ระดับโครงการวิจัย

กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักด้วยเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูงเพื่อเพิ่มผลิตภาพ

Research and develop of vegetable production with advanced agricultural technology to increase productivity

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์

Satja Prasongsap

ปี 2565

บทสรุปผู้บริหาร

1. ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่มีความก้าวหน้าขึ้นมาก อาทิ การใช้ระบบตรวจวัดอัตโนมัติในการเตรียมพื้นที่ การปลูก การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สภาพต้น การตรวจวัดธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโตของพืช และสภาพแวดล้อม หรือการอ่านค่าจากระบบดาวเทียมสื่อสาร เป็นต้น ซึ่งทำให้สามารถจัดการต้นพืช การจัดการปุ๋ย น้ำ ซึ่งเป็นการควบคุมคุณภาพผลผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งยังมีการปรับโดยใช้ระบบไร้สาย ในการควบคุมที่เรียกว่า ระบบ IoT (Internet of Things) ที่สามารถควบคุมจากระยะไกล หรือผ่านทางโทรศัพท์ได้

ปัจจุบันจังหวัดนครปฐมมีนโยบายการผลิตผักที่ปลอดภัยสู่ผู้บริโภคทำให้ภาครัฐสนับสนุนงบประมาณให้กับเกษตรกรในการจัดสร้างโรงเรือนในการผลิตผัก จำนวน 400 โรงเรือน มีการนำอุปกรณ์และเทคโนโลยีด้าน IOT บางอย่างมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในโรงเรือนการผลิตผัก จำนวน 100 โรงเรือนส่วนที่เหลือประมาณ 400 โรงเรือนยังไม่มีการนำเทคโนโลยีด้าน IOT มาใช้ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตพืชผักของเกษตรกรยังต่ำ มีต้นทุนการผลิตด้านแรงงานที่สูง สำหรับการผลิตมะเขือเทศผลสดในโรงเรือนในอำเภออู่ทองจังหวัดสุพรรณบุรี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มีโครงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยเพื่อสร้าง Smart Famer และลดความเหลื่อมล้ำจึงได้จัดทำแปลงเรียนแปลงเรียนรู้การจัดการมะเขือด้วยระบบเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ โดยนำเทคโนโลยีด้วยระบบเกษตรแบบแม่นยำมาในการจัดการในการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตมะเขือเทศ ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเพื่อปรับใช้เทคโนโลยีด้วยระบบเกษตรแบบแม่นยำในการจัดการพืชผักของไทยที่มีศักยภาพ ในการปลูกพืชผักสภาพโรงเรือน ซึ่งนอกจากจะเป็นการควบคุมประสิทธิภาพการผลิตให้ได้คุณภาพ ยังเป็นการใช้สารเคมีตามความจำเป็น รวมถึงลดการใช้แรงงานและลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

การปลูกพืชในปัจจุบันมีความเสี่ยงต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ภัยพิบัติจากน้ำท่วม ความแห้งแล้ง การระบาดศัตรูพืช เกิดความเสียหายต่อผลผลิต และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในปัจจุบัน ที่มีผลกระทบทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก ทำให้ฤดูกาลไม่ตรงตามฤดู ฝนทิ้งช่วง อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และภัยพิบัติต่างๆที่ไม่สามารถคาดการณ์ พื้นที่ทำการเกษตรลดลงอันเนื่องมาจากการขยายตัวของประชากร จึงเป็นเหตุผลสำคัญในการพัฒนาระบบ PFAL ที่สามารถทำการปลูกพืชได้ทุกที่ โดยไม่ต้องห่วงกับสภาพอากาศ เพราะปลูกในระบบปิด ควบคุมสภาพแวดล้อมทุกอย่างให้เป็นไปตามที่กำหนด จึงทำให้ได้ผลผลิตตามที่ต้องการได้ การผลิตพืชในระบบ PFAL นั้นควบคุมสภาพแวดล้อมทุกอย่าง จึงทำให้ผักที่ได้จากกระบวนการผลิตนี้ สะอาดปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากๆ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากเพราะไม่มีการปล่อยของเสียออกสู่ธรรมชาติ และด้วยระบบปิดสนิท จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลง การสร้าง PFAL จะสร้างอยู่ในเมือง เนื่องจากต้องการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ทำให้ผักที่ส่งถึงมือผู้บริโภคยังคงสดใหม่ และลดความเสียหายจากการขนส่ง ผักที่ได้จากกระบวนการผลิตนี้ สามารถรับประทานได้เลยโดยไม่ต้องล้าง และสามารถเก็บได้นานกว่าปกติ เนื่องจากมีปริมาณแบคทีเรียน้อยกว่า 300UFC/g มั่นใจได้ในความสะอาด ดังนั้นการผลิตพืชใน Plant factory artificial light : PFAL เป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยมีอาหารในยามขาดแคลน ลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ ผลผลิตที่ได้แน่นอน และมีคุณภาพ สร้างมูลค่าเสริมรายได้ให้กับผู้เพาะปลูก การผลิตจาก PFAL ที่ได้มาตรฐานปัจจุบันในประเทศไทย ยังไม่มีหน่วยงานใดมากำหนดมาตรฐานของระบบ PFAL ว่าต้องมีข้อกำหนดใดบ้าง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยต่อไป

การพ่นสารเคมีทางการเกษตรใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานในพื้นที่ ทำให้เกิดการปนเปื้อนมีผลต่อสุขภาพอนามัย ปัจจุบันมีเทคโนโลยีการใช้อากาศยานไร้คนขับนำมาใช้ทางด้านการเกษตร เช่น การถ่ายภาพ การดับเพลิง จึงมีแนวคิดนำมาใช้ในการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตในคะน้า พริกจะปลูกเป็นพื้นที่บริเวณกว้างพื้นที่หลาย 10 ไร่ การเข้าไปปฏิบัติงานยากลำบาก ส่วนหญ้าในสนามกอล์ฟจะมีการตัดหญ้าทุก ๆ 3 วันและต้อง

กรมวิชาการเกษตร

ใช้รถตัดหญ้าเข้าไปในพื้นที่ทำให้หญ้าได้รับความเสียหาย หากพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตจะช่วยลดการตัดหญ้าไปได้ถึง 21 วัน การใช้โดรนพ่นสารทำให้ประหยัดเวลาในการพ่นสารฯ หากเทียบกับคนเดินพ่นสารสูบโยกสะพายหลัง จึงได้นำเทคโนโลยีขั้นสูงนี้มาใช้สำหรับการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชชนิดต่างๆ และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อไป

คะน้า กะหล่ำปลี พริก และถั่วฝักยาว เป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ และเป็นอาหารประจำวันของคนไทยทุกๆ วัน จะมีการบริโภคพืชเหล่านี้ ปัญหาอย่างหนึ่งของการผลิตคือแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายสร้างความเสียหายอย่างหนักให้กับผลผลิต บางครั้งไม่สามารถเก็บเกี่ยวขายผลผลิตได้ เนื่องจากการระบาดของแมลงศัตรูพืช การดื้อยา และมีสารเคมีตกค้างในผลผลิต ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องเฉพาะเจาะจง หรือแนะนำไว้สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดนั้นเท่านั้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น ระยะการเจริญเติบโตของพืช ค่าใช้จ่ายในการใช้สาร หรือพิษตกค้างที่จะเกิดกับผลผลิตการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของศัตรูพืช ลักษณะ การเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งต้องเลือกวิธีการใช้สารให้เหมาะสมด้วย แมลงกลุ่มปากดูด ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ย จักจั่น หรือเพลี้ยอ่อน แมลงกลุ่มนี้จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ดังนั้น ถ้าจะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรเลือกใช้สาร ประเภทดูดซึม ผสมน้ำพ่นโดยเน้นการพ่นที่บริเวณแมลงอาศัยอยู่ ส่วนหนอนผีเสื้อต่าง ๆ ซึ่งเป็นแมลงกลุ่มกัดกินทำลายใบ ผล หรือต้น ควรเลือกใช้สารกลุ่มถูกตัวตายหรือกินตาย

การพยากรณ์การระบาดแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยยังไม่สามารถทำได้ ถ้าเทียบกับกรมอุตุนิยมวิทยาสามารถที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าการเกิดฝนตกได้อย่างแม่นยำ การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดการฐานข้อมูลศัตรูพืช หากสำเร็จจะสามารถทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานแบบแม่นยำ ลดความเสี่ยงไม่แน่นอนของผลผลิต และสามารถวางแผนการผลิต และป้องกันล่วงหน้าได้

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนแบบแม่นยำ
2. เพื่อศึกษาวิธีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light: PFAL เพื่อพัฒนาเป็นเชิงการค้า
3. เพื่อศึกษาการใช้อากาศยานไร้คนขับพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวน และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช
4. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักอย่างแม่นยำในคะน้า กะหล่ำปลี พริก และถั่วฝักยาว

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1) เป็นศึกษาการจัดการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อศึกษาการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมมีประสิทธิภาพแบบแม่นยำ

3.2) เป็นการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตในผักสลัด และฟ้าทะลายโจร

3.3) เป็นการศึกษาการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตบราสซิโนไลด์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ฮอร์โมนพืช โดยใช้เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ ในพืชคะน้า พริก มะเขือเปราะ และสนามหญ้า

3.4) เป็นศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูคะน้าในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี จังหวัดนครปฐมและ แมลงศัตรูกะหล่ำปลี ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

4) งบประมาณที่ใช้ (ปี 2565)จำนวน 2,740,901 บาท

กรมวิชาการเกษตร

5) ผลการวิจัย

5.1) การจัดการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อศึกษาการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมมีประสิทธิภาพแบบแม่นยำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบในการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะ และกรรมวิธีเกษตรกร การจัดการผลิตมะเขือเทศปรับปรุงและติดตั้งระบบ IOT การจัดการการผลิตพริกเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต พบว่า พริกมีความสูงเฉลี่ย 38.43 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 26.14 เซนติเมตร จำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 6 กิ่ง กรรมวิธีเกษตรกร พบว่า พริกมีความสูงเฉลี่ย 42.40 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 33.04 เซนติเมตร และจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 9 กิ่ง การจัดการการผลิตคะน้า ปลูกคะน้าจำนวน 2 รุ่น ในเดือนเมษายนและกรกฎาคม 2565 พบว่าน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 84, 76 กิโลกรัม/โรงเรือน มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 58, 67 กิโลกรัม/โรงเรือน และจะดำเนินการทดลองในรุ่นที่ 3 รวมไปถึงการเก็บข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนต่อไป

5.2) เทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ในผักสลัด(กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส ร็อคเก็ต และคอส) สารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมกับผักสลัดโดยใช้ปุ๋ย AB พบว่า ในระยะต้นอ่อนค่า EC ของปุ๋ยเท่ากับ 0.8 – 1.0 mS/cm เมื่ออายุ 14 วัน สามารถเพิ่มค่า EC ปุ๋ย 1.5-2.5 mS/cm ทำให้ผักสลัดมีการเจริญเติบโตดี พืชบัวบกการให้ความเข้มแสงที่ 120-160 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาทีเป็นเวลา 12-14 ชั่วโมง มีการเจริญเติบโตดีที่สุด การศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตผักสลัดโดยให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับต่างๆ ได้แก่ 400 ppm (ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับบรรยากาศปกติ), 800 ppm, 1,200 ppm และ 1,600 ppm ในผักสลัด 8 ชนิดได้แก่ กรีนโอ๊ค กรีนคอส เบบี้คอส บัตเตอร์เฮด กรีนคลอรัล เรดโอ๊ค เรดคลอรัลและเรดคอส พบว่า คาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 1,200 ppm ส่งผลให้ผักสลัดทุกชนิดมีอัตราการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง และความกว้างทรงพุ่ม มากกว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับอื่นๆ การปลูกฟ้าทะลายโจรอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 29 -35 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณ Lactone (%W/W) ที่เพิ่มขึ้น

5.3) การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตบราสซิโนไลด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ด้วยอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 ในแปลงคะน้าของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ตรวจสอบระดับความหนาแน่นของละอองบนใบและใต้ใบของใบคะน้า พบว่า การพ่นสารบราสซิโนไลด์ที่อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 4 ลิตรต่อไร่ที่อัตราไหลเร่ง 6.8 ลิตร/นาที ความสูง 3 เมตร เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตคะน้ามากที่สุด การใช้เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในคะน้าแปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จ. กาญจนบุรี พบว่าอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสม 5 ลิตรต่อไร่ที่ระดับความสูง 3 เมตร มีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสารระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร และการใช้สารอินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb 15% EC) อัตราสาร 100 มิลลิลิตรต่อไร่ป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าดีที่สุด พบหนอนเฉลี่ย 228 ตัวต่อไร่ น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบหนอนเฉลี่ย 772 ตัวต่อไร่ และสารสไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้าดีที่สุด พบด้วงเฉลี่ย 520 ตัวต่อไร่น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบด้วงเฉลี่ย 1,290 ตัวต่อไร่ ในพืชกะหล่ำปลีแปลงเกษตรกร อำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ใช้เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T20 พบว่าอัตราการพ่นสารการใช้น้ำ 4 ลิตรต่อไร่ ความสูงที่ 3 เมตร เหมาะสม มีสารป้องกันกำจัดแมลงคลอร์ฟีนาเพอร์ (Chlorfenapyr 10% SC) 160 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลีดีที่สุด และสารฟิโปรนิล (Fipronil 5%SC) 150 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในกะหล่ำปลีดีที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

5.4) การป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างแม่นยำ ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูคะน้าดำเนินการในแปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูคะน้า พบว่า การระบาดของแมลงศัตรูคะน้า พบด้วงหมัดผัก (Phyllotreta sinuate) เข้าทำลายตั้งแต่หลังเมล็ดงอกมีใบ 2 ใบ ปริมาณน้อยเฉลี่ย 1.58 ตัว/10 ต้น แต่พบร่องรอยการทำลายของด้วงหมัดผักที่ยอดใบ ระหว่าง 20-40 % เนื่องจากเกษตรกรพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 2 วัน หนอนใยผัก (Plutella xylostella) ปริมาณหนอนเฉลี่ย 1.64 ตัว/10 ต้น และพบไข่เฉลี่ย 1.36 ฟอง/10 ต้น หนอนกระทู้หอม (Spodoptera exigua) เฉลี่ย 0.14 ตัว/10 ต้น และกลุ่มไข่ 0.05 กลุ่ม/10 ต้น เพลี้ยอ่อน เฉลี่ย 20.16 ตัว/10 ต้น และ แมลงวันหนอนชอนใบ (Liriomyza spp.) ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำปลีในพื้นที่ปลูกเป็นการค้า ประชุมวางแผนการดำเนินงาน และจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับงานทดลอง สำรวจแปลงปลูกกะหล่ำปลีของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ข้อมูลพิกัดแปลงเกษตรสำหรับทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่ปลูกกะหล่ำปลีที่ใช้เก็บข้อมูล จำนวน 20 ราย พบการระบาดของด้วงหมัดผัก

6) ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

6.1) การผลิตผักในโรงเรือนมีการลงทุนสิ่งก่อสร้างค่อนข้างสูง แต่สามารถคืนทุนในระยะยาวได้

6.2) การผลิตผักในระบบ plant factory สามารถควบคุมปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ แต่ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสูง ต้องมีการผลิตในเมืองใหญ่เพื่อให้ได้ผักที่สด ใหม่ และลดต้นทุนค่าขนส่งเมื่อเทียบกับแหล่งผลิตที่อยู่ไกล

6.3) การใช้โดรนฉีดพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยลดเวลา และแรงงาน ข้อเสียคือแบตเตอรี่มีราคาค่อนข้างสูง และมีระยะการบินแค่ 15-20 นาทีต่อแบตเตอร์รี่ 1 ก้อน ทำให้ต้องมีแบตเตอร์รี่สำรองไว้หลายก้อน

7) การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

7.1) ประโยชน์ที่เกิดต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรง โดยการอบรมถ่ายทอดความรู้เรื่องการผลิตพืชผักในโรงเรือน การผลิตพืชผักในระบบ Plant factory การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตด้วยอากาศยานไร้คนขับ ให้แก่ กลุ่มเกษตรกร และผู้ประกอบการ

7.2) ประโยชน์ทางวิชาการ การเผยแพร่ข้อมูลการผลิตพืชผักในระบบ plant factory ผ่านทางเว็ปไซด์ http://hort.ezathai.org/?p=10180 ซึ่งเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอนในวงนักวิชาการและผู้สนใจด้านวิชาการ รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปวิจัยต่อยอดสื่อสาธารณะ การเผยแพร่ความรู้จากผลงานวิจัยที่ได้ต่อสาธารณะ

7.3) หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ และเกิดประโยชน์ในด้านนโยบายข้อมูล ชี้แจงคณะกรรมธิการเรื่องการแก้ไขปัญหาราคาผลิตผลเกษตรกรรม โดยการใช้แสง LED ปลูกพืชผักแก้ไขปัญหาราคาตกต่ำ เพื่อการตัดสินใจอนุมัติโครงการ ณ รัฐสภา

8) การเผยแพร่ผลงานวิจัย

8.1) การจัดนิทรรศการ plant factory จัดทำโปสเตอร์ และถ่ายทอดความรู้ PFAL ผ่านการจัดนิทรรรศการงาน Horti Asia ระหว่างวันที่ 25-27 พฤษภาคม 2565 ณ ไบเทค บางนา

8.2) จัดทำแผ่นพับ 3 เรื่อง แจกในงาน Horti Asia

- การผลิตผักใน Plant factory จำนวน 4,000 ฉบับ
- การปลูกผักโฮโดรโปนิกส์ จำนวน 4,000 ฉบับ
- การผลิตผักไมโครกรีนและผักงอก จำนวน 4,000 ฉบับ

กรมวิชาการเกษตร

8.3 การเสนอผลงาน ผลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผักสลัดที่ปลูกในระบบ plant factory with artificial light ในการประชุมวิชาการประจำปี 2565 สถาบันวิจัยพืชสวน ระหว่างวันที่ 23-25 กันยายน 2565 ณ จ. เชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักด้วยเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูงเพื่อเพิ่มผลิตภาพ

สัจจะ ประสงค์ทรัพย์[1/] วิศรุต สันม่าแอ[1/] เกษมศักดิ์ ผลากร[1/] ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[1/]
ทิวา บุปผาประเสริฐ[1/] เสาวลักษณ์ กิตติธนวัตร[1/] มนัสภร ฉิ่งวังตะกอ[2/] วณิชญา ฉิมนาค[3/]

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักด้วยเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูงเพื่อเพิ่มผลิตภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักในโรงเรือน (Greenhouse) ในระบบ Plant factory artificial light เทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตและสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยอากาศยานไร้คนขับ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างแม่นยำ ฐานข้อมูลพืชผักใน plant factory และฐานข้อมูลแมลงศัตรูผักเพื่อการก้าวเข้าสู่เกษตรสมัยใหม่ การจัดการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อศึกษาการจัดการดิน น้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมมีประสิทธิภาพแบบแม่นยำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบในการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะ และกรรมวิธีเกษตรกร การจัดการผลิตมะเขือเทศปรับปรุงและติดตั้งระบบ IOT การจัดการการผลิตพริกเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต พบว่า พริกมีความสูงเฉลี่ย 38.43 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 26.14 เซนติเมตร จำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 6 กิ่ง กรรมวิธีเกษตรกร พบว่า พริกมีความสูงเฉลี่ย 42.40 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 33.04 เซนติเมตร และจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 9 กิ่ง การจัดการการผลิตคะน้า ปลูกคะน้าจำนวน 2 รุ่น ในเดือนเมษายนและกรกฎาคม 2565 พบว่าน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 84, 76 กิโลกรัม/โรงเรือน มากกว่ากรรมวิธีเกษตรกรน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 58, 67 กิโลกรัม/โรงเรือน และจะดำเนินการทดลองในรุ่นที่ 3 รวมไปถึงการเก็บข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนต่อไป เทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ในผักสลัด(กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส ร็อคเก็ต และคอส) สารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมกับผักสลัดโดยใช้ปุ๋ย AB พบว่า ในระยะต้นอ่อนค่า EC ของปุ๋ยเท่ากับ 0.8 – 1.0 mS/cm เมื่ออายุ 14 วัน สามารถเพิ่มค่า EC ปุ๋ย 1.5-2.5 mS/cm ทำให้ผักสลัดมีการเจริญเติบโตดี พืชบัวบกการให้ความเข้มแสงที่ 120-160 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาทีเป็นเวลา 12-14 ชั่วโมง มีการเจริญเติบโตดีที่สุด การศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตผักสลัดโดยให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับต่างๆ ได้แก่ 400 ppm (ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับบรรยากาศปกติ), 800 ppm, 1,200 ppm และ 1,600 ppm ในผักสลัด 8 ชนิดได้แก่ กรีนโอ๊ค กรีนคอส เบบี้คอส บัตเตอร์เฮด กรีนคลอรัล เรดโอ๊ค เรดคลอรัลและเรดคอส พบว่า คาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 1,200 ppm ส่งผลให้ผักสลัดทุกชนิดมีอัตราการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง และความกว้างทรงพุ่ม มากกว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับอื่นๆ การปลูกฟ้าทะลายโจรอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 29 -35 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและปริมาณ Lactone (%W/W) ที่เพิ่มขึ้น

การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตบราสซิโนไลด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ด้วยอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 ในแปลงคะน้าของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ตรวจสอบระดับความหนาแน่นของละอองบนใบและใต้ใบของใบคะน้าพบว่า การพ่นสารบราสซิโนไลด์ที่อัตรา 8 กรัมต่อน้ำ 4 ลิตรต่อไร่ที่อัตราไหลเร่ง 6.8 ลิตร/นาที ความสูง 3 เมตร เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตคะน้ามากที่สุด การใช้เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในคะน้าแปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จ. กาญจนบุรี พบว่าอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสม 5 ลิตรต่อไร่ที่ระดับความสูง 3 เมตร มีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสารระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร และการใช้สารอินด็อกซาคาร์บ (indoxacarb 15% EC) อัตราสาร 100 มิลลิลิตรต่อไร่ป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าดีที่สุด พบหนอนเฉลี่ย 228 ตัวต่อไร่ น้อยกว่าการไม่ใช้

ศรีบัวการเกษตร

สารป้องกันกำจัดแมลงพบหนอนเฉลี่ย 772 ตัวต่อไร่ และสารสไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้าดีที่สุด พบด้วงเฉลี่ย 520 ตัวต่อไร่น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบด้วงเฉลี่ย 1,290 ตัวต่อไร่ ในพืชกะหล่ำปลีแปลงเกษตรกร อำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ใช้เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T20 พบว่าอัตราการพ่นสารการใช้น้ำ 4 ลิตรต่อไร่ ความสูงที่ 3 เมตร เหมาะสม มีสารป้องกันกำจัดแมลงคลอร์ฟีนาเพอร์ (Chlorfenapyr 10% SC) 160 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดหนอนใยผักในกะหล่ำปลีดีที่สุด และสารฟิโปรนิล (Fipronil 5%SC) 150 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในกะหล่ำปลีดีที่สุด

การป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างแม่นยำ ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูคะน้าดำเนินการในแปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูคะน้า พบว่า การระบาดของแมลงศัตรูคะน้าพบด้วงหมัดผัก (Phyllotreta sinuate) เข้าทำลายตั้งแต่หลังเมล็ดงอกมีใบ 2 ใบ ปริมาณน้อยเฉลี่ย 1.58 ตัว/10 ต้น แต่พบร่องรอยการทำลายของด้วงหมัดผักที่ยอดใบ ระหว่าง 20-40 % เนื่องจากเกษตรกรพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 2 วัน หนอนใยผัก (Plutella xylostella) ปริมาณหนอนเฉลี่ย 1.64 ตัว/10 ต้น และพบไข่เฉลี่ย 1.36 ฟอง/10 ต้น หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) เฉลี่ย 0.14 ตัว/10 ต้น และกลุ่มไข่ 0.05 กลุ่ม/10 ต้น เพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 20.16 ตัว/10 ต้น และ แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.) ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำปลีในพื้นที่ปลูกเป็นการค้า ประชุมวางแผนการดำเนินงาน และจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับงานทดลอง สำรวจแปลงปลูกกะหล่ำปลีของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ข้อมูลพิกัดแปลงเกษตรสำหรับทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่ปลูกกะหล่ำปลีที่ใช้เก็บข้อมูล จำนวน 20 ราย พบการระบาดของด้วงหมัดผัก

การจัดทำฐานข้อมูลจำนวน 2 ฐานข้อมูล คือฐานข้อมูลพืชผักในระบบ Plant factory ออกแบบสอบถาม จัดทำโครงสร้างฐานข้อมูล Msql เก็บข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ EC อุณหภูมิ อิทธิพลแสง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และข้อมูลผู้ประกอบกิจการ plant factory เช่น บ.โนบิทเทอร์ บ.บางไทรไฮโดรฟาร์ม และมีหน่วยงานวิจัย เช่น ม.เกษตรศาสตร์ เนคเทค ผักที่นิยมปลูกได้แก่ ผักกรีนโอ๊ต เรดโอ๊ค เคล และฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืชผัก ได้ทำแบบฟอร์มเก็บข้อมูล แมลงศัตรูพืช การป้องกันกำจัด ออกแบบฐานข้อมูลด้วยระบบ mysql จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมเว็ปไซต์เพื่อแสดงข้อมูลต่างๆ โดยการสร้าง sever จำลองด้วยโปรแกรม XAMMP Control Panel v3.3.0 ทำฟอร์มกรอกข้อมูลผ่านทางเว็ปไซต์ได้ เพิ่มข้อมูลแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ วงจรชีวิต การป้องกันกำจัด ข้อมูลภาคสนามจากการสำรวจและสัมภาษณ์ จับพิกัดแปลง เกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี 20 ราย ตรวจนับแมลงศัตรู จำนวน 10 จุด/แปลง โดยติดตั้งกาวดักแมลงในแปลงกะหล่ำปลี

กรมวิชาการเกษตร

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน [2/]ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ [3/]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 พิษณุโลก

Abstract

Research and develop of vegetable production with advanced agricultural technology to increase productivity.

Satja Prasongsap[1/] Wisarute Sammaerre [1/] Kasemsak Palakorn [1/] Laddawan Insang [1/] Thiva Bubpaprasert [1/] Saovalak Kittithanawat [1/] Manatsaporn Chingvangtakor [2/] Vanidchaya Chimnak [3/]

Research and develop of vegetable production with advanced agricultural technology to increase productivity The objective is to obtain the technology for producing vegetables in the greenhouse in the plant factory artificial light system, the technique for spraying growth regulators and insecticides with unmanned aerial vehicles. Precise pest control Vegetable database in plant factory and vegetable pest database for stepping into modern agriculture.

Management of kale, chili and tomato production in smart greenhouses to study soil, water, fertilizer and environment management efficiency accurately consists of 2 methods test method for suitable production of kale, chili and tomatoes in smart greenhouses. and farmers' methods Tomato production management improves and installs IOT system. The average height of chili was 38.43 cm., the average canopy diameter was 26.14 cm., the average number of branches was 6. Farmer's method found that the average height of chili was 42.40 cm. The average canopy diameter was 33.04 cm and the average number of branches was 9 branches. Two generations of kale were planted in April and July 2022. It was found that the average fresh yield after trimming was 84, 76 kg/house. than the farmer method, the average weight of fresh produce after trimming was 58, 67 kg/house. And will continue to experiment in the 3rd. generation, including collecting economic data for further cost analysis.

Plant production technology in plant factory artificial lighting: PFAL will help to be trademarked. Studied potential interactions and sequences in lettuce (green oak, red oak, green cos rocket and cos). Formulation of lettuce along with AB fertilizer was collected. The EC of fertilizer was 0.8 – 1.0 mS/cm at the age of 14 days compared to the EC of fertilizer 1.5-2.5 mS/cm. make lettuce grow well Centella asiatica under light intensity at 120-160 µmol/m^2/sec for 12-14 hours showed the best growth. The effect of carbon dioxide on the growth of lettuce was studied with carbon dioxide at 12-14 hours. Levels include 400 ppm (CO_2 at normal atmospheric levels), 800 ppm, 1,200 ppm and 1,600 ppm in eight salad greens: Green Oak, Green Cos, Baby Cos, Butterhead, Green Coral, Red Oak. Red Coral and RedCos found that carbon dioxide at the level of 1,200 ppm. As a result, all kinds of lettuce have growth rates such as height and width of the canopy. more than the amount of carbon dioxide at other levels Increasing temperature between 29 -35 Celsius. affects growth. Increase in Yield and Lactone Content (%W/W)

Spraying of 0.1 percent brassinolide growth regulator by DJI T10 unmanned aerial vehicle in kale fields of Kanchanaburi farmers. Examination of the concentration of aerosol on leaves and

กรมวิชาการเกษตร

undersides of kale leaves found that Brassinolide spraying at the rate of 8 grams per 4 liters of water per rai at an accelerated flow rate of 6.8 liters/min, height 3 Metr.

Suitable for maximizing the yield of kale Using a DJI T10 unmanned aerial vehicle sprayer to prevent insect pests in kale farmer fields, Tha Muang District, Kanchanaburi Province, it was found that the optimum water consumption rate was 5 liters per rai at a height of 3 meters with the aerosol density criteria. Level 6 contains moderate aerosols with a density of 21-50 aerosols per square centimeter. and the use of indoxacarb (indoxacarb 15% EC) The ratio of 100 ml per rai was the best for insecticide control in kale, 228 worms per rai were found, which was less than that without insecticides, 772 worms were found per rai and Spinetoram 12% SC was found.) The substance rate was 120 ml./rai. The prevention and control of flea beetles in kale was the best. An average of 520 weevils per rai were found less than without insecticides. An average of 1,290 weevils were found per rai in cabbage crops in farmers plots in Khao Kho District, Phetchabun. Using a DJI T20 unmanned aerial vehicle sprayer, it was found that the spraying rate of water consumption was 4 liters per rai at a height of 3 meters. (Chlorfenapyr 10% SC) 160 ml./rai Prevention of the webworm in cabbage is the best. and fipronil (Fipronil 5%SC) 150 ml./rai Best way to prevent flea weevils in cabbage

Precise pest control Study on the situation of kale pest infestations was carried out in a farmer's plot in Kanchanaburi province. Flea weevils (Phyllotreta sinuate) were found to infest after 2 leaves of seed germination, with an average of 1.58 individuals/10 plants, but traces of flea weevil damage were found at the tops of leaves between 20-40%.
because farmers sprayed pesticides every 2 days. Plutella xylostella averaged 1.64 eggs/10 plants and average eggs were 1.36 eggs/10 plants, armyworm (*Spodoptera exigua*) averaged 0.14 eggs/10 plants and egg groups 0.05. /10 plants Average 20.16 aphids/10 plants and leaf fly (*Liriomyza* spp.) To study the situation of cabbage pest infestation in commercially grown areas. operation planning meeting and prepare equipment for experimental work Explore the farmers' cabbage fields. in Phetchabun province Data on agricultural plot coordinates for experiments in 20 cabbage farmers' plots used to collect data. Flea weevil outbreaks were found.

The preparation of 2 databases, namely the vegetable database in the plant factory system, designing queries, creating the Msql database structure, collecting environmental factors such as EC, temperature, and light influences that affect plant growth. and operator information plant factory For example, Nobitter Co., Ltd., Bang Sai Hydro Farm Co., Ltd. And there are research units such as Kasetsart University, NECTEC. Vegetables that are commonly planted are green oats, red oak, kale and vegetable pest databases. Forms have been made to collect data on insect pests, prevention and eradication. Database design with mysql system, then write a website program to display various information. By creating a simulated sever with the XAMMP Control Panel v3.3.0 program, a form can be filled out through the website. Add information about insect pests, life cycle, prevention and control. Field data from surveys and interviews, capturing plot

coordinates, 20 cabbage growers, counting insect pests, 10 points/plot, by installing insect glue in the cabbage plot.

กรมวิชาการเกษตร

[1/] Horticulture Research Institute [2/] Phetchabun Highland Agricultural Research [3/]office of Agricultural Research and Development Region 5 (OARD5)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักด้วยเทคโนโลยีเกษตรขั้นสูงเพื่อเพิ่มผลิตภาพ ปีงบประมาณ 2565 ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความร่วมมือหลายท่าน ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณ นางสุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ผล สถาบันวิจัยพืชสวน ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะโครงการวิจัยฉบับนี้ ขอขอบคุณนักวิจัย นักวิชาการในโครงการทุกท่านที่ร่วมทำงานวิจัย ประสพความสำเร็จไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณนางสาววารีรัตน์ ศรีฉ่ำ และนางสาวสริดา บัวทอง ที่ช่วยรวบรวมและจัดพิมพ์รายงาน ขอขอบคุณเกษตรกร ภาคเอกชน ที่ให้การสนับสนุนข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยชิ้นนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการผลิตพืชผักขั้นสูงของประเทศไทยในอนาคตต่อไป

นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์
หัวหน้าโครงการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	2
บทคัดย่อ	7
Abstract	9
กิตติกรรมประกาศ	12
บทที่ 1 บทนำ	14
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	19
บทที่ 3 ผลการศึกษา	48
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	83
เอกสารอ้างอิง	88
ภาคผนวก	91

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตรสู่กลุ่มเป้าหมาย
กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง
เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

☑ ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน
เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์
คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ
และภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาส
ให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตร
ต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

❑ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จำนวน 2,466,811 (2,740,901) บาท

สำนักวิทยบริการฯ

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่มีความก้าวหน้าขึ้นมาก อาทิ การใช้ระบบตรวจวัดอัตโนมัติในการเตรียมพื้นที่ การปลูก การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์สภาพต้น การตรวจวัดธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโตของพืช และสภาพแวดล้อม หรือการอ่านค่าจากระบบดาวเทียมสื่อสาร เป็นต้น ซึ่งทำให้สามารถจัดการต้นพืช การจัดการปุ๋ย น้ำ ซึ่งเป็นการควบคุมคุณภาพผลผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งยังมีการปรับโดยใช้ระบบไร้สาย ในการควบคุมที่เรียกว่า ระบบ IoT (Internet of Things) ที่สามารถควบคุมจากระยะไกล หรือผ่านทางโทรศัพท์ได้

ปัจจุบันจังหวัดนครปฐมมีนโยบายการผลิตผักที่ปลอดภัยสู่ผู้บริโภคทำให้ภาครัฐสนับสนุนงบประมาณให้กับเกษตรกรในการจัดสร้างโรงเรือนในการผลิตผัก จำนวน 400 โรงเรือน มีการนำอุปกรณ์และเทคโนโลยีด้าน IOT บางอย่างมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในโรงเรือนการผลิตผัก จำนวน 100 โรงเรือนส่วนที่เหลือประมาณ 400 โรงเรือนยังไม่มีการนำเทคโนโลยีด้าน IOT มาใช้ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตพืชผักของเกษตรกรยังต่ำ มีต้นทุนการผลิตด้านแรงงานที่สูง สำหรับการผลิตมะเขือเทศผลสดในโรงเรือนในอำเภออู่ทองจังหวัดสุพรรณบุรี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้มีโครงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยเพื่อสร้าง Smart Famer และลดความเหลื่อมล้ำจึงได้จัดทำแปลงเรียนแปลงเรียนรู้การจัดการมะเขือด้วยระบบเทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะ โดยนำเทคโนโลยีด้วยระบบเกษตรแบบแม่นยำมาในการจัดการในการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตมะเขือเทศ ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเพื่อปรับใช้เทคโนโลยีด้วยระบบเกษตรแบบแม่นยำในการจัดการพืชผักของไทยที่มีศักยภาพ ในการปลูกพืชผักสภาพโรงเรือน ซึ่งนอกจากจะเป็นการควบคุมประสิทธิภาพการผลิตให้ได้คุณภาพ ยังเป็นการใช้สารเคมีตามความจำเป็น รวมถึงลดการใช้แรงงานและลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย

การปลูกพืชในปัจจุบันมีความเสี่ยงต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ภัยพิบัติจากน้ำท่วม ความแห้งแล้ง การระบาดศัตรูพืช เกิดความเสียหายต่อผลผลิต และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในปัจจุบัน ที่มีผลกระทบทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมาก ทำให้ฤดูกาลไม่ตรงตามฤดู ฝนทิ้งช่วง อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และภัยพิบัติต่างๆที่ไม่สามารถคาดการณ์ พื้นที่ทำการเกษตรลดลงอันเนื่องมาจากการขยายตัวของประชากร จึงเป็นเหตุผลสำคัญในการพัฒนาระบบ PFAL ที่สามารถทำการปลูกพืชได้ทุกที่ โดยไม่ต้องห่วงกับสภาพอากาศ เพราะปลูกในระบบปิด ควบคุมสภาพแวดล้อมทุกอย่างให้เป็นไปตามที่กำหนด จึงทำให้ได้ผลผลิตตามที่ต้องการได้ การผลิตพืชในระบบ PFAL นั้นควบคุมสภาพแวดล้อมทุกอย่าง จึงทำให้ผักที่ได้จากกระบวนการผลิตนี้ สะอาดปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากๆ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากเพราะไม่มีการปล่อยของเสียออกสู่ธรรมชาติ และด้วยระบบปิดสนิท จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดแมลง การสร้าง PFAL จะสร้างอยู่ในเมือง เนื่องจากต้องการลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ทำให้ผักที่ส่งถึงมือผู้บริโภคยังคงสดใหม่ และลดความเสียหายจากการขนส่ง ผักที่ได้จากกระบวนการผลิตนี้ สามารถรับประทานได้เลยโดยไม่ต้องล้าง และสามารถเก็บได้นานกว่าปกติ เนื่องจากมีปริมาณแบคทีเรียน้อยกว่า 300UFC/g มั่นใจได้ในความสะอาด ดังนั้นการผลิตพืชใน Plant factory artificial light : PFAL เป็นทางเลือกหนึ่งในการช่วยมีอาหารในยามขาดแคลน ลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ ผลผลิตที่ได้แน่นอน และมีคุณภาพ สร้างมูลค่าเสริมรายได้ให้กับผู้เพาะปลูก การผลิตจาก PFAL ที่ได้มาตรฐานปัจจุบันในประเทศไทย ยังไม่มีหน่วยงานใดมากำหนดมาตรฐานของระบบ PFAL ว่าต้องมีข้อกำหนดใดบ้าง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยต่อไป

การพ่นสารเคมีทางการเกษตรใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานในพื้นที่ ทำให้เกิดการปนเปื้อนมีผลต่อสุขภาพอนามัย ปัจจุบันมีเทคโนโลยีการใช้อากาศยานไร้คนขับนำมาใช้ทางด้านการเกษตร เช่น การถ่ายภาพ การดับเพลิง จึงมีแนวคิดนำมาใช้ในการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตในคะน้า พริกจะปลูกเป็นพื้นที่บริเวณกว้างพื้นที่หลาย 10 ไร่ การเข้าไปปฏิบัติงานยากลำบาก ส่วนหญ้าในสนามกอล์ฟจะมีการตัดหญ้าทุก ๆ 3 วันและต้อง

กรมวิชาการเกษตร

ใช้รถตัดหญ้าเข้าไปในพื้นที่ทำให้หญ้าได้รับความเสียหาย หากพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตจะช่วยลดการตัดหญ้าไปได้ถึง 21 วัน การใช้โดรนพ่นสารทำให้ประหยัดเวลาในการพ่นสารฯ หากเทียบกับคนเดินพ่นสารสูบโยกสะพายหลัง จึงได้นำเทคโนโลยีขั้นสูงนี้มาใช้สำหรับการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชชนิดต่างๆ และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อไป

คะน้า กะหล่ำปลี พริก และถั่วฝักยาว เป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ และเป็นอาหารประจำวันของคนไทยทุกๆ วันจะมีการบริโภคพืชเหล่านี้ ปัญหาอย่างหนึ่งของการผลิตคือแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายสร้างความเสียหายอย่างหนักให้กับผลผลิต บางครั้งไม่สามารถเก็บเกี่ยวขายผลผลิตได้ เนื่องจากการระบาดของแมลงศัตรูพืช การดื้อยา และมีสารเคมีตกค้างในผลผลิต ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต้องเฉพาะเจาะจง หรือแนะนำไว้สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดนั้นเท่านั้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น ระยะการเจริญเติบโตของพืช ค่าใช้จ่ายในการใช้สาร หรือพิษตกค้างที่จะเกิดกับผลผลิตการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของศัตรูพืช ลักษณะ การเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งต้องเลือกวิธีการใช้สารให้เหมาะสมด้วย แมลงกลุ่มปากดูด ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ย จักจั่น หรือเพลี้ยอ่อน แมลงกลุ่มนี้จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ดังนั้น ถ้าจะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชควรเลือกใช้สาร ประเภทดูดซึม ผสมน้ำพ่นโดยเน้นการพ่นที่บริเวณแมลงอาศัยอยู่ ส่วนหนอนผีเสื้อต่าง ๆ ซึ่งเป็นแมลงกลุ่มกัดกินทำลายใบ ผล หรือต้น ควรเลือกใช้สารกลุ่มถูกตัวตาย หรือกินตาย

การพยากรณ์การระบาดแมลงศัตรูพืชในประเทศไทยยังไม่สามารถทำได้ ถ้าเทียบกับกรมอุตุนิยมวิทยาสามารถที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าการเกิดฝนตกได้อย่างแม่นยำ การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลและนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาจัดการฐานข้อมูลศัตรูพืช หากสำเร็จจะสามารถทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานแบบแม่นยำ ลดความเสี่ยงไม่แน่นอนของผลผลิต และสามารถวางแผนการผลิต และป้องกันล่วงหน้าได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนแบบแม่นยำ
2. เพื่อศึกษาวิธีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light: PFAL เพื่อพัฒนาเป็นเชิงการค้า
3. เพื่อศึกษาการใช้อากาศยานไร้คนขับพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวน และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช
4. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชผักอย่างแม่นยำในคะน้า กะหล่ำปลี พริก และถั่วฝักยาว

ขอบเขตการศึกษา

1. วิจัยการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะโดยการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดี มีมาตรฐาน เทคโนโลยีการเพาะกล้า การใช้วัสดุปลูก การจัดการธาตุอาหาร การอารักขาพืช การเก็บเกี่ยว ตามระบบการจัดการ GAP คะน้า พริก มะเขือเทศ และนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาร่วมการผลิตได้แก่ เทคโนโลยีเซนเซอร์การวัดอุณหภูมิ ความชื้น แสง เครื่องผสมปุ๋ย การให้น้ำ การเชื่อมข้อมูลออนไลน์ การดูข้อมูลผ่านหน้าจอและแดชบอร์ด ซึ่งได้รับอุปกรณ์จากความร่วมมือระหว่างไทย-จีน เพื่อผลิตพืชผักให้มีประสิทธิภาพสูง เตรียมพร้อมสู่การเป็นเกษตรอัจฉริยะ smart farmer ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

2. วิจัยการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL นำระบบการปลูกพืชผักในตู้คอนเทรนเนอร์ ซึ่งได้รับจากโครงการ KOPIA ประเทศเกาหลีใต้ มาทดสอบการผลิตพืชผักเพื่อหาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม Model ต้นแบบในการผลิตผักแต่ละชนิด เช่น ผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค คอส ผักชี ผักพื้นบ้าน เป็นต้น วิจัยหาสูตรสารละลายอาหาร ปัจจัยแสง ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสม หรือกระตุ้นการสร้างสารสำคัญ เช่น ผักโปแตสเซียมต่ำ การลดไนเตรทในผัก รสชาติที่อร่อย แคโรทีนนอย์สูง ฯลฯ ไปเสริมสุขภาพโภชนาการเด็ก ผู้ป่วย และสังคมสูงวัย เป็นต้นแบบการผลิตผักในระบบปิด

กรมวิชาการเกษตร

3. วิจัยเทคโนโลยีการใช้อากาศยานไร้คนขับ UAV ในด้านทางการเกษตร เพื่อหาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปริมาณน้ำ และสารที่ใช้ในการพ่นพืชผักแต่ละชนิดที่เหมาะสม ประสิทธิภาพของสารที่มีผลต่อพืช ขนาดละออง ระดับความสูงที่เหมาะสม ความเร็วในการพ่นสาร ความเร็วลม ความกว้างของก้านฉีดพ่น ขนาดหัวฉีด การกระจายของสารที่ตกกระทบบนต้นพืช การปนเปื้อน เพื่อเป็นคำแนะนำการใช้อากาศยานไร้คนขับ UAV และเป็นข้อมูลร่างใบอนุญาต ปรับปรุงกฎหมายการขึ้นทะเบียนการบินอากาศยานไร้คนขับ UAV ทางการเกษตรต่อสำนักการบินพลเรือน ตอบสนองการต่อผู้ประกอบการต้องการขึ้นทะเบียนสารเคมีที่ใช้ทางการเกษตรที่พ่นด้วยอากาศยานไร้คนขับUAV ในการทำฉลากสารเคมีที่ใช้กับอากาศยานไร้คนขับ UAV

4. พัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักอย่างแม่นยำ Precision Farming ทำการเก็บข้อมูลศัตรูพืชผัก ระบบนิเวศวิทยา การจัดการศัตรูพืช การระบาด ประชากร ช่วงเวลา ฤดูกาล ระยะการเจริญเติบโตของพืช ปัจจัยสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ในกะหล่ำปลี คะน้า ถั่วฝักยาว นำเทคโนโลยีการตรวจจับแมลง เซนเซอร์ ออกแบบฐานข้อมูลต้นแบบไปสู่การพยากรณ์ และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่แม่นยำ

นิยามศัพท์

การเกษตรแม่นยำสูง (Precision Agriculture) หมายถึง การนำเทคโนโลยีมาผสมผสานเพื่อการเกษตรยุคดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศและดิจิทัล เซนเซอร์ เทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งนาโนเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต อันนำไปสู่การแข่งขันได้ในระดับสากล (เอกสารเผยแพร่ออนไลน์ https://www.nectec.or.th/ สืบค้นออนไลน์ วันที่ 26 มกราคม 2566)

เกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture Technology) หมายถึง เป็นการทำเกษตรสมัยใหม่ ด้วยการใช้เทคโนโลยีหรือหุ่นยนต์ เครื่องจักร ฯลฯ ที่มีความแม่นยำสูงเข้ามาช่วยในการทำงาน โดยให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าที่สุด ในยุคที่แรงงานในภาคเกษตรลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาคการเกษตรเริ่มมีการปรับตัวโดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงและประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมากขึ้น (เอกสารเผยแพร่ออนไลน์ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) สืบค้นออนไลน์ วันที่ 26 มกราคม 2566)

โรงงานพืชโดยใช้แสงเทียม Plant Factory With Artificial Lighting (PFAL) หมายถึง โรงงานผลิตพืชที่ใช้แสงประดิษฐ์ (แสงแดดเทียมจากหลอดไฟ) ทดแทนแสงแดดจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเทคโนโลยี PFAL สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ เช่น ช่วงคลื่นแสง ความเข้มแสง อุณหภูมิ ความชื้น แร่ธาตุต่างๆ และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่พืชใช้ในการเจริญเติบโต โดยเลือกใช้หลอดไฟ LED เป็นแหล่งกำเนิดของแสง เนื่องจากให้ความร้อนน้อยกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ ประหยัดไฟมากกว่า และสามารถเลือกสีของแสงตามความเหมาะสมของต้นพืชได้ (เอกสารเผยแพร่ออนไลน์ forfarm.co สืบค้นออนไลน์ วันที่ 26 มกราคม 2566)

สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช หมายถึง สารสังเคราะห์ที่เป็นสารอินทรีย์ (organic Compound) สูตรโครงสร้างประกอบด้วย คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) ทั้งที่เป็นสารที่พืชสร้าง หรือเป็นสารสังเคราะห์ และเมื่อใช้ในปริมาณน้อยจะไปมีผลต่อการเจริญเติบโต ของพืช ทั้งในด้านส่งเสริม ยับยั้ง หรือ ชะลอการเติบโตของพืช หากใช้ในปริมาณน้อยหรือความเข้มข้นต่ำ (Low Concentration) จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในพืช (physiological response) เช่นการเจริญเติบโต การออกดอก ติดผล การพัฒนาการของผล การ แก่ชรา การสุก การพักตัวของตาและเมล็ดเป็นต้น และไม่จัดเป็นธาตุอาหารพืช (not plant nutrients หรือ organic materials) (เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชและแนวทางการใช้กับไม้ผล ทวีศักดิ์ แสงอุดม หน้า 4 จัดพิมพ์โดยสถาบันวิจัยพืชสวน พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2559)

กรมวิชาการเกษตร

สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช หมายถึง สารเคมีหรือส่วนผสมของสารเคมีที่ใช้เพื่อป้องกันกำจัด ทำลาย หรือขับไล่ ดึงดูดและควบคุมศัตรูพืชซึ่งได้แก่ แมลง โรคพืช แบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส วัชพืช ตลอดจนสัตว์ศัตรูพืช เช่น หนู นก ไส้เดือนฝอย และอื่นๆ (เอกสารเผยแพร่ หลักการใช้สารป้องกันกำจัดศตรูพืช กลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยาสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท)

เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ หมายถึง โดรนฉีดพ่น (Spraying Drone) นำใช้พ่นสารเคมีหรือปุ๋ย และน้ำในแปลงเกษตร โดยปัจจุบันโดรนชนิดนี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลก รวมทั้งประเทศกำลังพัฒนา เช่น ฟิลิปปินส์ และไทย ซึ่งจากงานวิจัยของ Ipsos (2560) ชี้ให้เห็นว่า การใช้โดรนฉีดพ่นในการพ่นสารเคมี หรือน้ำให้กับพืชผลทางการเกษตรจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับสารเคมีถึง 30%-50% รวมทั้งมีประสิทธิภาพมากกว่าแรงงานมนุษย์ 40-60 เท่า(เอกสารเผยแพร่ออนไลน์ กลยุทธ์พิชิตธุรกิจโดรนเกษตรไทย 20 ธันวาคม 2565)

เทคนิคการพ่นสาร หมายถึง ควรพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในช่วงเช้าหรือเย็นขณะลมสงบ หลีกเลี่ยงการพ่นในเวลาแดดจัดหรือลมแรง และขณะปฏิบัติงานผู้พ่นต้องอยู่เหนือลมตลอดเวลาหลังจากพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกครั้ง (การใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างถูกต้องและเหมาะสม โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเสม็ดใต้ ออนไลน์ วันที่ 20 ธันวาคม 2565)

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลายๆ แฟ้มข้อมูล ซึ่งถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบ โดยมีซอฟต์แวร์เข้ามาควบคุมกระบวนการใช้งาน การทำงาน หรือการประมวลผล ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีหลายภาษาที่สามารถทำงานร่วมกันกับฐานข้อมูล MySQL ได้ อาทิ C,C++ , Python, Java และอื่นๆอีกมากมาย (เอกสารเผยแพร่ออนไลน์ การอบรมการสร้างเว็บบอร์ด https://www.mindphp.com/ สืบค้นออนไลน์ วันที่ 26 มกราคม 2566)

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

1.วิธีการดำเนินการวิจัย

1) โครงการวิจัยย่อยการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

กิจกรรมที่ 1 เทคโนโลยีการจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

การทดลองที่ 1.1 การจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ (ดำเนินการในปี 2565-2566)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์คะน้า
2. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างพืช ได้แก่ ถุงพลาสติก ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง ปากกาเคมี ฯลฯ
3. อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน ในใบ และลำต้นคะน้า
4. เครื่องวัดค่า pH /EC meters
5. เครื่องวัดความเข้มแสง และเครื่องมือตรวจวัดรงควัตถุในพืช
6. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
7.ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี
8.ปูนขาวหรือโดโลไมด์
9. ไวรัส (Nuclearpolyhedrovirus: NPV) ไส้เดือนฝอย แบคทีเรีย Bt (*Bacillus thuringiensis*) บาซิลัส ทรู ริง เจนซิส สายพันธุ์ 20 w1 บาซิลลัส ซับทิลิส สายพันธุ์ 20w33 บีเอส สายพันธุ์ BS-DOA 24 และเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า
10. เอกสารบันทึกข้อมูลกระบวนการจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือน
11. แบบสัมภาษณ์เกษตรกรและแบบประเมินความพึงพอใจ

แบบและวิธีการทดลอง

ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน เปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรดังนี้

1. กรรมวิธีที่ทดสอบ (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมการผลิตคะน้าที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะ) ประกอบด้วยวัสดุปลูกดินผสม ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1และการให้ปุ๋ย ABCD ตามระบบน้ำหยด คือ

สูตร A เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- แคลเซียมไนเตรท

(15- 0- 0) จำนวน 1.1 กิโลกรัม

สูตร B เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- โพแทสเซียมไนเตรท

(13- 0- 46) จำนวน 0.6 กิโลกรัม

- แมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 0.6 กก.
- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 0.27 กิโลกรัม

สูตร C เตรียมในน้ำ 10 ลิตร

- เหล็ก EDDHA 6% จำนวน 0.1 กิโลกรัม
- เหล็ก DTPA 7% จานวน 0.1 กิโลกรัม
- นิคสเปรย์ จำนวน 0.1 กิโลกรัม

สถาบันการเกษตร

- แอมโ มเนียมโมลิบเดท จำนวน 0.5 กรัม
สูตร D เตรียมในน้ำ 5 ลิตร
- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต
(0-52-34) จำนวน 0.5 กิโลกรัม

2. กรรมวิธีเกษตรกร (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตคะน้าในโรงเรือนตามวิธีเกษตรกร) ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 150 กรัม/น้ำ 10 ลิตร, สูตร15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และพ่นอาหารเสริม

ปีที่	การปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1-2	การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าที่เหมาะสมในโรงเรือน	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตคะน้าที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะใช้วัสดุปลูกดินผสม ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1และการให้ปุ๋ย ABCD ตามระบบน้ำหยด คือ สูตร A เตรียมในน้ำ 5 ลิตร - แคลเซียมไนเตรท (15- 0- 0) จำนวน 1.1 กิโลกรัม สูตร B เตรียมในน้ำ 5 ลิตร - โพแทสเซียมไนเตรท (13- 0- 46) จำนวน 0.6 กิโลกรัม - แมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 0.6 กก. - โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 0.27 กิโลกรัม สูตร C เตรียมในน้ำ 10 ลิตร - เหล็ก EDDHA 6% จำนวน 0.1 กิโลกรัม - เหล็ก DTPA 7% จานวน 0.1 กิโลกรัม - นิคสเปรย์ จำนวน 0.1 กิโลกรัม - แอมโ มเนียมโมลิบเดท จำนวน 0.5 กรัม สูตร D เตรียมในน้ำ 5 ลิตร - โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 0.5 กิโลกรัม	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตคะน้าในโรงเรือนตามวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 150 กรัม/น้ำ 10 ลิตร ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และพ่นอาหารเสริม

กรมวิชาการเกษตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประสานงานในพื้นที่/ประชุมเสวนา

1. ติดต่อประสานงานเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ จัดประชุม/เสวนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแนวทางการดำเนินงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่กับเกษตรกรต้นแบบและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ในเรื่องความจำเป็นในการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน วิเคราะห์พื้นที่กำหนดเป้าหมาย และวิธีการที่จะดำเนินการ
2. วิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย เพื่อศึกษาประเด็นปัญหา และอุปสรรค ในการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน ของเกษตรกร
3. การวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ ในพื้นที่เป้าหมาย โดยนำเทคโนโลยีการผลิตการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสมนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร โดยวางแผนการทดลองแบบ t-test
4. คัดเลือกเกษตรกรที่มีความพร้อมและมีประสบการณ์ในการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ในพื้นที่ชุมชนเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

1. วัดพิกัดแปลง (GPS) ระบุตำแหน่งดาวเทียมของแปลงทดสอบ
2. เก็บตัวอย่างดิน จากโรงเรือนเกษตรกร จำนวน 1 คน ก่อนและหลังปลูกคะน้า และวัสดุปลูก เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ pH / EC ปริมาณธาตุอาหาร N P K เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการจัดการดิน และปุ๋ยในการผลิตคะน้ารุ่นถัดไป
3. การติดตั้งโครงสร้างอุปกรณ์โรงเรือนที่ควบคุมภาวะบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย Srithongkul (2011) การพรางแสงระดับ 50 % ระดับความเข้มแสงประมาณ 362.5 μmol m^{-2} s^{-1} หรือใกล้เคียง อุณหภูมิ 24-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมผัสในช่วง 70-85% ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่าปริมาณการต้องการน้ำ ความชื้นและอุณหภูมิชุดควบคุมการปิด เปิดและระบบพ่นหมอกเพิ่มความชื้น ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ ขนาด 6 x 24 เมตร ในการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะที่เหมาะสมตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ในโรงเรือนทดสอบของพื้นที่จังหวัดที่ดำเนินการ

4.เตรียมแปลงปลูกคะน้าในโรงเรือน

4.1 เตรียมแปลงปลูก นำวัสดุปลูกมาผสมตามสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับปลูกคะน้าโดยใช้ดิน กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตรคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำใส่แปลงขนาด 1x20 เมตร จำนวน 3 แปลง แล้ววัดค่า pH / EC ดินด้วย pH /EC meters และสุ่มเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ได้แก่ ค่าความเป็นกรดด่าง และค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity, EC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารก่อนและหลังการทดลอง ค่าความเป็นกรดด่างของดินระหว่าง 5.5-6.8 และหากดินเป็นกรดควรใส่ปูนขาวหรือโดโลไมล์เพื่อปรับสภาพดินในอัตราที่สอดคล้องกับสภาพของดินในแต่ละที่ และใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาในแปลงปลูก โดยการหว่านส่วนผสมเชื้อสดลงบนแปลงก่อนการปลูกพืช 1-2 สัปดาห์อัตรา 200 กรัมต่อตารางเมตร

กรมวิชาการเกษตร

4.2 วิธีปลูกคะน้า ปลูกได้โดยวิธีการย้ายกล้าคะน้าที่มีอายุประมาณ 21 วัน ลงปลูกในแปลงขนาดของแปลงกว้าง 1 เมตร เมื่อเตรียมดินเสร็จเรียบร้อยแล้ว ใช้ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 20 เซนติเมตร หลังจากนั้นกลบดินบาง ๆ ปูฟางข้าวหรือหญ้าคาแห้งคลุมบนแปลง รดน้ำให้ชุ่ม

4.3 การจัดการปุ๋ยและน้ำกรรมวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 150 กรัม/น้ำ 10 ลิตร ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ เท่าไหร่อย่างไร และธาตุอาหารเสริมด้วยการพ่นทุก 10 วัน และให้น้ำในระบบสปริงเกอร์วันละ 2 ครั้งเช้า-เย็น

กรรมวิธีทดสอบมีการติดตั้งระบบน้ำหยดในการ ให้ปุ๋ยด้วยสารละลายในระบบน้ำหยด โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย อรัญญา ภู่วิไล และคณะ (2560) ใช้ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย (EC) ในช่วง 1.2-2.4 Millisiemen/cm (mS/cm) ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่าปริมาณความต้องการน้ำปริมาณการให้น้ำที่ค่า 75 % โดยใช้สูตร

สูตร A เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- แคลเซียมไนเตรท (15- 0- 0) จำนวน 1.1 กิโลกรัม

สูตร B เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- โพแทสเซียมไนเตรท (13- 0- 46) จำนวน 0.6 กิโลกรัม
- แมกนีเซียมซัลเฟต จำนวน 0.6 กก.
- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 0.27 กิโลกรัม

สูตร C เตรียมในน้ำ 10 ลิตร

- เหล็ก EDDHA 6% จำนวน 0.1 กิโลกรัม
- เหล็ก DTPA 7% จานวน 0.1 กิโลกรัม
- นิคสเปรย์ จำนวน 0.1 กิโลกรัม
- แอมโ มเนียมโมลิบเดท จำนวน 0.5 กรัม

สูตร D เตรียมในน้ำ 5 ลิตร

- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (0-52-34) จำนวน 0.5 กิโลกรัม

4.4 การจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของคะน้า

• โรคใบจุดจากเชื้อ *Alternaria* sp. เมื่อเริ่มพบโรคให้พ่นด้วย *Bacillus subtilis* (Bs) อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 5 วันป้องกันตั้งแต่ระยะกล้า

• ด้วงหมัดผักเมื่อพบด้วงหมัดผักระบาดเฉลี่ย2ตัวต่อต้นให้พ่นด้วยไส้เดือนฝอยในอัตรา 1-1.5 ล้านตัว ต่อ 5 ตารางเมตร โดยพ่นทุก 5-7 วัน

• หนอนกระทู้ผัก เมื่อพบหนอนกระทู้ผักระบาดเฉลี่ย0.5 ตัวต่อต้น พ่นด้วยไวรัส (Nuclearpolyhedrovirus: NPV) อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นทุก 7-10 วัน ถ้าระบาดรุนแรงควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ระยะห่างกัน 4 วัน

• หนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม เมื่อพบหนอนทั้ง 2 ชนิดเฉลี่ย 0.5 ตัวต่อต้น พ่นด้วย แบคทีเรีย *Bt* (*Bacillus thuringiensis*) อัตรา 60- 80กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

5. นักวิชาการเกษตรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ ติดตามแปลงทดสอบตลอดจนกระบวนการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน โดยให้คำแนะนำการปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม

6. นำเกษตรกรแปลงทดสอบเข้าร่วมประเมินผลผลิตและคุณภาพการจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนแต่ละกรรมวิธีและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

กรมวิชาการเกษตร

7. เก็บตัวอย่างผลผลิตคะน้า ทำการเก็บเกี่ยวคะน้าเมื่ออายุ 45-55 วัน พื้นที่ 6 ตารางเมตร ใช้มีดตัดชิดโคน พร้อมตัดแต่งใบที่ไม่สมบูรณ์และใบเสียทิ้ง พร้อมนับจำนวนต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร
8. ประเมินความพึงพอใจในเทคโนโลยีการจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนของเกษตรกรแปลงทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

1. คัดเลือกกลุ่มเกษตรกรที่มีความพร้อมในการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนให้กลุ่มเกษตรกร เพื่อขยายการผลิตคะน้าในโรงเรือนที่มีเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
2. ทำแปลงต้นแบบสาธิตการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ พื้นที่จังหวัดละ แปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ปลูกตามเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าที่เหมาะสมจากแปลงทดสอบ โดยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
3. วัดพิกัดแปลง (GPS) ระบุตำแหน่งดาวเทียมของแปลงต้นแบบ
4. นักวิชาการเกษตรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ ติดตามแปลงทดสอบตลอดกระบวนการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ โดยให้คำแนะนำการปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม
5. นำเกษตรกรในชุมชนเข้าเยี่ยมชมแปลงต้นแบบการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะตลอดจนกระบวนการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน ตั้งแต่การปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม และแลกเปลี่ยนประสบการณ์
6. เก็บตัวอย่างผลผลิตคะน้าจากแปลงต้นแบบและแปลงเกษตรกรนำมาตรวจสอบคุณภาพ ทำการเก็บเกี่ยวคะน้าเมื่ออายุ 45-55 วัน พื้นที่ 6 ตารางเมตร ใช้มีดตัดชิดโคน พร้อมตัดแต่งใบที่ไม่สมบูรณ์และใบเสียทิ้ง พร้อมนับจำนวนต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรเพื่อเปรียบเทียบให้กลุ่มเกษตรกรในชุมชนได้เห็นความแตกต่าง
7. สอบถามการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร และเกษตรกรในชุมชนที่ได้รับเทคโนโลยีเอาไปปลูกในโรงเรือนตนเองจากโรงเรือนแปลงต้นแบบโดยใช้แบบสัมภาษณ์ประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อความเป็นไปได้ในการการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนความพึงพอใจต่อผลผลิต คุณภาพ ต้นทุนการผลิตความคุ้มค่าของการลงทุนและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินงานต่อไป
8. การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรผู้ที่สนใจ

การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ กรรมวิธีทดสอบการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะวัสดุปลูกดินผสม ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1และการให้ปุ๋ย ABCD ตามระบบน้ำหยดเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกรใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 150 กรัม/น้ำ 10 ลิตร ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่และพ่นอาหารเสริม

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
2.ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น และจำนวนต้นต่อพื้นที่
3.ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต และคุณภาพคะน้าโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test
5. ผลการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต และผลผลิตคะน้าโดยวิธี Yield Gap Analysis
6. ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

กรมวิชาการเกษตร

7. ผลการประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน ของเกษตรกรแปลงทดสอบ

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
2. ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น และจำนวนต้นต่อพื้นที่
3. ข้อมูลน้ำหนักและคุณภาพผลผลิตคะน้า
4. ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง
5. ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์
6. ข้อมูลการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือน และผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการจัดการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปีเริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2566

พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม โรงเรือนเกษตรกรจังหวัดนครปฐม

แปลงที่ 1 นางกาญนาภา สิมาชัย 76 หมู่ที่7 ต.สระพัฒนา อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

พิกัดแปลง 14°06'44.3"N 100°02'12.4"E

แปลงที่ 2 นางกัลยา แก่นแก้ว 1 หมู่ 2 ต.ทุ่งขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม

พิกัดแปลง x=606186 y=1544348

กิจกรรมที่ 2 การจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ

การทดลองที่ 2.1 การจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์พริก
2. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างพืช ได้แก่ ถุงพลาสติก ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง ปากกาเคมี ฯลฯ
3. อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน และในใบพริก
4. เครื่องวัดค่า pH /EC meters
5. เครื่องวัดความเข้มแสง และเครื่องมือตรวจวัดรงควัตถุในพืช
6. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
7. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี
8. ปูนขาวหรือโดโลไมด์
9. ไวรัส (Nuclearpolyhedrovirus: NPV) แบคทีเรีย (Bacillus thuringiensis:Bt) ไส้เดือนฝอย แบคทีเรีย Bt (Bacillus thuringiensis) บาซิลัส ทรู ริงเจนซิส สายพันธุ์ 20 w1บาซิลลัส ซับทิลิส สายพันธุ์ 20w33 บีเอส สายพันธุ์ BS-DOA 24 และเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า
10. เอกสารบันทึกข้อมูลกระบวนการจัดการการผลิตพริกในโรงเรือน
11. แบบสัมภาษณ์เกษตรกรและแบบประเมินความพึงพอใจ

- แบบและวิธีการทดลอง

ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1. กรรมวิธีที่ทดสอบ (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ) ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ สูตร 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200 ลิตร

2. กรรมวิธีเกษตรกร (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือน) การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/ต้นและ 13-13-21 อัตรา 10 กรัมต่อต้น

ปีที่	การปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
2	การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะ	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ สูตร 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200 ลิตร	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนตามวิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/ต้นและ 13-13-21 อัตรา 10 กรัมต่อต้น

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

การประสานงานในพื้นที่/ประชุมเสวนา

1. ติดต่อประสานงานเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ จัดประชุม/เสวนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแนวทางการดำเนินงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่กับเกษตรกรต้นแบบและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ในเรื่องความจำเป็นในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน วิเคราะห์พื้นที่กำหนดเป้าหมาย และวิธีการที่จะดำเนินการ
2. วิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย เพื่อศึกษาประเด็นปัญหา และอุปสรรค ในการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน ของเกษตรกร
3. การวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะในพื้นที่เป้าหมาย โดยนำเทคโนโลยีการผลิตการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสมอัจฉริยะนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร
4. คัดเลือกเกษตรกรที่มีความพร้อมและมีประสบการณ์ในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 รายกรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือนต่อราย ในพื้นที่ชุมชนเดียวกัน

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ

1.วัดพิกัดแปลง (GPS) ระบุตำแหน่งดาวเทียมของแปลงทดสอบ
2.เก็บตัวอย่างดิน จากโรงเรือนเกษตรกร จำนวน 1 คน ก่อนและหลังปลูกพริก และวัสดุปลูก เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ pH / EC ปริมาณธาตุอาหาร N P K เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการจัดการดิน และปุ๋ยในการผลิตพริกรุ่นถัดไป

กรมวิชาการเกษตร

3. การออกแบบและติดตั้งโครงสร้างอุปกรณ์โรงเรือนที่ควบคุมภาวะบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย (วินัย,2564) ไม่มีการพรางแสง ความเข้มแสงประมาณ 1,000 µmol m^{-2} s^{-1} หรือใกล้เคียง อุณหภูมิ 24-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมผัสในช่วง 60-70 % ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่าปริมาณความต้องการน้ำ ความชื้นและอุณหภูมิชุดควบคุมการปิดเปิดของพัดลมและระบบพ่นหมอกเพิ่มความชื้น ออกแบบพัดลมระบายอากาศสำหรับโรงเรือน โดยเลือกใช้พัดลมสำหรับโรงเรือน ขนาด 36 นิ้ว 2 ตัว อัตราการไหลเวียนของอากาศ 16,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ ขนาด 6 x 24 เมตร ในการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะที่เหมาะสมตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ในโรงเรือนทดสอบของพื้นที่จังหวัดที่ดำเนินการ

4. เตรียมวัสดุปลูกพริกในโรงเรือน

4.1 การเพาะเมล็ด เพาะเมล็ดพริก ในถาดเพาะ ใช้ดินผสมระหว่าง ดิน: แกลบดำ: ปุ๋ยคอก อัตรา 3:1:1 หลุมละ 1 เมล็ด หลังการเพาะรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 30 วัน หรือมีใบจริง 3-4 ใบ จึงย้ายลงถุงปลูก

4.2 การเตรียมวัสดุและการปลูก นำวัสดุปลูกมาผสมตามสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับปลูกพริกโดยใช้หน้าดิน แกลบดำ และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1 โดยปริมาตร คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำไปใส่ถุงสีขาวข้างในสีดำ ขนาด 12 นิ้ว นำต้นกล้าพริกที่มีอายุประมาณ 30 วัน หลังหยอดเมล็ด หรือมีใบจริง 3-4 ใบ ย้ายลงในถุงปลูก และนำถุงปลูกไปวางเรียงให้เป็นแถวที่ระยะ 30X30 เซนติเมตร เมื่อต้นพริกอายุปลูก 30 วันและ 60 วัน หลังย้ายหรือพริกเริ่มออกดอกประมาณ 50 % ให้พ่นด้วยสารละลายกรดซาลิไซลิก ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร (Javanmardi,2012)

4.3 การจัดการปุ๋ยและน้ำ โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย ศศิธร (2564) โดยการใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ อัตราเท่ากับค่าวิเคราะห์ โดยใส่ 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200 ลิตร ให้พร้อมระบบน้ำหยดหลังการให้น้ำเปล่า 7 วัน โดยให้สารละลายธาตุอาหารทุกวัน และหยุดให้สารละลายธาตุอาหารก่อนเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์

4.4 การจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของพริก

• โรคกุ้งแห้งพริก ใช้ชีวภัณฑ์บาซิลลัส ซับทิลิส สายพันธุ์ 20W33 อัตรา 40-50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตรพ่นเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค หรือเมื่อพริกเริ่มออกดอก หลังจากนั้นพ่นอีกทุก 5 วัน เป็นจำนวน 4-5ครั้ง

• แมลงวันผลไม้ในพริก *Bactrocera latifrons*, Hendel ใช้วิธีการผสมผสานเพื่อป้องกันกำจัดในแปลงพริก คือ การเก็บผลที่พบการเข้าทำลายจากแมลงวันผลไม้ออกไปทำลายทุกสัปดาห์ ร่วมกับพ่นด้วยเหยื่อพิษโปรตีน ผสมสารฆ่าแมลง malathion 57% EC อัตรา 10 มิลลิลิตร) กับเหยื่อโปรตีนอินไวท์ อัตรา 200 มิลลิลิตร ในน้ำ 5 ลิตร เริ่มพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเมื่อพริกอยู่ในระยะติดผล อายุประมาณ 75วัน หลังย้ายปลูก โดยพ่นเหยื่อพิษโปรตีนเป็นจุดทุกต้นรอบแปลง และพ่นเป็นแถวต้นละจุด ห่างกันแถวละ 5 เมตร ทุกสัปดาห์ และพ่นด้วยน้ำมันปิโตรเลียม อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ ช่วยลดการเข้าทำลายจากแมลงวันผลไม้ชนิด B. *latifrons* (ธวัชชัย และคณะ, 2554)

• ไรขาว สำรวจการระบาดของไรขาวตั้งแต่เริ่มปลูก เมื่อพบการระบาดให้ใช้กำมะถัน อัตรา 60-80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นตรงจุดที่ระบาดและบริเวณใกล้เคียง โดยพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน และพ่นซ้ำเมื่อพบการระบาด

5. นักวิชาการเกษตรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ ติดตามแปลงทดสอบตลอดจนกระบวนการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน โดยให้คำแนะนำการปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

6. นำเกษตรกรแปลงทดสอบเข้าร่วมประเมินผลผลิตและคุณภาพการจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนแต่ละกรรมวิธีและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

8. ประเมินความพึงพอใจในเทคโนโลยีการจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะของเกษตรกรแปลงทดสอบ

จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ ปีที่ 2

1. คัดเลือกกลุ่มเกษตรกรที่มีความพร้อมในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนและถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะให้กลุ่มเกษตรกร เพื่อขยายการผลิตพริกในโรงเรือนที่มีเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. ทำแปลงต้นแบบสาธิตการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ พื้นที่จังหวัดละแปลงเกษตรกร 1 ราย ขนาด 100 ตารางเมตร จำนวน 1 โรงเรือน ปลูกตามเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกที่เหมาะสมจากแปลงทดสอบโดยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3. วัดพิกัดแปลง (GPS) ระบุตำแหน่งดาวเทียมของแปลงต้นแบบ

4. นักวิชาการเกษตรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ ติดตามแปลงทดสอบตลอดกระบวนการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ โดยให้คำแนะนำการปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม

5. นำเกษตรกรในชุมชนเข้าเยี่ยมชมแปลงต้นแบบการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนตลอดจนกระบวนการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน ตั้งแต่การปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม และแลกเปลี่ยนประสบการณ์

6.เก็บตัวอย่างผลผลิตพริกจากแปลงต้นแบบและแปลงเกษตรกรนำมาตรวจสอบคุณภาพเพื่อเปรียบเทียบให้กลุ่มเกษตรกรในชุมชนได้เห็นความแตกต่าง

7. สอบถามการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ โดยใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของเกษตรกร และเกษตรกรในชุมชนที่ได้รับเทคโนโลยีเอาไปปลูกในโรงเรือนตนเองจากโรงเรือนแปลงต้นแบบโดยใช้แบบสัมภาษณ์ประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อความเป็นไปได้ในการการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนความพึงพอใจต่อผลผลิต คุณภาพ ต้นทุนการผลิตความคุ้มค่าของการลงทุนและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินงานต่อไป

8. การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรผู้ที่สนใจ

การบันทึกข้อมูล

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ กรรมวิธีที่ทดสอบ (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ)ใส่สารละลายธาตุอาหารที่มีสัดส่วนของ $N:P_2O_5:K_2O$ สูตร 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กก./น้ำ 200 ลิตร กรรมวิธีเกษตรกร (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือน) การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 10 กรัม/ต้นและ 13-13-21 อัตรา 10 กรัมต่อต้น

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว

2. ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งแขนง

3. ข้อมูลผลผลิตและคุณภาพ น้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิตดีและผลผลิตเสีย จำนวนวันเก็บเกี่ยว

4. จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

5. ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง

6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต และคุณภาพพริกโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test

กรมวิชาการเกษตร

7. ผลการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต และผลผลิตพริกโดยวิธี Yield Gap Analysis
8. ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์
9. ผลการประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน ของเกษตรกรแปลงทดสอบ

จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ ปีที่3

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
2.ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบต่อต้น และจำนวนต้นต่อพื้นที่
3.ข้อมูลน้ำหนักและคุณภาพผลผลิตพริก
4.ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง
5.ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์
6.ข้อมูลการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน และผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือน

- ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี
- สถานที่ดำเนินการ (ระบุจังหวัดที่ดำเนินการ พร้อมชื่อ - ที่อยู่ของเกษตรกร และพิกัดแปลงทดลองให้ชัดเจน)

เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2566
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์
โรงเรือนเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ นายวัชรินทร์ เกียรติศิลป์ วิสาหกิจชุมชน YSF เขาค้อ
ม.11 ต.แคมป์สน อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์
พิกัดแปลง X 714256 Y 1849836 Z 712 และ X 714359 Y 1851032 Z 738

กิจกรรมที่ 3 เทคโนโลยีการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ
การทดลองที่ 3.1 การจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ
- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ
2. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัสดุปลูกและตัวอย่างพืช ได้แก่ ถุงพลาสติก ถุงกระดาษเก็บตัวอย่าง ปากกาเคมี
3. อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดิน และในใบมะเขือเทศ
4. เครื่องวัดค่า pH /EC meters
5. เครื่องวัดความเข้มแสง
6. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
7. ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี
8. ปูนขาวหรือโดโลไมด์
9. เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย ไวรัส (Nuclearpolyhedrovirus: NPV) แบคทีเรีย *(Bacillus thuringiensis*: *Bt*)
10. เอกสารบันทึกข้อมูลกระบวนการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือน
11. แบบสัมภาษณ์เกษตรกรและแบบประเมินความพึงพอใจ

- แบบและวิธีการทดลอง

ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

- แบบและวิธีการทดลอง

ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเกษตรกร ดังนี้

กรรมวิธีที่ทดสอบ (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ) ด้วยสารละลายปุ๋ย AB

1. บำรุงต้น อายุหลังย้ายปลูก ตั้งแต่ 1-60 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.16 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.30 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

2. บำรุงผล อายุหลังย้ายปลูก 61 -150 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.16 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.60 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

กรรมวิธีเกษตรกร (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนเกษตรกร) ด้วยสารละลายปุ๋ย AB

2. บำรุงต้น อายุหลังย้ายปลูก ตั้งแต่ 1-60 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.09 กรัม/ต้น (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.18 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

บำรุงผล อายุหลังย้ายปลูก 61 -150 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.18 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.70 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

ปีที่	การปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1-3	การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะด้วยสารละลายปุ๋ย AB 1. บำรุงต้น อายุหลังย้ายปลูก ตั้งแต่ 1-60 วัน 1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร	- การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนเกษตรกรด้วยสารละลายปุ๋ย AB บำรุงต้น อายุหลังย้ายปลูก ตั้งแต่ 1-60 วัน 1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

ปีที่	การปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
		(ปุ๋ย A) 2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.16 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B) 3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.30 กรัม/ต้น/ลิตร 4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร 2. บำรุงผล อายุหลังย้ายปลูก 61 -150 วัน 1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A) 2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.16 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B) 3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.60 กรัม/ต้น/ลิตร 4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร	2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.09 กรัม/ต้น (ปุ๋ย B) 3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.18 กรัม/ต้น/ลิตร 4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร บำรุงผล อายุหลังย้ายปลูก 61 -150 วัน 1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A) 2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.18 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B) 3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.70 กรัม/ต้น/ลิตร 4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

การประสานงานในพื้นที่/ประชุมเสวนา

1. ติดต่อประสานงานเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ จัดประชุม/เสวนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น วางแนวทางการดำเนินงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่กับเกษตรกรต้นแบบและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ในเรื่องความจำเป็นในการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือน วิเคราะห์พื้นที่กำหนดเป้าหมาย และวิธีการที่จะดำเนินการ

2. วิเคราะห์พื้นที่เป้าหมาย เพื่อศึกษาประเด็นปัญหา และอุปสรรค ในการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนของเกษตรกร

3. การวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะในพื้นที่เป้าหมาย โดยนำเทคโนโลยีการผลิตการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสมนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

4. คัดเลือกเกษตรกรที่มีความพร้อมและมีประสบการณ์ในการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือน ทำแปลงทดสอบในแปลงเกษตรกร 1 ราย กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ในพื้นที่ชุมชนเดียวกัน

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

1. วัดพิกัดแปลง (GPS) ระบุตำแหน่งดาวเทียมของแปลงทดสอบ

2. เก็บตัวอย่างดินและวัสดุปลูก จากโรงเรือนเกษตรกร จำนวน 1 คน ก่อนการปลูกมะเขือเทศ เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ pH / EC ปริมาณธาตุอาหาร N P K เป็นข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการจัดการดิน และปุ๋ยในการผลิตมะเขือเทศในรุ่นถัดไป

3. การติดตั้งโครงสร้างอุปกรณ์โรงเรือนที่ควบคุมภาวะบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย (วินัย,2564) ไม่มีการพรางแสง ความเข้มแสงประมาณ 1,000 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ หรือใกล้เคียง อุณหภูมิ 24-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมผัสในช่วง 60-70 % และปริมาณการให้น้ำที่ค่า 75 % ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่าความชื้นและอุณหภูมิชุดควบคุมการปิดเปิดของพัดลมและระบบพ่นหมอกเพิ่มความชื้น ออกแบบพัดลมระบายอากาศสำหรับโรงเรือน โดยเลือกใช้พัดลมสำหรับโรงเรือน ขนาด 36 นิ้ว 2 ตัว อัตราการไหลเวียนของอากาศ 16,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ ขนาด 6 x 24 เมตร พร้อมติดตั้งเครื่องผสมปุ๋ยและติดตั้งเซ็นเซอร์ในด้านจัดการปุ๋ยและน้ำ ความชื้น อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อม และในการจัดการดิน ปุ๋ย น้ำและโรคแมลง ในการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะที่เหมาะสมตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ในโรงเรือนทดสอบของพื้นที่จังหวัดที่ดำเนินการ

4. เตรียมวัสดุปลูกมะเขือเทศในโรงเรือน

4.1 การเตรียมวัสดุปลูก นำวัสดุปลูกมาผสมตามสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับปลูกมะเขือเทศ โดยใช้แกลบดิบ แกลบดำ และขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1:1 โดยปริมาตร คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำไปใส่กระถางขนาด 12 นิ้ว

4.2 การปลูก นำต้นกล้าที่มีอายุประมาณ 30 วัน หลังหยอดเมล็ด หรือมีใบจริง 4-5 ใบ จึงย้ายลงกระถางปลูก และนำกระถางไปวางเรียงให้เป็นแถวที่ระยะ 30X30 เซนติเมตร เมื่อมะเขือเทศอายุปลูก 30 และ 60 วัน หลังย้ายหรือมะเขือเทศเริ่มออกดอกประมาณ 50 % ให้พ่นด้วยสารละลายกรดซาลิไซลิก ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัมต่อลิตร (Javanmardi,2012)

4.3 การให้น้ำและปุ๋ย โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย ยงยุทธ (2546) ระยะหลังย้ายกล้าอายุ 1- 40 วัน ให้น้ำ 300-400 มิลลิลิตรต่อครั้ง และเมื่อมะเขือเทศอายุ 41-125 วัน ให้น้ำ 390-1,100 มิลลิลิตรต่อครั้ง ปริมาณน้ำรวมที่มะเขือเทศต้องการ คือ 665.91 ลิตร การจัดการปุ๋ยและน้ำด้วยระบบน้ำหยดในสารละลายธาตุอาหารอ้างอิงข้อมูลจากรายงานการวิจัย ภาณุมาศและคณะ (2547) ที่มีความ เข้มข้นของไนโตรเจน 162 มิลลิกรัมต่อลิตรและความเข้มข้นของโพแทสเซียม 299 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย (EC) ในช่วง 1.2-2.4 Millisiemen/cm (mS/cm) ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่า ปริมาณความต้องการน้ำปริมาณการให้น้ำที่ค่า 75 % โดยใช้สูตร

กรรมวิธีทดสอบ

1. บำรุงต้น อายุหลังย้ายปลูก ตั้งแต่ 1-60 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.16 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.30 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

กรมวิชาการเกษตร

2. บำรุงผล อายุหลังย้ายปลูก 61 -150 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.16 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.60 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

กรรมวิธีเกษตรกร

1. บำรุงต้น อายุหลังย้ายปลูก ตั้งแต่ 1-60 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.09 กรัม/ต้น (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.18 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

2. บำรุงผล อายุหลังย้ายปลูก 61 -150 วัน

1) ใช้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) สูตร 15 -0-0 อัตรา 1.1 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย A)

2) ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส DAP สูตร 20-53-0 อัตรา 0.18 กรัม/ต้น/ลิตร (ปุ๋ย B)

3) ใช้ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) สูตร 0-0-60 อัตรา 0.70 กรัม/ต้น/ลิตร

4) ใช้ปุ๋ยแมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4$) อัตรา 0.22 กรัม/ต้น/ลิตร

4.4 การจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของมะเขือเทศ

1) โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (*Ralstonia solanacearum*) ควรนำเมล็ดพันธุ์แช่ในสารละลายชีวภัณฑ์ บีเอส สายพันธุ์ BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นเวลา 30 นาที ผึ่งให้แห้งก่อนนำไปเพาะ หลังปลูกแล้วให้รดสารละลาย อัตรา 50 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร รดให้ทั่วแปลงเพื่อป้องกันการเกิดโรคเหี่ยว

2) โรคโคนเน่าจากเชื้อ *Sclerotium rolfsi* Sacc. เกิดมากเมื่อดินมีความชื้นสูง จะพบราสีขาว ทำลายผิวส่วนโคนต้นที่ติดกับดิน และในระยะต่อมาจะเห็นสปอร์คล้ายเมล็ดผักกาดที่โคนต้น ใช้ปูนขาวประมาณ 5 กรัม หรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่า 15-25 กรัมต่อต้น โรยชิดโคน

3) หนอนเจาะผล พบเข้าทำลายระยะที่มะเขือเทศเริ่มออกดอกและติดผลอ่อน ถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้ไวรัสเอ็นพีวี (NPV) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ระยะที่ออกดอกและติดผลอ่อน เมื่อพบที่มีปริมาณหนอนเฉลี่ยเกิน 50 ตัวต่อมะเขือเทศ 100 ต้น ควรพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง ทุก 4 วัน

5. นักวิชาการเกษตรและเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ ติดตามแปลงทดสอบตลอดจนกระบวนการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ โดยให้คำแนะนำการปลูก การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการผลิตที่เหมาะสม

6. นำเกษตรกรแปลงทดสอบเข้าร่วมประเมินผลผลิตและคุณภาพการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนแต่ละกรรมวิธีและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

7. ประเมินความพึงพอใจในเทคโนโลยีการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะของเกษตรกรแปลงทดสอบ

- การบันทึกข้อมูล

การทดสอบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ กรรมวิธีที่ทดสอบ (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ) ด้วยสารละลายปุ๋ย AB ที่มีการปรับสูตรกรรมวิธีเกษตรกร (การจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการผลิตพริกในโรงเรือนเกษตรกร) ด้วยสารละลายปุ๋ย AB

กรมวิชาการเกษตร

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว

2. ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และเส้นรอบวงลำต้น

3. จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

4. ข้อมูลผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ น้ำหนักต่อผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผลต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล จำนวนวันเก็บเกี่ยว ความหนาเนื้อ ค่า TSS ความแน่นเนื้อ

5. ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง

6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิต และคุณภาพมะเขือเทศโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีวิเคราะห์ผลแบบ Paired Sample t-test

7. ผลการวิเคราะห์ช่องว่างของผลผลิต และผลผลิตมะเขือเทศโดยวิธี Yield Gap Analysis

8. ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

9. ผลการประเมินความพึงพอใจเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือน ของเกษตรกรแปลงทดสอบ

จัดทำแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

1. เก็บข้อมูลการปฏิบัติงานด้านเขตกรรมต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว

2.ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น และเส้นรอบวงลำต้น

3.ข้อมูลน้ำหนักและคุณภาพผลผลิตมะเขือเทศ

4.ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง

5.ข้อมูลต้นทุนการผลิต และวิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์

6.ข้อมูลการยอมรับเทคโนโลยีการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ และผลการประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรในการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือน

- ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

- สถานที่ดำเนินการ โรงเรือนเกษตรกร ต.จระเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

พิกัดแปลง 14°34361'4,99 857190

กรมวิชาการเกษตร

2) โครงการวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาความต้องการธาตุอาหารการผลิตพืชผักใน Plant factory

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาสารละลายธาตุอาหาร และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักสลัด ใน Plant factory เพื่อลดต้นทุนการผลิต (ปีเริ่มต้น 2565 - สิ้นสุด 2567)

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถ้วยเพาะผักไฮโดร
2. เมล็ดผักพันธุ์ต่างๆ
3. ฟองน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
4. สารละลาย AB
5. EC - PH meter

แบบและวิธีการทดลอง

1 ศึกษาสารละลายธาตุอาหาร และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักสลัด ใน Plant factory เพื่อลดต้นทุนการผลิต วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหาร AB ที่ความเข้มข้น ค่า EC เท่ากับ 1.0
กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหาร AB ที่ความเข้มข้น ค่า EC เท่ากับ 1.5
กรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหาร AB ที่ความเข้มข้น ค่า EC เท่ากับ 2.0
กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหาร AB ที่ความเข้มข้น ค่า EC เท่ากับ 2.5

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1 นำเมล็ดผักสลัดเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกผักสลัด ผสมลงในถังให้มีค่า EC ตามกรรมวิธี เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง ยาวใบ กว้างใบ น้ำหนักสด อายุการเก็บเกี่ยว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

2 นำเมล็ดผักสลัด เคล ผักชีเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกผัก ผสมลงในถังให้มีค่าตามกรรมวิธี

การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง ยาวใบ กว้างใบ น้ำหนักสด ความแน่นเนื้อ สีใบ อายุการเก็บเกี่ยว อายุการเก็บรักษาภายหลังการเก็บเกี่ยว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาความต้องการแสงที่เหมาะสมต่อสรีระวิทยา สารสำคัญของพืชผักใน Plant factory

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอิทธิพลของแสงที่มีผลต่อผลผลิต และสารสำคัญบัวบก

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถ้วยเพาะ
2. เมล็ดพันธุ์บัวบก
3. ฟองน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
4. สารละลาย AB
5. EC - PH meter และเครื่องวัดแสง

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดำเนินการให้แสงตามกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 1 การให้แสงที่ 120 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที
กรรมวิธีที่ 2 การให้แสงที่ 140 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที
กรรมวิธีที่ 3 การให้แสงที่ 160 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที
กรรมวิธีที่ 4 การให้แสงที่ 180 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที
กรรมวิธีที่ 5 การให้แสงที่ 200 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.2.1 นำกล้าบัวบกเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกบัวบก ผสมลงในถังให้มีค่า EC 1.2-1.5 ใส่ลงในระบบ ทำการให้แสงตามกรรมวิธี ใช้วิธีการกั้นฉากในแต่ละชั้น โดยใช้พลาสติกสีขาวกั้นระหว่างชั้นและแต่ละแถว

2.2.2 นำกล้าบัวบกเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกบัวบก ผสมลงในถังให้มีค่า EC 1.2-1.5 ใส่ลงในระบบ ทำการให้แสงตามกรรมวิธี การให้แสงจะมีการติด timer switch เพื่อควบคุมการเปิดปิดไฟ ตามกรรมวิธีที่กำหนด

- การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง ขนาดใบ สีใบ น้ำหนักสดเมื่อเก็บเกี่ยว วิเคราะห์สารสำคัญ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

- ระยะเวลาดำเนินการ

3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

- สถานที่ดำเนินการ Plant Factory สถาบันวิจัยพืชสวน

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาระยะเวลาการให้แสงที่มีผลต่อผลผลิต สารสำคัญในบัวบก

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถ้วยเพาะผักไฮโดร
2. เมล็ดพันธุ์บัวบก
3. ฟองน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
4. สารละลาย AB
5. EC - PH meter และเครื่องวัดแสง

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดำเนินการให้แสงตามกรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 การให้แสงที่ 12 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 2 การให้แสงที่ 14 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 3 การให้แสงที่ 16 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 4 การให้แสงที่ 18 ชั่วโมง
กรรมวิธีที่ 5 การให้แสงที่ 20 ชั่วโมง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.2.1 นำกล้าบัวบกเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกบัวบก ผสมลงในถังให้มีค่า EC 1.2-1.5 ใส่ลงในระบบ ทำการให้แสงตามกรรมวิธี ใช้วิธีการกั้นฉากในแต่ละชั้น โดยใช้พลาสติกสีขาวกั้นระหว่างชั้นและแต่ละแถว

กรมวิชาการเกษตร

2.2.2 นำกล้าบัวบกเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกบัวบก ผสมลงในถังให้มีค่า EC 1.2-1.5 ใส่ลงในระบบ ทำการให้แสงตามกรรมวิธี การให้แสงจะมีการติด timer switch เพื่อควบคุมการเปิดปิดไฟ ตามกรรมวิธีที่กำหนด

- การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง ขนาดใบ สีใบ น้ำหนักสดเมื่อเก็บเกี่ยว วิเคราะห์สารสำคัญ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

- ระยะเวลาดำเนินการ

3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2567 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

- สถานที่ดำเนินการ Plant Factory สถาบันวิจัยพืชสวน

กิจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาความต้องการอุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสมต่อสารสำคัญฟ้าทะลายโจรใน plant factory

การทดลองที่ 3.1 ศึกษาอุณหภูมิต่างๆ ที่มีผลต่อสรีระวิทยา และสารสำคัญฟ้าทะลายโจร

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถ้วยเพาะผักไฮโดร
2. เมล็ดพันธุ์ฟ้าทะลายโจร
3. ฟองน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
4. สารละลาย AB
5. EC - PH meter

- แบบและวิธีการทดลอง

ศึกษาอุณหภูมิต่างๆ ที่มีผลต่อสรีระวิทยา และสารสำคัญฟ้าทะลายโจรวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดำเนินการให้อุณหภูมิตามกรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 อุณหภูมิที่ระดับ 20 องศาเซลเซียส
กรรมวิธีที่ 2 อุณหภูมิที่ระดับ 25 องศาเซลเซียส
กรรมวิธีที่ 3 อุณหภูมิที่ระดับ 30 องศาเซลเซียส
กรรมวิธีที่ 4 อุณหภูมิที่ระดับ 35 องศาเซลเซียส
กรรมวิธีที่ 5 อุณหภูมิที่ระดับ 40 องศาเซลเซียส

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

นำกล้าฟ้าทะลายโจรเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูก ผสมลงในถังให้มีค่า EC 1.2-1.5 ใส่ลงในระบบ เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวก่อน 14 วันทำการให้อุณหภูมิตามกรรมวิธี

- การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสดเมื่อเก็บเกี่ยว ปริมาณสารสำคัญ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

- ระยะเวลาดำเนินการ

3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

- สถานที่ดำเนินการ Plant Factory สถาบันวิจัยพืชสวน

ศูนย์วิทยาการเกษตร

กิจกรรมที่ 4 วิจัยและพัฒนาความต้องการคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมกับผักเพื่อเพิ่มคุณภาพ

การทดลองที่ 4.1 ศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตผักสลัด

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ถ้วยเพาะผักไฮโดร
2. เมล็ดพันธุ์ผักต่างๆ
3. ฟองน้ำสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์
4. สารละลาย AB
5. EC - PH meter

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. นำกล้าผักสลัดเพาะในฟองน้ำ 3 วันมีใบอ่อน 2 ใบ ย้ายกล้าเข้าห้องทดลอง เตรียมสารละลาย AB สำหรับการปลูกผักสลัด ผสมลงในถังให้มีค่า EC 1.2-1.5 ใส่ลงในระบบ

2. ทำการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามกรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 ให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับบรรยากาศปกติ 400 ppm

กรรมวิธีที่ 2 ให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 800 ppm

กรรมวิธีที่ 3 ให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 1200 ppm

กรรมวิธีที่ 4 ให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 1600 ppm

กรรมวิธีที่ 5 ให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 2000 ppm

- การบันทึกข้อมูล

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ น้ำหนักสดเมื่อเก็บเกี่ยว น้ำหนักแห้ง อายุและคุณภาพการเก็บรักษาภายหลังการเก็บเกี่ยว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

- ระยะเวลาดำเนินการ

3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

- สถานที่ดำเนินการ Plant Factory สถาบันวิจัยพืชสวน

กิจกรรมที่ 5 วิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light: PFAL

การทดลองที่ 5.1 การจัดทำฐานข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light PFAL

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. คอมพิวเตอร์
2. ปริ้นเตอร์
3. อุปกรณ์สำนักงาน

- แบบและวิธีการทดลอง

ศึกษาฐานข้อมูลโดยแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษาสำรวจ รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อพิจารณาสร้างตารางของฐานข้อมูลโดยแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการบันทึกข้อความ จัดหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ของแต่ละตาราง และหาข้อมูลสนับสนุนข้อมูลจากตารางบันทึกข้อมูลเบื้องต้นเพิ่มเติม

กรมวิชาการเกษตร

2. ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสม และการประมวลผล นำข้อมูลของแต่ละปัจจัยของแต่ละตารางมากำหนดเป็นตัวแปรของแต่ละฟิลด์ และกำหนดขนาดแต่ละตัวแปร สร้างตารางของแต่ละฐานย่อย แบ่งแยกและจัดหมวดหมู่ตามลำดับความสำคัญของแต่ละตาราง

3. นำเข้าข้อมูล สร้างฟอร์มนำเข้าข้อมูล ทดสอบความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล แล้วทดสอบการนำเข้าข้อมูล และปรับแก้ตารางให้เหมาะสมกับความสัมพันธ์ที่เหมาะสม

4. แสดงผลการนำเข้าข้อมูล สร้างฟอร์มรายงานข้อมูล เพื่อแปรรหัสจากการนำเข้าข้อมูลเป็นอักษร แสดงผลทางตาราง และรูปภาพให้สามารถพิมพ์ผลได้

5. ออกแบบโครงสร้างการแสดงผลการนำข้อมูลทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

6. ทดสอบการทำงานของระบบฐานข้อมูล

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกลงตารางบันทึกผลข้อมูล

- ระยะเวลาดำเนินการ

3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2565 สิ้นสุด กันยายน ปี 2567

- สถานที่ดำเนินการ Plant Factory สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

3) โครงการวิจัยย่อยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวนและสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ(UAV)

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวนด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ

การทดลองที่ 1.1 เทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต brasinolide ด้วยเครื่องพ่นอากาศยานในการเพิ่มผลผลิตในคะน้า (ปีเริ่มต้นตุลาคม 2564 – สิ้นสุด กันยายน2565)

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้า
2. หัวฉีดแบบพัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ UAV เครื่องสูบโยกสะพายหลัง
4. เครื่องวัดสี (Colorimeter)
5. สารควบคุมการเจริญเติบโต brasinolide
6. สี Kingkol tartrazine และสี Saturn yellow
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ เครื่องวัดความเร็วลม
8. กระดาษเซลลูโลสขนาด 10 x 10 เซนติเมตร
9. จานเพาะเชื้อขนาด 20 x 100 มิลลิเมตร
10. อุปกรณ์การตวงได้แก่ ปิเปต บีกเกอร์ และกระบอกตวง

- แบบและวิธีการทดลอง

ในการทดลองนี้จะแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองทางด้านกายภาพในห้องทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองทางด้านกายภาพในสภาพโรงเรือนระบบปิด และสภาพแปลงทดลอง เป็นการศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนคะน้า(พืชใบกว้าง) การตกค้างของละอองสารบนคะน้า ตลอดจนการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองทางด้านประสิทธิภาพ โดยการนำกรรมวิธีทุกกรรมวิธีจากการทดลองทางกายภาพมาทดสอบประสิทธิภาพด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโต brasinolide ในสภาพแปลงทดลอง (Fieldtrials)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ศึกษาอัตราการไหลของหัวฉีดทดสอบอัตราการไหลของหัวฉีด: ใช้กระบอกตวงขนาด 5,000 มิลลิลิตร ตวงน้ำใส่ในถังบรรจุสาร เอาถังรองที่หัวฉีดจากนั้นเปิดเครื่องพ่นสาร เมื่อน้ำออกจากหัวฉีดเริ่มจับเวลาจนครบ 1 นาที ทำการตรวจวัดปริมาณน้ำ ทำแบบเดียวกัน 3 ครั้ง บันทึกอัตราการไหล วิเคราะห์ข้อมูล

2. การศึกษาทางด้านกายภาพในสภาพแปลงทดลอง

2.1 แปลงทดลอง ศึกษาในแปลงคะน้าของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อยขนาด 7 x 15 เมตร

2.2 แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 1 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 3 เมตร
2. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 2 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 3 เมตร
3. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 3 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 3 เมตร
4. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 4 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 3 เมตร
5. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 1 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 5 เมตร

กรมวิชาการเกษตร

6. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 2 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 5 เมตร

7. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 3 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 5 เมตร

8. พ่นด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 4 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 5 เมตร

9. พ่นด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลังอัตราพ่น 80 ลิตรต่อไร่ (อัตราพ่นแนะนำ)

สำหรับความกว้างของแนวพ่นสารในการทดลองนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะแรกในกรรมวิธี 1-4 พ่นโดยใช้ความกว้างของแนวพ่นสาร 3.0 เมตร (เมื่อกำกับแนวพ่นสาร ระดับความสูงของการบินจะถูกตั้งค่าคงที่ไว้) และกรรมวิธีที่ 5 พ่นโดยใช้ความกว้างของแนวพ่นสาร 0.5 เมตร ซึ่งเป็นวิธีการพ่นพื้นฐานในคะน้า

2.3 ขั้นตอนการทดลอง

2.3.1 ศึกษาความหนาแน่นของละอองสารบนคะน้า

พ่นสารละลายสี Saturn yellow โดยใช้สีที่ความเข้มข้น 1% ตามกรรมวิธี บนคะน้า หลังจากพ่นสารทดลอง แล้วตัดเก็บคะน้าทั้งหมด 6 จุดต่อแปลงย่อย หลังจากนั้นนำไปตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) โดยทำการตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับโดยมีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสาร ดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1-2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิด อาการหยดลงพื้นดิน (Run off)

- การบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1

บันทึกอัตราการไหล วิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2

บันทึกปริมาณสารที่สัมผัส รัศมีการแพร่กระจายของละอองสาร และความสัมพันธ์ของปริมาณสารที่จับใบที่ระดับความสูงต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3

บันทึกข้อมูลระดับความหนาแน่นของละอองสารบนคะน้าต่อพื้นที่ 1 ตารางหน่วยวัดที่ต้องการระบุ

กรมวิชาการเกษตร

- ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2564 สิ้นสุด กันยายน 2565

สถานที่ดำเนินการสถาบันวิจัยพืชสวน (ห้องปฏิบัติการ) แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดนครปฐม (24 แปลง รวม 4 ไร่)

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาการใช้โดรนป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

การทดลองที่ 2.1 การใช้โดรนป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในคะน้า และกะหล่ำปลี

(ปีเริ่มต้นตุลาคม 2564 – สิ้นสุดกันยายน 2567)

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงคะน้า กะหล่ำปลี
2. หัวฉีดแบบพัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร
3. เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ UAV เครื่องสูบโยกสะพายหลัง
4. เครื่องวัดสี (Colorimeter)
5. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
6. สี Kingkol tartrazine และสี Saturn yellow
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เครื่องวัดความเร็วลม
8. กระดาษเซลลูโลสขนาด 10 x 10 เซนติเมตร
9. จานเพาะเชื้อขนาด 20 x 100 มิลลิเมตร
10. อุปกรณ์การตวง ได้แก่ ปิเปต บีกเกอร์ และกระบอกตวง

ก) คะน้า

- แบบและวิธีการทดลอง

นำโดรนมาทำการทดสอบพ่นด้วยน้ำเพื่อทำการศึกษาความหนาแน่นของละอองสาร การตกค้างของละอองสาร ตลอดจนการสูญเสียของละอองสารลงสู่ดิน โดยทำในโรงเรือนระบบปิดเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโดรน แล้วทำไปทดสอบในแปลงทดลอง คะน้า (จังหวัดกาญจนบุรี) ทำการทดสอบประสิทธิภาพด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสภาพแปลงทดลอง (Field trials)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

การศึกษาทางด้านประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพืชคะน้า ศึกษาในแปลงของเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธีดังนี้ (โดยคำนวณการใช้สารจากการใช้น้ำ ไร่ละ 100 ลิตร)

1.ด้วงหมัดผัก

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารไดฟลูเบนซูรอน (Diflubenzuron 25% WP) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตราสาร 120 กรัม

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารโทลเฟนไพแรด (Tolfenpyrad 16% EC) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 150 มิลลิลิตรต่อน้ำ 3 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารอะเซทามิพริด (acetamiprid 20% SP) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 60 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารคลอร์ฟีนาเพอร์(Chlorfenapyr 10% SC) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 120 มิลลิลิตร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารสไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) เครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 150 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีไม่พ่นสาร

2.หนอนใยผัก

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารสไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 100 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารคลอร์ฟีนาเพอร์ (chlorfenapyr 10% SC) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 100 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารโทลเฟนไพแรด (Tolfenpyrad 16% EC) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 100 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารอินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb 15% EC) ด้วยเครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 100 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารไดโนทีฟูแรน (dinotefuran 10% WP) เครื่องอากาศยานอัตราพ่น 5 ลิตรต่อไร่ อัตรา 125 มิลลิลิตร

กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีไม่พ่นสาร

เริ่มพ่นสารทดลองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของแมลงในจุดวิกฤติ และสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของพืช เช่น หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม ในพืชคะน้า ตรวจนับแมลงศัตรูพืชหลังการพ่น 14,28 และ 35 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3.คะน้าเริ่มพ่นสารฯ

ครั้งที่ 1 ในช่วงคะน้ามีระยะการเจริญเติบ 14 วันหลังย้ายกล้า

ครั้งที่ 2 ในช่วงคะน้ามีระยะการเจริญเติบ 28 วัน

ครั้งที่ 3 ในช่วงคะน้ามีระยะการเจริญเติบ 35 วัน

ข) กะหล่ำปลี

ดำเนินการพ่นสารทดลองสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของแมลงในจุดวิกฤติ และสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของพืช เช่น ด้วงหมัดผักหนอนใยผัก กะหล่ำปลี ตรวจนับแมลงศัตรูพืชหลังการพ่น โดยใช้ความสูงในการพ่นระยะ 2 เมตร ขนาดแปลง 3X7 เมตร กะหล่ำปลีเริ่มพ่นสารฯ ครั้งที่ 1 ในช่วงกะหล่ำปลีมีระยะการเจริญเติบ 14 วัน หลังย้ายกล้า ครั้งที่ 2 ในช่วงกะหล่ำปลีมีระยะการเจริญเติบ 21 วัน ครั้งที่ 3 ในช่วงกะหล่ำปลีมีระยะการเจริญเติบ 28 วัน หลังจากนั้นพบว่าแมลงศัตรูมีการระบาดมากขึ้นจึงพ่นป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุก ๆ 4 วัน อีก 5 ครั้ง ตามกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไดโนทีฟูแรม (dinotefuran 10% WP) อัตรา 160 กรัม/น้ำ 4 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 2 ฟิโปรนิล (fipronil 5% SC) อัตรา 150 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 3 อะเซตมิพริด (acetamiprid 20% SP) อัตรา 80 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 4 คลอร์ฟีนาเพอร์ (chlorfenapyr 10% SC) อัตรา 160 ซีซ/ น้ำ 4 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 5 สไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) อัตรา 160 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 6 น้ำเปล่า

กรมวิชาการเกษตร

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

เปอร์เซ็นต์การตายของแมลงศัตรูพืช ความสูงการฉีดพ่น ความกว้างของการพ่นสารฯ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ต่อละอองสาร ขนาดละอองสารฯ การตกสู่เป้าหมาย เวลาในการพ่นสารต่อไร่ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่เหมาะสม

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2564 สิ้นสุด กันยายน 2566

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกร จังหวัด กาญจนบุรี

แปลงเกษตรกร จังหวัด เพชรบูรณ์

กรมวิชาการเกษตร

4) โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักแบบแม่นยำ

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาการพยากรณ์แมลงศัตรูผัก

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักคะน้าในแหล่งปลูก

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงผักคะน้า
2. อุปกรณ์การเก็บข้อมูล
3. แบบสอบถาม

แบบและวิธีการทดลอง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูผักคะน้าแต่ละพื้นที่ อย่างน้อย 10 แปลง ทำการสำรวจตรวจนับแมลงศัตรูผักคะน้า เช่น หนอนใยผัก ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ และศัตรูธรรมชาติ ทุกระยะการเจริญเติบโต โดยทำการสำรวจแปลงละ 10 จุด โดยการเดินสำรวจตามแนวทแยงแปลง ถ้าเป็นแปลงที่ยกร่อง ทำการสำรวจโดยเรียงเป็นแถว ไปตามความยาวของแปลง จำนวนจุดไม่ควรน้อยกว่า 10 จุดต่อ 1 แปลง ทำการสำรวจทุกต้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/จุด ถ้าสำรวจพบจำนวนศัตรูผักคะน้ามีปริมาณมากกว่าศัตรูธรรมชาติ สัดส่วน 5:1 (ศัตรูพืช:ศัตรูธรรมชาติ) ควรสำรวจซ้ำอีกครั้ง โดยเปลี่ยนทิศทางการเดินเพื่อความถูกต้องในการตัดสินใจหาวิธีการป้องกันกำจัด ทำการสำรวจเก็บข้อมูลในแปลงทุกเดือน ตลอดปีที่ทำการศึกษา

2. การเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลเพื่อดูแนวโน้มการระบาดของแมลงแต่ละชนิดในแต่ละปี รวมทั้งวิธีการป้องกันกำจัดของเกษตรกร

2.1 การเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง วัดพิกัดที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่จะศึกษา

2.2 การเก็บข้อมูลในการทดลอง สัมภาษณ์เกษตรกร เพื่อเก็บข้อมูลการผลิต การป้องกันกำจัดแมลง ประวัติการระบาดของแมลงศัตรูพืช สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชทั้งชนิด และความรุนแรง เก็บตัวอย่างแมลงเพื่อจำแนกชนิด นำเทคโนโลยีมาช่วยในการเก็บข้อมูล เช่น กับดักแสงไฟเชื่อมกับกล้องถ่ายภาพเพื่อประเมินข้อมูลประชากร

3. วิเคราะห์ชนิดของแมลงที่ระบาดในแต่ละแหล่งปลูก ความรุนแรงของการระบาดและความเสียหายต่อผลผลิตพืช นำข้อมูลการระบาด มาศึกษาถึงความสำพันธ์กับ สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำฝน ปัจจัยการผลิต เช่นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง การใส่ปุ๋ย เป็นต้น และนำข้อมูลทำฐานข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลเตือนภัยให้เกษตรกรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้าในแหล่งปลูก

การบันทึกข้อมูล

บันทึกชนิดและปริมาณของแมลงที่ระบาด ความรุนแรงของการระบาด ความเสียหายต่อผลผลิตพืช
บันทึกวิธีป้องกันกำจัดแมลงของเกษตรกร เช่น สารเคมีที่ใช้ อัตราที่ใช้ ความถี่ในการใช้
บันทึกการจัดการแปลง เช่น การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยที่ใช้ การให้น้ำ เป็นต้น
บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน ความชื้น ทุกเดือน
บันทึกพิกัดแปลงที่ทำการทดลอง

ระยะเวลาดำเนินการ

ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนกันยายน 2567

พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม กาญจนบุรี เพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์สารสนเทศ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่1.2 ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำปลีในพื้นที่ปลูกเป็นการค้า

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. แปลงกะหล่ำปลี
2. อุปกรณ์การเก็บข้อมูล
3. แบบสอบถาม

- แบบและวิธีการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำแต่ละพื้นที่ อย่างน้อย 10 แปลง ทำการสำรวจตรวจนับแมลงศัตรูผักกะหล่ำ เช่น หนอนใยผัก ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนคืบกะหล่ำ ฯลฯ และศัตรูธรรมชาติ ทุกระยะการเจริญเติบโต โดยทำการสำรวจแปลงละ 10 จุด โดยการเดินสำรวจตามแนวทแยงแปลง ถ้าเป็นแปลงที่ยกร่อง ทำการสำรวจโดยเรียงเป็นแถว ไปตามความยาวของแปลง จำนวนจุดไม่ควรน้อยกว่า 10 จุดต่อ 1 แปลง ทำการสำรวจทุกต้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/จุด ถ้าสำรวจพบจำนวนศัตรูผักกะหล่ำมีปริมาณมากกว่าศัตรูธรรมชาติ สัดส่วน 5:1 (ศัตรูพืช:ศัตรูธรรมชาติ) ควรสำรวจซ้ำอีกครั้ง โดยเปลี่ยนทิศทางการเดินเพื่อความถูกต้องในการตัดสินใจหาวิธีการป้องกันกำจัด ทำการสำรวจเก็บข้อมูลในแปลงทุกเดือน ตลอดปีที่ทำการศึกษา

2. การเก็บข้อมูลรวบรวมข้อมูลเพื่อดูแนวโน้มการระบาดของแมลงแต่ละชนิดในแต่ละปี รวมทั้งวิธีการป้องกันกำจัดของเกษตรกร

2.1 การเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง วัดพิกัดที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่จะศึกษา

2.2 การเก็บข้อมูลในการทดลอง สัมภาษณ์เกษตรกร เพื่อเก็บข้อมูลการผลิต การป้องกันกำจัดแมลง ประวัติการระบาดของแมลงศัตรูพืช สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชทั้งชนิด และความรุนแรง เก็บตัวอย่างแมลงเพื่อจำแนกชนิด นำเทคโนโลยีมาช่วยในการเก็บข้อมูล เช่น กับดักแสงไฟเชื่อมกับกล้องถ่ายภาพเพื่อประเมินข้อมูลประชากร

3. วิเคราะห์ชนิดของแมลงที่ระบาดในแต่ละแหล่งปลูก ความรุนแรงของการระบาดและความเสียหายต่อผลผลิตพืช นำข้อมูลการระบาด มาศึกษาถึงความสำพันธ์กับ สภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำฝน ปัจจัยการผลิต เช่นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง การใส่ปุ๋ย เป็นต้น และนำข้อมูลทำฐานข้อมูล เพื่อเป็นข้อมูลเตือนภัยให้เกษตรกรป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้าในแหล่งปลูก

- การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกชนิดและปริมาณของแมลงที่ระบาด ความรุนแรงของการระบาด ความเสียหายต่อผลผลิตพืช
2. บันทึกวิธีป้องกันกำจัดแมลงของเกษตรกร เช่น สารเคมีที่ใช้ อัตราที่ใช้ ความถี่ในการใช้
3. บันทึกการจัดการแปลง เช่น การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยที่ใช้ การให้น้ำ เป็นต้น
4. บันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยา เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝน ความชื้น ทุกเดือน
5. บันทึกพิกัดแปลงที่ทำการทดลอง

- ระยะเวลาดำเนินการ

ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนกันยายน 2567

- พื้นที่/สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์และพิษณุโลก สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์สารสนเทศ กรุงเทพฯ

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืช

การทดลองที่ 2.1 การวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลแมลงศัตรูผัก

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. ข้อมูลพืชที่แปลงปลูกผัก ในแหล่งต่างๆ
2. ข้อมูลแมลงศัตรูพืชผักต่างๆ

- แบบและวิธีการทดลอง

ข้อมูลสำหรับแมลงศัตรูพืช และการป้องกันกำจัดยังมีข้อมูลที่กระจัดกระจาย ระบบเกษตรกรรมสมัยใหม่จึงต้องการข้อมูลสารสนเทศจำนวนมาก หลากหลาย รวดเร็ว และเพียงพอต่อการตัดสินใจในการวางแผนการผลิต การจัดทำฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาเป็นฐานข้อมูลไปสู่การป้องกันกำจัดศัตรูพืช Big data และ AI ซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น ศัตรูพืช พืช ปฏิทินการปลูกพืช ปัจจัยสภาพแวดล้อม การให้ปุ๋ยให้น้ำ ได้แบบจำลองการระบาดศัตรูพืช ทำการสำรวจ รวบรวมจากข้อมูลปฐมภูมิจากผู้ผลิต วารสารทางวิชาการ และจากงานวิจัย นำมาสังเคราะห์จัดเรียบเรียง โดยเลือกใช้ฐานข้อมูล Mysql เพื่อใช้สำหรับเป็นเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสนับสนุนระบบ IOT สำหรับการปลูกพืชต่อไป

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสำรวจ รวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

นำตารางบันทึกข้อมูลเบื้องต้นปัจจัยต่างๆ ออกแบบฐานข้อมูลไปพร้อมๆ กับการเก็บข้อมูลร่วมกับหน่วยงานสารสนเทศ เพื่อพิจารณาสร้างตารางของฐานข้อมูลโดยแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อลดความซ้ำซ้อนของการบันทึกข้อความ จัดหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ของแต่ละตาราง และหาข้อมูลสนับสนุนข้อมูลจากตารางบันทึกข้อมูลเบื้องต้นเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เหมาะสม และการประมวลผล

นำข้อมูลของแต่ละปัจจัยของแต่ละตารางมากำหนดเป็นตัวแปรของแต่ละฟิลด์ และกำหนดขนาดแต่ละตัวแปร สร้างตารางของแต่ละฐานย่อย แบ่งแยกและจัดหมวดหมู่ตามลำดับความสำคัญของแต่ละตาราง

ขั้นตอนที่ 3 นำเข้าข้อมูล

สร้างฟอร์มนำเข้าข้อมูล ทดสอบความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล แล้วทดสอบการนำเข้าข้อมูลและปรับแก้ตารางให้เหมาะสมกับความสัมพันธ์ที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 แสดงผลการนำเข้าข้อมูล

สร้างฟอร์มรายงานข้อมูล เพื่อแปรรหัสจากการนำเข้าข้อมูลเป็นอักษร แสดงผลทางตาราง และรูปภาพให้สามารถพิมพ์ผลได้

ขั้นตอนที่ 5 ออกแบบโครงสร้างการแสดงผลการนำข้อมูลทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

-กำหนดหัวข้อและโครงสร้างของหน้าเพจแต่ละหน้าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

-รวบรวมข้อมูลสนับสนุนส่งให้ผู้ออกแบบและเขียนโปรแกรมสืบค้นข้อมูล และแสดงผลข้อมูลทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบการทำงานของระบบฐานข้อมูล mysql

-ทดสอบการบันทึกข้อมูลผ่านฟอร์มบันทึกและพิมพ์ผลแสดงออกผ่านฟอร์มรายงาน สืบค้นข้อมูลและป้อนข้อมูลเพื่อให้โปรแกรมเปรียบเทียบผลแล้วแสดงผลทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- การบันทึกข้อมูล ประเมินผลจากการปฏิบัติของผู้ใช้อื่นๆ เพื่อหาข้อบกพร่อง

กรมวิชาการเกษตร

- ระยะเวลาดำเนินการ

ระหว่างเดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนกันยายน 2567

- สถานที่ดำเนินการ

สถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์สารสนเทศ กรุงเทพฯ

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

☑ ไม่มี ❑ มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

❑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

1) โครงการวิจัยย่อยการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

ดำเนินการสร้างโรงเรือนและติดตั้งโครงสร้างอุปกรณ์ สำหรับควบคุมภาวะบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง ระบบพัดลมระบายอากาศสำหรับโรงเรือน พร้อมติดตั้งถังน้ำและท่อระบบน้ำหยดและระบบเซ็นเซอร์ในด้านจัดการปุ๋ย น้ำ ความชื้น อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อม ในการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ เพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้มีคุณภาพ รวมไปถึงการลดการใช้สารเคมี แรงงานและต้นทุนการผลิตให้กับเกษตร โดยดำเนินการทดสอบในโรงเรือนเกษตรกรแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อม ในการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะ และกรรมวิธีเกษตรกรการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมคะน้าพริกและมะเขือเทศในโรงเรือนเกษตรกร

กิจกรรมที่ 1 การจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือน

การทดลองที่ 1.1 การจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลสระพัฒนา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 2 โรงเรือน ขนาด 6 x 24 เมตร และดำเนินการปลูกคะน้า จำนวน 2 รอบ ในเดือนมีนาคมและกรกฎาคม 2565 ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบในโรงเรือนอัจฉริยะ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ประกอบด้วยความสูงของต้น จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตสด ที่อายุ 30 วัน ที่เกิดจากการจัดการ น้ำ ปุ๋ย และสภาพแวดล้อมในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ การจัดการการผลิตคะน้า รอบการผลิตที่ 1 ฤดูร้อน (มีนาคม 2565) กรรมวิธีทดสอบ พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 15.67 เซนติเมตร และความสูงหลังตัดแต่งเฉลี่ย 11.13 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 14.80 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 64.85 กรัม/ต้น และน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 43.24 กรัม/ตารางเมตร ผลผลิตรวม 121.40 กิโลกรัม/โรงเรือน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 11.97 เซนติเมตร ความสูงคะน้าหลังตัดแต่ง 8.85 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 12.67 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 45.77 กรัม/ต้น น้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 33.59 กรัม/ต้น ผลผลิตรวม 85.70 กิโลกรัม/โรงเรือน (ตารางที่ 1-2 และ ตารางภาคผนวกที่ ก1) รอบการผลิตที่ 2 ฤดูฝน (กรกฎาคม 2565) กรรมวิธีทดสอบ พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 15.23 เซนติเมตร และความสูงหลังตัดแต่งเฉลี่ย 11.09 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 14.97 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 56.25 กรัม/ต้น และน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 43.12 กรัม/ตารางเมตร ผลผลิตรวม 105.30 กิโลกรัม/โรงเรือน (ตารางที่ 3-4 และ ตารางภาคผนวกที่ ก1) ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 11.97 เซนติเมตร ความสูงคะน้าหลังตัดแต่ง 8.72 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.76 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 45.77 กรัม/ต้น น้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 33.18 กรัม/ต้น ผลผลิตรวม 80.72 กิโลกรัม/โรงเรือน สำหรับรอบการผลิตที่ 3 อยู่ระหว่างการรวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโตผลผลิต รวมทั้งเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตและข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ตารางที่ 1 ข้อมูลการเจริญเติบโตคะน้า และผลผลิตก่อนตัดแต่ง อายุ 30 วัน ในการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและโรงเรือนกรรมวิธีเกษตรกร ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร รอบการผลิตที่ 1 ฤดูร้อน (มีนาคม 2565)

กรรมวิธี	ข้อมูลการเจริญเติบโต			ผลผลิต	
	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม/ต้น)	น้ำหนักสด (ก.ก/โรงเรือน)
กรรมวิธีทดสอบ	15.67	8	14.80	64.85	121.40
กรรมวิธีเกษตรกร	11.97	6	12.67	45.77	85.70

ภาพที่ 1 ลักษณะของต้นคะน้าฮ่องกงก่อนตัดแต่ง กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 2 ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตคะน้าหลังตัดแต่ง อายุ 30 วัน ในการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและโรงเรือนกรรมวิธีเกษตรกร ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร รอบการผลิตที่ 1 ฤดูร้อน (มีนาคม 2565)

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม/ต้น)	น้ำหนักสด (ก.ก/โรงเรือน)
กรรมวิธีทดสอบ	11.13	43.24	80.90
กรรมวิธีเกษตรกร	8.85	33.59	62.90

ภาพที่ 2 ลักษณะของต้นคะน้าฮ่องกงหลังตัดแต่ง กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเจริญเติบโตคะน้า และผลผลิตก่อนตัดแต่ง อายุ 30 วัน ในการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและโรงเรือนกรรมวิธีเกษตรกร ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร รอบการผลิตที่ 2 ฤดูฝน (กรกฎาคม 2565)

กรรมวิธี	ข้อมูลการเจริญเติบโต			ผลผลิต	
	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม/ต้น)	น้ำหนักสด (ก.ก/โรงเรือน)
กรรมวิธีทดสอบ	15.23	8.34	14.97	56.25	105.30
กรรมวิธีเกษตรกร	11.97	6.79	11.76	45.77	85.68

ภาพที่ 3 ลักษณะของต้นคะน้าฮ่องกงก่อนตัดแต่ง กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 4 ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตคะน้าหลังตัดแต่ง อายุ 30 วัน ในการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและโรงเรือนกรรมวิธีเกษตรกร ขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร รอบการผลิตที่ 2 ฤดูฝน (กรกฎาคม 2565)

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัม/ต้น)	น้ำหนักสด (ก.ก/โรงเรือน)
กรรมวิธีทดสอบ	11.09	43.12	80.72
กรรมวิธีเกษตรกร	8.72	33.18	62.11

ภาพที่ 4 ลักษณะของต้นคะน้าฮ่องกงหลังตัดแต่ง กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนในโรงเรือนอัจฉริยะ

การทดลองที่ 2.1 การจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ

ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลแคมป์สน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1 ราย และโรงเรือน จำนวน 2 โรงเรือน ขนาด 6 x 24 เมตร และดำเนินการปลูกพริก โดยใช้วัสดุปลูก คือ ดิน แกลบดำ และขุยมะพร้าว ในอัตราส่วน 1:1:1 ใส่ถุงสีขาวข้างในสีดำ ขนาด 6X10 นิ้ว ย้ายปลูกต้นกล้า อายุ 30 วัน ระยะปลูก 50X50 เซนติเมตร เมื่อต้นพริกอายุ 60 วัน หลังย้ายปลูก หรือระยะออกดอกประมาณ 50 เปอร์เซนต์ พ่นด้วยสารละลายกรดซาลิไซลิก ที่ความเข้มข้น 150 มิลลิกรัม/ลิตร และสารไคโตซาน 20 มิลลิกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ปุ๋ยสูตร 15-0-0, 0-52-34, 0-0-50 อัตรา 2, 0.12, 0.69 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร ตามลำดับ ให้พร้อมกับระบบน้ำหยดหลังการให้น้ำเปล่า ใช้เซนเซอร์เป็นตัววัดค่าปริมาณความต้องการน้ำ ซึ่งปริมาณการให้น้ำ 75 เปอร์เซนต์ ส่วนโรงเรือนเกษตรกร จะให้น้ำระบบสปริงเกอร์ วันละ 1 ครั้ง โดยให้ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 10 กรัมต่อต้น และช่วงเริ่มเก็บผลผลิต ให้สูตร 13-13-21 อัตรา 10 กรัม/ต้น ทุกครั้งหลังเก็บผลผลิต เมื่อพบการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชให้ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ดำเนินการปลูกพริก รอบที่ 1 เดือนกรกฎาคม 2565 ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบในโรงเรือนอัจฉริยะ และกรรมวิธีเกษตรกร โดยเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ประกอบด้วย ความสูงของต้น ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งแขนง อายุ 30 วัน กรรมวิธีทดสอบ พบว่า พริกมีความสูงเฉลี่ย 38.43 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 26.14 เซนติเมตร กิ่งแขนงเฉลี่ย 6 กิ่ง และจำนวนดอกเฉลี่ย 7 ดอก ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า พริกมีความสูงเฉลี่ย 42.40 เซนติเมตร ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 33.04 เซนติเมตร และจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 9 กิ่ง และจำนวนดอกเฉลี่ย 10 ดอก (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นพริก อายุ 30 วัน ในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร (ต้นพริก 40 ต้น ต่อกรรมวิธี)

กรรมวิธี	ข้อมูลการเจริญเติบโต			
	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	กิ่งแขนง	จำนวนดอก
กรรมวิธีทดสอบ	38.43	26.14	6	7
กรรมวิธีเกษตรกร	42.40	33.04	9	10

ภาพที่ 5 ลักษณะผลพริก กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

ดำเนินการปลูกพริก รอบที่ 2 เดือนมิถุนายน 2565 ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีทดสอบในโรงเรือนอัจฉริยะ และในโรงเรือนกรรมวิธีเกษตรกร โดยเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ประกอบด้วย ความสูงของต้น ขนาดทรงพุ่ม จำนวนกิ่งแขนง จำนวนใบ ดอก และผล วัดการเจริญเติบโตที่อายุ 15 30 และ 45 วัน

กรมวิชาการเกษตร

หลังย้ายกล้า กรรมวิธีทดสอบ พบว่า ความสูง เฉลี่ย 31.16, 38.43 และ 52.28 เซนติเมตร, ขนาดทรงพุ่ม เฉลี่ย 24.15, 26.14 และ 27.75 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนกิ่งแขนง อายุ 15 และ 30 วัน เฉลี่ย 6 และ 7 กิ่ง ตามลำดับ จำนวนใบ อายุ 15 วัน เฉลี่ย 29 ใบ จำนวนดอก อายุ 30 และ 45 วัน เฉลี่ย 5 และ 7 ดอก ตามลำดับ และจำนวนผล อายุ 45 วัน เฉลี่ย 2 ผล (ตารางที่ 4-6) เก็บผลผลิตอายุ 75-170 วัน โดยเก็บผลผลิตทุก ๆ 10 วัน น้ำหนักผลผลิตรวม 85.81 กิโลกรัม/โรงเรือน (ตารางที่ 7) และกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า ความสูง เฉลี่ย 29.72, 42.40 และ 60.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม เฉลี่ย 26.54, 33.40 และ 33.92 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนกิ่งแขนง อายุ 15 และ 30 วัน เฉลี่ย 8 และ 9 กิ่งตามลำดับ จำนวนใบ อายุ 15 วัน เฉลี่ย 42 ใบ จำนวนดอก อายุ 30 และ 45 วัน เฉลี่ย 8 และ 10 ดอก จำนวนผล อายุ 45 วัน เฉลี่ย 3 ผล (ตารางที่ 4-6) เก็บผลผลิตเมื่ออายุ 75-170 วัน น้ำหนักผลผลิตรวม 107.54 กิโลกรัม/โรงเรือน (ตารางที่ 7) และขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินการทดลองในรุ่นที่ 3 และเก็บข้อมูลต้นทุนการการผลิตและข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ต่อไป

ตารางที่ 6 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นพริก อายุ 15 วัน ในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร (ต้นพริก 40 ต้น ต่อกรรมวิธี)

กรรมวิธี	**ข้อมูลการเจริญเติบโต**					
	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	กิ่งแขนง	ใบ	ดอก	ผล
กรรมวิธีทดสอบ	31.16	24.15	6	29	-	-
กรรมวิธีเกษตรกร	29.72	26.54	8	42	-	-

ตารางที่ 7 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นพริก อายุ 30 วัน ในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร (ต้นพริก 40 ต้น ต่อกรรมวิธี)

กรรมวิธี	ข้อมูลการเจริญเติบโต					
	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	กิ่งแขนง	ใบ	ดอก	ผล
กรรมวิธีทดสอบ	38.43	26.14	7	-	5	-
กรรมวิธีเกษตรกร	42.40	33.40	9	-	8	-

ตารางที่ 8 ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นพริก อายุ 45 วัน ในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร (ต้นพริก 40 ต้น ต่อกรรมวิธี)

กรรมวิธี	ข้อมูลการเจริญเติบโต					
	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)	กิ่งแขนง	ใบ	ดอก	ผล
กรรมวิธีทดสอบ	52.28	27.75	-	-	7	2
กรรมวิธีเกษตรกร	60.23	33.92	-	-	10	3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 ข้อมูลผลผลิตพริก อายุ 75-170 วัน ในการจัดการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร (ต้นพริก 40 ต้น ต่อกรรมวิธี)

กรรมวิธี	น้ำหนัก/ต้น (กรัม)	น้ำหนัก/โรงเรือน (กิโลกรัม)
กรรมวิธีทดสอบ	107.54	85.81
กรรมวิธีเกษตรกร	451.39	357.58

ภาพที่ 6 ลักษณะปรากฏของพริกกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

กิจกรรมที่ 3 เทคโนโลยีการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

การทดลองที่ 3.1 การจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

ดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรที่มีความพร้อมและมีประสบการณ์ในการจัดการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือน จำนวน 1 ราย ในพื้นที่จังหวัด ตำบลจรเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ทำการสร้างโรงเรือนและติดตั้งโครงสร้างอุปกรณ์ สำหรับควบคุมภาวะบรรยากาศ อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง ระบบพัดลมระบายอากาศสำหรับโรงเรือน พร้อมติดตั้งถังน้ำและท่อระบบน้ำหยดและระบบเซ็นเซอร์ในด้านจัดการปุ๋ย น้ำ ความชื้น อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อม ในการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะเพื่อนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตมะเขือเทศให้มีคุณภาพ รวมไปถึงการลดการใช้สารเคมี แรงงานและต้นทุนการผลิตให้กับเกษตร จำนวน 2 โรงเรือน ขนาด 6 x 24 เมตร และดำเนินการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการปลูกมะเขือเทศพร้อมวางแผนการทดสอบการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะที่เหมาะสมตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร กรรมวิธีละ 100 ตารางเมตร จำนวน 2 โรงเรือน ต้นปีที่ผ่านมาเกิดฟ้าคะนองและลมพัดแรงส่งผลกระทบต่อโครงสร้างโรงเรือนและอุปกรณ์ทำให้ต้องปรับปรุงและจัดทำโรงเรือนใหม่ขณะนี้อยู่ระหว่างการดำเนินการเพาะกล้า สำหรับใช้ในการดำเนินการทดลองต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

2) โครงการวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาความต้องการธาตุอาหาร อุณหภูมิที่เหมาะสม และระบบการผลิตพืชผักใน Plant factory

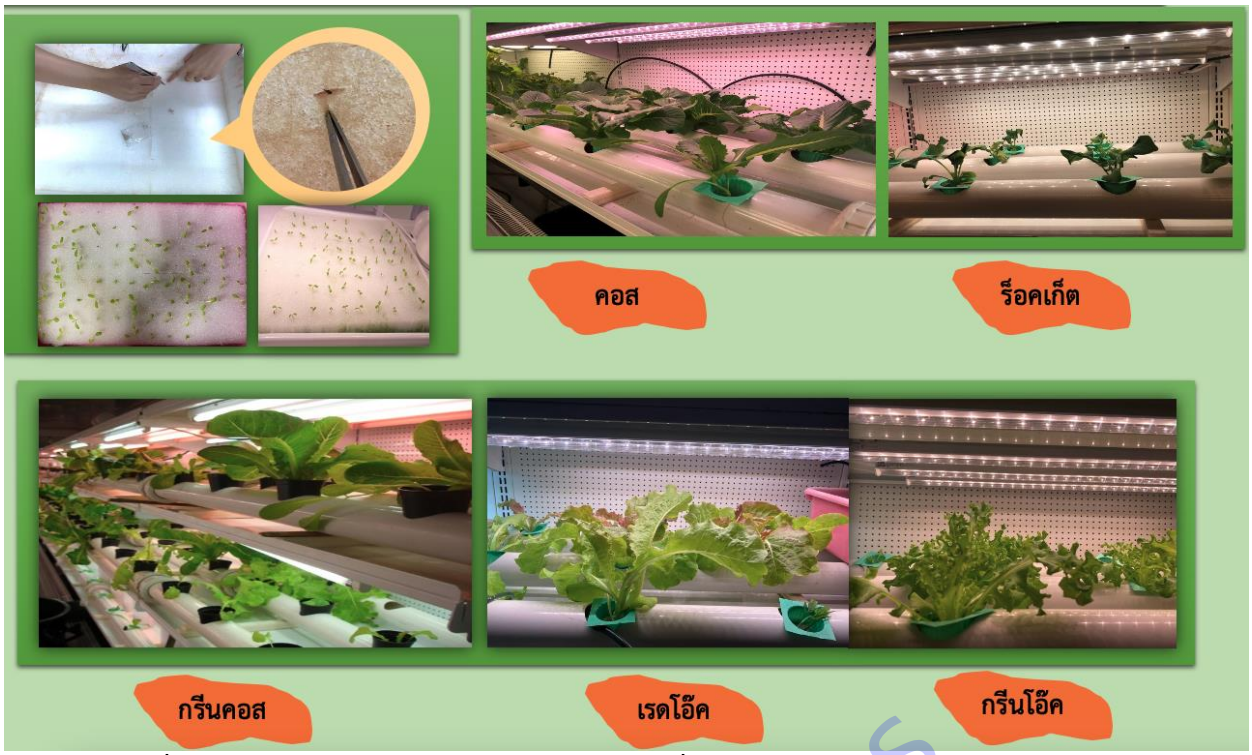
การทดลองที่ 1.1 ศึกษาสารละลายธาตุอาหาร และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักสลัด ใน Plant factory

- ดำเนินการปลูกผักสลัด จำนวน 5 ชนิดได้แก่ กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส ร็อคเก็ต และคอส ในสารละลายตามกรรมวิธี พบว่า สารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมกับผักสลัดโดยใช้ปุ๋ย AB พบว่า ในระยะต้นอ่อนค่า EC (ค่าการนำไฟฟ้าภายในสารละลายธาตุอาหารของปุ๋ย)เท่ากับ 0.8 – 1.0 หากให้มากกว่านี้จะทำให้ต้นอ่อนหยุดการเจริญเติบโตและเกิด Toxic กับต้นอ่อน เมื่อถึงระยะ 14 วัน สามารถเพิ่มค่า EC ปุ๋ย 1.5-2.5 mS/cm ทำให้ผักสลัดมีการเจริญเติบโตดี อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต 23-27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65-75 เปอร์เซ็นต์ หากอุณหภูมิสูงไปถึง 38 องศาเซลเซียสทำให้ผักเหี่ยว และผลผลิตได้น้อย ผลผลิตผักสลัดกรีนโอ๊คเฉลี่ย 193.25 กรัมต่อต้น เรดโอ๊คเฉลี่ย 275 กรัมต่อต้น กรีนคอสเฉลี่ย 262.25 กรัมต่อต้น ร็อคเก็ตเฉลี่ย 261.25 กรัมต่อต้น และคอสเฉลี่ย 221 กรัมต่อต้น (ค่าเฉลี่ยจากผลผลิตผักสลัดจำนวน 12 ต้นต่อชนิด)

ตารางที่ 1 ผลผลิตผักสลัดในระบบการปลูกพืช Plant factory ที่ค่าการนำไฟฟ้าภายในสารละลายธาตุอาหารต่างๆ กัน

กรรมวิธี	**ผลผลิต (กรัมต่อต้น)**				
	กรีนโอ๊ค	**เรดโอ๊ค**	**กรีนคอส**	**ร็อคเก็ต**	**คอส**
ค่า EC เท่ากับ 1.0 mS/cm	180	240	230	250	210
ค่า EC เท่ากับ 1.5 mS/cm	195	250	270	260	225
ค่า EC เท่ากับ 2.0 mS/cm	200	300	275	270	227
ค่า EC เท่ากับ 2.5 mS/cm	198	310	274	265	222

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1 ศึกษาสารละลายธาตุอาหาร และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตผักสลัด

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาความต้องการแสงที่เหมาะสมต่อสรีระวิทยา สารสำคัญของพืชผักใน Plant factory

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอิทธิพลของแสงที่มีผลต่อผลผลิต และสารสำคัญบัวบก

- เมล็ดบัวบกมีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ที่ 75-80 % ย้ายลงปลูกในวัสดุปลูกฟองน้ำ เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ หรือมีใบจริง 4 ใบ แตกราก นำเข้าทดสอบตามกรรมวิธีการให้แสงที่ 120, 140, 160, 180, 200 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที พบว่าการให้ความเข้มแสงที่ 120-160 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที น้ำหนักเฉลี่ย 719 กรัมต่อ 12 ต้น และจะดำเนินการวิเคราะห์สารสำคัญซาโปนินต่อไป

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตบัวบกที่อายุ 45 วัน ในระบบการปลูกพืช Plant factory ที่ความเข้มแสงแตกต่างกัน

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความยาวก้าน (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัมต่อ 12 ต่อต้น)
ความเข้มแสง 120 μmol/m-2s-1	4.3	4.8	10.5	719
ความเข้มแสง 140 μmol/m-2s-1	4.4	5.1	10.2	718
ความเข้มแสง 160 μmol/m-2s-1	4.5	5.2	9.3	720
ความเข้มแสง 180 μmol/m-2s-1	4.3	4.8	8.5	710
ความเข้มแสง 200 μmol/m-2s-1	4.2	5.3	8.0	713

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 การศึกษาอิทธิพลของแสงที่มีผลต่อผลผลิต และสารสำคัญบัวบก

การทดลองที่ 2.2 ศึกษาระยะเวลาการให้แสงที่มีผลต่อผลผลิต สารสำคัญในบัวบก

นำเมล็ดบัวบกปลูกในวัสดุปลูกฟองน้ำมีเปอร์เซ็นต์ความงอกอยู่ที่ 70-80 % เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 3 สัปดาห์ หรือมีใบจริง 4 ใบ นำเข้าทดสอบตามกรรมวิธีระยะเวลาการให้แสง 12, 14, 16, 18, 20 ชั่วโมง พบว่าการให้แสง 12-14 ชั่วโมง น้ำหนักเฉลี่ย 729.5 กรัมต่อ 12 ต้น(หลุม) และจะดำเนินการวิเคราะห์สารสำคัญซาโปนินต่อไป

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตบัวบกที่อายุ 45 วัน ในระบบการปลูกพืช Plant factory ที่ความยาวนานแสงแตกต่างกัน

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (ซม.)	ความยาวใบ (ซม.)	ความยาวก้าน (ซม.)	น้ำหนักสด (กรัมต่อ 12 ต่อต้น)
ความยาวนานแสง 12 ชั่วโมง	4.44	5.42	9.25	725
ความยาวนานแสง 14 ชั่วโมง	4.44	5.12	9.34	734
ความยาวนานแสง 16 ชั่วโมง	4.42	5.42	9.45	720
ความยาวนานแสง 18 ชั่วโมง	4.22	5.56	9.15	710
ความยาวนานแสง 20 ชั่วโมง	4.13	5.35	9.35	718

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 ศึกษาระยะเวลาการให้แสงที่มีผลต่อผลผลิต สารสำคัญในบัวบก

กิจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาความต้องการอุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสมต่อสารสำคัญฟ้าทะลายโจรใน plant factory

การทดลองที่ 3.1 ศึกษาอุณหภูมิต่างๆ ที่มีผลต่อสรีระวิทยา และสารสำคัญฟ้าทะลายโจร

กรรมวิธีที่ 1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 องศาเซลเซียส กรรมวิธีที่ 2 อุณหภูมิที่ระดับ 29 องศาเซลเซียสกรรมวิธีที่ 3 อุณหภูมิที่ระดับ 32 องศาเซลเซียส และกรรมวิธีที่ 4 อุณหภูมิที่ระดับ 35 องศาเซลเซียส เมื่อวัดการเจริญเติบโตพบว่า มีความสูงต้นเฉลี่ยที่ 135 วัน 33.21 42.57 48.49 และ 47 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ ความกว้างใบเฉลี่ยที่ 135 วัน 2.82 3.09 3.85 และ 4.10 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ ความยาวใบเฉลี่ยที่ 135 วัน 8.93 9.28 10.45 และ 10.40 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 19.35 25.63 31.08 และ 32.82 เซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ เมื่อเก็บเกี่ยวที่ระยะดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์พบว่ามีอายุเก็บเกี่ยว เท่ากับ 152 173 145 และ 147 วันหลังเพาะเมล็ด ตามลำดับ พบว่ามี จำนวนใบที่เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 79 133 263 และ 290 ใบ/ต้น ตามลำดับ มีน้ำหนักใบสด 6.0 9.8 27.37 และ30.10 กรัม/ต้นตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งใบเฉลี่ย 0.87 1.50 4.07 และ 4.48 กรัม/ต้น ตามลำดับ พบว่าน้ำหนักลำต้นสดเฉลี่ย 4.14 10.43 21.69และ 23.86 กรัมต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักแห้งลำต้นเฉลี่ย 0.70 2.12 5.51 และ 6.06 กรัม/ต้น ตามลำดับ น้ำหนักก้านดอกและดอกสดฉลี่ย 1.67 2.57 4.42 และ 4.86 กรัม/ต้น น้ำหนักแห้งก้านดอกและดอกเฉลี่ย 0.30 0.33 0.77 และ0.85 กรัม/ต้น

น้ำหนักรากสดเฉลี่ย 9.55 5.16 40.58 และ 44.64 กรัม/ต้น น้ำหนักแห้งราก เฉลี่ย 0.42 0.73 2.73 และ 3.00 กรัม/ต้น มีปริมาณ Lactone (%W/W)ที่ใบสูงสุดเมื่อเทียบกับส่วนต่างๆ เท่ากับ12.37 11.38 11.83 และ 12.01 ตามลำดับ ส่วนของ Lactone (%W/W) ที่ลำต้นเท่ากับ 10.04 8.16 9.19 และ 10.04 ตามลำดับ ส่วนของ Lactone (%W/W) ที่ดอกและก้านดอกลำต้นเท่ากับ10.79 10.30 10.49 และ10.50 ตามลำดับ ส่วนของ Lactone (%W/W) ที่รากมีปริมาณต่ำสุดเมื่อเทียบกับส่วนอื่นๆ เท่ากับ 5.80 6.49 5.83 และ 5.85 ตามลำดับ

ดังนั้นทิศทางของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และสารสำคัญ มีทิศทางไปในทางเดียวกันคือที่อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ระหว่าง 29 -35 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มของการเจริญเติบโตและปริมาณ Lactone (%W/W) ที่เพิ่มขึ้น

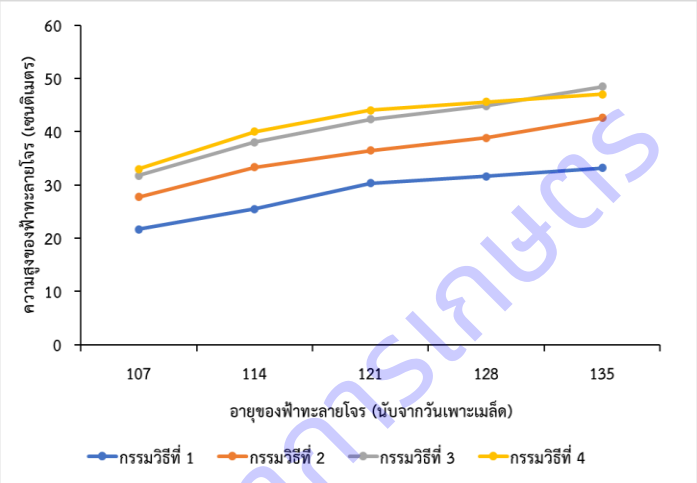
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรรมวิธี	ความสูงเฉลี่ย/ต้น [1/] (เซนติเมตร) ใน Plant factory				
	107 วัน[2/]	114 วัน	121 วัน	128 วัน	135 วัน
1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 °C	21.69	25.48	30.3	31.6	33.21
2.อุณหภูมิที่ระดับ 29 °C	27.72	33.29	36.43	38.85	42.57
3.อุณหภูมิที่ระดับ 32 °C	31.73	38.05	42.33	44.86	48.49
4.อุณหภูมิที่ระดับ 35 °C	33	40	44	45.6	47

หมายเหตุ : [1/] ความสูงเฉลี่ย/ต้น 20 ต้น/ กรรมวิธี

[2/] อายุ (วัน) หลังเพาะเมล็ด (วัดการเจริญเติบโตทุก 7 วัน)



ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสูงของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

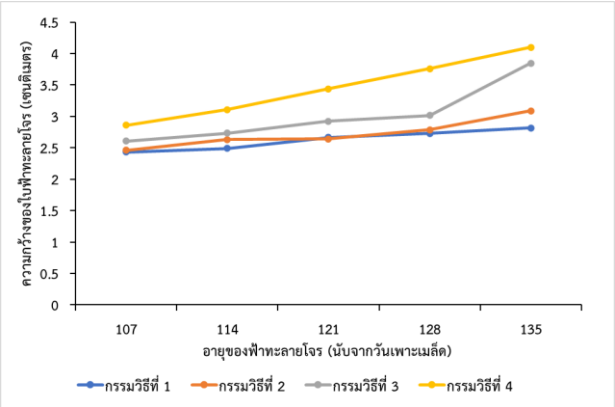
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรรมวิธี	ความกว้างใบเฉลี่ย/ต้น [1/] (เซนติเมตร) ใน Plant factory				
	107 วัน[2/]	114 วัน	121 วัน	128 วัน	135 วัน
1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 °C	2.43	2.49	2.67	2.73	2.82
2.อุณหภูมิที่ระดับ 29 °C	2.46	2.63	2.64	2.79	3.09
3.อุณหภูมิที่ระดับ 32 °C	2.6	2.74	2.93	3.01	3.85
4.อุณหภูมิที่ระดับ 35 °C	2.86	3.11	3.44	3.76	4.1

หมายเหตุ : [1/] ความกว้างใบเฉลี่ย/ต้น 20 ต้น/ กรรมวิธี

[2/] อายุ (วัน) หลังเพาะเมล็ด (วัดการเจริญเติบโตทุก 7 วัน)



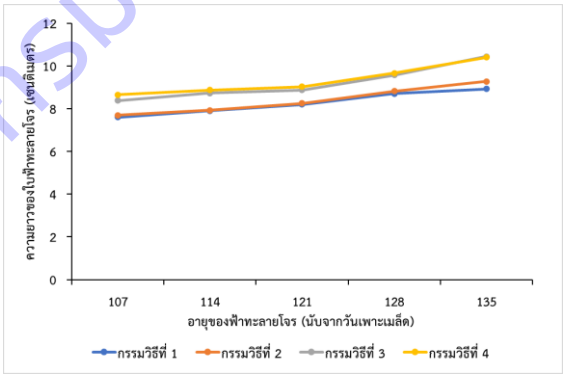
ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยความกว้างใบของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยความยาวใบของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรรมวิธี	ความยาวใบเฉลี่ย/ต้น [1/] (เซนติเมตร) ใน Plant factory				
	107 วัน[2/]	114 วัน	121 วัน	128 วัน	135 วัน
1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 ℃	7.60	7.90	8.20	8.70	8.93
2.อุณหภูมิที่ระดับ 29 ℃	7.69	7.93	8.25	8.83	9.28
3.อุณหภูมิที่ระดับ 32 ℃	8.38	8.73	7.88	9.58	10.45
4.อุณหภูมิที่ระดับ 35 ℃	8.66	8.87	9.03	9.67	10.40

หมายเหตุ : [1/] ความยาวใบเฉลี่ย/ต้น 20 ต้น/ กรรมวิธี

[2/] อายุ (วัน) หลังเพาะเมล็ด (วัดการเจริญเติบโตทุก 7 วัน)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยความยาวใบของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

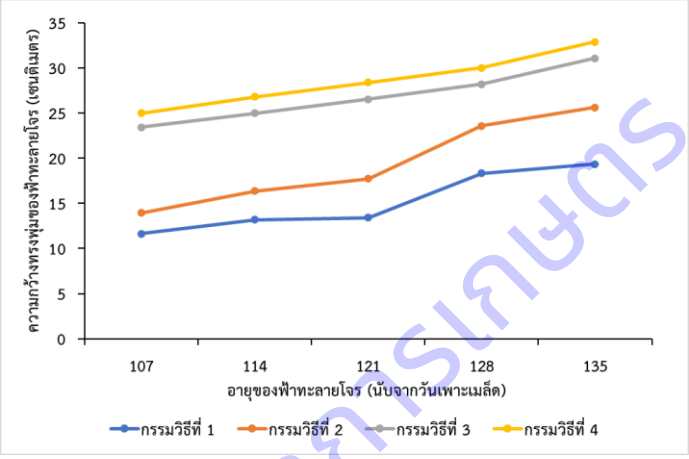
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรรมวิธี	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย/ต้น [1/] (เซนติเมตร) ใน Plant factory				
	107 วัน[2/]	114 วัน	121 วัน	128 วัน	135 วัน
1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 °C	11.62	13.20	13.43	18.32	19.35
2.อุณหภูมิที่ระดับ 29 °C	13.96	16.35	17.73	23.60	25.23
3.อุณหภูมิที่ระดับ 32 °C	23.43	25.00	26.53	28.13	31.08
4.อุณหภูมิที่ระดับ 35 °C	25.00	26.80	28.40	30.00	32.82

หมายเหตุ : [1/] ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย/ต้น 20 ต้น/ กรรมวิธี

[2/] อายุ (วัน) หลังเพาะเมล็ด (วัดการเจริญเติบโตทุก 7 วัน)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของฟ้าทะลายโจร ที่อายุต่างๆ ใน plant factory ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรมวิชาการเกษตร

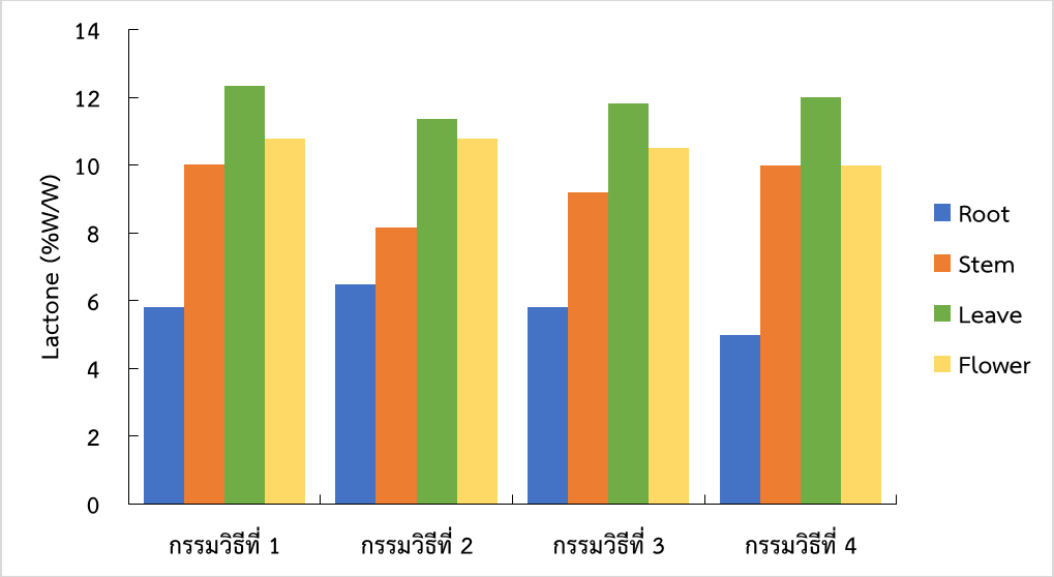
ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลผลิตของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวจากส่วนต่างๆใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

วิธี	อายุเก็บเกี่ยว (วัน[2/]	ผลผลิตของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวจากส่วนต่างๆใน plant factory: [1/]												
		ใบ/ต้น				ลำต้น/ต้น			ดอกและก้านดอก/ต้น			ราก/ต้น		
		จำนวน (ใบ)	น.น. สด (กก.)	น.น.แห้ง (กก.)	Lactone (%W/W)	น.น.สด (ก..)	น.น.แห้ง (ก.)	Lactone (%W/W)	น.น.สด (ก..)	น.น.แห้ง (ก.)	Lactone (%W/W)	น.น.สด (ก..)	น.น.แห้ง (ก.)	Lactone (%W/W)
1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 ℃	152	79.05	6.00	0.87	12.37	4.14	0.70	10.039	1.67	0.30	10.79	9.55	0.42	5.81
2.อุณหภูมิที่ระดับ 29 ℃	173	133.79	9.82	1.50	11.38	10.43	2.12	8.155	2.57	0.33	10.80	5.16	0.73	6.49
3.อุณหภูมิที่ระดับ 32 ℃	1145	263.65	27.37	4.07	11.83	21.69	5.52	9.19	4.42	0.77	10.49	40.58	2.73	5.83
4.อุณหภูมิที่ระดับ 35 ℃	147	290.02	30.10	4.48	12.01	23.86	6.06	10.04	4.86	0.85	10.50	44.64	3.00	5.85

หมายเหตุ: [1/] ผลผลิตเฉลี่ยรวม (5 ซ้ำ) จากการเก็บ (ต้น) 20 ต้น/ กรรมวิธี

[2/] อายุเก็บเกี่ยว (วัน) หลังเพาะเมล็ด / กรรมวิธี[/]

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยปริมาณ Lactone (%W/W) จากส่วนต่างๆ ของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 4 วิจัยและพัฒนาความต้องการคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมกับผักเพื่อเพิ่มคุณภาพ

การทดลองที่ 4.1 ศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตผักสลัด

ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตและสารสำคัญของผักสลัดที่เจริญเติบโตใน PFAL ที่ระดับความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ต่างๆ พบว่าความสูงของต้นผักสลัดที่คาร์บอนไดออกไซด์ 400 ppm สูงกว่าที่ 1,600 ppm โดยกรีนคอส กรีนโอ๊ค และบัตเตอร์เฮด มีความสูงของต้น 19.11 18.15 และ 13.57 เซนติเมตรตามลำดับ ในขณะที่ความกว้างทรงพุ่มของผักสลัดที่ได้รับคาร์บอนได้ออกไซด์ 1,600 ppm มีความกว้างทรงพุ่มมากกว่าที่ 400 ppm โดยกรีนโอ๊ค กรีนคอส และบัตเตอร์เฮด มีความกว้างทรงพุ่มมากสุดที่ 23.33 22.91 และ 20.36 เซนติเมตรตามลำดับ ความเขียวของใบผักสลัดที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ 400 ppm มีค่าความเขียวมากกว่าผักสลัดที่ได้รับคาร์บอนได้ออกไซด์ 1,600 ppm ได้แก่ เบบี้คอส กรีนคอส และเรดคอส 56.29 42.92 และ 42.18 SPAD Unit ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักสดของผลผลิตผักสลัดที่ได้รับคาร์บอนได้ออกไซด์ 400 ppm ผักสลัดที่มีน้ำหนักสดของผลผลิตมากสุดได้แก่ กรีนโอ๊ค กรีนคอส และกรีนคอรอล โดยมีน้ำหนักเก็บเกี่ยวที่ 162.52 116.7 และ 99.64 กรัมตามลำดับ น้ำหนักสดของผลผลิตผักสลัดที่ได้รับคาร์บอนได้ออกไซด์ 1,600 ppm ผักสลัดที่มีน้ำหนักสดของผลผลิตมากสุดได้แก่ กรีนคอส กรีนโอ๊ค และเรดโอ๊คโดยมีน้ำหนักเก็บเกี่ยวที่ 161.62 125.86 และ 97.27 กรัมตามลำดับ (ค่าเฉลี่ยจากผลผลิตผักสลัดจำนวน 12 ต้นต่อชนิด)

ตาราง : ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของผักสลัด จำนวน 8 ชนิด

กรรมวิธี / ข้อมูล	CO_2 400 ppm (control)	CO_2 800 ppm	CO_2 1,200 ppm	CO_2 1,600 ppm
กรีนโอ๊ค				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	18.15	9.45	22.56	14.72
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	21.69	17.89	29.04	22.76
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	15.41	20.25	15.26	9.72
L* (Value)	57.15	53.91	54.77	55.94
a* (Value)	-12.51	-1.03	-14.70	2.04
b* (Value)	37.96	28.00	37.02	41.36
C* (Value)	40.08	28.37	39.88	44.11
h* (Value)	107.91	91.60	111.75	86.60
กรีนคอส				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	19.11	14.64	22.65	17.35
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	22.94	26.53	32.51	23.41
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	42.92	43.49	38.23	44.33
L* (Value)	41.75	35.63	36.63	36.73
a* (Value)	-3.50	0.96	-7.78	-2.08
b* (Value)	16.10	17.28	17.92	20.09
C* (Value)	17.87	18.32	20.35	21.93
h* (Value)	101.76	85.06	110.61	101.59
เบบี้คอส				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	11.24	8.51	18.27	9.10
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	15.67	17.28	23.91	17.65

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี / ข้อมูล	CO_2 400 ppm (control)	CO_2 800 ppm	CO_2 1,200 ppm	CO_2 1,600 ppm
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	56.29	48.52	43.51	43.91
L* (Value)	35.35	58.53	35.03	34.57
a* (Value)	-9.04	3.92	-10.08	1.52
b* (Value)	14.37	12.42	14.18	20.06
C* (Value)	17.19	13.32	17.49	23.61
h* (Value)	121.78	72.95	125.55	93.65
บัตเตอร์เฮด				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	13.57	7.07	13.85	10.27
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	19.15	13.14	20.98	20.66
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	37.23	28.08	27.22	25.72
L* (Value)	48.28	58.65	43.96	47.81
a* (Value)	-3.80	2.27	-4.82	4.41
b* (Value)	25.43	19.96	24.51	29.96
C* (Value)	25.93	20.51	25.17	32.12
h* (Value)	97.95	83.53	100.72	79.67
กรีนคลอรัล				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	11.45	8.61	16.57	9.79
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	17.79	17.35	21.93	16.46
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	20.81	19.38	15.76	17.49
L* (Value)	51.26	47.48	58.18	49.34
a* (Value)	-6.66	4.00	-13.40	-1.83
b* (Value)	31.62	24.64	36.73	32.65
C* (Value)	32.85	25.41	39.15	34.17
h* (Value)	100.69	81.55	109.87	88.16
เรดโอ๊ค				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	12.14	7.47	16.13	7.86
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	17.83	13.38	23.46	17.91
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	31.11	36.03	31.30	27.64
L* (Value)	35.72	53.61	37.64	33.30
a* (Value)	-4.31	9.34	-6.98	-4.79
b* (Value)	13.98	11.96	16.89	25.41
C* (Value)	14.94	15.52	18.61	33.40
h* (Value)	107.44	51.91	113.75	97.99
เรดคลอรัล				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	11.29	7.38	13.78	7.72
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	16.94	16.13	21.98	16.99

กรมวิชาการเกษตร

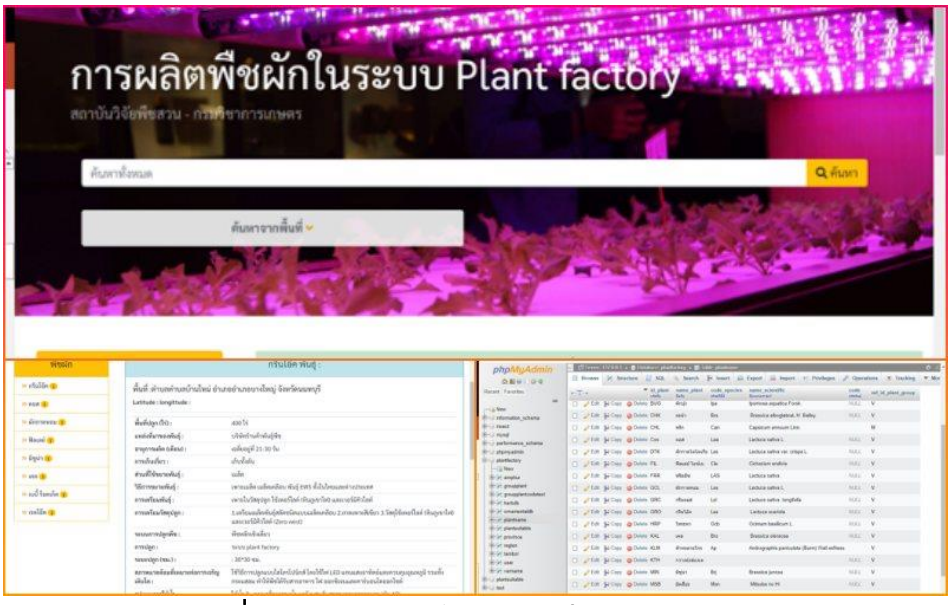
กรรมวิธี / ข้อมูล	CO_2 400 ppm (control)	CO_2 800 ppm	CO_2 1,200 ppm	CO_2 1,600 ppm
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	21.95	21.39	19.80	24.66
L* (Value)	51.26	51.09	51.90	49.85
a* (Value)	-2.32	2.66	-9.28	-5.65
b* (Value)	28.55	22.30	33.10	33.28
C* (Value)	29.08	22.92	34.63	35.02
h* (Value)	93.07	81.71	105.39	98.19
เรดคอส				
ความสูงของต้น (เซนติเมตร)	9.34	7.00	15.27	7.18
ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	16.94	13.14	19.13	15.83
ดัชนีความเขียวใบ (SPAD unit)	42.18	34.33	38.36	34.53
L* (Value)	40.02	54.80	33.28	34.99
a* (Value)	-0.66	5.78	-6.21	-3.79
b* (Value)	12.33	15.68	12.18	26.57
C* (Value)	13.30	17.12	13.84	27.86
h* (Value)	92.67	67.64	117.91	96.24

กิจกรรมที่ 5 วิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light: PFAL

การทดลองที่ 5.1 การจัดทำฐานข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light PFAL

การรวบรวมและจัดทำฐานข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light PFAL ได้มีการออกแบบสอบถาม หาข้อมูลปฐมภูมิการปลูกพืชในระบบปิด เช่น กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค คอส กรีนคอส กรีนคอรัล เคล ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลประกอบด้วยแอทริบิวต์ คือ รหัสพืช ชื่อพืช ชื่อวิทยาศาสตร์ ที่อยู่ของฟาร์ม พิกัดพื้นที่ปลูก อายุการผลิต อายุการเก็บเกี่ยว ส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์ วิธีการขยายพันธุ์ การเตรียมพันธุ์ การเตรียมพื้นที่ระบบการปลูก การปลูก ระยะปลูก ข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้แก่ EC อุณหภูมิ อิทธิพลแสง ธาตุอาหาร ความเป็นกรด-ด่าง ความชื้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชผัก รูปแบบการให้น้ำ ปริมาณการให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การป้องกันกำจัดโรค การกำจัดแมลง ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต ผลผลิต ลักษณะการขาย วิธีการเก็บเกี่ยว การจัดการหลังเก็บเกี่ยว การแปรรูปเบื้องต้น วิธีการเก็บรักษา อายุการเก็บรักษา ปัญหาด้านการผลิต แหล่งที่มาของผลผลิต รูปแบบการขาย ราคาขาย การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง แหล่งจำหน่าย ปัญหาการตลาด แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และ แหล่งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม รวมทั้งยังได้รวบรวมข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่ปลูกแบ่งเป็นขอบเขตตามภาค จังหวัด อำเภอ ตำบล ข้อมูลผู้ปลูก เช่น ชื่อ สกุล สถานะเกษตรกร ได้ข้อมูลผู้ประกอบกิจการ plant factory มีจำนวน 9 ผู้ประกอบการได้แก่ บ.โนบิทเทอร์, บ.บางไทรไฮโดรฟาร์ม, บ.กรีนออนฟาร์ม, บ.ซีวิคมีเดีย, บ.บารมีพิรุณ, บ.ฟาร์มออนเดอะมูน, บ.วีทีแหนมเนือง, บ.ลอฟท์ บิวเดอร์, บ.วังรี เฮลท์ แฟคตอรี่ และมีหน่วยงานวิจัยระบบการปลูกพืชใน plant factory จำนวน 5 หน่วยงาน ได้แก่ ม.เกษตรศาสตร์ ม.มหิดล เนคเทค ม.เชียงราย ม.แม่โจ้ แผนต่อไปหลังจากนั้นจัดทำระบบนำเข้าข้อมูล ระบบติดต่อและเชื่อมโยงฐานข้อมูลผ่านเว็บเพจ ทดสอบการใช้งาน และอัพโหลดเพื่อให้บริการแก่ผู้สนใจ

ศูนย์วิทยทรัพยากร



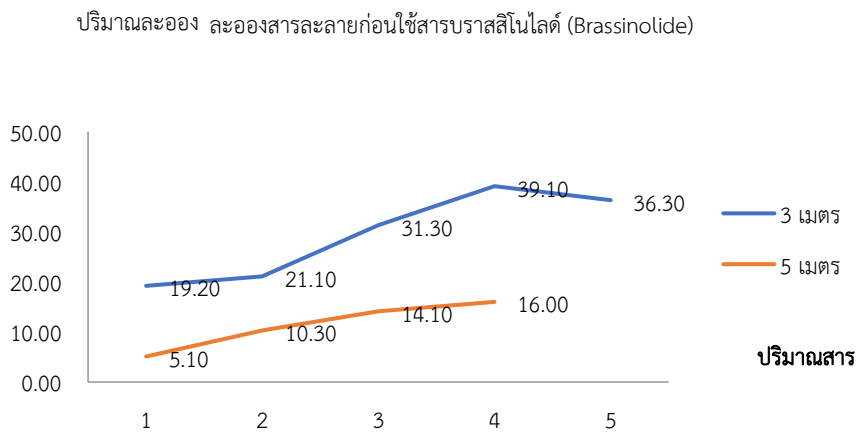
ภาพที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลพืชผักใน Plant factory

3) โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวน และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวนด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ

การทดลองที่ 1 เทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต brasinolide ด้วยเครื่องพ่นอากาศยานในการเพิ่มผลผลิตในคะน้า

การวิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวนด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ ได้ดำเนินการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต brasinolide ด้วยเครื่องพ่นอากาศยาน UAV (AGRAS T10) ในการเพิ่มผลผลิตในคะน้าที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ใช้สารบราสซิโนไลด์ 0.1 % พบว่า หัวฉีดพ่นสารที่อัตราการไหลเร่งพ่นที่ 1.7 ลิตร/นาที 3.4 ลิตร/นาที 5.1 ลิตร/นาที 6.8 ลิตร/นาที ที่ความสูงของเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับจากพื้นดิน 3 เมตร มีระดับละอองบนใบที่อัตราไหลเร่ง 1.7 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 8 ที่อัตราไหลเร่ง 3.4 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 7 ที่อัตราไหลเร่ง 5.1 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 5 และ ที่อัตราไหลเร่ง 6.8 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 3 ส่วนที่ความสูงของเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับจากพื้นดิน 5 เมตร ที่อัตราไหลเร่ง 1.7 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 6 ที่อัตราไหลเร่ง 3.4 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 4 ที่อัตราไหลเร่ง 5.1 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ 2 และที่อัตราไหลเร่ง 6.8 ลิตร/นาที มี mode ที่ระดับ1 และ 2 ดังนั้นการพ่นสารบราสซิโนไลด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ที่ความเข้มข้น 2 กรัม ที่ปริมาณน้ำ 4 ลิตรต่อไร่ ความสูง 3 เมตร ให้ผลผลิตดีที่สุด



กราฟที่ 1 ปริมาณละอองสารละลายก่อนใช้สารบราสสิโนไลด์ (Brassinolide)ที่ความสูง 3 เมตรและ5เมตร ขนาด 1นิ้ว

ภาพที่ 1 การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตบราสสิโนไลด์ด้วยอากาศยานไร้คนขับในแปลงคะน้า

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาการใช้โดรนป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช
การทดลองที่ 2.1 การใช้โดรนป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในคะน้า และกะหล่ำปลี
(ปีเริ่มต้น 2565 – สิ้นสุด2566)

พืชคะน้า ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ใช้เครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 ทดสอบขนาดละอองสารที่ 2, 3, 4, 5 ลิตรต่อไร่ ณ ความสูงระดับ 3 เมตรและ 5 เมตร พบว่าอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสม 5 ลิตรต่อไร่ที่ระดับความสูง 3 เมตรมีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสารระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร และสม่ำเสมอ เริ่มพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง (ไดฟลูเบนซูรอน 25% WP โทลเฟนไพแรด 16% EC อะเซทามิพริด 20% SP คลอร์ฟีนาเพอร์ 10% SC สไปนีโทแรม 12% SC อินด๊อกซาคาร์บ 15% EC) ในคะน้าตามกรรมวิธีต่างๆ ตรวจนับด้วงหมัดผักและหนอนใยผัก ก่อนการพ่นสารทดลองและหลังพ่นสารทดลองทุกครั้ง พบว่าสารอินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb 15% EC) อัตราสาร 100 มิลลิลิตรต่อไร่ป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าดีที่สุด พบหนอนเฉลี่ย 228 ตัวต่อไร่ น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบหนอนใยผักเฉลี่ย 772 ตัวต่อไร่ (ตารางที่1) และสารสไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้าดีที่สุด พบด้วงเฉลี่ย 520 ตัวต่อไร่น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบด้วงเฉลี่ย 1,290 ตัวต่อไร่ (ตารางที่2)

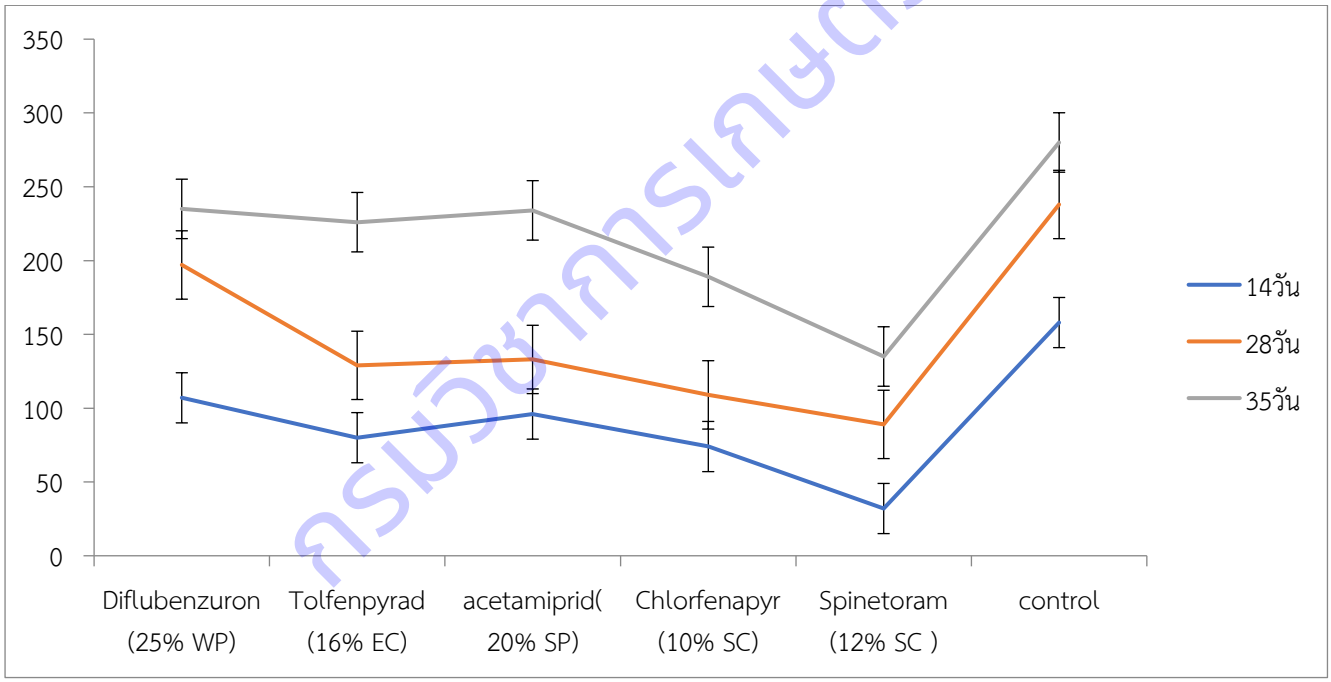
กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักคะน้าช่วง 14 ,28 และ 35 วัน

treatment	Flea beetle		
	Day after storage (Day)		
	No 1(14 day)	No 2 (28 day)	No 3 (35 day)
1.Diflubenzuron (25% WP)	107.00 ab	197.00 ab	235.00 ab
2.Tolfenpyrad (16% EC)	80.00 bc	129.00 ab	226.00 b
3.ฤcetamiprid(20% SP)	96.00 abc	133.00 ab	234.00 ab
4.Chlorfenapyr (10% SC)	74.00 bc	109.00 b	189.00 b
5.Spinetoram (12% SC)	32.00 c	89.00 b	135.00 c
6.control	158.00 a	238.00 a	280.00 a
Cv(%)	48.3	47.0	13.7
F-test	*	ns	**

Different letters above the bars indicate significant (P < 0.05) differences according to the Duncan's new multiple range test.

ns = not significantly different



กรมวิชาการเกษตร

กราฟที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักในผักคะน้าจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องอากาศยานไร้คนขับ (UVA)

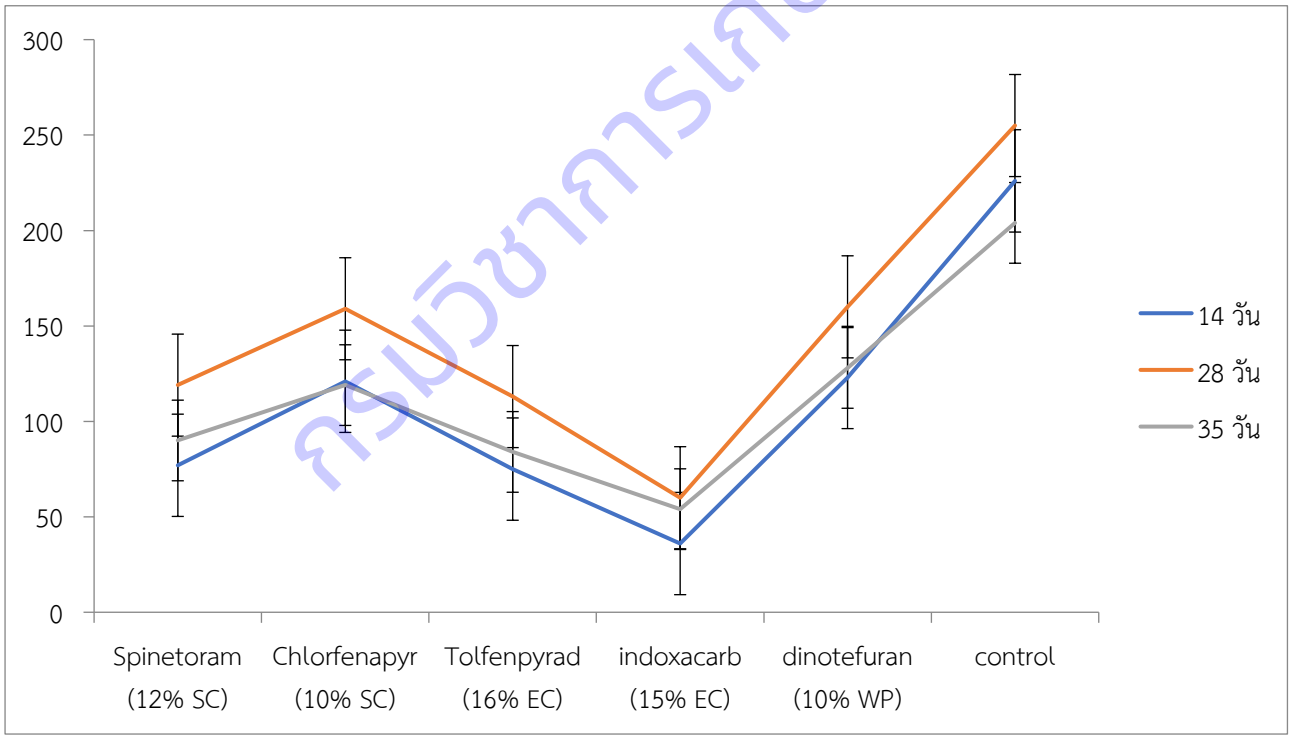
ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการใช้สารป้องกันกำจัดหนอนใยผักในผักคะน้า (ครั้งที่ 1,2 และ 3) ช่วง 14 ,28 และ 31 วัน

treatment	Diamondback moth (DBM)		
	Day after storage (Day)		
	No 1 (14 day)	No 2 (28 day)	No 3 (35 day)
1.Spinetoram (12% SC)	77.00 b	119.00 bc	90.00 bc
2.Chlorfenapyr (10% SC)	121.00 ab	159.00 b	119.00 b
3.Tolfenpyrad (16% EC)	75.00 b	113.00 bc	84.00 bc
4.indoxacarb (15% EC)	36.00 b	60.00 c	54.00 c
5.dinotefuran (10% WP)	123.00 ab	160.00 b	128.00 b
6.control	226.00 a	255.00 a	204.00 a
Cv(%)	77.9	26.1	30.9
F-test	ns	**	**

Different letters above the bars indicate significant ($P < 0.05$) differences according to the Duncan's new multiple range test.

ns = not significantly different

กรมวิชาการเกษตร



กราฟที่ 2 ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยผักในผักคะน้าจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องอากาศยานไร้คนขับ (UVA)

ภาพที่ 2 การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยโดรน และการเก็บข้อมูลในคะน้า

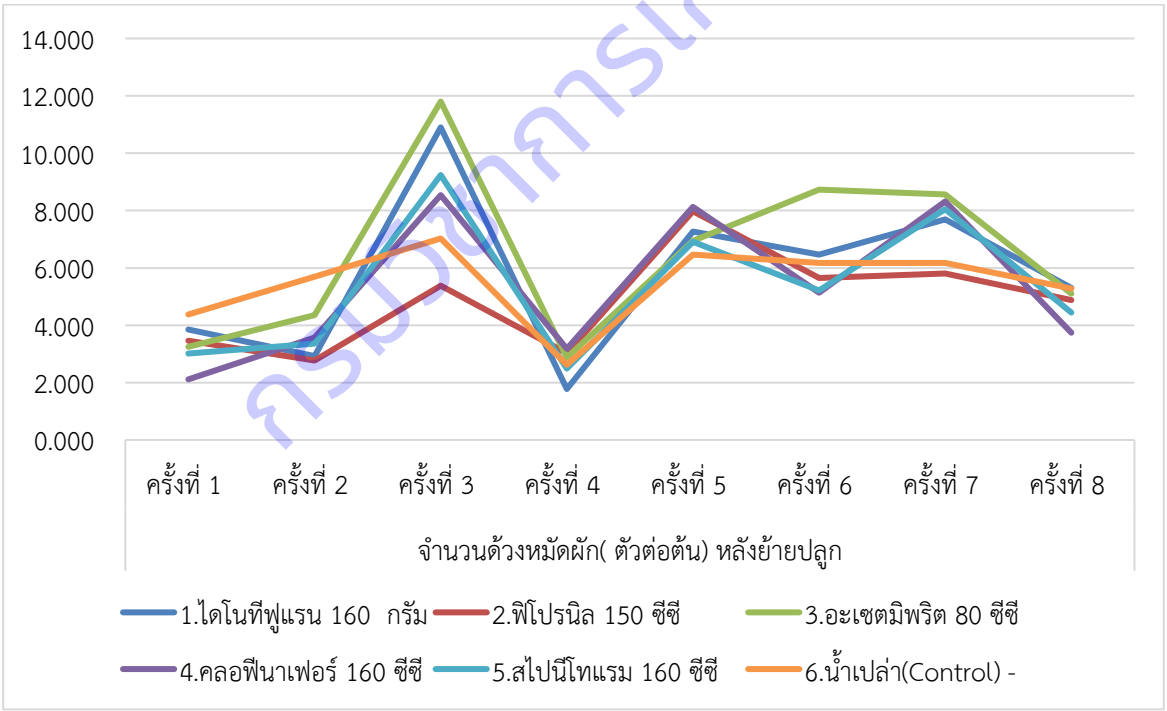
พืชกะหล่ำปลี ทำการวิจัยแปลงเกษตรกร อำเภอเขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ความสูงที่ 3 เมตร ด้วยเครื่องพ่น DJI T20 ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช พบว่า สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักที่ให้ผลดีที่สุดได้แก่ ฟิโปรนิล 150 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร /ไร่ พบด้วงหมัดผักรวม 38.93 ตัว/แปลง เฉลี่ย 4.86 ตัว/ต้น รองลงมา คลอร์ฟีนาเพอร์ 160 ซีซี/ น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบด้วงหมัดผักรวม 42.78 ตัว/แปลง เฉลี่ย 5.34 ตัว/ต้น, สไปนีโทแรม 160 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบด้วงหมัดผักรวม 42.71 ตัว/แปลง เฉลี่ย 5.30 ตัว/ต้น, ไดโนทีฟูแรม 160 กรัม/น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบด้วงหมัดผักรวม 46.08 ตัว/แปลง เฉลี่ย 5.77 ตัว/ต้น, อะเซตมิพริด 80 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบด้วงหมัดผักรวม 51.60 ตัว/แปลง เฉลี่ย 6.45 ตัว/ต้น, น้ำเปล่า (Control) พบด้วงหมัดผักรวม 43.80 ตัว/แปลง เฉลี่ย 5.47 ตัว/ต้น ตามลำดับ (ดังตารางที่ 3) สารป้องกันกำจัดหนอนใยผักที่ให้ผลดีที่สุดได้แก่ คลอร์ฟีนาเพอร์ 160 ซีซี/ น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบหนอนใยผัก 3.25 ตัว/แปลง เฉลี่ย 0.41 ตัว/ต้น รองลงมา สไปนีโทแรม 160 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบหนอนใยผัก 3.28 ตัว/แปลง เฉลี่ย 0.48 ตัว/ต้น , อะเซตมิพริด 80 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร/ไร่พบหนอนใยผัก 3.47 ตัว/แปลง เฉลี่ย 0.43 ตัว/ต้น, ฟิโปรนิล 150 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร /ไร่ พบหนอนใยผัก ตัว/แปลง เฉลี่ย 0.50 ตัว/ต้น ไดโนทีฟูแรม 160 กรัม/น้ำ 4 ลิตร/ไร่ พบหนอนใยผัก 4.04 ตัว/แปลง เฉลี่ย 0.50 ตัว/ต้น, น้ำเปล่า (Control) พบหนอนใยผัก 3.83 ตัว/แปลง เฉลี่ย 0.49 ตัว/ต้น ตามลำดับ (ดังตารางที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักในกะหล่ำปลีจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องอากาศยานไร้คนขับ (UVA)

กรรมวิธี	อัตราการใช้สาร/ไร่	จำนวนด้วงหมัดผัก(ตัวต่อต้น) หลังย้ายปลูก							
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่7	ครั้งที่8
1.ไดโนทีฟูแรน	160 กรัม	3.85 b	2.92 a	10.90 ab	1.77 a	7.26 a	6.46 a	7.68 a	5.29 a
2.ฟิโปรนิล	150 ซีซี	3.46 ab	2.77 a	5.375 a	3.024a	7.97 a	5.65 a	5.80 a	4.88 a
3.อะเซตมิพริต	80 ซีซี	3.25 a	4.35 a	11.8 b	2.87 a	6.93 a	8.72 a	8.56 a	5.09 a
4.คลอฟีนาเฟอร์	160 ซีซี	2.11 a	3.57 a	8.53 ab	3.18 a	8.12 a	5.13 a	8.31 a	3.73 a
5.สไปนีโทแรม	160 ซีซี	3.01 ab	3.35 a	9.23 ab	2.48 a	6.91a	5.21 a	8.050a	4.44a
6.น้ำเปล่า (Control)	-	4.38 b	5.69 a	7.02 ab	2.61 a	6.46 a	6.17 a	6.17 a	5.27 a
CV (%)	-	27.7	22.8	39.3	31.9	19.1	20.8	37.8	17.3

1/ ค่าเฉลี่ย (จาก4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



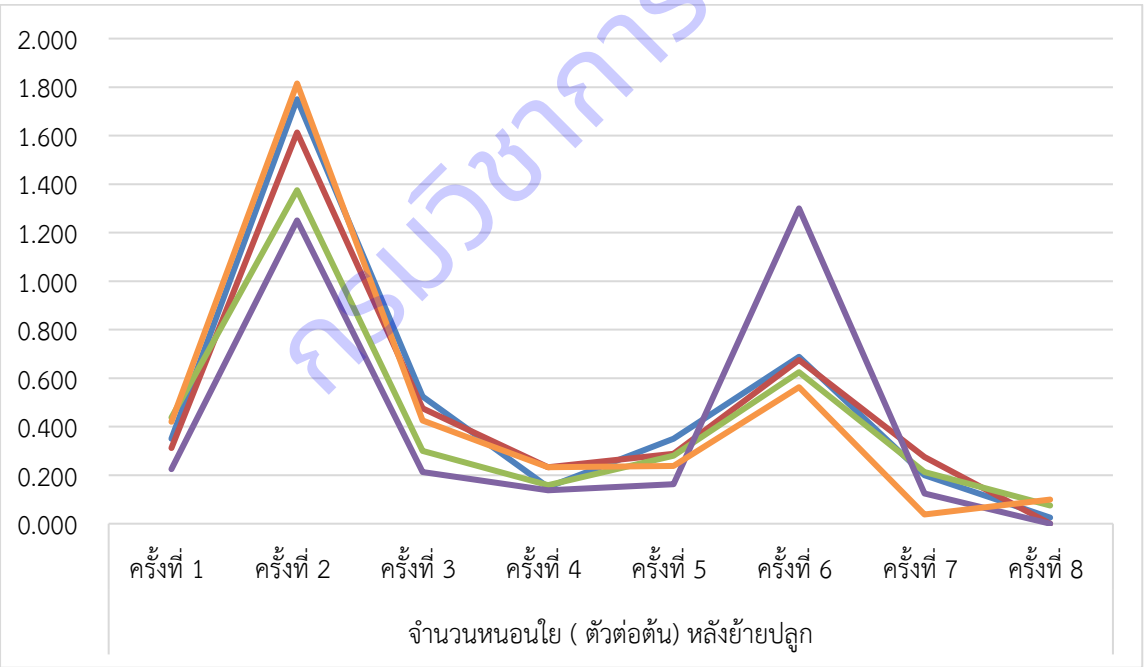
กราฟที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักในกะหล่ำปลีจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องอากาศยานไร้คนขับ(UVA

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยในกะหล่ำปลีจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องอากาศยานไร้คนขับ (UVA)

กรรมวิธี	อัตราการใช้สาร/ไร่	จำนวนหนอนใย (ตัวต่อต้น) หลังย้ายปลูก							
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	ครั้งที่ 8
1.ไดโนทีฟูแรน	160 กรัม	0.35 a	1.75 a	0.52 b	0.15 a	0.35 b	0.68 a	0.20 ab	0.02 a
2.ฟิโปรนิล	150 ซีซี	0.31 a	1.61 a	0.47 ab	0.23 a	0.28 ab	0.67 a	0.27 b	0.00 a
3.อะเซตมิพริต	80 ซีซี	0.43 a	1.37 a	0.30 ab	0.15 a	0.28 ab	0.62 a	0.21 ab	0.07 a
4.คลอฟีนาเฟอร์	160 ซีซี	0.22 a	1.25 a	0.21 a	0.13 a	0.16 a	1.30 a	0.12 ab	0.00 a
5.สไปนีโทแรม	160 ซีซี	0.41 a	1.47 a	0.23 ab	0.14 a	0.25 ab	0.66 a	0.08 a	0.00 a
6.น้ำเปล่า (Control)	-	0.42 a	1.81 a	0.42 ab	0.23 a	0.23 ab	0.56 a	0.03 a	0.10 a
CV (%)	-	81.9	26.4	51.1	40.30	39.2	64.1	69.7	-

1/ **ค่าเฉลี่ย (จาก4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT**



กราฟที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนหนอนใยในกะหล่ำปลีจากการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องอากาศยานไร้คนขับ(UVA

กองวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยโดรนในแปลงกะหล่ำปลี

กรมวิชาการเกษตร

4) โครงการย่อย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักแบบแม่นยำ

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาการพยากรณ์แมลงศัตรูผัก

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักคะน้าในแหล่งปลูก

ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูคะน้าดำเนินการในแปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูคะน้า ทุก 1-2 สัปดาห์ เก็บข้อมูลโดยการตรวจเช็คชนิดและจำนวนของแมลงศัตรู ฯ ที่พบในแปลง และการสัมภาษณ์เกษตรกรในเรื่องการปลูก และการจัดการแมลงศัตรูคะน้า จากการดำเนินการที่ผ่านมา พบว่า เกษตรกรมีการปลูกคะน้าแบบหว่านกระจายทั่วแปลงทำการถอนแยกเมื่อคะน้ามีอายุ 20 และ 30 วันหลังงอก และเก็บเกี่ยวคะน้าตั้งแต่อายุ 45 – 55 วัน ขึ้นอยู่กับราคาที่ขายได้ ส่วนการระบาดของแมลงศัตรูคะน้า พบว่า ตลอดช่วงระยะเวลาในการปลูกมีแมลงศัตรูเข้าทำลาย ตั้งแต่ต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว จากการตรวจเช็คพบมีแมลงเข้าทำลายคือ ด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta sinuate*) เข้าทำลายตั้งแต่หลังเมล็ดงอกมีใบ 2 ใบ และตรวจพบเข้าทำลายตลอดฤดูปลูก ปริมาณของแมลงศัตรูพบมีปริมาณน้อยเฉลี่ย 1.58 ตัว/10 ต้น แต่พบร่องรอยการทำลายของด้วงหมัดผักที่ยอดใบ ระหว่าง 20-40 % เนื่องจากเกษตรกรมีการใช้เคมีในการป้องกันกำจัดตลอดเวลา คือ เกษตรกรจะพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 2 วัน เมื่อพบด้วงหมัดผักในแปลงจำนวนมาก และพ่นทุก 10 วัน เมื่อพบปริมาณด้วงหมัดผักน้อย หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) เข้าทำลายคะน้าตลอดฤดูปลูก มีปริมาณหนอนที่พบเฉลี่ย 1.64 ตัว/10 ต้น และพบไข่เฉลี่ย 1.36 ฟอง/10 ต้น เกษตรกรพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวันเว้นวัน หรือ สองวันครั้ง เมื่อพบมีหนอนเข้าทำลายในแปลง หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) พบเข้าทำลายตลอดฤดูปลูก มีปริมาณหนอนที่ตรวจเช็คเฉลี่ย 0.14 ตัว/10 ต้น และกลุ่มไข่ 0.05 กลุ่ม/10 ต้น เกษตรกรมีการพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 4 วันครั้ง เพลี้ยอ่อน พบเข้าทำลายคะน้าตลอดฤดูปลูก พบเฉลี่ย 20.16 ตัว/10 ต้น และ แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.) แมลงทั้ง 2 ชนิด เกษตรกรพ่นสารป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดทำลาย

ภาพที่ 4 แสดงการสำรวจแมลงศัตรูคะน้า

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำปลีในพื้นที่ปลูกเป็นการค้า

ดำเนินการประชุมวางแผนการดำเนินงาน และจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับงานทดลอง สำรวจแปลงปลูกกะหล่ำปลีของเกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บข้อมูลพิกัดแปลงเกษตรกรที่ปลูกกะหล่ำปลี จำนวน 10 แปลง ดังนี้

1.นายสมใจ ใจทน ที่อยู่เกษตรกร 25 ม.4 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X703973 Y1835018 ที่ตั้งแปลง บ้านสระแก้ว ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

2.นายศรราม สีประกายเพชร ที่อยู่เกษตรกร 215/1 ม.4 ต.กกกะทอน อ.หล่มเก่า จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X70360 Y1840721 ที่ตั้งแปลง บ้านป่าแดง ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

3.นายทองดี เนตรแสงสี ที่อยู่เกษตรกร 58 ม.2 ต.เขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X7120308 Y1841434 ที่ตั้งแปลง บ้านป่าแดง ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

4.นางเอ แซ่สง ที่อยู่เกษตรกร 28 ม.6 ต.คีรีราษฎร์ อ.พบพระ จ.ตาก ที่ตั้งแปลง X703769 Y1835127 ที่ตั้งแปลง บ้านสระแก้ว ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

5.นายทัย แซ่สง ที่อยู่เกษตรกร 142 ม.3 ต.คีรีราษฎร์ อ.พบพระ จ.ตาก ที่ตั้งแปลง X707413 Y1832207 ที่ตั้งแปลง บ้านสระแก้ว ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

6.นายปัญญา แซ่มี ที่อยู่เกษตรกร 102 ม.10 ต.เขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X702629 Y133663 ที่ตั้งแปลง บ้านทานตะวัน ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

7.นายเซง แซ่ว่าง ที่อยู่เกษตรกร 51 ม.2 ต.เขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X706904 Y1833857 ที่ตั้งแปลง บ้านสเลียงแห้ง3 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

8.นางสุภาพร แซ่ลี ที่อยู่เกษตรกร 71 ม.5 ต.เขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X707719 Y1832143 ที่ตั้งแปลง บ้านน้อยตีมีด ต.สะเดาะพง อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

9.นายจีรรัตน์ คีรีเลิศ ที่อยู่เกษตรกร 71 ม.5 ต.เขาค้อ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ พิกัดแปลง X707719 Y1832143 ที่ตั้งแปลง บ้านน้อยตีมีด ต.สะเดาะพง อ.เขาค้อ จเพชรบูรณ์

10.นายชยันต์ แซ่เหอ ที่อยู่เกษตรกร 28 ม.1 ต.คีรีราษฎร์ อ.พบพระ จ.ตาก ที่ตั้งแปลง X703973 Y1835018 ที่ตั้งแปลง บ้านเขียว ต.สะเดาะพง อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

สำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในแปลงที่กำหนด โดยนำแผ่นป้ายสีเหลืองทากาวดักแมลงไปปักในแปลงเกษตรกร ตรวจนับแมลงศัตรู จำนวน 10 จุด/แปลง ทำการสำรวจทุกต้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/จุด โดยติดตั้งกาวดักแมลงไว้ในแปลงเกษตรกรเพื่อศึกษาและตรวจชนิดแมลงที่พบในแปลงกะหล่ำปลี สอบถามข้อมูลการผลิตของเกษตรกร การปลูกจะนิยมซื้อต้นกล้าจากพ่อค้าเป็นถาดเพาะ อายุต้นกล้า 30 วัน นำมาปลูกเป็นร่อง ระยะระหว่างต้น 30X40 เซนติเมตร เว้นระยะระหว่างร่องทางเดิน 50 เซนติเมตร การใช้ปัจจัยการผลิต เช่น การใส่ปุ๋ย เกษตรกรใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยมูลไก่ เมื่อครบ 10 วันจะใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15+46-0-0 และเมื่อครบ 30 วัน จะใส่ปุ๋ย-สูตร 15-15-15 พร้อมกับการพรวนดิน สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของด้วงหมัดผักจะพ่นด้วยสารฟิโปรนิล (Fipronil 5% SC) อัตราตามคำแนะนำทุกๆ 7 วัน หนอนใยผัก หนอนเจาะยอด เกษตรกรจะใช้รยาฆ่าแมลง เช่น คลอฟีนาเพอร์ อะบาเม็กติน สไปนีโทแรม โปรฟีโนฟอส หรือ BT ฉีดป้องกันกำจัดโดยพ่นทุก 5-7 วัน เมื่อพบการระบาดของโรคราน้ำค้าง จะทำการป้องกันกำจัดโดยฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb + metalaxyl การให้น้ำของเกษตรกรนิยมให้ระบบสปริงเกอร์ และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตกะหล่ำปลีที่อายุ 60-65 วันเพื่อส่งขายตลาดหรืออาจมีพ่อค้ามาซื้อที่ไร่แบบเหมาจ่าย เป็นต้น

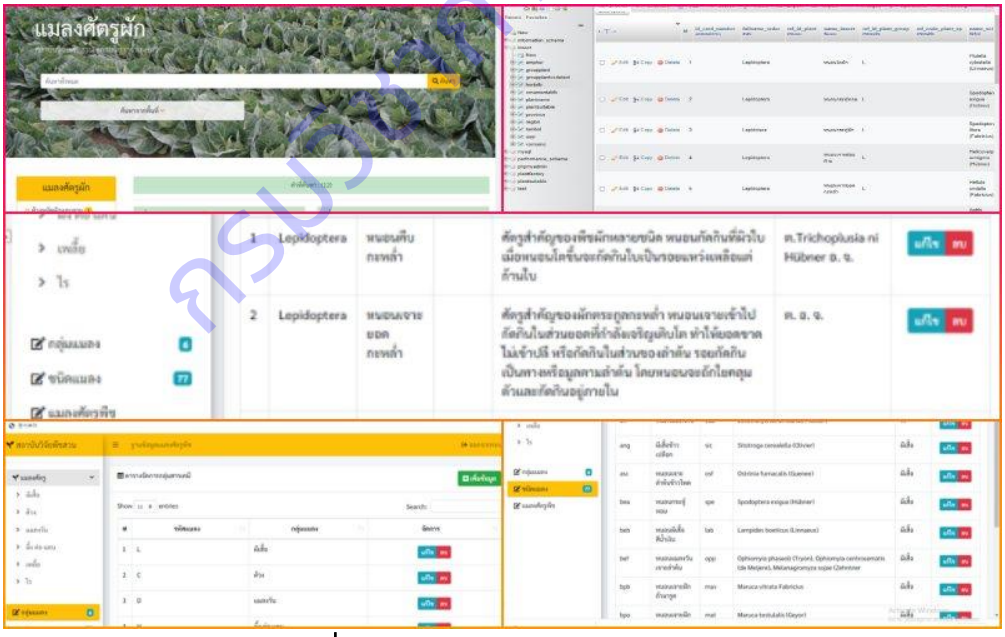
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1 สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำปลี จ.เพชรบูรณ์

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลแมลงศัตรูพืช

การทดลองที่ 2.1 การวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลแมลงศัตรูผัก

ทำแบบฟอร์มเก็บข้อมูล แมลงศัตรูพืช การป้องกันกำจัด ออกแบบฐานข้อมูลด้วยระบบ mysql จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมเว็ปไซด์เพื่อแสดงข้อมูลต่างๆ โดยการสร้าง sever จำลองด้วยโปรแกรม XAMMP Control Panel v3.3.0 ทำฟอร์มกรอกข้อมูลผ่านทางเว็ปไซด์ได้ เพิ่มข้อมูลแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ วงจรชีวิต ส่วนพืชที่ทำลาย ระยะที่ทำลาย การป้องกันกำจัด การใช้สารเคมี วิธีการฉีดพ่น ข้อมูลพืชอาหาร



ภาพที่ 1 การจัดทำฐานข้อมูลแมลงศัตรูผัก

ข้อมูลภาคสนามสำรวจและสัมภาษณ์ข้อมูลการผลิตผักของเกษตรกร จับพิกัดแปลงเกษตรกรผู้ปลูกผัก 15 ชนิด ได้แก่ 1) หน่อไม้ฝรั่ง 2) โหระพา 3) กะเพรา 4) คะน้า 5) ผักกาดเขียวปลี 6) พริก 7) มะเขือยาว 8) มะเขือเปราะ 9) พริกหยวก 10) ผักกาดขาว 11) กะหล่ำปลี 12) ถั่วฝักยาว 13) กะหล่ำดอก 14) ถั่วพู 15) แมงลัก เกษตรกรจำนวน 23 แปลง ในพื้นที่ 3 อำเภอ ได้แก่

1. อำเภอหล่มสัก 14 แปลง 5 ตำบลหนองไขว่ (3 แปลง) ปากดุก (2 แปลง) บ้านติ้ว (6 แปลง) ปากช่อง (1 แปลง) ห้วยไร่ (1 แปลง) ช้างตะลูด (1 แปลง)

2. อำเภอเขาค้อ 7 แปลง หนองแม่นา (2 แปลง) แคมป์สน (1) เขาค้อ (1) ริมสีม่วง (3)

3. อำเภอเมือง 2 แปลง ชอนไพร (1แปลง) วังชมพู (1 แปลง) ดำเนินการตรวจนับแมลงศัตรูแมลงที่ต้นจำนวน 10 ต้นต่อแปลง และติดตั้งกาวดักแมลงไว้ในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 จุด/แปลง เพื่อศึกษาและตรวจชนิดแมลงที่พบในแปลงผัก และข้อมูลการจัดการอื่น ๆ เช่น การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชจะใช้วิธีการพ่นสารป้องกันและกำจัดที่ขายตามร้านในพื้นที่ การให้น้ำ ในพื้นที่อำเภอหล่มสักและอำเภอเมือง จะใช้แหล่งน้ำจากบ่อบาดาลและบ่อน้ำและใช้ระบบสปริงเกอร์ อำเภอเขาค้อ แหล่งงน้ำจะใช้บ่อหรือสระขุด ใช้ระบบสปริงเกอร์ การปลูกพืชแต่ละชนิดของเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกพืชหมุนเวียน มีบางรายที่ปลูกชนิดเดียว เช่น หน่อไม้ฝรั่ง เพราะสามารถเก็บผลผลิตได้ข้ามปี ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ปีนี้โดยให้คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักให้กับเกษตรกรไปสำรวจ เนื่องจากในปีนี้มีการระบาดของแมลงศัตรูมาก เช่นด้วงหมัดผักเข้าทำลายพืชตะกูลกะหล่ำ ผักกาดเขียวปลี และเพลี้ยไฟ ในพริก มะเขือ โหระพา และโรคเน่า พบในหน่อไม้ฝรั่ง

ภาพที่ 2 สำรวจแมลงศัตรูผัก จ.เพชรบูรณ์

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)**	เชิงคุณภาพ
1. กำลังคนหรือหน่วยงานที่ได้รับการพัฒนาทักษะ							
1) แรงงานภาคการเกษตร	30	คน	เกษตรกรในพื้นที่ ได้แก่ 1)ตำบลสระพัฒนา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 2) ตำบลแคมป์สน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 3) ตำบลจระเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี ศึกษาดูงานการจัดการการผลิตคะน้าพริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ	30	คน	เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันเพื่อพัฒนาทักษะ ทั้งด้านการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลง และการผลิตที่เหมาะสม	
2) ผู้ประกอบการรายย่อยและวิสาหกิจชุมชน	7	คน	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่ ได้แก่ 1) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนและกลุ่มผู้ปลูกผักปลอดภัยในโรงเรือนตำบลสระพัฒนา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 2) กลุ่มวิสาหกิจชุมชน YSF เขาค้อ ตำบลแคมป์สน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 3) กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกล้วยอู่ทอง ตำบลจระเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี	7	คน	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้รับการถ่ายทอดความรู้และเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เพื่อพัฒนาทักษะ ทั้งด้านการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลง และการผลิตที่เหมาะสม	

กรมวิชาการเกษตร

			ศึกษาดูงานการจัดการการผลิตคะน้า พริก มะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ				
3) บุคลากรภาครัฐ	5	คน	บุคลากรภาครัฐ จาก ศวกส.เพรชบูรณ์ และสวส. ศึกษาดูงานการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ	5	คน	เกิดแลกเปลี่ยนความรู้ทั้งด้านการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลง และการผลิตที่เหมาะสม สามารถนำไปต่อยอดและปรับใช้กับงานที่เกี่ยวข้องได้	
4) นักวิจัยหน่วยงานรัฐ	5	คน	นักวิจัยหน่วยงานรัฐจากศวกส.เพชรบูรณ์ และสวส. ศึกษาดูงานการจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ	5	คน	เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ทั้งด้านการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลง และการผลิตที่เหมาะสม สามารถนำไปต่อยอดและปรับใช้กับงานที่เกี่ยวข้อง	
4. กระบวนการใหม่ - ระดับห้องปฏิบัติการ 4		กระบวนการ	ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับห้องปฏิบัติการ 1. ข้อมูลเบื้องต้นความต้องการปัจจัยสภาพแวดล้อม ธาตุอาหาร แสง อุณหภูมิ ความชื้น คาร์บอนไดออกไซด์ ในผักสลัด ฟ้าทะลายโจร บัวบก 2. เทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตคะน้าด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ 3. เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงในคะน้า กะหล่ำปลีด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับเบื้องต้น	4	กระบวนการ	1.ข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อมใน Plant factory artificial light เพื่อการผลิตผัก - ผักสลัดสารละลายธาตุอาหาร AB ค่า EC 1.5-2.5 mS/cm เหมาะสมต่อการผลิต และคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 1,200 ppm ส่งผลให้ผักสลัดทุกชนิดมีอัตราการเจริญเติบโตได้แก่ ความสูง และความกว้างทรงพุ่มมากกว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับอื่นๆ - บัวบกความเข้มแสง 120-140 μmol/m-2s-1 ระยะเวลาให้แสง 12-14 ชม.	

กรมวิชาการเกษตร

						- ฟ้าทะลายโจรการปลูกฟ้าทะลายโจรอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นระหว่าง 29 -35 องศาเซลเซียส มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณ Lactone (%W/W) ที่เพิ่มขึ้น 2. การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต brassinolide 0.1% ในคะน้าอัตรา 8 กรัม ความสูงที่ 3 เมตร อัตราน้ำ 4 ลิตรต่อไร่ ด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 3.เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงด้วยอากาศยานไร้คนขับ - คะน้าพ่นด้วยโดรน DJI T10 ความสูงที่ 3 เมตร อัตราน้ำ 5 ลิตรต่อไร่ ด้วยสารอินด๊อกซาคาร์บอน	
7. ฐานข้อมูลระบบและกลไก หรือมาตรฐาน	2	ฐานข้อมูล	1. ฐานข้อมูลการผลิตพืชใน plant factory artificial light ปีที่ 1 2. ฐานข้อมูลแมลงศัตรูผักในปีที่ 1 3. ข้อมูลสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูคะน้า กะหล่ำปลี ปีที่ 1	2	ฐานข้อมูล	- ได้แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล - ได้แบบฐานข้อมูล Mysql - ได้การแสดงผลผ่านเว็ปบราวเซอร์ - ข้อมูลพืชคะน้าและกะหล่ำปลี และแมลงด้วงหมัดผัก หนอนใยผัก	

กรมวิชาการเกษตร

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
1. เสนอผลงานประชุมวิชาการพืชสวน ประจำปี 2565 เรื่อง"ผลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผักสลัดที่ปลูกในระบบ plant factory with artificial light"	2565
2. จัดทำโปสเตอร์ และถ่ายทอดความรู้ PFAL ผ่านการจัดนิทรรรศการงาน Horti Asia ระหว่างวันที่ 25-27 พฤษภาคม 2565 ณ ไบเทค บางนา	2565
3. จัดทำแผ่นพับ 3 เรื่อง การผลิตผักใน Plant factory, การผลิตผักไฮโดรโปนิกส์, การผลิตผักไมโครกรีน และผักงอก อย่างละ 4,000 ฉบับ	2565
4. ได้ร่วมบูรณาการงานวิจัยร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2565
5..มีบทความด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจริยะแบบแม่นยำไว้เผยแพร่ให้กับเกษตรกร นักวิจัยและผู้สนใจ	2567
6. ได้เทคโนโลยีด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ	2567
7. ได้ข้อมูลอุณหภูมิที่เหมาะสมในการผลิตฟ้าทะลายโจรใน Plant Factory เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ใน Smart Farm และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร	2567
4.ด้านเศรษฐกิจ ใช้ข้อมูลมาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตฟ้าทะลายโจรใน Plant Factory เพื่อเพิ่มสารสำคัญ ซึ่งจะเพิ่มรายได้ให้กับ Smart Farm	2567

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : ได้เทคโนโลยีด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะที่ภาครัฐและเอกชนร่วมสนับสนุน 3 เทคโนโลยี ในการประสิทธิภาพในการผลิตพืชผักทั้ง 3 ชนิด ให้กับเกษตรกรและเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่ต้องการพัฒนาการผลิตพืชผักในโรงเรือนอัจฉริยะให้กับเกษตรกร รวมไปถึงการปรับใช้เทคโนโลยีด้วยระบบเกษตรอัจฉริยะในการจัดการพืชผักของไทยที่มีศักยภาพในการปลูกพืชผักสภาพโรงเรือน ซึ่งนอกจากจะเป็นเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้ได้คุณภาพแล้ว ยังลดการใช้สารเคมี ลดการใช้แรงงานและลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกรอย่างน้อย 20 %	2567
ด้านสังคม : การนำองค์ความรู้ที่ได้จากกระบวนการผลิตพืชในโรงเรือน แบบแม่นยำ ไปสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การเสริมพลัง ในการพัฒนาชุมชน ท้องถิ่น พื้นที่ การทดสอบเทคโนโลยีด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนแบบแม่นยำแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในพืชผัก 3 ชนิดให้กับผู้ที่สนใจ ซึ่งทำให้เกษตรกรและผู้ที่สนใจมีเทคโนโลยีที่จะช่วยลดต้นการผลิตโดยเฉพาะในด้านแรงงานสามารถสั่งการผ่านระบบมือถือสามารถสั่งงานผ่านระบบระยะไกลได้ ทำให้สามารถนำเวลาที่เหลือไปทำงานอย่างอื่นควบคู่กันไปได้	2567
ด้านสิ่งแวดล้อม : การนำองค์ความรู้ที่ได้จากกระบวนการผลิตพืชในโรงเรือนอัจฉริยะแบบแม่นยำไปสร้างการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมที่ดีขึ้น และ เพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น โดยเฉพาะใน เชิงต้นทุน ในการลดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างน้อย 20%	2567

กรมวิชาการเกษตร

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โครงการวิจัยย่อยการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ ด้านวิชาการ โดยผู้นำไปใช้ คือ เกษตรกรกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

1. การสร้างแปลงต้นแบบและเครือข่ายเกษตรกรด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ เพื่อให้เป็นแหล่งศึกษาดูงานและแปลงเรียนรู้ให้กับเกษตรและผู้ที่สนใจ
2. จัดกิจกรรมการมีส่วนร่วม (Engagement activities) การทดสอบเทคโนโลยีด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริกและมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม
3. ขยายผลเทคโนโลยีด้านการจัดการการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ เชิงปริมาณ 3 เทคโนโลยี และเชิงคุณภาพ

1) ผลผลิต คะน้า พริก มะเขือเทศมีคุณภาพตามความต้องการของตลาดผลผลิตได้คุณภาพเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20% คัดแยกขนาดผลผลิตก่อนจำหน่าย

2) การเพิ่มมูลค่าผลผลิต คะน้า พริก มะเขือเทศที่มีคุณภาพให้กับผู้บริโภค คัดแยกขนาดผลก่อนจำหน่าย

3) เชิงเวลา ลดระยะเวลาในการจัดการน้ำและปุ๋ยอย่างน้อย 20% วัดระยะเวลาในดำเนินการ

4) เชิงต้นทุน ลดต้นทุนในการจ้างแรงงาน ปุ๋ย และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างน้อย 20%

4. ให้ข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory ต่อคณะกรรมาธิการแก้ไขปัญหาราคาผลิตผลเกษตรกรรม สภาผู้แทนราษฎรเรื่อง การส่งเสริมเกษตรกรให้ปลูกพืชผักทางการเกษตร โดยวิธีการใช้แสงLED เพื่อแก้ไขปัญหาราคาพืชผักตกต่ำ ในวันที่ 22 ธันวาคม 2565 เวลา 11.00 น ณ ห้องประชุมกรรมาธิการ CA 409 ชั้น 4 อาคารรัฐสภา
5. นำองค์ความรู้ที่ได้มาเป็นผู้ควบคุมการขึ้นทะเบียนสารควบคุมการเจริญเติบโตไตรเนกซาแพก-เอทิล (trinexapac-ethyl) 17.5% W/V EC เพื่อเร่งการสุกแก่และเพิ่มการผลิตน้ำตาลของอ้อยด้วยโดรน ของบริษัทซินเจนทา จำกัด และบริษัทอดามา จำกัด
6. นำองค์ความรู้มาร่วมการประชุมร่างหลักสูตรการใช้โดรนพ่นสารเคมีทางการเกษตร วันที่ 20 มกราคม 2566 ณ ห้องประชุม สำนักควบคุมวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
7. เกษตรกรและผู้สนใจสามารถนำข้อมูลชนิดแมลงและการใช้สารป้องกันกันกำจัดแมลงไปปรับใช้ได้ในพืชอื่นที่มีการระบาดของแมลงในชนิดเดียวกัน
8. เป็นวิทยากรบรรยายการฝึกอบรม เรื่องผู้ควบคุมการขายวัตถุอันตรายทางการเกษตร จัดโดย มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

1.การจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

การทดสอบในโรงเรือนเกษตรกรแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมในการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศที่เหมาะสมในโรงเรือนอัจฉริยะและกรรมวิธีเกษตรกรการจัดการ ดิน น้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมคะน้าพริกและมะเขือเทศในโรงเรือนเกษตรกร

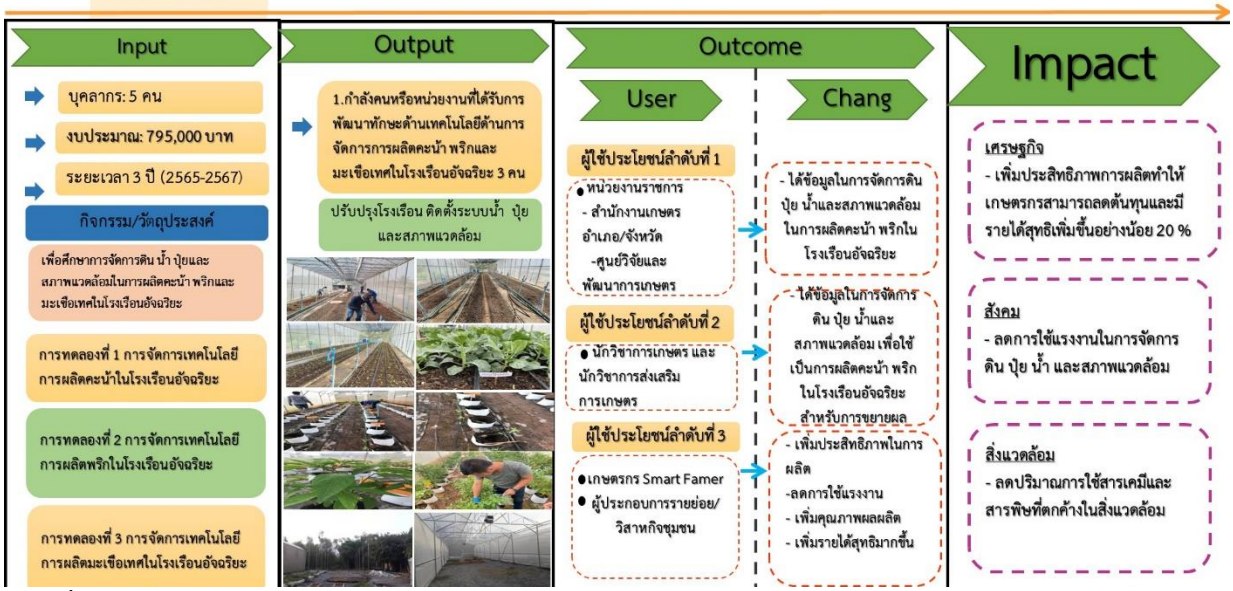
การจัดการการผลิตคะน้า ดำเนินการปลูกคะน้า จำนวน 2 รอบ ในเดือนมีนาคมและกรกฎาคม 2565 รอบการผลิตที่ 1 ฤดูร้อน (มีนาคม 2565) กรรมวิธีทดสอบ พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 15.67 เซนติเมตร และความสูงหลังตัดแต่งเฉลี่ย 11.13 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 14.80 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 64.85 กรัม/ต้น และน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 43.24 กรัม/ตารางเมตร ผลผลิตรวม 121.40 กิโลกรัม/โรงเรือน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 11.97 เซนติเมตร ความสูงคะน้าหลังตัดแต่ง 8.85 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 12.67 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 45.77 กรัม/ต้น น้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 33.59 กรัม/ต้น ผลผลิตรวม 85.70 กิโลกรัม/โรงเรือน รอบการผลิตที่ 2 ฤดูฝน (กรกฎาคม 2565) กรรมวิธีทดสอบ พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 15.23 เซนติเมตร และความสูงหลังตัดแต่งเฉลี่ย 11.09 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 14.97 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 56.25 กรัม/ต้น และน้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 43.12 กรัม/ตารางเมตร ผลผลิตรวม 105.30 กิโลกรัม/โรงเรือน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร พบว่า ความสูงคะน้าก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 11.97 เซนติเมตร ความสูงคะน้าหลังตัดแต่ง 8.72เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 11.76 เซนติเมตร น้ำหนักผลผลิตสดก่อนตัดแต่งเฉลี่ย 45.77 กรัม/ต้น น้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่งเฉลี่ย 33.18 กรัม/ต้น ผลผลิตรวม 80.72 กิโลกรัม/โรงเรือน

การจัดการการผลิตพริก ดำเนินการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต รอบที่ 2 เดือนมิถุนายน 2565 โดยเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ทุก 15 30 และ 45 วัน หลังย้ายกล้า กรรมวิธีทดสอบ พบว่า ความสูง เฉลี่ย 31.16, 38.43 และ 52.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม เฉลี่ย 24.15, 26.14 และ 27.75 เซนติเมตร ตามลำดับ มีจำนวนกิ่งแขนง อายุ 15 และ 30 วัน เฉลี่ย 6 และ 7 กิ่ง ตามลำดับ จำนวนใบ อายุ 15 วัน เฉลี่ย 29 ใบ จำนวนดอก อายุ 30 และ 45 วัน เฉลี่ย 5 และ 7 ดอก ตามลำดับ และจำนวนผล อายุ 45 วัน เฉลี่ย 2 ผล และน้ำหนักผลผลิตรวม 85.81 กิโลกรัม/โรงเรือน กรรมวิธีเกษตรกร พบว่า ความสูง เฉลี่ย 29.72, 42.40 และ 60.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดทรงพุ่ม เฉลี่ย 26.54, 33.40 และ 33.92 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนกิ่งแขนง อายุ 15 และ 30 วัน เฉลี่ย 8 และ 9 กิ่งตามลำดับ จำนวนใบ อายุ 15 วัน เฉลี่ย 42 ใบ จำนวนดอก อายุ 30 และ 45 วัน เฉลี่ย 8 และ 10 ดอก จำนวนผล อายุ 45 วัน เฉลี่ย 3 ผล น้ำหนักผลผลิตรวม 107.54 กิโลกรัม/โรงเรือน และจะดำเนินการทดลองในรอบต่อไป รวมไปถึงการเก็บข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุน

การจัดการผลิตมะเขือเทศ ดำเนินการปรับปรุงโรงเรือนติดตั้งระบบ IOT พร้อมทดสอบระบบ และจัดเตรียมต้นกล้ามะเขือเทศเพื่อดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการย่อยที่ 53.1 การจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ สถาบันวิจัยพืชสวน



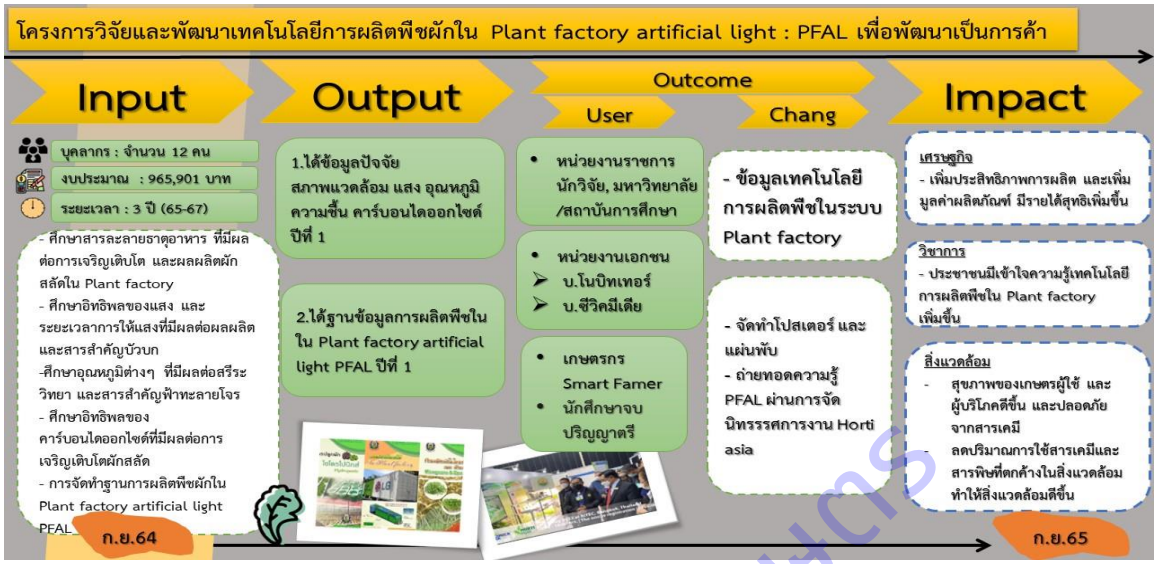
ภาพที่ 1 impact pathway การจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

2.วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า

ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ในผักสลัด(กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอสร็อคเก็ต และคอส) สารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมกับผักสลัดโดยใช้ปุ๋ย AB พบว่า ในระยะต้นอ่อนค่า EC ของปุ๋ยเท่ากับ 0.8 – 1.0 หากให้มากกว่านี้จะทำให้ต้นอ่อนหยุดการเจริญเติบโตและเกิด Toxic กับต้นอ่อน เมื่อถึงระยะมีใบจริง 4 ใบ สามารถเพิ่มค่า EC ปุ๋ย 1.5-2.5 ทำให้ผักสลัดมีการเจริญเติบโตดี พืชบัวบกการให้ความเข้มแสงที่ 120-160 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาทีเป็นเวลา 12-14 ชั่วโมง มีการเจริญเติบโตดี การศึกษาอิทธิพลของคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตผักสลัดภายใต้ PFAL โดยให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับต่างๆ ได้แก่ 400 ppm (ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับบรรยากาศปกติ), 800 ppm, 1,200 ppm และ 1,600 ppm ในผักสลัด 8 ชนิดได้แก่ กรีนโอ๊ค กรีนคอส เบบี้คอส บัตเตอร์เฮด กรีนคลอรัล เรดโอ๊ค เรดคลอรัลและเรดคอส พบว่า คาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับ 1,200 ppm ส่งผลให้ผักสลัดทุกชนิดมีอัตราการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง และความกว้างทรงพุ่ม มากกว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับอื่นๆ การศึกษาอุณหภูมิต่างๆ ที่มีผลต่อสรีระวิทยา และสารสำคัญฟ้าทะลายโจร ตามกรรมวิธีที่ 1 อุณหภูมิที่ระดับ 26 องศาเซลเซียส กรรมวิธีที่ 2 อุณหภูมิที่ระดับ 29 องศาเซลเซียสกรรมวิธีที่ 3 อุณหภูมิที่ระดับ 32 องศาเซลเซียส และกรรมวิธีที่ 4 อุณหภูมิที่ระดับ 35 องศาเซลเซียส ใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565 พบว่าทิศทางของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และสารสำคัญ ซึ่งมีทิศทางไปในทางเดียวกันคือที่อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ระหว่าง 29 -35 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มของการเจริญเติบโตและปริมาณ Lactone (%W/W) ที่เพิ่มขึ้น ส่วนของสารสำคัญ อีก 1 ชนิด คือ สารแอดโดรกราโฟไลด์ (Andrographolide) อยู่ระหว่างรอผลวิเคราะห์ เพื่อนำไปประกอบและ สรุปการทดลองในครั้งถัดไป ซึ่งสอดคล้องกับ สมุนไพรฟ้าทะลายโจร มีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ทางยาสมุนไพรอยู่ 3 สารด้วยกัน โดยเป็นสารในกลุ่ม Lactone ซึ่งก็คือ สารแอดโดรกราโฟไลด์ (Andrographolide), สารนีโอแอนโดรกราโฟไลด์ (Neo-Andrographolide), และสาร 14-ดีอ๊อกซี่แอนโดรกราโฟไลด์ (14-deoxy-andrographolide) โดยส่วนที่นำมาใช้เป็นยาสมุนไพรได้แก่ ใบสด ใบแห้ง และทั้งต้น โดยใบจะเก็บมาใช้ได้เมื่อต้นมีอายุได้ราว 3-5 เดือน (กาญจนา จันทร์สิงห์,2563) การพัฒนาฐานข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light PFAL ออกแบบสอบถาม จัดทำโครงสร้างฐานข้อมูล Msql และเสนอผ่านเว็ปบราวเซอร์ เก็บข้อมูลปัจจัยสภาพแวดล้อม

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ต่างๆ ได้แก่ EC อุณหภูมิ อิทธิพลแสง ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และข้อมูลผู้ประกอบ กิจการ plant factory มีจำนวน 9 ผู้ประกอบการได้แก่ บ.โนบิทเทอร์, บ.บางไทรไฮโดรฟาร์ม, บ.กรีนออนฟาร์ม, บ.ซีวิคมีเดีย, บ.บารมีพิรุณ, บ.ฟาร์มออนเดอะมูน, บ.วีทีแหนมเนือง, บ.ลอฟท์ บิวเดอร์, บ.วังรี เฮลท์ แฟคตอรี่ และมีหน่วยงานวิจัยระบบการปลูกพืชใน plant factory จำนวน 5 หน่วยงาน ได้แก่ ม.เกษตรศาสตร์ ม.มหิดล เนคเทค ม.เชียงราย ม.แม่โจ้ ผักที่นิยมปลูกได้แก่ ผักกรีนโอ๊ต เรดโอ๊ค เคล บัตเตอร์เฮด เรดโครอล คอส ไวล์ดร็อคเก็ต เบบี้ ร็อคเก็ต



ภาพที่ 2 impact pathway วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า

3.วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวน และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ (UAV)

ดำเนินการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตบราสซิโนไลด์แปลงคะน้าของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ตรวจสอบระดับความหนาแน่นของละอองบนใบและใต้ใบของใบคะน้าพบว่า ที่ความสูงของเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 จากพื้นดิน 3 เมตร มีระดับละอองบนใบ ที่อัตราไหลเร่ง 1.7 ลิตร/นาที การพ่นสารบราสซิโนไลด์ 0.1 เปอร์เซ็นต์ที่ความเข้มข้น 8 กรัมต่อน้ำ 4 ลิตรต่อไร่ ที่ความสูง 3 เมตรเหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตคะน้ามากที่สุด การพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T10 ในคะน้ามีอัตราการใช้น้ำที่เหมาะสม 5 ลิตรต่อไร่ที่ระดับความสูง 3 เมตรมีเกณฑ์ระดับความหนาแน่นของละอองสารระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21-50 ละอองสารต่อตารางเซนติเมตร และสม่ำเสมอ สารป้องกันกำจัดแมลงสารอินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb 15% EC) อัตราสาร 100 มิลลิลิตรต่อไร่ป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าดีที่สุด พบหนอนเฉลี่ย 228 ตัวต่อไร่ น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบหนอนเฉลี่ย 772 ตัวต่อไร่ และสารสไปนีโทแรม (Spinetoram 12% SC) อัตราสาร 120 มิลลิลิตรต่อไร่ ป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในคะน้าดีที่สุด พบด้วงเฉลี่ย 520 ตัวต่อไร่น้อยกว่าการไม่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลงพบด้วงเฉลี่ย 1,290 ตัวต่อไร่ ในพืชกะหล่ำปลี พ่นสารป้องกันด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ DJI T20 โดยใช้อัตราการให้น้ำที่เหมาะสม 4 ลิตรต่อไร่ ที่ระดับความสูง 3 เมตร สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ให้ผลดีที่สุดได้แก่ ฟิโปรนิล อัตรา 150 ซีซี/น้ำ 4 ลิตร / ไร่ และหนอนใยผัก พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ให้ผลดีที่สุดได้แก่ คลอร์ฟีนาเพอร์ อัตรา 160 ซีซี/ น้ำ 4 ลิตร/ไร่ ในระยะแรก (การพ่นยาครั้งที่ 3) กะหล่ำปลีขาดน้ำทำให้มีการระบาดของด้วงหมัดผักและหนอนใยผักเพิ่มขึ้น และมีการระบาดอีกครั้งเมื่อมีฝนตกชุกในระยะหลัง (การพ่นยาครั้งที่ 5-7) อีกครั้งทำให้มีพบด้วงหมัดผักและหนอนใยผักมากกว่าเดิม ควรฉีดพ่นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่เริ่มปลูก ควรพ่นในเวลาเช้าหรือเย็น

สนับสนุนการเกษตร

และไม่มีลมพัด แต่ในการทดลองนี้บางครั้งพ่นในเวลาสายและมีลมทำให้ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลดลง และในการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูผักควรใช้สลับกันเพื่อป้องกันการดื้อยาของแมลงและศัตรูผักได้

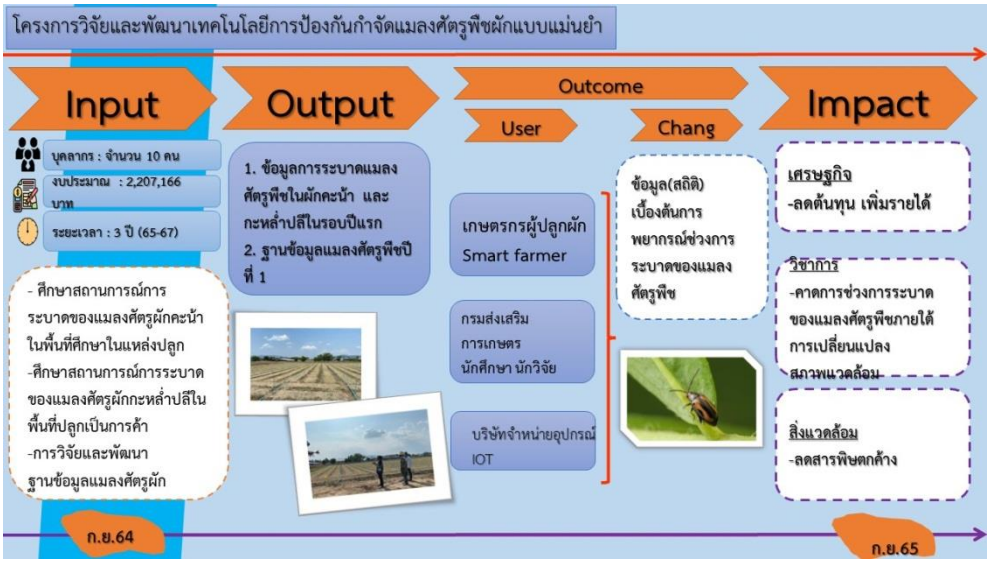
ภาพที่ 3 impact pathway วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวน และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ (UAV)

4. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักแบบแม่นยำ

ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูคะน้าในเขตจังหวัดกาญจนบุรี พบการระบาดตลอดช่วงระยะเวลาในการปลูกมีแมลงศัตรูเข้าทำลาย ตั้งแต่ต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูที่สำคัญเข้าทำลายคือ ด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta sinuate*) เข้าทำลายตั้งแต่หลังเมล็ดงอกมีใบ 2 ใบ และมีการเข้าทำลายตลอดฤดูปลูก เกษตรกรจะพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 2 วัน เมื่อพบด้วงหมัดผักในแปลงจำนวนมาก และพ่นทุก 10 วัน เมื่อพบปริมาณด้วงหมัดผักน้อย หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) เข้าทำลายคะน้าตลอดฤดูปลูก เกษตรกรพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวันเว้นวัน หรือ สองวันครั้ง เมื่อพบมีหนอนเข้าทำลายในแปลง หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) พบเข้าทำลายตลอดฤดูปลูก มีการพ่นสารป้องกันกำจัดทุก 4 วันครั้ง เพลี้ยอ่อน พบเข้าทำลายคะน้าตลอดฤดูปลูก และ แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* spp.) แมลงทั้ง 2 ชนิด เกษตรกรจะพ่นสารป้องกันกำจัดเมื่อพบการระบาดทำลาย ศึกษาสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรูผักกะหล่ำปลีในพื้นที่ปลูกเป็นการค้า ประชุมวางแผนการดำเนินงาน และจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับงาทดลอง สำรวจแปลงปลูกกะหล่ำปลีของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ข้อมูลพิกัดแปลงเกษตรสำหรับทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่ปลูกกะหล่ำปลีที่ใช้เก็บข้อมูล จำนวน 20 แปลง สำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในแปลงที่กำหนด พบการระบาดของด้วงหมัดผัก สอบถามเกษตรกร เกี่ยวกับการใช้ปัจจัยการผลิต เช่นปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การให้น้ำ เป็นต้น การวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลแมลงศัตรูผัก ศึกษาสำรวจ ทำการออกแบบฐานข้อมูล Mysql เบื้องต้นเพื่อรองรับข้อมูลมาจัดเก็บ และประมวลผล เสนอผ่านเว็ปบราวเซอร์เพื่อการวางแผนปีต่อไป ภาคสนามดำเนินการสำรวจและสัมภาษณ์ข้อมูลการผลิต จับพิกัดแปลงเกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี จำนวน 10 ราย ตรวจนับแมลงศัตรู จำนวน 10 จุด/แปลง ทำการสำรวจทุกต้นในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/จุด โดยติดตั้งกาวดักแมลงไว้ในแปลงเกษตรกรเพื่อศึกษาและตรวจชนิดแมลงที่พบในแปลงกะหล่ำปลี มีการนำไปใช้ประโยชน์ปีนี้โดยให้คำแนะนำการป้องกันกำจัดด้วง

กรมวิชาการเกษตร

หมัดผักให้กับเกษตรกรที่สอบถาม เนื่องจากในปีนี้มีการระบาดด้วงหมัดผักเข้าทำลายพืชตะกูลกะหล่ำ ซึ่งปกติแมลงศัตรูผักอันดับหนึ่งของพืชตระกูลนี้คือหนอนใยผัก



ภาพที่ 4 impact pathway วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักแบบแม่นยำ

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การดำเนินงานโครงการวิจัยต้องมีการเตรียมวางแผนล่วงหน้าในส่วนของอุปกรณ์ครุภัณฑ์ เช่น ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ซอฟท์แวร์ และการจ้างผู้เชี่ยวชาญการเขียนโปรแกรม จะต้องนำเสนอผ่านกรม และกระทรวงไอซีทีก่อนที่จะมีโครงการวิจัยเกิดขึ้น การทำงานต้องให้เอกชนมีส่วนร่วมในการลงทุนอุปกรณ์ที่เป็นโครงสร้างพื้นฐาน เช่น โรงเรือน อุปกรณ์ IOT เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณภาครัฐ

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

การจัดซื้อจัดจ้างส่วนที่เป็นอุปกรณ์การใช้กับเทคโนโลยีสมัยใหม่วัสดุบางอย่างเป็นครุภัณฑ์ไม่สามารถจัดซื้อได้ต้องให้ผู้ประกอบการ หรือเกษตรกรจัดหาอุปกรณ์มาช่วยสนับสนุนในงานวิจัย งบประมาณที่ได้รับล่าช้าไป 3 เดือนทำให้การปฏิบัติงานล่าช้า ประกอบกับงบประมาณไตรมาสที่ 3 ไม่ได้รับงบประมาณในการทำงานวิจัยต้องมีการบริหารจัดการงบประมาณให้เพียงพอต่อการดำเนินงานโครงการ

ในการต้องวิเคราะห์หาสารสำคัญมีต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อตัวอย่างสูง ควรจัดสรรและกระจายตัวอย่างให้เหมาะสมกับงบประมาณและจำนวนตัวอย่างที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์หาสารสำคัญ ในการทดลองในปี 2566 การบินโดรนยังไม่ชำนาญเท่าที่ควร การขาดน้ำของกะหล่ำปลีในช่วงแรกและสภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวย เช่นลมและฝน การพ่นสารถี่เกินไป การดื้อยาของแมลงศัตรูผัก

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ. 121 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร . คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.กรมวิชาการเกษตร.303 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. สถานการณ์การปลูกพืชผักปี 2559. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2559 จาก http://production.doae.go.th

กรมส่งเสริมการเกษตร.2561. ระบบการให้น้ำพืช.เอกสารคำแนะนำที่ 2 ต่อ 2561.บริษัท นิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด.กรุงเทพฯ

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพ. 183 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง, 2547. การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดิน และภายในโรงเรือน จัดโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (ชุดโครงการ)) (ชุดโครงการ-การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน) และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ .วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2547

ชุมพล นาควิโรจน์ ชูศักดิ์ สัจจพงษ์ วิทยา ธนานุสนธิ์ สมบูรณ์ ประภาพรรณพงศ์ อุดม รัตนารักษ์ จินดารัตน์ ชื่นรุ่งและ สมควร คล้องช้าง. 2551. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเกษตรกร โครงการการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัย การผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

นุชนารถ, 2559. การผลิตชีวภัณฑ์ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสัตรูพืชแบบทำใช้เอง กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ. 32 หน้า.

ชาตรี รักธรรม.2563.รายงานผลการดำเนินงานโครงการเกษตรอัจฉริยะแปลงเรียนรู้มะเขือเทศ.กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกล้วยอู่ทอง

ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ จิรภา ออสติน เสาวนี เขตสกุล วิภาดา ปลอดครบุรี สุรีย์พร บัวอาจ ลาวัณย์ จันทร์อัมพร และกฤษณ์ ลินวัฒนา. 2554.วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพริก. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. 39 หน้า

บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ 2560 ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์จากแบคทีเรีย , *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ 20w1 .วารสารวิชาการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ปีที่ 35 ฉบับที่ 1 :2-13

ประสิทธิ โนรี, 2542 , อิทธิพลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตคะน้าที่ปลูกในเรือนโรง .สาขาผักภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ .จังหวัดเชียงใหม่ 13 หน้า

ภาณุมาศ โคตรพงษ์, ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ, อรุณศิริ กาลัง และจันทร์จรัส วีรสาร. 2547. ผลของไนโตรเจนและโพแทสเซียม ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ พันธุ์ CH154 ที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหาร. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2549.การปลูกมะเขือเทศ. สืบค้นเมื่อ 20 มิถุนายน 2562 จาก https://www.ku.ac.th/e-magazine/nov49/agri/lycopersicon.htm

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 424 น

สายทอง แก้วฉาย.2555. การใช้ไตรโคเดอร์มาในการควบคุมโรคพืช Application of Trichoderma spp. for Plant Disease Control.วารสารศรีนครินทร์.4:3 หน้า 108-123

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและกรมวิชาการเกษตร. 2561. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร. แหล่งที่มา: http://oldweb.oae.go.th๓/economicdata/pesticides.html, 13 มิถุนายน 2561.

สุทิน ทวยหาญ เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ รภัสสา จันทาศรี และสำราญ พิมราช. 2556 การศึกษาวัสดุปลูกจากดินผสมที่เหมาะสมสำหรับคะน้า. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จ.มหาสารคาม วารสารเกษตรพระวรุณ. หน้า 117-124.

กรมวิชาการเกษตร

สัญญา เล่ห์สิงห์และอรประภา อนุกูลประเสริฐ.2559.ประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของคะน้า. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.*24:2: หน้า 320-332.
สัญญา ควรคิด ก้องภพ ชาอามาตย์ และวาร์ธินีย์ แสนยศ.2562.ระบบควบคุมการจัดการน้ำหยดสำหรับการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนโดยการอ้างอิงฐานเวลาและปริมาณการใช้น้ำของพืช. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.* 38:2: หน้า 187-196.
สัญญา เล่ห์สิงห์และอรประภา อนุกูลประเสริฐ.2559.ประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงต่อการเจริญเติ บโตและการให้ผลผลิตของคะน้า.วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.24:2: หน้า 320-332. สัญญา ควรคิด ก้องภพ ชาอา
สมบัติ ศรีชูวงศ์ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และ ชวนพิศ บุญชิตสิริกุล. 2547. เพื่อพัฒนาโครงการการลดการใช้สารเคมีเกษตรในพืชผักตระกูลกะหล่ำ. รายงานผลการวิจัย. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 12 หน้า
ศศิธร วรปิติรังสี ทัศนีย์ ดวงแย้ม สุธามาศ ณ น่าน วิชญา ศรีสุข ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล สนอง จรินทร และวีระ วรปิติรังสี .2564. รายงานโครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตพริกหวานเพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิต. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ. 46 หน้า.
วินัย อุดขาว.2564.การจัดการสภาพแวดล้อมให้ตรงกับความต้องการของพืช.เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการจัดการสภาพแวดล้อมให้ตรงกับความต้องการของพืช วันที่ 26 กุมภาพันธ์.ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 28 หน้า.
วิโรจน์ สุนทรภัค ประพนธ์ ไทยวานิช และ ศุภลักษณ์ กลับน่วม. 2553. ตระกูลกะหล่ำ และผักกาด:หนอนใยผัก (Plutella xylostella). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.agriqua.doae.go.th/plantclinic/Clinic/plant/agrotis/xylostella.htm (5 พฤษภาคม 2556).
อรพรรณ วิเศษสังค์. 2551. *คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคพืช*. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ. 25 หน้า.
อภิรัชต์ หลักชัยกุล. 2558. โรคและการจัดการโรคพืช. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการจัดการแมลงและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในไม้ผล ผัก และไม้ดอก วันที่ 15-18 ธันวาคม 2558. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 140-170. .
อภิรักษ์ หลักชัยกุล จิราภา จอมไธสง สมบัติ ห.เพียรเจริญ ฆริกา คันธา และอรทัย วงศ์เมธา .2557. การปลูกมันฝรั่ง.กรมส่งเสริมการเกษตร.252 หน้า.
อรัญญา ภู่วิไล จันทนา ใจจิตร และ ช่ออ้อย กาฬภักดี .2560. ทดสอบสูตรธาตุอาหารและการลดปริมาณไนเตรทในการผลิตคะน้าฮ่องกง จังหวัดชัยนาท. รายงานเรื่องเต็มโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก.สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท. 11 หน้า
Benitez, T., Rincon, M.A., Limon, M.C. & Codon, C.A. (2004). Biocontrol mechanisms of Trichoderma strains. International microbiology, 7(4), 249-260.
Ding, J., B. Chen, X. Xia, W. Mao, K. Shi, Y. Zhou, and J. Yu. 2013. CYTOKININ-INDUCED PARTHENOCARPIC FRUIT DEVELOPMENT IN TOMATO IS PARTLY DEPENDENT ON ENHANCED GIBBERELLIN AND AUXIN BIOSYNTHESIS. *PLOS ONE*. Volume 8. Issue 7
Harman, G.E., Howell, C.R., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M. (2004). Trichoderma species-opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews Microbiology, 2, 43-5
Jensen, M.H. and A.J. Malter. 1995. Protected agriculture : A global review. World bank, Washington. 234 P.
J.Javanmardi, N. Akbari. 2012. http://www. Fupress.net/index.php/aha/article/download

กรมวิชาการเกษตร

Marade, M.A.G.; T.N. Alena; C. Eliemar; B.S. Ricardo; A.T.Z. Marco; M.F. Tiago; N.S. Luciane do; R.L. Nilton and N.V. Miriam. 2013. Brassinosteroid analogue affects the senescence in two papaya genotypes submitted to drought stress. Theoretical and Experimental Plant Physiology. 25(3): 186-195.

PapadopoulosI,RistimäkiLM,editors.Nitrogenandphosphorus fertigation of tomato and eggplant. XXVInternationalHorticulturalCongress,Part1: CultureTechniques with Special Emphasis on Environmental Implications; 1998.

Srithongkul, J., S. Kanlayanarat, V.Sriloang, A. Uthairatanakij and P.Chalermglin. 2011.Effects of light intensity on growth and accumulation of triterpenoids in three accessions of Asiatic pennywort (*Centella asiatica* (L) Urb.). Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.9 (1): 360-365.

Shaw, W.C. 1982. Intergrated Weed Management Systems Technology for Pest Management. Weed Science. 30(1) supplement : 2-12.

Soontorn Pipithsaugchau, Proespichaya Kancetharana, Cherdchan Siriwong, Apinan Kamnalrut and Wichien Chatupote. 1986. Inpalt of the voe of agrochemical or water resources in southern Thailand. in (eds.: Aminadd, B.Y., Sharma, M.L. and Willeth I.R.) Agricultural Impacts on Groundwater Quality. ACIAR. Proc. no. 61. Canberra. ACIAR. pp 71-76

Talekar, N. S. and A. M. Shelton. 1993. Biology, ecology and management of diamondback moth. Annual Review of Entomology 38: 275-301.

Vinale,F., Sivasithamparam,K., Ghisalberti,E.L.,Marra, R., Woo,S.L., & Lorito,M.(2008).Trichoderma plant pathogen interactions. Soil Biology & Biochemistry, 40, 1-10.

Zhang M.C.; Z.X. Zhai; X.L. Tian; L.S. Duan and Z.H. Li. 2008. Brassinolide alleviatedthe adverse effect of water deficits on photosynthesis and the antioxidant of soybean (*Glycine max* L.). Plant Growth Regulation. 56: 257-264.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1 สิ่งที่แสดงประกอบเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาผลงานวิจัย

โครงการวิจัยย่อยการจัดการเทคโนโลยีการผลิตคะน้า พริก และมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ
กิจกรรมที่ 1 การจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือน
การทดลองที่ 1.1 การจัดการการผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ

ภาพที่ 1 เทคโนโลยีการจัดการน้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมผ่านระบบ IOT
การผลิตคะน้าในโรงเรือนอัจฉริยะ จังหวัดนครปฐม

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 การปลูกคะน้าฮ่องกงในโรงเรือนอัจฉริยะ กรรมวิธีทดสอบ

ภาพที่ 3 การปลูกคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน กรรมวิธีเกษตรกร

ภาพที่ 4 การปลูกคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร อายุเก็บเกี่ยว 30 วัน

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนในโรงเรือนอัจฉริยะ

การทดลองที่ 2.1 การจัดการการผลิตพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ

ภาพที่ 5 เทคโนโลยีการจัดการน้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมผ่านระบบ IOT

ภาพที่ 6 การปลูกพริกในโรงเรือน กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

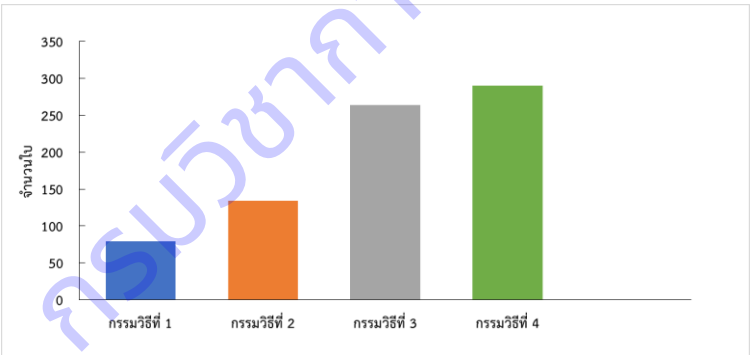
กิจกรรมที่ 3 เทคโนโลยีการจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ
การทดลองที่ 3.1 การจัดการการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ

ภาพที่ 7 เทคโนโลยีการจัดการน้ำ ปุ๋ยและสภาพแวดล้อมผ่านระบบ IOT
การผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ จังหวัดสุพรรณบุรี

ภาพที่ 8 การเพาะกล้ามะเขือเทศในโรงเรือนอัจฉริยะ กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร จังหวัดสุพรรณบุรี

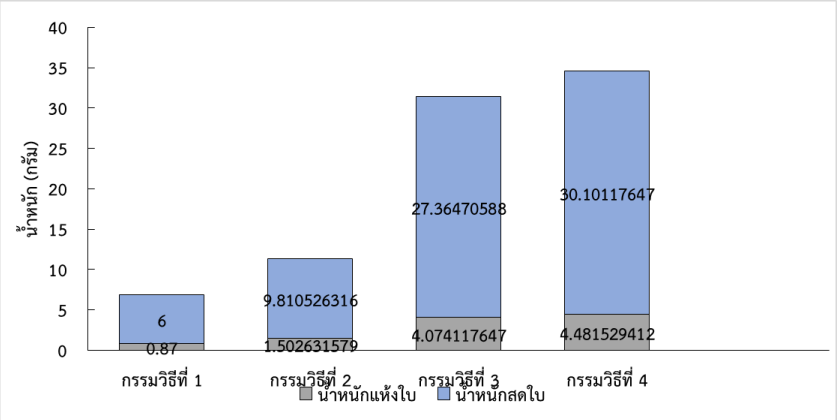
2) โครงการวิจัยย่อยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักใน Plant factory artificial light : PFAL เพื่อพัฒนาเป็นการค้า

กิจกรรมที่ 3 วิจัยและพัฒนาความต้องการอุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสมต่อสารสำคัญ ฟ้าทะลายโจรใน plant factory

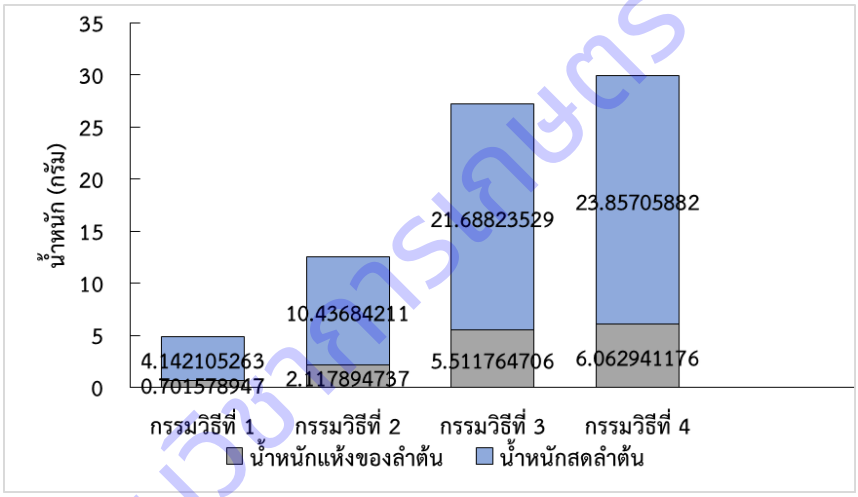


ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ/ต้นของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสง เทียม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรมวิชาการเกษตร

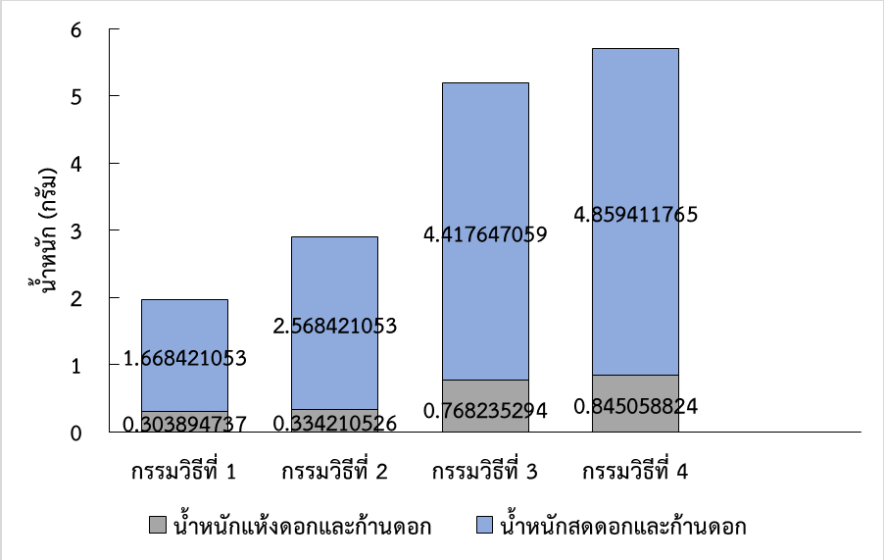


ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของใบ/ต้นของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชชั้นสูงด้วยแสงเทียมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

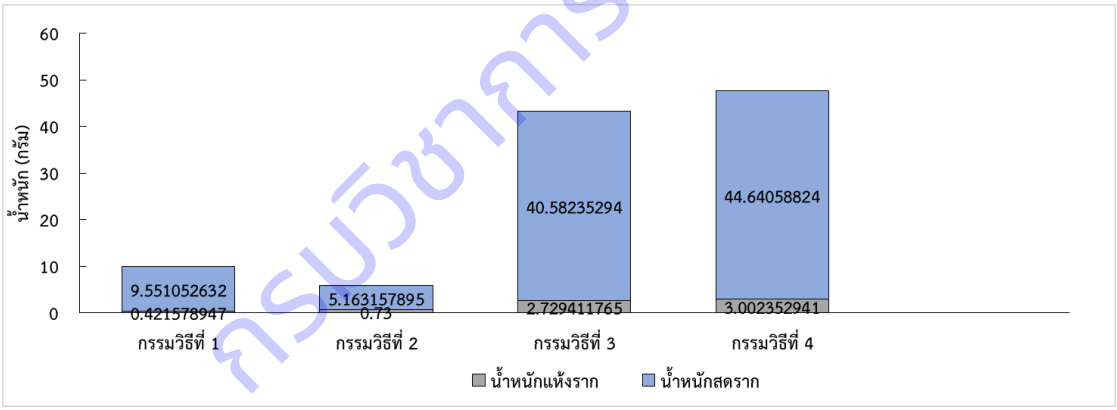


ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของราก/ต้นของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชชั้นสูงด้วยแสงเทียมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

ศูนย์วิทยทรัพยากร



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของดอกและก้านดอก/ต้นของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของราก/ต้นของฟ้าทะลายโจรที่เก็บเกี่ยวใน plant factory หลังย้ายเข้าในเข้าในห้องเพื่อควบคุมอุณหภูมิตามกรรมวิธี ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืชอาคารการผลิตพืชขั้นสูงด้วยแสงเทียมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน(KAI) ระหว่าง 1 มิถุนายน – 1 สิงหาคม 2565

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 การศึกษาอุณหภูมิต่างๆที่มีผลต่อสรีระวิทยาและสารสำคัญของต้นฟ้าทะลายโจร ใน plant factory ตามกรรมวิธี

ภาพที่ 7 แสดงการวัดการเจริญเติบโตของต้นฟ้าทะลายโจร และการเก็บเกี่ยวส่วนต่างๆ ตามกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

3) โครงการวิจัยย่อย วิจัยและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชสวน และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักด้วยเครื่องพ่นอากาศยานไร้คนขับ

ภาพที่ 1 ประชุมหารือผู้ร่วมดำเนินการ

ภาพที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพโดรน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 การเตรียมสารและการบินโดรน

ภาพที่ 4 การตรวจนับแมลงศัตรูกะหล่ำปลี

ภาคผนวก 2 หลักฐานเชิงประจักษ์ของผลผลิต

1. กำลังคน หรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ

1.1) แรงงานภาคการเกษตร

ภาพที่ 1.ตัวแทนเกษตรกรจากจังหวัด นครปฐม สุพรรณบุรีและเพชรบูรณ์ เข้าศึกษาแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เรื่องดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการจัดการโรงเรือน กับ ศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน 2564 และ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2565

ภาพที่ 2.ตัวแทนเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ เข้าศึกษาดูงานแลกเปลี่ยนองค์ความรู้เรื่องดิน น้ำ ปุ๋ย โรคแมลงและการจัดการพริกในโรงเรือนอัจฉริยะ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2565

1.2) ผู้ประกอบการรายย่อยและวิสาหกิจชุมชน

ภาพที่ 1.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องการผลิตคะน้าและพริก ในโรงเรือนอัจริยะกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์วิถีหัวหิน ตำบลหินเหล็กไฟ อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 10 กันยายน 2565

ภาพที่ 2.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจริยะกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสหพันธ์เกษตรกรเพชรน้ำหนึ่ง ตำบลกลัดหลวง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี เมื่อวันที่ 11 กันยายน 2565

1.3) บุคลากรภาครัฐ

ภาพที่ 1. นำบุคลากรภาครัฐ และผู้แทนวิสาหกิจชุมชนจากจังหวัดเพชรบูรณ์ และสถาบันวิจัยพืชสวน ศึกษาดูงานเรื่องการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจริยะ ด้วยระบบเซนเซอร์จากประเทศจีนกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรสวนกล้วย ตำบลจระเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2565

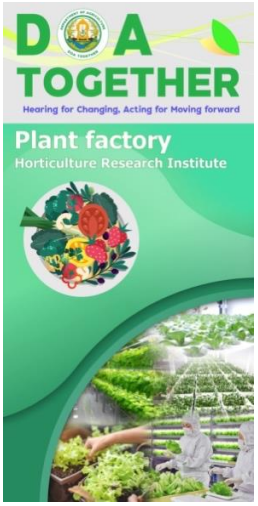
ภาพที่ 2. นำบุคลากรภาครัฐ และผู้แทนวิสาหกิจชุมชนจากจังหวัดเพชรบูรณ์ และสถาบันวิจัยพืชสวนศึกษาดูงานเรื่องการผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนอัจริยะ ด้วยระบบการให้ปุ๋ยอัตราโนมัติ กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรสวนกล้วย ตำบลจระเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2565

1.4) นักวิจัยหน่วยงานรัฐ

ภาพที่ 1. นักวิจัยจากสถาบันวิจัยพืชสวน และจากศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับเกษตรกรในพื้นที่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2565 และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรสวนกล้วย ตำบลจระเข้สามพัน อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2565

4. กระบวนการใหม่ - ระดับห้องปฏิบัติการ

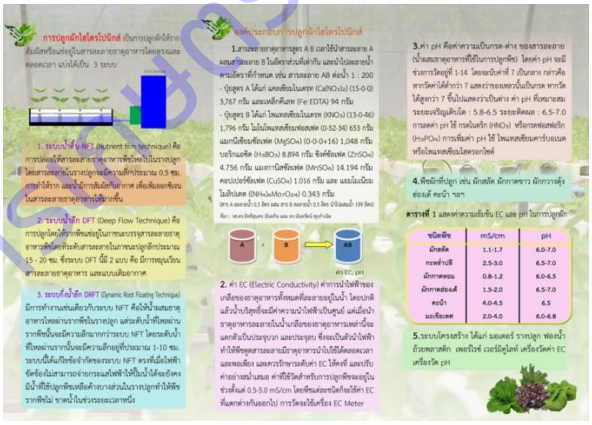
4.1 การจัดนิทรรศการ plant factory จัดทำโปสเตอร์ และถ่ายทอดความรู้ PFAL ผ่านการจัดนิทรรรศการงาน Horti Asia ระหว่างวันที่ 25-27 พฤษภาคม 2565 ณ ไบเทค บางนา



4.2 จัดทำแผ่นพับ 3 เรื่อง แจกในงาน Horti Asia

- การผลิตผักใน Plant factory จำนวน 4,000 ฉบับ

- การปลูกผักโฮโดรโปนิกส์ จำนวน 4,000 ฉบับ



- การผลิตผักไมโครกรีนและผักงอก จำนวน 4,000 ฉบับ

กรมวิชาการเกษตร

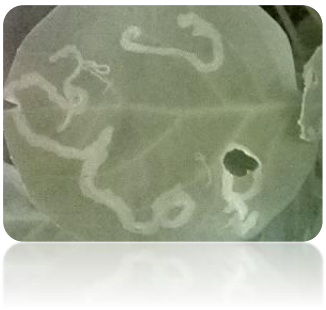
4.3 การเสนอผลงาน ผลของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผักสลัดที่ปลูกในระบบ plant factory with artificial light ในการประชุมวิชาการประจำปี 2565 สถาบันวิจัยพืชสวน ระหว่างวันที่ 23-25 กันยายน 2565 ณ จ. เชียงใหม่

4.4 ความร่วมมืองานวิจัยการใช้อากาศยานไร้คนขับ กับบริษัท คูโบต้า(ประเทศไทย) จำกัด ตาม MOU กรมวิชาการเกษตร ระหว่างวันที่ 18-19 เมษายน 2565

4.5 ตารางแสดง ชนิดแมลงศัตรูคะน้าและกะหล่ำปลี ช่วงเวลาที่ระบาด และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด

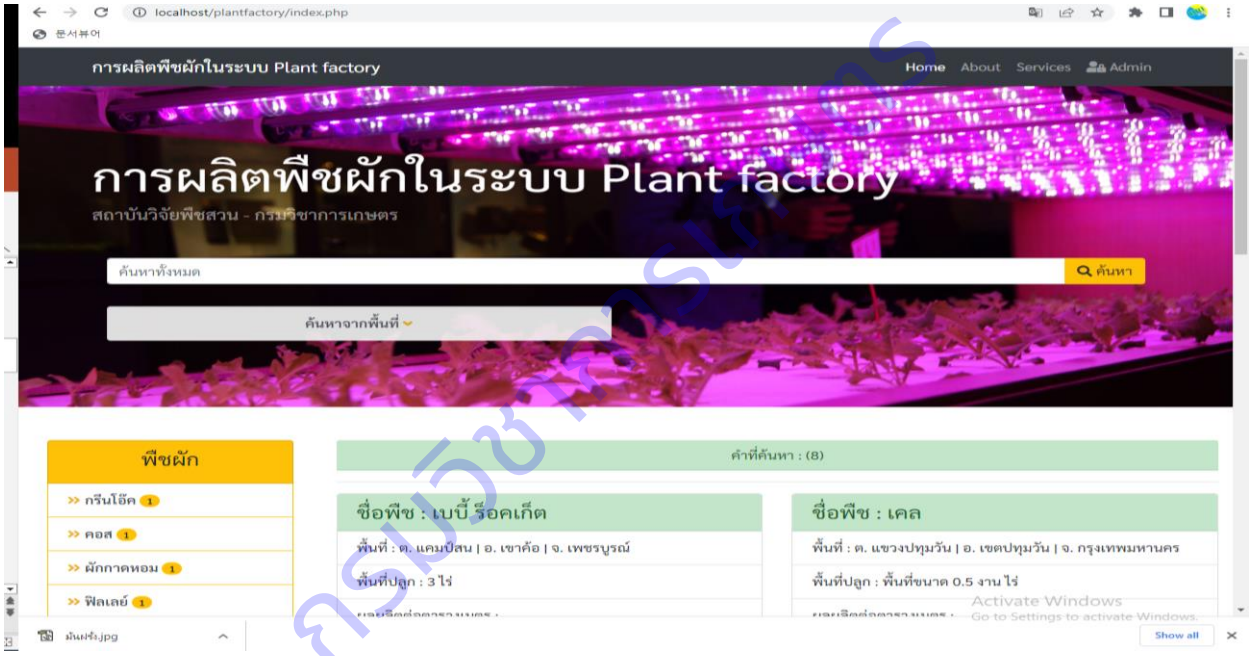
แมลงศัตรูคะน้า	ช่วงเวลาระบาด	ชนิดสารป้องกันกำจัด
ด้วงหมัดผัก (*P. sinuate*) 	ตลอดฤดูปลูก	ฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 50 มล/น้ำ 20 ล. ไดโนทีฟูแรน 10% WP อัตรา 40 ก./น้ำ 20 ล. โทลเฟนไพแรด 16% EC อัตรา 30 มล/น้ำ 20 ล. โพรฟีโนฟอส 50% EC อัตรา 50 มล/น้ำ 20 ล.
หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) 	ตลอดฤดูปลูก	โทลเฟนไพแรด 16% W/V EC อัตรา 30 มล/น้ำ 20 ล. คอลร์ฟีนาเพอร์ 10% W/V SC อัตรา 40 มล/น้ำ 20 ล. อินดอกซาคาร์บ 15 % W/V SC อัตรา 25 มล/น้ำ 20 ล. สไปนีโทแรม 12% W/V SC อัตรา 20 มล/น้ำ 20 ล. อะบาเมกติน 1.8% W/V EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ล.
หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) 	ตลอดฤดูปลูก	ไซเปอร์เมทริน 0.5% W/W WP อัตรา 20 ก./น้ำ 20 ล. คอลร์ฟีนาเพอร์ 10% W/V SC อัตรา 40 มล/น้ำ 20 ล.
เพลี้ยอ่อน (*Aphis*) 	ตลอดฤดูปลูก	ไซเปอร์เมทริน 35% W/V EC vy9ik 25 ,]./ohe 20].

กรมวิชาการเกษตร

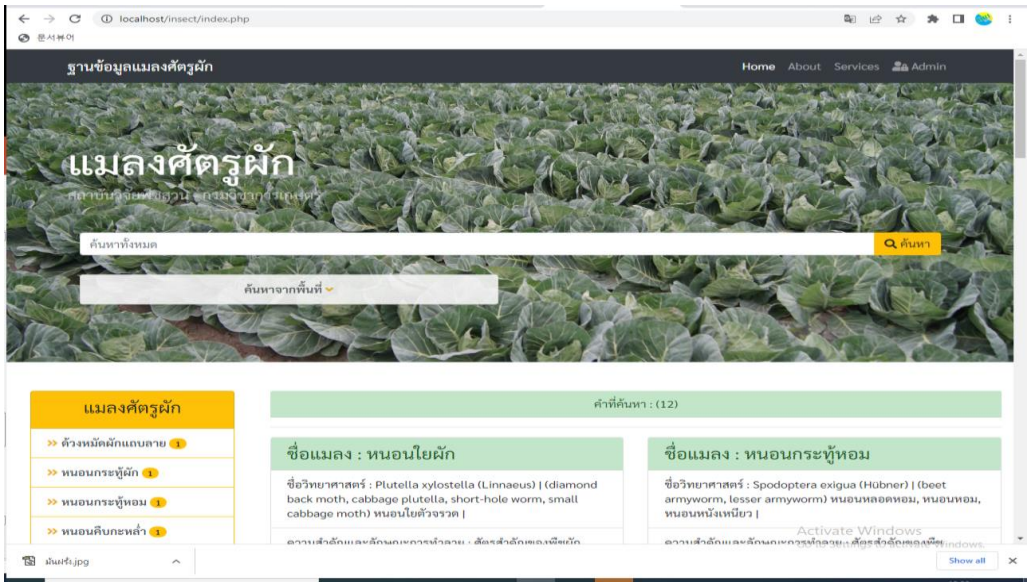
แมลงศัตรูคะน้า	ช่วงเวลาระบาด	ชนิดสารป้องกันกำจัด
หนอนแมลงวันชอนใบ(*Liriomyza* spp.) 	ตลอดฤดูปลูก	คาร์แทป ไฮโดรคลอไรด์ 50%SP อัตรา 40 ก./น้ำ 20 ล.

7. ฐานข้อมูล ระบบและ กลไก หรือมาตรฐาน

7.1 ฐานข้อมูลการผลิตผักใน Plant factory

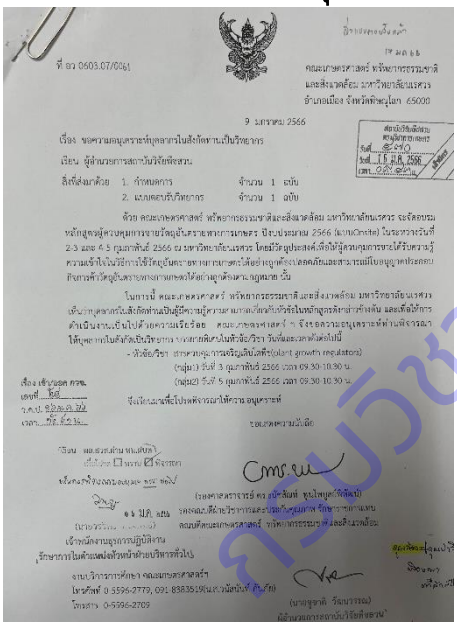


7.2 ฐานข้อมูลแมลงศัตรูผัก

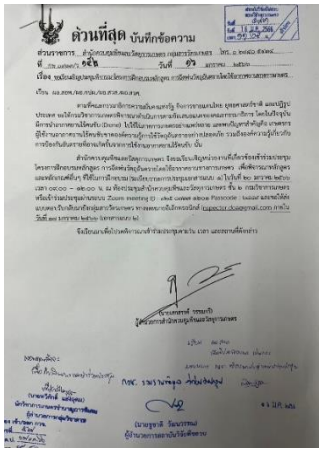


8. การถ่ายทอดองค์ความรู้

8.1 ได้รับเชิญเป็นวิทยากรถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับ สารเคมีทางการเกษตร หลักสูตรผู้ควบคุมการขายวัตถุอันตรายทางการเกษตร ในวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2566

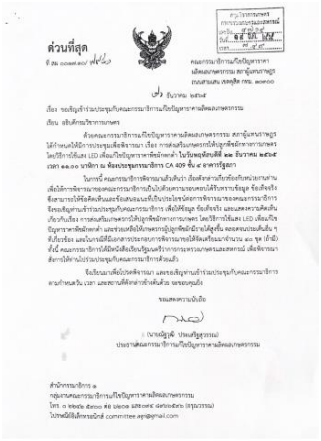


8.2 ได้รับเชิญพิจารณา โครงการฝึกอบรมหลักสูตร การฉีดพ่นวัตถุอันตรายโดยใช้อากาศยานทางการเกษตร



ส่วนวิชาการเกษตร

8.3 ให้ข้อมูลชี้แจงกรรมธิการเรื่องการแก้ไขปัญหาราคาผลิตผลเกษตรกรรม โดยการใช้แสง LED แก้ไขปัญหาราคาตกต่ำ



ภาคผนวก

3 หลักฐานเชิงประจักษ์ของการนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1.ให้ข้อมูลการผลิตพืชผักใน Plant factory และแผ่นพับ 3 เรื่อง การผลิตผักใน Plant factory การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ การผลิตผักไมโครกรีนและผักงอก เรื่องละ 30 แผ่น ต่อคณะกรรมการวุฒิสภา เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2565 ณ อาคารรัฐสภา ตามหนังสือเลขที่ สผ.0017.10/7941

2. นำองค์ความรู้ที่ได้มาเป็นผู้ควบคุมการขึ้นทะเบียนสารควบคุมการเจริญเติบโตไตรเนกซาแพก-เอทิล (trinexapac-ethyl) 17.5% W/V EC เพื่อเร่งการสุกแก่และเพิ่มการผลิตน้ำตาลของอ้อยด้วยโดรน ของบริษัทซินเจนทา จำกัด และบริษัทอดามา จำกัด

3. การประชุมร่างหลักสูตรการใช้โดรนพ่นสารเคมีทางการเกษตร วันที่ 20 มกราคม 2566 ณ ห้องประชุมสำนักควบคุมวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 4 ไม่มี