การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

ชนะ ไชยชนะ[1], พันธ์ลพ สินธุยา[2]*

[1]หัวหน้าผลงาน/การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก ต. บ้านโฮ่ง อ.บ้านโฮ่ง จ.ลำพูน 51130

[2]อาจารย์พี่เลี้ยง/คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 50180

***โทรศัพท์ 086-866586807 E-mail panlop_sin@g.cmru.ac.th**

บทคัดย่อ

สตรอเบอรี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเหนือตอนบน ซึ่งการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ทั่วไป เป็นการปลูกแบบใช้ปุ๋ยและสารเคมีเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิต ส่งผลต่อโดยตรงต่อสุขภาพผู้บริโภค จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาบริโภคสตรอเบอรี่อินทรีย์มากขึ้น การผลิตสตรอเบอรี่ในระบบอินทรีย์เดิมให้ผลผลิตต่ำในระยะเริ่มแรก จำเป็นต้องใช้สารชีวภัณฑ์ในปริมาณมาก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง การเพาะปลูกสตรอเบอรี่ด้วยวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก จึงเป็นทางออกของการแก้ปัญหาดังกล่าว เครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กถูกพัฒนาให้ทำงานได้ 2 ระบบ ทั้งระบบ Manual และระบบสั่งงานแอปพลิเคชันบนมือถือ พร้อมทั้งมีระบบเตือนความผิดปรกติของปริมาณสารชีวภัณฑ์ ผ่านแอปพลิเคชัน Line เพื่อเพิ่มความสะดวกให้แก่เกษตรกรผู้ใช้งาน การให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก เป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารชีวภัณฑ์และลดการใช้สารชีวภัณฑ์ได้มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก เป็นการใช้สารชีวภัณฑ์ในรูปแบบของละอองน้ำขนาดเล็ก ในระดับไมโครเมตรซึ่งลอยตัวเพียงความสูงของต้นสตรอเบอรี่จึงใช้สารชีวภัณฑ์ปริมาณน้อย ต้นสตรอเบอรี่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีทางปากใบทั้งที่อยู่เหนือใบและใต้ใบทันที จึงทำให้การปลูกสตรอเบอรี่ด้วยวิธีการนี้ ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีทั่วไป 17 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ สตรอเบอรี่อินทรีย์ สารชีวภัณฑ์ เครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

1. บทนำ

สตรอเบอรี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเหนือตอนบน แต่ปัจจุบันเกษตรกรขาดแคลนไหลคุณภาพดี จึงทำให้ต้นสตรอเบอรี่ที่เพาะปลูกนั้นอ่อนแอต่อโรคและแมลงศัตรูพืช ทำให้เกิดการใช้สารเคมีในการควบคุมกำจัดศัตรูพืชปริมาณมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่มีปริมาณสูง คุ้มค่าแก่การลงทุน (นพณณี, น้ำฝน และธนาภรณ์, 2019) แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีดังกล่าว ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของผู้บริโภค อีกทั้งกระแสการรักสุขภาพกำลังเป็นที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาบริโภคสตรอเบอรี่ที่มีคุณภาพปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างกันมากขึ้น ได้แก่ สตรอเบอรี่อินทรีย์ เป็นต้น ความนิยมของกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจต่อสุขภาพ ส่งผลให้แนวโน้มทางการตลาดของผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ (Organic product) มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดการพัฒนาระบบเกษตรผสมผสาน และสร้างความยั่งยืนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง สร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับประเทศ และสร้างความมั่นใจด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค (ศานต์ และมาริสา, 2564) ดังนั้น ในการทำเกษตรอินทรีย์จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพเป็นปุ๋ยที่เกิดจากนำวัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ หรือวัสดุเหลือทิ้งต่าง ๆ มาหมัก ในรูปแบบต่างๆ กันโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่อยู่ในวัตถุดิบเป็นตัวย่อยสลายวัตถุดิบในกลายเป็นอาหารแก่พืช รวมถึงการเติมจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญของพืชลงในด้วย ซึ่งจุลินทรีย์บางชนิดสามารถผลิตสารควบคุมการเจริญ เช่น Indole-3-acetic acid (IAA), Gibberellins Salicylic acid เป็นต้น สารควบคุมการเจริญนี้ส่งเสริมการงอกของเมล็ด การยืดของลำต้น การพัฒนาของดอก และการติดผลของพืชเป็นต้น (ณัฐวุฒิ และคณะ, 2563) เพื่อสนับสนุนการใช้สารชีวภัณฑ์ให้ได้ประสิทธิเพิ่มขึ้น วิธีการให้สารชีวภัณฑ์จึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ ที่จะทำให้เกษตรกรประสบผลสำเร็จ การพัฒนากระบวนการให้สารชีวภัณฑ์ในการปลูกสตรอเบอรี่ระบบเกษรอินทรีย์ด้วยเครื่องพ่นละอองน้ำขนาดเล็ก เพื่อสนับสนุนการการปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ในโรงเรือนระบบปิด จึงเป็นเรื่องที่น่าท้าทาย เนื่องจากการพ่นสารชีวภัณฑ์ละอองน้ำขนาดเล็ก อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารชีวภัณฑ์ และลดปริมาณการใช้สารชีวภัณฑ์จำนวนมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตผลที่คุณภาพดี ซึ่งแต่เดิมแล้วการพ่นฮอร์โมนหรือสารชีวภัณฑ์ส่วนใหญ่จะเป็นการพ่น ในลักษณะการเกิดละอองน้ำขนาดใหญ่ เหนือใบพืช จากนั้นละอองน้ำจะตกลงบนผิวใบพืช บางส่วนเกาะอยู่ที่ใต้ใบ ส่วนที่เกาะอยู่ที่ใต้ใบ เป็นส่วนที่สำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ของพืช เนื่องจากปากใบของพืชจำนวนมากอยู่ใต้ใบ หากเปลี่ยนเป็นการพ่นละอองน้ำขนาดเล็ก โดยให้ละอองขนาดเล็กดังกล่าวลอยตัวในระดับความสูงของต้นสตรอเบอรี่ จะส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้สารชีวภัณฑ์สูงขึ้น เนื่องจากเป็นการในสารชีวภัณฑ์สู่ปากใบโดยตรง

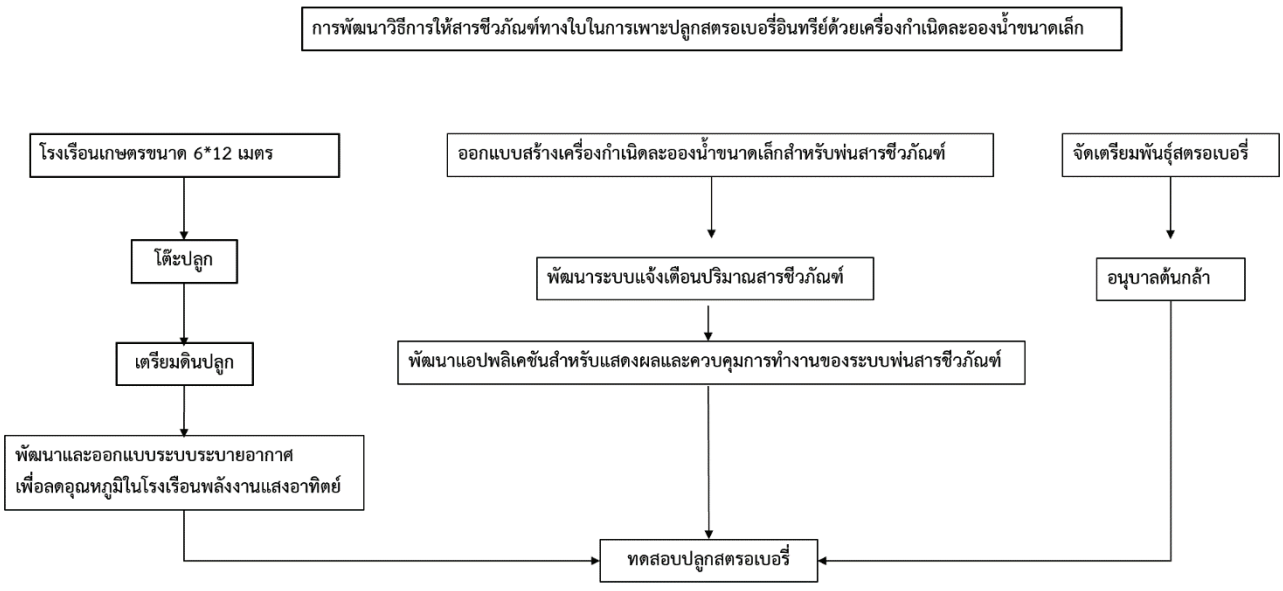
การพัฒนากระบวนการให้สารชีวภัณฑ์ในการปลูกสตรอเบอรี่ระบบเกษรอินทรีย์ ด้วยเครื่องพ่นละอองน้ำขนาดเล็ก เพื่อสนับสนุนการการปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ในโรงเรือระบบปิด ที่มีการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์อยู่แล้วเป็นที่ทราบกันดีว่าการใช้ปุ๋ย หรือฮอร์โมนพืชเคมี ทำให้ผลผลิตของเกษตรเพิ่มขึ้นในเชิงปริมาณแต่ขาดคุณภาพ เนื่องจากสารเคมีที่ใช้ในการเพาะปลูกตกค้างทั้งให้ผลผลิตและสิ่งแวดล้อม ส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรแย่ลง การพ่นสารชีวภัณฑ์ละอองน้ำขนาดเล็ก อาจเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารชีวภัณฑ์ และลดปริมาณการใช้สารชีวภัณฑ์ปริมาณมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตผลที่คุณภาพดี โดยทั่วไปแล้วการพ่นฮอร์โมนหรือสารชีวภัณฑ์จะเป็นการพ่นในลักษณะการเกิดละอองน้ำขนาดใหญ่เหนือใบพืช จากนั้นละอองน้ำจะตกลงบนผิวใบพืช บางส่วนเกาะอยู่ที่ใต้ใบ ส่วนที่เกาะอยู่ที่ใต้ใบเป็นส่วนที่สำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ของพืช เนื่องจากปากใบของพืชเกือบทุกชนิดอยู่ใต้ใบ แนวคิดของการใช้เทคโนโลยีจึงตั้งสมมติฐานว่า หากเปลี่ยนเป็นการพ่นละอองน้ำขนาดเล็กโดยในละอองดังกล่าวลอยตัว เพียงความ

สูงของต้นสตรอเบอรี่ อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพการใช้สารชีวภัณฑ์สูงขึ้น เนื่องจากเป็นการในสารชีวภัณฑ์สู่ปากใบโดยตรง

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อยกระดับการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์โดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานสารชีวภัณฑ์
3. สร้างแรงบรรดาลใจและแรงจูงใจให้การทำเกษตรสมัยใหม่ และเพิ่มจำนวนเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer)
4. เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กที่สามารถควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนด้วยระบบ IoT

3. วิธีการดำเนินงาน



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินโครงการ

3.1 โรงเรือนเกษตรขนาด 6 x 12 เมตร

การสร้างโรงเรือนเกษตรมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์โดยระบบการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบด้วยละอองน้ำขนาดเล็ก เพื่อช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืช ที่จะเข้ามาทำลายผลผลิต และควบคุมการกระจายตัวของละอองน้ำขนาดเล็กไม่ให้ฟุ้งออกจากโต๊ะปลูก อีกทั้งการปลูกสตรอเบอรี่บนโต๊ะปลูกบน เป็นการป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และโลหะหนักที่อาจมาจากดินที่ใช้เพาะปลูก ทำให้ผู้บริโภคมั่นใจในความปลอดภัยได้เป็นอย่างดี

3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กสำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ออกแบบการสร้างละอองน้ำขนาดเล็กโดยใช้หัวพ่นแบบ Ultrasonic nebulizers จำนวน 20 หัว วางไว้ในภาชนะปิด ทดสอบการขับเคลื่อนละอองน้ำขนาดเล็กผ่านท่อส่ง 2.5 นิ้ว โดยใช้พัดลมเป็นตัวบังคับอากาศ

3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลและควบคุมการทำงานของระบบพ่นสารชีวภัณฑ์

ออกแบบการควบคุมการทำงานของระบบกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก 2 ระบบ ได้แก่ ระบบการสั่งงานหน้ากล่องควบคุมและระบบการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ

3.4 พัฒนาและออกแบบระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน

ออกแบบการทำงานของพัดลมระบายอากาศในโรงเรือน สามารถกำหนดอุณหภูมิในการเปิด/ปิดพัดลม ได้จากการกำหนดค่าอุณหภูมิหน้ากล่องควบคุม ระบบอ่านค่าอุณหภูมิภายในโรงเรือน ผ่านการวัดค่าอุณหภูมิด้วยเซนเซอร์ ชนิด DHT11 สั่งงานการทำงานผ่านโมดูลรีเลย์ให้พัดลมทำงาน ระบบนี้ใช้พลังงานทั้งหมดจากเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานงานทั้งระบบควบคุมและพัดลมระบายอากาศ

3.5 ระบบแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์

พัฒนาระบบจากแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์ในถังผ่านความดันอากาศของระดับน้ำที่เปลี่ยนแปลง โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ HX711 Water Level กำหนดระดับน้ำเพื่อใช้ในการแจ้งเตือน 3 ระดับ สามารถแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์ไปยังมือถือของเกษตรกร ผู้ใช้งานผ่านระบบแอปพลิเคชัน Line

3.6 ทดสอบการปลูกสตรอเบอรี่ในโรงเรือนระบบปิดโดยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กสำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ทดสอบการเพาะปลูกสตรอเบอรี่ โดยใช้กล้าพันธุ์สตรอเบอรี่พันธุ์พระราชทาน 80 จำนวน 180 ต้นต่อ 1 โต๊ะปลูก ชั่งน้ำหนักผลผลิตสดสตรอเบอรี่ที่ผลิตได้จากวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบ ในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กเปรียบเทียบการกับปลูกสตรอเบอรี่ทั่วไป

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 การสร้างโรงเรือนเกษตร

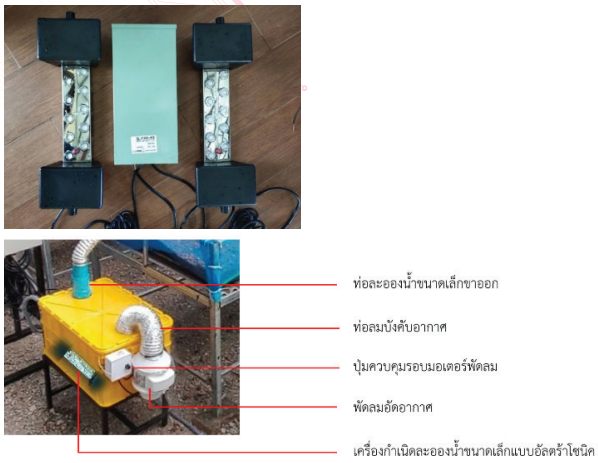
ทำการจัดสร้างโรงเรือนเพาะปลูกขนาด 6 x 12 เมตร เพื่อทดแทนการปลูกระบบเปิดแบบเดิม และจัดทำโต๊ะสำหรับปลูกสตรอเบอรี่ขนาด 1 x 10 x 0.7 เมตร (กว้าง x ยาว x สูง) จำนวน 4 โต๊ะ ดังภาพที่ 2

4.2 สร้างเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

ภาพที่ 2 โรงเรือนเกษตร ขนาด 6 x 12 เมตร พร้อมโต๊ะปลูกขนาด 1 x 10 เมตร จำนวน 4 ตัว

สำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ใช้ทรานสดิวเซอร์ที่ใช้ในการสร้างละอองน้ำขนาดเล็ก ด้วยกระบวนการเกิดละอองน้ำขนาดเล็กด้วย Ultrasonic nebulizers จำนวน 20 หัว ต่อ1 เครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก ส่งละอองน้ำขนาดเล็กด้วยพัดลม ไปยังพื้นที่ปลูกด้วยท่อขนาด 2.5 นิ้ว ดังแสดงในภาพที่ 3



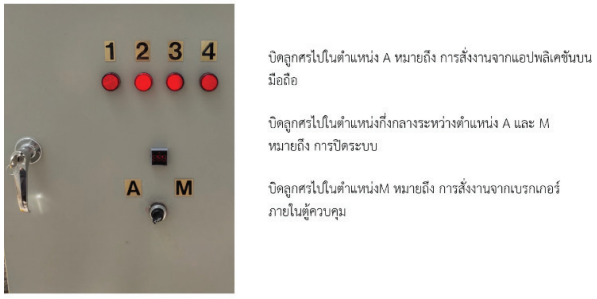
ภาพที่ 3 ลักษณะของหัวพ่นละอองฝอนขนาดเล็กและชุดต้นแบบเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก

เมื่อผลิตละอองน้ำขนาดเล็กได้ ละอองน้ำขนาดเล็กจะถึงส่งไปยังแปลงปลูกในแต่ละแปลงโดยส่งผ่านท่อ PVC ขนาด 2.5 นิ้ว ซึ่งเจาะรูเพื่อให้ละอองน้ำขนาดเล็กกระจายได้สม่ำเสมอ โดยเจาะรูขนาด 30 มิลลิเมตร ระยะห่าง 50 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4

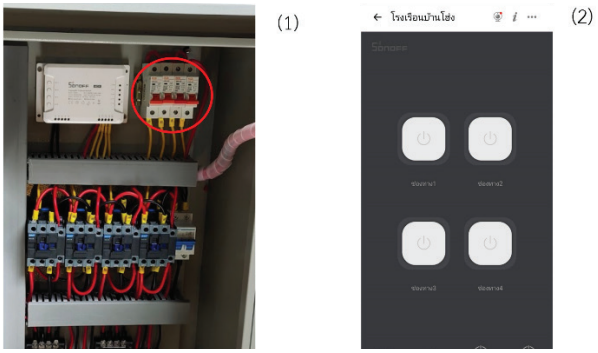
ภาพที่ 4 ตำแหน่งและระยะการเจาะรูกระจายละอองน้ำขนาดเล็กเพื่อใช้ในการปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์

4.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลและควบคุมการทำงานของระบบพ่นสารชีวภัณฑ์

หลักการในการทำงานระบบพ่นสารชีวภัณฑ์แบ่งออกเป็นการควบคุม 2 ระบบ คือ สั่งผ่านเบรกเกอร์ภายในตู้ควบคุม และสั่งผ่านแอพพลิเคชั่นบนมือถือ ดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6 โดยได้ลักษณะของละอองน้ำขนาดเล็กและการกระจายตัวบนโต๊ะปลูกแสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 5 แสดงรูปหน้าตู้ควบคุม เพื่อเลือกรูปแบบในการใช้งาน M = สั่งผ่านเบรกเกอร์ภายในตู้ควบคุม A = สั่งแอพพลิเคชั่นบนมือถือ

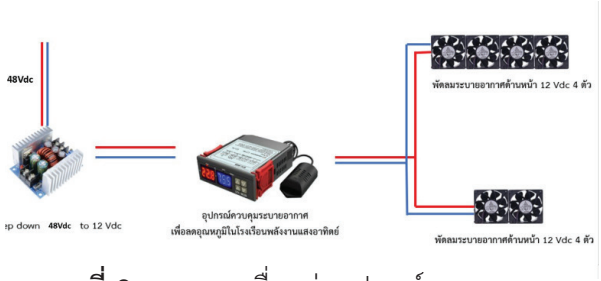


ภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างการควบคุมผ่านระบบ Manual(1) และ แอพพลิเคชั่นมือถือ(2)

ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างการทำงานของระบบพ่นสารชีวภัณฑ์บนโต๊ะปลูกสตรอเบอร์รี่

4.4 พัฒนาและออกแบบระบบระบายอากาศ เพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

สามารถกำหนดค่าเป็นอุณหภูมิที่ต้องการเปิดและปิด ซึ่งอุณหภูมิที่อ่านได้มาจากเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ DHT11 สั่งงานเปิด/ปิดผ่านโมดูล Relay ทำการจ่ายไฟฟ้าให้กับพัดลมระบายอากาศ ทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนลดลงได้ประมาณ 5 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับการไม่เปิดระบบระบายอากาศ การเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

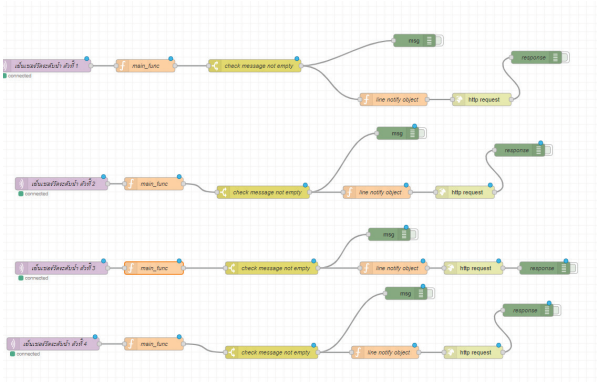
4.5 ระบบแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์

สามารถแจ้งเตือนปริมาณสารชีวภัณฑ์ วัดระดับน้ำจากเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ HX711 Water Level แจ้งเตือนระดับน้ำในถังชีวภัณฑ์ ทำงานโดยการเชื่อมต่อระบบอินเตอร์เน็ตผ่านบอร์ด ESP-32 ในการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไวไฟไร้สาย โดยการส่งข้อมูลจะส่งข้อมูลผ่านโปรโทรคอล MQTT ประมวลผลบนคอมพิวเตอร์แม่ข่ายผ่านชุดคำสั่งApplication Programming Interface (API) ดังภาพที่ 9 โดยเงื่อนไขการแจ้งเตือนดังนี้

ระดับต่ำ หมายถึง ระดับน้ำในถังสารชีวภัณฑ์มีปริมาณต่ำกว่า 6 เซนติเมตร ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line ทุก ๆ 1 นาที ด้วยข้อความ “ระดับน้ำต่ำกรุณาเติมน้ำโดยด่วน”

ระดับกลาง หมายถึง ระดับน้ำในถังสารชีวภัณฑ์อยู่ในช่วง 6 – 12 เซนติเมตร ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line ทุก ๆ 5 นาที ด้วยข้อความ “ระดับน้ำเริ่มลดลงกรุณาตรวจเชค”

ระดับสูง หมายถึง ระดับน้ำในถังสารชีวภัณฑ์สูงกว่า 12 เซนติเมตร ระบบจะไม่มีการแจ้งเตือนใดๆ



ภาพที่ 9 ภาพการพัฒนาชุดคำสั่ง API ในการติดต่อ line

4.6 ทดสอบการปลูกสตรอเบอรี่ในโรงเรือนระบบปิดโดยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กสำหรับพ่นสารชีวภัณฑ์

ทำการปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์พันธุ์พระราชทาน 80 จำนวน 180 ต้น ต่อ 1 โต๊ะปลูก รายการค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรมในการให้สารชีวภัณฑ์ของการปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์แบบทั่วไปเปรียบเทียบการในสารชีวภัณฑ์แบบละอองน้ำขนาดเล็ก

รายการ	วิธีฉีดพ่นปกติ	วิธีให้สารชีวภัณฑ์ละอองน้ำ
สารชีวภัณฑ์ 1 (ฉีดพ่น 1 ครั้ง/สัปดาห์, 4 เดือน)	สารละลายชีวภัณฑ์ 20 ลิตร/1 โรงเรือน	สารละลายชีวภัณฑ์ 14 ลิตร/1 โรงเรือน
สารชีวภัณฑ์ 2 (ฉีดพ่น 1 ครั้ง/สัปดาห์, 4 เดือน)	สารละลายชีวภัณฑ์ 20 ลิตร/1 โรงเรือน	สารละลายชีวภัณฑ์ 14 ลิตร/1 โรงเรือน
ค่าสารชีวภัณฑ์ตลอด 4 เดือน	3,280 บาท	2,296

รายการ	วิธีฉีดพ่นปกติ	วิธีให้สารชีวภัณฑ์ละอองน้ำ
ค่าจ้างแรงงานพ่นสารชีวภัณฑ์ครึ่งวัน 16 ครั้ง (100 *16)	1,600 บาท	-
ผลผลิตต่อรอบการปลูกโดยเฉลี่ย	ประมาณ 444 กก. (0.6 กก./ต้น)	ประมาณ 518 กก. (0.7 กก./ต้น)
ราคาขาย (350/กก)	155,400	181,300

ดังนั้น การเพาะปลูกสตรอเบอรี่แบบอินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก จะสามารถลดค่าต้นทุนสารชีวภัณฑ์ 984 บาท หรือคิดเป็น 30 % ผลผลิตที่ได้จากการปลูกสตรอเบอรี่แบบอินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็กเพิ่มผลผลิต 17% ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น 25,900 บาท ต่อการเพาะปลูก เมื่อเทียบกับวิธีการปลูกทั่วไป

5. สรุปผลการดำเนินงานตามตัวชี้วัดของผลงานที่วางไว้ (KPI) เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นหลังเสร็จสิ้นผลงาน
1. เกิดกระบวนการผลิตใหม่	เกิดกระบวนการเพาะปลูกใหม่ที่ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น 17 เปอร์เซ็นต์
2. ลดการใช้สารชีวภัณฑ์	ลดปริมาณการใช้สารชีวภัณฑ์ลง 30 %

6. กิตติกรรมประกาศ

ผลงาน เรื่อง “การพัฒนาวิธีการให้สารชีวภัณฑ์ทางใบในการเพาะปลูกสตรอเบอรี่อินทรีย์ด้วยเครื่องกำเนิดละอองน้ำขนาดเล็ก” นี้ได้รับการสนับสนุนทุนผลงานนวัตกรรมเพื่อสังคม ภายใต้หน่วยขับเคลื่อนนวัตกรรมเพื่อสังคมประจำพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 1 รหัสผลงาน SIDN1-64-06

7. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

ณัฐวุติ เพชรนวล, ปฐมาภรณ์ ทิลารักษ์, พิริยาภรณ์ อันอาตม์งาม และ อมรรัตน์ สุวรรณโพธิ์ศรี. (2563). ปุ๋ยชีวภาพจากจุลินทรีย์โพรไบโอติกของพืช. วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี, 1(3), 12-21

นพมณี โทปุญญานนท์, น้ำฝน อุตตมะ และ ธนาภรณ์ แก้งดำ. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อระบบขยายพันธุ์สตรอเบอรี่ พันธุ์พระราชทาน 80 และพันธุ์ 329 ในสภาพปลอดเชื้อ. Thai Journal of Science and Technology, 8(2), 176–189.

ศานต์ เศรษฐชัยมงคล และมาริสา คงบุญเกิด. (2564). การระบุอัคลักษณ์ทางชีวโมเลกุลของผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีเมตาโบโลมิกส์. วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม, 16(1), 10-31.