกษตร และซื้อตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช paclobutrazol, gibberellic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid

4. ดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (Active Ingredient AI (%)) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์กับค่าเกณฑ์กำหนดจากประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องกำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุดิบทรายที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ พ.ศ.2560 ประกาศ ณ วันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 (ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2560) โดยมีการกำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนไว้ดังนี้

ปริมาณของสารสำคัญในวัตถุดิบทรายที่ระบุไว้เป็นร้อยละของน้ำหนักต่อน้ำหนัก (%W/W) หรือร้อยละของน้ำหนักต่อปริมาตร (%W/V) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส	เกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนที่อนุญาตให้มีค่าได้จากปริมาณของสารสำคัญที่ระบุไว้
น้อยกว่า หรือเท่ากับ 2.5	ไม่เกิน $\pm 15$ % ของปริมาณสารสำคัญที่ระบุ (สำหรับวัตถุดิบทรายที่มีลักษณะเป็นของเหลวและครีม) ไม่เกิน $\pm 25$ % ของปริมาณสารสำคัญที่ระบุ (สำหรับวัตถุดิบทรายที่มีลักษณะเป็นของแข็ง ผง เกล็ด และเม็ด)
มากกว่า 2.5 ถึง 10.0	ไม่เกิน $\pm 10$ % ของปริมาณสารสำคัญที่ระบุ
มากกว่า 10.0 ถึง 25.0	ไม่เกิน $\pm 6$ % ของปริมาณสารสำคัญที่ระบุ
มากกว่า 25.0 ถึง 50.0	ไม่เกิน $\pm 5$ % ของปริมาณสารสำคัญที่ระบุ
มากกว่า 50.0	ไม่เกิน $\pm 2.5$ % W/W หรือ %W/V

5. สรุปข้อมูลร้านค้าเคมีเกษตร และผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

## การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในแต่ละพื้นที่คือภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้
2. บันทึกข้อมูลสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ชนิดสาร จำนวนตัวอย่าง และข้อมูลอื่นๆ จากฉลาก
3. บันทึกชนิดและปริมาณสารสำคัญที่ตรวจพบในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

## ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา (เริ่มต้น-สิ้นสุด) เดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2561

## สถานที่ทำการทดลอง

1. พื้นที่แหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรภาคเหนือคือ จังหวัดลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย อุดรดิตต์ สุโขทัย พิจิตร และกำแพงเพชร
2. พื้นที่แหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรภาคกลางคือ จังหวัดสมุทรสาคร เพชรบุรี ราชบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี
3. พื้นที่แหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรภาคตะวันออกคือ จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง และฉะเชิงเทรา
4. พื้นที่แหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ จังหวัดเลย หนองคาย นครพนม นครราชสีมา สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี
5. พื้นที่แหล่งจำหน่ายเคมีเกษตรภาคใต้คือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา และตรัง
6. ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี 2560-2561 ได้สุ่มเก็บข้อมูลผู้ประกอบการร้านค้าเคมีเกษตรและสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชคือสาร paclobutrazol, gibberellic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งสิ้นจำนวน 28 จังหวัด ผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. ข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากร้านค้าเคมีเกษตร

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งหมดจำนวน 28 จังหวัด โดยได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจากร้านค้าเคมีเกษตรทั้งหมดจำนวน 76 ร้าน เป็นร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop จากกรมวิชาการเกษตร ทั้งสิ้นจำนวน 43 ร้าน และไม่ได้ Q-Shop จำนวน 33 ร้าน ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 277 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก จำนวน 231 ตัวอย่าง และไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) จำนวน 46 ตัวอย่าง รายละเอียดข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างในแต่ละพื้นที่แสดงดังตารางที่ 1 สำหรับข้อมูลปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ที่ได้มีการระบุไว้บนฉลากตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่สุ่มเก็บมาจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในแต่ละภาคแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2 และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ข้อมูลการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่สุ่มเก็บมาจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนร้านค้า	จำนวนร้านค้า		ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)				ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)			
		ได้ Q-Shop	ไม่ได้ Q-Shop	P	E	G	N	P	E	G	N
เหนือ	23	16	7	8	8	27	10	3	5	5	8
กลาง	15	3	12	1	0	0	0	13	12	21	17
ตะวันออก	7	5	2	6	5	6	6	1	5	7	3
ตะวันออกเฉียงเหนือ	19	15	4	8	15	12	7	3	2	5	3
ใต้	12	4	8	1	5	4	0	8	14	10	3
รวม	76	43	33	24	33	49	23	28	38	48	34

หมายเหตุ: P= Paclobutrazol, E= Ethephon, G= Gibberellic acid, N = 1-Naphthaleneacetic acid

ตารางที่ 2 ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านค้าจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ชื่อสาร	ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ที่ได้มีการระบุไว้บนฉลาก	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด
Paclobutrazol	26	26	10, 15% WP 10, 25% W/V SC	52
Ethephon	33	38	0.5%, 1.5%, 2.5%, 5%, 10% 48, 52% W/V SL	71
Gibberellic acid	40	36	0.5, 2.0, 3.2, 4.0, 5.0 % W/V SL 3.1% WP, 4.9% W/W 10, 20% TB	76
1-Naphthalene acetic acid	18	14	0.1, 4.5, 4.6% W/V SL 1.25% W/W	32
รวม	117	114	-	231

หมายเหตุ: WP= Wettable powder, SL=Soluble concentrate, TB = Tablet, SC= Suspension Concentrate



ตารางที่ 3 ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไร่บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจาก  
ร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
และภาคใต้

ชื่อสาร	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)	ไม่ได้ Q-Shop (ตัวอย่าง)
Gibberellic acid	21	9	12
1-Naphthalene acetic acid	25	7	18
รวม	46	16	30

2. การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช  
แบ่งได้ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์  
(%AI) ไร่บนฉลาก

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร paclobutrazol,  
ethephon, gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid ที่มีการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ไร่บน  
ฉลากที่ได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านค้าเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาค  
ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งหมด 5 ภาค พบว่าปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร  
paclobutrazol ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94 (ตารางที่ 4) ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่าง  
ผลิตภัณฑ์สาร ethephon ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70 (ตารางที่ 5) ปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ใน  
ตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74 (ตารางที่ 6) และปริมาณสาร  
ออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid โดยเฉลี่ยผ่านเกณฑ์กำหนดคิดเป็นร้อยละ  
31 (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร paclobutrazol ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาค  
กลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่าง ทั้งหมด	จำนวนตัวอย่าง ที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่าง ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ	11	10	1	90	10
กลาง	14	12	2	86	14
ตะวันออก	7	5	2	71	29
ตะวันออกเฉียงเหนือ	8	8	0	100	0
ใต้	9	9	0	100	0

รวม	49	46	5	94	6
-----	----	----	---	----	---

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร ethephon ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ	13	12	1	92	8
กลาง	12	9	3	75	25
ตะวันออก	10	10	0	100	0
ตะวันออกเฉียงเหนือ	17	9	8	53	47
ใต้	19	14	9	74	26
รวม	71	50	21	70	30

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร gibberellic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ	28	21	7	75	25
กลาง	13	11	2	85	15
ตะวันออก	9	7	2	78	22
ตะวันออกเฉียงเหนือ	13	9	4	69	31
ใต้	13	8	5	62	38
รวม	76	56	20	74	26

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร 1-naphthaleneacetic acid ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)	ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด คิดเป็น (%)
เหนือ	12	2	10	17	83
กลาง	4	0	4	0	100
ตะวันออก	8	7	1	88	12
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5	0	5	0	100
ใต้	3	1	2	33	67
รวม	32	10	22	31	69

2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากที่มีการสุ่มเก็บมาจากพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จำนวนทั้งหมด 46 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร Gibberellic acid จำนวน 21 ตัวอย่าง และตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-Naphthaleneacetic acid จำนวน 25 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร Gibberellic acid จำนวน 21 ตัวอย่าง ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29 และตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร 1-Naphthaleneacetic acid จำนวน 25 ตัวอย่าง ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72 โดยรายละเอียดของการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ของสารในแต่ละภาคแสดงดังตารางที่ 8 และตารางที่ 9

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร gibberellic acid ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ตรวจพบ	ตรวจพบคิดเป็น (%)	ตรวจไม่พบคิดเป็น (%)
เหนือ	4	1	3	25	75
กลาง	8	1	7	13	87
ตะวันออก	4	1	3	25	75
ตะวันออกเฉียงเหนือ	4	3	1	75	25
ใต้	1	0	1	0	100
รวม	21	6	15	29	71

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ของสาร 1-naphthaleneacetic acid ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากที่ได้สุ่มเก็บตัวอย่างมาจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้

ภาค	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ	จำนวนตัวอย่างที่ไม่ตรวจพบ	ตรวจพบคิดเป็น (%)	ตรวจไม่พบคิดเป็น (%)
เหนือ	6	4	2	67	33
กลาง	13	8	5	62	38

ตะวันออก	1	1	0	100	0
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5	5	0	100	0
ใต้	-	-	-	-	-
รวม	25	18	7	72	28

### 3. ข้อมูลและปัญหา รวมทั้งข้อเสนอแนะจากร้านจำหน่ายเคมีเกษตร

#### 3.1 ภาคเหนือ

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคเหนือที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ gibberellic acid, paclobutrazol, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ โดยมีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณ 7-12 เดือน โดยลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากของผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop ทั้งสองประเภทส่วนใหญ่มีความคิดเห็นไปในทางเดียวกันคืออยากให้ทางราชการเข้ามาให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรเพื่อให้ร้านค้าเคมีเกษตรสามารถให้คำแนะนำการใช้และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรให้กับเกษตรกรได้ และควรมีการควบคุมการเปิดร้านขายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรให้เป็นระบบมากกว่านี้

#### 3.2 ภาคกลาง

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคกลางที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ gibberellic acid, ethephon, paclobutrazol และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคกลางส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำสวนผัก สวนองุ่น ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid วางจำหน่ายมากกว่าผลิตภัณฑ์ของสารอื่นๆ มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี โดยลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ยังพบว่าในเขตพื้นที่นี้มีผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid ที่ไม่มีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายและการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก แต่มีการระบุคุณสมบัติเหมือนกับสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมีจำนวนมากว่าภาคอื่นๆ

ข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop พบว่าอยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ส่วนร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าอยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ยก่าจัดศัตรูพืชรวมทั้งยก่าจัดวัชพืชต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการร้านค้า เพื่อให้ทางผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้กับเกษตรกรที่มาซื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง ปัจจุบันยังพบปัญหาเรื่องระบบการบริการ การ

รับขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย และปุ๋ยของทางราชการมีความล่าช้ามาก นอกจากนี้ควรมีการควบคุมการเปิดร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตรให้เป็นไปตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้

### 3.3 ภาคตะวันออก

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าภาคตะวันออกมีการใช้ผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกส่วนใหญ่ทำสวนผลไม้ และมีการทำสวนผลไม้กลางแจ้งด้วย โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรมีปริมาณของสารทั้ง 4 ชนิดวางจำหน่ายในจำนวนที่เท่าๆ กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์กับพืชนั้นๆ ด้วย โดยมีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี โดยลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลาก

สำหรับข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop นั้น ยังไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ส่วนร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่ามีปัญหาเรื่องของการขึ้นทะเบียนปุ๋ย และวัตถุอันตรายทางการเกษตรล่าช้า ทำให้ร้านค้าขายผลิตภัณฑ์ตัวที่เกษตรกรต้องการนำไปใช้ไม่ได้ และอยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ยากำจัดศัตรูพืช รวมทั้งยากำจัดวัชพืชต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการร้านค้าเคมีเกษตร เพื่อให้ทางผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้กับเกษตรกรที่มาซื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

### 3.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ ethephon, gibberellic acid, paclobutrazol และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์สาร ethephon วางจำหน่ายมากกว่าผลิตภัณฑ์ของสารอื่นๆ โดยส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ยังพบว่าในเขตพื้นที่นี้มีการตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในผลิตภัณฑ์สาร 1-naphthaleneacetic acid ที่ไม่มีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายและการระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลากคิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าภาคอื่นๆ

สำหรับข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop มีข้อเสนอแนะเหมือนกันคืออยากให้ทางราชการมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ยากำจัดศัตรูพืช รวมทั้งยากำจัดวัชพืชต่างๆ ให้กับผู้ประกอบการร้านค้าเคมีเกษตร เพื่อให้ทางผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้กับเกษตรกรที่มาซื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

### 3.5 ภาคใต้

จากการสอบถามข้อมูลการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายมากที่สุดคือ ethephon, paclobutrazol, gibberellic acid และ 1-naphthaleneacetic acid ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคใต้ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ทำสวนยางพารา และสวนผลไม้ ดังนั้นจึงมีผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายจำนวนมาก โดยส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไว้ในร้านค้าเคมีเกษตรประมาณไม่เกิน 1 ปี ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตรอยู่ในสภาพที่ปกติ มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) และมีวิธีแนะนำการใช้ติดไว้บนฉลากผลิตภัณฑ์

สำหรับข้อเสนอแนะจากเจ้าของร้านเคมีเกษตรที่ได้ Q-Shop และร้านค้าเคมีเกษตรทั่วไปที่ไม่ได้ Q-Shop พบว่ายังไม่พบปัญหาและอุปสรรคในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร paclobutrazol, ethephon, gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid ที่สุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์มาจากพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ รวมทั้งหมด 28 จังหวัด ได้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 277 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก จำนวน 231 ตัวอย่าง และไม่ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) จำนวน 46 ตัวอย่าง พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์สารผ่านเกณฑ์กำหนดเฉลี่ยมากที่สุดคือ paclobutrazol, gibberellic acid, ethephon และ 1-naphthaleneacetic acid คิดเป็นร้อยละ 94, 74, 70 และ 31 โดยพบว่าพื้นที่ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีตัวอย่างสาร paclobutrazol ผ่านเกณฑ์กำหนดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 100 พื้นที่ภาคกลางมีตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 85 และพื้นที่ภาคตะวันออกมีตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร ethephon และสาร 1-naphthaleneacetic acid ผ่านเกณฑ์กำหนดมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 100 และ 88 ตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid ที่ไม่ได้ระบุปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ไว้บนฉลาก พบว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์สาร gibberellic acid และสาร 1-naphthaleneacetic acid ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 29 และ 72 ตามลำดับ โดยพบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ gibberellic acid มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 75 และสาร 1-naphthaleneacetic acid ส่วนใหญ่ตรวจพบปริมาณสารออกฤทธิ์ (%AI) ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทุกภูมิภาคคิดเป็นร้อยละ 62-100

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแต่ละภาคมีความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพืชที่ปลูกในแต่ละภาค โดยพืชแต่ละชนิดก็มีความต้องการผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันด้วย ดังนั้นร้านค้าเคมีเกษตรที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชในแต่ละภูมิภาคจะนำผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการใช้มากๆ มาวางจำหน่ายในร้าน ผลิตภัณฑ์ตัวไหนที่เกษตรกรไม่ใช้ก็จะไม่นำมาวางจำหน่ายเนื่องจากว่าต้องใช้เวลาในการเก็บรักษาไว้ในร้าน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์กำหนดหรือไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดอาจขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการวาง

จำหน่ายในร้านค้าเคมีเกษตร วิธีการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง เหมาะสม ทำให้สารเกิดการเสื่อมสภาพได้ ซึ่งจะต้องมีการศึกษาข้อมูลต่อไป

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. นำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรและสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1-8 จากสถิติของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน

2. ผู้ประกอบการร้านค้าเข้าใจและปฏิบัติได้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ร้านจำหน่ายเคมีเกษตร เพื่อสามารถจำหน่ายนำผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

3. เกษตรกรได้ทราบข้อมูลเพื่อการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน คุ่มค่ากับการลงทุน

## 11. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. *ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเกณฑ์ค่าคลาดเคลื่อนจากปริมาณที่กำหนดไว้ของสารสำคัญในวัตถุอันตรายที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ พ.ศ. 2560.* กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

พีรเดช ทองอำไพ. 2537. *ฮอร์โมนและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.* พิมพ์ครั้งที่ 4 วิจัยการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 195 หน้า

สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์. 2556. *ฮอร์โมนและการใช้ฮอร์โมนกับผลไม้.* อักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 144 หน้า

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2560. *รายงานสรุปนำเข้าวัตถุอันตรายปี 2560.* สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

สาธิตา โพธิ์น้อย สุพิศสา ทองเขียว ปรีดา ตนะกุล และนารีรัตน์ กุณาศล. 2549. *การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ Gibberellic Acid, Paclobutrazol, Thiourea และ Ethephon ในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช.* ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2549 สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. หน้า 31-49.

สุพิศสา ทองเขียว นันทกานต์ ขุนโหร และมนต์ชัย อินทร์ทำอิฐ. 2550. *การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ 1-Naphthyl acetic acid ในผลิตภัณฑ์สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช โดยใช้ HPLC.* ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2550 สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. หน้า 349-354.