กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัย

การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือน

Research and development on safe vegetables production in greenhouse

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

นางสาวนฤทัย วรสถิตย์

Miss Naruatai Worasatit

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

ปัญหาสำคัญของการผลิตพืชผักคือการพบสารพิษตกค้างในผลผลิตเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชบ่อยครั้ง และไม่สามารถผลิตพืชผักหลายชนิดได้ในบางฤดูกาล ในขณะที่ความต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ มีความต้องการพืชผักที่มีคุณภาพดีและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ปัจจุบันหลายประเทศพัฒนาการปลูกพืชในอาคารที่มีการสภาพควบคุมสภาพแวดล้อม หากเกษตรกรไทยยังผลิตพืชโดยใช้เพียงวิธีการแบบเดิม อาจไม่สามารถทำการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้ จึงควรมีการพัฒนาการปลูกพืชผักในโรงเรือน และพัฒนาการผลิตผักมูลค่าสูงบางชนิดในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เพื่อให้ต้นทุนการผลิตไม่สูงเกินไป สามารถเป็นต้นแบบเพื่อประยุกต์ใชกับพืชชนิดอื่น ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนให้การผลิตภาคการเกษตรปรับเปลี่ยนเป็นการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี และปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง สำนักวิจัยและพัฒนาสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จึงร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ในสังกัดของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ สถาบันวิจัยพืชสวน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือน ประกอบด้วย 2 แผนงานวิจัยย่อย ได้แก่ 1. วิจัย พัฒนา และทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดำเนินการในโรงเรือนของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์และวิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร นครพนม เลย และชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน และโรงเรือนของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2564 ประกอบด้วย 1) การพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2) ศึกษาอัตรา และปริมาณการให้ปุ๋ย A B ที่เหมาะสมทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน 3) พัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน 4) พัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชของคะน้า ผักบุ้งจีน และพริกหยวก ในโรงเรือนเกษตรกร 5) คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนต้นแบบ และ 6) พัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน 2. การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร เพื่อพัฒนาการผลิตพืชต้นแบบ 2 ชนิด ซึ่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการหรือสรรพคุณทางยาและมีมูลค่าสูง ได้แก่ ไอซ์แพล้นท์ และบัวบก ซึ่งเป็นพืชผักสมุนไพรที่ประสบปัญหาการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและโลหะหนักในผลผลิต เพื่อให้ได้ต้นแบบสำหรับการประยุกต์ใช้หรือพัฒนาต่อยอด ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ 1) ศึกษาการใช้สารละลายธาตุอาหารพืช และสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ 2) การคัดเลือกพันธุ์บัวบก 3) พัฒนาระบบควบคุมความเข้มข้นของสารละลายพร้อมอุปกรณ์ควบคุมแบบอัตโนมัติ และ 4) ออกแบบและพัฒนาระบบท่อนำแสงอาทิตย์มาใช้ในอาคาร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต และพังงา และศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนกันยายน 2564

ผลการดำเนินงานของแผนงานวิจัยย่อยที่ 1 ทำให้ได้ 1) โรงเรือนต้นแบบที่เหมาะสมในการปลูกผัก มีหลังคาโค้งสองชั้นที่มีช่องระบายอากาศ 2 ด้าน ระหว่างหลังคาทั้ง 2 ชั้น ทำให้ระบายความร้อนได้ดี มีระบบให้น้ำแบบหยด และระบบให้น้ำแบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 2) การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น A B สำหรับผลิตพืชผัก 9 ชนิด โดยผักกินใบที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นจะให้ในอัตราส่วน 1:1 ส่วนผักกินใบที่มีอายุการเก็บเกี่ยวยาว เช่น กะหล่ำปลี จะให้สารละลายธาตุอาหารเช่นเดียวกับผักกินผล ในสัดส่วน 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 แต่ปริมาณและระยะเวลาที่ให้ปุ๋ยขึ้นอยู่กับอายุและลักษณะการเติบโตของพืชแต่ละชนิด 3) ต้นแบบการผลิตพืชผัก 9 ชนิด ในโรงเรือน ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี

กรมวิชาการเกษตร

กะหล่ำปลี พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด มะเขือเทศเชอรี่ และแตงกวาญี่ปุ่น ต้องเริ่มจากการเตรียมต้นกล้าที่แข็งแรงและมีอายุเหมาะสมสำหรับย้ายปลูก วัสดุปลูก การให้ปุ๋ย การดูแลรักษา และการจัดการศัตรูพืช ที่เหมาะสมตามชนิดของพืช จะทำให้ได้ผลผลิตพืชสูง และสามารถผลิตได้หลายรอบต่อปี 4) การควบคุมศัตรูคะน้า ผักบุ้ง และพริก ในโรงเรือนของเกษตรกร ต้องใช้วิธีการจัดการแบบผสมผสาน ตั้งแต่การจัดการวัสดุเพาะ วัสดุปลูก การใช้กับดัก การปลูกพืชหมุนเวียน และใช้ชีวภัณฑ์ จะทำให้ได้ผลผลิตสูง มีคุณภาพดี และปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง เกษตรกรให้การยอมรับ และนำไปปฏิบัติ 6) ได้สายพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ จำนวน 4 สายพันธุ์ และมะเขือเทศผลใหญ่ จำนวน 5 สายพันธุ์ เป็นสายพันธ์ดีเด่นและมีศักยภาพสำหรับปลูกในโรงเรือน เพื่อนำไปปลูกคัดเลือก ประเมินผลผลิตและคุณภาพในขั้นตอนต่อไป และคาดว่าจะได้พันธุ์ดีสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้ปลูกในโรงเรือน อย่างน้อยชนิดละ 1 พันธุ์ 7) เทคโนโลยีการผลิตต้นกล้าในโรงเรือน โดยใช้วัสดุปลูกที่มีต้นทุนต่ำ คือแกลบดำ และขุยมะพร้าว ผสมกับพีทมอส เพื่อลดต้นทุนค่าพีทมอส ใช้แสงสีแดง และแสงสีน้ำเงิน ในอัตราส่วนต่างๆ และควบคุมค่า EC ของสารละลายธาตุอาหารให้อยู่ในช่วง 1.0-1.6 mS/cm จะทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี สมบูรณ์แข็งแรง เหมาะสำหรับการย้ายลงปลูกในโรงเรือน และควรป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช โดยใช้วิธีการแบบผสมผสาน รวมทั้งควรมีกฎระเบียบที่เข้มงวดสำหรับผู้เข้าไปปฏิบัติงานในโรงเรือน และ 8) ได้หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติสำหรับการผลิตพืชในโรงเรือน ที่สามารถนำไปเป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานการผลิตพืชในโรงเรือนได้

สำหรับแผนงานวิจัยย่อยที่ 2 ได้ข้อสรุปที่สำคัญ ดังนี้ 1) ระบบการผลิตบัวบกบนวัสดุปลูก แกลบดิบผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 บนชั้นปลูกในอาคารปลูกพืชที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ทำได้ 2 วิธี คือ สำหรับการผลิตแบบอินทรีย์ให้สารละลายธาตุอาหารอินทรีย์จากมูลไก่หมักทั้ง 2 สูตร ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง และ ถ้าเป็นการผลิตแบบทั่วไป ให้สารละลายธาตุอาหาร Wanshi สำหรับการปลูกบัวบกเพื่อการบริโภคสด และสารละลายธาตุอาหาร Enshi หรือ Sum vegetables สำหรับการปลูกบัวบกเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร 2) ได้บัวบกพันธุ์นครศรีธรรมราช (สุภาพ) และพันธุ์นครศรีธรรมราช (พร) เป็นพันธุ์ที่มีขนาดลำต้นสูงใหญ่ ขนาดใบใหญ่ เถา และใบกรอบ รสชาติดี ไม่ขม สำหรับปลูกเพื่อการบริโภคเป็นผักสด และพันธุ์ชุมพรสำหรับปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร 3) ได้อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายแบบอัตโนมัติ ที่มีโปรแกรมควบคุมความเข้มข้นโดยการวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC) สามารถใช้ทดแทนระบบการผสมสารละลายด้วยมือ และ 4) ระบบท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารปลูกพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการให้แสงสว่างภายในอาคาร ช่วยลดต้นทุนการใช้ไฟฟ้าได้ แต่ไม่สามารถให้แสงได้เพียงพอสำหรับการปลูกพืชในอาคาร

ผลงานวิจัยถูกนำไปใช้ประโยชน์ ในหลายระดับ ได้แก่ ตีพิมพ์ผลการวิจัยเผยแพร่ในวารสารวิชาการ จำนวน 1 เรื่อง นำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ จำนวน 1 เรื่อง จัดพิมพ์เอกสารคำแนะนำหรือแผ่นพับ จำนวน 9 เรื่อง เผยแพร่ในหนังสือพิมพ์ ทีวี และสื่อออนไลน์ จำนวน 1 เรื่อง เผยแพร่แบบโรงเรือนให้เกษตรกรและผู้สนใจ นำไปใช้ประโยชน์ จำนวน 3 ราย และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในโรงเรือน และการจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน ให้เกษตรกรและผู้สนใจ จำนวน 8 ครั้ง รวมเกษตรกรที่ได้รับการอบรม จำนวน 431 คน และมีเกษตรกรที่ได้รับการอบรม นำเทคโนโลยีไปปรับใช้แล้ว อย่างน้อย 68 คน

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ปัญหาการระบาดของศัตรูพืชและสภาพแวดล้อม ที่ทำให้เกิดสารพิษตกค้างในผลลิต และไม่สามารถผลิตผักได้ตลอดปี ทำให้เกษตรกรสนใจการปลูกผักในโรงเรือนเพิ่มมากขึ้น แต่ข้อมูลการผลิตผักในโรงเรือนให้ได้ผลผลิตและคุณภาพดียังมีน้อย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จึงร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือน ประกอบด้วย 2 แผนงานวิจัยย่อย ได้แก่ 1) วิจัย พัฒนา และทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ดำเนินการในโรงเรือนของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น ศูนย์และวิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร นครพนม เลย และชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน และโรงเรือนของกลุ่มเกษตรกร จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนธันวาคม 2564 และ 2) การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร เพื่อพัฒนาการผลิตพืชต้นแบบ 2 ชนิด คือ บัวบก และไอซ์ แพล้นท์ บนวัสดุปลูกแบบแนวตั้งในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เพื่อให้มีต้นทุนการผลิตไม่สูงเกินไป ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต และพังงา และศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึง เดือนธันวาคม 2564 ผลการดำเนินงาน ของแผนงานวิจัยย่อยที่ 1 พบว่าโรงเรือนแบบหลังคาโค้งสองชั้น เป็นโรงเรือนที่เหมาะสม เพราะมีช่องระบายอากาศด้านบนหลังคา 2 ด้าน ทำให้มีอุณหภูมิภายในโรงเรือนต่ำกว่าแบบหลังคาฟันเลื่อย และไม่ต้องคำนึงถึงทิศทางลมและสภาพพื้นที่ในการติดตั้ง การให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น A B สำหรับผลิตพืชผักกินใบที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นจะให้อัตราส่วน 1:1 ส่วนผักกินใบที่มีอายุการเก็บเกี่ยวนานเช่น กะหล่ำปลี จะให้ปุ๋ยเช่นเดียวกับผักกินผล โดยจะให้อัตราส่วน 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 โดยปริมาตรของสารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B และระยะเวลาในการให้ปุ๋ยขึ้นอยู่กับอายุของพืชแต่ละชนิด เมื่อนำไปทดสอบผลิตโดยมีการจัดการด้านต่างๆ ที่ดี เช่น การเตรียมต้นกล้าที่แข็งแรง ดูแลรักษา และจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสม ทำให้ส่วนใหญ่ได้ผลผลิตสูง คุณภาพดีและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง และผลิตได้หลายรอบต่อปี การจัดการศัตรูพืชผักในโรงเรือนของเกษตรกรจังหวัดขอนแก่นโดยวิธีผสมผสาน ทำให้ได้ผลผลิตคะน้า พริก และผักบุ้ง สูงกว่าวิธีที่เกษตรกรปฏิบัติ มีคุณภาพดี และปลอดภัย คัดเลือกได้พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 มะเขือเทศผลใหญ่ 5สายพันธุ์ ได้แก่ SKb451I/ 5-4-62SKbb451I/ 2-5-62 SKb 3-1-2-388SKb 1-2-4-029 และ SKb467I/ 6-4-62 เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกในขั้นตอนต่อไป สำหรับการพัฒนาระบบการผลิตต้นกล้าพืชผักในโรงเรือนที่เหมาะสม คือ ใช้วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของแกลบดำผสมกับพีทมอส หรือขุยมะพร้าวผสมกับพีทมอส ในอัตราส่วน 1:1 ให้แสงสีแดง และแสงสีน้ำเงิน อัตราส่วน 3:1 ในต้นกล้าผักสลัดกรีนโอ๊ค ผักสลัดเรดคอส แสง LED สีน้ำเงิน:สีแดง อัตรา 2:1 ในต้นกล้าพริก แสง LED สีแดง:สีน้ำเงิน อัตรา 3:1 ในต้นกล้าโหระพา คื่นฉ่าย แสง LED สีแดง:สีน้ำเงิน อัตรา 1:1 ในต้นกล้าบ๊อกฉ่อย กวางตุ้ง แสง LED สีแดง ในต้นกล้ากะเพรา เพื่อกระตุ้นการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชผักแต่ละชนิด ให้สารละลายธาตุอาหาร A B ที่มีค่า EC ระหว่าง 1.2-1.6 mS/cm มีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และได้ร่างเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตผักในโรงเรือนซึ่งประกอบด้วย 8 ข้อกำหนดหลักของ GAP นำไปจัดทำเอกสารวิชาการเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตผักในโรงเรือน จำนวน 4 เรื่อง ผลการวิจัยการผลิตพืชในอาคาร ทำให้ได้เทคโนโลยีการปลูกบัวบกบนวัสดุปลูกที่เป็น แกลบดิบผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 โดยถ้าเป็นการผลิตแบบอินทรีย์ ให้สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมักทั้ง 2 สูตร ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง แต่ควรเติมสารที่ให้ธาตุอาหารแคลเซียม และแมกนีเซียม จากแหล่งที่เป็นวัสดุอินทรีย์ หรือให้สารละลายธาตุอาหารพืช Wanshi สำหรับการปลูกบัวบกเพื่อบริโภคสด และสารละลายธาตุอาหาร Enshi หรือสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables

กรมวิชาการเกษตร

สำหรับปลูกบัวบกเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร นอกจากนี้ยังคัดเลือกได้พันธุ์บัวบกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในระบบนี้ 2 พันธุ์ คือพันธุ์นครศรีธรรมราช (สุภาพ) และพันธุ์นครศรีธรรมราช (พร) เป็นพันธุ์ที่มีขนาดลำต้นสูงใหญ่ ขนาดใบใหญ่ เถาและใบกรอบ รสชาติดี ไม่ขม เหมาะสำหรับปลูกเพื่อบริโภคเป็นผักสด และพันธุ์ชุมพร เหมาะสำหรับปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร ได้อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยแบบควบคุมความเข้มข้นอัตโนมัติ ที่มีโปรแกรมควบคุมโดยการวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC) สามารถใช้ทดแทนระบบการผสมสารละลายด้วยมือ ส่วนการพัฒนาท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารปลูกพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการให้แสงสว่างภายในอาคาร ช่วยลดต้นทุนการใช้ไฟฟ้าได้ แต่ไม่สามารถให้แสงได้เพียงพอสำหรับการปลูกพืชในอาคาร

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Widespread of plant pests lead to heavy chemical use and hence, residue on vegetables produce. The unsuitable environment also has a great effect on vegetables production, some then could not grow all year round. Farmers, nowadays are interested in growing vegetables in greenhouse to overcome this but there is only little information for growing good quality yield in that condition. The Office of Agricultural Research and Development Region 3 (OARD 3), incorporation with various agencies, therefore, performed the Research and Development on Safe Vegetables Production in Greenhouse Program, consisted of 2 sub programs. The first one was Research Development and Testing of Plant Production Technologies in Greenhouse Systems and Benchmark Guidelines. This was conducted at the greenhouses of OARD3, Agricultural Research and Development Center (ARDC) of Chaiyaphum, Mukdahan, Nakhon Phanom and Loei, Agricultural Production Sciences Research and Development Center, Khon Kaen Seed Research and Development Center, Srisaket Horticultural Research Center and farmer's greenhouses during October 2018-December 2021. The second sub program was Research and Development Technology for Indoor Vegetable Production, carried out to develop vertical indoor production of Pennywort and Ice plant without temperature and humidity control to maintain a fair production cost. This research deployed at ARDC of Phuket and Phang Nga and Surat Thani Agricultural Engineering Research Center during October 2019-December 2021. Results of the first sub program were that a curve double-roofed greenhouse is the suitable one as it has lower temperature inside compare to a saw teeth roof greenhouse and has no limit of the lay out when constructed. The study also indicated that a rate of 1:1 A:B nutrient solution was suitable for leafy vegetables except for cabbage which has to apply A:B nutrient solution at 1:1, 1:1.2, 1:1.6 and 1:2.4 at different growth stages, similar to tomato, chili and watermelon. But the amount and period apply was different for each vegetable. Greenhouse production procedure of 9 vegetables; lettuce, Hong Kong kale, cilantro, cabbage, cherry tomatoes. large paprika, bell pepper, Seedless Watermelon and Japanese Cucumber included healthy seedling, good planting media, suitable fertilization and good cultivation lead to high yield of good and safe quality. Integrated pest management technology applied in farmers' greenhouses in Khon Kaen could effectively control plant pests of kale, chili and morning glory resulted in high yield and good and safe quality product. Thus, these vegetables can be cultivated in greenhouses several times per year. Four varieties of Cherry tomatoes; SKc33-4-1, SKc33-3-6, SKc14-2-1, SKc002-6-2-6 and 5 large fruit tomatoes varieties; SKb451I/5-4-62, SKbb451I/2-5-62, SKb3-1-2-388, SKb 1-2-4-029and SKb467I/ 6-4-62were selected for further screening. A system for producing vegetables seedlings in greenhouses was also developed. It included the suitable planting materials that is black rice husk mixed with peat moss or coconut coir mixed with peat moss at 1:1 ratio. Optimum LED light, blue light to red light on various vegetables seedling were 3:1 for green oak and red lettuce, 2:1 for chili, red light to blue light at 3:1 for basil and celery, 1:1 for Cantonese

กรมวิชาการเกษตร

cabbage and red light for sweet basil. The suitable nutrient solution A B for growing vegetables seedling should have EC between 1.2-1.6 mS/cm. Integrated pest management should be continuously performed and set up strict rule for working in greenhouse. Moreover, the greenhouse vegetables production operating criteria consist of 8 main GAP requirements was set up to produce 4 academic documents. For the second sub program; Research and Development Technology for Indoor Vegetable Production, technology for cultivation of Pennywort as indoor vertical under un-controlled environmental conditions was developed. Plants were grown on rice husk mixed with coconut coir at 1:1 and can be fed with both nutrient solutions derived from aqueous extraction of chicken manure compost mixed with photosynthetic bacteria solution, for organic production. Whereas Wanshi nutrient solution was recommended for growing Pennywort as a leafy vegetable. Enshi nutrient solution and Sum vegetables nutrient solution might be suggested for growing Pennywort as a medicinal herb. There are 2 varieties of Pennywort that suitable for growing in this system; Nakhon Si Thammarat (Suparp) and Nakhon Si Thammarat (Porn). They have a long petiole, large leaf, tender vine and leaves, have good taste without bitter taste, suitable for growing as a leafy vegetable. Chumphon variety is recommended to grow for medicinal purposes. The automatic fertilizer control equipment developed from this research, consisted of an automatic solution concentration control system and a controlling program. This can be used as alternative of hand mixing. The solar tube developed brought in natural solar light beneficial for indoor illumination, helped to reduce the cost of using electricity. However, the solar light obtained was still could not be used for growing plants indoor.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

แผนงานวิจัยนี้ เป็นแผนงานวิจัยที่ดำเนินการโดยความร่วมมือของ 6 หน่วยงานหลัก ของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 สถาบันวิจัยพืชสวน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และกองวิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืช จึงเป็นแผนงานวิจัยที่มีการบูรณาการความร่วมมือของนักวิชาการหลากหลายสาขา เพื่อร่วมมือกันทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในโรงเรือน และพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร (plant factory) แบบง่าย โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้ต้นทุนการผลิตไม่สูงจนเกินไป เกษตรกรหรือผู้สนใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่าย ซึ่งนับเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่ สำหรับทีมนักวิจัย

คณะนักวิจัยขอขอบคุณ ผู้บริหาร และคณะกรรมการที่ปรึกษา สถาบันและสำนักต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งคณะกรรมการที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณที่ปรึกษาคณะทำงานแผนงานวิจัย ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตพืช ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมการเกษตร ผู้เชี่ยวชาญด้านดินและปุ๋ย และ ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร รวมทั้ง รศ.ดร.กัณยารัตน์ สุไพบูลย์วัฒน จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และขอขอบคุณ ผศ.ดร.นาตยา มนตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผศ.ดร.วัชระ จินตโกวิท จากมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตกาญจนบุรี ที่ได้ร่วมเป็นคณะทำงานแผนงานวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือน ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินงานวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

บทสรุปผู้บริหาร 2

บทคัดย่อ 4

Abstract 6

กิตติกรรมประกาศ 8

สารบัญ 9

สารบัญภาพ 10

บทที่ 1 บทนำ 11

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน 18

บทที่ 3 ผลการศึกษา 27

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล 97

เอกสารอ้างอิง 104

ภาคผนวก 111

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 รูปแบบโรงเรือนหลังคาโค้งแบบฟันเลื่อยหรือแบบ ก.ไก่ (ซ้าย) และโรงเรือนหลังคาโค้งสองชั้น หรือ ฮ.นกฮูก (ขวา)..... 18
ภาพที่ 2 แผนผังการทำงานของระบบควบคุมการผสมสารละลาย..... 24
ภาพที่ 3 แบบจำลองอาคารทดสอบระบบท่อนำแสงอาทิตย์มาใช้ในอาคารปลูกพืช..... 25
ภาพที่ 4 ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารแก่นเกษตร..... 83
ภาพที่ 5 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย (อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์)..... 84
ภาพที่ 6 หนังสือคู่มือการปลูกพืชปลอดภัยและจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน..... 86
ภาพที่ 7 เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน โดย สวพ. 3 (ก) และ ศวพ.มุกดาหาร (ข). 86
ภาพที่ 8 แผ่นพับการผลิตพริกในสภาพโรงเรือน..... 87
ภาพที่ 9 การผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน..... 87
ภาพที่ 10 แผ่นพับการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน..... 87
ภาพที่ 11 การผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน..... 88
ภาพที่ 12 การผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน..... 88
ภาพที่ 13 ข่าวประชาสัมพันธ์..... 89
ภาพที่ 14 ข่าวผลงานวิจัยลงใน นสพ.ไทยรัฐ..... 90
ภาพที่ 15 จัดอบรมถ่ายทอดความรู้เกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกผักอินทรีย์..... 91
ภาพที่ 16 จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกพริกใน จ.ชัยภูมิ..... 91
ภาพที่ 17 การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืช (แตงโม) ในระบบโรงเรือน..... 92
ภาพที่ 18 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.ขอนแก่น..... 92
ภาพที่ 19 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.เลย..... 92
ภาพที่ 20 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.มุกดาหาร..... 93
ภาพที่ 21 เอกสารการมอบแบบแปลนโครงสร้างโรงเรือน ให้ผู้สนใจ..... 94
ภาพที่ 22 การจัดทำเอกสารวิชาการ..... 95

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

<u>วิสัยทัศน์</u>

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

<u>พันธกิจ</u>

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. 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 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม
สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

☐ ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ
การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 รวม ..... 8,417,998**..... บาท และโปรดระบุแผนงานให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.**

โปรแกรมตามแผน ววน.	ชื่อโครงการภายใต้แผนงานวิจัย	งบประมาณ (บาท)

กรมวิชาการเกษตร

P7. โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และการเกษตร	แผนงานย่อยที่ 1: การวิจัยพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน	6,987,622
	โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	5,703,633
	โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน	1,283,989
	แผนงานย่อยที่ 2: การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร	1,430,376
	โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม	684,800
	โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร	745,576
รวมทั้งสิ้น		**8,417,998**

4. รายละเอียดแผนงาน

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ปัญหาสำคัญของการผลิตพืชผักคือการพบสารพิษตกค้างในผลผลิตเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชบ่อยครั้งและไม่สามารถผลิตพืชผักหลายชนิดได้ในบางฤดูกาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสภาพอากาศแปรปรวนมากยิ่งขึ้น ทำให้มีผลผลิตจำหน่ายไม่เพียงพอตลอดทั้งปี แม้จะมีตลาดรองรับ การปลูกพืชผักในโรงเรือน จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เพราะนอกจากจะป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ การทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชแล้ว ยังสามารถวางแผนการผลิต เร่งการผลิดอกออกผล และปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้ ในประเทศไทยการพัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้ยังมีไม่มากนัก แม้ภาคเอกชนจะมีการผลิตพืชในโรงเรือนก็เป็นการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศเป็นหลัก เกษตรกรที่ปลูกพืชภายใต้โรงเรือนหลังคาพลาสติกมักประสบปัญหา การระบาดของโรคพืช การสะสมความร้อน ต้นทุนการผลิตสูง และมีส่วนหนึ่งที่พบการสะสมของไนเตรทในผลผลิต

ดังนั้น จึงต้องมีการพัฒนาโรงเรือนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โดยนำร่องในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัด ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตพืชผัก โดยปรับปรุงโรงเรือนที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถลดความร้อนภายในได้ดี และมีต้นทุนไม่สูงมาก มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการผลิตพืชผัก ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี เป็นทางเลือกเพิ่มเติม ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีทางเลือกในผลิตพืชให้ได้คุณภาพดีและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ต่างๆ ได้ และพัฒนาการปลูกพืชในอาคารโดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้เป็นระบบที่มีต้นทุนการผลิตไม่สูงเกินไป นำร่องในพื้นที่ภาคใต้ซึ่งมีอุณหภูมิไม่สูงมาก มีความเป็นไปได้สูง เพื่อให้เกษตรกรสามารถลงทุนได้ พัฒนาการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมกับชนิดพืช โดยการประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยที่มีการศึกษามาแล้ว นำร่องในพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการหรือ

กรมวิชาการเกษตร

สรรพคุณทางยาและมีมูลค่าสูง ได้แก่ ไอซ์ แพล้นท์ และบัวบก ซึ่งเป็นพืชผักสมุนไพรที่ประสบปัญหาการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและโลหะหนักในผลผลิต เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักด้วยสารละลายธาตุอาหาร (Nutrient solution) ทั้งวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี และไม่ใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มมูลค่าผลผลิต แผนงานประกอบด้วย 2 แผนงานย่อย 4 โครงการวิจัย ได้แก่

แผนงานย่อยที่ 1: การวิจัยพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ประกอบด้วย 2 โครงการ ได้แก่

โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

การผลิตพืชผักในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนส่วนใหญ่เป็นการผลิตกลางแจ้ง สามารถผลิตได้ในฤดูหนาวช่วงเดือนพฤศจิกายน–กุมภาพันธ์ ไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝนได้ เนื่องจากเป็นช่วงที่มีสภาพไม่เหมาะสม อุณหภูมิสูง แสงแดดจัด และในฤดูฝนมีความชื้นสูงมีโรคแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลาย เกษตรกรบางคนใช้สารเคมีมากเกินจำเป็นทำให้มีสารพิษตกค้างในผลผลิต และเป็นการผลิตที่ควบคุมสภาพแวดล้อมได้ยาก ดังนั้นการผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่จำเป็น มีความเหมาะสมกับสภาพเงื่อนไขในสภาพอากาศปัจจุบัน เนื่องจากโรงเรือนสามารถป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ป้องกันพืชจากการทำลายของสัตว์ โรค และแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้โรงเรือนยังเป็นระบบที่ใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ไม่ต้องใช้น้ำปริมาณมากเหมือนสภาพปกติ สามารถกำหนดทิศทางและวางแผนการผลิต เร่งการผลิดอกออกผล และปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้ ประกอบกับมีกลุ่มเกษตรกร และหน่วยงานในพื้นที่ตื่นตัวต้องการเปลี่ยนมาปลูกพืชในโรงเรือน

ดังนั้นจึงสมควรทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในพืชผักที่สำคัญหรือมีราคาสูง ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโม แตงกวาญี่ปุ่น ผักชี ผักกาดหอม และคะน้าฮ่องกง โดยทำการพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสม ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักในระบบโรงเรือน วิจัยและพัฒนาพันธุ์ผักที่เหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือน แล้วพัฒนาต่อเป็นต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน เป็นแหล่งให้เกษตรกรได้เรียนรู้และนำไปขยายผลและปรับใช้ในระบบการผลิตผักของตนเอง ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่มีโรงเรือนเดิมอยู่แล้วก็ทดสอบเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาการผลิตผัก เพื่อให้การผลิตผักของเกษตรกรในพื้นที่ได้มาตรฐาน ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อการบริโภค ลดการใช้สารเคมี ลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม สร้างสุขภาวะที่ดีต่อผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดและสร้างรายได้ที่ดีให้เกษตรกร

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

ประเทศไทยมีการผลิตผักในโรงเรือนเพื่อการค้าอยู่ 2 รูปแบบ คือ 1) ใช้เทคโนโลยีการผลิตนำเข้าทั้งระบบ และ 2) ใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีบางส่วนจากต่างประเทศ ภาคเอกชนประสบความสำเร็จระดับหนึ่งและเริ่มขยายตัวเพิ่มขึ้น แต่ยังมีงานวิจัยมารองรับน้อย ขณะที่นโยบายของคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติด้านการพัฒนานวัตกรรมและการจัดการผลผลิต กำหนดให้มีการวิจัยเทคโนโลยีการจัดการการผลิตผักและผลไม้ในโรงเรือนที่มีศักยภาพและเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย แต่การปลูกพืชในโรงเรือนของประเทศไทยยังไม่มีการกำหนดมาตรฐานการผลิตให้เป็นระบบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป และสามารถแนะนำแก่เกษตรกร ข้อมูลจากผลการวิจัยในโครงการนี้ จะช่วยสนับสนุนให้สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชผักในโรงเรือน แต่ละรูปแบบ รวมทั้ง คุณภาพของผลิตผล สิ่งแวดล้อม สุขภาพ ความปลอดภัย และสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงาน

แผนงานย่อยที่ 2: การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร ประกอบด้วย 2 โครงการ ได้แก่

โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม

การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทำให้การผลิตพืชประสบกับปัญหาต่างๆ การปลูกพืชภายใต้สภาพป้องกัน เพื่อป้องกันพืชให้พ้นจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่างๆ ที่มีผลต่อความเสียหายของผลผลิต มีข้อได้เปรียบหลายอย่าง เช่น สามารถป้องกัน

กรมวิชาการเกษตร

ความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ สามารถกำหนดทิศทางและวางแผนการผลิต ปลูกพืชที่มีมูลค่าสูง ปลูกนอกฤดูกาล และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ เพิ่มผลตอบแทนต่อพื้นที่ให้แก่เกษตรกร การเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น ระยะการเก็บเกี่ยวนาน ลดการใช้ปุ๋ย รวมถึงเน้นการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการจัดการโรคแมลงและวัชพืช ปัจจุบันสินค้าด้านการเกษตรมีการแข่งขันที่สูง ผลผลิตที่เป็นที่ต้องการของตลาดและมีความสามารถในการแข่งขัน จะต้องเป็นผลผลิตที่มีคุณภาพ และมีความปลอดภัยอยู่ในระดับมาตรฐาน ในหลายประเทศได้ทำการปลูกพืชในระบบปิดหรือการปลูกพืชในสภาวะควบคุมสภาพแวดล้อม จึงน่าจะมีการวิจัยและพัฒนาการปลูกพืชระบบนี้ในประเทศไทย โดยประยุกต์ให้เป็นรูปแบบที่มีต้นทุนต่ำ เหมาะกับเกษตรกรรุ่นใหม่หรือวิสาหกิจชุมชน โดยใช้พืชต้นแบบ 2 ชนิด คือ ไอซ์ แพลนท์ (Ice plant) (*Mesembryanthemum crystallinum*)] ซึ่งเป็นพืชที่มีราคาสูง และนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน และ บัวบก (*Centella asiatica* Linn. Urba) ซึ่งเป็นผักพื้นบ้านที่นิยมรับประทานเป็นผักสด มีสรรพคุณทางสมุนไพรและคุณค่ามากมาย ปัจจุบันมีการเพิ่มมูลค่าใบบัวบก โดยการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพรในรูปแบบต่างๆ แต่การผลิตใบบัวบกในปัจจุบัน ประสบกับปัญหาการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและโลหะหนักในผลผลิต จากรายงานผลการตรวจวิเคราะห์การตกค้างของสารกำจัดแมลงของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข พบว่า ใบบัวบกตรวจพบสารพิษตกค้างมากเป็นอันดับ 1 มาตั้งแต่ ปี 2553-2559

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

การปลูกพืชไร้ดินในโรงเรือนเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาในการสะสมของโรคในดิน สามารถช่วยลดการใช้สารกำจัดแมลงได้ ถึงแม้การปลูกผักไร้ดินจะสามารถควบคุมปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการได้ แต่ผู้บริโภคก็ยังกังวลกับการสะสมของไนเตรทในปริมาณที่มากเกินไป การวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายพร้อมกับการจ่ายสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือน ซึ่งจะช่วยควบคุมให้สารละลายมีความเข้มข้นที่เหมาะสมตามความต้องการ ระบบการจ่ายสารละลายที่เหมาะสมและลดการใช้พลังงาน ซึ่งพัฒนาและต่อยอดจากงานวิจัยของการทดลองการพัฒนาระบบควบคุมการจัดการน้ำและปุ๋ยแบบอัตโนมัติภายในโรงเรือนปลูกพืช ภายใต้โครงการวิจัยและพัฒนาโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตพืชผักปลอดภัยสารพิษตกค้าง ที่เป็นการออกแบบชุดสูบจ่ายระบบให้น้ำและให้ปุ๋ย โดยมีถังสารละลายปุ๋ยและปั๊มปุ๋ยแยกเฉพาะสารละลายปุ๋ยแต่ละถัง สำหรับการจ่ายสารละลายปุ๋ยไปพร้อมกับระบบให้น้ำหยดสำหรับการปลูกพืชด้วยวัสดุปลูก โดยมีระบบจ่ายสารละลายปุ๋ยเข้มข้นและถังเก็บปุ๋ยละลายน้ำเจือจางควบคุมแบบอัตโนมัติ และเทคนิคการจัดการน้ำเพื่อช่วยลดอุณหภูมิน้ำ โดยฝังบ่อน้ำคอนกรีตลงดินเพื่อให้น้ำที่เก็บกักมีอุณหภูมิต่ำและจ่ายน้ำให้พืชในเวลากลางวันได้ โดยในงานวิจัยใหม่นี้จะนำมาใช้ทดสอบและประยุกต์ใช้งานกับระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดินแบบไฮโดรโปนิกส์สำหรับปลูกผักลิ้นห่านและลดการสะสมของไนเตรทได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แสงธรรมชาติเป็นพลังงานทดแทนจากธรรมชาติ เป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยในการประหยัดพลังงาน ประเทศไทยอยู่ในเขตโซนที่มีแสงธรรมชาติเพียงพอ โดยมีปริมาณแสงสว่างที่ได้จากท้องฟ้าที่มีค่ามากกว่า 10,000 (lux) สูงถึง 90% ซึ่งหากสามารถนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร จะทำให้เกิดการประหยัดพลังงานแสงสว่างภายในอาคาร ปัจจุบันในประเทศไทยมีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าในส่วนของระบบแสงสว่างสูงถึงร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุกปี การเลือกใช้พลังงานที่เหมาะสมก็จะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าโดยรวมได้ในระยะยาว ดังนั้นจึงจะออกแบบและสร้างท่อนำแสง เพื่อนำแสงธรรมชาติมาใช้เป็นอีกทางเลือกในการให้แสงสว่าง โดยโดมจะทำหน้าที่รวมแสงสว่างจากภายนอกสู่ภายในอาคาร เพื่อให้แสงสว่างภายในอาคารในช่วงเวลาที่มีแสงอาทิตย์ ซึ่งพลังงานจากดวงอาทิตย์เป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษและเป็นพลังงานที่ไม่มีค่าใช้จ่าย ท่อนำแสงมีจุดเด่นคือการนำแสงจากดวงอาทิตย์มาใช้ในการส่องสว่าง ช่วยลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานสำหรับการปลูกพืชในอาคาร

วัตถุประสงค์ของแผนงาน

กรมวิชาการเกษตร

1. เพื่อพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและระบบควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติ

2. วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในโรงเรือน ในอาคาร และพัฒนาเป็นต้นแบบการผลิตพืชในโรงเรือนและในอาคาร

3. เพื่อศึกษาข้อมูลสำหรับจัดทำแนวทาง/เกณฑ์การปฏิบัติเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานการผลิตพืชในโรงเรือน

ขอบเขตการศึกษา

แผนงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 แผนงานย่อย ได้แก่ 1) การวิจัยพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งจะมุ่งเน้นพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในโรงเรือนให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โดยนำร่องในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัด ไม่เหมาะกับการผลิตพืชผัก โดยปรับปรุงโรงเรือนที่มีอยู่ในปัจจุบัน ให้สามารถลดความร้อนภายในได้ดี และมีต้นทุนไม่สูงมาก และพัฒนาโรงเรือนที่มีระบบควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติ ให้ได้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการผลิตพืชผัก เป็นทางเลือกเพิ่มเติม ศึกษาระบบการปลูกที่มีการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ และการจัดการศัตรูพืช เพื่อให้เกษตรกรมีทางเลือกในการผลิตพืชผักให้ได้คุณภาพดีและปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ต่างๆ ได้ และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะกล้าและผลิตพืชผักในโรงเรือนด้วยระบบต่างๆ เพื่อจัดทำหลักเกณฑ์หรือข้อกำหนดเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือน และ 2) การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร โดยจะพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารแบบอัตโนมัติ และชุดท่อนำแสงที่เหมาะสำหรับติดตั้งในอาคารปลูกพืช และระบบการปลูกพืชในอาคารโดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้เป็นระบบที่มีต้นทุนการผลิตไม่สูงเกินไป นำร่องในพื้นที่ภาคใต้ซึ่งมีอุณหภูมิไม่สูงมาก เพื่อให้เกษตรกรสามารถลงทุนได้ พัฒนาการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมกับชนิดพืช โดยการประยุกต์ใช้ผลงานวิจัยที่มีการศึกษามาแล้ว ในพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการหรือสรรพคุณทางยาและมีมูลค่าสูง ได้แก่ ไอซ์ แพล้นท์ และบัวบก ซึ่งเป็นพืชผักสมุนไพรที่ประสบปัญหาการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและโลหะหนักในผลผลิต เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักด้วยสารละลายธาตุอาหาร (Nutrient solution) ทั้งวิธีที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี และไม่ใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มมูลค่าผลผลิต

แผนงานย่อยที่ 1: การวิจัยพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน

โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

โครงการวิจัยนี้ เป็นการวิจัยที่ดำเนินการในพื้นที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น กลุ่มเกษตรกรชาวสวนบ้านโนนเขวา อ.เมือง จ.ขอนแก่น และแปลงเกษตรกร ดำเนินงานปี 2562-2564 โดยทำการวิจัยการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนแบ่งเป็น 5 กิจกรรม **กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** วิศวกรและนักวิชาการเกษตรทำการออกแบบและสร้างโรงเรือนและการจัดการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักชนิดกินผล (มะเขือเทศราชินี และพริก) และชนิดกินใบ (ผักกาดหอม และผักชีไทย) **กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน** โดยนักวิชาการเกษตรด้านดินและปุ๋ยทำการทดลองหาอัตราการให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดในพืชผัก 9 ชนิด **กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนบ้านโนนเขวา จังหวัดขอนแก่น** เพื่อแก้ปัญหาในผักคะน้า ผักบุ้ง พริกหยวก โดยทดลองในโรงเรือนของกลุ่มเกษตรกร ดำเนินงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยหลายหน่วยงานและเกษตรกร หลังจากนั้นนำผลการทดลองจากกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมที่ 2 และกิจกรรมที่ 3 มาปรับใช้ใน **กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผัก**

กรมวิชาการเกษตร

ในระบบโรงเรือนโดยนำเทคโนโลยีรูปแบบโรงเรือนปลูกผัก การจัดการปุ๋ยทางระบบน้ำ การจัดการศัตรูพืชผัก และอื่น มาใช้เป็นต้นแบบโรงเรือนการผลิตผักชนิดต่างๆ ใน สวพ. 3 และศูนย์วิจัยและพัฒนาจังหวัด รวม 5 แห่ง เพื่อขยายผลเทคโนโลยีการผลิตผักในโรงเรือน นอกจากนั้นแล้วยังประกอบด้วยการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศสำหรับปลูกในโรงเรือนใน **กิจกรรมที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน** โดยนำมะเขือเทศผลเล็ก (เชอรี่) และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ จากการสำรวจและจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ภายใต้โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ (2555-2558) มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าในปี 2563 และหลังจากนั้นในปี 2564 ทำการปลูกทดสอบพันธุ์ เมื่อสิ้นสุดปีงบประมาณ 2564 คาดว่าจะได้มะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพเหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือนอย่างน้อยชนิดละ 1 สายพันธุ์

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

โครงการวิจัยที่มีการปฏิบัติงานทั้งในห้องปฏิบัติการและในโรงเรือน เมื่อสิ้นสุดโครงการจะได้แนวทางการกำหนดเกณฑ์ปฏิบัติ และข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดทำมาตรฐาน การผลิตพืชในโรงเรือนให้มีคุณภาพ และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การพัฒนาระบบการผลิตพืชในโรงเรือนให้ได้มาตรฐานสากล ISO 27001 ในอนาคต ซึ่งโครงการวิจัยนี้ ประกอบด้วย มี 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) การวิจัยพัฒนาระบบการผลิตต้นกล้าในโรงเรือน 2) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบไฮโดรโพนิกส์ แอร์โรโพนิกส์ และวัสดุปลูกที่มีคุณภาพ 3) การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน และมีการเทคโนโลยีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตพืช เกณฑ์และขั้นตอนกำหนดมาตรฐานสู่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร บริษัทผู้ประกอบการ หน่วยงานภาครัฐ และผู้ที่สนใจ

แผนงานย่อยที่ 2: การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร

โครงการที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม

ขอบเขตของงานวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของโครงการ คือ การปลูกพืชในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และลดการใช้แสงเทียม โดยศึกษาผลของสารละลายธาตุอาหาร เพื่อการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ และยังคงคุณภาพผลผลิตที่ดี ศึกษาวิธีการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ เน้นการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในการจัดการโรค แมลง และวัชพืช ศึกษาหารูปแบบ สำหรับการปลูกไอซ์ แพลนท์ และบัวบกในแนวดิ่ง ในระบบหมุนเวียนธาตุอาหารแบบ NFT และไม่หมุนเวียนธาตุอาหารในวัสดุปลูก โดยใช้ความหนาแน่นต้น และค่า EC ที่เหมาะสม เพื่อให้ผลตอบแทนสูงสุด คัดเลือกพันธุ์บัวบกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในอาคารเพื่อการบริโภค หรือเพื่ออุตสาหกรรมอื่น ศึกษาวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ไอซ์ แพลนท์ ในอาคารเพื่อลดการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรในโอกาสต่อไป

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

พัฒนาอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายแบบอัตโนมัติ และพัฒนาวิธีการใช้แสงธรรมชาติจากท่อนำแสงมาใช้ในอาคารปลูกพืชที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และลดการใช้แสงเทียม

นิยามศัพท์

วัสดุปลูกคือ วัสดุที่ใช้ในการห่อหุ้มรากพืช และช่วยในการพยุง ค้ำยันต้นพืช ทั้งนี้ไม่รวมถึงดิน

สารละลายธาตุอาหารพืช หมายถึง สารละลายที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ใช้ในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน และที่ปลูกในดิน

สารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ หมายถึง สารละลายที่ประกอบด้วยธาตุอาหารที่ได้จากวัสดุอินทรีย์ ใช้ในการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน และที่ปลูกในดิน

การปลูกพืชในโรงเรือน หมายถึง รูปแบบการปลูกพืชภายในสิ่งปลูกสร้างที่ประกอบขึ้นด้วยวัตถุหลายประเภท มีวัสดุโปร่งแสงเป็นหลังคาปกคลุมเพื่อให้แสงผ่านได้ มีการควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น

กรมวิชาการเกษตร

อุณหภูมิ แสงแดด ความชื้น ปริมาณน้ำ และปุ๋ย เป็นต้น ซึ่งมีรูปแบบการเพาะปลูกที่หลากหลาย สามารถจำแนกได้ตามระบบการเพาะปลูก และโครงสร้างที่ใช้ในการเพาะปลูก

การปลูกพืชแนวตั้งหรือแนวดิ่งในอาคาร ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ หมายถึง การปลูกพืชภายในสิ่งปลูกสร้างที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืช เช่น แสง ความชื้น ปริมาณน้ำ และปุ๋ย แต่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยมีการวางชั้นปลูกเรียงซ้อนกัน

โรงงานปลูกพืช หรือ plant factory หมายถึง เทคโนโลยีใหม่ของการปลูกเลี้ยงพืชภาพใต้สภาพป้องกัน ที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อมภายใน ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแสง

ระบบหมุนเวียนธาตุอาหาร Nutrient film Technique (NFT) หมายถึง การปลูกพืชโดยให้รากสัมผัสกับสารอาหาร โดยสารอาหารจะไหลเป็นแผ่นฟิลม์บางๆ หนา 1-3 มิลลิเมตร และสารละลายธาตุอาหารจะมีการไหลหมุนเวียนกลับมาใช้อีกครั้งA

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

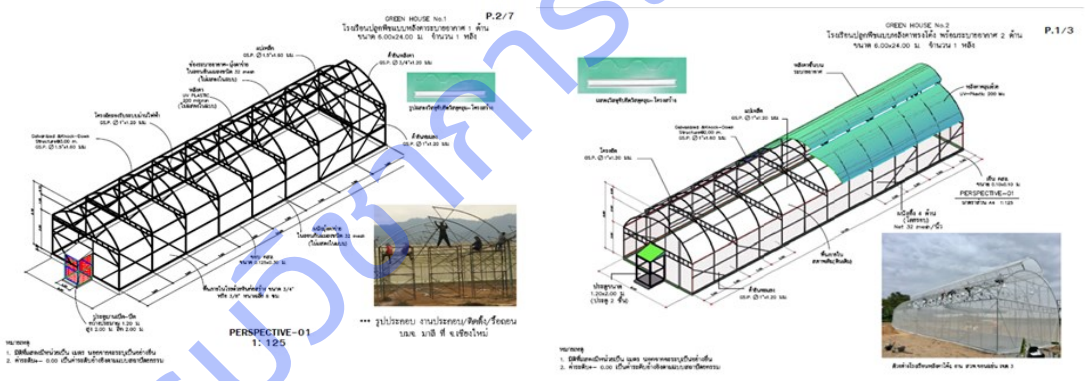
1. วิธีการดำเนินการวิจัย

แผนงานย่อยที่ 1: การวิจัยพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในระบบโรงเรือนและแนวทางการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน

โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ดำเนินการในปี 2562-2563)

โดยการออกแบบ และ สร้างโรงเรือนจำนวน 2 รูปแบบ คือ โรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อย และแบบหลังคาสองชั้น (ภาพที่ 1) โดยโรงเรือนทั้งสองแบบมีโครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม มีขนาด (กxยxส) 6x24x5 m แบบหลังคาโค้งมีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 micron คลุมด้วยฟิล์มพลาสติกคัดกรองแสงที่มีสมบัติกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 mesh โดยรอบ ภายในโรงเรือนติดตั้งอุปกรณ์และชุดควบคุมระบบให้น้ำแบบหยดและการให้น้ำแบบพ่นหมอก 4 ทาง ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลาอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในช่วงเวลากลางวัน และบันทึกสภาพแวดล้อมในแต่ละช่วงวันตามรอบการผลิตพืช และปลูกพืชทดสอบ 2 ชนิด มะเขือเทศเชอรี่ และผักคะน้าฮ่องกง



ภาพที่ 1 รูปแบบโรงเรือนหลังคาโค้งแบบฟันเลื่อยหรือแบบ ก.ไก่ (ซ้าย) และโรงเรือนหลังคาโค้งสองชั้น หรือ ฮ.นกฮูก (ขวา)

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน (ดำเนินการในปี 2562-2563)

ศึกษาอัตรา และปริมาณการให้ปุ๋ย A B ที่เหมาะสมทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน โดยทดสอบในพืชผัก 2 กลุ่ม คือ 1) ผักกินใบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผักชี คะน้าฮ่องกง และผักกาดหอม กะหล่ำปลี และ 2) ผักกินผล 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด แตงกวาญี่ปุ่น ดำเนินการปลูกผักในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ในภาชนะปลูกพืช แยกปลูกเป็นรอบตามชนิดพืช แต่ละพืชวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี กรรมวิธี โดย ให้ก 5 ซ้ำ 4รรมวิธีเป็นระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ได้แก่ (1 ให้น้ำเปล่า (2ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น A B อย่างละ (3 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 3ใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B อย่างละ (4 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 4ใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B อย่างละ 5 (5 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ และ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B อย่างละ ลิตรต่อต้นต่อ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 6

กรมวิชาการเกษตร

สัปดาห์ โดยอัตราส่วนของ A B ที่ใช้ในผักกินใบ ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง และ ผักชี คือ 1:1 ส่วน กะหล่ำปลี และผักกินผล ใช้อัตราส่วน 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนบ้านโนนเขวาจังหวัดขอนแก่น (ดำเนินการในปี 2562-2564)

ดำเนินงานในกลุ่มเกษตรกรชาวสวนบ้านโนนเขวา ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น โดยทำการทดลองในโรงเรือนหลังคาพลาสติกของกลุ่มฯ ปี 2562-2563 เพื่อพัฒนาศักยภาพการผลิตพืชในระบบโรงเรือนและแก้ปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชระบาดในคะน้า ผักบุ้งจีน และพริกหยวกที่ปลูกในโรงเรือน ได้แก่ ปัญหาโรคพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และหัวพันธุ์ โรคที่เกิดจากไวรัส โรคเน่าคอดิน โรคทางใบและโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย และแมลงศัตรูพืชที่เข้าไปทำลายในโรงเรือน ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไร ด้วงหมัดผัก แก้ปัญหาโดยการทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสาน ได้แก่ การจัดการด้านเขตกรรม การเสริมความแข็งแรงให้กับต้นพืชโดยการใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสม การใช้กับดัก และการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่น NPV ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และ *B. subtilis* ไตรโคเดอร์มา และเชื้อราบิวเวอเรีย เป็นต้น เมื่อได้ทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมศัตรูผักแล้ว ในปี 2564 จัดทำแปลงต้นแบบการผลิตผักปลอดภัยในโรงเรือนในกลุ่มเกษตรกร 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเกษตรกรชาวสวนบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง กลุ่มเกษตรกรหนองแวงโสกพระ อำเภอพล กลุ่มเกษตรกรอำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น และภายในศูนย์วิจัยเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น อีก 1 แห่ง เพื่อเป็นแหล่งศึกษาดูงานของเกษตรกร ทำการขยายผลอย่างต่อเนื่องทั้ง 4 พื้นที่ ช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน 2564 จะทำการฝึกอบรมหลักสูตรการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือน เป้าหมายผู้เข้าอบรม 200 คน โดยดำเนินการในพื้นที่ของแปลงต้นแบบ จะเก็บข้อมูลการขยายผลของเทคโนโลยี และประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์ โดยแบ่งเป็น 3 การทดลองตามชนิดของพืชและศัตรูพืช ได้แก่ 3.1 การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูคะน้าโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น 3.2 การทดสอบระบบการปลูกผักหมุนเวียนเพื่อลดการทำลายของโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น และ 3.3 การทดสอบประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพริกหยวกแบบผสมผสานในโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน (ดำเนินงานในปี 2563-2564)

โดยนำผลที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 และผลการใช้ปุ๋ยจากกิจกรรมที่ 2 มาปรับใช้ในการทดลอง ในพืชผัก 9 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด แตงกวาญี่ปุ่น ผักชี ผักกาดหอม คะน้า และกะหล่ำปลี แบ่งการทดลองตามพื้นที่ที่มีศักยภาพในการปลูกผักในโรงเรือน คือ จังหวัดชัยภูมิ นครพนม มุกดาหาร เลย และขอนแก่น แบ่งเป็น 5 การทดลอง ดังนี้ การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือนจังหวัดชัยภูมิ การทดลองที่ 4.2 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม การทดลองที่ 4.3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือนจังหวัดมุกดาหาร การทดลองที่ 4.4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือนจังหวัดเลย การทดลองที่ 4.5 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น

ทำการวิจัยในโรงเรือนปลูกพืชตามแบบที่ได้จากกิจกรรมที่ 1 ขนาด 6x24 เมตร โดยมีวิศวกรออกแบบและควบคุม การติดตั้งระบบการให้น้ำและการพรางแสง ดำเนินการปลูกพืชผัก และดูแลรักษาโดยใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธี เช่น บีเอส ไตรโคเดอร์มา NPV ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง บีที ประเมินผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต สุ่มเก็บผลผลิตส่งตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและจัดทำรายงาน วิเคราะห์ผลการทดลอง ค่าใช้จ่ายในการสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของโรงเรือนต้นแบบ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปลูกผักในโรงเรือนเพื่อการผลิตเชิงการค้า ทำการขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง จัดฝึกอบรมและเป็นแหล่งศึกษาดูงาน เป้าหมายรวม 200 ราย

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนต้นแบบ (ดำเนินงานในปี 2563-2564)

ดำเนินงานปี 2563-2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยนำมะเขือเทศผลเล็ก (เชอรี่) และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่จากการสำรวจและจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ภายใต้โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ (2555-2558) มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าในปี 2563 และคัดเลือกพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี เมื่อปลูกในโรงเรือนไว้ จากนั้นในปี 2564 จะทำการปลูกทดสอบพันธุ์ เมื่อสิ้นสุดปีงบประมาณ 2564 คาดว่าจะคัดเลือกมะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพเหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือน อย่างน้อยชนิดละ 1 สายพันธุ์ โดยกิจกรรมนี้ แบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 5.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก (เชอรี่) ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน การทดลองที่ 5.2 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน

ปี 2564 ทำการปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศบริโภคสดผลเล็ก (เชอรี่) ที่มีศักยภาพได้จากปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จากปี 2563 จำนวน 3 สายพันธุ์ มาปลูกทดสอบพันธุ์กับพันธุ์การค้า (พันธุ์สวิทเกิร์ล) ภายในโรงเรือนหลังคาใส วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ปลูกปีละ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2563-กุมภาพันธ์ 2564 และครั้งที่ 2 ตั้งแต่ มีนาคม 2564-กันยายน 2564

ทำการปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพได้จากปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จากปี 2563 จำนวน 3 สายพันธุ์ มาปลูกทดสอบพันธุ์กับพันธุ์การค้า (พันธุ์ลูกท้อ) ภายในโรงเรือนหลังคาใส ขนาด 10x15 เมตร ด้านข้างโดยรอบบุด้วยตาข่ายไนล่อน วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ปลูกปีละ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2563-กุมภาพันธ์ 2564 และครั้งที่ 2 ตั้งแต่ มีนาคม 2564-กันยายน 2564

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

โครงการวิจัยแบ่งเป็น 3 กิจกรรม 11 การทดลอง และมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาระบบการผลิตต้นกล้าในโรงเรือน ประกอบด้วย 3 การทดลอง

1.1 ศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะในการผลิตต้นกล้าพืชผักในโรงเรือน ดำเนินการในปี 2562-2563 โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าผัก 20 ชนิด ได้แก่ คะน้า แตงกวา ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา พริกหยวก พริกหวาน ฟักทอง ผักกาดแก้ว เคลเมล่อน มะเขือม่วง มะเขือเทศ กะหล่ำดอก กะหล่ำปลีหัวใจ ผักกาดฮ่องเต้ ผักกาดขาว กะหล่ำปลี พริกจินดาแดง กรีนโอค เรดโอค ในวัสดุเพาะ จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ แกลบดำ ขุยมะพร้าว พีทมอส แกลบดำ+ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 แกลบดำ+พีทมอส อัตรา 1:1 ขุยมะพร้าว+พีทมอส อัตรา 1:1 แกลบดำ+ขุยมะพร้าว+พีทมอส อัตรา 1:1:1 และ ทราย+แกลบดำ+ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1:1 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ Randomized Complete Blocks Designs (RCBD) จำนวน 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ 1.2 ศึกษาอิทธิพลของแสง LED ที่มีผลต่อการผลิตต้นกล้าพืช วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ Randomized Complete Blocks Designs (RCBD) จำนวน 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ กรรมวิธีที่ 1-3 เป็นแสงจากหลอด LED สีขาว สีแดง และสีน้ำเงิน กรรมวิธีที่ 4-6 เป็นแสงจากหลอด LED สีแดง : สีน้ำเงิน อัตรา 1:1 1:2 และ 1:3 กรรมวิธีที่ 7-8 เป็นแสงจากหลอด LED สีน้ำเงิน : สีแดง อัตรา 2:1 และ 3:1 กรรมวิธีที่ 9 แสงจากหลอดฟูออเรสเซนต์ (Control) เพาะเมล็ดพันธุ์ผักในวัสดุเพาะที่เป็น แกลบดำผสมขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 ในถาดเพาะ ขนาด 30X60 เซนติเมตร จำนวน 100 หลุม จากนั้นนำไปวางบนชั้นที่ให้แสงตามกรรมวิธี และวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ อายุ 7, 14, 21 และ 28 วัน หลังจากเพาะกล้า และ 1.3 ศึกษาอิทธิพลของ EC ของปุ๋ย A B ที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้าพืชในโรงเรือน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี เพื่อเปรียบเทียบค่า EC จำนวน 7 ระดับ ได้แก่ 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 และ 1.8 mS/cm อัตรา 10 ml/ต้น โดยนำเมล็ดพันธุ์ผัก เช่น ผักสลัด มะเขือเทศ เพาะในวัสดุเพาะพีทมอส ในถาดเพาะขนาด 30X60 เซนติเมตร ให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีการทดลองเมื่อมีต้นงอก จนถึงระยะย้ายกล้า (ต้นกล้ามีใบ 5 ใบ) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์ความงอก ความสูง ความกว้างใบ ความยาวใบ สีใบพืช บันทึกภาพ และจึงนำผลมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางสถิติ รวมทั้งวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนการผลิตพืชในโรงเรือน ประกอบด้วย 5 การทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตผักบนดินในโรงเรือน ระบบการผลิตผักไฮโดรโพนิกส์ ระบบการผลิตพืชแอร์โรโพนิกส์ และระบบการผลิตพืชโดยใช้วัสดุปลูก (2562-2564) มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ 1) ทบทวนเอกสารวิชาการ และมาตรฐานสากลด้านโรงเรือนการผลิตพืช ทำการศึกษา สำรวจ และกำหนดแนวทางการปฏิบัติงาน ระบบเกษตรดีที่เหมาะสมต่อการผลิตพืช เช่น พริก เมล่อน ผักสลัด มะเขือเทศ แตงกวา แตงโม คะน้า กวางตุ้ง 2) สำรวจระบบการปลูกพืชผักในโรงเรือน โดยใช้แบบสอบถาม เกี่ยวกับ ดินที่ใช้ปลูก และการจัดการดิน น้ำที่ใช้ในแปลงปลูก และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การจัดการคุณภาพในกระบวนการผลิตก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น 3) วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะและเกณฑ์การปฏิบัติงานในโรงเรือนการปลูกผัก และ 5) ระดมความเห็นต่อข้อเสนอแนะและเกณฑ์โดยการจัดประชุม Focus group ซึ่งประกอบด้วยเกษตรกร ผู้ประกอบการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาการลดสารไนเตรทด้วยแสง LED และฟลูออเรสเซนต์ในระบบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโพนิกส์ และการลดสารไนเตรทด้วยการลดค่า EC ในระบบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโพนิกส์ (2562-2563)

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน ประกอบด้วย 2 การทดลอง

ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูพืชในโรงเรือน (2562-2563) และศึกษาการจัดการโรคศัตรูพืชที่สำคัญในโรงเรือน (2563-2564) โดยศึกษาในโรงเรือนแบบพื้นฐาน โรงเรือนแบบไฮโดรโพนิกส์ โรงเรือนแบบแอร์โรโพนิกส์ โรงเรือนแบบ substrate และการปลูกพืชแบบไม่มีโรงเรือน โดย มีขั้นตอน ดังนี้ 1. การเก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรค ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่เกิดพบแสดงอาการบนส่วนต่าง ๆ ของพืชตั้งแต่เริ่มปลูก จนถึงเก็บผลผลิต จากโรงเรือนชนิดต่างๆ ในพื้นที่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย บันทึกข้อมูลที่พบในแปลงปลูก ระดับความเสียหายในแปลงปลูก ข้อมูลสภาพแวดล้อม และอื่น ๆ ที่สำคัญในการวินิจฉัยโรคพืช บันทึกและถ่ายภาพลักษณะอาการของโรค 2. การแยกเชื้อสาเหตุโรคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (tissue transplanting method) โดยตัดชิ้นส่วนพืชระหว่างส่วนเป็นโรคและส่วนปกติ หรือบริเวณท่อน้ำท่ออาหารของลำต้นและส่วนโคนของพืชที่แสดงอาการโรค หรือ บริเวณผลที่มีอาการเน่า ให้มีขนาดประมาณ 5 x 5 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อบริเวณผิวของชิ้นส่วนพืชด้วยคลอร็อกซ์ 10 เปอร์เซ็นต์ (chlorox 10%) นาน 3-4 นาที แล้วแต่ขนาดของชิ้นส่วนพืช ย้ายลงวางบนอาหาร WA บ่มเชื้อ 24-36 ชั่วโมง ที่ 28 °ซ. เมื่อเส้นใยเจริญออกมา จึงแยกเส้นใยเชื้อลงเลี้ยงบนอาหาร PDA หรือ ทำการแยกเชื้อ และจำแนกชนิดของโรคตามวิธีการที่จำเพาะต่อชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคนั้นๆ 3. การศึกษาและการจำแนกชนิดเชื้อรา

แผนงานย่อยที่ 2: การวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักในอาคาร

โครงการวิจัยที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม

กิจกรรมที่ 1 การผลิตพืชในอาคาร ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อย 4 การทดลอง

กิจกรรมย่อยที่ 1.1 วิจัยและพัฒนาการผลิตไอซ์ แพลนท์ในอาคาร

ศึกษาผลของสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของ ไอซ์แพล้นท์ เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้วจะนำสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ สูตรที่ดีที่สุดไปเป็นธาตุอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงไอซ์ แพล้นท์ บนวัสดุปลูก ที่วางในรางปลูกแบบแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 1 กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 2 กรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 1 ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 2 ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง และกรรมวิธีที่ 5 สารละลายธาตุอาหาร Enshi เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยทำการทดลองในอาคาร แต่ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ (ดัดแปลงจาก Choi et al., 2000) ระดับความเข้มแสง 120-200 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ให้แสง 12 ชั่วโมง (Cha *et. al*., 2014) ใช้พัดลมดูดอากาศควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องไม่ให้เกิน 70%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต โดยปฏิบัติดังนี้ เพาะกล้าไอซ์ แพลนท์ เมื่ออายุ 1 เดือนหลังงอก นำไปปลูกในระบบ โดยใช้ขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับ (หรืออาจใช้แกลบดิบ) อัตราส่วน 2:1 ระยะปลูก 15x15 ซม. ใช้สารละลายธาตุอาหารพืชตามกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ศึกษาผลของสารละลายธาตุอาหาร 4 สูตร ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของ ไอซ์แพล้นท์ เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้วจะนำสารละลายธาตุอาหาร สูตรที่ดีที่สุดไปเป็นธาตุอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงไอซ์ แพล้นท์ บนวัสดุปลูก ที่วางในรางปลูกแบบแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหาร Enshi กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหาร Wanshi กรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables และกรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหาร Ice plant เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยทำการทดลองในอาคาร แต่ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ (ดัดแปลงจาก Choi *et. al*., 2000) ระดับความเข้มแสง 120-200 μmol.m^{-2}.s^{-1} ให้แสง 12 ชั่วโมง (Cha *et. al*., 2014) ใช้พัดลมดูดอากาศควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องไม่ให้เกิน 70%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต โดยปฏิบัติดังนี้ เพาะกล้าผลิตไอซ์แพลนท์ เมื่ออายุ 1 เดือนหลังงอก นำไปปลูกในระบบ โดยใช้ขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับ (หรืออาจใช้แกลบดิบ) อัตราส่วน 2:1 ระยะปลูก 15x15 ซม. ใช้สารละลายธาตุอาหารพืชตามกรรมวิธี

กิจกรรมย่อยที่ 1.2 วิจัยและพัฒนาการผลิตบัวบกในอาคาร

ศึกษาผลของสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของบัวบก เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้วจะนำสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ สูตรที่ดีที่สุดไปเป็นธาตุอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงบัวบก บนวัสดุปลูก ที่วางในรางปลูกแบบแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 1 กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 2 กรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 1 ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง กรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 2 ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง และกรรมวิธีที่ 5 สารละลายธาตุอาหาร Enshi เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยทำการทดลองในอาคาร แต่ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ (ดัดแปลงจาก Choi *et. al*., 2000) ใช้พัดลมดูดอากาศควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องไม่ให้เกิน 70%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต โดยปฏิบัติดังนี้ เพาะกล้าบัวบก โดยใช้พันธุ์บัวบกที่ปลูกเป็นการค้าในพื้นที่ภาคใต้ลักษณะต้นและใบใหญ่ เถา ก้านและใบกรอบ เมื่ออายุ 1 เดือนหลังงอก นำไปปลูกในระบบ โดยใช้กรวดเป็นวัสดุปลูก (หรืออาจใช้แกลบดิบ) ให้ระดับความเข้มแสงจากการทดลองที่ 1 ระยะเวลาให้แสง จากการทดลองที่ 2 ใช้ระยะปลูก จากการทดลองที่ 3 ใช้สารละลายธาตุอาหารพืช ตามกรรมวิธี

ศึกษาผลของสารละลายธาตุอาหาร 3 สูตร ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของบัวบก เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นแล้วจะนำสารละลายธาตุอาหาร สูตรที่ดีที่สุดไปเป็นธาตุอาหารสำหรับเพาะเลี้ยงบัวบก บนวัสดุปลูก ที่วางในรางปลูกแบบแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหาร Wanshi กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables และกรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหาร Enshi เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ทำการทดลองในอาคาร แต่ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ (ดัดแปลงจาก Choi *et. al*., 2000) ใช้พัดลมดูดอากาศควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องไม่ให้เกิน 70%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต โดยปฏิบัติดังนี้ เพาะกล้าบัวบก โดยใช้พันธุ์บัวบกที่ปลูกเป็นการค้าในพื้นที่ภาคใต้ลักษณะต้นและใบใหญ่ เถา ก้านและใบกรอบ เมื่ออายุ 1 เดือนหลังงอก นำไปปลูกในระบบ โดยใช้กรวดเป็นวัสดุปลูก (หรืออาจใช้แกลบดิบ) ให้ระดับความเข้มแสง จากการทดลองที่ 1 ระยะเวลาให้แสง จากการทดลองที่ 2 ใช้ระยะปลูก จากการทดลองที่ 3 ใช้สารละลายธาตุอาหารพืช ตามกรรมวิธี

กิจกรรมที่ 1.3 การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในอาคาร (2563-2564)

วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์บัวบก จากแหล่งปลูก 1 กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์บัวบก จากแหล่งปลูก 2 กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์บัวบก จากแหล่งปลูก 3 และกรรมวิธีที่ 4 พันธุ์บัวบก จากแหล่งปลูก 4 โดยทำการทดลองในอาคาร แต่ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ (ดัดแปลงจาก Choi *et. al*., 2000) ใช้พัดลมดูดอากาศควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องไม่ให้เกิน 70%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต โดยปฏิบัติดังนี้ รวบรวมพันธุ์บัวบกจากพื้นที่แปลงเกษตรกรจากแหล่งปลูกต่างๆ นำไปปลูกในระบบ ใช้ระดับความเข้มแสง 100 μmol.m^{-2}.s^{-1} ให้แสง 12 ชั่วโมง (ดัดแปลงจาก Yosuf *et.*

กรมวิชาการเกษตร

al., 2016) โดยใช้กรวดเป็นวัสดุปลูก ใช้สารละลายธาตุอาหาร Enshi ให้ค่า EC 2.0 $dS.m^{-1}$ และคัดเลือกพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง อย่างน้อย **1** สายพันธุ์

กิจกรรมที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ไอซ์ แพลนท์ ในอาคาร (2564)

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 สารละลายธาตุอาหาร จากกิจกรรมที่ 1.1 จากการทดลองที่ 3 + NaCl 500 mM เมื่ออายุ 5 สัปดาห์หลังเพาะกล้า+ NaCl 400 mM หลังออกดอก กรรมวิธีที่ 2 สารละลายธาตุอาหาร จากกิจกรรมที่ 1.1 จากการทดลองที่ 4 + NaCl 500 mM เมื่ออายุ 5 สัปดาห์หลังเพาะกล้า+ NaCl 400 mM หลังออกดอก กรรมวิธีที่ 3 สารละลายธาตุอาหาร จากกิจกรรมที่ 1.1 จากการทดลองที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 สารละลายธาตุอาหาร จากกิจกรรมที่ 1.1 จากการทดลองที่ 4 โดยทำการทดลองในอาคาร แต่ลดการใช้เครื่องปรับอากาศ (ดัดแปลงจาก Choi *et. al.*, 2000) ระดับความเข้มแสง 120-200 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$ ให้แสง 12 ชั่วโมง (Cha *et. al.*, 2014) ใช้พัดลมดูดอากาศควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องไม่ให้เกิน 70%) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรภูเก็ต โดยปฏิบัติดังนี้ เพาะกล้าผลิตไอซ์ แพลนท์ เมื่ออายุ 1 เดือนหลังงอก นำไปปลูกในระบบ โดยใช้ขุยมะพร้าวผสมกาบมะพร้าวสับ (หรืออาจใช้แกลบดิบ) อัตราส่วน 2:1 ระยะปลูก 15x15 ซม. ใช้สารละลายธาตุอาหารพืชตามกรรมวิธี

โครงการวิจัยที่ 2 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชที่ให้สารละลายในโรงเรือน

การทดลองที่ 1.1 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชที่ให้สารละลายในโรงเรือน

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) วัสดุและอุปกรณ์ในการสร้างต้นแบบ รวมทั้งเครื่องมือช่างต่างๆ

2) เครื่องมือวัดสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง

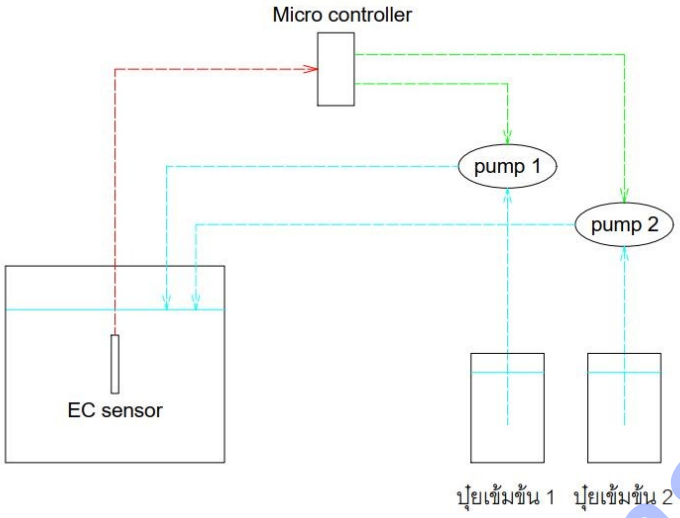
3) เครื่องมือวัดความเข้มข้นของสารละลาย EC และ PH

แบบและวิธีการทดลอง

การทดลองนี้ไม่มีแบบแผนการทดลอง เป็นการศึกษาและพัฒนา ออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับระบบควบคุมความเข้มข้นของสารละลายแบบอัตโนมัติ พัฒนาโปรแกรมควบคุมการจ่ายสารละลาย โดยโปรแกรมจะสามารถปรับอัตราส่วนระหว่างสารละลาย 2 ตัว ที่เป็นอัตราส่วนที่แตกต่างกันได้ เช่น 1 : 1.2, 1 : 1.5 หรืออัตราส่วนอื่นๆ เนื่องจากโดยทั่วไปอุปกรณ์ควบคุมการผสมสารละลายที่ควบคุมด้วยค่าการนำไฟฟ้า (EC) เมื่อทำการผสมลงไปในถังผสมแล้ว จะไม่สามารถแยกได้ว่า สารละลายตัวที่ 1 กับตัวที่ 2 มีความเข้มข้นเป็นอัตราส่วนเท่าไหร่ จึงจำเป็นต้องโปรแกรมให้กำหนดอัตราส่วนที่ต้องการตั้งแต่เริ่มต้นผสมสารละลายเพื่อควบคุมให้ได้อัตราส่วนของสารละลายที่ต้องการ

ทำการสร้างโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์ตามแบบของสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม เพื่อใช้ในการทดสอบระบบควบคุมความเข้มข้นของสารละลายและการจ่ายสารละลายปุ๋ยในการปลูกพืชผักทดลองระบบควบคุมต่างๆ

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 แผนผังการทำงานของระบบควบคุมการผสมสารละลาย

4. ทดสอบการปลูกพืช ด้วยอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายแบบอัตโนมัติ
5. เก็บข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช
6. วิเคราะห์ผลการทดลอง และปรับปรุงแก้ไข
7. สรุปผลการทดลองและทำรายงาน

- การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลความเข้มข้นของสารละลาย ด้วยการวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC) แต่ละวันในรอบการผลิต
2. ข้อมูลสภาพแวดล้อมของการปลูกพืช เช่น อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์
3. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิต
4. ข้อมูลอื่นๆ เช่น ปริมาณตกค้างของไนเตรท

ระยะเวลาดำเนินการ

1 ตุลาคม 2563 – 30 กันยายน 2564

สถานที่ดำเนินการ (ระบุจังหวัดที่ดำเนินการ พร้อมชื่อ - ที่อยู่ของเกษตรกร และพิกัดแปลงทดลองให้ชัดเจน)

- ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและพัฒนาระบบท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารปลูกพืช

การทดลองที่ 2.1 การออกแบบและพัฒนาระบบท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารปลูกพืช

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) วัสดุและอุปกรณ์ในการสร้างต้นแบบ รวมทั้งเครื่องมือช่างต่างๆ

2) เครื่องมือวัดสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสง

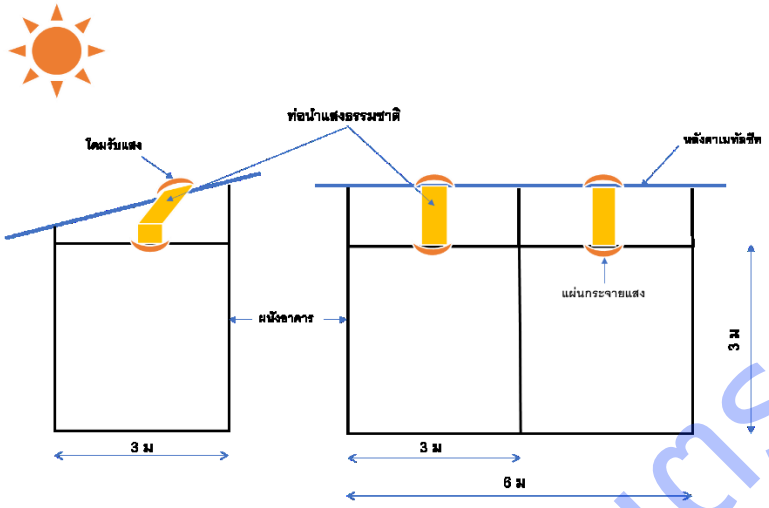
แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแบบแผนการทดลอง เป็นการออกแบบ สร้างอุปกรณ์ และติดตั้งท่อนำแสงอาทิตย์จากภายนอกอาคาร เพื่อให้แสงสว่างแก่การปลูกพืชในอาคาร เป็นการศึกษาปัจจัยการออกแบบท่อนำแสง ได้แก่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ จำนวนท่อนำแสงต่อหน่วยพื้นที่ห้องในอาคารปลูกพืช เปรียบเทียบกับการใช้แสงธรรมชาติภายนอกอาคาร และแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าที่ใช้เป็นแสงประดิษฐ์ในการเพาะปลูกพืชในอาคาร

กรมวิชาการเกษตร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ออกแบบและสร้างแบบจำลองท่อนำแสงที่มีการใช้รูปแบบ ค่าการสะท้อนแสง และองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ทิศทางการหันรับแสง และเวลาต่างๆ การวัดปริมาณแสงที่ได้จากท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคาร



ภาพที่ 3 แบบจำลองอาคารทดสอบระบบท่อนำแสงอาทิตย์มาใช้ในอาคารปลูกพืช

2. ทำการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแสงกับรูปแบบของท่อนำแสง โดยการกำหนดจากแบบจำลอง

3. วัดค่าความสว่างเพื่อกำหนดรูปแบบการนำแสงที่เหมาะสมกับการใช้งานในอาคารปลูกพืช สำหรับการออกแบบและติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสม

4. ออกแบบสร้างและติดตั้งท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคาร ในพื้นที่ที่กำหนดหรือในห้องปลูกพืชที่กำหนดไว้สำหรับการทดสอบปลูกผักสลัดเป็นพืชทดลองในอาคารปลูกพืช

5. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช และข้อมูลของแสงที่ใช้ปลูก ได้แก่ ปริมาณความเข้มแสง เวลาที่ใช้เปิดให้พืช และสภาพแวดล้อมในรอบการผลิตพืชชนิดนั้นๆ

6. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

7. สรุปผล เสนอรายงาน เผยแพร่

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลปริมาณความเข้มแสงที่ผ่านท่อนำแสงเข้าสู่อาคาร และข้อมูลการกระจายแสงภายในอาคาร

2) ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในอาคารปลูกพืช/รอบการผลิต

3) ข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตของพืชทดลอง

4) ข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าเปรียบเทียบกับการใช้แสงสว่างจากหลอดไฟ

ระยะเวลาดำเนินการ

1 ตุลาคม 2563 – 30 กันยายน 2564

สถานที่ดำเนินการ (ระบุจังหวัดที่ดำเนินการ พร้อมชื่อ - ที่อยู่ของเกษตรกร และพิกัดแปลงทดลองให้ชัดเจน)

- ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี จ.สุราษฎร์ธานี

2. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

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

❑ เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

กรมวิชาการเกษตร

❑ เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

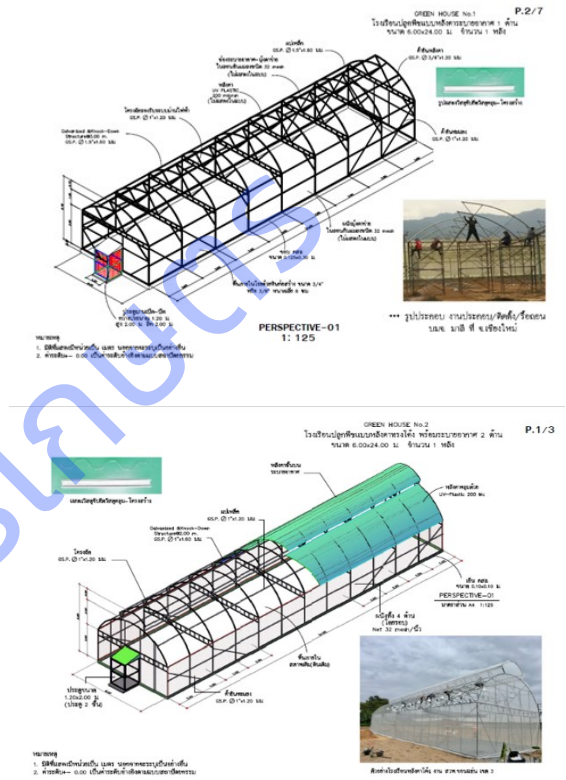
กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของแต่ละโครงการ

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	วัตถุประสงค์ของโครงการ	ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ชื่อหัวหน้าโครงการ..นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์	1.เพื่อวิจัยและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน 2.เพื่อพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก 3.เพื่อวิจัยและทดสอบการควบคุมศัตรูพืชผักโดยวิธีผสมผสาน 4.เพื่อวิจัยการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำที่เหมาะสมของพืชผักกินใบและผักกินผล 5.เพื่อวิจัยคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศผลเล็กเชอรี่และมะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสำหรับการปลูกในโรงเรือนต้นแบบ	**กิจกรรมที่ 1 พัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ออกแบบ และสร้างโรงเรือนจำนวน 2 รูปแบบ คือ โรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อย (ภาพที่ 1) และแบบหลังคาสองชั้น (ภาพที่ 2) มีโครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม ขนาด (กxยxส) 6x24x5 m แบบหลังคาโค้งมีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 micron คลุมด้วยฟิล์มพลาสติกคัดกรองแสงที่มีสมบัติกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 mesh โดยรอบ ภายในโรงเรือนติดตั้งอุปกรณ์และชุดควบคุมระบบให้น้ำแบบหยดและการให้น้ำแบบพ่นหมอก 4 ทาง ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลาอัตโนมัติ พบว่าโรงเรือนแบบหลังคาโค้ง 2 ชั้น เหมาะสมกับการปลูกผัก เพราะมีอุณหภูมิภายในโรงเรือนต่ำกว่าแบบหลังคาฟันเลื่อย 2-4 องศาเซลเซียส และไม่ต้องเลือกทิศทางลมในการวางตำแหน่ง

กรมวิชาการเกษตร



กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน

ศึกษาอัตรา และปริมาณการให้ปุ๋ย A B ที่เหมาะสมทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน โดยทดสอบในพืชผัก 2 กลุ่ม คือ 1) ผักกินใบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผักชี คะน้าฮ่องกง และผักกาดหอม กะหล่ำปลี และ 2) ผักกินผล 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด แตงกวาญี่ปุ่น วางแผนการทดลองแบบ Randomized

กรมวิชาการเกษตร

		Complete Block Design (RCBD) มี กรรมวิธี โดย ให้กรรมวิธีเป็นระดับความเข้มข 5 ซ้ำ 4นของสารละลายธาตุอาหาร ได้แก่ (1ให้น้ำเปล่า (2ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น A B อย่างละ 3 (3 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ 1 มิลลิลิตรต่อน้ำใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B อย่างละ มิลลิลิตรต่อ 4 (4 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ 1 น้ำใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B อย่างละ ลิตร 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 5 (5 ต่อต้นต่อสัปดาห์ และใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้น A B อย่างละ ลิตรต่อต้น 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 6 ต่อสัปดาห์ โดยอัตราส่วนของ A B ที่ใช้ในผักกินใบ ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง และ ผักชี คือ 1:1 ส่วน กะหล่ำปลี และผักกินผล ใช้อัตราส่วน 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 พบว่า ในกลุ่มผักกินใบ ให้ปุ๋ย A และ B อัตราส่วน 1:1 ส่วนกะหล่ำปลี ผักกินผล และแตงโมไร้เมล็ด สัปดาห์ที่ 1-2 ให้ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของปุ๋ย A และ B อัตรา 1 : 1 สัปดาห์ที่ 3-4 อัตรา 1 : 1.2 สัปดาห์ที่ 5-6 อัตรา 1 : 1.6 และสัปดาห์ที่ 7 อัตรา 1 : 2.4 โดยให้ไปพร้อมกับระบบน้ำหยด (ปริมาณปุ๋ย 100-200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน) โดยปริมาตรและระยะเวลาที่ให้จะแตกต่างกันตามชนิด และระยะการเจริญของพืช **กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนบ้านโนนเขวา จังหวัดขอนแก่น** ดำเนินการในกลุ่มเกษตรกรชาวสวนบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมืองและตำบลหนองแวงโสกพระ อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น **การทดลองที่ 3.1 การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูคะน้าแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น** ทำการทดสอบและสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูคะน้า พบว่า เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูคะน้า โดยการเตรียมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าวและปุ๋ยหมักเติมอากาศ ฆ่าเชื้อและไข่แมลงโดยการหมักหรืออบด้วยแสงอาทิตย์ เพาะกล้าในวัสดุเพาะพีทมอส อนุบาลต้นกล้าในโรงเรือนตาข่าย 32 ตาขึ้นไป และย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 20 วัน ระยะปลูก 20-25 เซนติเมตร ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง เมื่อคะน้าอายุ 15 วันหลังย้ายปลูก ใส่ปุ๋ย A B 1 ครั้ง โดยการปล่อยทางระบบน้ำหยด การจัดการตามขั้นตอนข้างต้นช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชขนาดเล็กได้ และใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 40-80 กับดัก ไร่/หรือวางกับดัก 1 แผ่นต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร เพื่อดักแมลงและพยากรณ์การระบาดของแมลง หากพบหนอนผีเสื้อพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* หากพบโรคใบจุด โรคราน้ำค้าง ให้เก็บใบออกไปทำลายนอกโรงเรือนแล้วพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มา ทุก 3-5 วัน ทำให้สามารถย้ายกล้าคะน้ามาปลูกในโรงเรือนได้ตลอดทั้งปี รวม 10

กรมวิชาการเกษตร

		รอบการผลิต ในโรงเรือนขนาด 12x30 เมตร หรือ 360 ตารางเมตร วางโต๊ะปลูกได้ 144 ตารางเมตร จะมีต้นทุนการผลิต 44,640 บาท มีรายได้ 147,456 บาท ผลตอบแทน 102,816 บาท มีผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน 3.30

กรมวิชาการเกษตร

แปลงปลูกคะน้าและผลผลิตคะน้ากรรมวิธีทดสอบ

กรมวิชาการเกษตร

แปลงปลูกคะน้ากรรมวิธีเกษตรกร

การทดลองที่ 3.2 2 การทดสอบระบบการปลูกผักหมุนเวียนเพื่อลดการทำลายของโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น การปลูกพืชผักบุ้งหมุนเวียนกับผักชนิดอื่นๆ ร่วมกับการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาในระยะการเตรียมดินและการฉีดพ่นเชื้อไตรโคเดอร์มา ทุก 5-7 วัน สามารถลดการระบาดของโรคราสนิมขาวของผักบุ้งได้ โดยได้ผลผลิตของผักบุ้งเฉลี่ย 31.8 และ 30.1 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร ทำให้กรรมวิธีทดสอบได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรโดยมีค่า BCR

เท่ากับ 2.20 และ 1.63 ตามลำดับ

การเจริญเติบโตของผักบุ้งที่ปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

		การเก็บเกี่ยวผลผลิตผักบุ้งจากแปลงต้นแบบ **การทดลองที่ 3.3 การทดสอบประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพริกหยวกแบบผสมผสานในโรงเรือน พื้นที่จังหวัดขอนแก่น** ปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าวและปุ๋ยหมักเติมอากาศ ฆ่าเชื้อและไข่แมลงโดยการหมักหรืออบด้วยแสงอาทิตย์ เพาะกล้าในวัสดุเพาะพีทมอส อนุบาลต้นกล้าในโรงเรือนและย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 เมื่อพริกอายุ 30–40 และ 60 วัน ตามลำดับ ตัดแต่งกิ่งให้โปร่งและมัดค้างยึดให้ต้นพริกแข็งแรง ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 40-80 กับดัก/ไร่ หรือจำนวน 1 แผ่นต่อพื้นที่ 20 ตารางเมตร พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* สลับกับสารฟิโปรนิลและปิโตรเลียมออยล์ หากพบไรพ่นสารกำมะถัน อัตราตามฉลาก ทุก 7 วัน ควบคุมการระบาดของโรคแอนแทรคโนสพริก โดยใช้ไตรโคเดอร์มา เก็บผลผลิตเมื่อพริกหยวกอายุ 90 วันหลังปลูก และเก็บต่อเนื่องทุก 3-5 วัน ต้นทุนการผลิตต่อพื้นที่ 160 ตารางเมตร จำนวน 1,020 บาท มีรายได้เฉลี่ย 5,525 บาทต่อรอบการผลิต 5-6 เดือน ผลตอบแทน 4,505 บาท ผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน BCR (4.42)

กรมวิชาการเกษตร

พริกหยวกที่ปลูกในโรงเรือน กรรมวิธีทดสอบ

สภาพแปลงปลูกพริกหยวกกรรมวิธีเกษตรกร (ปลูกนอกโรงเรือน)

กิจกรรมที่ 4 การพัฒนาต้นแบบการผลิตพืชผักในโรงเรือน

การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือนจังหวัดชัยภูมิ ดำเนินการปลูกพริกขี้หนูผลใหญ่ ได้แก่ พันธุ์จินดาศรีสะเกษ พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท และพริกผลใหญ่ ได้แก่ พริกหยวก และพริกหนุ่ม ใช้วัสดุปลูก ดิน:แกลบดำ:ปุ๋ยหมักเติมอากาศ 3:2:1 และให้ปุ๋ย A B อัตราตามระยะการเจริญเติบโต จากการปลูกทดสอบจำนวน 3 รอบการผลิต พบว่าในสภาพโรงเรือน พริกซุปเปอร์ฮอท พริกหนุ่มและพริกหยวกมีแนวโน้มให้ผลผลิตมากกว่านอกโรงเรือนทุกรอบการผลิต ยกเว้นพริกจินดาที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่านอกโรงเรือน ต้นทุนการ

กรมวิชาการเกษตร

		ผลิต รายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พริกแต่ละสายพันธุ์ พบว่าพริกที่ปลูกในโรงเรือนทุกพันธุ์มีค่า BCR สูงกว่านอกโรงเรือน ยกเว้นพริกจินดาที่ปลูกนอกโรงเรือนมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าปลูกในโรงเรือน และปัญหาที่ในการผลิตพริกทั้งในโรงเรือนและนอกโรงเรือน คือ แมลงศัตรูพริก ได้แก่ ไรแดง ไรขาวพริก และเพลี้ยไฟ

กรมวิชาการเกษตร

การปลูกพริกในโรงเรือนและนอกโรงเรือน ณ ศวพ.ชัยภูมิ

ผลผลิตพริกจินดา พริกซุปเปอร์ฮอท พริกหนุ่ม และพริกหยวกที่ปลูกในและนอกโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4.2 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม ปลูกแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือน พันธุ์การค้า แฮปปี้แฟมิลี่ (แตงโมไร้เมล็ด) จำนวน 3 รอบการผลิต ปลูกในถุงพลาสติกสีขาว ขนาด 10 นิ้ว วัสดุปลูกประกอบด้วย หน้าดิน ขุยมะพร้าว และปุ๋ยหมักอินทรีย์ อัตราส่วน 1 : 1 : 2 ให้ปุ๋ยผ่านระบบน้ำ ตามระยะการเจริญเติบโตของของแตงโมไร้เมล็ด ระยะลำต้นและใบใช้สูตร A B 1.2:1 ระยะออกดอกใช้สูตร A B 1.6:1 และระยะติดผลใช้สูตร A B 2:4.1 พบว่ามีผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของแตงโมไร้เมล็ด มีน้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 2.1 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 550 กิโลกรัมต่อโรงเรือน มีค่าความหวานของผล 12.6 Brix° เมื่อพิจารณาผลตอบแทนและความคุ้มค่าต่อการลงทุนของแตงโมไร้เมล็ด มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 7,683 บาท ทำให้มีรายได้ 19,250 บาทต่อรอบการผลิต มีค่า BCR เท่ากับ 2.5 มีถ่ายทอดเทคโนโลยี ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจในพื้นที่จังหวัดนครพนม จำนวน 50 ราย และได้ขยายผลสู่แปลงเกษตรกรต้นแบบ นายสายชน พ่อชมพู ณ ตำบลโคกสี อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม

การทดลองที่ 4.3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือนจังหวัดมุกดาหาร การผลิตกะหล่ำปลี จำนวน 4 ครั้ง พบว่ากะหล่ำปลี มีน้ำหนักเฉลี่ย 550 กรัมต่อหัว และ

กรมวิชาการเกษตร

		ให้ผลผลิตเฉลี่ย 792 กิโลกรัมต่อโรงเรือน โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในแต่ละรอบการผลิตเท่ากับ 5,236 บาท ทำให้มีรายได้เฉลี่ย 27,702 บาท โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 5.29 ส่วนผักชีดำเนินการปลูกจำนวน 5 รอบการผลิต โดยการหยอดเมล็ด จำนวน 3 ต้นต่อหลุม จะให้ผลผลิตที่ดีเฉลี่ย 406 กิโลกรัมต่อโรงเรือน ในด้านต้นทุนการผลิตผักชีในโรงเรือนนั้น มีต้นทุนเฉลี่ย 4,203 บาทต่อโรงเรือน รายได้เฉลี่ย 28,309 บาทต่อโรงเรือน มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 6.7 มีความคุ้มค่าเหมาะต่อการลงทุน ในรุ่นแรกของการผลิตผักทั้งสองชนิดนั้นจะมีต้นทุนค่าวัสดุปลูกและค่าโต๊ะปลูกที่มีค่าสูง แต่วัสดุปลูกสามารถซ้ำได้ ซึ่งในรอบการผลิตในรุ่นต่อไปจะลดต้นทุนลง มีการขยายผลถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรและผู้สนใจในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 30 ราย เกษตรกรมีความพึงพอใจในในด้านความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์และยอมรับเทคโนโลยีในระดับมาก การปลูกกะหล่ำปลีบนโต๊ะปลูกและในกระถางภายในสภาพโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

การปลูกผักชีบนโต๊ะปลูกและในกระถาง ภายในสภาพโรงเรือน

การทดลองที่ 4.4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือนจังหวัดเลย

ให้ปุ๋ย A B กับต้นมะเขือเทศเชอรี่ หลังย้ายปลูก 7 วัน ด้วยอัตรา 1:1 ติดต่อกันอีก 2 สัปดาห์ ครั้งที่ 4- 6 ให้ปุ๋ยอัตรา 1:1.2 ครั้งที่ 7-9 ให้ปุ๋ยอัตรา 1:1.6 ครั้งที่ 10-12 ให้ปุ๋ย อัตรา 1:2.4 (ให้ปุ๋ยติดต่อกัน 5 วัน จะสลับด้วยการให้น้ำเปล่า 2 วัน) มะเขือเทศเชอรี่ให้ผลผลิตหลังจากย้ายปลูกประมาณ 60 วัน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 130.5 กิโลกรัมต่อโรงเรือน คุณภาพผลผลิตดี มีความหวานประมาณ 6.9-7.8 องศาบริกซ์ ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อทุนเฉลี่ยเท่ากับ 3.9 ส่วนการผลิตผักกาดหอมสายพันธุ์ต่าง ๆ ในระบบโรงเรือน ได้แก่ กรีนคอส เรดคอส กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค บัตเตอร์เฮด กรีนโครอล ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก และ ไวด์ร็อคเก็ต ให้ปุ๋ย A B แก่ต้นกล้าผักกาดหอม ด้วยอัตรา 1:1 ติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน เว้น 2 วัน (ให้น้ำเปล่า) ให้ปุ๋ยอัตราดังกล่าวตลอดการผลิตจนผักกาดหอมมีอายุครบเก็บเกี่ยว (30 วันหลังย้ายกล้า) ได้ผลผลิตสลัดแก้ว ในโรงเรือน 2.7 กก./ตร.ม. นอกโรงเรือน 1.5 กก./ตร.ม. เบเบี้คอส ในโรงเรือน ผลผลิต 2.4 กก./ตร.ม. กรีนโบว์ ในโรงเรือน ผลผลิต 2.2 กก./ตร.ม. ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี

กรมวิชาการเกษตร

จำนวน 8 รอบการผลิต 88.8 กก.ขึ้นอยู่กับช่วงฤดูปลูก ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,370 บาทต่อโรงเรือน สัดส่วนรายได้ต่อทุนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.40 จากการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของผู้เข้าร่วมอบรม พบว่า มีความพึงพอใจระดับระดับมาก ถึงมากที่สุด

มะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน ณ ศวพ.เลย

การผลิตผักกาดหอมในโรงเรือน ณ ศวพ.เลย

กรมวิชาการเกษตร

		การทดลองที่ 4.5 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น **แตงกวาญี่ปุ่น** : การผลิตครั้งที่ 1 ช่วงวันที่ 22 ก.พ.–10 มิ.ย. 64 ผสมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ (6: 2 : 1.5 : 0.5) แล้วบรรจุลงในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 นิ้ว เติมโดโลไมท์อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดด่างของวัสดุปลูก เก็บผลผลิตทั้งหมด 16 ครั้ง รวมผลผลิต 401.3 กิโลกรัม จำนวน 1,608 ผล ความยาวเฉลี่ย 25.3 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.29 เซนติเมตร พบปัญหา : โรคราแป้ง โรคต้นแตกยางไหล และไรแดง แต่สามารถควบคุมได้ การผลิตครั้งที่ 2 ช่วงวันที่ 22 มิ.ย.–7 ก.ย. 64 แตงกวาญี่ปุ่นเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 42 วันหลังย้ายปลูก เก็บผลผลิตทั้งหมด 7 ครั้ง รวมผลผลิต 93.1 กิโลกรัม จำนวน 330 ผล ความยาวเฉลี่ย 25.2 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.12 เซนติเมตร สาเหตุที่ทำให้เก็บผลผลิตได้น้อยกว่าครั้งที่ 1 เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Corynespora* sp. อย่างรุนแรง ทำให้ใบไหม้ตั้งแต่โคนต้นลามไปที่ยอดภายใน 1 สัปดาห์ จนทำให้ต้นแตงกวาญี่ปุ่นแห้งตาย **ต้นทุนการผลิตรวม**ทั้งสองครั้ง 13,883.00 บาท ผลผลิตรวม 494.4 กิโลกรัม ราคาขายผลผลิตเฉลี่ย 45-60 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 22,977.90 บาท **คะน้าฮ่องกง** : การผลิตครั้งที่ 1 เก็บผลผลิตทั้งหมด 7 ครั้ง รวมผลผลิต 151.8 กิโลกรัม จำนวน 4,888 ต้น ต้นทุนการผลิตรวม 14,932 บาท ราคาขายผลผลิต 80-90 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 12,804 บาท การผลิตครั้งที่ 2 ครั้งที่ 2 ช่วงเดือนมิถุนายน– กันยายน 2564 พบว่า เริ่มให้ผลผลิตที่อายุ 30 วันหลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 40 วัน โดยเก็บยอด และแขนงที่อยู่ในระยะออกดอกตูม ความยาวประมาณ 18.2 เซนติเมตร เก็บผลผลิตทั้งหมด 9 ครั้ง รวมผลผลิต 220.3 กิโลกรัม จำนวน 8,970 ต้น ผลผลิตที่ได้จากวัสดุปลูกเก่าที่ใช้ปลูกแล้ว 2 ครั้ง เฉลี่ย 2.94 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวนต้นเฉลี่ย 137.33 ต้นต่อตารางเมตร วัสดุปลูกเก่า 1 ครั้ง เฉลี่ย 2.85 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวนต้นเฉลี่ย 89.10 ต้น ไม่แตกต่างจากผลผลิตที่ได้จากการใช้วัสดุปลูกใหม่ คือ 2.92 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวน 115.9 ต้น สุ่มตัวอย่างผลผลิตส่งวิเคราะห์ไนเตรท พบสารไนเตรท 10.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

		น้ำหนักสด ซึ่งปริมาณสารไนเตรทสูงสุดที่ยอมรับให้มีในผักกินใบ ประมาณ 2,500 - 4,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ช่วงผลิตพบปัญหาโรคโคนเน่าจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เพลี้ยไฟ และหนอนกระทู้ผัก ต้นทุนการผลิตรวมทั้งสองครั้ง 29,352.00 บาท ผลผลิตรวม 372.14 กิโลกรัม ราคาขายผลผลิตเฉลี่ย 90-180 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 40,597.80 บาท ก ข ภาพ ก. ลักษณะต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 40 วัน หลังย้ายปลูก ข. ผลแตงกวาญี่ปุ่น ที่ปลูกครั้งที่ 2 (22 มิ.ย. – 7 ก.ย. 64) ในโรงเรือน ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

กรมวิชาการเกษตร

ลักษณะการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Corynespora* sp. อย่างรุนแรง

ภาพ ก. คะน้าฮ่องกงอายุ 40 วัน หลังย้ายปลูก ข. ลักษณะคะน้าฮ่องกงที่เก็บเกี่ยว

จากการปลูกครั้งที่ 2 (7 มิ.ย. – 10 ก.ย. 64) ในโรงเรือน ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

ผลการดำเนินงานของกิจกรรมที่ 4 ทำให้เกิดต้นแบบการผลิตผักในโรงเรือน ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย มุกดาหาร และนครพนม ที่เกษตรกรและประชาชนทั่วไปให้ความสนใจมาก มีการเข้ามาศึกษาเรียนรู้เทคโนโลยีด้านนี้อย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนต้นแบบ

การทดลองที่ 5.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก (เชอรี่) ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกมะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ ภายในโรงเรือนที่มุงหลังคาพลาสติกใส และบุผนังด้วยมุ้งตาข่ายกันแมลง เป็นพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกในโรงเรือน ซึ่งรวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษจำนวน 15 สายพันธุ์ ปลูกและคัดเลือกพันธุ์ในโรงเรือนจำนวน 3 ฤดู โดยใช้พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ 154 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ สามารถคัดพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 2,637 2,208 2,138 และ 1,942 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์ที่คัดเลือกทั้ง 4 พันธุ์นี้มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 มากกว่ามะเขือเทศเชอรี่ 154 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ 52.39 %

ต้นและผลมะเขือเทศเชอรี่ที่ทำการคัดเลือกในโรงเรือน ณ ศวส.ศรีสะเกษ

การทดลองที่ 5.2 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

		สำหรับการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกในโรงเรือน ซึ่งรวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษจำนวน 15 สายพันธุ์ ปลูกและคัดเลือกพันธุ์ในโรงเรือนจำนวน 3 ฤดู โดยใช้พันธุ์มะเขือเทศพันธุ์การค้า (พันธุ์ลูกท้อ) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ สามารถคัดพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ SKb451l/62-4-5 SKbb451l/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 และ SKb467l/62-4-6 มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 กรัม 1,734 1,621 1,571 1,356 และ 1,467 ตามลำดับ ต้นและผลมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่ทำการคัดเลือกในโรงเรือน ณ ศวส.ศรีสะเกษ
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน ชื่อหัวหน้าโครงการ.....นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์	1. เพื่อศึกษาจัดทำข้อกำหนดเกณฑ์ปฏิบัติเพื่อนำไปสู่การจัดทำมาตรฐาน การผลิตพืชในโรงเรือน 2. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนวทางเกณฑ์ปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานเป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรสู่เกษตรกร และผู้ประกอบการ	**การทดลองที่ 1.3 ศึกษาอิทธิพล EC ของปุ๋ย AB ที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้าพืชในโรงเรือน** ในพืชผักกาดหอม พบว่าปุ๋ย AB ค่า EC 1.0 mS/cm อัตรา 10 ml./ต้น มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ผักสลัดเรดคอรอล พบว่าปุ๋ย AB ค่า EC 1.0 mS/cm อัตรา 10 ml./ต้น มีการเจริญเติบโตดีที่สุด และผักสลัดแดงโรซี่ พบว่าปุ๋ย AB ค่า EC 1.6 mS/cm อัตรา 10 ml./ต้นมีการเจริญเติบโตดีที่สุด **การทดลองที่ 2.1 ศึกษากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตผักบนดินในโรงเรือน** ในขณะนี้อยู่ระหว่างการจัดทำหนังสือเอกสารวิชาการ เรื่อง เกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตผักบนดินในโรงเรือนเพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรและผู้ประกอบการนำไปใช้ประโยชน์

สวบวิชาการเกษตร

		การทดลองที่ 2.2 ศึกษากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตผักไฮโดรโพนิกส์ ในขณะนี้อยู่ระหว่างการจัดทำหนังสือเอกสารวิชาการ เรื่อง เกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตผักไฮโดรโพนิกส์ เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรและผู้ประกอบการนำไปใช้ประโยชน์ **การทดลองที่ 2.3 ศึกษากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตพืชแอร์โรโพนิกส์** ในขณะนี้อยู่ระหว่างการจัดทำหนังสือเอกสารวิชาการ เรื่อง เกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตพืชแอร์โรโพนิกส์ เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรและผู้ประกอบการนำไปใช้ประโยชน์ **การทดลองที่ 2.4 ศึกษากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตพืชโดยใช้วัสดุปลูก** ในขณะนี้อยู่ระหว่างการจัดทำหนังสือเอกสารวิชาการ เรื่อง เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนโดยใช้วัสดุปลูก เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรและผู้ประกอบการนำไปใช้ประโยชน์ **การทดลองที่ 3.2 ศึกษาการจัดการโรคศัตรูพืชที่สำคัญในโรงเรือน** ระบบการปลูกพืชในโรงเรือนทั้ง 4 แบบ คือ โรงเรือนปลูกพืชบนดิน โรงเรือนแบบไฮโดรโพนิกส์ โรงเรือนแบบ substrate และโรงเรือนแบบแอร์โรโพนิกส์ พืชที่ปลูก คือ เมล่อน มะเขือเทศ บัตเตอร์นัท ฟักทองญี่ปุ่น ผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค ครอส บัตเตอร์เฮด เคล คื่นช่าย ผักบุ้ง มันฝรั่ง ในพื้นที่การผลิตจังหวัดเชียงใหม่ มหาสารคาม นครราชสีมา สุรินทร์ และพระนครศรีอยุธยา พบการระบาดของโรคพืช ได้แก่ โรคใบจุด และโรคแอนแทรคโนส
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม ชื่อหัวหน้าโครงการ..นางจิรภา ออสติน	1. เพื่อหาสารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสม สำหรับการปลูกไอซ์ แพลนท์ (Ice plant) ในระบบหมุนเวียนธาตุอาหาร Nutrient film Technique (NFT) และไม่หมุนเวียนธาตุอาหารบนวัสดุปลูกในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ	**การทดลองที่ 3 การผลิตไอซ์ แพลนท์ด้วยสารละลายธาตุอาหารพืชอินทรีย์บนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร** ระหว่างการดำเนินการทดลอง พบว่าพืชมีการเจริญเติบโตช้า และทยอยตายในช่วงเป็นต้นกล้า **การทดลองที่ 4 การผลิตไอซ์ แพลนท์ ด้วยสารละลายธาตุอาหารพืชบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร** ระหว่างการดำเนินการทดลอง พบว่าพืชมีการเจริญเติบโตช้า และทยอยตายในช่วงเป็นต้นกล้า **การทดลองที่ 4 ผลของสารละลายธาตุอาหารพืชอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร**

กรมวิชาการเกษตร

	2. เพื่อหาสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไอซ์ แพลนท์ ในระบบหมุนเวียนธาตุอาหาร Nutrient film Technique (NFT) และไม่หมุนเวียนธาตุอาหารบนวัสดุปลูกในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ 3. เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ไอซ์ แพลนท์ในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ 4. เพื่อให้ได้วิธีการปลูก และพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตสูง เหมาะสำหรับบริโภคสด และเหมาะสมสำหรับการปลูกในอาคารที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ	การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi ซึ่งเป็นวิธีการเรียบเทียบ มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตบัวบกมากที่สุด การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตบัวบก ไม่แตกต่างกัน แต่การปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 1 ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง ให้น้ำหนักสดต่อต้น น้ำหนักแห้งต่อต้น และจำนวนไหลมากกว่าการปลูกด้วยสารละลายอินทรีย์ชนิดอื่น ส่วนปริมาณไนเตรทในผลผลิตบัวบกที่ปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi มีปริมาณไนเตรทมากที่สุด และการปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง มีปริมาณไนเตรทน้อยที่สุด เท่ากับ 464.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง สำหรับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และสารต้านอนุมูลอิสระ การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมาก และการปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมัก สูตร 2 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด และการปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมมากกว่าการปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi **การทดลองที่ 5 ผลของสารละลายธาตุอาหารพืชต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร** การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Wanshi มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมา คือ การปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables สำหรับปริมาณไนเตรทในผลผลิตบัวบกที่ปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi มีปริมาณไนเตรทมากที่สุด และสารละลายธาตุอาหาร Wanshi มีปริมาณไนเตรทน้อยที่สุด ส่วนปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และสารต้านอนุมูลอิสระของบัวบก พบว่า การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกสูงสุด รองลงมา คือ การปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables และสารละลายธาตุอาหาร Wanshi การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุด รองลงมา คือ การปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Wanshi และสารละลายธาตุอาหาร Enshi ผลผลิตบัวบกที่ปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมากที่สุด แต่มีปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียมต่ำที่สุด การปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi มีปริมาณแคลเซียมมากที่สุด และการปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Wanshi มีปริมาณแมกนีเซียมมากที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

		กิจกรรมที่ 1.2.2 การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในอาคาร พบว่า การปลูกคัดเลือกบัวบกทั้ง 4 สายพันธุ์ ด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi พันธุ์บัวบกจากจังหวัดนครศรีธรรมราช มีขนาดลำต้นสูงใหญ่ และใบใหญ่ เถาและใบกรอบ ไม่เหนียว รสชาติดี ไม่มีรสขม โดยบัวบกพันธุ์นครศรีธรรมราช (สุภาพ) และพันธุ์นครศรีธรรมราช (พร) มีคุณค่าทางโภชนาการปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง และผลผลิตมีปริมาณไนเตรทต่ำกว่าบัวบกพันธุ์ชุมพรและพันธุ์นครศรีธรรมราช (3) ซึ่งเหมาะสำหรับปลูกเพื่อการบริโภคเป็นผักสด ส่วนบัวบกพันธุ์ชุมพร เหมาะสำหรับปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ทางสมุนไพร เนื่องจากมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด **กิจกรรมที่ 2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ไอซ์ แพลนท์ ในอาคาร** ไอซ์ แพลนท์ ที่เป็นพืชใหม่ มีมูลค่าสูง และเป็นพืชผักที่มีศักยภาพการผลิตในอาคาร จากผลการดำเนินงาน พบว่า การเพาะกล้า ในวัสดุเพาะกล้าที่ผสมพีสมอสกับเพอร์ไลท์ ต้นกล้างอกดี แต่เมื่องอกไปได้ระยะหนึ่ง จะทยอยเหี่ยวตายไป จึงได้ดำเนินการเพาะกล้าในวัสดุเพาะกล้า Rockwool ต้นกล้างอกดีแต่เหี่ยวตายไปอีกครั้ง จึงได้ย้ายกล้าที่เหลือลงวัสดุปลูก ก็ทยอยตายไป อาจเป็นผลเนื่องจากเมล็ดพันธุ์เป็นเมล็ดนำเข้าจากประเทศจีน ทำให้ต้นพืชไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในห้องปลูกเลี้ยง ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นได้
โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร ชื่อหัวหน้าโครงการ..นายวุฒิพล จันทร์สระคู	1. เพื่อวิจัยและพัฒนาระบบควบคุมความเข้มข้นของสารละลายพร้อมอุปกรณ์ควบคุมแบบอัตโนมัติ โดยควบคุมความเข้มข้นและปรับอัตราส่วนของสารละลายที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการตกค้างของไนเตรทในผลผลิต และ ทดสอบเทคโนโลยีระบบควบคุมความเข้มข้นของสารละลายเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร 2. เพื่อศึกษารูปแบบของท่อนำแสงที่เหมาะสมกับการนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารสำหรับการเพาะปลูกพืชใน	**กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติ** ติดตั้งโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์ มีโครงสร้างแบบน็อคดาวน์ มุงหลังคาพลาสติกกันฝน ติดมุ้งกันแมลงรอบโรงเรือน วางโฟมรางปลูกแล้วปูพลาสติกสำหรับรองรับน้ำและสารละลาย ทำการปรับเซทความสูงของโรงเรือนด้านหัวให้สูงกว่าด้านท้ายโรงเรือนเล็กน้อย เพื่อให้สารละลายไหลจากหัวโรงเรือนกลับลงถังพัก และติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมสารละลาย ปลูกผักสลัดพันธุ์กรีนโอ๊ค และเรดโอ๊ค เป็นพืชทดสอบ เก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และเปรียบเทียบข้อมูลการเจริญเติบโต ระหว่างผักชุดที่ปลูกโดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลาย กับชุดที่ใช้สารละลายที่ผสมด้วยมือ โดยอุปกรณ์ควบคุมสารละลายจะตั้งเวลาให้มีการวัดค่าความเข้มข้นของสารละลาย พบว่า ในระบบปกติที่ผสมสารละลายด้วยมือ พบว่า การเจริญเติบโตของสลัดพันธุ์กรีนโอ๊ค มีทรงพุ่ม 17.52 เซนติเมตร เรดโอ๊คมีทรงพุ่ม

กรมวิชาการเกษตร

	ระบบการปลูกในอาคารโดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศและลดการใช้แสงเทียม รวมถึงศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณแสงสว่างผ่านท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารนำไปออกแบบและติดตั้งระบบท่อนำแสงที่เหมาะสมในอาคารทดลองปลูกพืช	20.07 เซนติเมตร ไม่แตกต่างจากสลัดที่ปลูกในระบบที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายแบบอัตโนมัติ ที่สลัดพันธุ์กรีน โอ๊ค มีทรงพุ่ม 19.11 เซนติเมตร และเรดโอ๊ค มีทรงพุ่ม 19.43 เซนติเมตร อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายแบบอัตโนมัติที่ได้ออกแบบ สามารถใช้ทดแทนระบบการผสมสารละลายด้วยมือได้ ทำให้ผักสลัด 2 พันธุ์ ที่ปลูกเลี้ยงโดยใช้สารละลายธาตุอาหารจาก 2 ระบบ มีขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมสารละลายและทดสอบการทำงาน

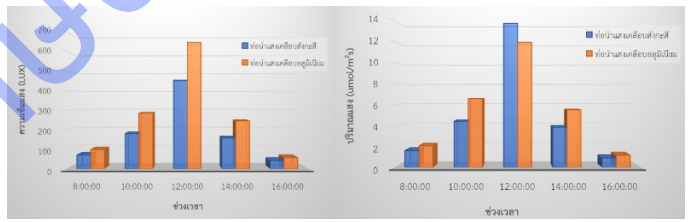
กรมวิชาการเกษตร

วัดการเจริญเติบโต (ภาพบน) และขนาดทรงพุ่มของผักที่ปลูกทั้งสองระบบ (ภาพล่าง)

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

จัดสร้างห้องทดลองระบบท่อนำแสงตามขนาดที่ออกแบบไว้ 3x3x3 เมตร จำนวน 2 ห้อง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบการใช้ท่อนำแสงสำหรับปลูกพืช ได้ชุดทดสอบระบบการใช้งานท่อนำแสงธรรมชาติจากส่วนบนหลังคาของอาคารนำแสงเข้าในห้องทดลอง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 30 ซม. จำนวน 1 ชุด/พื้นที่ 9 ตร.ม. เปรียบเทียบวัสดุเคลือบท่อนำแสง 2 ชนิด คือ อลูมิเนียม และสังกะสี ซึ่งผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่า แสงไม่เพียงพอและต้องเพิ่มจำนวนท่อนำแสงเป็น 4 ชุด/พื้นที่ 9 ตร.ม.



การวัดปริมาณแสงโดยใช้ LUX meter และ PAR meter เปรียบเทียบวัสดุท่อนำแสง 2 ชนิด

ท่ออลูมิเนียมนำแสงธรรมชาติ 4 ชุด เปรียบกับการใช้หลอดไฟ LED

ท่อนำแสงธรรมชาติที่ได้นั้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการให้ความสว่างภายในอาคาร ช่วยลดต้นทุนการใช้ไฟฟ้าได้ และอาจจะประยุกต์ใช้ร่วมกับการใช้แสงเทียมในการปลูกพืชในโรงเรือนระบบปิดหรือในอาคารได้

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	1.องค์ความรู้	1	เรื่อง	1.องค์ความรู้ 1. ข้อมูลการเจริญเติบโตผลผลิต และ คุณภาพของมะเขือเทศรับประทานสดผล เล็ก (เชอรี่) สายพันธุ์ดีเด่น 2. ข้อมูลการเจริญเติบโตผลผลิต และ คุณภาพของมะเขือเทศรับประทานสดผล ใหญ่ สายพันธุ์ดีเด่น	1	เรื่อง	โรงเรือนที่เหมาะสมกับการผลิตพืชผัก 1. พันธุ์มะเขือเทศผลเล็กที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน จ านวน 4 สาย พันธุ์ ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 แ ล ะ SKc002-6-2-6 ได้ผลผลิตต่อต้นในฤดูที่ 3 เท่ากับ 2,637 2,208 2,138 และ 1,942 กรัม ตามลำดับ มากกว่ามะเขือเทศเชอรี่ 154 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ 52.39 % 2. พันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน จำนวน 5 สาย พันธุ์ ได้แก่ SKb451I/62-4-5 SKbb451I/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 และ SKb467I/62-4-6 ได้ผลผลิตต่อต้นในฤดูที่ 3 เท่ากับ 1,734 1,621 1,571 1,356 และ 1,467 กรัม ตามลำดับ	เ ป็ น ส า ย พั น ธุ์ ที่ ให้ผล ผลิตและคุณภาพดี เมื่อปลูกในโรงเรือน และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้า ซึ่งจะน าไปประเมินผลผลิต ในโรงเรือนในแหล่ง ปลูกต่างๆ ก่อนจะขอ รับรองพันธุ์ในปี 2566
	2. ผลงานตีพิมพ์	2	เรื่อง	1. ส่งผลงานเรื่อง การเปรียบเทียบโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสม	3	เรื่อง	โรงเรือนมีโครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม ขนาด (กxยxส) (6x24x5) เมตร แบบหลังคาโค้งมีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 ไมครอน คลุมด้วยฟิล์ม	ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิให้ตีพิมพ์ได้

กรมวิชาการเกษตร

				สำหรับการผลิตผัก เพื่อตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตร (อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์) 2.2 ตีพิมพ์ผลงาน เรื่อง ผลของวัสดุปลูกต่อการ ผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน ในวารสารแก่น เกษตร ปีที่ 50 (2565) ฉบับเพิ่มเติม 1 2.3 เรื่อง ต้นแบบเทคโน โลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนพื้นที่จังหวัดเลย			พลาสติกคัดกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาว ขนาด 32 เมช โดยรอบ ติดตั้งชุดควบคุมระบบให้น้ำแบบหยดและระบบพ่นหมอก 4 ทาง ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลาอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งแบบหลังคาโค้งสองชั้น มีอุณหภูมิสูงสุดต่ำกว่าแบบฟันเลื่อนประมาณ 2-4 °C และติดตั้งได้ง่ายโดยไม่ต้องคำนึงถึงทิศทางลม จึงเหมาะกับการปลูกผักมากกว่า (ภาพผนวกที่ 13) วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ า และแกลบด า อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5 ที่ใช้ปลูกคะน้าแล้ว 1 รอบการผลิต สามารถ น ามาใช้ปลูกได้อีก 1 รอบการผลิต โดยให้ผลผลิต ไม่แตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 12) ผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูก 2 รอบ ในปี 2563 และ 2564 เฉลี่ย 130.5 กก.ต่อโรงเรือน มีต้นทุนการผลิตรวม 8,296 บาทต่อโรงเรือน มะเขือเทศเชอรี่สามารถผลิตได้ 3 รอบต่อปี พื้นที่ 1 ไร่สามารถวางโรงเรือนได้ประมาณ 6 โรง ดังนั้นต้นทุนการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ประมาณ 149,328 ต่อไร่ต่อปี ผลผลิตที่ได้ประมาณ	น้ำหนักเบา ระบายน้ำ ได้ดี และช่วยลดต้นทุน การผลิตในรอบต่อไป อยู่ระหว่างการเตรียมต้นฉบับ เพื่อส่งตีพิมพ์ในวารสารกสิกร..... ในปี 2565

กรมวิชาการเกษตร

							2,349 กก. ราคาจำหน่าย กก.ละ 250 บาท เป็นรายได้เท่ากับ 587,250 บาทต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนประมาณ 437,922 บาทต่อไร่ต่อปี หรือมีค่าสัดส่วนรายได้ต่อทุนเท่ากับ 3.9 (อยู่ระหว่างการดำเนินการปี 2565)	
	3. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ	1	เรื่อง	3.1 นำเสนอแบบปากเปล่า 3.1.1 เรื่อง โรงเรือนต้นแบบการผลิตผักปลอดภัยในระดับเกษตรกร (ดำเนินการระหว่างปี 2565) 3.1.2 เรื่อง ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนสู่เกษตรกรจังหวัดนครพนม (ดำเนินการระหว่างปี 2565)	1	เรื่อง		

กรมวิชาการเกษตร

				3.2 นำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ 3.2.1 เรื่อง ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน ในการประชุมวิชาการครั้งที่ 23 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อวันที่ 24-25 มกราคม 2565 3.2.2 วิจัยและพัฒนาโรงเรือนควบคุมสภาพแวดล้อมแบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตพืชผักปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ในการประชุมวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ปี 2563 3.2.3 เรื่อง การจัดการศัตรูคะน้าเห็ดหอมในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราช	3	เรื่อง	วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5 ที่ใช้ปลูกคะน้าแล้ว 1 รอบการผลิต สามารถนำมาใช้ปลูกได้อีก 1 รอบการผลิต โดยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 12)	ได้รับรางวัลโปสเตอร์ดีเด่น (ภาพผนวกที่ 12)

กรมวิชาการเกษตร

				ภัฏมหาสารคาม ครั้งที่ 2 วันที่ 27 กรกฎาคม 2565				
	4. ต้นแบบผลิตภัณฑ์	3	กระบวนการ	4. ต้นแบบเทคโนโลยี				
				4.2 ระดับภาคสนาม 1. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูคะน้า พริก ผักบุ้ง โดยชีววิธี และวิธีผสมผสาน	11 3	ต้นแบบ	ต้นแบบการพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธีและวิธีผสมผสาน ชนิดพืช คะน้า พริก ผักบุ้ง จำนวน 3 ต้นแบบ **1 การควบคุมศัตรูคะน้าในโรงเรือนโดยชีววิธี** 1) อบวัสดุปลูกและเตรียมดินปลูกด้วยปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ผสมเชื้อไตรโคเดอร์มา อัตรา 200 กรัม/ 5 ตารางเมตร 2) ใช้กับดักกาวเหนียว และพ่นเชื้อรา *Beauveria bassiana* เมื่อเริ่มพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และไร 3) พ่นเชื้อ *Bacillus thuringensis* สลับกับไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย เมื่อพบการระบาดของ	

กรมวิชาการเกษตร

							หนอนผีเสื้อ 4) พ่นเชื้อไตรโคเดอร์มาเมื่อพบโรคใบจุดและราน้ำค้าง **2. การจัดการศัตรูพริกในโรงเรือนโดยชีววิธี** 1) อบวัสดุปลูกและเตรียมดินปลูกด้วยปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ผสมเชื้อไตรโคเดอร์มา อัตรา 200 กรัม/ 5 ตารางเมตร 2) พ่นเชื้อ *Bacillus thuringensis* สลับกับสารฟิโปรนิลและปิโตรเลียมออยล์ ร่วมกับการใช้กับดักกาวเหนียว ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช และพ่นกำมะถันเมื่อพบการระบาดของไร 3) พ่นเชื้อไตรโคเดอร์มาเพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนส **3. การควบคุมโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง** 1) อบวัสดุปลูกและเตรียมดินปลูกด้วยปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ผสมเชื้อไตรโคเดอร์มาอัตรา 200 กรัม/ 5 ตารางเมตร 2) พ่นเชื้อไตรโคเดอร์มาอัตรา 1 กก.ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน 3) ปลูกพืชผักชนิดอื่น หมุนเวียน (กรีนโอ๊ค กรีนคอส เรดโอ๊ค ผักชี) **1.เทคโนโลยีการผลิตพริกในโรงเรือน** 1) การเพาะกล้า โดยแช่เมล็ดในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที บ่มเมล็ดในผ้าขาวบางทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนเพาะกล้ารดน้ำผสมเชื้อไตรโคเดอร์มา	

กรมวิชาการเกษตร

				2. เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด กะหล่ำปลี ผักชี มะเขือเทศเชอรี่ แตงกวาญี่ปุ่น และคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือน	8	ต้นแบบ	สด อัตรา 10 กรัม/น้ำ 1 ลิตร เพื่อป้องกันโรครากเน่าโคนเน่า และรดซ้ำทุก 7-10 วัน หลังเพาะ พ่นเชื้อบีเอส-ดีโอเอ 19W6 เพื่อป้องกันโรคแอนแทรคโนสในพริก โดยใช้เชื้อที่ขยายในนมอัตรา 100 มิลลิลิตรผสมน้ำ 20 ลิตร และสารจับใบตามคำแนะนำ พ่นต้นกล้าที่เริ่มมีใบจริง (อายุประมาณ 10 วันหลังเพาะ) และพ่นซ้ำทุก 7 วัน จนกว่าจะย้ายปลูก 2) .การปลูก รองก้นหลุมด้วยไดโนทีฟูแรน อัตรา 2 กรัม/ต้น(กระถาง) ปลูกใส่กระถางขนาด 10 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูก ดิน:แกลบดำ:ปุ๋ยหมักเติมอากาศ (มูลไก่แกลบ) อัตรา 3:2:1 3) การดูแลรักษา -การใส่ปุ๋ย เริ่มให้ปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) หลังย้ายปลูก 1 สัปดาห์ โดยใช้สูตรสารละลาย Stock A:B อัตรา 1:1 ในช่วงต้นกล้าถึงระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ อัตรา 1: 1.2 ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบถึงระยะออกดอก อัตรา 1: 1.6 ระยะออกดอกถึงระยะติดผล อัตรา 1: 2.4 ระยะติดผลถึงระยะสุกแก่ ให้ปุ๋ยอัตรา 200 มิลลิลิตรต่อ 1 กระถางต่อ 5 วัน และอีก 2 วันที่เหลือนั้นจะให้น้ำเปล่าทุกกรรมวิธี อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อกระถาง -วิธีการใช้ปุ๋ย A B สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่ ใช้ปุ๋ย A B อย่างละ 3 มิลลิลิตร (ซีซี) ต่อน้ำ 1 ลิตร และ พริก	

กรมวิชาการเกษตร

							หยวก ใช้ปุ๋ย A B อย่างละ 6 มิลลิลิตร (ซีซี) ต่อ น้ำ 1 ลิตร โดยมีอัตราการใช้ปุ๋ย A B หลังย้ายกล้า จำนวน 28 สัปดาห์ 4) การป้องกันกำจัดศัตรูพริกในโรงเรือน ใช้สารเคมีควบคุมแมลงและไรตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใช้ชีวภัณฑ์ควบคุมโรคโคนเน่าและแอนแทรกโนส **2. เทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน** 1) วัสดุปลูกประกอบด้วย หน้าดิน ขุยมะพร้าว และปุ๋ยหมักอินทรีย์ อัตราส่วน 1 : 1 : 2 ให้ปุ๋ยผ่านระบบน้ำ ตามระยะการเจริญเติบโตของของแตงโมไร้เมล็ด ระยะลำต้นและใบใช้สูตร AB (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) 1.2:1 ระยะออกดอกใช้สูตร AB 1.6:1 และระยะติดผลใช้สูตร AB 2:4.1 2) การจัดการระบบการให้น้ำและปุ๋ย โดยใช้ระบบเทปน้ำหยด ดังนี้ สัปดาห์ที่ 1 อัตราปุ๋ย 1:1 ปุ๋ย A 4 ซีซี และ ปุ๋ย B 4 ซีซี : 1 ลิตร : 1 ต้น : 5 วัน สัปดาห์ที่ 2 – 3 อัตราปุ๋ย 1:1.2 ปุ๋ย A 4 ซีซี และ ปุ๋ย B 4.8 ซีซี : 1 ลิตร : 1 ต้น : 5 วัน สัปดาห์ที่ 4 – 5 อัตราปุ๋ย 1:1.6 ปุ๋ย A 4 ซีซี และ ปุ๋ย B 6.4 ซีซี : 1 ลิตร : 1 ต้น : 5 วัน สัปดาห์ที่ 6 – 10 อัตราปุ๋ย 1:2.4 ปุ๋ย A 4 ซีซี และ ปุ๋ย B 9.6 ซีซี : 1 ลิตร : 1 ต้น : 5 วัน 3) การดูแลรักษา ทำการเด็ดยอดทิ้ง ในการเจริญเติบโตข้อที่ 3 จัดเถาแตงโมให้พันกับเชือก โดย 1	

กรมวิชาการเกษตร

							ต้น จะเลี้ยงไว้เพียง 2 เถา เมื่อแตงโมติดผล ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 ซนติเมตร นำตาข่ายมาผูกกับราวเหล็ก เพื่อประคองผลแตงโม 4) การเพิ่มเปอร์เซ็นต์ในการติดผลของแตงโมไร้เมล็ด โดยการช่วยผสมเกสรช่วงตอนเช้า เวลา 8.00 น.-10.00 น. โดยใช้เกสรตัวผู้จากแตงโมพันธุ์อื่นมาผสม โดยจะผสมเกสรแตงโมในข้อที่ 9 -15 5) ป้องกันกำจัดศัตรูแตงโม ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และใช้ชีวภัณฑ์ บีที อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นควบคุมหนอนเจาะผล บริเวณที่มีการระบาดทุกๆ 7-10 วัน **3. เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีในโรงเรือน** 1) การเพาะกล้า ใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 25-30 วัน โดยมีอัตราส่วนของวัสดุปลูกดังนี้ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทรายหยาบ: แกลบดำ 6: 2: 1.5: 0.5 และปูนขาวหรือโดโลไมท์ 50 กรัม คลุกเคล้าให้ทั่ว 2) หลังย้ายปลูก 7 วัน เริ่มให้ปุ๋ยกะหล่ำปลี ในสัปดาห์ที่ 2 ด้วยปุ๋ย A:B (ชื่อการค้า H2O Hydro Garden) อัตรา 1:1 ติดต่อกัน2 สัปดาห์ สัปดาห์ที่ 4- 5 ให้ปุ๋ย	

กรมวิชาการเกษตร

							อัตรา 1:1.2 สัปดาห์ที่ 6-7 ให้ปุ๋ย A:B ในอัตรา 1:1.6 สัปดาห์ที่ 8-9 จะให้ปุ๋ย A :B อัตรา 1:2.4 โดยให้สารละลายปุ๋ยปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน โดยให้ปุ๋ย A:B 5 วัน สลับด้วยการให้น้ำเปล่า 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน โดยในทุกวันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไปจะให้น้ำเพิ่มเติมแก่ต้นกะหล่ำปลีอีก 200 มิลลิลิตรต่อต้น 3) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกะหล่ำในโรงเรือน - ป้องกันและกำจัด หนอนกระทู้ หนอนใยผัก หนอนคืบ ด้วยการพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* (Bt) อัตรา 200-250 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง - รองก้นหลุมปลูกด้วยสารเคมีไดโนทีฟูแรน อัตรา 1-2 กรัมต่อต้น เพื่อป้องกันเพลี้ยไฟ และไรขาว	

กรมวิชาการเกษตร

							4. เทคโนโลยีการผลิตผักชีในโรงเรือน 1) การเพาะกล้าผักชี บดเมล็ดให้แตกแล้วแช่ในน้ำอุ่นประมาณ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง หรือทิ้งไว้ 1 คืน นำขึ้นมาบ่มไว้ในกล่องพลาสติกชื้น 3-5 วัน เมื่อเมล็ดงอกแล้วนำมาเพาะในถาดหลุม และย้ายปลูกเมื่ออายุกล้า 25-30 วัน 2) วัสดุปลูกมีส่วนผสมดังนี้ ขุยมะพร้าว: แกลบดิบ: ทรายหยาบ: แกลบดำ 6: 2: 1.5: 0.5 และปูนขาวหรือโดโลไมท์ 50 กรัม คลุกเคล้าให้ทั่ว 3) ในสัปดาห์ที่ 2 เริ่มให้ปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) อัตราส่วน 1:1 นาน 4-6 สัปดาห์ ในแต่ละสัปดาห์ สลับให้น้ำเปล่าอย่างเดียว 2 วัน 4) การป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูผักชีโรงเรือน - เพลี้ยอ่อน ควบคุมโดยปล่อยแมลงหางหนีบขาวงแหวน อัตรา 500 ตัวต่อพื้นที่ 14.4 ตารางเมตร - รองก้นหลุมปลูกผักชีด้วยสารเคมีไดโนทีฟูแรน อัตรา 1-2 กรัมต่อต้น ป้องกันเพลี้ยไฟ - รดชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกผักชีซ้ำในวัสดุปลูกเดิม เพื่อป้องกันโรคโคนเน่า **5. เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน**	

กรมวิชาการเกษตร

							1) การปลูก เตรียมต้นกล้ามะเขือเทศเชอรี่อายุ 25-30 วันผสมวัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ แกลบดำ และทรายหยาบ อัตรา 12: 4 :3: 1 เติมโดโลไมท์หรือปูนขาวอัตรา 10 กรัมต่อกระถาง รองก้นหลุมด้วยไดโนทีโฟแรน 2 กรัมต่อกระถาง และรดด้วยไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด ที่ผสมน้ำอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 300 มิลลิลิตร ก่อนย้ายต้นกล้าลง 1 ต้นต่อกระถาง 2) การดูแลรักษา หลังย้ายกล้า 5-7 วันให้น้ำเปล่า จากนั้นให้สารละลายปุ๋ย A B(ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) ระยะเริ่มต้นให้อัตรา 1:1 คือปุ๋ยA และB อย่างละ 3 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ จากนั้นสัปดาห์ที่ 4-5 ให้อัตรา 1:1.2 (ระยะออกดอก) คือปุ๋ย A 3 ซีซี และB 3.6 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร สัปดาห์ที่ 6-7 ให้อัตรา 1:1.6 (ระยะติดผล) คือปุ๋ย A 3 ซีซี และB 4.8 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร และสัปดาห์ที่ 8 เป็นต้นไป ให้อัตรา 1:2.4 คือปุ๋ย A 3 ซีซี และB 7.2 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร โดยให้กระถางละ 200 ซีซี ให้ติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน และให้น้ำเปล่าอีก 2 วัน การให้น้ำให้ตามความเหมาะสมและเพียงพอต่อต้นพืช(ระยะเริ่มต้นให้ 200 ซีซีต่อกระถาง ระยะที่เริ่มออกดอกเพิ่มเป็น 300-500 ซีซี ต่อต้นต่อวัน และในระยะติดลูกจนถึงเก็บเกี่ยว 800-1,000 ซีซีต่อกระถาง)	

กรมวิชาการเกษตร

							3) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ใช้สารเคมีและชีวภัณฑ์ในช่วงเตรียมปลูก **6. เทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมในโรงเรือน** 1) การปลูก ย้ายต้นกล้าผักกาดหอมอายุ 20 วัน ลงปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ แกลบดำ และทรายหยาบ อัตรา 12: 4 :3: 1 ที่ผสมโดโลไมท์หรือปูนขาวอัตรา 300 กรัมต่อโต๊ะปลูก และรดด้วยไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด อัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต่อโต๊ะปลูก ก่อนการย้ายกล้าปลูก 3 วัน 2) การดูแลรักษา หลังย้ายกล้า 5-7 วันให้น้ำเปล่า จากนั้นให้สารละลายปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) อัตรา 1:1 คือ ปุ๋ย A และ B อย่างละ 6 ซีซีต่อน้ำ 1 ลิตร ตลอดอายุของผักกาดหอม โดยให้ต้นละ 200 ซีซีต่อต้นต่อวัน ติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน จากนั้นสลับให้น้ำเปล่าอีก 2 วัน จนเก็บเกี่ยวผลผลิต และงดให้สารละลายปุ๋ยก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน ให้น้ำเท่ากับปริมาณการให้สารละลายปุ๋ยในแต่ละวัน หากพืชแสดงอาการขาดน้ำก็สามารถให้เพิ่มได้	

กรมวิชาการเกษตร

							3) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช กำจัดเชื้อราทางดินหรือที่ติดมากับวัสดุปลูกโดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสดอัตรา 250 กรัมผสมน้ำ 20 ลิตร รดวัสดุปลูก ต่อ 1 โต๊ะปลูก ก่อนย้ายกล้า 3 วัน โรคใบจุดตากบ ใช้ชีวภัณฑ์ Bs (*Bacillus subtilis*) โดยใช้หัวเชื้อ Bs DOA-19w6 อัตรา 2 มิลลิลิตรผสมนมสดพาสเจอร์ไรส์ 200 มิลลิลิตร บ่มไว้ 1 วัน นำหัวเชื้อที่ขยายในนมสดอัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นผักกาดหอมทุก ๆ 7 วัน **7. เทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน** 1) เพาะกล้าในพีทมอส อายุ 7 วัน ย้ายลงในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 6: 2 : 1.5 : 0.5 บรรจุในกระถางขนาด 9-10 นิ้ว เติมโดโลไมท์ 10 กรัมต่อกระถาง 2) การให้น้ำและปุ๋ย : ให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า โดยใช้ปุ๋ย AB (ชื่อการค้า H2O Hydro Garden) หลังย้ายปลูก 7- 40 วัน ให้น้ำและปุ๋ย 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 200 มิลลิลิตร) หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณเป็น 1,500-2,000 มิลลิลิตร	

กรมวิชาการเกษตร

							ต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 1,400-1,900 มิลลิลิตร) ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และความชื้นของวัสดุปลูก **สูตรปุ๋ย** : หลังย้ายปลูก 7 วัน เริ่มให้ปุ๋ยแตงกวา โดยสัปดาห์ที่ 1-2 ให้ปุ๋ยที่มีส่วนผสมของปุ๋ย A และ B อัตรา 1 : 1 สัปดาห์ที่ 3-4 อัตรา 1 : 1.2 สัปดาห์ที่ 5-6 อัตรา 1 : 1.6 และสัปดาห์ที่ 7 อัตรา 1 : 2.4 โดยให้ปุ๋ยพร้อมกับระบบน้ำหยด ปริมาณ 100 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน และหยุดให้ปุ๋ย (ให้น้ำอย่างเดียว) เมื่อแตงกวาอายุ 80. วัน หลังย้ายปลูก 3) จัดเถาแตงกวาญี่ปุ่นให้พันกับเชือก หลังย้ายปลูก 14 วัน และตัดแต่งกิ่งแขนงข้อที่ 1-5 เมื่อต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก และตัดยอดข้อที่ 30 หลังย้ายปลูกประมาณ 60 วัน 4) การกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช - โรคเหี่ยว และต้นแตกยางไหล ใช้สารโพรคลอราซ อัตรา 16 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร ทาบริเวณโคนต้น เมื่อเริ่มพบอาการ - โรคโคนเน่าคอดิน ป้องกันด้วยการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโครเดอร์มาชนิดสดที่ผสมน้ำอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง รดลงในวัสดุปลูกก่อนย้ายปลูกต้น กล้า 3 วัน หากพบอาการของ	

กรมวิชาการเกษตร

							โรค ราดโคนต้นด้วยสารวินโตซีน + อีไตรไดอะโซล อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อัตรา 150-300 มิลลิลิตรต่อกระถาง -โรคราแป้ง ฉีดพ่นสารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับสาร กำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน -โรคใบจุด ฉีดพ่นด้วยสารโพรคลอราซ อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน จนกว่าจะไม่พบการระบาดของโรค -แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อ ป้องกันโดยโรยโคนต้นด้วยสารเคมีไดทีโนฟูแรนอัตรา 2 กรัมต่อต้น - ไรแดง ฉีดพ่นด้วยสารกำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน จนกว่าจะไม่พบการระบาด **8. เทคโนโลยีการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน** 1) เพาะกล้าในพีทมอส อายุ 21-28 วัน ย้ายลงวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน6: 2 : 1.5 : 0.5 บรรจุในโต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร หรือขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตร ให้ระดับของวัสดุปลูกสูงประมาณ 25	

กรมวิชาการเกษตร

							เซนติเมตร หว่านโดโลไมท์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อโต๊ะปลูกขนาดยาว 6 เมตร 2) การให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า โดยผสมปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) อัตรา 1 : 1 ก่อนจะนำปุ๋ยผสม ปริมาณ 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 200 มิลลิลิตร รดต้นพืช อัตรา 300 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน ทุกวัน โดยเริ่มให้ปุ๋ยไปกับระบบน้ำหลังย้ายปลูก 7 วัน รวม 6 สัปดาห์ 3) การกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช -โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ป้องกันด้วยการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโครเดอร์มาชนิดสด ผสมน้ำรดวัสดุปลูก แต่หากพบอาการของโรคให้ใช้สารควินโตซีน + อีไตรไดอะโซล ผสมน้ำอัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ราดโคนต้นอัตรา 20-50 มิลลิลิตรต่อต้น -หนอนกระทู้ผัก หากเริ่มพบหนอนวัย 1-2 ให้พ่นด้วยชีวภัณฑ์บีที อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 5 วัน หากการระบาดรุนแรง หรือพบหนอนวัย 3-4 ให้พ่นด้วยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดผง อัตรา 1 กระป๋องต่อน้ำ 20 ลิตร ร่วมกับการปล่อยมวนพิฆาต และใช้วิธีกล โดยจับหนอนออกมาทำลาย -เพลี้ยไฟ หากพบการระบาดให้พ่นด้วยนมสเตอริไลส์รสจืด อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ พ่นให้ทั่วทั้งต้นจนต้นเปียก ทุก 5 วัน จนกว่าจะไม่พบการทำลาย	

กรมวิชาการเกษตร

	5. การฝึกอบรม	8	ครั้ง	การฝึกอบรม	8	ครั้ง	1. จัดกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี การจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือน จำนวน 3 ครั้ง **จัดอบรม** หลักสูตร การจัดการศัตรูพืชในโรงเรือนเพื่อการผลิตผักปลอดภัย ให้กับเกษตรกรจำนวน 200 ราย ครั้งที่ 1) เมื่อวันที่ 17- 18 สิงหาคม 2564 ณ กลุ่มเกษตรกรปลูกผักอินทรีย์ ต.หนองแวงโสกพระ อ.พล จ.ขอนแก่น ครั้งที่ 2) วันที่ 24-26 สิงหาคม 2564 ณ ศูนย์การเรียนรู้โรงเรือนต้นแบบเกษตรอินทรีย์ ต.โคกสำราญ อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น และ ครั้งที่ 3) วันที่ 22 กันยายน 2564 ณ กลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านโนนเขวา ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น ผลการประเมินพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับระดับมาก ถึงมากที่สุด มีเกษตรกรนำเทคโนโลยีการผลิตพืชโรงเรือนไปใช้ จำนวน 67 โรงเรือน (ภาพผนวกที่ 14 , 23) 2. จัดกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผักชนิดต่างๆ ในระบบโรงเรือน จำนวน 5 ครั้ง 1) เทคโนโลยีการผลิตพริกในโรงเรือน ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 ราย เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2564 ที่ ศวพ.ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ	

กรมวิชาการเกษตร

							เกษตรกรมีพึงพอในในด้านความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์และยอมรับเทคโนโลยีในระดับพอใจมาก (ภาพผนวกที่ 16, 24) 2) หลักสูตร การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืช (แตงโม) ในระบบโรงเรือน ให้กับเกษตรกร จำนวน 50 ราย ในวันที่ 16 กันยายน 2564 สถานที่อบรม ณ ศวพ.นครพนม และแปลงเกษตรกรต้นแบบ นายสายชน พ่อชมพู ตำบลโคกสี อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม (ภาพผนวกที่ 17, 25) 3) อบรมและถ่ายทอดความรู้ให้แก่เจ้าหน้าที่ และเกษตรกรผู้สนใจ ในหลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร (ภาพผนวกที่15 (ข) , 28) 4) จัดฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ” ณ ห้องประชุมอเนกประสงค์ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และโรงเรือนการผลิตพืช ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ในวันอังคารที่ 14 ธันวาคม 2564 โดยมีเกษตรกร จำนวน	

กรมวิชาการเกษตร

							41 ราย ผลการประเมิน พบว่า หลังจากเข้าร่วมอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้น จากการทำแบบทดสอบก่อน-หลังฝึกอบรม โดยได้คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรม ร้อยละ 55.3 และ 96.2 ตามลำดับ เกษตรกรมีความพึงพอใจกับความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ระดับมาก ถึงมากที่สุด (ภาพผนวกที่ 18, 27) 5) สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น จัดฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ” ในวันพฤหัสบดีที่ 25 พฤศจิกายน 2564 ณ อาคารเอนกประสงค์ และโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น โดยมีเกษตรกร นักวิชาการ นักศึกษาและผู้สนใจเข้าร่วมจำนวน 80 ราย ผลการประเมิน พบว่า หลังจากเข้าร่วมอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้น จากการทำแบบทดสอบก่อน-หลังฝึกอบรม โดยได้คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรม ร้อยละ 57.7 และ 77.7 ตามลำดับ เกษตรกรมีความพึงพอใจกับความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ระดับมาก ถึงมากที่สุด (ภาพผนวกที่15 (ก), 19, 20, 26)	

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน	-	-	เรื่อง	1. จัดพิมพ์เอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องการเกณฑ์การปฏิบัติการผลิตพืชผัก 4 ระบบ ในโรงเรือน	4	เรื่อง	1. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักบนดินในโรงเรือน 2. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์ 3. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนแอโรโพนิกส์ 4. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักด้วยวัสดุปลูกในโรงเรือน (เอกสารแนบตามผนวก2)	สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดทำมาตรฐานการผลิตพืชในโรงเรือนทำให้ดำเนินการได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
	การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ - นำเสนอแบบโปสเตอร์	1	เรื่อง	ไม่ได้นำเสนอโปสเตอร์ผลงานวิจัยเนื่องจากสถานการณ์โควิด 19	-	-	-	-
	ต้นแบบเทคโนโลยี -ระดับภาคสนาม	1	ต้นแบบ	เทคโนโลยีการผลิตต้นกล้าในระบบโรงเรือน	1	ต้นแบบ	วัสดุเพาะที่เหมาะสม คือ แกลบดำผสมกับพีทมอส หรือ ขุยมะพร้าวผสมกับพีทมอส ในอัตราส่วน 1:1 อัตราส่วนแสงสีแดง : สีน้ำเงิน ที่เหมาะสมในการกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้าผัก 8 ชนิด โดยให้สารละลายธาตุอาหาร A B ที่มีค่า EC ระหว่าง 1.2-1.6 mS/cm และจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ลิ้งค์หลักฐาน	สามารถเป็นข้อมูลสนับสนุนในการผลิตต้นกล้าในโรงเรือนที่มีคุณภาพ ลดความเสียหายต้นกล้า

กรมวิชาการเกษตร

							http://hort.ezathai.org/?p=10164	ระหว่างการย้ายเข้าโรงเรือน
	การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ - ถ่ายทอดเทคโนโลยี - สัมมนา	1 2	ครั้ง ครั้ง	ร่วมถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตพืชในโรงเรือน ไม่ได้จัดสัมนาเนื่องจากสถานการณ์โควิด 19	3	ครั้ง	1.ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรมหลักสูตร ผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี Artificial light : PFAL วันที่ 25-26 สิงหาคม 2563 ณ สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร 2.ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรมหลักสูตร Training the trainer : การผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light วันที่ 29-31 มีนาคม 2564 ณ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 3.ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการอบรมหลักสูตร การผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light วันที่ 22-23 กันยายน2564 ผ่านระบบออนไลน์ (เอกสารแนบตามผนวก3 และ 4)	1.เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผักในโรงเรือนผักมีคุณภาพและปลอดภัย 2.นักวิชาการมีองค์ความรู้เพิ่มขึ้น
โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้	1. องค์ความรู้	3	เรื่อง	1. องค์ความรู้	3	เรื่อง	เรื่องที่ 1 สารละลายธาตุอาหารพืชอินทรีย์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร เรื่องที่ 2 สารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร เรื่องที่ 3 พันธุ์บัวบกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในอาคาร	1.ได้สารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ จากมูลไก่หมัก 2 สูตร คือ สูตร 1 ใช้มูลไก่ไข่ 80 กิโลกรัม ผสมกับรำข้าว 20 กิโลกรัม และสูตร 2 มูลไก่ไข่ 80 กิโลกรัม ผสมกับรำ

กรมวิชาการเกษตร

การควบคุมสภาพแวดล้อม							(นำผลงานไปขยายผลสู่กลุ่มเกษตรกร และ young smart farmer ตารางภาคผนวกที่ 1-2 และภาพภาคผนวกที่ 1-2)	ข้าว 10 กิโลกรัม และแหนแดงแห้ง 10 กิโลกรัม 2. ได้สารละลายธาตุอาหารพืช 1 ชนิด คือ Wanshi 3. ได้พันธุ์บัวบกที่เหมาะสำหรับปลูกเพื่อการบริโภคเป็นผักสด 2 สายพันธุ์ และเหมาะสำหรับปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ทางสมุนไพร 1 สายพันธุ์
โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและ	1. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ - ระดับห้องปฏิบัติการ	2	ต้นแบบ	2.2 ระดับห้องปฏิบัติการ	1	ต้นแบบ	ต้นแบบอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยแบบอัตโนมัติ (รายละเอียดต้นแบบพร้อมภาพประกอบตามภาคผนวก ก)	อุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติที่จะควบคุมความเข้มข้นของสารละลายด้วยการวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC) โดยเมื่อทำการตั้งค่า EC ที่ต้องการแล้ว ตู้คอนโทรลจะทำการสูบจ่ายสารละลายเข้มข้นไปผสมกับน้ำเปล่าให้

กรมวิชาการเกษตร

ระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร								ได้ความเข้มข้นตามที่กำหนด
					1	ต้นแบบ	ต้นแบบระบบท่อนำแสงที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งในอาคารทดลองปลูกพืช (รายละเอียดต้นแบบพร้อมภาพประกอบตามภาคผนวก ก)	ท่อนำแสงธรรมชาติจากส่วนบนหลังคาของอาคารนำแสงเข้าในห้องทดลอง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 30 เซนติเมตร ท่อนำแสงทำจากอลูมิเนียมประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ กระจกสะท้อนแสงอาทิตย์ ท่อนำแสง และส่วนกระจายแสงภายในห้อง ประโยชน์ในด้านความสว่างภายในอาคาร ช่วยลดต้นทุนการใช้ไฟฟ้าได้ และสามารถประยุกต์ใช้ระบบท่อนำแสงร่วมกับการใช้แสงเทียมในการปลูกพืชในโรงเรือนระบบปิดหรือในอาคารได้

กรมวิชาการเกษตร

	. การประชุมเผยแพร่ผลงาน/สัมมนาระดับชาติ - นำเสนอแบบโปสเตอร์	2	เรื่อง	นำเสนอโปสเตอร์ 1.อุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติ 2.ระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร	2	เรื่อง	1.โรงเรือนระบบน๊อคดาวน์หลังคาทรงจั่ว 2 ชั้น ขนาดกว้าง 6 เมตร ยาว 24 เมตร สูง 5 เมตร โครงสร้างทำด้วยท่อเหล็กกัลป์วาไนซ์ มีโครงถักทุกระยะ ตอม่อคอนกรีต ฝังเดือยเสาเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ หลังคาคลุมด้วยพลาสติก PE ผสม UV stabilizer ความหนาไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน ผนังทั้ง 4 ด้าน พร้อมช่องระบายอากาศ บุด้วยมุ้งตาข่ายไนลอนกันแมลง ชนิด 32 mesh 2.ส่วนบนหลังคาพลาสติกติดตั้งแสลนสีเงิน เปิด-ปิดด้วยระบบไฟฟ้า ออกแบบให้เซ็นเซอร์แสงเป็นส่วนรับค่าเชื่อมต่อกับบอร์ด ระบบฝังตัวและต่อกับด้านส่วนปรับค่าซึ่งก็คือการพรางแสง ประกอบไปด้วยแผงควบคุมมอเตอร์ที่ควบคุมการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้า 12 VDC ที่ทำหน้าที่เปิด-ปิด ตาข่ายพรางแสง 3.ระบบหัวพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือนแบบพ่น 4 ทาง อัตรา 30 ลิตร/ชั่วโมง ใช้ปั๊มแบบปรับแรงดันได้สูงสุด 3.3 บาร์ ขนาด 1 แรงม้า 220 โวลต์ อัตราการไหล 20-90 ลิตร/นาที ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลานาฬิกาอัตโนมัติ ช่วงเดือนมกราคม-มีนาคมอุณหภูมิเฉลี่ย 28.42 °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 52.75 %RH ขณะที่ภายนอกโรงเรือนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.01 °C และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 50.67 %RH	การประชุม/สัมมนาวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย โดยจะมีการจัดประชุมในช่วงวันที่ 18 – 19 ส.ค 65 -อยู่ระหว่างการเตรียมบทความในรูปแบบโปสเตอร์ส่งผู้จัดประชุมตามกำหนด

กรมวิชาการเกษตร

							4.ค้างปลูกถั่วฝักยาวและแตงกวา แบบถอดประกอบได้ ใช้วัสดุเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ ขนาด ½ นิ้ว แบบสี่เหลี่ยม กว้าง 50 ซม. สูง 200 ซม. ขึงด้วยตาข่ายไนล่อน 2 ด้าน 5.เครื่องผสมสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติ สามารถผสมสารละลายให้ได้ค่า EC ตรงตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องคอยตวงน้ำและปุ๋ย A B และมีอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายทำหน้าที่ดูดปุ๋ยจากถังปุ๋ยเข้มข้นไปผสมกับน้ำในถังเก็บสารละลายเจือจาง และรักษาระดับความเข้มข้นให้คงที่ตามค่าที่ตั้งไว้ และระบบควบคุมการให้น้ำแบบอัตโนมัติด้วยการตั้งเวลา 6.ผลการปลูกพืชทดสอบระหว่างระบบควบคุมการจ่ายปุ๋ยเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และไม่พบสารพิษตกค้าง (ภาพผนวกโปสเตอร์ที่เสนอในการประชุมกรมฯ	

กรมวิชาการเกษตร

สรุปภาพรวมผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงเทียบกับคำรับรอง

ผลผลิตรวมตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วยนับ	ผลผลิตรวมที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ
1. องค์ความรู้	40	เรื่อง	**1. องค์ความรู้**	20	เรื่อง
2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์			**2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์**		
2.1 ระดับภาคสนาม	15	ต้นแบบ	2.1 ระดับภาคสนาม	15	ต้นแบบ
2.2 ระดับห้องปฏิบัติการ	20	ต้นแบบ	2.2 ระดับห้องปฏิบัติการ	2	ต้นแบบ

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง
โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	เกษตรกรกลุ่มปลูกผักนำเทคโนโลยีการผลิตผักในโรงเรือนไปใช้ ทำให้ผลผลิตปลอดภัย
	เกษตรกรกลุ่มปลูกผักนำเทคโนโลยีการผลิตผักในโรงเรือนไปใช้ ทำให้ผลผลิตจำหน่ายได้ตลอดปี
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน	ได้ให้ข้อมูลสนับสนุนการจัดทำร่างเกณฑ์ปฏิบัติการปลูกพืชในโรงเรือน ของ มกอช. ทำให้ประหยัดงบประมาณแผ่นดิน และให้ผลประโยชน์เชิงการค้า มีมาตรฐานการผลิตผักในโรงเรือนในระบบต่างๆ
	1. นักวิชาการตรวจ GAP ในโรงเรือน ลดระยะเวลาในการตรวจโรงเรือน 2. เกษตรกร smart farmer นำข้อมูลไปสนับสนุนการพัฒนาการผลิตพืชผักในโรงเรือน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รายได้สุทธิเพิ่มขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม	เกษตรกรนำผลงานที่ได้รับ ได้แก่ สารละลายธาตุอาหารพืชอินทรีย์ สารละลายธาตุอาหารพืช พันธุ์บัวบกที่เหมาะสม รวมถึงรูปแบบการผลิตพืชในแนวดิ่งในอาคาร ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และลดการใช้แสงเทียม ไปใช้ประโยชน์ในการผลิตพืช เพื่อป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ช่วยลดการตกค้างของสารเคมี และโลหะหนักในผลผลิต และเกษตรสามารถนำไปปรับใช้เพื่อให้เข้าระบบการผลิตแบบอินทรีย์ได้ต่อไป นอกจากนี้เกษตรกรที่ปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์สามารถลดต้นทุนได้ เนื่องจากสารละลายธาตุอาหารพืชที่ได้จากการทดลองมีต้นทุนต่ำกว่าสูตรปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ในการผลิตในปัจจุบัน
โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและ ระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร	เกษตรกรนำชุดอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชในอาคารและคำแนะนำการใช้งานชุดอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนไปใช้ในการผลิต จะช่วยลดแรงงาน และต้นทุนการผลิตพืชในโรงเรือนได้
	เกษตรกรนำผลงานวิจัยระบบท่อนำแสงที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งในอาคารทดลองปลูกพืช และคำแนะนำการติดตั้งระบบท่อนำแสงที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งในอาคารทดลองปลูกพืช ลดการใช้แสงเทียม เพื่อช่วยลดการใช้กระแสไฟฟ้า และลดต้นทุนการผลิตพืชในอาคารได้

*ผลลัพธ์ : ผลสำเร็จที่เกิดจากการนำผลผลิต (Output)ไปต่อยอด การเปลี่ยนรูปของผลผลิตไปสู่รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง หรือการเคลื่อนผลผลิตไปสู่กิจกรรมที่ต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change) ที่ปรากฏชัด และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

โครงการที่ได้รับอนุมัติ	ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกรต้นแบบที่นำเทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือนไปปรับใช้ ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น
	ด้านสังคม : เทคโนโลยีการผลิตผักในโรงเรือนเป็นเทคโนโลยีการผลิตที่ใหม่สำหรับเกษตรกรไทย ต้องใช้ต้นทุนสูงกว่าระบบการผลิตแบบเดิม และมีความสะดวกสบายสำหรับเกษตรกรที่เริ่มสูงวัย ทำให้ระบบการผลิตในโรเรือนขยายเพิ่มจำนวนโรงเรือนมากขึ้น
	ด้านสิ่งแวดล้อม :เกษตรกรที่ปลูกผักสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในโรงเรือนไปใช้เพื่อผลิตผักได้ตลอดปี แก้ปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม
โครงการที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน	ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกลุ่มเกษตรอินทรีย์ กลุ่มผู้ปลูกพืชในโรงเรือน นำข้อปฏิบัติไปปรับใช้เพื่อขึ้นทะเบียน GAP เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มมูลค่าสินค้า ลดต้นทุนและมีรายได้สุทธิเพิ่มมากขึ้น ผู้บริโภคลดค่าใช้จ่ายในการเจ็บป่วยเพื่อไปจ่ายค่ารักษาพยาบาล
	ด้านสิ่งแวดล้อม : มีส่วนช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมี และสารพิษที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม
โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม	ด้านเศรษฐกิจ : เมื่อเกษตรกรนำผลงานที่ได้รับ และรูปแบบการผลิตพืชในแนวดิ่งในอาคาร ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ มาใช้ในการผลิตพืชเพื่อป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ทำให้สามารถกำหนดทิศทางวางแผนการผลิต การปลูกพืชที่มีมูลค่าสูง และผลผลิตมีคุณภาพ สามารถเพิ่มผลตอบแทนต่อพื้นที่ให้แก่เกษตรกรสูงขึ้น อันจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้แก่เกษตรกร และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้แก่เกษตรกรที่สนใจการผลิตพืชผักในโรงงานปลูกพืช เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมการผลิตในอนาคตของประเทศ

กรมวิชาการเกษตร

	ด้านสังคม : แนวทางการผลิตพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ ในอาคารเป็นการผลิตพืชปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานก็ปลอดภัย ร่วมถึงผู้บริโภคก็ปลอดภัยเช่นกัน
	ด้านสิ่งแวดล้อม : การปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ ในอาคาร ลดการใช้ปุ๋ย เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม ในการจัดการโรค แมลง และวัชพืช และการปลูกพืชโดยไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นการทำการเกษตรยั่งยืน ไม่มีสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังลดปริมาณการใช้น้ำในการปลูกพืช
โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและ ระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร	ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกรนำชุดอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชในอาคารและคำแนะนำการใช้งานชุดอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชในอาคาร ไปใช้ในการผลิต จะช่วยลดแรงงาน และต้นทุนการผลิตพืชในอาคารได้
	ด้านสิ่งแวดล้อม : เมื่อเกษตรกรนำผลงานการวิจัยระบบท่อนำแสงไปติดตั้งในอาคารปลูกพืชต้นทุนต่ำ (Low Cost Plant Factory) ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ โดยลดการใช้เครื่องปรับอากาศ และลดการใช้แสงเทียมเพื่อลดการใช้พลังงานแสงจากไฟฟ้า จะลดต้นทุนการผลิต เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น รวมไปถึงทำให้เกษตรกรทั่วไป สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ อันจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้แก่เกษตรกร และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้แก่เกษตรกรที่สนใจการผลิตพืชผักในโรงงานปลูกพืช เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมการผลิตในอนาคตของประเทศ

* ผลกระทบ : ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงตามผลลัพธ์ (Results of the change) ซึ่งวัดได้อย่างชัดเจนและมีหลักฐานปรากฏชัด (Evidence-based) ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งที่วัดในเชิงปริมาณได้และไม่ได้ ผลกระทบอาจเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ

กรมวิชาการเกษตร

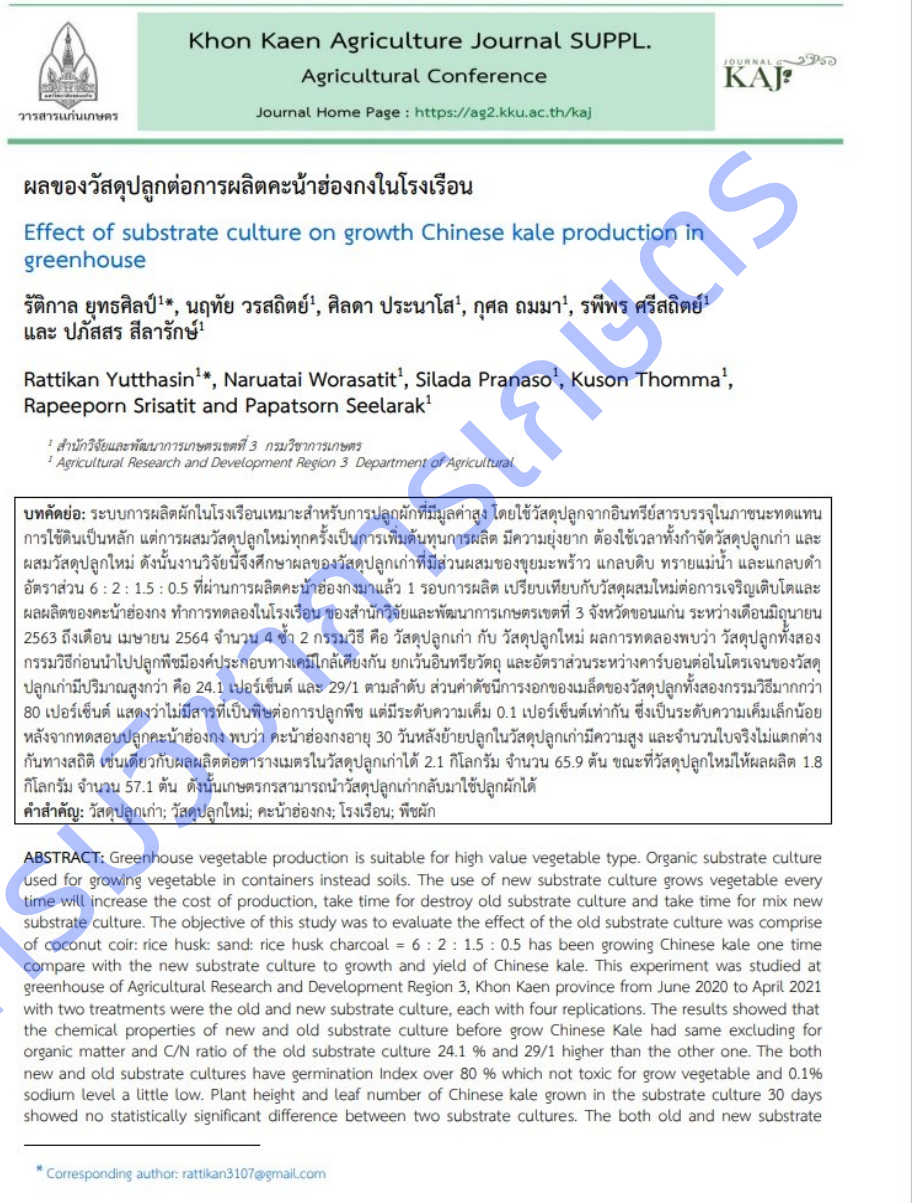
3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

โครงการวิจัยที่ 1 ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ภาคเอกชน เกษตรกร และผู้สนใจ ในรูปการตีพิมพ์ ผลงานวิจัยในวารสาร บทความทางวิชาการ และนำเสนอในงานประชุมวิชาการต่างๆ ดังนี้

1. การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัย เรื่อง ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าในโรงเรือน ตีพิมพ์ในวารสารแก่นเกษตร ในการประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ 23 วันที่ 24-25 มกราคม 2565 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น



วารสารแก่นเกษตร

Khon Kaen Agriculture Journal SUPPL.
Agricultural Conference
Journal Home Page : https://ag2.kku.ac.th/kaj

KAJ

ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

Effect of substrate culture on growth Chinese kale production in greenhouse

รัติกาล ยุทธศิลป์[1]*, นฤทัย วรสถิตย์[1], ศิลดา ประนาโส[1], กุศล ถมมา[1], รพีพร ศรีสถิตย์[1] และ ปภัสสร สีลารักษ์[1]

Rattikan Yutthasin[1]*, Naruatai Worasatit[1], Silada Pranaso[1], Kuson Thomma[1], Rapeeporn Srisatit and Papatsorn Seelarak[1]

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร
[1] Agricultural Research and Development Region 3 Department of Agricultural

บทคัดย่อ: ระบบการผลิตผักในโรงเรือนเหมาะสำหรับการปลูกผักที่มีมูลค่าสูง โดยใช้วัสดุปลูกจากอินทรีย์สารบรรจุในภาชนะทดแทนการใช้ดินเป็นหลัก แต่การผสมวัสดุปลูกใหม่ทุกครั้งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต มีความยุ่งยาก ต้องใช้เวลาทั้งกำจัดวัสดุปลูกเก่า และผสมวัสดุปลูกใหม่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของวัสดุปลูกเก่าที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5 ที่ผ่านการผลิตคะน้าฮ่องกงมาแล้ว 1 รอบการผลิต เปรียบเทียบกับวัสดุผสมใหม่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าฮ่องกง ทำการทดลองในโรงเรือน ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 ถึงเดือน เมษายน 2564 จำนวน 4 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ วัสดุปลูกเก่า กับ วัสดุปลูกใหม่ ผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีก่อนนำไปปลูกพืชมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน ยกเว้นอินทรียวัตถุ และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนของวัสดุปลูกเก่ามีปริมาณสูงกว่า คือ 24.1 เปอร์เซ็นต์ และ 29/1 ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนีการงอกของเมล็ดของวัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าไม่มีสารที่เป็นพิษต่อการปลูกพืช แต่มีระดับความเค็ม 0.1 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน ซึ่งเป็นระดับความเค็มเล็กน้อย หลังจากทดสอบปลูกคะน้าฮ่องกง พบว่า คะน้าฮ่องกงอายุ 30 วันหลังย้ายปลูกในวัสดุปลูกเก่ามีความสูง และจำนวนใบจริงไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับผลผลิตต่อตารางเมตรในวัสดุปลูกเก่าได้ 2.1 กิโลกรัม จำนวน 65.9 ต้น ขณะที่วัสดุปลูกใหม่ให้ผลผลิต 1.8 กิโลกรัม จำนวน 57.1 ต้น ดังนั้นเกษตรกรสามารถนำวัสดุปลูกเก่ากลับมาใช้ปลูกผักได้

คำสำคัญ: วัสดุปลูกเก่า; วัสดุปลูกใหม่; คะน้าฮ่องกง; โรงเรือน; พืชผัก

ABSTRACT: Greenhouse vegetable production is suitable for high value vegetable type. Organic substrate culture used for growing vegetable in containers instead soils. The use of new substrate culture grows vegetable every time will increase the cost of production, take time for destroy old substrate culture and take time for mix new substrate culture. The objective of this study was to evaluate the effect of the old substrate culture was comprise of coconut coir: rice husk: sand: rice husk charcoal = 6 : 2 : 1.5 : 0.5 has been growing Chinese kale one time compare with the new substrate culture to growth and yield of Chinese kale. This experiment was studied at greenhouse of Agricultural Research and Development Region 3, Khon Kaen province from June 2020 to April 2021 with two treatments were the old and new substrate culture, each with four replications. The results showed that the chemical properties of new and old substrate culture before grow Chinese Kale had same excluding for organic matter and C/N ratio of the old substrate culture 24.1 % and 29/1 higher than the other one. The both new and old substrate cultures have germination Index over 80 % which not toxic for grow vegetable and 0.1% sodium level a little low. Plant height and leaf number of Chinese kale grown in the substrate culture 30 days showed no statistically significant difference between two substrate cultures. The both old and new substrate

* Corresponding author: rattikan3107@gmail.com

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4 ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารแก่นเกษตร

2. การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก ส่งไปตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย (อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์)

วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย
ปีที่ xx ฉบับที่ x (xxxx) x-x
Available online at www.tsae.asia

บทความวิจัย
ISSN 1685-408X

การเปรียบเทียบโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก

Comparison of Greenhouses roof Sawtooth and Double-roof Suitable for Vegetable Production

วุฒิพล จันทร์สระคู[1]*, สราวุฒิ ปานทน[1], เอกภาพ ป้านภูมิ[2], วรรธนะ สมนึก[2], รัติกาล ยุทธศิลป์[3], ณัฏฐ์ชยธร ขันติยะพุฒิเมธ[3], รพีพร ศรีสถิตย์[3], นฤทัย วรสถิตย์[3]

Wuttiphol Chansrakoo1[1]*, Sarawuth Parnthon[1], Akkaparp Panphoom[2], Wantanah Somnuak[2], Rattikan Yutthasin[3], Natchayatorn Kantiyaputtimeth[3], Rapeeporn Srisatit[3], Naruatai Worasatit[3]

[1]ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร 1 ม.5 ต.คันธุลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี 84170

[1]Surat thani Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture. Khan thuli, Tha chana, Surat thani 84170.

[2]ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร 320 ม.12 ถ.มะลิวัลย์ ต.บ้านทุ่ม อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[2] Khon Kaen Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture. Bantum, Muang, Khon Kaen 40000.

[3]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร 180 ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[3]Office of Agricultural Research and Development Region 3, Department of Agriculture, Muang, Khon Kaen 40000.

*Corresponding author: Tel: +66-8-9072-2155, Fax: +66-7738-0588, E-mail: wuttiphol@gmail.com

บทคัดย่อ

การผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนเป็นทางเลือกที่จำเป็นกับสภาพเงื่อนไขในสภาพอากาศปัจจุบัน และโรงเรือนที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมีสองแบบคือ โรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก โดยโรงเรือนทั้งสองแบบมีโครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม มีขนาด (กxยxส) 6x24x5 m แบบหลังคาโค้งมีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 micron คลุมด้วยฟิล์มพลาสติกคัดกรองแสงที่มีสมบัติกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 mesh โดยรอบ ภายในโรงเรือนติดตั้งอุปกรณ์และชุดควบคุมระบบให้น้ำแบบหยดและการให้น้ำแบบพ่นหมอก 4 ทาง ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลาอัตโนมัติเพื่อช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในช่วงเวลากลางวันและบันทึกสภาพแวดล้อมในแต่ละช่วงวันตามรอบการผลิตพืช โดยทดสอบกับมะเขือเทศเชอรี่ และผักคะน้าฮ่องกง ผลการทดลองพบว่า มะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยมีแนวโน้มเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่าที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น แต่ในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้นดีกว่าแบบหลังคาฟันเลื่อย สำหรับคะน้าฮ่องกงที่ปลูกอยู่ภายใต้โรงเรือนทั้งสองแบบพบว่า เมื่ออายุ 7 วัน หลังปลูกและก่อนการให้ปุ๋ย ความสูงและจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังจากให้ปุ๋ยกับคะน้าฮ่องกงติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์พบว่า การเจริญเติบโตและผลผลิตที่ปลูกในโรงเรือนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

คำสำคัญ: รูปแบบโรงเรือน, การปลูกพืชผัก, โรงเรือนปลูกพืช

Abstract

Vegetable production in greenhouses is a necessary alternative to the current climatic conditions, and there are two types of greenhouses that are commonly used today: Greenhouse with a sawtooth and double roof. The objective of this research was to compare the suitability sawtooth and double roof houses for vegetable production. Both types of houses are structured in galvanized steel and anti-rust painted steel with dimensions (wxdxh) 6x24x5 m. Plastic roofing with a thickness of 200 microns covered with a plastic film that filters UV rays. The side is equipped with white net, size 32 mesh, all around. Inside the greenhouse, equipment and controls for drip irrigation and a 4-way fogger are installed. Automatic timer controls reduce the temperature and increase the

การบรรยากาศ

ภาพที่ ... ผลงานวิจัยอยู่ระหว่างรอตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย

ภาพที่ 5 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย (อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์)

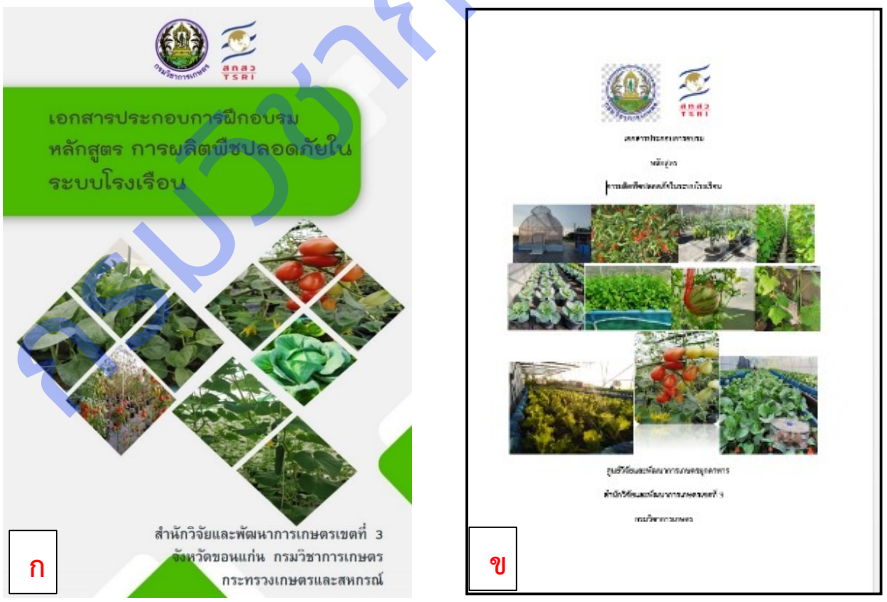
กรมวิชาการเกษตร

3. จัดพิมพ์คู่มือสำหรับการฝึกอบรม 3 เล่ม ได้แก่

1) คู่มือการปลูกพืชปลอดภัยและจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน ประกอบการอบรม หลักสูตร การจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน จัดโดย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

ภาพที่ 6 หนังสือคู่มือการปลูกพืชปลอดภัยและจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน

2) เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร



ภาพที่ 7 เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน โดย สวพ. 3 (ก) และ ศวพ.มุกดาหาร (ข)

สำนักวิชาการเกษตร

4. จัดพิมพ์แผ่นพับ จำนวน 5 เรื่อง เพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกรและผู้สนใจ ได้แก่ 1) การผลิตพริกในสภาพโรงเรือน 2) การผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน 3) การผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน 4) การผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน 5) การผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

ภาพที่ 8 แผ่นพับการผลิตพริกในสภาพโรงเรือน

ภาพที่ 10 แผ่นพับการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน

ภาพที่ 9 การผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 12 การผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน

ภาพที่ 11 การผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

5. การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ ได้แก่

กรมวิชาการเกษตร

1) ทางสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย กรมประชาสัมพันธ์ (NBT) และเว็บไซต์ต่างๆ 2) เทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือน ปลูกได้ตลอดปี สถานีวิทยุกระจายเสียงเพื่อการเกษตร (am1386.com) 3.) กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกรปลูกได้ตลอดปี | RYT9 4) กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่าง

ภาพที่ 13 ข่าวประชาสัมพันธ์

คม 2564 ฉบับที่ 23339 หน้า 17

กรมวิชาการเกษตร

ไทยรัฐ กรอบบ่าย
Thai Rath (Mid-Day)
Circulation: 800,000
Ad Rate: 2,200

Section: กีฬา/-
วันที่: พุธ 15 ธันวาคม 2564
ปีที่: 72 ฉบับที่: 23339 หน้า: 17(ล่าง)
Col.Inch: 97.91 Ad Value: 215,402 PRValue (x3): 646,206 คลิป: สี่สี
หัวข้อข่าว: โรงเรือนปลูกผักสำหรับอีสานตอนบนช่วยเกษตรกรมีกำไรไร่ละ 6 แสนต่อปี

เพื่อเพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรในพื้นที่ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนสามารถเพาะปลูกได้ทั้งปี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 (สวพ.3) กรมวิชาการเกษตร จัดทำโครงการวิจัยการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือน

ปรากฏผล โรงเรือนหลังคาทรงโค้ง 2 ชั้น มีความเหมาะกับพื้นที่อีสานตอนบน ช่วยให้เกษตรกรปลูกมะเขือเทศเชอร์รีมีกำไรสูงสุดถึงปีละ 611,200 บาท แต่ถ้าปลูกผักชีจะได้กำไรสูงสุดถึงปีละ 634,680 บาท

"พื้นที่ภาคอีสานตอนบน เกษตรกรส่วนใหญ่ทำนาแต่ทำได้เพียงปีละครั้ง หลังทำนาจะปลูกพืชไร่ได้ผลตอบแทนน้อยกว่าปลูกพืชสวน หรือพืชผักที่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าประกอบกับช่วงเวลาที่จะปลูกพืชผักได้ มีช่วงเวลาแค่สั้นๆ หลังหมดหน้าฝน ดินยังพอมีความชื้นหลงเหลือให้ปลูกได้ หลังจากนั้นปลูกไม่ได้แล้วเพราะอากาศร้อนจัดแล้วไหนเกษตรกรยังเจอปัญหาเรื่องโรคแมลงศัตรูพืชมาทำลาย และขาดแคลนน้ำ เราจึงคิดทำโครงการวิจัยหารูปแบบของโรงเรือนที่เหมาะกับพื้นที่ เพื่อให้เกษตรสามารถมีรายได้ให้ตัวเองได้ตลอดทั้งปี และลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมาก"

ดร.นฤทัย วรสถิตย์ ผอ.สวพ.3 บอกถึงที่มาของโครงการที่เริ่มศึกษาวิจัยมาตั้งแต่ปี 2562 และจะเสร็จสิ้นในเดือนนี้... ผลการศึกษาโรงเรือนในรูปแบบต่างๆที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด พบว่า โรงเรือนที่เหมาะกับพื้นที่ภาคอีสานตอนบนคือ **โรงเรือนหลังคาทรงโค้ง 2 ชั้น**

เพราะสามารถระบายความร้อนได้ดีกว่ารูปแบบอื่น... แต่ต้องมีการปรับปรุงความสูง โครงสร้างฐานรากให้มีประสิทธิภาพการระบายความร้อนและมีความมั่นคงทนต่อแรงลมได้มากกว่าโรงเรือนที่มีขายในท้องตลาด โดยโรงเรือนได้รับการพัฒนาปรับปรุงมาแล้ว จะเป็นโรงเรือนหลังคาทรงโค้ง 2 ชั้น มีความกว้าง 6 ม. ยาว 24 ม. สูง 5 ม. มีถังเก็บน้ำขนาด 2,000 ลิตร มีปั๊มน้ำ และระบบน้ำหยด ทั้งหมดมีต้นทุนอยู่ที่โรงเรือนละ 1.5 แสนบาท

ถ้านำไปติดตั้งในพื้นที่ 1 ไร่ จะได้ 6 โรงเรือน

โรงเรือนปลูกผักสำหรับอีสานตอนบน

ช่วยเกษตรกรมีกำไรไร่ละ 6 แสนต่อปี

สวพ.3

รหัสข่าว: C-211215039017(14 ธ.ค. 64/06:48) หน้า: 1/2

iQNewsClip www.iqnewsclip.com
InfoQuest Limited | 888/178 Ploenchit Rd., 17th FL. Mahatun Plaza Bldg., Lumpini, Patumwan, Bangkok 10330
02-253-5000, 02-651-4700 02-253-5001, 02-651-4701 help@iqnewsclip.com

ภาพที่ 14 ข่าวผลงานวิจัยลงใน นสพ.ไทยรัฐ

6. จัดอบรมถ่ายทอดเกษตรกรให้เกษตรกรและผู้สนใจ จำนวน 8 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 431 ราย

1) หลักสูตร การจัดการศัตรูพืชในโรงเรือนเพื่อการผลิตผักปลอดภัย จำนวน 3 ครั้ง ให้กับเกษตรกร จำนวน 200 ราย ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 17- 18 สิงหาคม 2564 ณ กลุ่มเกษตรกรปลูกผักอินทรีย์ ต.หนองแวงโสกพระ อ.พล จ.ขอนแก่น ครั้งที่ 2 วันที่ 24-26 สิงหาคม 2564 ณ ศูนย์การเรียนรู้โรงเรือนต้นแบบเกษตรอินทรีย์ ต.โคกสำราญ อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น และ ครั้งที่ 3 วันที่ 22 กันยายน 2564 ณ กลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านโนนเขวา ต.

ภาพที่ 15 จัดอบรมถ่ายทอดความรู้เกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกผักอินทรีย์

ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

2) หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จำนวน 5 ครั้ง ให้กับเกษตรกรจำนวน 231 ราย ครั้งที่ 1 เทคโนโลยีการผลิตพริกในโรงเรือน ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 ราย เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2564 ที่ ศวพ.ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ

ภาพที่ 16 จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกพริกใน จ.ชัยภูมิ

ครั้งที่ 2 หลักสูตร การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืช (แตงโม) ในระบบโรงเรือน ให้กับเกษตรกร จำนวน 50 ร

แปลงเกษตรกรต้นแบบ นายสายชน พ่อชมพู

ตัวอย่างการเขียน

ภาพที่ 17 การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืช (แตงโม) ในระบบโรงเรือน

ครั้งที่ 3 หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ในวันพฤหัสบดีที่ 25 พฤศจิกายน 2564 ณ อาคารเอนกประสงค์ และโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น โดยมีเกษตรกร นักวิชาการ นักศึกษาและผู้สนใจเข้าร่วม จำนวน 80 ราย

ภาพที่ 18 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.ขอนแก่น

ครั้งที่ 4 หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ณ ห้องประชุมอเนกประสงค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และโรงเรือนการผลิตพืช ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ในวันอังคารที่ 14 ธันวาคม 2564 โดยมีเกษตรกร จำนวน 41 ราย

ภาพที่ 19 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.เลย

กรมวิชาการเกษตร

ครั้งที่ 5 หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ณ ห้องประชุม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และโรงเรือนการผลิตพืช ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร วันที่ 21 ธันวาคม 2564 โดยมีเกษตรกร จำนวน 30 ราย

ภาพที่ 20 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.มุกดาหาร

7. มอบแบบแปลนโครงสร้างโรงเรือน ให้ผู้สนใจนำไปก่อสร้างโรงเรือนปลูกพืช จำนวน 3 ราย

เรียน ท่าน ผ.อ. วุฒิพล
ตามที่ผมได้ติดต่อท่านไปทางโทรศัพท์เมื่อวันที่ 7 มกราคมนี้ เพื่อแจ้งความจำนงเกี่ยวกับโรงเรือนปลูกผัก นั้น ผมขอชี้แจงเพิ่มเติมดังนี้
ผมชื่อนายพรายพล คุ้มทรัพย์ ปัจจุบันเป็นข้าราชการเกษียณจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผมมีที่ดินอยู่ที่ตำบลหมูสี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และตั้งใจจะใช้พื้นที่บางส่วนของที่ดินนั้นเพื่อปลูกผักและพืชผลอื่นๆ ในโรงเรือน ซึ่งจะเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในชีวิตหลังเกษียณ
ผมได้มีโอกาสอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐและพบว่า สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่สามประสบผลสำเร็จในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักในโรงเรือน โดยมีการออกแบบโรงเรือนที่ใช้งานได้ผลดี ผมจึงได้ติดต่อไปยังสำนักวิจัยดังกล่าวที่ขอนแก่นเพื่อขอแบบก่อสร้างของโรงเรือนดังกล่าว และจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการก่อสร้างโรงเรือนในที่ดินของผมต่อไป เจ้าหน้าที่ที่สำนักวิจัยฯ ได้กรุณาแนะนำให้ผมติดต่อท่าน ผ.อ. วุฒิพล เพื่อสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับแบบก่อสร้างของโรงเรือนปลูกผัก
ผมจึงเขียนบันทึกนี้มาเพื่อขอความร่วมมือจากท่าน ผ.อ. วุฒิพล เกี่ยวกับแบบก่อสร้างของโรงเรือนปลูกผักที่ประสบผลสำเร็จในการใช้ปลูกผักมาแล้วในภาคอีสานตอนบน นอกจากแบบก่อสร้างแล้ว หากท่านสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับเหมาที่สามารถจะรับดำเนินการก่อสร้างโรงเรือนนี้ได้ รวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบโรงเรือน ก็จะเป็นพระคุณยิ่ง
อนึ่ง ในพื้นที่ที่ผมจะใช้ก่อสร้างโรงเรือน ผมเคยมีโรงเรือนเก่าอยู่ก่อนแล้ว แต่ในปัจจุบันถูกทิ้งร้างไว้เป็นเวลาหลายปี ผมได้ส่งรูปถ่ายของโรงเรือนเก่านี้ในสภาพปัจจุบันมาพร้อมกับบันทึกฉบับนี้ เพื่อให้ท่าน ผ.อ. ได้ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะให้คำแนะนำแก่ผมในการก่อสร้างโรงเรือนหลังใหม่นี้อย่างไร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความร่วมมือ และผมขอขอบคุณท่าน ผ.อ. อีกครั้งหนึ่ง

พรายพล คุ้มทรัพย์

--Praipol Koomsup
praipolk@gmail.com

วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์กระนวน
589 หมู่ที่ 7 ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น 40170
อีเมล์ korn.sirichaiwatanakul@gmail.com
โทร 094 169 9652

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืช
เรียน นายวุฒิพล จันทร์สระคู ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุรษฎร์ธานี

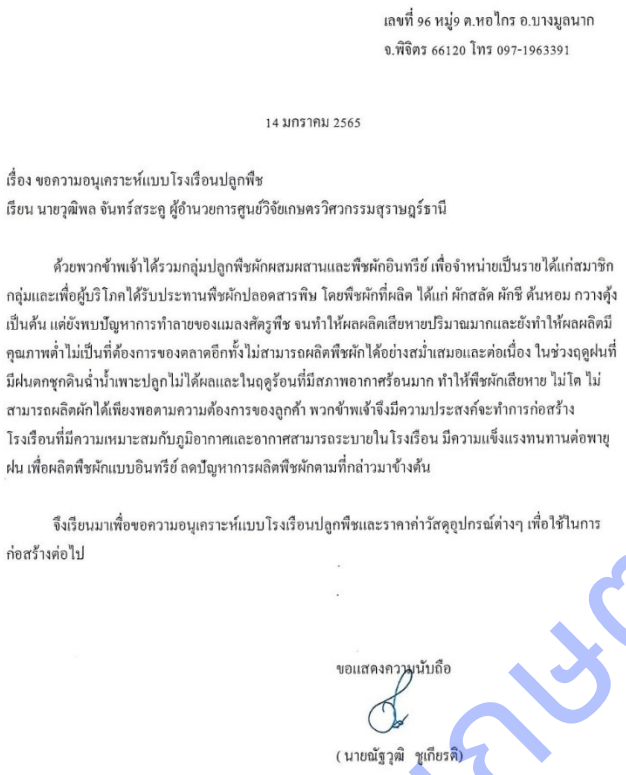
ด้วยพวกข้าพเจ้าเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์กระนวน จังหวัดขอนแก่น ได้รวมกลุ่มปลูกพืชผักผสมผสานและพืชผักอินทรีย์ เพื่อจำหน่ายเป็นรายได้แก่สมาชิกกลุ่มและเพื่อผู้บริโภคได้รับประทานพืชผักปลอดสารพิษ โดยพืชผักที่ผลิต ได้แก่ ผักสลัด ผักชี ต้นหอม กวางตุ้ง คื่นช่าย เป็นต้น แต่ยังพบปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูพืช จนทำให้ผลผลิตเสียหายปริมาณมากและยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำไม่เป็นที่ต้องการของตลาด อีกทั้งไม่สามารถผลิตพืชผักได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกชุกดินจำน้ำเพาะปลูกไม่ได้ผล และในฤดูร้อนที่มีสภาพอากาศร้อนมาก ทำให้พืชผักเสียหาย ไม่โต ไม่สามารถผลิตผักได้เพียงพอตามความต้องการของลูกค้า พวกข้าพเจ้าจึงมีความประสงค์จะทำการก่อสร้างโรงเรือนที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ร้อนแห้งในฤดูร้อนและมีพายุฝน ดินจำในฤดูฝน อากาศสามารถระบายในโรงเรือนและมีความแข็งแรงทนทานต่อพายุฝน เพื่อผลิตพืชผักแบบอินทรีย์ ลดปัญหาการผลิตพืชผักตามที่กล่าวมาข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืชและราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้างต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายกรณ์ ศิริชัยวัฒนกุล)
ประธานวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์กระนวน

กรมวิชาการเกษตร



เลขที่ 96 หมู่9 ต.หอไกร อ.บางมูลนาก
จ.พิจิตร 66120 โทร 097-1963391

14 มกราคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืช
เรียน นายวุฒิพล จันทร์สระคู ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี

ด้วยพวกข้าพเจ้าได้รวมกลุ่มปลูกพืชผักผสมผสานและพืชผักอินทรีย์ เพื่อจำหน่ายเป็นรายได้แก่สมาชิกกลุ่มและเพื่อผู้บริโภคได้รับประทานพืชผักปลอดสารพิษ โดยพืชผักที่ผลิต ได้แก่ ผักสลัด ผักชี ต้นหอม กวางตุ้ง เป็นต้น แต่ยังพบปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูพืช จนทำให้ผลผลิตเสียหายปริมาณมากและยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำไม่เป็นที่ต้องการของตลาดอีกทั้งไม่สามารถผลิตพืชผักได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกชุกดินฉ่ำน้ำเพาะปลูกไม่ได้ผลและในฤดูร้อนที่มีสภาพอากาศร้อนมาก ทำให้พืชผักเสียหาย ไม่โต ไม่สามารถผลิตผักได้เพียงพอตามความต้องการของลูกค้า พวกข้าพเจ้าจึงมีความประสงค์จะทำการก่อสร้างโรงเรือนที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศและอากาศสามารถระบายในโรงเรือน มีความแข็งแรงทนทานต่อพายุฝน เพื่อผลิตพืชผักแบบอินทรีย์ ลดปัญหาการผลิตพืชผักตามที่กล่าวมาข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืชและราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้างต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายณัฐวุฒิ ชูเกียรติ)

ภาพที่ 21 เอกสารการมอบแบบแปลนโครงสร้างโรงเรือน ให้ผู้สนใจ

โครงการวิจัยที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

ด้านนโยบาย ให้ข้อมูลสนับสนุนต่อการร่างมาตรฐานการผลิตพืช 2 หน่วยงาน กองวิจัยเมล็ดพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ร่างมาตรฐานเรือนเพาะชำ ร่างมาตรฐานการผลิตพืชในโรงเรือน ทำให้เพิ่มคุณภาพสินค้าเกษตร

ด้านวิชาการ

1. จัดทำเอกสารวิชาการจำนวน 4 เรื่อง เพื่อคู่มือให้กับเกษตรกร ภาคเอกชนที่ทำการผลิตพืชในโรงเรือน
   1. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักบนดินในโรงเรือน
   2. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์
   3. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนแอร์โรโพนิกส์
   4. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักด้วยวัสดุปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 22 การจัดทำเอกสารวิชาการ

2. นำองค์ความรู้ไปถ่ายทอดผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 ครั้ง

1) การฝึกอบรมผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light สำหรับบุคคลากรภายในหน่วยงาน วันที่ 25 -26 สิงหาคม พ.ศ. 2563 ณ สถาบันวิจัยพืชสวน

2) การฝึกอบรม Training the trainer : การผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light สำหรับการเป็นวิทยากร วันที่ 29 -31 มีนาคม พ.ศ. 2564 ณ สถาบันวิจัยพืชสวน

3) การฝึกอบรมผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light สำหรับบุคคลภายนอกผ่านระบบออนไลน์ วันที่ 22 - 23 กันยายน พ.ศ. 2564 ณ สถาบันวิจัยพืชสวน

โครงการที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม

ด้านนโยบาย หน่วยงานระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่น

นำผลงานที่ได้ไปกำหนดนโยบาย การปลูกพืชปลอดภัย การลดต้นทุนการผลิต เป็นต้น เนื่องจากสารละลายธาตุอาหารพืชที่ได้จากการทดลองมีต้นทุนต่ำกว่าสูตรปุ๋ยที่เกษตรกรใช้ในการผลิตในปัจจุบัน

ด้านสังคม ผู้บริโภค เกษตรกร

แนวทางการผลิตพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ ในอาคารเป็นการผลิตพืชปลอดภัย ลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ผู้ปฏิบัติงานปลอดภัย ร่วมไปถึงผู้บริโภคได้บริโภคผลผลิตที่ปลอดภัยเช่นกัน

ด้านวิชาการ นำผลการทดลองที่ได้รับ คือ การใช้สารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคาร รวมถึงพันธุ์บัวบกที่เหมาะสมสำหรับปลูกในอาคาร ไปเผยแพร่สู่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หรือผู้สนใจ เช่น นำผลงานไปขยายผลสู่กลุ่มส่งเสริมอาชีพการเกษตรกลุ่มปลูกผักบ้านท่าดินแดง ต.ลำแก่น อ.ท้ายเหมือง จ.พังงา กลุ่มเศรษฐกิจพอเพียงในชุมชน ต.กะปง จ.พังงา และ Young smart Farmer ต.เหมาะ จ.พังงา (ภาพภาคผนวกที่ 1 และภาพภาคผนวกที่ 2) เพื่อนำไปปรับใช้ในการปลูกผัก

กรมวิชาการเกษตร

หลายชนิดที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าอยู่แล้ว ซึ่งมีต้นทุนค่าสารเคมีสูงกว่าสารละลายธาตุอาหาร Wanshi ที่ได้จากการทดลอง (ตารางภาคผนวกที่ 1 และตารางภาคผนวกที่ 2) นอกจากนี้ ประธานกลุ่มส่งเสริมอาชีพการเกษตรกลุ่มปลูกผักบ้านท่าดินแดง มีความสนใจในการทำน้ำหมักจากมูลสัตว์มาใช้ในการปลูกผักในระบบไฮโดรโปนิกส์ จึงได้แนะนำให้ปลูกเลี้ยงแหนแดง เพื่อนำมาเป็นวัสดุในการทำปุ๋ยหมักเพื่อเสริมคุณภาพของปุ๋ยหมักที่

โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์

*** คำจำกัดความการนำใช้ประโยชน์ในแต่ละด้าน**

1. ด้านนโยบายและสาธารณะ การนำความรู้จากงานวิจัยไปใช้ในกระบวนการกำหนดนโยบาย อาจเป็นนโยบายระดับประเทศ ระดับภูมิภาค ระดับจังหวัด ระดับท้องถิ่นการใช้ประโยชน์ด้านนโยบายจะรวมทั้งการนำองค์ความรู้ไปสังเคราะห์เป็นนโยบายหรือทางเลือกเชิงนโยบาย (Policy options) แล้วนำนโยบายนั้นไปสู่

ผู้ใช้ประโยชน์ในวงกว้างเพื่อประโยชน์ของสังคม และประชาชนทั่วไป เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชาชน สร้างสังคมคุณภาพ และส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

2. ด้านพาณิชย์/เศรษฐกิจ เป็นผลงานวิจัยที่เน้นสร้างนวัตกรรม เทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการพัฒนาจากสิ่งที่มีอยู่เดิม โดยเป็นการนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์หรือลดการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ หรือนำไปสู่การพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม เพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการ

ผลิตและบริการ

3. ด้านสังคมและชุมชน การนำกระบวนการ วิธีการ องค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลงการเสริมพลัง อันเป็นผลกระทบ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาชุมชน ท้องถิ่นพื้นที่ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์การขยายผลต่อชุมชนท้องถิ่น หรือรวมถึงสังคมอื่น

4. ด้านวิชาการ เป็นผลงานตีพิมพ์ทางวิชาการ การนำองค์ความรู้จากผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ระดับชาติ

หนังสือ ตำรา บทเรียน ไปเป็นประโยชน์ด้านวิชาการ การเรียนรู้ การเรียนการสอนในวงนักวิชาการและผู้สนใจด้านวิชาการ รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปวิจัยต่อยอด

สื่อสาธารณะ การเผยแพร่ความรู้จากผลงานวิจัยที่ได้ต่อสาธารณะ ผ่านทางหนังสือพิมพ์ / วารสาร / โทรทัศน์ / วิทยุ / คู่มือ / แผ่นพับ การฝึกอบรม และ

สื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ เป็นต้น

กรมวิชาการเกษตร

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผล

โครงการวิจัยที่ 1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

สรุปผล การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนบ้านโนนเขวา จังหวัดขอนแก่น เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชเริ่มต้นแต่ขั้นตอนการเตรียมดินที่มีการใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ผสมด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาและฉีดพ่นเชื้อไตรโคเตอร์มา B.subtilis เพื่อควบคุมโรคพืช ใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น เชื้อราบิวเวอเรีย B. thuringiensis NPV ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง รวมไปถึงการใช้กับดักกาวเหนียวในการควบคุมการระบาดของแมลงศัตรูพืช ถึงให้สามารถลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช เช่น ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ในการปลูกผักคะน้าและการปลูกพริกหยวกในระบบโรงเรือนได้ ส่วนการการแก้ไขปัญหาการเกิดโรคราสนิมขาวของผักบุ้งในโรงเรือนนั้น ควรให้ความสำคัญในการเตรียมดินปลูกที่เหมาะสม มีการใช้ปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ผสมด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มาก่อนปลูก และปลูกพืชผักชนิดอื่นหมุนเวียนเพื่อลดการสะสมของเชื้อราสาเหตุโรค และได้ต้นแบบ 1. การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธี และวิธีผสมผสาน ชนิดพืช คะน้า พริก ผักบุ้ง จำนวน 2 ต้นแบบ ได้แก่ (1) ต้นแบบการจัดการศัตรูพืชผักมาตรฐาน GAP ในระบบโรงเรือน นางสาววราภรณ์ กัณหา (โทรศัพท์ 0877816359) บ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง และ (2) โรงเรือนต้นแบบการจัดการศัตรูพืชมาตรฐานเกษตรอินทรีย์นายอธิวัฒน์ ทุมพา (โทรศัพท์ 0821104879) บ้านโนนกอก ตำบลหนองแวงโสกพระ อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกรผู้ปลูกผักในโรงเรือนและผู้สนใจ

การพัฒนาต้นแบบการผลิตพืชในระบบโรงเรือน ทำให้ได้เทคโนโลยีผลิตพืชผักชนิดรับประทานใบ และชนิดรับประทานผล ได้แก่ ผักกาดหอม (ผักสลัด) ผักคะน้าฮองกง ผักชี กะหล่ำปลี พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด มะเขือเทศเชอรี่ และแตงกวาญี่ปุ่น รวม 9 ชนิด และแหล่งเรียนรู้การผลิตพืชในโรงเรือนจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ ศวพ.ชัยภูมิ ศวพ.มุกดาหาร ศวพ.นครพนม ศวพ.เลย และสวพ.3 1) การผลิตพริกในสภาพโรงเรือนมีการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่าปลูกนอกโรงเรือน ยกเว้นพริกจินดา ศรีสะเกษ สามารถแนะนำให้ปลูกในสภาพปกตินอกโรงเรือนได้และควรปลูกพริกผลใหญ่ เช่น พริกหยวกและพริกหนุ่มในสภาพโรงเรือนเนื่องจากมีจำนวนและน้ำหนักผลต่อต้นสูงกว่านอกโรงเรือนและจะทำให้คืนทุนได้เร็วกว่าพริกผลเล็ก การให้ปุ๋ย A B ควรมีการทดลองประเมินความต้องการอาหารโดยวิเคราะห์ดินและพืช ในพริกแต่ละชนิด เพิ่มเติม และการผลิตพริกในโรงเรือนควรปรับปรุงระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนแบบอัตโนมัติทั้งความชื้น อุณหภูมิ และแสง ให้เหมาะกับชนิดพืช 2)ต้นแบบการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือน ผลผลิตของแตงโมไร้เมล็ด มีน้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 2.1 กิโลกรัม ผลผลิตเฉลี่ย 550 กิโลกรัมต่อโรงเรือน มีค่าความหวานของผล 12.6 Brix° อาจจะต้องมีการศึกษาการให้ปุ๋ยสำหรับแตงโมไร้เมล็ดเพิ่มเติมที่เพียงพอต่อการเจริญของผลให้ได้ขนาดและคุณภาพใกล้เคียงกับสายพันธุ์มากที่สุด 3)ต้นแบบการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน ปุ๋ยA:B สำหรับกะหล่ำปลีเพียงอย่างเดียว มีอัตราส่วน 1:1, 1:1.2, 1:1.6 และ 1:2.4 อัตราส่วนของปุ๋ย A:B ในกะหล่ำปลีตลอด 12 สัปดาห์ ซึ่งยังไม่เหมาะสมที่จะผลิตกะหล่ำปลีให้ได้ขนาดและปริมาณผลผลิตเหมาะสำหรับผู้บริโภค ถ้าต้องให้ปุ๋ย A:B ต้องปรับอัตราส่วนใหม่ โดยให้สอดคล้องกับสัดส่วนธาตุอาหารที่กะหล่ำปลีต้องการ ในรอบการผลิต 3 และ4 จึงใส่ปุ๋ยเม็ดเพิ่มทำให้ได้กะหล่ำปลีที่มีขนาดเหมาะสมกับการบริโภค การลงทุนปลูกกะหล่ำปลีในโรงเรือนมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนในระยะยาว แม้ในระยะแรกจะเสี่ยงในการขาดทุนเนื่องจากต้องลงทุนโต๊ะปลูกและวัสดุปลูก การปลูกกะหล่ำปลีในโรงเรือนมีต้นทุนโดยรวมมีค่า 5,236 บาทต่อโรงเรือน ได้ผลผลิตรวม 792 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 27,703 บาทต่อโรงเรือน โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน

กรมวิชาการเกษตร

(BCR)เท่ากับ 5.3 และอัตราส่วนของปุ๋ย A:B คือ 1:1 ในผักชีมีความเหมาะสมสำหรับการผลิตผักชีในโรงเรือน และจำนวนต้นต่อหลุมของผักชีมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงเท่ากับ 3 ต้นต่อหลุม การปลูกผักชีในโรงเรือนมีต้นทุนรวม 4,203 บาทต่อโรงเรือน ได้ผลผลิตเฉลี่ย 406 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 32,512 บาทต่อโรงเรือน มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 7.74 4) ต้นแบบการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอม การปลูกมะเขือเทศเชอรี่ในระบบโรงเรือนสามารถเก็บเกี่ยวผลิตเฉลี่ย 130.5 กิโลกรัมต่อโรงเรือน คุณภาพผลผลิตดี มีความหวานประมาณ 6.9-7.8 องศาบริกซ์ ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่า มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อทุนเฉลี่ยเท่ากับ 3.9 การผลิตผักกาดหอมสายพันธุ์ต่าง ๆในระบบโรงเรือน ได้แก่ กรีนคอส เรดคอส กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค บัตเตอร์เฮด กรีนโครอล ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก และ ไวด์ร็อคเก๊ต จำนวน 8 รอบการผลิต พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีอยู่ในช่วง 88.8 กก.ขึ้นอยู่กับช่วงฤดูปลูก ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,370 บาทต่อโรงเรือน สัดส่วนรายได้ต่อทุนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.40 ในการทดลองในลักษณะที่คล้ายคลึงกันควรมีการทดสอบใช้ปุ๋ยเพิ่มเติม เช่นการใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรหรือการใช้ปุ๋ยเชิงการค้าเพื่อลดต้นทุนการผลิต 5) ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น ผลการดำเนินงานพบว่า ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน มีต้นทุนการผลิต 7,357 บาทต่อรอบการผลิต ผลผลิต 269 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต รายได้ และรายได้สุทธิ 13,817 และ 6,460 บาทต่อรอบการผลิต สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 1.88 และต้นแบบเทคโนโลยีการคะน้าฮ่องกงในโรงเรือนรูปแบบฟันเลื่อย มีต้นทุนการผลิต 16,339 บาทต่อรอบการผลิต ผลผลิต 195 กิโลกรัมต่อรอบการผลิต และรายได้สุทธิ 19,917 และ 3,577 บาทต่อรอบการผลิต มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 1.22 ควรมีการทดสอบการให้ปุ๋ย A B ที่เป็นสูตรผสมใช้เอง เนื่องจากในงานวิจัยใช้ปุ๋ย A B ที่เป็นสูตรสำเร็จจากบริษัท ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูง

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน ได้สายพันธุ์มะเขือเทศผลเล็กก (เชอรี่) และมะเขือเทศผลใหญ่ รวม 9 สายพันธุ์ดังนี้ คัดพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 2,637 2,208 2,138 และ 1,942 กรัม ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์ที่คัดเลือกทั้ง 4 พันธุ์นี้มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 มากกว่ามะเขือเทศเชอรี่ 154 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ 52.39% และคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่สามารถคัดพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่โดยเป็นสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตแบบกึ่งเลื้อย TSS มากกว่า 5 oBrix เปลือกผลบาง น้ำหนักผลมากกว่า 60 กรัม รสชาติดี เจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ SKb451l/62-4-5 SKbb451l/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 SKb467l/62-4-6 มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่3 1,734 1,621 1,571 1,356 และ 1,467 กรัมตามลำดับ...

อภิปรายผล แม้ว่าผลการวิจัยจะแสดงให้เห็นว่ารงเรือนแบบหลังคาโค้งสองชั้น เหมาะสมกับการใช้ปลูกพืชผัก ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน แต่ในช่วงฤดูร้อน อุณหภูมิภายในยังสูงมาก สามารถใช้ปลูกผักได้เพียงบางชนิด จึงควรมีการปรับปรุงการระบายความร้อนให้ดียิ่งขึ้น และพัฒนาระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนให้เป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมทั้งความชื้น อุณหภูมิ และแสง ให้เหมาะกับชนิดพืช สำหรับโครงสร้างของโรงเรือนถ้าพื้นที่ไม่มีความเสี่ยงกับพายุหรือลมแรงอาจปรับลดความแข็งแรงของโครงสร้าง เพื่อลดต้นทุน ทำให้เกษตรกรนำไปใช้อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น การทดสอบปลูกพริกในโรงเรือนมีปัญหาการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ แมลงปากดูด และแมลงศัตรูที่มีขนาดเล็กซึ่งยังสามารถเข้าไปในโรงเรือนได้ จึงควรมีการป้องกันด้วยวิธีการอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การวางกับดัก การใช้สารเคมี สลับกับชีวภัณฑ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังควรมีการศึกษาการให้ปุ๋ยกับกะหล่ำปลี และผักรับประทานผลเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ให้ดียิ่งขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

สรุปผล.การวิจัยการผลิตต้นกล้าพืชผักในโรงเรือนโดยใช้วัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อผักคือ แกลบดำผสมกับพีทมอส หรือขุยมะพร้าวผสมกับพีทมอส ในอัตราส่วน 1:1 การใช้แสง LED แสงสีน้ำเงินต่อแสงสีแดงอัตราส่วน 3 : 1 ในต้นกล้าผักสลัดกรีนโอ๊ค ผักสลัดเรดคอส แสง LED สีน้ำเงิน: สีแดง อัตรา 2:1 ในต้นกล้าพริก แสง LED สีแดง: สีน้ำเงินอัตรา 3:1 ในต้นกล้าโหระพา คื่นฉ่าย แสง LED สีแดง: สีน้ำเงิน อัตรา 1:1 ในต้นกล้าบ๊อกฉ่อย กวางตุ้ง แสง LED สีแดง ในต้นกล้ากะเพรา สามารถกระตุ้นการงอกเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชผักแต่ละชนิดได้ดีที่สุด การให้สารละลายธาตุอาหารปุ๋ย AB ที่มีค่า EC ระหว่าง 1.2-1.6 mS/cm มีผลต่อการเจริญเติบโตต้นกล้า เช่น ผักสลัดชนิดต่างๆ ผักกาดขาว กวางตุ้ง ชุนฉาย ทำให้ต้นกล้ามีความสมบูรณ์และเจริญเติบโตดีที่สุดเหมาะสมต่อการย้ายเข้าปลูกในโรงเรือน เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตผักในโรงเรือน 1. แหล่งน้ำ 2. พื้นที่ปลูกพืชผักในโรงเรือน 3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร 4. กระบวนการก่อนเก็บเกี่ยวพืชในระบบปลูกผักในโรงเรือน 5 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยว 6. การเก็บรักษา และการขนย้าย 7. สุขลักษณะส่วนบุคคล 8. การบันทึกข้อมูล นำไปจัดทำเอกสารวิชาการเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตผักในโรงเรือน จำนวน 4 เรื่อง ระบบการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโพนิกส์ที่ให้แสงหลัง 18.00 น.เป็นเวลา 6 ชั่วโมง และลดค่า EC ก่อนการเก็บเกี่ยว 15 วัน สามารถลดปริมาณสารไนเตรทโดยที่คุณภาพของผักไม่เปลี่ยนแปลง การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน พบการระบาดแมลง ไร และศัตรูพืช 4 กลุ่มหลักคือ 1.แมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยจักจั่น แมลงหวี่ขาว 2.แมลงปากกัดได้แก่ หนอนกระทู้ผัก หนอนชอนใบ ปลวก และมด 3.ไร ได้แก่ ไรแดง ไรสี่ขา 4.สัตว์ฟันแทะ ได้แก่หนู ทำลายโครงสร้างเรือน เช่น ตาข่าย สายไฟ เพื่อเข้าไปหาอาหาร และลับฟัน โรคศัตรูพืชที่พบได้แก่ โรคราแป้ง โรคใบจุด โรคผลเน่า โรครากเน่า โรคไวรัส และโรคใบไหม้ การป้องกันกำจัดคือติดกับดักกาวเหนียวสีเหลืองอัตรา 8-10 กับดักต่อโรงเรือนขนาด 6x12 เมตร ใช้ส่วนขยายพันธุ์ปลอดโรค หรือพันธุ์ต้านทานโรค ไถตากดิน หรือฆ่าเชื้อวัสดุปลูกและอุปกรณ์ทางการเกษตรที่นำมาใช้ในโรงเรือน ปลูกพืชสลับหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรของเชื้อสาเหตุ หมั่นตรวจสอบความเสียหายของโรงเรือน และตาข่ายต้องมีความละเอียดสูงขนาด 50 mesh ขึ้นไป ระบายความชื้นเพื่อไม่ให้ความชื้นและอุณหภูมิในโรงเรือนเหมาะสมต่อการเกิดโรค ทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรงเรือนให้ถูกสุขลักษณะ การจัดการสุขาภิบาลที่ดี หลีกเลี่ยงผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้าไปภายในโรงเรือน มีกฎระเบียบที่เข้มงวดสำหรับผู้เข้าไปปฏิบัติงานในโรงเรือน

การสำรวจโดยใช้แบบสอบถามการปลูกพืชในโรงเรือน เกษตรกรโดยส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ร้อยละ 54.4 ส่วนมากจะอยู่ในช่วงอายุ 26-40 ปี วุฒิการศึกษาจะต่ำกว่าปริญญาตรี ประสบการณ์ทำงานการปลูกพืชในโรงเรือน 1 ปี เป็นเจ้าของที่ดิน ใช้พื้นที่ปลูกโรงเรือนขนาด 1 ไร่ ขนาดของโรงเรือนอยู่ที่ 6*24*5 เมตร มีโครงสร้างหลังคาเป็นแบบหลังคาโค้ง โครงสร้างเหล็ก หลังคาพลาสติก มีระบบควบคุมการให้น้ำ การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ แหล่งเรียนรู้จากกรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมเกษตร พันธุ์พืชที่นิยมมากในโรงเรือน ได้แก่ เรดโอ๊ค กรีนโอ๊ค ฟิลเล เรดคลอรัล กรีนคลอรัล บัตเตอร์เฮด โอบะ ร็อกเก็ต มิซซูน่า กระหล่ำ พริกชี้ฟ้า มะเขือ คะน้า กวางตุ้ง ผักโขม ไดโตเกียว โหระพา เมล่อน แตงกวา มะเขือเทศเชอรี่ กุ่ยช่าย ผักกาดขาว พริกชี้ฟ้า คื่นช่าย ผลผลิตส่งจำหน่ายที่ ตลาดสี่มุมเมือง ตลาดไท ตลาดปฐมพร ห้างแมคโคร และเทสโก้โลตัส

อภิปรายผล...ในโครงการวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการเพาะกล้า ควรมีเพิ่มการเก็บข้อมูลเชิงลึก เช่น กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช การสร้างสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช กระบวนการหายใจของพืช (VPD) ซึ่งต้องมีครุภัณฑ์หลายอย่างเข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูล กิจกรรมมาตรฐานโรงเรือนไม่สามารถทำโรงเรือนต้นแบบได้เนื่องจากขาดงบประมาณ และการสร้างโรงเรือนต้องจัดทำเป็นครุภัณฑ์ กิจกรรมด้านศัตรูพืชต้องหาวิธีการการจัดการศัตรูพืชอย่างยั่งยืนและนำเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำเข้ามาร่วมด้วย

โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม

การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ โดยใช้สารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมักทั้ง 2 สูตร ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง สามารถใช้ปลูกบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ แต่

ควรมีการเติมสารที่ให้ธาตุอาหารแคลเซียม และแมกนีเซียม จากแหล่งที่เป็นวัสดุอินทรีย์ ในกรณีจะปลูกบัวบกในระบบอินทรีย์

สารละลายธาตุอาหารพืช 3 ชนิด ได้แก่ Wanshi Sum vegetables และ Enshi สามารถใช้ในการปลูกบัวบกได้ โดยสารละลายธาตุอาหาร Wanshi เหมาะสำหรับปลูกบัวบกเพื่อการบริโภคสด ส่วนสารละลายธาตุอาหาร Enshi และสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables เหมาะสำหรับปลูกบัวบกเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร บัวบกพันธุ์นครศรีธรรมราช (สุภาพ) และพันธุ์นครศรีธรรมราช (พร) เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกบนวัสดุปลูกในแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช และไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ เป็นพันธุ์ที่มีขนาดลำต้นสูงใหญ่ ขนาดใบใหญ่ เถา และใบกรอบ รสชาติดี ไม่ขม เหมาะสำหรับปลูกเพื่อการบริโภคเป็นผักสด ส่วนพันธุ์ชุมพร เหมาะสำหรับปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ทางสมุนไพร

จากผลการดำเนินงานศึกษาการปลูกไอซ์ แพลนท์ ที่เป็นพืชใหม่ มีมูลค่าสูง และเป็นพืชผักที่มีศักยภาพการผลิตในอาคาร จากผลการดำเนินงานทั้ง 3 การทดลอง พบว่า การเพาะกล้า ในวัสดุเพาะกล้าที่ผสมพีสมอสกับเพอร์ไลท์ ต้นกล้างอกดี แต่เมื่องอกไปได้ระยะหนึ่ง จะทยอยเหี่ยวตายไป จึงได้ดำเนินการเพาะกล้าในวัสดุเพาะกล้า Rockwool ต้นกล้างอกดี แต่เหี่ยวตายไปอีกครั้ง จึงได้ย้ายกล้าที่เหลือลงวัสดุปลูก ก็ทยอยตายไปเช่นเดิม

อภิปรายผล

การปลูกบัวบกด้วยสารสารละลายธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี บัวบกจะมีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดสูง แต่จะมีปริมาณไนเตรทสูงกว่าการปลูกด้วยสารละลายอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด ซึ่งการปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหารอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูง มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมมากกว่าการปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมี จากการทดลองไม่ได้วิเคราะห์ปริมาณสาร Asiaticoside ซึ่งเป็นสาระสำคัญที่มีอยู่ในบัวบกตัวหนึ่ง บุษบาและรักเกียรติ (2560) ได้ศึกษาการให้ปุ๋ยอินทรีย์และเคมีในการปลูกบัวบกในดินทรายร่วน โดยใส่ปุ๋ยมูลไก่ผสมแกลบก่อนปลูกและหลังย้ายปลูก 1 เดือน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ต่อครั้ง จะทำให้บัวบกมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูงที่สุด แต่กลับพบว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้มีปริมาณ Asiaticoside ในส่วนแผ่นใบของบัวบกสูงที่สุด แต่จากรายงานของ ภาวิณี และคณะ (2562) ได้วิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ของบัวบกที่ปลูกในระบบปลูกแบบอินทรีย์และเคมีในสภาพแปลง พบว่า ที่ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ 4 สัปดาห์ บัวบกมีปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ สารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด ในขณะที่ชนิดของปุ๋ยไม่ส่งผลต่อปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ สารประกอบฟีนอลิกรวมทั้งหมด และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ดี ผลจากการทดลองครั้งนี้ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบผลผลิตต่างๆ พบว่า การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหารจากมูลไก่หมักทั้ง 2 สูตร ร่วมกับแบคทีเรียสังเคราะห์แสง สามารถใช้ปลูกบัวบกบนวัสดุปลูกแบบแนวดิ่งในอาคารปลูกพืช โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ควรมีการเติมสารที่ให้ธาตุอาหารแคลเซียม และแมกนีเซียม จากแหล่งที่เป็นวัสดุอินทรีย์ในสารละลายธาตุอาหารหรือในการทำปุ๋ยมูลไก่หมัก ในกรณีจะปลูกบัวบกในระบบอินทรีย์

ผลจากการทดลองจะพบว่า การปลูกบัวบกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Wanshi มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตบัวบกมากที่สุดทั้ง 2 ครั้ง มีปริมาณไนเตรทต่ำกว่าการปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหาร Enshi และ สารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดน้อยที่สุด และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงเป็นอันดับที่ 2 จากรายงานการปลูกบัวบกในระบบไฮโดรโปรนิกส์ เป็นครั้งแรกในวารสารวิชาการ Industrial Crops and Products โดย Prasad et al. (2012) ได้ทำการปลูกบัวบกในสารละลาย Hogland and Arnon's ดัดแปลง ปรับค่า pH 6.2 ± 0.4. ให้ผลผลิตบัวบกสดต่อต้น เท่ากับ 0.847 ± 0.521 กรัม และให้น้ำหนักแห้ง เท่ากับ 0.1943 ± 0.007 กรัม นอกจากนี้ยังแนะนำไว้ว่า การปลูกบัวบกเพื่อใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพร ให้ได้ผลผลิตสะอาด และมีคุณภาพดี ควรปลูกในระบบไฮโดรโปรนิกส์ สารละลายธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการทดลองทั้ง 3 ชนิด สามารถใช้ปลูกบัวบกในระบบไฮโดรโปรนิกส์ในอาคารได้ โดยบัวบกที่ปลูกด้วยสารละลายธาตุอาหารพืช Wanshi เหมาะสำหรับปลูกเพื่อการบริโภคสด เนื่องจากมีปริมาณสารไนเตรทตกค้างในผลผลิตต่ำที่สุด ส่วนสารละลายธาตุอาหาร

กรมวิชาการเกษตร

Enshi และสารละลายธาตุอาหาร Sum vegetables เหมาะสำหรับปลูกเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพร เนื่องจากมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด และสารต้านอนุมูลอิสระสูง

การคัดเลือกพันธุ์บัวบก จะเห็นว่า บัวบกทั้ง 4 สายพันธุ์ มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด และสารต้านอนุมูลอิสระแตกต่างกันมาก ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาของ ลลิตาและคณะ (2564) ที่รวบรวมพันธุ์บัวบกจาก 6 สถานที่ พบว่าบัวบกแต่ละตัวอย่างมีปริมาณสารไตรเทอร์ปีน สารประกอบฟีนอลิค และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระแตกต่างกัน ซึ่งเป็นข้อมูลหนึ่งมาประกอบการพิจารณาการคัดลือกพันธุ์บัวบก ณัฐพงค์ และคณะ (2019) ได้จัดกลุ่มบัวบกตามขนาดใบได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีใบขนาดเล็ก และกลุ่มที่มีใบขนาดใหญ่มากกว่า 5 เซนติเมตร มีใบขนาดใหญ่จะมีความยาวก้านใบ ราก การแตกไหล และความยาวของก้านดอกที่มากกว่ากลุ่มใบที่มีขนาดเล็ก จากการทดลองจะเห็นว่า พันธุ์บัวบกจากจังหวัดนครศรีธรรมราช จัดอยู่ในกลุ่มที่มีใบขนาดใหญ่ และพันธุ์ชุมพรจัดอยู่ในกลุ่มที่มีใบขนาดเล็ก จากการทดลองชิมรสชาติ ยังพบว่าพันธุ์บัวบกจากจังหวัดนครศรีธรรมราช นอกจากจะมีขนาดลำต้นสูงใหญ่ และขนาดใบใหญ่แล้ว ในส่วนของเถา และใบกรอบ ไม่เหนียว รสชาติดี ไม่มีรสขม โดยบัวบกพันธุ์นครศรีธรรมราช (สุภาพ) และพันธุ์นครศรีธรรมราช (พร) มีคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง และผลผลิตจะมีปริมาณไนเตรทต่ำกว่าบัวบกพันธุ์ชุมพรและพันธุ์นครศรีธรรมราช (3) ซึ่งเหมาะสำหรับปลูกเพื่อการบริโภคเป็นผักสด ส่วนบัวบกพันธุ์ชุมพร เหมาะสำหรับปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ทางสมุนไพร เนื่องจากมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด

จากการดำเนินงานศึกษาการปลูกไอซ์ แพลนท์ ซึ่งเป็นพืชใหม่ นำเข้าจากต่างประเทศ ไม่ประสบผลสำเร็จ อาจเป็นผลเนื่องจากเมล็ดพันธุ์เป็นเมล็ดนำเข้าจากประเทศจีน ทำให้ต้นพืชไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในห้องปลูกเลี้ยง ที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นได้

โครงการวิจัยที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

กิจกรรมที่ 1 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชที่ให้สารละลายในโรงเรือน

ออกแบบสร้างโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์แบบหลังคาจั่ว (แบบ ก.ไก่) ขนาดกว้าง 2.1 เมตร ยาว 7.2 เมตร และสูง 2.5 เมตร ประกอบโครงสร้างโรงเรือนแบบน็อคดาวน์ มีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคาจั่ว กว้าง 30 เซนติเมตร ตลอดแนวยาวโรงเรือน มุงหลังคาพลาสติกกันฝน ติดมุ้งกันแมลงรอบโรงเรือน วางโฟมรางปลูกแล้วปูพลาสติกสำหรับรองรับน้ำและสารละลาย ทำการปรับตั้งความสูงของโรงเรือนด้านหัวให้สูงกว่าด้านท้ายโรงเรือนเล็กน้อยเพื่อให้สารละลายไหลจากด้านหัวโรงเรือนกลับลงถังพัก ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมสารละลายแบบอัตโนมัติ ทำการเพราะเมล็ดผักสำหรับการทดสอบระบบควบคุมสารละลาย ผักที่ใช้ปลูกทดสอบเป็นผักสลัดพันธุ์กรีนโอ๊ค และเรดโอ๊ค โดยในการปลูกทดสอบ ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และเปรียบเทียบข้อมูลการเจริญเติบโต ระหว่างผักชุดที่ปลูกโดยใช้อุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลาย กับการผสมสารละลายด้วยตนเอง โดยอุปกรณ์ควบคุมสารละลายจะตั้งเวลาให้มีการวัดค่าความเข้มข้นของสารละลาย วันละ 2 ครั้ง ครั้งแรกเวลา 09.00-10.00 น. ครั้งที่สองเวลา 16.00-17.00 น. เนื่องจากในการผสมสารละลายปุ๋ยครั้งแรกนั้น จะผสมลงในถังพัก เมื่อมีการดูดสารละลายวนขึ้นไปบนรางปลูก น้ำในรางปลูกจะผสมกับสารละลายที่ดูดขึ้นไปจากถังพัก สารละลายที่ล้นกลับลงมาที่ถังพักจะมีการเจือจางลง จึงเว้นระยะเวลาการวัดความเข้มข้น เพื่อให้มีการผสมสารละลายจนมีความเข้มข้นที่ใกล้เคียงกันทั้งในถังพักและในโฟมรางปลูก เก็บข้อมูลต่างๆ ในระหว่างทำการปลูกทดสอบ ผลการวัดการเจริญเติบโต พบว่า ในระบบปกติที่ผสมสารละลายด้วยตนเอง ค่าเฉลี่ย

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตของสลัดพันธุ์กรีนโอ๊คมีทรงพุ่ม 17.52 เซนติเมตร เรดโอ๊คมีทรงพุ่ม 20.07 เซนติเมตร ส่วนในระบบที่ให้อุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายแบบอัตโนมัติ สลัดพันธุ์กรีนโอ๊คมีทรงพุ่ม 19.11 เซนติเมตร เรดโอ๊คมีทรงพุ่ม 19.43 เซนติเมตร

กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและพัฒนาระบบท่อนำแสงธรรมชาติเข้าสู่อาคารปลูกพืช

ดำเนินการจัดสร้างห้องทดลองระบบท่อนำแสงตามขนาดที่ออกแบบไว้ 3x3x3 เมตร จำนวน 2 ห้อง สำหรับการทดลองเปรียบเทียบการใช้ท่อนำแสงสำหรับปลูกพืช ซึ่งสร้างแบบจำลองอาคารปลูกพืชขนาดเล็กขึ้นใหม่ ทดสอบระบบการใช้งานท่อนำแสงธรรมชาติจากส่วนบนหลังคาของอาคารนำแสงเข้าในห้องทดลอง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 30 เซนติเมตร จำนวน 1 ชุดต่อพื้นที่ 9 ตารางเมตร เปรียบเทียบวัสดุเคลือบท่อนำแสง 2 ชนิด คือ อลูมิเนียม และสังกะสี ซึ่งผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่า แสงไม่เพียงพอและต้องเพิ่มขำนวนท่อนำแสงเป็น 4 ชุดต่อพื้นที่ 9 ตารางเมตร. ได้ข้อมูลวัสดุที่เหมาะสำหรับสร้างท่อนำแสงที่หาซื้อได้ง่ายในร้านค้าวัสดุทั่วไป คือ ท่ออลูมิเนียม จัดทำชุดท่ออลูมิเนียมนำแสงธรรมชาติ (แสงแดด) เพิ่มเป็น 4 ชุด เพื่อให้มีการกระจายแสงได้ทั่วทั้งพื้นที่ตกกระทบ 9 ตารางเมตร เปรียบกับการใช้หลอดไฟ LED โดยสภาพแวดล้อมภายในอาคารหรือห้องทดลองปลูกผักสลัดมีอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศ ไม่แตกต่างจากภายนอกอาคาร และภายในโรงเรือนปลูกผักแบบโฮโดรโปนิกส์ ทั้งนี้ในการทดลองไม่สามารถเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตพืชผักสลัดได้ เนื่องจากแสงแดดที่พืชได้รับไม่เพียงพอต่อความต้องการพืช ทำให้ต้นกล้าบางต้นยืดและตาย จึงไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตได้ตามแผนการทดลองที่วางไว้

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านนี้ควรมีการดำเนินการเพิ่มเติมและต่อเนื่อง ให้ได้องค์ความรู้และทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชนิดพืชและสภาพแวดล้อมสำหรับการผลิตในประเทศไทย รวมทั้งแนวทางเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการใช้ประโยชน์ของโรงเรือนให้เต็มศักยภาพ เพื่อให้สามารถคืนทุนค่าปลูกสร้างโรงเรือนและอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในระยะเวลาไม่นานนัก ควรศึกษาหรือพัฒนาเครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ลดการใช้แรงงาน เพื่อเป็นต้นแบบการจัดการศัตรูพืชร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธี ที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชผัก และทดสอบการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในโรงเรือนผลิตพืชผักที่เป็นโรงเรือนขนาดใหญ่ โดยใช้การเขตกรรม การจัดการต่างๆ ในโรงเรือน รวมทั้งการปลูกพืชสลับหรือหมุนเวียนเพื่อลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

การศึกษาการให้ปุ๋ยกับผักกินผลและผักกินใบ ที่ดำเนินการภายใต้แผนงานวิจัยนี้ ทำให้ได้คำแนะนำสำหรับผักกินใบ แต่สำหรับผักกินใบและผักกินผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยวยาวนาน เช่น มะเขือเทศ พริก กะหล่ำปลี แตงโมไร้เมล็ด ควรมีศึกษาเพิ่มเติมโดยการประเมินความต้องการธาตุอาหารพืชโดยการวิเคราะห์ดินและพืช และศึกษาให้ได้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามความต้องการของพืชแต่ละชนิด ที่ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และเป็นผลผลิตที่มีขนาด คุณภาพ และรสชาติ ตามที่ตลาดและผู้บริโภคต้องการ และควรศึกษาการให้ปุ๋ยที่เป็นสูตรผสมใช้เอง เพื่อให้มีต้นทุนลดลง

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

การวิจัยครั้งนี้ มีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ การพัฒนาและทดสอบโรงเรือนที่เหมาะสมการปลูกผักในสภาพแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เป็นการสร้างโรงเรือนขึ้นมาใหม่ก่อนจะดำเนินการทดลองด้านอื่นๆ ได้ ทำให้ระยะเวลาดำเนินการศึกษาด้านการจัดการธาตุอาหารสำหรับพืชผัก มีเวลาค่อนข้างจำกัด และเนื่องจากพืชที่ใช้เป็นพืชต้นแบบมีจำนวนถึง 9 ชนิด ผลการศึกษาในพืชผักอายุยาวจึงอาจยังทำให้คุณภาพผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร และในปีที่ 2 ของโครงการ เมื่อมีการ

กรมวิชาการเกษตร

ขยายผลโดยนำต้นแบบโรงเรือนไปทดสอบปลูกพืชต้นแบบในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอีก 4 แห่ง มีปัญหาที่ต้องเปลี่ยนแปลงงบประมาณเป็นงบฯครุภัณฑ์ ประกอบกับสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้การก่อสร้างต้องล่าช้าออกไปอีก

สำหรับโครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อมโดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น นั้น นอกจากปัญหาการจัดทำชั้นปลูกและอุปกรณ์ต่างๆ ล่าช้า เนื่องจากไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ในพื้นที่ภาคใต้ และการขนส่งหยุดชะงักเนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 แล้ว ยังประสบปัญหาเมล็ดไอซ์ แพล้นท์ ที่สั่งซื้อมาจากประเทศจีน งอกและเจริญเติบโตไม่ดี ภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทย การทดลองจึงไม่สามารถดำเนินการต่อได้ แม้จะพยายามสั่งซื้อเมล็ดเข้ามาใหม่ และทดลองซ้ำ การทดลองเกี่ยวกับพืชนี้จึงไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

โครงการวิจัยที่ 1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. สารสนเทศส่งเสริมการเกษตร: ข้อมูลสภาวการณ์ผลิตพืชปี 2561. สืบค้นจาก http://www.agriinfo.doae.go.th/year62/plant/rortor/veget/veget.pdf. [8 เมษายน 2563].

กรุง สีตะธนี. 2543 . การปลูกมะเขือเทศ. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 17 หน้า

เสาวนี เขตสกุล จิรภา ออสติน รัชนี ศิริยาน อรรถพล รุกขพันธ์ ปัญจพล สิริสุวรรณมา วิมล แก้วสีดา ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล จันทนา โชคพาชื่น สุภาวดี สมภาค ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ปัญจพล สิริสุวรรณมา วิมล แก้วสีดา และวัชรพล บำเพ็ญอยู่. 2558. โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558.

ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. 2563. สภาวะอากาศของประเทศไทย พ.ศ. 2562. http://climate.tmd.go.th/content/file/ 1478 สืบค้นเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2564.

อรรถพล รุกขพันธ์ จิรภา ออสติน รัชนี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค และ เสาวนี เขตสกุล. 2556. สำรวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์. โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2558.

Abdul-Baki, A.A. 1991. Tolerance of tomato cultivars and selected germplasm to heat stress. JASHS November 1991 116(6):1113-1116.

Berry, S.Z. and M.R. Uddin. 1988. Effect of high temperature on fruit-set in tomato cultivars and selected germplasm. Hort. Sci. 23:606-608.

Hanna, H.Y. and T.F. Hernandez. 1982. Response of six tomato genotypes under summer and spring weather conditions in Louisiana. Hort. Sci. 17(5):758-769.

Lohar, D.P. and W.E Peat. 1998. Floral characteristics of heat-tolerant and heat-sensitive tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars at high temperature. Sci Hortic (Amsterdam) J. 73(1):53–60.

McGuire, R.G. (1992) Reporting of Objective Color Measurements. HortScience, 27, 1254-1255

โครงการวิจัยที่ 2 วิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2540). สถิติการเพาะปลูกและการส่งออกพืชผักต่าง ๆ. กองแผนงาน, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ. (2542). แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

กองกีฏและสัตววิทยา. (2543). คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ทวีป และคณะ. 2559. ได้ศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้างอกของผักขี้หูด. วารสารพืชศาสตร์ สงขลานครินทร์ปีที่3 ฉบับพิเศษ (III): M06/17-23, 2559

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2550. การปลูกพืชในโรงเรือน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 35 หน้า.

ธิติยา สารพัฒน์ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และไตรเดช ข่ายทอง. 2555. การจัดการโรคราก ปมของฝรั่ง. หน้า 1–6. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

นุชรีย์ ศิริ ทัศนีย์ แจ่มจรรยา และจิราภรณ์ เสวนา. (2544). การควบคุมแมลงศัตรูพักวงศ์กะหล่ำด้วยแมลงศัตรูธรรมชาติ. รายงานผลงานวิชาการประจำปี. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ/ หาวิทยาลัยขอนแก, ขอนแก่น.

บริษัท เป็ปซี่-โคล่า(ไทย) เทรดดิ้ง จำกัด.2559.คู่มือการปลูกมันฝรั่ง.บริษัท เป็ปซี่-โคล่า (ไทย)เทรดดิ้ง จำกัด. 30 หน้า.

บริษัท ศูนย์เกษตรกรรมบางไทร จำกัด. 2562. บริษัท ศูนย์เกษตรบางไทร จำกัด. แหล่งข้อมูล: https://www.bangsaiagro.com/landing. สืบค้น: 21 สิงหาคม 2562.

ประพาย และสุขสันต์. ศึกษาถึงชนิดของวัสดุที่ใช้สำหรับการเพาะเมล็ดไม้.ตาเสือ.

ปิยะพร เศรษฐศิริไพบูลย์. 2563. โรงเรือนพลาสติกเพื่อการผลิตพืชผักคุณภาพ.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2541. แมลงศัตรูมันฝรั่ง. หน้า 24–37. ใน: เอกสารวิชาการมันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

มาลี ชวนะพงศ์ วิภาดา ปลอดครบุรี อรนุช กองกาญจนะ ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนวย กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชดก อรพรรณ วิเศษสังข์ จุมพล สาระนาค เสริมศิริ คงแสงดาว สุปราณีอิ่มพิทักษ์ จินตนา ภู่มงกุฎชัย และสมเกียรติ ขำเอี่ยม. (2543). การป้องกันกำจัดศัตรูคะน้าโดยวิธีผสมผสาน. ใน: รายงานผลการดำเนินงานการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธี ผสมผสานครั้งที่ 3 โรงแรมโนโวเทล ริมแพรีสอร์ท จังหวัดระยอง, 29-31 สิงหาคม 2543. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

มนตรี เอี่ยมวิมังสา ไตรเดช ข่ายทอง ธิติยา สารพัฒน์ และพเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ. 2554. ประสิทธิภาพของสารควบคุมไส้เดือนฝอยเพื่อป้องกันกำจัดโรครากปมในพริก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 9 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

รณรงค์ และคณะ (2557) ผลของวัสดุเพาะกล้าและการแช่เมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการผลิตทานตะวันงอก. 926 แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 3 : (2557). 1 สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์. 2548. ผลของสารอินทรีย์สกัดและสารสกัดจากดินร่วมกับสารละลายธาตุ อาหารพืชที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของผักกาดหอมพันธุ์เรดโอคในการ ปลูกพืชแบบไร้ดิน. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต วิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 176 หน้า.

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2541. มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ. หน้า 48–55. ใน: เอกสารวิชาการฉบับที่ 22. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. (2533). การศึกษาประสิทธิภาพสมุนไพรบางชนิดในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักใน: รายงานการค้นคว้าและวิจัยปี 2533. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. (2535). แมลงศัตรูพืชผักตระกูลกะหล่ำและแนวทางการบริหาร. หน้า 143-152. ใน: แมลง และสัตว์ศัตรูที่สำที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วิวัฒน์ ภาณุอำไพ และจารุฉัตร เขนยทิพย์. 2555. โรคใบไหม้ของมันฝรั่ง. วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร. 13(3): 13–16.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2556. โครงการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเพื่อทดแทนการนำเข้าเสนอเพื่อ ขอสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนปรับโครงสร้างการผลิต (FTA). สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 25 หน้า.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

สนอง จรินทร. 2557. การเปรียบเทียบสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบแอโรโปนิกส์. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร. 14 หน้า.

สมศักดิ์ มณีพงศ์. 2555. รูปแผนภาพการปลูกพืชระบบรากแขวนอยู่ในอากาศ.

แหล่งข้อมูล: http://agri.wu.ac.th/msomsak/Soilless/ สืบค้น: 21 สิงหาคม 2564.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2553. การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงคัดบรรจุผักและผลไม้สด (มกษ. 9035-2553). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.16 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2556. การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช อาหาร (มกษ. 9001-2556). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 17 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2561. มันฝรั่งสำหรับการแปรรูป (มกษ. 1524–2561). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 7 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2564. ร่างมาตรฐานหัวพันธุ์มันฝรั่ง (มกษ. XXXX-2564). สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 16 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2554. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 119 หน้า.

สิรินาฏ พรศิริประทาน. 2554. การส่งออกผักและผลไม้สดไทยไปสหภาพยุโรป. ส่วนงานสารสนเทศ และเผยแพร่วิชาการ สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการค้าและการพัฒนา (องค์การมหาชน). 21 หน้า.

สุพัตรา ดลโสภณ. 2544. แมลงศัตรูมันฝรั่ง. หน้า 25–38. ใน: คู่มือโรคและแมลงศัตรูมันฝรั่ง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.

สุนทร พูนพิพัฒน์. 2525. โรงเรือนปลูกพืชสำหรับพืชเขตร้อน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระคุณทหารลาดกระบัง. 225 หน้า.

สุรชาติ คูอาริยะกุล. 2541. โรคเชื้อราของมันฝรั่ง. หน้า 41–47. ใน: เอกสารวิชาการมันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ.สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สุวรรณ หาญวิริยะพันธุ์. 2544. การบริหารศัตรูมันฝรั่งแบบผสมผสาน. หน้า 39–44. ใน: คู่มือโรคและแมลงศัตรูมันฝรั่ง. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.

สุรชาติ คูอาริยะกูล. 2546. ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดในการควบคุมโรคใบ ไหม้ของมันฝรั่งในฤดูฝน. ใน: รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยการผลิตมันฝรั่งในฤดูฝน. โครงการวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

โสระยา ร่วมรังษี ธีรพล พรสวัสดิ์ชัย และอัมเรศ ใจดี. 2548. ผลของรูปแบบแผ่นปลูกพืชและอัตรา พ่นต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดในระบบแอโรโปนิกส์ส์. วารสารเกษตร 21(3): 241-250.

อรทัย วงค์เมธา. 2559. งานนำเสนอเรื่อง โรคแมลงศัตรูมันฝรั่งและการป้องกันกำจัด. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 94 หน้า.

อรทัย วงค์เมธา. 2562. เทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคภายใต้ระบบแอโรโปนิกส์. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

อรทัย วงค์เมธา. 2564. ระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัย พชสวน กรมวิชาการเกษตร. 200 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

อภิรัฐ ปิ่นทอง. 2555. การให้ปุ๋ยในระบบน้ำและการปลูกพืชไร้ดิน.

แหล่งข้อมูล: https://www.agro.cmu.ac.th/absc/data/56/No12.pdf สืบค้น: 23 สงหาคม 2564.

อภิรักษ์ หลักชัยกุล และอรทัย วงค์เมธา. 2557. การปฏิบัติดูแลรักษา. หน้า 63–102. ใน: คู่มือการ ปลูกมันฝรั่ง.สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร.

Anon.1995.Potatoes–BacterialWiltAvailable at: http://www.depi.vic.gov.au/agriculture–and–food/pests–diseases–and–weeds/plant–diseases/vegetable/potato–diseases/potatoes – bacterial–wilt. Accessed: August 20, 2021.

Arbel, M.A., A. Barak, A. Shklyar. 2003. Combination of forced ventilation and fogging systems for cooling greenhouses. Biosystems Engineering 84(1): 45–55.

Gurley, T.W. 2020. Aeroponics: growing vertical. CRC Press, Boca Raton, F.L., USA. 275 p.Im, Ju–Sung. 2014. Seed potato production. p.55–88. In 2014 KOPIA Group Training on Seed Potato Production, June 16–27, 2014. Highland Agriculture Research Center, Rural Development Administration (RDA).

Jain, D. and Tiwari, G.N. 2002. Modeling and optimal design of evaporative cooling system in controlled environment greenhouse. Energy Convers. Manag. 43: 2235–2250.

Kim, T.G. 2014. Effect of stem cutting type and transplanting time on plant growth and minituber formation in potato hydroponics. Ph.D. Thesis. Department of Horticulture, Graduate School, JeJu National University, South Korea.

Klarin, B., E. Garafulić, N. Vučetić and T. Jakšić. 2019. New and smart approach to aeroponic and seafood production. Journal of Cleaner Production 239(2): 117665.

Minjuan, W., D. Chen and G. Wanlin. 2019. Evaluation of the growth, photosynthetic characteristics, antioxidant capacity, biomass yield and quality of tomato using aeroponics, hydroponics and porous tube-vermiculite systems in bio- regenerative life support systems. Life Sciences in Space Research 22: 68–75.

Otazú, V. 2010. Manual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 44 p.

กรมวิชาการเกษตร

Song, JS., S. Jung, S. Jee, J.W. Yoon, Y.S. Byeon, S. Park and S.B. Kim. 2021. Growth and bioactive phytochemicals of Panax ginseng sprouts grown in an aeroponic system using plasma-treated water as the nitrogen source. Scientific Reports 11: 2924

Yıldız, S.N., H.Y. Dasgan and S. Dere. 2020. Comparison of substrate, hydroponic and aeroponic cultivation systems for the production of carrot root. Acta Horticulturae 1273: 107–114.

โครงการวิจัยที่ 3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักภายใต้การควบคุมสภาพแวดล้อม

กรมพัฒนาที่ดินโดยใช้สารเร่ง พด.เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. สืบค้นจาก http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_20.pdf. [กรกฎาคม2561].

กรมวิชาการเกษตร. 2548. ปุ๋ยอินทรีย์ การผลิต การใช้ มาตรฐานและคุณภาพ. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพ. 87 หน้ากรมพัฒนาที่ดิน. 2550. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตร

ณัฐพงค์ จันจุฬา อนันต์ พิริยะภัทรกิจ พรกมล รูปเลิศ และกนกอร อัมพรายน์ (2019) การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของบัวบกสายพันธุ์ต่าง ๆ. Thai Journal of Science and Technology, 8(1), 64-65.

บุษบา บัวคำ และรักเกียรติ แสนประเสริฐ. 2560. การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) ที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์. ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 19(1): 101-110.

ประนอม ใจอ้าย แสงมณี ชิงดวง มณทิรา ภูติวรนาถ พรรณพิมล สุริยะพรหมชัย คณิศร มนุษย์สม สากล มีสุข. 2556. การคัดเลือกพันธุ์บัวบกที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูงในพื้นที่ภาคเหนือ และภาคกลาง. รายงานโครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตบัวบก กรมวิชาการเกษตร.

ภาวิณี อารีศรีสม นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์ เทิดศักดิ์ โทณลักษณ์ กอบลาภ อารีศรีสม และสัตยา มั่นคง. 2562. ผลของระยะเวลาการเก็บเกี่ยวต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารเอเชียติโคไซด์ในระบบปลูกแบบอินทรีย์และเคมีของบัวบก. ว. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 27(5): 904-914.

ลลิตา เจริญทรัพย์ เยาวพา จิระเกียรติกุล ภาณุมาศ ฤทธิไชย และพรชัย หาระโคตร. 2564. ปริมาณไตรเทอร์ปีน สารประกอบฟีนอลิคและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในบัวบก. ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 29(3): 904-914. 469-482

Choi, H.K., S.M., Park and C.S., Jeong. 2001. Comparison of quality changes in soil and hydroponic cultured muskmelon fruits. Journal of the Korean Society for Horticultural Science 2001 42(3):264-270

Jang Nam Choi, Hee Jung Lee, Yun Ji Lee, Jin Tae Jeong, Jeong Hoon Lee, Jae Ki Chang and Chun Geon Park. 2020. Growth Characteristics and Asiaticoside Content, and Antioxidant Activities in *Centella asiatica* by Cultivation and Irrigation Methods. Korean J. Medicinal Crop Sci. 28(4) : 254 – 259

Kanto, U. 2011. An integrated animal-plant agriculture system in Thailand in response to climate change. J.ISSAAS 17(1):8-16

Koné, S.B., A. Dionne, R.J. Tweddell, H. Antoun and T.J. Avis. 2010 Suppressive effect of non-aerated compost teas on foliar fungal pathogens of tomato. *Biol Control J.* 52. 167–173

กรมวิชาการเกษตร

Prasad, A., V.S., Pragadheesh, A., Mathur, N.K., Srivastava, M., Singh and A.K. Mathur. 2012. Growth and centelloside production in hydroponically established medicinal plant-*Centella asiatica* (L.). Industrial Crops and Products 35 (2012) 309– 312

Vaibhav Kolatkar, Uday Chhatre, Vaibhav Jawalekar. 2015. Effect of red, blue and uv light on constituents of *Centella asiatica* L. urban grown under controlled environment. IJMRD 2015; 2(2): 671-674

โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

ภิญโญ ชุมมณี จันทกานต ทวีกุล ชูเกียรติ คุปตานนท ปญญรักษ งามศรีตระกูล, 2549. การออกแบบการใชแสงธรรมชาติผ่านทอนำแสงในอาคารในภูมิอากาศภาคใตของประเทศไทย. ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร.

เด่น แซ่อึ้ง. การให้ความสว่างทางเดินภายในอาคารด้วยแสงธรรมชาติโดยทางช่องท่อนำแสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมเขตร้อน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2550.

ศิวดล อุปพงษ์ และยิ่งสวัสดิ์ ไชยะกุล. 2556. การใช้แสงธรรมชาติในอาคารผ่านท่อนำาแสงแนวดิ่ง. วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ปีที่ 12 ประจำปี 2556.

Sunpipe co.,inc., Residient Applications [online], Available from http://www.sunpipe.com/20.html

Liana Chassioti. Natural lighting systems. [online], Available from http://www.4myhouse.gr/Article.aspx?artid=310&catid=3&subcatid=104

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

โครงการวิจัยที่ 1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Khon Kaen Agriculture Journal SUPPL.
Agricultural Conference
Journal Home Page : https://ag2.kku.ac.th/kaj

ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

Effect of substrate culture on growth Chinese kale production in greenhouse

รัติกาล ยุทธศิลป์[1]*, นฤทัย วรสถิตย์[1], ศิลดา ประนาโส[1], กุศล ถมมา[1], รพีพร ศรีสถิตย์[1] และ ปภัสสร สีลารักษ์[1]

Rattikan Yutthasin[1]*, Naruatai Worasatit[1], Silada Pranaso[1], Kuson Thomma[1], Rapeeporn Srisatit and Papatsorn Seelarak[1]

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร
[1] Agricultural Research and Development Region 3 Department of Agricultural

บทคัดย่อ: ระบบการผลิตผักในโรงเรือนเหมาะสำหรับการปลูกผักที่มีมูลค่าสูง โดยใช้วัสดุปลูกจากอินทรีย์สารบรรจุในภาชนะทดแทนการใช้ดินเป็นหลัก แต่การผสมวัสดุปลูกใหม่ทุกครั้งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต มีความยุ่งยาก ต้องใช้เวลาทั้งกำจัดวัสดุปลูกเก่า และผสมวัสดุปลูกใหม่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของวัสดุปลูกเก่าที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5 ที่ผ่านการผลิตคะน้าฮ่องกงมาแล้ว 1 รอบการผลิต เปรียบเทียบกับวัสดุผสมใหม่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าฮ่องกง ทำการทดลองในโรงเรือน ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 ถึงเดือน เมษายน 2564 จำนวน 4 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ วัสดุปลูกเก่า กับ วัสดุปลูกใหม่ ผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีก่อนนำไปปลูกพืชมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน ยกเว้นอินทรียวัตถุ และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนของวัสดุปลูกเก่ามีปริมาณสูงกว่า คือ 24.1 เปอร์เซ็นต์ และ 29/1 ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนีการงอกของเมล็ดของวัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าไม่มีสารที่เป็นพิษต่อการปลูกพืช แต่มีระดับความเค็ม 0.1 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน ซึ่งเป็นระดับความเค็มเล็กน้อย หลังจากทดสอบปลูกคะน้าฮ่องกง พบว่า คะน้าฮ่องกงอายุ 30 วันหลังย้ายปลูกในวัสดุปลูกเก่ามีความสูง และจำนวนใบจริงไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับผลผลิตต่อตารางเมตรในวัสดุปลูกเก่าได้ 2.1 กิโลกรัม จำนวน 65.9 ต้น ขณะที่วัสดุปลูกใหม่ให้ผลผลิต 1.8 กิโลกรัม จำนวน 57.1 ต้น ดังนั้นเกษตรกรสามารถนำวัสดุปลูกเก่ากลับมาใช้ปลูกผักได้

คำสำคัญ: วัสดุปลูกเก่า; วัสดุปลูกใหม่; คะน้าฮ่องกง; โรงเรือน; พืชผัก

ABSTRACT: Greenhouse vegetable production is suitable for high value vegetable type. Organic substrate culture used for growing vegetable in containers instead soils. The use of new substrate culture grows vegetable every time will increase the cost of production, take time for destroy old substrate culture and take time for mix new substrate culture. The objective of this study was to evaluate the effect of the old substrate culture was comprise of coconut coir: rice husk: sand: rice husk charcoal = 6 : 2 : 1.5 : 0.5 has been growing Chinese kale one time compare with the new substrate culture to growth and yield of Chinese kale. This experiment was studied at greenhouse of Agricultural Research and Development Region 3, Khon Kaen province from June 2020 to April 2021 with two treatments were the old and new substrate culture, each with four replications. The results showed that the chemical properties of new and old substrate culture before grow Chinese Kale had same excluding for organic matter and C/N ratio of the old substrate culture 24.1 % and 29/1 higher than the other one. The both new and old substrate cultures have germination Index over 80 % which not toxic for grow vegetable and 0.1% sodium level a little low. Plant height and leaf number of Chinese kale grown in the substrate culture 30 days showed no statistically significant difference between two substrate cultures. The both old and new substrate

* Corresponding author: rattikan3107@gmail.com

ก

ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

Effect of substrate culture on growth Chinese kale production in greenhouse

รัติกาล ยุทธศิลป์, นฤทัย วรสถิตย์, ศิลดา ประนาโส, กุศล ถมมา, รพีพร ศรีสถิตย์ และ ปภัสสร สีลารักษ์
Rattikan Yutthasin, Naruatai Worasatit, Silada Pranaso, Kuson Thomma, Rapeeporn Srisatit and Papatsorn Seelarak
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร : Agricultural Research and Development Region 3 Department of Agricultural

บทนำ | ผลการศึกษา | วิธีการศึกษา | สรุป

ข

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ขอมอบเกียรติบัตร รางวัลระดับดีเด่น ในการนำเสนอแบบโปสเตอร์
แด่
รัติกาล ยุทธศิลป์, นฤทัย วรสถิตย์, ศิลดา ประนาโส,กุศล ถมมา, รพีพร ศรีสถิตย์ และ ปภัสสร สีลารักษ์
เรื่อง "ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน"
ในงานประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ ๒๓ ประจำปี ๒๕๖๕
ระหว่างวันที่ ๒๔-๒๕ มกราคม ๒๕๖๕
ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(รองศาสตราจารย์ดรุณี โรหิษฐยางกูร)
คณบดีคณะเกษตรศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ประเมศ บรรเทิง)
ประธานจัดงานประชุมวิชาการเกษตร ครั้งที่ ๒๓

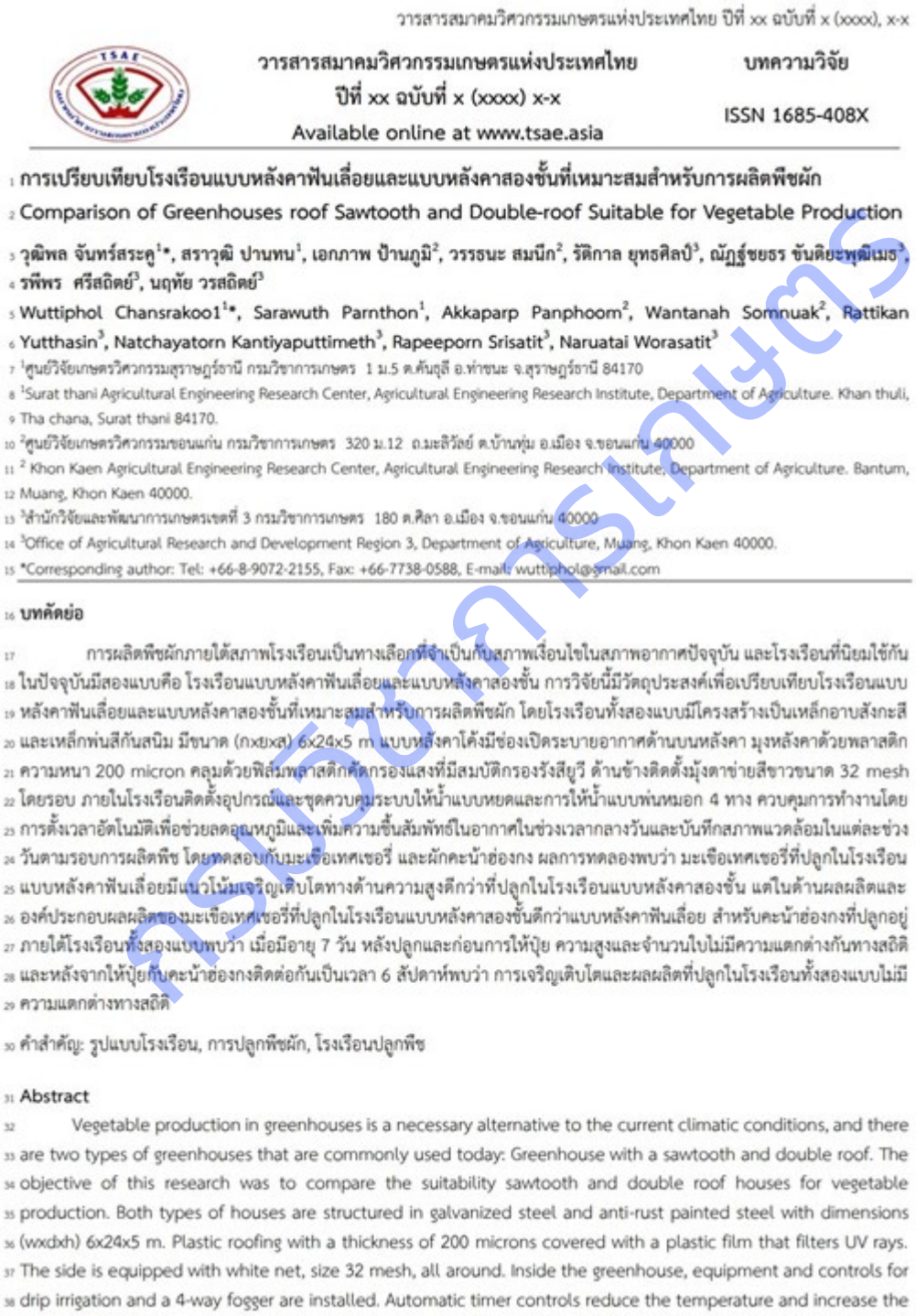
ค

QR code สำหรับดาว์นโหลดเอการ

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 12 ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารแก่นเกษตร (ก) การนำเสนอในภาคโปสเตอร์ (ข) และเกียรติบัตรรางวัลระดับดีเด่น ในการนำเสนอแบบโปสเตอร์ (ค)

การผลิตพืชผัก ส่งไปตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย (อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์)



วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ปีที่ xx ฉบับที่ x (xxxx), x-x

วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย
ปีที่ xx ฉบับที่ x (xxxx) x-x
Available online at www.tsae.asia

บทความวิจัย
ISSN 1685-408X

การเปรียบเทียบโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก

Comparison of Greenhouses roof Sawtooth and Double-roof Suitable for Vegetable Production

วุฒิพล จันทร์สระคู[1]*, สราวุฒิ ปานทน[1], เอกภาพ ป้านภูมิ[2], วรรธนะ สมนึก[2], รัติกาล ยุทธศิลป์[3], ณัฏฐ์ชยธร ขันดียะพุฒิเมธ[3], รพีพร ศรีสถิตย์[3], นฤทัย วรสถิตย์[3]

Wuttiphol Chansrakoo1[1]*, Sarawuth Parnthon[1], Akkaparp Panphoom[2], Wantanah Somnuak[2], Rattikan Yutthasin[3], Natchayatorn Kantiyaputtimeth[3], Rapeeporn Srisatit[3], Naruatai Worasatit[3]

[1]ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี กรมวิชาการเกษตร 1 ม.5 ต.ตันธุลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี 84170

[1]Surat thani Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture. Khan thuli, Tha chana, Surat thani 84170.

[2]ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร 320 ม.12 ถ.มะลิวัลย์ ต.บ้านทุ่ม อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[2] Khon Kaen Agricultural Engineering Research Center, Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture. Bantum, Muang, Khon Kaen 40000.

[3]สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร 180 ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[3]Office of Agricultural Research and Development Region 3, Department of Agriculture, Muang, Khon Kaen 40000.

*Corresponding author: Tel: +66-8-9072-2155, Fax: +66-7738-0588, E-mail: wuttiphol@gmail.com

บทคัดย่อ

การผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนเป็นทางเลือกที่จำเป็นกับสภาพเงื่อนไขในสภาพอากาศปัจจุบัน และโรงเรือนที่นิยมใช้กัน ในปัจจุบันมีสองแบบคือ โรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยและแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก โดยโรงเรือนทั้งสองแบบมีโครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม มีขนาด (กxยxส) 6x24x5 m แบบหลังคาโค้งมีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 micron คลุมด้วยฟิล์มพลาสติกตัดกรองแสงที่มีสมบัติกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 mesh โดยรอบ ภายในโรงเรือนติดตั้งอุปกรณ์และชุดควบคุมระบบให้น้ำแบบหยดและการให้น้ำแบบพ่นหมอก 4 ทาง ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลาอัตโนมัติเพื่อช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในช่วงเวลากลางวันและบันทึกสภาพแวดล้อมในแต่ละช่วงวันตามรอบการผลิตพืช โดยทดสอบกับมะเขือเทศเชอรี่ และผักคะน้าฮ่องกง ผลการทดลองพบว่า มะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาฟันเลื่อยมีแนวโน้มเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่าที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น แต่ในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้นดีกว่าแบบหลังคาฟันเลื่อย สำหรับคะน้าฮ่องกงที่ปลูกอยู่ภายใต้โรงเรือนทั้งสองแบบพบว่า เมื่อมีอายุ 7 วัน หลังปลูกและก่อนการให้ปุ๋ย ความสูงและจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังจากให้ปุ๋ยกับคะน้าฮ่องกงติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์พบว่า การเจริญเติบโตและผลผลิตที่ปลูกในโรงเรือนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

คำสำคัญ: รูปแบบโรงเรือน, การปลูกพืชผัก, โรงเรือนปลูกพืช

Abstract

Vegetable production in greenhouses is a necessary alternative to the current climatic conditions, and there are two types of greenhouses that are commonly used today: Greenhouse with a sawtooth and double roof. The objective of this research was to compare the suitability sawtooth and double roof houses for vegetable production. Both types of houses are structured in galvanized steel and anti-rust painted steel with dimensions (wxdxh) 6x24x5 m. Plastic roofing with a thickness of 200 microns covered with a plastic film that filters UV rays. The side is equipped with white net, size 32 mesh, all around. Inside the greenhouse, equipment and controls for drip irrigation and a 4-way fogger are installed. Automatic timer controls reduce the temperature and increase the

ภาพที่ 13 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย (อยู่ระหว่างรอตีพิมพ์)

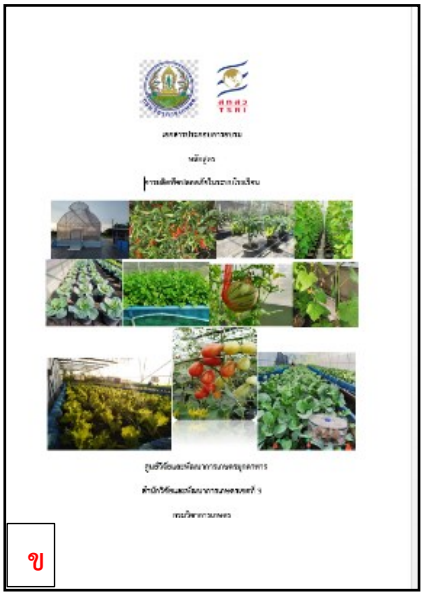
กรมวิชาการเกษตร

3. จัดพิมพ์คู่มือสำหรับการฝึกอบรม 3 เล่ม ได้แก่

1) คู่มือการปลูกพืชปลอดภัยและจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน ประกอบการอบรม หลักสูตร การจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน จัดโดย ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

ภาพที่ 14 หนังสือคู่มือการปลูกพืชปลอดภัยและจัดการศัตรูพืชในโรงเรือน

2) เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร



กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 15 เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน โดย สวพ. 3 (ก) และ ศวพ.มุกดาหาร (ข)

4. จัดพิมพ์แผ่นพับ จำนวน 5 เรื่อง เพื่อเผยแพร่ให้เกษตรกรและผู้สนใจ ได้แก่ 1) การผลิตพริกในสภาพโรงเรือน 2) การผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน 3) การผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน 4) การผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน 5) การผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

ภาพที่ 16 แผ่นพับการผลิตพริกในสภาพโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 17 แผ่นพับการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน

ภาพที่ 18 การผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน

ภาพที่ 19 การผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน

ภาพที่ 20 การผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

การนำเกษตร

5. การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานวิจัยผ่านช่องทางต่างๆ ได้แก่

1) ทางสถานีวิทยุโทรทัศน์แห่งประเทศไทย กรมประชาสัมพันธ์ (NBT) และเว็บไซต์ต่างๆ 2) เทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือน ปลูกได้ตลอดปี สถานีวิทยุกระจายเสียงเพื่อการเกษตร (am1386.com) 3.) กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกร ปล | RYT9 4.) กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกรปลูกได้ตลอดปี (newswit.com)

ภาพที่ 21 ข่าวประชาสัมพันธ์

2) ลงข่าวในหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ วันพุธ ที่ 15 ธันวาคม 2564 ฉบับที่ 23339 หน้า 17

สถานีวิทยุการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกรปลูกได้ตลอดปี

กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกรปลูกได้ตลอดปี (newswit.com)

พุธ ๐๑ มีนาคม ๒๐๒๑ ๐๙:๔๑

สวพ.3 ขอนแก่น คลอดเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือน สร้างรายได้ให้เกษตรกรผลิตได้ตลอดปี แก้ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชระบาด วิจัยและทดสอบ 3 ปีได้ต้นแบบโรงเรือนและระบบปลูกพืช 9 ชนิดเหมาะสมกับพื้นที่ภาคอีสานตอนบน ปูพรมขยายผลเทคโนโลยีสู่เกษตรกร ชูผลิต 2 พืชในโรงเรือนสร้างรายได้ปัง คะน้าฮ่องกงกว่า 8 หมื่นบาท/โรงเรือน ส่วนแตงกวาญี่ปุ่นรายได้รวมกว่า 17,000 บาท/รอบการผลิต

กรมวิชาการเกษตร

เทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือน ปลูกได้ตลอดปี - สถานีวิทยุกระจายเสียงเพื่อการเกษตร (am1386.com)

ผลการวิจัยและทดสอบในครั้งนี้ทำให้ได้ต้นแบบโรงเรือนการผลิตพืชผักที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน อัตราการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำที่เหมาะสมต่อการผลิตผัก 9 ชนิดในระบบโรงเรือน ได้แก่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก กะหล่ำปลี ผักชี มะเขือเทศเชอรี่ ผักกาดหอม แตงกวาญี่ปุ่น คะน้าฮ่องกง และแตงไม้ไร้เมล็ด ระบบการผลิตพืชต้นแบบทั้ง 9 ชนิดให้ได้ผลผลิตสูง คุณภาพดี และปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง และสามารถแก้ปัญหาการระบาดของศัตรูพืชที่สำคัญสำหรับการผลิตพืชผักในโรงเรือนของกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นได้

กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกรปลูกได้ตลอดปี

Facebook Twitter Line

ข่าวทั่วไป Wednesday December 1, 2021 09:41 –ThaiPR.net

สวพ.3 ขอนแก่น คลอดเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือน สร้างรายได้ให้เกษตรกรผลิตได้ตลอดปี แก้ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชระบาด วิจัยและทดสอบ 3 ปีได้ต้นแบบโรงเรือนและระบบปลูกพืช 9 ชนิดเหมาะสมกับพื้นที่ภาคอีสานตอนบน ปูพรมขยายผลเทคโนโลยีสู่เกษตรกร ชูผลิต 2 พืชในโรงเรือนสร้างรายได้ปัง คะน้าฮ่องกงกว่า 8 หมื่นบาท/โรงเรือน ส่วนแตงกวาญี่ปุ่นรายได้รวมกว่า 17,000 บาท/รอบการผลิต

กรมวิชาการเกษตร ส่งต่อเทคโนโลยีผลิตพืชในโรงเรือนสร้างรายได้อย่างงามเกษตรกรปล | RYT9

กรมวิชาการเกษตร

6. จัดอบรมถ่ายทอดเกษตรกรให้เกษตรกรและผู้สนใจ จำนวน 8 ครั้ง มีผู้เข้ารับการอบรม จำนวน 431 ราย

1) หลักสูตร การจัดการศัตรูพืชในโรงเรือนเพื่อการผลิตผักปลอดภัย จำนวน 3 ครั้ง ให้กับเกษตรกรจำนวน 200 ราย ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 17- 18 สิงหาคม 2564 ณ กลุ่มเกษตรกรปลูกผักอินทรีย์ ต.หนองแวงโสกพระ อ.พล จ.ขอนแก่น ครั้งที่ 2 วันที่ 24-26 สิงหาคม 2564 ณ ศูนย์การเรียนรู้โรงเรือนต้นแบบเกษตรอินทรีย์ ต.โคกสำราญ อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น และ ครั้งที่ 3 วันที่ 22 กันยายน 2564 ณ กลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านโนนเขวา ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น

2) หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จำนวน 5 ครั้ง ให้กับเกษตรกรจำนวน 231 ราย ครั้งที่ 1 เทคโนโลยีการผลิตพริกในโรงเรือน ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 ราย เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2564 ที่ ศวพ.

ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ

ภาพที่ 23 จัดอบรมถ่ายทอดความรู้เกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกผักอินทรีย์

ภาพที่ 24 จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกพริกใน จ.ชัยภูมิ

ครั้งที่ 2 หลักสูตร การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืช (แตงโม) ในระบบโรงเรือนให้กับเกษตรกร จำนวน 50 ราย ในวันที่ 16 กันยายน 2564 สถานที่อบรม ณ ศวพ.นครพนม และแปลงเกษตรกรต้นแบบ นายสายชน พ่อชมพู ตำบลโคกสี อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม

ภาพที่ 25 การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืช (แตงโม) ในระบบโรงเรือน

ครั้งที่ 3 หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ในวันพฤหัสบดีที่ 25 พฤศจิกายน 2564 ณ อาคารเอนกประสงค์ และโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น โดยมีเกษตรกร นักวิชาการ นักศึกษาและผู้สนใจเข้าร่วม จำนวน 80 ราย

ภาพที่ 26 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.ขอนแก่น

ภาพที่ 2723 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.เลย

ครั้งที่ 5 หลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ณ ห้องประชุม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร และโรงเรือนการผลิตพืช ภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร วันที่ 21 ธันวาคม 2564 โดยมีเกษตรกร จำนวน 30 ราย

ภาพที่ 28 การจัดอบรมการผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน จ.มุกดาหาร

7. มอบแบบแปลนโครงสร้างโรงเรือน ให้ผู้สนใจนำไปก่อสร้างโรงเรือนปลูกพืช จำนวน 3 ราย

เรียน ท่าน ผ.อ. วุฒิพล

ตามที่ผมได้ติดต่อท่านไปทางโทรศัพท์เมื่อวันที่ 7 มกราคมนี้ เพื่อแจ้งความจำนงเกี่ยวกับโรงเรือนปลูกผัก นั้น ผมขอชี้แจงเพิ่มเติมดังนี้

ผมชื่อนายพรายพล คุ้มทรัพย์ ปัจจุบันเป็นข้าราชการเกษียณจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผมมีที่ดินอยู่ที่ตำบลหมูสี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และตั้งใจจะใช้พื้นที่บางส่วนของที่ดินนั้นเพื่อปลูกผักและพืชผลอื่นๆ ในโรงเรือน ซึ่งจะเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในชีวิตหลังเกษียณ

ผมได้มีโอกาสอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐและพบว่า สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่สามประสบผลสำเร็จในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักในโรงเรือน โดยมีการออกแบบโรงเรือนที่ใช้งานได้ผลดี ผมจึงได้ติดต่อไปยังสำนักวิจัยดังกล่าวที่ขอนแก่นเพื่อขอแบบก่อสร้างของโรงเรือนดังกล่าว และจะนำมาใช้เป็นแนวทางในการก่อสร้างโรงเรือนในที่ดินของผมต่อไป เจ้าหน้าที่ที่สำนักวิจัยฯ ได้กรุณาแนะนำให้ผมติดต่อท่าน ผ.อ. วุฒิพล เพื่อสอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับแบบก่อสร้างของโรงเรือนปลูกผัก

ผมจึงเขียนบันทึกนี้มาเพื่อขอความร่วมมือจากท่าน ผ.อ. วุฒิพล เกี่ยวกับแบบก่อสร้างของโรงเรือนปลูกผักที่ประสบผลสำเร็จในการใช้ปลูกผักมาแล้วในภาคอีสานตอนบน นอกจากแบบก่อสร้างแล้ว หากท่านสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับเหมาที่สามารถจะรับดำเนินการก่อสร้างโรงเรือนนี้ได้ รวมทั้งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับระบบและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบโรงเรือน ก็จะเป็นพระคุณยิ่ง

อนึ่ง ในพื้นที่ที่ผมจะใช้ก่อสร้างโรงเรือน ผมเคยมีโรงเรือนเก่าอยู่ก่อนแล้ว แต่ในปัจจุบันถูกทิ้งร้างไว้เป็นเวลาหลายปี ผมได้ส่งรูปถ่ายของโรงเรือนเก่านี้ในสภาพปัจจุบันมาพร้อมกับบันทึกฉบับนี้ เพื่อให้ท่าน ผ.อ. ได้ใช้ประกอบการพิจารณาว่าจะให้คำแนะนำแก่ผมในการก่อสร้างโรงเรือนหลังใหม่นี้ได้อย่างไร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความร่วมมือ และผมขอขอบคุณท่าน ผ.อ. อีกครั้งหนึ่ง

พรายพล คุ้มทรัพย์

--Praipol Koomsup
praipolk@gmail.com

วิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์กระนวน
589 หมู่ที่ 7 ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น 40170
อีเมล์ korn.sirichaiwatanakul@gmail.com
โทร 094 169 9652

23 กันยายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืช
เรียน นายวุฒิพล จันทร์สระคู ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุรษฎร์ธานี

ด้วยพวกข้าพเจ้าเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์กระนวน จังหวัดขอนแก่น ได้รวมกลุ่มปลูกพืชผักผสมผสานและพืชผักอินทรีย์ เพื่อจำหน่ายเป็นรายได้แก่สมาชิกกลุ่มและเพื่อผู้บริโภคได้รับประทานพืชผักปลอดสารพิษ โดยพืชผักที่ผลิต ได้แก่ ผักสลัด ผักชี ต้นหอม กวางตุ้ง คื่นช่าย เป็นต้น แต่ยังพบปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูพืช จนทำให้ผลผลิตเสียหายปริมาณมากและยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำไม่เป็นที่ต้องการของตลาด อีกทั้งไม่สามารถผลิตพืชผักได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกชุกดินฉ่ำน้ำเพาะปลูกไม่ได้ผล และในฤดูร้อนที่มีสภาพอากาศร้อนมาก ทำให้พืชผักเสียหาย ไม่โต ไม่สามารถผลิตผักได้เพียงพอตามความต้องการของลูกค้า พวกข้าพเจ้าจึงมีความประสงค์จะทำการก่อสร้างโรงเรือนที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ร้อนแห้งในฤดูร้อนและมีพายุฝน ดินฉ่ำในฤดูฝน อากาศสามารถระบายในโรงเรือนและมีความแข็งแรงทนทานต่อพายุฝน เพื่อผลิตพืชผักแบบอินทรีย์ ลดปัญหาการผลิตพืชผักตามที่กล่าวมาข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืชและราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้างต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายกรณ์ ศิริชัยวัฒนกุล)
ประธานวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์กระนวน

กรมวิชาการเกษตร

เลขที่ 96 หมู่9 ต.หอไกร อ.บางมูลนาก
จ.พิจิตร 66120 โทร 097-1963391

14 มกราคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืช
เรียน นายวุฒิพล จันทร์สระคู ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมสุราษฎร์ธานี

ด้วยพวกข้าพเจ้าได้รวมกลุ่มปลูกพืชผักผสมผสานและพืชผักอินทรีย์ เพื่อจำหน่ายเป็นรายได้แก่สมาชิกกลุ่มและเพื่อผู้บริโภคได้รับประทานพืชผักปลอดสารพิษ โดยพืชผักที่ผลิต ได้แก่ ผักสลัด ผักชี ต้นหอม กวางตุ้ง เป็นต้น แต่ยังพบปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูพืช จนทำให้ผลผลิตเสียหายปริมาณมากและยังทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำไม่เป็นที่ต้องการของตลาดอีกทั้งไม่สามารถผลิตพืชผักได้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกชุกดินฉ่ำน้ำเพาะปลูกไม่ได้ผลและในฤดูร้อนที่มีสภาพอากาศร้อนมาก ทำให้พืชผักเสียหาย ไม่โต ไม่สามารถผลิตผักได้เพียงพอตามความต้องการของลูกค้า พวกข้าพเจ้าจึงมีความประสงค์จะทำการก่อสร้างโรงเรือนที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศและอากาศสามารถระบายในโรงเรือน มีความแข็งแรงทนทานต่อพายุฝน เพื่อผลิตพืชผักแบบอินทรีย์ ลดปัญหาการผลิตพืชผักตามที่กล่าวมาข้างต้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์แบบโรงเรือนปลูกพืชและราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้างต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายณัฐวุฒิ ชูเกียรติ)

ภาพที่ 29 เอกสารการมอบแบบแปลนโครงสร้างโรงเรือน ให้ผู้สนใจ

กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ข้อจำกัด : การปลูกผักในโรงเรือน

- มีต้นทุนสร้างโรงเรือน อายุการใช้งาน 3-5 ปี
- มีต้นทุนวัสดุปลูก ต้องฆ่าเชื้อและปรับปรุงดินมากกว่าปลูกนอกโรงเรือน
- ควรควบคุมแสงและความชื้นให้เหมาะกับพืช
- ต้องเพาะกล้าและย้ายปลูกแบบประณีต
- ต้องควบคุมแมลงศัตรูพืชขนาดเล็กไม่ให้ระบาด

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปลูกผักปลอดภัยในโรงเรือน

- ลดการระบาดของหนอนผีเสื้อได้ 90 %
- ลดด้วงหมัดผักได้ 95%
- ลดโรคราสนิมขาวผักบุ้งได้ 95%
- ลดหนอนเจาะสมอฝ้ายและแมลงวันทองในพริกได้ 80%
- ปลูกพืชผักได้ตลอดปี
- ผลผลิตปลอดภัยถูกสุขอนามัย

กรมวิชาการเกษตร

วารสารแก่นเกษตร

Khon Kaen Agriculture Journal SUPPL.
Agricultural Conference
Journal Home Page : https://ag2.kku.ac.th/kaj

JOURNAL KAJ

ผลของวัสดุปลูกต่อการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน

Effect of substrate culture on growth Chinese kale production in greenhouse

รัติกาล ยุทธศิลป์[1]*, นฤทัย วรสถิตย์[1], ศิลดา ประนาโส[1], กุศล ถมมา[1], รพีพร ศรีสถิตย์[1] และ ปภัสสร สีลารักษ์[1]

Rattikan Yutthasin[1]*, Naruatai Worasatit[1], Silada Pranaso[1], Kuson Thomma[1], Rapeeporn Srisatit and Papatsorn Seelarak[1]

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร
[1] Agricultural Research and Development Region 3 Department of Agricultural

บทคัดย่อ: ระบบการผลิตผักในโรงเรือนเหมาะสำหรับการปลูกผักที่มีมูลค่าสูง โดยใช้วัสดุปลูกจากอินทรีย์สารบรรจุในภาชนะทดแทนการใช้ดินเป็นหลัก แต่การผสมวัสดุปลูกใหม่ทุกครั้งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต มีความยุ่งยาก ต้องใช้เวลาทั้งกำจัดวัสดุปลูกเก่า และผสมวัสดุปลูกใหม่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของวัสดุปลูกเก่าที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5 ที่ผ่านการผลิตคะน้าฮ่องกงมาแล้ว 1 รอบการผลิต เปรียบเทียบกับวัสดุผสมใหม่ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าฮ่องกง ทำการทดลองในโรงเรือน ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 ถึงเดือน เมษายน 2564 จำนวน 4 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ วัสดุปลูกเก่า กับ วัสดุปลูกใหม่ ผลการทดลองพบว่า วัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีก่อนนำไปปลูกพืชมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน ยกเว้นอินทรียวัตถุ และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนของวัสดุปลูกเก่ามีปริมาณสูงกว่า คือ 24.1 เปอร์เซ็นต์ และ 29/1 ตามลำดับ ส่วนดัชนีการงอกของเมล็ดของวัสดุปลูกทั้งสองกรรมวิธีมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าไม่มีสารที่เป็นพิษต่อการปลูกพืช แต่มีระดับความเค็ม 0.1 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน ซึ่งเป็นระดับความเค็มเล็กน้อย หลังจากทดสอบปลูกคะน้าฮ่องกง พบว่า คะน้าฮ่องกงอายุ 30 วันหลังย้ายปลูกในวัสดุปลูกเก่ามีความสูง และจำนวนใบจริงไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับผลผลิตต่อตารางเมตรในวัสดุปลูกเก่าได้ 2.1 กิโลกรัม จำนวน 65.9 ต้น ขณะที่วัสดุปลูกใหม่ให้ผลผลิต 1.8 กิโลกรัม จำนวน 57.1 ต้น ดังนั้นเกษตรกรสามารถนำวัสดุปลูกเก่ากลับมาใช้ปลูกผักได้

คำสำคัญ: วัสดุปลูกเก่า; วัสดุปลูกใหม่; คะน้าฮ่องกง; โรงเรือน; พืชผัก

ABSTRACT: Greenhouse vegetable production is suitable for high value vegetable type. Organic substrate culture used for growing vegetable in containers instead soils. The use of new substrate culture grows vegetable every time will increase the cost of production, take time for destroy old substrate culture and take time for mix new substrate culture. The objective of this study was to evaluate the effect of the old substrate culture was comprise of coconut coir: rice husk: sand: rice husk charcoal = 6 : 2 : 1.5 : 0.5 has been growing Chinese kale one time compare with the new substrate culture to growth and yield of Chinese kale. This experiment was studied at greenhouse of Agricultural Research and Development Region 3, Khon Kaen province from June 2020 to April 2021 with two treatments were the old and new substrate culture, each with four replications. The results showed that the chemical properties of new and old substrate culture before grow Chinese Kale had same excluding for organic matter and C/N ratio of the old substrate culture 24.1 % and 29/1 higher than the other one. The both new and old substrate cultures have germination Index over 80 % which not toxic for grow vegetable and 0.1% sodium level a little low. Plant height and leaf number of Chinese kale grown in the substrate culture 30 days showed no statistically significant difference between two substrate cultures. The both old and new substrate

* Corresponding author: rattikan3107@gmail.com

ตัวอย่างการพิมพ์

ตารางผนวก เปรียบเทียบ นน./ผล (กรัม) หนาเนื้อ (มม.) TSS จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้นของมะเขือเทศเชอรี่ ในฤดูคัดเลือกที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	ต้นที่	นน./ผล (กรัม)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล/ต้น
SKc33-4	1	10.39	3.34	6.76	511	2,637
SKc33-4	7	10.07	2.00	6.58	310	2,330
SKc33-3	6	10.96	2.82	6.82	423	2,208
SKc14-2	1	12.11	3.13	6.16	377	2,138
SKc002-6-2	6	8.92	3.80	6.12	350	1,942
SKc002-6-4	6	6.29	3.24	5.98	258	1,906
SKc28-1	4	6.27	2.18	6.48	366	1,350
SKc33-4	3	8.79	2.24	6.94	196	1,335
SKc33-3	7	9.04	3.28	8.32	264	1,293
Cherry154	5	8.10	3.34	5.92	178	1,274

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวก เปรียบเทียบ นน./ผล (กรัม) จำนวนผล/ต้น และน้ำหนักผล/ต้นของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ ในฤดูกาลที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	ต้น	น้ำหนัก/ผล	น้ำหนัก/ต้น	จำนวนผล/ต้น
SKb451l/62-4	5	61.21	1,734	53
SKbb451l/62-5	2	89.90	1,621	40

สายพันธุ์	ต้น	น้ำหนัก/ผล	น้ำหนัก/ต้น	จำนวนผล/ต้น
ลูกท้อ	6	71.54	1,587	70
SKb388-2-1	3	73.89	1,571	47
SKb451I/62-4	3	72.63	1,479	37
SKb467I/62-4	6	64.17	1,467	51
SKb388-2-4	1	77.90	1,373	66
SKb029-4-2	1	86.82	1,356	59

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนากำหนดเกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชในโรงเรือน

1.เกณฑ์ปฏิบัติขั้นตอนระบบการผลิตผักในโรงเรือน ใช้ได้ทั้ง 4 ระบบ คือ ระบบการผลิตผักบนดินในโรงเรือน ระบบการผลิตพืชโดยใช้วัสดุปลูก ระบบการผลิตผักไฮโดรโพนิกส์ และระบบการผลิตพืชแอโรโพนิกส์

หัวข้อที่	ข้อพิจารณา	หมายเหตุ
1.	**แหล่งน้ำ**	
	1.1 แหล่งน้ำต้องสะอาด ไม่มีการปนเปื้อนของวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตราย	(ตาม GAP พืชอาหาร)
2.	**พื้นที่ปลูก**	
	2.1 ต้องไม่มีวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตรายที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อน	(ตาม GAP พืชอาหาร)
	2.2 สถานที่ตั้งควรอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชนเมือง ผู้เลี้ยงสัตว์รายอื่น แหล่งน้ำสาธารณะ แหล่งปนเปื้อนของสิ่งอันตรายทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ โรงฆ่าสัตว์และตลาดนัดค้าสัตว์	(ตาม GAP ฟาร์มปศุสัตว์)
	2.3 น้ำไม่ท่วมขัง	(ตาม GAP ฟาร์มปศุสัตว์)
	เพิ่ม ควรเป็นพื้นที่ไม่มีประวัติน้ำท่วมขังเป็นเวลา ยกเว้นในการปลูกพืชน้ำ	
	2.4 มีการคมนาคมสะดวก **เพิ่ม** เหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูก	(ตาม GAP ฟาร์มปศุสัตว์)
	2.5 โรงเรือน - โรงเรือนต้องมีโครงสร้างที่แข็งแรง มีหลังคากันแดด กันฝน กันลมแรงได้ - ภายในโรงเรือนมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และมีอุณหภูมิที่เหมาะสม - ภายในโรงเรือนต้องมีแสงสว่างเพียงพอ - ภายในโรงเรือนจะต้องมีความเข้มของก๊าซ ฝุ่น อยู่ในสภาพที่เหมาะสม - พื้นโรงเรือนทำด้วยวัสดุที่เหมาะสม แห้ง สะอาด เพื่อป้องกันการลื่นของสัตว์ - โรงเรือนและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงเรือนต้องปลอดภัย ไม่เป็นอันตรายต่อตัวสัตว์และผู้เลี้ยง - มีอ่างจุ่มน้ำยาฆ่าเชื้อโรคก่อนเข้า - ออกโรงเรือน - โรงเรือนจะต้องมีทางระบายน้ำที่สะดวก	(ตาม GAP ฟาร์มปศุสัตว์)

กรมวิชาการเกษตร

	เพิ่ม - โรงเรือนใช้วัสดุก่อสร้างที่มีความแข็งแรงทนทาน เช่น เหล็ก ปูนซีเมนต์ ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่ เป็นต้น - หลังคาและด้านข้าง ปิดทุกด้านมีความแข็งแรงทนทาน เช่น แผ่นพลาสติก แผ่นโพลีคาร์บอเนต ซาแลน ตาข่ายกันแมลง เป็นต้น หรือ อื่น ๆ - รูปทรงหลังคามีรูปทรงที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ภูมิประเทศ	สามารถควบคุมโรคและแมลงศัตรู
	เพิ่ม **-** ควรระบบภูมิอากาศ และพรางแสง ตามความเหมาะสม หรือ อื่น ๆ - ระบบให้น้ำและปุ๋ย ควรมีการบำรุงรักษา ทำความสะอาดให้อยู่เสมอ	
3.	**การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร**	
	- ใช้ตามคำแนะนำหรืออ้างอิงของกรมวิชาการเกษตร หรือตามฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องกับกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - ใช้สารเคมีที่ประเทศคู่ค้าอนุญาตให้ใช้ - ห้ามใช้วัตถุอันตรายที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายที่ทางราชการห้ามใช้	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร 1.การเข้ารับการอบรม GAP หรือ IPM ตามกระบวนการโรงเรียนเกษตรกร 2.สำรวจศัตรูพืชก่อนตัดสินใจป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3.มีการใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน 4.มีการใช้สารเคมีที่ขึ้นทะเบียนถูกต้องตามกฎหมาย 5.ไม่ใช้สารเคมีต้องห้ามหรือห้ามจำหน่าย 6.อ่านฉลากก่อนใช้สารเคมี 7.มีการทำลายหรือเก็บภาชนะบรรจุสารเคมีฯ เมื่อใช้หมด 8.ใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองขณะฉีดพ่นสารเคมี	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร กรมส่งเสริมการเกษตร)
	การจัดเก็บวัตถุอันตรายทางการเกษตร 1.มีสถานที่จัดเก็บวัตถุอันตรายมิดชิดป้องกันแดดและฝนได้ มีอากาศถ่ายเทสะดวก 2.มีสถานที่เก็บวัตถุอันตรายห่างจากแหล่งน้ำ หรือน้ำท่วมถึงได้ 3.มีป้ายแสดงวัตถุอันตราย แยกเป็นหมวดหมู่ ไม่ปะปนกับปุ๋ย สารควบคุมการเจริญเติบโต/อาหารเสริม	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร กรมส่งเสริมการเกษตร)

กรมวิชาการเกษตร

	4.เก็บวัตถุอันตรายแยกจากคลอรีน ปุ๋ยแอมโมเนีย โปแทสเซียมไนเตรด โซเดียมไนเตรด 5.มีการจัดเก็บภาชนะบรรจุวัตถุอันตรายที่ใช้หมดแล้วในสถานที่จัดเก็บหรือภาชนะบรรจุและเขียนป้ายบอกชัดเจน หรือนำไปทำลาย/ฝังห่างจากแหล่งน้ำและฝังลึกพอสมควร	
4.	**การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ**	
	- ปฏิบัติและจัดการการผลิตตามแผนควบคุมการผลิต	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	การจัดกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ เกษตรกรสามารถอธิบายการจัดการขบวนการผลิตให้ได้คุณภาพตามคำแนะนำรายพืช เช่น การจัดการดิน การจัดการปัจจัยการผลิต การให้น้ำ การจัดการศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร กรมส่งเสริมการเกษตร)
	4.1 พันธุ์พืช	
	4.1.1 ควรมีชื่อพันธุ์ชัดเจน วัตถุปลูก บันทึกวันเพาะ วันพร้อมปลูก	
	4.2 การปลูก	
	4.2.1 การเตรียมวัสดุปลูก	
	4.2.1.1 การปลูกบนดิน/โดยใช้วัสดุปลูก **เพิ่ม** - บันทึกขนาด อัตราส่วนของวัตถุปลูก หรือ อื่น ๆ - ควรตรวจวิเคราะห์ตรวจสารโลหะ/สารพิษทางการเกษตร	
	4.2.1.2 การปลูกไร้ดิน ระบบไฮโดรโพนิกส์และระบบแอร์โรโพนิกส์ **เพิ่ม** วิเคราะห์ตรวจสารโลหะ/สารพิษทางการเกษตร	
	4.2.2 ระยะปลูก **เพิ่ม** ตามคำแนะนำและจุดประสงค์การปลูก	
	4.2.3 การขยายพันธุ์ **เพิ่ม** - ระบุวิธีขยายพันธุ์โดยเมล็ด หรือ ท่อนพันธุ์/ยอดพันธุ์ หรือ หัวพันธุ์ หรือ อื่น ๆ - ระบุอายุกล้าพันธุ์ที่ใช้ปลูก	

กรมวิชาการเกษตร

	4.2.4 ช่วงเวลาปลูก .....ทั้งปี / เป็นฤดู หรือ อื่น ๆ	
	4.3 การดูแลรักษา	
	4.3.1 การให้น้ำ **เพิ่ม** - ใช้สายยาง หรือ ใช้ระบบน้ำ หรือ อื่น ๆ	
	4.3.2 การพูนดิน และคลุมแปลง **เพิ่ม** ตามคำแนะนำ	
	4.3.3 การใส่ปุ๋ย **เพิ่ม** - ตามคำแนะนำในแต่ละช่วง - การปลูกไร้ดิน ระบบไฮโดรโพนิกส์และระบบแอร์โรโพนิกส์ ควรตรวจค่า EC และ PH อยู่เสมอ และให้เหมาะสมในแต่ละช่วงการพัฒนาการของพืช	
	4.3.4 การผสมเกสร เพิ่ม - วิธีการผสม โดยวิธีกล หรือ สารเคมี หรือ ใช้แมลงช่วยผสม	
	4.3.5 การจัดการทรงพุ่ม **เพิ่ม** - ในพืชประเภทเถาเลื้อย ควรการทำค้าง ตาข่ายพยุงลำต้น ต้องมีความแข็งแรง สะอาด - ควรมีการตัดแต่งกิ่ง ใบ เพื่อควบคุมทรงพุ่มให้ได้รับแสงทั่วถึงและเพียงพอ - ตัดแต่งผล/ใบ ที่ไม่สมบูรณ์ - พยุง / ห่อผล เพื่อเพิ่มคุณภาพ	
5.	**การผลิตให้ปลอดจากศัตรูพืชในโรงเรือน**	
	- สำรวจ ป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง - ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้วต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่ ถ้าพบต้องคัดแยกไว้ต่างหา	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	5.1 การป้องกันกำจัดวัชพืช	
	5.2 การป้องกันและกำจัดโรคพืช	
	5.3 การป้องกันและกำจัดแมลงพืช	
	เพิ่ม - ใช้วิธีกล ใช้วิธี.....ทำทุกๆ .....วัน วัชพืช/โรคพืช/แมลงพืช ที่พบ..... - ใช้สารเคมี	

กรมวิชาการเกษตร

	- ใช้กับพืชโดยตรง ใช้สาร..... อัตราใช้..... วันฉีด.....ห่างจากวันเก็บเกี่ยว....วัน - ใช้บริเวณรอบ ๆ ใช้สาร..... อัตราใช้..... วันฉีด.....ห่างจากวันเก็บเกี่ยว....วัน ใช้ชีวภัณฑ์ - ใช้กับพืชโดยตรง ใช้สาร..... อัตราใช้..... วันฉีด.....ห่างจากวันเก็บเกี่ยว....วัน - ใช้บริเวณรอบ ๆ ใช้สาร..... อัตราใช้..... วันฉีด.....ห่างจากวันเก็บเกี่ยว....วัน	
6.	**การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว**	
	- เก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะเวลาที่เหมาะสมตามแผนควบคุมการผลิต - อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุที่ใช้ รวมถึงวิธีการเก็บเกี่ยว ต้องสะอาด ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคุณภาพของผลิตผล และไม่ปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อการบริโภค - คัดแยกผลิตผลที่ไม่มีคุณภาพไว้ต่างหาก	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	1.เว้นระยะเวลาเก็บเกี่ยวให้อยู่ในระยะปลอดภัยจากการตกค้างของสารเคมีที่เป็นพิษต่อผู้บริโภค 2.มีเครื่องมือเก็บเกี่ยวเฉพาะและเหมาะสม และเก็บรักษาเครื่องมือเก็บเกี่ยวในที่แห้งและสะอาด 3.บรรจุภัณฑ์ที่ไว้บรรจุผลผลิตมีความสะอาด แยกจากปุ๋ยและสารเคมี 4.ส่วนพักผลผลิต มีวัสดุรองพื้นป้องกันการปนเปื้อนจุลินทรีย์ได้ และอยู่ห่างจากที่เก็บวัสดุการเกษตร,สารเคมี,น้ำมัน,เชื้อเพลิง 5.มีน้ำสะอาดในการชำระสิ่งปนเปื้อนผลผลิตหลังเก็บเกี่ยว 6. มีการคัดแยกผลผลิตที่มีศัตรูพืชออกไว้ต่างหาก	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร กรมส่งเสริมการเกษตร)
	เพิ่ม **ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม** - อายุเก็บเกี่ยวของพันธุ์ ..... การบันทึกวันปลูก ..... - ลักษณะที่ใช้สังเกตด้วยสายตา ..... **เก็บเกี่ยวครั้งแรก หลังปลูก .....วัน** **วิธีการเก็บเกี่ยว .....** จำนวนครั้งที่เก็บเกี่ยว .....ครั้ง ระยะห่างของรอบเก็บเกี่ยว .....วัน **ผลผลิตสดต่อพื้นที่ปลูกแปลง/โรงเรือน..... กก.**	
7.	**การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลภายในแปลงเพาะปลูก**	

กรมส่งเสริมการเกษตร

	- สถานที่เก็บรักษาต้องสะอาด อากาศถ่ายเทได้ดี สามารถป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุ แปลกปลอม วัตถุอันตราย และสัตว์พาหะนำโรค - อุปกรณ์และพาหนะในการขนย้ายต้องสะอาด ปราศจากการปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค - ต้องขนย้ายผลิตผลอย่างระมัดระวัง	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	เพิ่ม **การบรรจุ** ภาชนะที่ใช้ ..... **การขนส่งไปสู่บริเวณคัดบรรจุ** ใช้..... ระยะทาง.....กม. ใช้เวลา.....ชม. **การทำความสะอาด** ใช้วิธี..... ใช้เวลา.....ชม. **การตัดแต่งผลผลิต** ใช้วิธี .....ผลผลิตดี .....% ตัด/คัดทิ้ง.....% **การแยกขั้นคุณภาพ** เกรด S .....% เกรด A .....% เกรด B .....% เกรด C .....% ตกเกรด.....% **หรือ** คละเกรด ..... **การเก็บรักษา** ใช้วิธี..... อุณหภูมิเฉลี่ย....C° ความชื้น ...% เก็บรักษานาน ..ชม. **การขนส่งไปแหล่งจำหน่าย** ใช้..... ระยะทาง.....กม. ใช้เวลา.....ชม.	
8.	**สุขลักษณะส่วนบุคคล**	
	- ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ที่เหมาะสม หรือผ่านกระบวนการอบรมการปฏิบัติที่ถูกต้องและถูกสุขลักษณะ - มีการดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคล เพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตผลเกิดการปนเปื้อนจากผู้ที่สัมผัสกับผลิตผลโดยตรง โดยเฉพาะในขั้นการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับพืชที่ใช้บริโภคสด	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	เพิ่ม - การรักษาแปลงปลูกให้ถูกสุขลักษณะและสะอาดอยู่เสมอ - การกำจัดวัชพืชรอบๆแปลง - การจัดการสิ่งเหลือใช้ หลังการทำความสะอาด ตัดแต่ง - กำจัดภาชนะบรรจุให้ถูกวิธี - การจัดการหลังหลังการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช - เก็บรักษาวัสดุทางการเกษตร (ปัจจัยการผลิต) - ผู้ปฏิบัติงานมีการตรวจสุขภาพประจำปี	
9.	**การบันทึกข้อมูล**	

กรมวิชาการเกษตร

	- บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร ข้อมูลการขยายผลผลิต รวมถึงการปฏิบัติในทุกขั้นตอน - ต้องมีการบันทึกข้อมูลการสำรวจและการป้องกันการกำจัดศัตรูพืช - ต้องมีการบันทึกข้อมูลผู้รับซื้อผลิตผล หรือแหล่งที่นำผลิตผลในแต่ละรุ่นไปจำหน่าย	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร)
	1. เกษตรกรมีการบันทึกข้อมูลในสมุดบันทึกข้อมูลประจำแปลง 2 .เกษตรกรมีการเก็บเอกสารต่าง ๆ - แหล่งที่ซื้อปัจจัยการผลิต - ผลการวิเคราะห์ดิน - ผลการวิเคราะห์น้ำ	(ตามระบบ GAP พืชอาหาร กรมส่งเสริมการเกษตร)

2. เอกสารวิชาการ จำนวน 4 เรื่อง

1. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักบนดินในโรงเรือน
2. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนไฮโดรโปนิกส์
3. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักในโรงเรือนแอร์โรโปนิกส์
4. เกณฑ์ปฏิบัติการผลิตพืชผักด้วยวัสดุปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารหมายเลข 1 หัวหน้าโครงการและทีมเป็นวิทยากรใน การฝึกอบรมหลักสูตร การผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light : PFAL วันที่ 25 - 26 สิงหาคม 2563 ห้องประชุม 321 ณ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร และบริษัท ซีวิค มีเดียจำกัด อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ในหัวข้อดังนี้

1. การผลิตพืชสมุนไพรในระบบ plant factory artificial light : PFAL โดย นายสัจจะ ประสงค์ทรัพย์
2. สรีระวิทยาพืชในสภาพควบคุมสิ่งแวดล้อม โดย นายพฤกษ์ คงสวัสดิ์

3. ระบบการปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์ และการผสมปุ๋ย โดย นางสาวอรทัย วงค์เมธา

การผลิตพืชสมุนไพรในระบบ plant factory artificial light : PFAL [1/]

สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ [2/]

ประวัติความเป็นมา

ประเทศญี่ปุ่น ศาสตราจารย์โทโยกิ โคไซ (Prof. Toyoki Kozai) บิดา Plant Factory มหาวิทยาลัย Chiba เป็นผู้ริเริ่มการปลูกพืช Plant Factory Artificial Light : PFAL ในปี พ.ศ. 2553 เริ่มสร้างโรงงานปลูกพืชผักกาดหอมแบบใช้แสงไฟเทียมพื้นที่ 338 ตารางเมตร 10 ชั้น ผลิตได้วันละ 3,000 ต้น ต่อมาปี พ.ศ. 2557 สามารถผลิตวัตถุดิบได้มากกว่า 10,000 ต้นต่อวัน บนเนื้อที่ 1,400 ตารางเมตร กำไรธุรกิจ Plant Factory ปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 50%

ไต้หวันปี พ.ศ. 2555 กิจการปลูกพืช Plant Factory ให้ความสนใจกันเป็นอย่างมาก Professor Wei Fang มหาวิทยาลัย National Taiwan University เป็นผู้เชี่ยวชาญการปลูกพืชใน Plant Factory

ความหมาย

Plant Factory Artificial Light : PFAL นวัตกรรมในการทำการเกษตรรูปแบบใหม่ในโรงงานปลูกพืชภายใต้แสงเทียมให้มีคุณภาพสูง เช่น ผัก ไม้ผล สมุนไพร โดยการควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ ความชื้น คาร์บอนไดออกไซด์ ธาตุอาหาร อย่างต่อเนื่องตลอดการเพาะปลูกตลอดปี PFALการปลูกพืชในแนวดิ่ง (Vertical farming) ในระบบปิด A closed-type plant production system มีข้อได้เปรียบในอัตราการใช้พื้นที่

กรมวิชาการเกษตร

ติดตั้งได้หลายชั้น ช่วงการเจริญเติบโตที่สั้นกว่าพืชที่ปลูกโดยทั่วไป อีกทั้งการปลูกพืชในระบบ PFAL ยังสามารถผลิตพืชได้ถึง 100 เท่าของการทำการเกษตรแบบดั้งเดิม ตลอดจนนำเทคโนโลยีการผลิตพืชขั้นสูงโดยการนำยีนต่างๆ มาใส่ในต้นพืชแล้วผลิตเป็นยา หรือวัคซีน การใช้ประโยชน์จาก PFAL เช่น การสร้างมูลค่าเพิ่ม การผลิตหัวพันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ การผลิตต้นกล้าอ่อน การผลิตพืชยอดอ่อน การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตต้นพันธุ์ปลอดโรค การผลิตพืชมูลค่าสูง การผลิตพืชควบคุม GMOs การผลิตพืชนอกฤดู การผลิตพืชที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ การผลิตพืชที่อ่อนแอต่อโรค โลกนี้สรรค์สร้าง PFAL เพื่อนำสิ่งใหม่ๆ สร้างสินค้าที่ไม่มีสร้างขึ้นมาใหม่ในโลกให้ดีกว่าเดิม สร้างสารสมุนไพร สร้างสินค้าตามฤดูกาล สินค้าสำหรับทุกเพศทุกวัย สร้างสิ่งบันเทิงในบ้านเรือนเรียนรู้การปลูกพืชในครอบครัว

[1/] การฝึกอบรมหลักสูตร การผลิตพืชสมุนไพรด้วยเทคโนโลยี plant factory artificial light : PFAL

วันที่ 25 - 26 สิงหาคม 2563 ห้องประชุม 321 ณ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร และบริษัท ซีวิค มีเดีย จำกัด อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร

[2/] นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม.

สถานการณ์ Plant factory artificial light : PFAL

ในปัจจุบันมีโรงงานผลิตพืชทั่วโลกประมาณ 400 แห่ง ประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้นำของเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืช การตลาดสัดส่วนเป็นอันดับ 1 กว่าร้อยละ 20.0 ของมูลค่าตลาดโรงงานผลิตพืชทั่วโลก ซึ่งญี่ปุ่นมีโรงงานผลิตพืช 200 แห่ง ไต้หวัน 100 แห่ง จีน 50 แห่ง สหรัฐอเมริกา 25 แห่ง เกาหลี 10 แห่ง และสิงคโปร์ 2 แห่ง พืชที่นิยมปลูกคือ ผักกาดหอม ผักโขมญี่ปุ่น มินต์ ใบโหระพา มะเขือเทศ สตรอว์เบอรี่ และดอกไม้ต่างๆ (กสิกรไทย, 2562)

ประเทศไทยมีพื้นที่ทางการเกษตรมากกว่า 138 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 43.0 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ โรงงานผลิต plant factory พืชเพิ่งได้รับความสนใจและยังอยู่ในระยะเริ่มต้น เนื่องจากต้นทุนยังสูงอยู่ที่ประมาณ 3.0 ล้านบาท ผนวกกับความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ยังจำกัดในเฉพาะกลุ่มเช่น สถาบันการศึกษา และหน่วยงานภาครัฐเป็นส่วนใหญ่ โรงงานผลิตพืชของไทยต้องเน้นไปที่กลุ่มพืชมูลค่าสูง ที่สามารถนำมาสกัดได้สารสำคัญเป็นสารตั้งต้นเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูงได้ (High-end Product) อย่างกลุ่มพืชสมุนไพร ซึ่งจะสอดรับกับการสนับสนุนของนโยบายรัฐบาลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) รัฐบาลได้กำหนดเป้าหมายให้ไทยเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio Hub of ASEAN) ภายในปี 2570 โดยใช้เขตพิเศษภาคตะวันออกหรือ EEC โดยมี Biopolis ใน EECi เป็นแพลตฟอร์มหรือโครงสร้างพื้นฐานที่สนับสนุนการลงทุน และทำให้เกิดธุรกิจใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดการสร้างฐานรายได้ใหม่และความยั่งยืนให้กับประเทศ โดย Biopolis เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา/สถาบันวิจัย จะทำการศึกษาและวิจัยเพื่อให้ได้สารประกอบที่ให้ผลดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค/อาหารเสริมและเวชสำอาง (Functional Ingredient/Nutraceutical) ด้านการแพทย์ อุตสาหกรรมยา ผลิตภัณฑ์สุขภาพ ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ผลิตภัณฑ์สปา เป็นต้น ปี 2563 ช่วงวิกฤติการณ์ COVID-19 BOI ได้ออกนโยบายส่งเสริมการลงทุนปรับปรุงกิจการอุตสาหกรรมเกษตรหมุนเวียน BCG : Bio-Circular-Green Economy ประเภทกิจการด้านการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งกิจการโรงงานผลิตพืช Plant factory ได้รับการยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 5 ปี ในระยะเริ่มต้นโรงงานต้นแบบมีต้นทุนสูงอยู่ที่ 3 ล้านบาท หากมีการทำที่แพร่หลายมากขึ้นจะมีต้นทุนถูกลง 20% ต่อปี อยู่ที่ 1.0-2.4 ล้านบาท

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เปิดตัว ‘โรงงานผลิตพืช’ หรือ ‘Plant factory’ ปี 2562 เริ่มทดลองปลูกพืชสมุนไพร เช่น บัวบก ฟ้าทะลายโจร และสร้างโรงงานต้นแบบระดับชุมชนอยู่ที่ ต.นาราชควาย จ.นครพนม ส่งเสริมและพัฒนาระบบการผลิตสมุนไพรของจังหวัดนครพนม

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้รับตู้ Plant factory ปี 2558 จากโครงการ KOPIA เกาหลีใต้ ซึ่งระบบเป็นของบริษัท LG ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต ทำการทดสอบปลูกผักสลัด กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค ฟิลเลย์ ร็อคเก็ต สตรอว์เบอร์รี่ พริก คื่นฉ่าย ผักชี ต้นหอม เคล เงาะถอดรูป คุณนายตื่นสาย แพงพวย พระจันทร์ครึ่งซีก ฟ้าทะลายโจร บัวบก ผักแพว และพืชอื่นๆ ทั้งยังมีทดสอบการผสมพันธุ์ ความแข็งแรงของเกสรตัวผู้ เกสรตัวเมียในระบบ PFAL กรณีสตรอว์เบอร์รี่ ปี 2560 เริ่มทำการขยายพันธุ์ tissue culture โดยทำการ sub culture กระตุ้นให้รากงอก หลังจากนั้นย้ายเข้าปลูกใน Plant factory และทำเทคโนโลยีการผลิตสตรอว์เบอร์รี่เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

การปลูกพืชสมุนไพรใน Plant factory artificial light

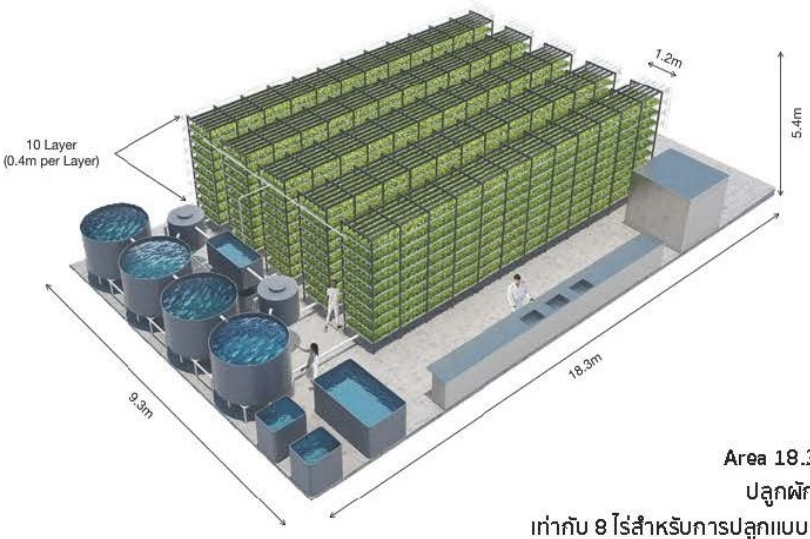
1. โรงเรือนต้องเป็นระบบปิด

- ตู้ Plant factory ปี 2559 จากโครงการ KOPIA เกาหลีใต้ ซึ่งระบบเป็นของบริษัท LG ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต กว้าง 2.44 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 2.60 เมตร มี 3 ห้องได้แก่ ห้องควบคุม ห้องเพาะกล้า และห้องปลูก มีชั้นปลูก 3 ชั้น แอร์คอมเพรสเซอร์ 2 ตัว ระบบตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น และคาร์บอนไดออกไซด์ ปลูกพืชได้ 864 ต้น การปลูกผักสลัดใช้เวลา 20 วัน สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

กรมวิชาการเกษตร

-โรงงานพืชวังรี พื้นที่ขนาด 18.3*9.3 เท่ากับ 170.19 ตร.ม. ปลูกผักได้ 42,660 ต้นต่อเดือน เท่ากับ 8 ไร่ สำหรับการปลูกแบบปกติ โรงเรือนขนาด 170 ตร.ม. สูง 5.4 เมตร จำนวน 1 โรงเรือน ชั้นปลูกสูง 4.9 เมตร จำนวน 10 ชั้น หลุมปลูก 22,752 หลุมปลูก หลอดไฟ LED ขนาด 120 m 18 watt จำนวน 2,640 หลอด ปั๊มน้ำ 500 วัตต์ 8 เครื่อง ระบบน้ำ ปุ๋ย และคาร์บอนไดออกไซด์ 1 ชุด ระบบปรับอากาศ 60,000 BTU จำนวน 2 ชุด

กรมวิชาการเกษตร



Area 18.3 x 9.3 = 170.19 ตร.ม.
ปลูกผักได้ 42,660 ต้นต่อเดือน
เท่ากับ 8 ไร่สำหรับการปลูกแบบออร์แกนนิตในระบบปกติ

รายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ในโรงเรือน

1. โรงเรือนขนาด 170 ตร.ม สูง 5.4 ม. จำนวน 1 โรงเรือน
2. ชั้นปลูกแบบเหล็กชุบกัลวาไนซ์ขนาด 10 Layer ความสูง 4.9 ม. จำนวน 8 ชั้น
3. ท่อปลูกพืช ขนาด 10 x 600 cm จำนวน 576 ท่อ (22,752 หลุมปลูก)
4. หลอดไฟ LED ขยาด 120m 18Watt จำนวน 2640 หลอด
5. ปั๊มน้ำขนาด 500Watt จำนวน 8 เครื่อง
6. ระบบน้ำและปุ๋ยสำหรับพืช 1 ชุด
7. ระบบปรับอากาศขนาด 60,000 BTU ชุด จำนวน 2 ชุด
8. ระบบพัดลมภายในโรงเรือน 1 ชุด ชุด
9. ระบบปรับคาร์บอนไดอ็อกไซด์ 1 ชุด
10. ระบบควบคุมความชื้นอากาศ 1 ชุด
11. ระบบ IoT 1 ชุด
12. ระบบ Mobile Application 1 ชุด
13. ระบบ Cloud Storage 1 ชุด
14. ระบบ Wireless สำหรับ IoT 1 ชุด
15. ระบบสายไฟฟ้า 1 ชุด
16. ระบบท่อน้ำ 1 ชุด
17. ระบบควบคุมปัจจัยการปลูก 1 ชุด
18. Hardware สำหรับควบคุมการปลูก 1 ชุด (Tablet , Microserver หรือ Mobile)
19. ระบบกล้องวงจรปิด 1 ชุด
20. ระบบกรองอากาศในโรงเรือน 2 ชุด
21. ระบบป้องการการติดเชื้อในโรงเรือน 1 ชุด
22. ระบบควบคุมและสำรองฟฟ้าในโรงเรือน 1 ชุด
23. ชุดแสดงสถานะในโรงเรือน (Dashboard) 1 ชุด

กรมวิชาการเกษตร

2. พืชสมุนไพร จำแนกตามการใช้ประโยชน์เพื่อจัดระบบการปลูก และการให้สูตรสารละลายที่เหมาะสม คือ พืชใช้ใบเช่น บัวบก ฟ้าทะลายโจร พระจันทร์ครึ่งซีก พลูคาว ผักแพว สะระแหน่ หญ้าปักกิ่ง ไอซ์แพลนท์ พืชใช้ดอก เช่น กัญชา อัญชัน พืชใช้ผล เช่น กระดอม มะระขี้นก ฟักข้าว

เมล็ดพันธุ์เพาะไม่งอก เพราะเสื่อม พักตัว เมล็ดเปลือกแข็ง น้ำอากาศเข้าไม่ได้ เช่น ฟ้าทะลายโจร บัวบก ป่วยเหล็ง ถั่วต่างๆ เมล็ดที่พักตัวทางสรีรวิทยา เช่น ข้าว ผักกาดหอม เมล็ดวงศ์กะหล่ำ บวบ เก็บเมล็ดไว้ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม อุณหภูมิสูงเกินไป

3. ธาตุอาหาร สารละลาย AB ประกอบด้วยธาตุอาหารไม่น้อยกว่า 16 ชนิด และมีค่า PH และค่า EC ที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตพืช อาการก้นเน่าในมะเขือเทศ ขาดแคลเซียมที่เนื้อเยื่อปลายผล อุณภูมิสูงเกินไป อาการพืชขอบใบแห้งเกิดจากการให้ความเข้มข้นสารละลาย EC สูงเกินไป อาการพืชใบเหลืองเนื่องจากขาดธาตุเหล็ก

4. แสง หมายถึงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีสมบัติทั้งการเป็นพลังงานและสสาร

4.1 ความยาวของคลื่นแสงแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. คลื่นแสงที่มองไม่เห็น (Invisible light) ได้แก่ แสงเหนือม่วง (Ultra Violet, UV) ซึ่งเป็นตัวการในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช และแสง Infra Red ซึ่งจะทำให้ข้อปล้องของพืชยืดยาวออก

2. คลื่นแสงที่มองเห็น (Visible light) ซึ่งอยู่ในช่วง 400-700 นาโนเมตร โดยแต่ละช่วงความยาวคลื่นจะมีสีต่างกัน แสงในกลุ่มนี้จะมีผลต่อพืช คือ

- แสงสีม่วงและสีน้ำเงิน เกี่ยวข้องกับการตอบสนองของพืชต่อแสงที่เรียกว่า Phototropism
- แสงสีเขียว ระงับการเจริญเติบโตของพืช
- แสงสีเหลืองและสีส้ม เกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ด
- แสงสีแดง ส่งเสริมการงอกของเมล็ด
- แสงสีไกลแดง (Far red) ยับยั้งการงอกของเมล็ด

รงควัตถุดูดกลืนแสงในต้นพืช chlorophyll a ดูดกลืนแสงในช่วง 430nm/662nm chlorophyll b ดูดกลืนแสงในช่วง 453nm/642nm, carotenoid ดูดกลืนแสงในช่วง 449nm/475nm

4.2 ความเข้มแสง light intensity พืชแต่ละชนิดต้องการความเข้มแสงที่แตกต่างกัน เช่น กระบองเพชรต้องการความเข้มแสงสูง กล้วยไม้ในสกุลหวาย แวนด้า และแคทลียา ต้องการความเข้มแสงกว่าพืชในสกุลรองเท้านารีเป็นต้น ผลมะเขือเทศให้ความเข้มแสงสูงเกินไปทำให้สีผิวผิดเพี้ยน การให้ความเข้มแสงไปที่ทรงพุ่มของต้นไม้ ใบข้างในทรงพุ่มหากได้รับแสงสังเคราะห์จะทำให้เจริญเติบโตเร็ว

4.3 ความยาวนานของแสง Photoperiods มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น เบญจมาศจะพัฒนาตาดอกต่อเมื่อได้รับช่วงแสงไม่เกิน 13 ชั่วโมงครึ่งต่อวัน แก้วมังกรชักนำให้ออกดอกในสภาพวันยาว การให้แสงเพิ่มความยาววันยับยั้งการออกดอกต้นซิโซะ การสร้างไหลของสตรอเบอรี่จะเกิดขึ้นภายใต้สภาพวันยาว

1. พืชที่จะออกดอกเมื่อได้รับช่วงวันสั้น เรียกว่าพืชวันสั้น (Short Day Plant หรือ SDP) พืชชนิดนี้จะออกดอกได้เมื่อได้รับความยาวของวันสั้นกว่าวันวิกฤต (Critical day length)

2. พืชที่จะออกดอกเมื่อได้รับช่วงวันยาว เรียกว่าพืชวันยาว (Long Day Plant หรือ LDP) จะออกดอกเมื่อได้รับความยาวของวันซึ่งยาวกว่าวันวิกฤต (Critical day length)

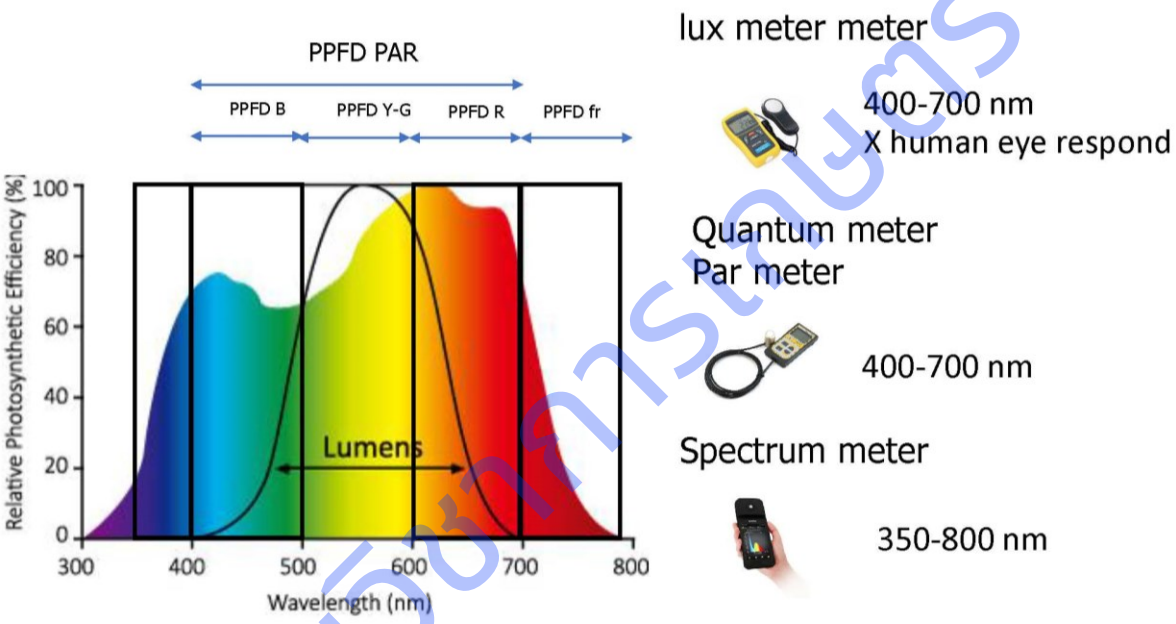
3. พืชที่ไม่ตอบสนองต่อความยาวของวันเรียกว่า Day neutral plant พืชบางชนิดจะไม่สามารถออกดอกได้เลย ถ้าหากว่าได้รับความยาวของวันที่ไม่เหมาะสม ซึ่งจัดเป็นพืชพวก Obligate Photoperiodic Plant ซึ่งมีทั้งพืชวันสั้น เช่น Xanthium pennsylvanicum และวันยาว เช่น Hyoscyamus niger พืชบางชนิดจะออกดอกได้เร็วเมื่ออยู่ในสภาพวันสั้นหรือยาว แต่ถ้าไม่ได้รับความยาวของวันตามต้องการก็จะสามารถออกดอกได้เช่นกัน แต่ต้องใช้เวลานานขึ้น พืชพวกนี้เป็น Quantitative Photoperiodic Plant ซึ่งได้แก่ พวกต้องการวันสั้น

กรมวิชาการเกษตร

คือ Salvia splendens ข้าวและฝ้าย ส่วนพืชวันยาวในกลุ่มนี้คือ ข้าวสาลี และ Flax พืชที่เป็น Obligate Photoperiodic Plants จะมีความยาวของวันวิกฤต (Critical Day Length) ที่แน่นอน

การวัด Photosynthetic Active Radiation (PAR)

- Photosynthetic Photon Flux (PPF) หมายถึงปริมาณแสงในช่วง PAR ที่แหล่งกำเนิดแสงผลิตได้ หน่วยเป็น umole/s
- Photosynthetic Photon Flux Density (PPFD) หมายถึงปริมาณแสงในช่วง PAR ต่อวินาทีที่ตกลงพื้นที่ 1 ตร.ม. (ความเข้มแสงที่พืชได้รับ) หน่วยเป็น umole/m^2/s
- Photon efficiency หมายถึงปริมาณปริมาณแสงในช่วง PAR ที่แหล่งกำเนิดแสงผลิตได้ต่อหนึ่งหน่วยพลังงานไฟฟ้า (Watt) หน่วยเป็น umole/joule



มีงานวิจัยหลายชิ้นได้มีการทดสอบการใช้หลอด led ในการปลูกพืช และรายงานว่า การใช้หลอด led ผสม สีแดงต่อสีน้ำเงิน พืชกินใบมีอัตราส่วน 8-9 ต่อ 1 ความเข้มแสง 200 umole/m^2/s พืชกินผล 10 : 1 ความเข้มแสง 200 umole/m^2/s ความยาวช่วงแสงของพืชกินใบ 14-16 ชั่วโมงต่อวัน พืชกินผล 16 ชั่วโมงต่อวัน ผักสลัดที่อยู่ระยะเพาะกล้าถ้าใช้แสง 100 umole/m^2/s จำนวน 4 ชั่วโมงต่อวันจะทำให้ต้นกล้ายืดมากกว่าแสง 150 umole/m^2/s จำนวน 6 ชั่วโมงต่อวัน การปรับลดชั่วโมงการให้แสงควรคำนึงถึงต้นทุน และมีการใช้แผ่นแสงช่วยในการสะท้อนแสงจะช่วยลดการสูญเสีย

5. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

5.1 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความจำเป็นต่อพืชใช้ในการสังเคราะห์แสง $6H_2O+6CO_2$--->$C_6H_{12}O_6+6O_2$ (น้ำ + คาร์บอนไดออกไซด์ = น้ำตาล + ออกซิเจน) เพื่อใช้ในการผลิตอาหารสำหรับต้นพืช และผลิตสาร secondary metabolite สำหรับผักกินใบการให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปล่อยไปเลี้ยงชั้นผิวใบพืชความเข้มข้น 600-800

กรมวิชาการเกษตร

ppm มีพัดลมหมุนเวียนคาร์บอนกระจายสม่ำเสมอ 0.5-1 เมตรต่อวินาทีทำให้พืชมีการเจริญเติบโตดี การเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ 1,200 ppm จะช่วยเพิ่มผลผลิตประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์สำหรับมะเขือเทศ

5.2 ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อสุขภาพมนุษย์ ในอากาศทั่วไปควรมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ที่ 400 ppm (Part per Million) แต่ถ้าเป็นในอาคารบ้านเรือนสามารถมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้สูงถึง 1,000 ppm แต่ต้องไม่เกิน 1,500 ppm เพราะถ้าเกินจากค่านี้จะเป็นอันตรายต่อมนุษย์ เช่น จะมีเหงื่อออกมาก มีอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงขึ้น และหายใจไม่สะดวก

6. ลม มีผลต่อการสังเคราะห์แสงและการคายน้ำจากใบ สำหรับความเร็วลมที่เหมาะสมคือประมาณ 0.9 กม./ชม. หรือ ประมาณ 0.25 เมตรต่อวินาที

7. อุณหภูมิ มีผลต่อการเจริญเติบโตขององพืช บัวบกอุณหภูมิสูงทำให้ใบแห้งโดยเริ่มจากขอบใบ ไหลเริ่มแห้งตาย มะเขือเทศได้รับอุณหภูมิสูงเกิน 35 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน ทำให้เกสรตัวผู้เกิดความผิดปกติยืดตัวออกมาพ้นกลีบดอกทำให้ไม่ผสมกับเกสรตัวเมีย ผักกาดหอมมีรสขมเมื่อมีอุณหภูมิสูงเกินไปเนื่องจากพืชผลิตสาร Lactucarium พืชวันยาวที่ต้องการอุณหภูมิสูงคือปวยเหล็ง พืชวันสั้นซึ่งต้องการอุณหภูมิต่ำเพื่อการออกดอกคือเบญจมาศ ส่วนพืชวันสั้นซึ่งต้องการอุณหภูมิสูงเพื่อการออกดอกคือ China Aster

8. ความชื้น การควบคุมความชื้นจะช่วยเรื่องการเพิ่มผลผลิต productivity ความแม่นยำในการปลูก (stability)

ความชื้นสัมพัทธ์ Relative Humidity (%) หมายถึง สัดส่วนระหว่างความชื้นที่มีอยู่จริงในอากาศ และความชื้นทั้งหมดที่อากาศนั้นสามารถรับไว้ได้ ณ อุณหภูมิอากาศเวลานั้น เครื่องมือที่ใช้วัด Hygrowmeter

บทบาทของ RH(%) ต่อการคายน้ำของพืช

- ถ้า RH% สูง VPD ต่ำ พืชจะคายน้ำน้อย ถ้า RH% ต่ำ VPD สูง พืชจะคายน้ำมาก
- การคายน้ำของพืชทำให้รากเกิดการดูดน้ำ และธาตุอาหาร ต้นพืชจำทำการเคลื่อนที่พาน้ำและธาตุอาหารไปยังส่วนต่างๆของพืช และช่วยในการลดอุณหภูมิพืช

ศักย์การคายน้ำ Vapor pressure deficit (VPD) คือ แรงดึงระเหยน้ำของอากาศเป็นดัชนีบอกระดับความแห้งของอากาศ โดยคำนวณจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์อากาศมีหน่วยเป็นกิโลปาสคาลที่ระดับอุณหภูมิเดียวกัน เมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้น ค่า VPD จะลดลง จนถึง 0 kPa เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เป็น 100% สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการทำงานของพืชไม่เกิน 2KPa ถ้าสูงเกินต้องการลดลงมาต้องแก้ด้วยการ ลดแสง/เพิ่ม RH(ความชื้นในอากาศ) แต่ถ้าต่ำเกินต้องการเพิ่ม ก็ให้ลมถ่ายเทอากาศ

9. ศัตรูพืช การปลูกพืชใน PFAL มักจะประสพปัญหาการเกิดโรค แมลง และไรศัตรูพืช เกิดจากการติดไปกับต้นพืช มนุษย์ และอุปกรณ์ จึงต้องมีการดูแลรักษาความสะอาดสุขลักษณะ เช่น มีการเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนเข้าปฏิบัติงาน ทางเข้ามีห้องฆ่าเชื้อ ลมเป่าเอาศัตรูพืชออก หากปล่อยเล็ดลอดเข้าไปจะเจริญเติบโตในห้องและแพร่ระบาด เช่น การปลูกพระจันทร์ครึ่งซีกหากมีไรแดงเข้าไปจะดูดกินผิวใบพืชจนต้นแห้งตาย หรือการปลูกสตรอว์เบอร์รี่ทำให้ไรแดงที่ติดเข้าไปเกิดการระบาด ดูดกินน้ำเลี้ยงใบสตรอว์เบอร์รี่แห้งตาย โรคพืชที่ควรระวังได้แก่ เชื้อ

กรมวิชาการเกษตร

ราพิเทียม (*Pythium* spp) และโรครากเน่าโคนเน่า หากปนเปื้อนเข้าไปทำให้พืชตาย โดยเฉพาะผักสลัดมักจะอ่อนแอต่อโรคนี้ทำให้เกิดการตายทั้งโรงเรือน ต้องทำการฆ่าเชื้อ ตะไคร่น้ำก็เป็นสาเหตุการตายของพืชที่ปลูกได้ ต้องทำการกำจัดทิ้งเพราะจะเข้าไปจับรากพืชและเน่าตายในที่สุด

10. อายุการเก็บรักษา พืชที่ปลูกใน PFAL จะมีอายุหลังการเก็บเกี่ยวนานขึ้น เพราะมีจุลินทรีย์น้อยมาก พืชจะมีการชะลอการหายใจ จากเคสผักสลัดทำการแพ็คจากโรงงานพืช และนำไปวางชั้นอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส ในห้างสรรพสินค้า สามารถเก็บได้ถึงประมาณ 4 สัปดาห์

11. ระบบ IOT : Internet of Thing เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมสิ่งแวดล้อม เช่น เซนเซอร์ ฐานข้อมูล อุปกรณ์วัดสภาพอากาศต่างๆ ที่จะนำไปสู่การควบคุมแบบอัตโนมัติ

12. ความสะอาดห้องและสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุมด้านความเข้มข้นสะสมของฝุ่นละอองขนาด 0.1-5.0 ไมครอน Cleanroom classification คือ ISO 14644-1 FS 209 classses ขนาด 0.5 ไมครอน Iso 3=1 Iso 4=10 Iso 5=100 Iso 6=1,000 Iso 7=10,000 Iso 8=100,000 ห้องสะอาดหมายถึงห้องที่มีการควบคุมปริมาณฝุ่นและได้รับออกแบบก่อสร้างให้จำกัดปริมาณฝุ่นไม่ให้มีการรั่วซึมเข้า การก่อตัว หรือกักเก็บฝุ่นภายในห้อง ตลอดจนสภาพแวดล้อมอื่น

13. มาตรฐาน Plant factory artificial light : PFAL (ศูนย์เกษตรกรรมบางไทร)

- โครงสร้าง ได้แก่ รูปแบบโรงเรือน อาคารสิ่งก่อสร้าง พื้นที่ป้องกันกันก่อนเข้าพื้นที่ปลูก สุขลักษณะ ชีวอนามัย แหล่งที่ตั้ง

- ระบบการผลิต ได้แก่ ประเภทของระบบที่ปลูก ชนิดของพืชที่ปลูก
- ระบบควบคุม ได้แก่ สิ่งแวดล้อม ปุ๋ย อากาศ ธาตุอาหาร
- ปัจจัยการผลิต ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ น้ำ ธาตุอาหารพืช วัสดุเพาะ วัสดุปลูก
- การป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- การเก็บเกี่ยวและบรรจุ ได้แก่ การตัดแต่งล้างทำความสะอาด เทคนิคการเพิ่มอายุจัดวางสินค้า การบรรจุ หีบห่อ การขนส่ง

Pfal ไฮโดรโปนิกส์ ติดแอร์ ไม่ควบคุมอะไร แสง อุณหภูมิ โลกนี้สร้างพีฟาว นำสิ่งใหม่ สินค้าไม่มีสร้างขึ้นมาใหม่ โลกใหม่ให้ดีกว่าเดิม สร้างสารสมุนไพร สร้างสิ่งบันเทิงในบ้าง สินค้าสร้างความ ตามฤดูกาล สินค้าสำหรับทุกวัย คนป่วยกินโปตัสเซียมสูง 4000 มกต่อวัน ผักที่มีโปแตสเซียมต่ำ น้อยกว่า 1500 มก สำหรับผู้ป่วยโรคไต ไนเตรท ไม่เกิน 3000 เพราะเราให้แสง 16 ชั่วโมง ปกติ 8 ชั่วโมง

วัสดุแฉะหรือแห้งเกินไป ฝังลึกเกินไป ติดเชื้อโรคทำลายเมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

อาการผิดปกติบนผักกินใบที่เกิดจากการให้แสงมากเกินไป ใบเป็นคลื่น การแบ่งเซลเร็วมากกว่าการดึงแคลเซียม เจอที่ใบอ่อน
อาการไนเตรทได้ไปไม่ใช้ เจอความร้อนไม่เหมาะสม ได้มากเกินไป กรณี อย่าให้เยอะ
สาเหตุการสะสมอนุมูลไนเตรทในผัก
-มีการใช้ no3 ลดลงเนื่องจากอุณหภูมิอากาศสูง ความเข้มแสงต่ำ หรือสูงเกินไป สภาวะอากาศแห้งแล้ง อื่นๆ
-ได้รับ no3 มากเกินไป เนื่องจากสูตรสารละลาย และการใช้ค่า EC สูงเกินไป
การควบคุมโดยผีมือมนุษย์ crop requirement ปัจจัยที่เจริญเติบโตจนครบวงจร

โรงงานผลิตพืช เป็นเทรนด์ของโลกด้านการเกษตรสมัยใหม่ที่หลายประเทศให้ความสนใจมากขึ้น จากการควบคุมการผลิตได้ด้วยเทคโนโลยี อีกทั้งเป็นการปลูกพืชในระบบปิด ทำให้ปราศจากโรคและแมลง ปลอดสารเคมี ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสนับสนุนให้โรงงานผลิตพืชเป็นที่ต้องการของตลาดมากขึ้น ตามแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคที่หันมารักสุขภาพด้วยการบริโภคผักที่ปลอดภัยจากสารเคมี ผู้ป่วยที่ต้องการควบคุมสารอาหารต่างๆ เช่น ผักกาดขาวโพแทสเซี่ยมต่ำ สำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจและความดันโลหิตสูง เป็นต้น ตลอดจนสังคมผู้สูงอายุที่เกิดขึ้นในหลายประเทศทั่วโลก ทำให้คาดว่าโรงงานผลิตพืชจะมีแนวโน้มการเติบโตที่ดี จากในปี 2561 มูลค่ายอดขายของตลาดโรงงานผลิตพืชของโลกอยู่ที่ราว 3.4 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ คาดว่าจะเพิ่มขึ้นไปอยู่ที่ 5.1 พันล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในปี 2565 หรือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ร้อยละ 11.0 ทั้งนี้

โดย**ศูนย์วิจัยกสิกรไทย** มองว่า **พืชที่ควรนามาปลูกในโรงงานผลิตพืชจะต้องเป็นพืชที่สามารถนามาสกัดได้สารสาคัญเป็นสารตั้งต้นเพื่อนาไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูงได้** ดังนี้ พื้นที่ทางการเกษตรที่มีมากกว่า 138 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 43.0 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ทาให้**โรงงานผลิตพืชเพิ่งได้รับความสนใจในไทยไม่นานนักและยังอยู่ในระยะเริ่มต้น เนื่องจากต้นทุนยังสูงอยู่ที่ราว 3.0 ล้านบาท[1] ผนวกกับความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ยังจากัดในเฉพาะกลุ่มอย่างสถาบันการศึกษาและ หน่วยงานภาครัฐเป็นส่วนใหญ่ จึงยังไม่ได้ดาเนินการในลักษณะการค้าเชิงพาณิชย์ แต่จะเป็นการผลิต เพื่อรองรับการใช้ในหน่วยงานภาครัฐเป็นหลัก เช่น การผลิตสมุนไพรอย่างฟ้าทะลายโจรเพื่อใช้ในโรงพยาบาล** นอกจากนี้ โรงงานผลิตพืชของไทยอาจไม่เหมาะกับการปลูกพืชเกษตรทั่วไป เนื่องจากไทยผลิตได้จานวนมากอยู่แล้ว ดังนั้น **โรงงานผลิตพืชของไทยในที่นี้จึงต้องเน้นไปที่กลุ่มพืชมูลค่าสูง ที่สามารถนามาสกัดได้สารสาคัญเป็นสารตั้งต้นเพื่อนาไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูงได้** (High-end Product) อย่างกลุ่มพืชสมุนไพร และกลุ่มพืชที่สามารถนามาสกัดเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีมูลค่าเพิ่มสูง ซึ่งจะ**สอดรับกับการสนับสนุนของนโยบายรัฐบาลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ซึ่งมีความเชื่อมโยงอยู่ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่ภาครัฐให้การสนับสนุนมากถึง 5 อุตสาหกรรมคือ เกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ การแปรรูปอาหาร เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ การแพทย์ครบวงจร ท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและท่องเที่ยวสุขภาพ**
ทั้งนี้ โดย**ศูนย์วิจัยกสิกรไทย** มองว่า **พืชที่ควรนามาปลูกในโรงงานผลิตพืชจะต้องเป็นพืชที่สามารถนามาสกัดได้สารสาคัญเป็นสารตั้งต้นเพื่อนาไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สร้างมูลค่าเพิ่มสูงได้** ดังนี้**สร้างมูลค่าเพิ่มได้ถึง 14 เท่า** สะท้อนถึงความสาคัญในการแปรรูปและมูลค่าของตลาดผู้บริโภคที่มีมูลค่าสูง ดังนั้ นนับเป็นโอกาสของไทยในการนา

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย

โรงงานผลิตพืชมาใช้เพื่อผลิตพืชสมุนไพรให้เพียงพอกับความต้องการของ ผู้บริ โภคที่มีรองรับใน ผ ลิต ภัณ ฑ์ส มุน ไ พ ร เนื่องจากไท ยมีพื้น ที่ ปลูกพืชสมุนไพรเพียง ร้ อยละ 0.02 ของพื้ นที่ การเกษตรทั้งประเทศ อัน จะ เ ป็น กา ร ผ ลิ ต วัตถุดิบสมุนไพรเพื่อเป็น การทดแทนการนาเข้า ในปัจจุบันที่มีมูลค่าสูง ถึง 17,000 ล้านบาทต่อ ปี และในระยะข้างหน้า จะ ยัง เ ป็น กา ร ข ยา ย ต ลา ด ส่ง อ อ ก ข อ ง ผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้มี มูลค่ามากกว่า 100,000 ล้านบาทต่อปี หรือ มากกว่าร้อยละ 40 เนื่องจากความต้องการในตลาดโลกที่มีรองรับ จานวนมาก จากกระแสรักสุขภาพ รวมถึงการที่ สมุนไพรไทยเป็นที่รู้จักในตลาดโลกมากขึ้ นและได้รับการส่งเสริม จากแผนพัฒนาสมุนไพรของภาครัฐอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ในส่วนของอุตสาหกรรมปลายน้าคงต้องเน้นไปที่การกระจายสินค้าผลิตภัณฑ์สมุนไพรไปใน ช่องทางการตลาดที่ หลากหลาย ทั้ งในธุรกิจค้าส่ง/ค้าปลีก โรงพยาบาล ร้านขายยา ฟาร์มเอาท์เลตสโตร์ ร้านอาหารเพื่อสุขภาพ พรีเมี่ยม ซุปเปอร์มาร์เก็ต/โมเดิร์นเทรด ร้านเพื่อสุขภาพและความงาม ร้านสปา และการ ขายแบบออนไลน์ (E-commerce) ซึ่ งเป็นช่องทางในการซื้ อสินค้าของผู้บริโภคที่มีความสะดวกสบายและรวดเร็ว ตอบโจทย์ผู้บริโภคมากขึ้ น**ดังนั้น ไทยจึงมี ความจาเป็ นต้องยกระดับประสิทธิภาพการผลิตสมุนไพร ด้วย การนาเทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชมาช่วยเพิ่มคุณภาพ และปริมาณการผลิตพืชสมุนไพรให้เพียงพอ เพื่อ รองรับความต้องการที่มี ทั้งในและต่างประเทศ** สอดคล้องกับการ คาดการณ์ กา ร เ ติบ โ ต ข อ ง ต ลา ด ผ ลิต ภัณ ฑ์ส มุน ไ พ ร ใ น ประเทศที่ขยายตัวในทุก อุตสาหกรรมหลัก และยัง นับเป็นโอกาสของผู้ประกอบการในการผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่จะปรับใช้เทคโนโลยี/นวัตกรรม หรือการร่วมมือกับทางผู้ เล่นอื่นในห่วงโซ่การผลิต เช่น สถาบันวิจัยสมุนไพร โรงพยาบาล เพื่อการพัฒนารูปแบบธุรกิจใหม่ ในการสร้างมูลค่าเพิ่ม จากสมุนไพรหรือสารสกัดจากธรรมชาติได้อีกมาก และยังเป็นการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในระยะยาว

ทั้งนี้ พืชสมุนไพรที่เป็นโปรดักส์แชมเปี้ยนตามการส่งเสริมของภาครัฐจากแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยเรื่องการ พัฒนาสมุนไพรไทยฉบับที่ 1 (ปี 2560-2564) คือ กระชายดา ไพล บัวบก ขมิ้นชัน (ก.พบ.ข) ที่เป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพ ทางเศรษฐกิจสูงเพื่อเป็นเป้าหมายในการกระตุ้นเศรษฐกิจ เนื่องจากมีคุณสมบัติทางยาเป็นที่ต้องการของตลาด นอกจากนี้ ยังมีพืชสมุนไพรอื่นอีกที่มีศักยภาพในการนามาผลิตในโรงงานผลิตพืช คือ ฟ้าทะลายโจร ว่านหางจระเข้ พริกไทย กฤษณา ตะไคร้หอม พลู เป็นต้น เนื่องจากพืชสมุนไพรเหล่านี้มีการผลิตสารสาคัญทางยาอย่างน้ามันหอมระเหย (Essential Oil) แคโรทีนอยด์ (Carotenoids) หรือแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ที่สามารถนาไปใช้ได้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลาย ประเภท

2.กลุ่มพืชอื่นที่สามารถนามาสกัดเป็นสารตั้งต้นได้ เช่น ดอกไม้ ผัก เป็นต้น (กุหลาบ มะกรูด มะนาว มะเขือเทศ ดอก อัญชัน ผักชี) **หรือพืชกินใบ** เช่น ผักไฮโดรโปนิกส์ นับว่าเป็นกลุ่มพืชที่มีมูลค่าสูงเพื่อใช้ได้ในหลายอุตสาหกรรมใกล้เคียง กับพืชสมุนไพร โดยเฉพาะในธุรกิจบริการอย่างสปา ที่ใช้สารสกัดที่ได้เป็นหัวน้าหอม หรือใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่ใช้ สารสกัดใส่ในเครื่องดื่มให้มีความหอมเป็นกลิ่นธรรมชาติที่ผู้บริโภครักสุขภาพหันมาให้ความสนใจมากขึ้น

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย มองว่า **ในแง่ของการลงทุนในโรงงานผลิตพืช ควรต้องเน้นไปที่ผู้ประกอบการรุ่นใหม่ที่มีความรู้ ด้านเทคโนโลยี และควรทาในขนาดธุรกิจที่เล็กไปก่อนในระยะเริ่มต้น (3 ปีแรก)** เพราะต้นทุนยังอยู่ในระดับสูงและยัง อยู่ในช่วงระยะเวลารอการคืนทุน จึงเหมาะกับผู้ประกอบที่มีความพร้อมทั้งในแง่เงินทุนและความรู้ด้านเทคโนโลยี โรงงานผลิตพืชในระดับหนึ่ง ขณะที่ผู้ประกอบการเดิมที่มีโรงเรือนอยู่แล้ว แต่ต้องการเพิ่มเติมเทคโนโลยีให้เป็น โรงงานผลิตพืช ก็อาจมีการลงทุนในเทคโนโลยี เช่น เซ็นเซอร์ หรือระบบคอมพิวเตอร์ในการควบคุมอุณหภูมิและแสง ภายในโรงเรือน ซึ่งอาจใช้เงินลงทุนไม่มากเท่าผู้ประกอบการหน้าใหม่ นอกจากนี้ จากความช่วยเหลือของภาครัฐตลอดช่วง 3 ปีแรก ทั้งด้านเงินทุนและความรู้ เช่น การสนับสนุนเงินทุน/สิทธิประโยชน์ทางภาษี หรือการที่ภาครัฐช่วยพิจารณาความ คุ้มค่าในการลงทุนเพื่อนาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการสร้างความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีและการมีส่วนร่วมของ

กรมวิทยาศาสตร์

ผู้ประกอบการในการยอมรับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เข้ามา การวิจัยและพัฒนาสมุนไพรไทย ก็จะช่วยให้ผู้ประกอบการที่สนใจในธุรกิจโรงงานผลิตพืชในช่วงระยะเริ่มต้นนี้เข้ามาทาธุรกิจนี้ได้ง่ายและสะดวกขึ้นแม้ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีโรงงานผลิตพืชของไทยจะยังอยู่ในระยะเริ่มต้น แต่คาดว่า ในอนาคตราคา โรงงานผลิตพืชจะถูกลงเรื่อยๆ เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตโรงงานผลิตพืชมีการแข่งขันกันหลายบริษัท4 ผนวกกับองค์ ความรู้ในเรื่องโรงงานผลิตพืชของผู้ประกอบการที่มีมากขึ้ นเพื่อใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช รวมทั้ งเทรนด์ของ สินค้าจาพวกเทคโนโลยีที่มักจะมีราคาลดลงอย่างรวดเร็วตามเทคโนโลยีที่พัฒนาขึน

ระยะห่างจากการปลูกพืชกับแสง ขึ้นกับชนิด ห่าง 10 เซนติเมตร ใกล้ไฟจะร้อน ควรใช้แผ่นสะท้อนแสงติดทั้งสองด้าน จะรีเฟล็ก ป้องกันloss 30-40 ซม วันนึงเกิดวันละกี่ชั่วโมง โฟโต้พีเรียด เรดต้องมากกว่าบลู ฟลูออเรสเซนต์จะกินไฟมากกว่า ประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า ความยาวคลื่นแสง จะเอาแดงน้ำเงินเท่าไหร่ ต้องใช้เครื่องวัดแสง 1 แสนกว่าบาท ความเข้มแสงขึ้นกับวัย มีรายงานวิจัยใช้แสงต่างกัน อุณหภูมิต่างกัน ปี 2011 ใช้หลอดไฟพบว่าสีแดงให้น้ำหนักสด ดีสุด ประสิทธิภาพไฟสูงสุด อีกครั้งบอกว่าต้นไม่สวยต้องเอาน้ำเงินมาช่วยสตั้น ปี 2015 ใช้เรโชต่างกัน แดง น้ำเงิน 11 ต่อ 1 ppfd 200 ไม่ใช่หลอดแดง 11 หลอดน้ำเงิน 1 ปี 2017 4 ต่อ 1 จำนวน 16 ชั่วโมง ppfd 150 ต่อมา 2 ต่อ 2 ppfd 250 16 ชั่วโมง เรโชต่อพืช ผักสลัด 9ต่อ1 สปิแนช เคล ต่อรงควัตถุ สเปกตรัมต่างกัน พริกหวาน 95ต่อ 5 รายงานใหม่มาเรื่อย แสงสีเขียวมีประโยชน์ทำให้พืชโตได้ ต่อไป เรด กรีน บลู แผ่นสะท้อนแสงสีเงินช่วยได้ติดด้านข้าง เป็นแบบทิวแบบแผ่น แบบไหนดีกว่ากัน ไปวางตรงไหนก็ได้ กระจายแสงดีกว่า กระจายความร้อนได้ หลอดจะร้อนช้า

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ 1 เปรียบเทียบต้นทุนสารละลายธาตุอาหารพืชที่แนะนำกับของเกษตรกรกลุ่มส่งเสริมอาชีพการเกษตรกลุ่มปลูกผักบ้านท่าดินแดง ต.ลำแก่น อ.ท้ายเหมือง จ.พังงา

	ปุ๋ยเคมี	Wanshi	เกษตรกร	Wanshi	เกษตรกร
Solution A	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ (Calcium Nitrate, Tetrahydrate)	944	8,500	26.43	221
	KNO_3 (Potassium nitrate)	404		16.97	
	Fe-EDTA (Iron chelate)	23.1	300	8.09	105
Solution B	KNO_3 (Potassium nitrate)	404	6,000	16.97	282
	$NH_4H_2PO_4$ (Ammonium dihydrogen phosphate)	149.5	1,000	7.77	56
	$MgSO_4.7H_2O$ (Magnesium sulphate)	462	3,800	7.85	76
	$CuSO_4.5H2O$ (Copper Sulfate Pentahydrate)	0.08		0.01	
	H_3BO_3 (Boric acid)	2.9		0.17	
	$MnSO_4.5H_2O$ (Manganese Sulfate Pentahydrate)	2.11		0.13	
	$ZnSO_4.7H_2O$ (Zinc Sulfate Heptahydrate)	0.22		0.01	
	$NaMoO_4$ (Sodium molybdate)	0.03		0.15	
	โมโนโปแตสเซียมฟอสเฟต		1000		78
	นิคสเปร์		200		82
		ต้นทุน/10ลิตร		**84.55**	**225**

ตารางภาคผนวกที่ 2 เปรียบเทียบต้นทุนสารละลายธาตุอาหารพืชที่แนะนำกับของเกษตรกรกลุ่มเศรษฐกิจพอเพียงในชุมชน ต.กะปง จ.พังงา และ Young smart farmer ต.เหมาะ จ.พังงา

	ปุ๋ยเคมี	Wanshi	เกษตรกร	Wanshi	เกษตรกร
Solution A	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ (Calcium Nitrate, Tetrahydrate)	9,440	12,000	245.44	312
	KNO_3 (Potassium nitrate)	4,040		189.88	0
	Fe-EDTA (Iron chelate)	231	700	80.85	245
Solution B	KNO_3 (Potassium nitrate)	4,040	7,000	189.88	329
	$NH_4H_2PO_4$ (Ammonium dihydrogen phosphate)	1,495	0	83.72	0
	$MgSO_4.7H_2O$ (Magnesium sulphate)	4,620	5,500	92.40	110
	$CuSO_4.5H2O$ (Copper Sulfate Pentahydrate)	0.8		0.06	0
	H_3BO_3 (Boric acid)	2.9		0.17	0
	$MnSO_4.5H_2O$ (Manganese Sulfate Pentahydrate)	21.1	120	1.27	7.2
	$ZnSO_4.7H_2O$ (Zinc Sulfate Heptahydrate)	2.2		0.10	0
	$NaMoO_4$ (Sodium molybdate)	0.3	15	1.50	75
	โมโนโปแตสเซียมฟอสเฟต		3,500		273
	นิคสเปร์		500		205
	นิเกิลซัลเฟต		10		22
		ต้นทุน/100ลิตร		**885.27**	**1,578.20**

กรมวิชาการเกษตร

ภาพภาคผนวกที่ 1 ขยายผลการใช้สารละลายธาตุอาหารพืชทั้งการใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สู่กลุ่มส่งเสริมอาชีพการเกษตร กลุ่มปลูกผักบ้านท่าดินแดง ต.ลำแก่น อ.ท้ายเหมือง จ.พังงา

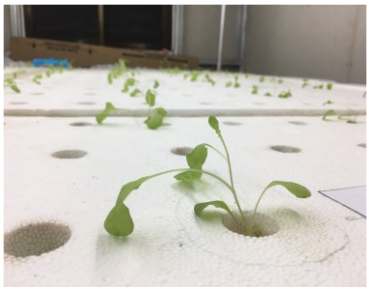
ภาพภาคผนวกที่ 2 ขยายผลการใช้สารละลายธาตุอาหารพืชแบบใช้ปุ๋ยเคมีสู่กลุ่มเศรษฐกิจพอเพียงในชุมชน ต.กะปง จ.พังงา และ Young smart farmer ต.เหมาะ จ.พังงา

โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยอัตโนมัติและระบบท่อนำแสงสำหรับการผลิตพืชในอาคาร

ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	รายละเอียดผลผลิต
ต้นแบบอุปกรณ์ควบคุมการจ่ายสารละลายปุ๋ยแบบอัตโนมัติ	1.อุปกรณ์ควบคุมความเข้มข้นสารละลายแบบอัตโนมัติสำหรับการปลูกพืชที่ให้สารละลายในโรงเรือน โดยได้สร้างโรงเรือนไฮโดรโพนิกส์ กว้าง 2.1 เมตร ยาว 7.2 เมตร สูง 2.5 เมตร หลังคามุงด้วยพลาสติดกันยูวี มีช่องเปิดระบายอากาศ

	2.ระบบควบคุมสารละลายแบบอัตโนมัติ ที่จะควบคุมความเข้มข้นของสารละลายด้วยการวัดค่าการนำไฟฟ้า (EC) โดยเมื่อทำการตั้งค่า EC ที่ต้องการแล้ว ตู้คอนโทรลจะทำการสูบจ่ายสารละลายเข้มข้นไปผสมกับน้ำเปล่าให้ได้ความเข้มข้นตามที่กำหนด
	3.ผลการทดลองที่ได้เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของผักสลัดทั้งสองพันธุ์ และเปรียบเทียบข้อมูลในด้านต่างๆ พบว่า หากเปรียบเทียบขนาดทรงพุ่มของผักสลัดทั้งสองพันธุ์ ระบบควบคุมสารละลายแบบอัตโนมัติ จะมีค่าเฉลี่ยทรงพุ่มใหญ่กว่าแบบปกติที่ผสมสารละลายด้วยตนเอง แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผักสลัด เรดโอ๊คที่ปลูกในระบบอัตโนมัติจะมีน้ำหนักมากกว่าแบบที่ผสมด้วยตนเอง ส่วนกรีนโอ๊คแบบที่ผสมด้วยตนเองจะมีน้ำหนักเฉลี่ยมากกว่าเรดโอ๊คที่ปลูกในระบบอัตโนมัติ
	4.ผลผลิตของระบบอัตโนมัติจะไม่แตกต่างจากแบบที่ผสมด้วยตนเอง แต่ระบบอัตโนมัติ จะช่วยลดความยุ่งยากในการผสมสารละลายให้ได้ความเข้มข้นตามที่ต้องการ และช่วยลดความผิดพลาดในการผสมสารละลายได้
ต้นแบบระบบท่อนำแสงที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งในอาคารทดลองปลูกพืช	5.ท่อนำแสงธรรมชาติจากส่วนบนหลังคาของอาคารนำแสงเข้าในห้องทดลอง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ 30 เซนติเมตร ท่อนำแสงทำจากอลูมิเนียม ที่หาซื้อได้

กรมวิชาการเกษตร

	ง่ายในร้านค้าวัสดุทั่วไป ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ กระจกสะท้อนแสงอาทิตย์ ท่อนำแสง และส่วนกระจายแสงภายในห้อง
	6.ผลการทดสอบพบว่า สภาพแวดล้อมภายในอาคารหรือห้องทดลองปลูกผักสลัดมีอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์อากาศ ไม่แตกต่างจากภายนอกอาคาร ทั้งนี้ในการทดลองไม่สามารถเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตพืชผักสลัดได้ เนื่องจากแสงแดดที่พืชได้รับไม่เพียงพอต่อความต้องการพืช ทำให้ต้นกล้าบางต้นยืดและตาย จึงไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต 
	7.การใช้ท่อนำแสงธรรมชาติก็มีประโยชน์ในด้านความสว่างภายในอาคาร ช่วยลดต้นทุนการใช้ไฟฟ้าได้ และสามารถประยุกต์ใช้ระบบท่อนำแสงร่วมกับการใช้แสงเทียมในการปลูกพืชในโรงเรือนระบบปิดหรือในอาคารได้

กรมวิชาการเกษตร