รายงานโครงการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Testing and development of plant production technologies in greenhouse systems in the Upper Northeast

กรมวิชาการเกษตร

รพีพร ศรีสถิตย์
RAPEEPORN SRISATHIT

ปี พ.ศ.2564

รายงานโครงการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Testing and development of plant production technologies in greenhouse systems in the Upper Northeast

กรมวิชาการเกษตร

รพีพร ศรีสถิตย์
RAPEEPORN SRISATHIT

ปี พ.ศ.2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

การผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนเริ่มเข้ามามีบทบาทในประเทศไทยมากขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป รวมทั้งเป็นการใช้แรงงานของเกษตรกรที่ทุ่นแรงงาน สะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยมีการผลิตในโรงเรือนแบบต่างๆ รวมทั้งมีการใช้วัสดุปลูกที่หลากหลาย ส่วนเรื่องการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำก็ยังไม่มีคำแนะนำการใช้สำหรับพืชผักชนิดต่างๆ มีเพียงคำแนะนำกลางๆ รวมทั้งไม่มีพันธุ์ผักที่ใช้สำหรับการปลูกในโรงเรือนเลย ดังนั้นการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนโดยเฉพาะการผลิตในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในพืชที่มีมูลค่าสูง ราคาแพงจึงควรต้องมีการวิจัยทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่การหารูปแบบโรงเรือนผลิตพืชที่เหมาะสม การหาเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามระบบน้ำ เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญ การหาพันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกในโรงเรือน รวมทั้งการพัฒนาต้นแบบการผลิตพืชผักชนิดต่างๆ ที่รวมเอาเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมเจาะจงมาใช้ เกิดแหล่งเรียนรู้การผลิตพืชผักในโรงเรือนกระจายในพื้นที่หลายจังหวัด ทำให้เกิดการเผยแพร่เทคโนโลยี มีการเรียนรู้และนำไปปฏิบัติโดยเกษตรกรในกลุ่มปลูกผัก ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตพืชผักที่มีคุณภาพที่ดี ไม่มีสารพิษตกค้าง สามารถผลิตผักได้ตลอดทั้งปี เป็นการสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกรในพื้นที่ รวมถึงมีระบบการผลิตที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

กิ

ตติกรรมประกาศ... 6

ผู้วิจัย 7

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ ....

8 บทนำ..

9

บทคัดย่อ.. 11

1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย: วิจัยและพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับ
   การผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12
2. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย: ศึกษาการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อการเจริญเติบโต
   และผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน 37
3. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย: การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธี
   ในระบบโรงเรือนบ้านโนนเขวา จังหวัดขอนแก่น 62
4. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย: การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน
5. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย: การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสม
   สำหรับปลูกในโรงเรือนต้นแบบ 143

บทสรุปและข้อเสนอแนะ.. 167

บรรณานุกรม.. 169

ภาคผนวก 170

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กลุ่มเกษตรกรปลูกผักผู้ร่วมโครงการ ผู้บริหารและบุคลากรของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ที่สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยของโครงการให้เป็นผลสำเร็จ ลุล่วงเป็นอย่างดี ในสถานการณ์การแพร่ระบาด COVID-19

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้คำแนะนำ ขอขอบคุณ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตรที่จัดสรรงบประมาณตลอดระยะเวลาดำเนิน โครงการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

นฤทัย วรสถิตย์

Naruatai Worasatit

รพีพร ศรีสถิต

Rapeeporn Srisathit

วุฒิพล จันทร์สระคู

Wuttipol Chansakoo

อรัญญ์ ขันติยวิชย์

Aran Khantiyawit

ศิริลักษณ์ พุทธวงศ์

Siriluk Buddhawong

บุญญาภา ศรีหาตา

Boonyapha Srihata

เสาวนี เขตสกุล

Saowanee Ketsakul

รัติกาล ยุทธศิลป์

Rattikan Yutthasin

ศิลดา ประนาโส

Silada Pranaso

ปภัสสร สีลารักษ์

Papatsorn Seelarak

ณัฏฐ์ชยธร ขันติยะพุฒิเมธ

Natchayathon Khantiyaputthimate

ศศิธร ประพรม

Sasithon Praprom

วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล

Wibharat Damrikemtrakool

ปัญจพล สิริสุวรรณมา

Panjaphol Sirisuwanma

จารุพงศ์ ประสพสุข

Jarupong Prasopsuk

วุฒิชัย กากแก้ว

Wutichai Kagkaew

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

GAP : Good Agriculture Practices การผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม

GMP : Good Manufacturing Practices หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร

DRFT : Dynamic Root Floating Technique

DFT : Deep Flow Technique

NFT : Nutrient Film Technique

Evap : Evaporative cooling system

PFAL: Plant Factory with Artificial Lighting

EC : Electrical Conductivity การวัดค่าการนำไฟฟ้าภายในสารละลายธาตุอาหาร

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

1.ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

โดยภาพรวมการผลิตพืชผักในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนส่วนใหญ่มีการผลิตกลางแจ้งสามารถผลิตได้ในฤดูหนาวช่วงเดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ ไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดได้ทั้งในฤดูร้อนและฤดูฝน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีสภาพไม่เหมาะสม อุณหภูมิสูง แสงแดดจัด และในฤดูฝนมีความชื้นสูงมีโรคแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลาย เกษตรกรบางคนใช้สารเคมีมากเกินจำเป็นทำให้มีสารพิษตกค้างในผลผลิต เป็นการผลิตที่ควบคุมสภาพแวดล้อมได้ยาก มีปัญหาการผลิตมากมาย ดังนั้นการผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่จำเป็น มีความเหมาะสมกับสภาพเงื่อนไขในสภาพอากาศปัจจุบัน เนื่องจากโรงเรือนสามารถป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ป้องกันพืชจากการทำลายของสัตว์ โรค และแมลงศัตรู นอกจากนี้ โรงเรือนยังเป็นระบบที่ใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ไม่ต้องใช้น้ำปริมาณมากเหมือนสภาพปกติและยังสามารถกำหนดทิศทางวางแผนการผลิต เร่งการผลิตดอกออกผล และปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้ ประกอบกับมีกลุ่มเกษตรกร และหน่วยงานในพื้นที่ตื่นตัวต้องการเปลี่ยนมาปลูกในโรงเรือน

ดังนั้นจึงสมควรทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเพื่อแก้ปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต เกษตรกรสามารถผลิตพืชผักที่มีคุณภาพป้อนตลาดได้พอเพียงและตลอดทั้งปี ในพืชผักที่สำคัญหรือมีราคาสูง ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโม แตงกวาญี่ปุ่น ผักชี ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกงโดยทำการพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตผักในระบบโรงเรือนเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง วิจัยหาพันธุ์ผักที่เหมาะสำหรับการปลูกในโรงเรือน แล้วพัฒนาต่อเป็นต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน ในพื้นที่ใกล้แหล่งผลิตผัก เป็นแหล่งให้เกษตรกรได้เรียนรู้และนำไปขยายผลและปรับใช้ในระบบการผลิตผักของตนเอง ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่มีโรงเรือนเดิมอยู่แล้วก็วิจัยเพื่อแก้ปัญหาการผลิตผัก ส่งผลให้การผลิตผักของเกษตรกรในพื้นที่ได้มาตรฐาน ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อการบริโภค ลดการใช้สารเคมีลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม สร้างสุขภาวะที่ดีต่อผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต มีผลผลิตจำหน่ายเพียงพอตลอดปี และส่งออกได้ในอนาคต รวมทั้งพัฒนาการผลิตผักในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและสร้างรายได้ที่ดีให้เกษตรกรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

2.วัตถุประสงค์

1.เพื่อวิจัยและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน

2.เพื่อพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก

3.เพื่อวิจัยและทดสอบการควบคุมศัตรูพืชผักโดยวิธีผสมผสาน

4.เพื่อวิจัยการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำที่เหมาะสมของพืชผักกินใบและผักกินผล

5.เพื่อวิจัยคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศผลเล็กเชอรี่และมะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสำหรับการปลูกในโรงเรือน

3.วิธีการวิจัย

ทำการวิจัยเพื่อหารูปแบบโรงเรือนในกิจกรรมที่1 วิจัยและพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิศวกรและนักวิชาการเกษตรทำการออกแบบและสร้างโรงเรือนและการจัดการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักชนิดกินผล (มะเขือเทศราชินี, พริก)และชนิดกินใบ (ผักกาดหอม, ผักชีไทย) หลังจากนั้นวิจัยในกิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือนโดยนักวิชาการเกษตรด้านดินปุ๋ย ทำการทดลองหาอัตราการให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดในพืชผัก 9 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด แตงกวาญี่ปุ่น ผักชี ผักกาดหอม คะน้า กะหล่ำปลี เพื่อได้ข้อมูลปริมาณปุ๋ยที่จะต้องให้กับพืชผักเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด ขณะเดียวกันทำการทดสอบแก้ปัญหาโรคและแมลงศัตรูผักในกิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนบ้านโนนเขวา จังหวัดขอนแก่น ซึ่งวิจัยในกลุ่มเกษตรกรชาวสวนบ้านโนนเขวา ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น โดยทำการทดลองในโรงเรือนปลูกผักหลังคาพลาสติกของกลุ่มฯ ปี 2562-2564 เพื่อพัฒนาศักยภาพการผลิตพืชในระบบโรงเรือนและแก้ปัญหาโรคแมลงระบาดในคะน้า ผักบุ้งจีน พริกหยวกที่ปลูกในโรงเรือน ได้แก่ปัญหาโรคพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และหัวพันธุ์ โรคที่เกิดจากไวรัส โรคเน่าคอดิน โรคทางใบและโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรีย และแมลงศัตรูพืชที่สามารถผ่านเข้าไปในโรงเรือนได้แก่เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไร ด้วงหมัดผัก แก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสาน ได้แก่การจัดการด้านเขตกรรม การเสริมความแข็งแรงให้กับต้นพืชโดยการใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสม การใช้กับดัก และการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่น NPV ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และ *B.subtilis* ไตรโคเดอร์มา และเชื้อราบิวเวอเรีย เป็นต้น มีเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ 5 หน่วยงานร่วมวิจัย ได้แก่ ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 สำนักงานเทศบาลตำบลดอนหัน สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองขอนแก่น สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดขอนแก่นโดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง ดังนี้ 3.1 การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูคะน้าโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น 3.2การทดสอบระบบการปลูกผักหมุนเวียนเพื่อลดการทำลายของโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น 3.3 การทดสอบประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพริกหยวกแบบผสมผสานในโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น หลังจากนั้นในปี2563-2564 นำรูปแบบระบบโรงเรือนที่ได้ผลจากกิจกรรมที่ 1 และผลการใช้ปุ๋ยจากกิจกรรมที่ 2 มาปรับใช้ในกิจกรรมที่ 4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน ทดลอง ในผัก 9 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด แตงกวาญี่ปุ่น ผักชี ผักกาดหอม คะน้า กะหล่ำปลี แบ่งการทดลองตามพื้นที่ที่มีศักยภาพปลูกผักในโรงเรือนคือ ชัยภูมิ นครพนม มุกดาหาร เลยขอนแก่น แบ่งเป็น 5 การทดลอง ดังนี้ 4.1 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือนจังหวัดชัยภูมิ 4.2 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม 4.3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือนจังหวัดมุกดาหาร 4.4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ และผักกาดหอมในระบบโรงเรือนจังหวัดเลย 4.5 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น ทั้ง 5 จังหวัด ได้ดำเนินการ

สร้างโรงเรือนหลังคาสองชั้น ขนาด 6x24 เมตร ปลูกพืช 1-2 ชนิด โดยปรับเทคโนโลยีที่ได้ผลดีมาใช้เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี คุ้มค่าการลงทุน หลังจากนั้นทำการฝึกอบรมเกษตรกรที่สนใจในจังหวัดชัยภูมิ นครพนม มุกดาหาร เลยและขอนแก่นเพื่อทำการเผยแพร่ความรู้เทคโนโลยีการผลิตพืชผักชนิดต่างๆในโรงเรือน พร้อมทั้งการเสนอผลงานในที่ประชุมที่สำคัญ และเผยแพร่ข้อมูลตามสื่อประชาสัมพันธ์ ในขณะเดียวกันปี 2563-2564 ดำเนินงานในกิจกรรมที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนต้นแบบโดยนำมะเขือเทศผลเล็ก (เชอรี่) และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่จากการสำรวจและจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ภายใต้โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ (2555-2558) มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าในปี 2563 และหลังจากนั้นในปี 2564 จะทำการปลูกทดสอบพันธุ์ สิ้นสุดปีงบประมาณ 2564 ได้มะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพเหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือนอย่างน้อยชนิดละ 1 สายพันธุ์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ต่อไปแบ่งเป็น 2 การทดลอง ได้แก่ 5.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก(เชอรี่) ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน 5.2 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การผลิตผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีปัญหามากมายและยุ่งยาก ผลผลิตไม่พอต่อความต้องการของตลาดและมีสารพิษตกค้างในผลผลิต เพื่อแก้ปัญหานี้จึงดำเนินงานทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในปี 2562-2564 ณ โรงเรือนในสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3(สวพ.3)และเครือข่าย ศวม.ขอนแก่น ศวส.ขอนแก่น และโรงเรือนของกลุ่มเกษตรกรขอนแก่น โรงเรือนของหน่วยงานในจ.ขอนแก่น มุกดาหาร นครพนม ชัยภูมิ และเลย ดำเนินงานวิจัย 1.พัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสม 2.ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำที่เหมาะสมของพืชผักกินใบและผักกินผล 3.วิจัยการควบคุมศัตรูพืชผักโดยวิธีผสมผสาน 4. วิจัยและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน 5.คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศผลเล็กเชอรี่และมะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสำหรับการปลูกในโรงเรือน **ผลการดำเนินงาน** พบว่าได้รูปแบบโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่และแบบหลังคาสองชั้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชผัก ได้การจัดปุ๋ยทางระบบน้ำ มีระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะที่สุดในผักกินใบ 4 ชนิด ได้แก่ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี 6 6 4 5 มล./น้ำ 1 ลิตร/สัปดาห์ตลอดการปลูก ตามลำดับ และในผักกินผลได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ดและแตงกวาญี่ปุ่น ใช้สารละลาย 3 6 6 4 และ5 มล./ลิตร./สัปดาห์ ได้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยการใช้วิธีผสมผสานได้แก่การจัดการด้านเขตกรรม การใส่ปุ๋ย กับดักและการควบคุมโดยชีววิธี เช่น ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง *Bacillus thuringiensis* และ *B.subtilis* ไตรโคเดอร์มา และเชื้อราบิวเวอเรียทำให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพปลอดภัย มีผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี 200 ราย และนำไปใช้รวม 67 โรงเรือน เกิดแหล่งเรียนรู้การผลิตผัก 3 แห่งในขอนแก่น การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีในการผลิตผักได้ต้นแบบดังนี้ 1) ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน 2)ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน การปลูกผักในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น ร่วมกับการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ การควบคุมศัตรูโดยใช้ชีวภัณฑ์และสารเคมีสามารถผลิตพืชผักได้ผลผลิตสูงและควบคุมศัตรูได้ในพืชทั้ง 8 ชนิด มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน(BCR)สูง คือ ผักชี(7.5)และมะเขือเทศเชอรี่(3.9) ยกเว้นกะหล่ำปลี เกิดเป็นแหล่งเรียนรู้การผลิตผักในระบบโรงเรือนใหม่ 5 แห่ง ฝึกอบรมเกษตรกรได้ 200 ราย ส่วนการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ได้ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 มะเขือเทศผลใหญ่ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ SKb451I/62-4-5 SKbb451I/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 และ SKb467I/62-4-6

กรมวิชาการเกษตร

Adstract

Vegetable production in the upper Northeast has many problems and difficulties. The output is insufficient to meet the market demand and there are toxic residues in the produce. To solve this problem, work Test and develop plant production technology in the greenhouse system in the upper northeastern region in 2019-2021 at the greenhouses in the Office of Agricultural Research and Development District 3 and the networks and the greenhouses of the Khon Kaen

farmers group Organizational greenhouses in Khon Kaen, Mukdahan, Nakhon Phanom, Chaiyaphum, and Loei provinces conduct research 1. Develop a suitable model of greenhouses 2. Study the proper irrigation of fertilizers. Leafy vegetables and fruit vegetables 3. Research and control of vegetable pests by an integrated approach 4. Research and test on vegetable production technology in greenhouse systems 5. Select cultivars of small cherry tomatoes and large tomatoes suitable for planting. in the greenhouse **From the results,** it was found that the house was a roof style. G-chicken and double roof designs suitable for growing vegetables Fertilizers have been arranged through the water system. The concentration of nutrient solution was most suitable for 4 types of leafy vegetables, namely lettuce, Hong Kong kale, coriander and cabbage, 6 6 4 5 ml/water 1 liter/week throughout the planting period, respectively. and in fruits and vegetables, including cherry tomatoes large paprika, bell pepper Seedless watermelon and Japanese cucumber use AB fertilizer solution. in the ratio that changes according to the growing season of vegetables . obtaining vegetable pest management technology by using a combination of methods including territorial management, fertilizing Traps and biological control methods, such as the insecticidal nematode *Bacillus thuringiensis* . and *B. subtilis* Trichoderma and Beauveria fungi produce high yields and safe quality. There were technologies transfer to 200 recipients and a total of 67 greenhouses were used. There were 2 vegetable production learning centers in Khon Kaen. The development of technology prototypes for vegetable production was as follows: 1) A prototype of Japanese cucumber production technology in a greenhouse 2) A prototype of production technology of Hong Kong Kale in a greenhouse Growing vegetables in a double roof greenhouse together with the irrigation system Pest control using biological products and chemicals can produce high yields of vegetables and pest control in all 8 types of crops with high investment cost (BCR) namely coriander (7.5) and cherry tomatoes (3.9), except cabbage It was born as a learning center for vegetable production in 5 new greenhouse systems, training 200 farmers. Four cherry tomato varieties were SKc33-4-1, SKc33-3-6, SKc14-2-1 and SKc002-6-2-6 . Five large tomato

กรมวิชาการเกษตร

varieties were SKb 451 I/ 62-4-5 SKbb 451 I. / 62-5-2 SKb 388-2-1-3 SKb 029-4-2-1 and SKb 467 I/ 62-4-6

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1

วิจัยและพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Research and Development of greenhouses for vegetable production in the Northeast

วุฒิพล จันทร์สระคู เอกภาพ ป้านภูมิ วัชรพงษ์ ตามไธสง วรรธนะ สมนึก รพีพร ศรีสถิตย์ รัติกาล ยุทธศิลป์ ณัฏฐ์ชยธร ขันติยะพุฒิเมธ ปภัสสร สีลารักษ์

Wuttipol Chansakoo Egkapharp Panphum Watcharaphong Tamthaisong Watthana Somnuek Rapeeporn Srisathit Rattikan Yutthasin Natchayathon Khantiyaputthimate Papatsorn Silarak

คำสำคัญ (Key words) โรงเรือน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน,

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนเป็นทางเลือกที่จำเป็นกับสภาพเงื่อนไขในสภาพอากาศปัจจุบัน เนื่องจากโรงเรือนสามารถป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ การทำลายของสัตว์ โรค และแมลงศัตรู และยังสามารถกำหนดทิศทางวางแผนการผลิต เร่งการผลิดอกออกผล และปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิต พืชผัก โดยดำเนินการออกแบบและสร้างโรงเรือนและการจัดการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตมะเขือเทศราชินี และผักคะน้าฮ่องกง โครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม มีขนาด (กxยxส) 6x24x5 เมตร โรงเรือนแบบหลังคาโค้งมีช่องเปิดระบายอากาศด้านบนหลังคาโรงเรือนสร้างและทดสอบ 2 รูปแบบ คือ แบบหลังคาฟันเลื่อย หรือ แบบ ก.ไก่ และแบบหลังคาสองชั้น มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 ไมครอน คลุมด้วยฟิล์มพลาสติกคัดกรองแสงที่มีสมบัติกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 เมช โดยรอบ ภายในโรงเรือนติดตั้งอุปกรณ์และชุดควบคุมระบบให้น้ำแบบหยดและการให้น้ำหัวพ่นหมอกแบบ 4 ทาง ควบคุมการทำงานโดยการตั้งเวลาอัตโนมัติเพื่อช่วยลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในช่วงเวลากลางวัน และบันทึกสภาพแวดล้อมในแต่ละช่วงวันตามรอบการผลิตพืช ผลการทดลองพบว่า มะเขือเทศที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่ ที่มีแนวโน้มว่ามีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่ามะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น แต่ในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้นในภาพรวมจะดีกว่าแบบหลังคา ก.ไก่ สำหรับคะน้าฮ่องกงพันธุ์กวนอู ในโต๊ะปลูกที่อยู่ภายใต้โรงเรือนหลังคาสองชั้น เปรียบเทียบกับหลังคา ก.ไก่ พบว่า การเจริญเติบโตอายุ 7 วัน หลังปลูก ก่อนให้ปุ๋ย ทั้งความสูงและจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังจากให้ปุ๋ยติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า การเจริญเติบโต และผลผลิตของคะน้าฮ่องกง ที่ปลูกในโรงเรือนหลังคาทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

Abstract

Vegetable production in greenhouses is a necessary alternative to the current climate conditions. Because the greenhouses can prevent damage from the natural environment, the destruction of animals, disease, and pests, and can also determine the direction and plan for production. Growth and the environment to suit the plants grown. This study aims to develop a prototype greenhouse for vegetable production, design and implementation of the greenhouse construction and management control environment within the greenhouse suitable to produce cherry tomatoes and kale Hong Kong. Structural steel, galvanized and painted steel rustproof size (WxLxH) 6x24x5 meter greenhouse with a curved roof with ventilation openings in the roof of the building and testing of building two different styles of roof sawtooth (G-chicken) and a double roof. Topped with a plastic cover with plastic film thickness of 200 microns screening optical properties of UV filters. Side-mounted white mesh nets 32 mesh surrounding. Inside the greenhouse, equipment and controls, a drip irrigation system and a 4-way fogger are installed in the greenhouse, controlled by automatic timer to reduce the temperature and increase the relative humidity in the air during the day and record the daily environment accordingly. The results showed that tomatoes grown in greenhouses roof G-chicken is likely to have grown in stature over the cherry tomatoes grown in greenhouses double roof. But in terms of yield and yield components of cherry tomatoes grown in greenhouses with double roof overall is better than a roof G-chicken. For Hong Kong kale varieties Guan Yu in a planting table under a double roof greenhouse compared to the roof G-chicken that growth was 7 days after planting before fertilizing both the height and number of leaves is nonsignificant statistical, and after fertilizing consecutive 6 weeks showed that the growth and productivity. kale grown in the greenhouse roof, the two did nonsignificant statistical.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

การปลูกผักในโรงเรือนตาข่ายกันแมลง จะมีข้อจำกัดและข้อด้อยอยู่บ้าง ดังนี้ 1) มีค่าใช้จ่ายสูง เกษตรกรรายย่อยอาจยังไม่กล้าตัดสินใจที่จะลงทุนในเรื่องการสร้างโรงเรือนเอง เพราะมีความเสี่ยงสูง ดังนั้นจึงต้องมีหน่วยงานสนับสนุนในระยะเริ่มแรกไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของรัฐ หรือบริษัทเอกชนเข้าไปสนับสนุนทั้งในด้านทุนทรัพย์ และเทคโนโลยี 2) อุณหภูมิ สภาพอุณหภูมิภายในโรงเรือน จะสูงกว่าอุณหภูมิภายนอกประมาณ 2-5 องศา

เซลเซียส ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบโรงเรือนที่ดี และอาจมีการพรางแสงช่วย ด้วยการใช้ซาแรนคลุม หรือใช้พัดลมเป่า หรือพัฒนาระบบความเย็นแบบต่างๆ เพื่อลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน 3) ปลูกพืชได้จำกัดต้องเลือกพืชที่ปลูกที่มีมูลค่าสูงหรือชนิดที่ตลาดต้องการสูงจึงจะคุ้มกับการลงทุน และต้องสามารถปลูกในสภาพโรงเรือนได้ 4) ปัญหาดิน โรคและแมลง การปลูกพืชในโรงเรือน ซึ่งเป็นการปลูกพืชซ้ำที่เดิมเป็นระยะเวลานาน เกษตรกรอาจพบปัญหา ปุ๋ยตกค้างและสะสมอยู่ในดิน ทำให้ดินเค็ม ความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดิน เนื่องจากได้รับธาตุอาหารบางชนิดมากเกินไป จนทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดลดลง ปัญหาดินชั้นล่างแน่นทึบ ปัญหาการสะสมโลหะหนักที่ปนเปื้อนมากับปัจจัยการผลิต ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ดินลดลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต และปัญหาการสะสมของโรคและแมลงจึงต้องแก้ไขด้วยการปลูกพืชหมุนเวียนและปลูกพืชบำรุงดิน การปลูกผักในโรงเรือนกางมุ้งจะสามารถลดการใช้สารเคมีลงได้ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับในพื้นที่มีการระบาดของแมลงรุนแรง โดยเฉพาะแมลงที่สร้างความต้านทานต่อสารเคมีอย่างมาก ส่วนมุ้งตาข่ายสีฟ้าจะช่วยลดความเข้มของแสงได้ 25 เปอร์เซ็นต์การปลูกผักกางมุ้งมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถป้องกันแมลงศัตรูผักได้ทุกชนิด แต่จะป้องกันพวกผีเสื้อของหนอนชนิดต่างๆ ได้เท่านั้น ส่วนพวกเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ หนอนแมลงวันชอนใบแมลงหวี่ขาวและไร ซึ่งเป็นแมลงขนาดเล็กจะไม่สามารถป้องกัน ได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ดังนั้น จึงต้องใช้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักวิธีอื่นร่วมด้วย แต่ถ้าหากใช้มุ้งตาข่ายไนล่อนที่มีความถี่เพิ่มขึ้นเป็น 24 หรือ 32 ช่องต่อนิ้ว จะสามารถป้องกันได้แต่อาจจะมีปัญหาเรื่องอุณหภูมิและความชื้นภายในมุ้ง

การผลิตพืชผักในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนส่วนใหญ่มีการผลิตกลางแจ้งที่มีสภาพไม่เหมาะสม อุณหภูมิสูง แสงแดดจัด และในฤดูฝนมีความชื้นสูงมีโรคแมลงศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลาย เกษตรกรใช้สารเคมีมากเกินจำเป็นทำให้มีสารพิษตกค้างในผลผลิต เป็นการผลิตที่ควบคุมสภาพแวดล้อมได้ยากมีปัญหาการผลิตมากมาย ดังนั้นการผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่จำเป็น มีความเหมาะสมกับสภาพเงื่อนไขในสภาพอากาศปัจจุบัน เนื่องจากโรงเรือนสามารถป้องกันความเสียหายจากสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ป้องกันพืชจากการทำลายของสัตว์ โรค และแมลงศัตรู และยังสามารถกำหนดทิศทางวางแผนการผลิต เร่งการผลิดอกออกผล และปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับพืชที่ปลูกได้ดังนั้นจึงสมควรทำการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเพื่อแก้ปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต เกษตรกรสามารถผลิตพืชผักที่มีคุณภาพป้อนตลาดได้พอเพียงและตลอดทั้งปี ดังนั้นจึงสมควรดำเนินการพัฒนาต้นแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผัก

การผลิตผักในโรงเรือน (greenhouse vegetable production) มีการผลิตมากในประเทศเขตหนาวและเขตทะเลทราย เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม มีทั้งรูปแบบของการปลูกใช้ดินและไม่ใช้ดิน สำหรับประเทศไทยได้มีการพัฒนาการผลิตผักในโรงเรือนเพื่อการค้าอยู่ 2 รูปแบบ คือ รูปแบบใช้เทคโนโลยีการผลิตนำเข้าทั้งระบบ และรูปแบบใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีบางส่วนจากต่างประเทศ ภาคเอกชนประสบความสำเร็จระดับหนึ่ง และเริ่มขยายตัวเพิ่มขึ้น แต่ยังมีงานวิจัยมารองรับน้อย เนื่องจาก ต้องมีการลงทุนสูงในระยะแรกและขาดข้อมูลทั้งการผลิต การจัดการที่ถูกต้อง ทำให้ผลผลิตผักภายใต้สภาพโรงเรือนของประเทศไทยดำเนินการไปค่อนข้างช้า เพราะส่วนใหญ่เป็นการนำเทคโนโลยีของต่างประเทศมาใช้ โดยมีการประยุกต์ หรือนำเทคโนโลยีมาใช้โดยตรง หรือลอกแบบมา และยังขาดหลักการพื้นฐานทางวิชาการที่

กรมวิชาการเกษตร

ถูกต้อง จึงทำให้การผลิตผักมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผักในโรงเรือนโดยการจัดการปุ๋ยยังมีข้อมูลวิจัยมารองรับน้อย จึงทำให้การจัดการธาตุอาหารพืชในการผลิตผักในระบบโรงเรือนของเกษตรกรไทยเป็นปัญหาหนึ่งที่ควรได้รับการปรับแก้ให้เหมาะสม

ปัจจุบันสภาวะแวดล้อมของโลกมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เกิดปัญหาฝนไม่ตกตามฤดูกาล อากาศร้อนจัด สภาพอากาศแปรปรวนมีผลต่อปริมาณและคุณภาของผลผลิตผัก อีกทั้งเมื่อปลูกพืชติดต่อกันเป็นระยะเวลายาวนานในพื้นที่เดิม ทำให้เกิดการสะสมโรคและแมลงศัตรูพืช เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก เพื่อลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช มีพืชผักหลายชนิดที่ตรวจพบสารเคมีตกค้างเกินมาตรฐานที่กำหนด การปลูกผักในโรงเรือนจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ สามารถเลือกปลูกพืชชนิดที่ตลาดต้องการในแต่ละฤดูกาลได้ และถ้าหากได้มีการนำเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการดิน ปุ๋ย และน้ำเป็นอย่างดี ทำให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพสูงเพิ่มมากขึ้น และที่สำคัญคือ ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงได้มากกว่า 50% (จริยาและคณะ, 2560)

การผลิตพืชสวนในสถานภาพที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้นั้น ส่วนใหญ่จะผลิตพืชสวนที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูงทั้งในรูปแบบผักสด ไม้ดอกไม้ประดับ และเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นการพัฒนาสภาพโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชที่เหมาะสมทั้งคุณภาพ และราคา จึงเป็นการเพิ่มโอกาสการแข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น (ไกรเลิศ และคณะ, 2548) อย่างไรก็ตามการออกแบบโรงเรือนต้องคำนึงถึงอุณหภูมิในพื้นที่ที่จะตั้งโรงเรือน ความชื้นสัมพัทธ์ ฝน ลม และพืชที่จะปลูก การพัฒนาเทคโนโลยีโรงเรือนสำหรับการผลิตพืชผักเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตให้สามารถผลิตได้ตลอดปี จำเป็นต้องมีการวิจัยพัฒนาและทดสอบรูปแบบของโรงเรือนที่เหมาะสมต่อการผลิตพืชแต่ละชนิด ตลอดจนการวิเคราะห์ถึงปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อความเหมาะสมต่อการลงทุนของเกษตรกรได้

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1. วิธีดำเนินการ

ดำเนินงานวิจัยปี 2562-2563 ที่สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 โดยดำเนินการออกแบบและสร้างโรงเรือนและการจัดการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพืชผักชนิดกินผล (มะเขือเทศราชินี) และชนิดกินใบ (ผักคะน้าฮ่องกง) โครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม มีขนาด (กxยxส) 6x24x5 เมตร ซึ่งความสูงโรงเรือนในพื้นที่ราบไม่ควรต่ำกว่า 4 เมตร โดยออกแบบโรงเรือนแบบหลังคาครึ่งวงกลมเหลื่อมกันมีช่องเปิดด้านบนหลังคาหรือ โรงเรือนแบบ ก.ไก่ และแบบหลังคาสองชั้น มีช่องระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 ไมครอน เคลือบด้วยฟิล์มพลาสติกกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 เมตร โดยรอบพร้อมประตูเข้าออก ภายในออกแบบติดตั้งระบบให้น้ำแบบหยดสำหรับพืชที่ปลูกแต่ละชนิด และติดตั้งระบบให้น้ำแบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ในช่วงเวลาที่ต้องการได้

อุปกรณ์

1.เมล็ดพันธุ์ผัก ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น

2.สารละลายธาตุอาหาร (ปุ๋ย)

3.สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

4.ภาชนะปลูกผัก ได้แก่ กระถางพลาสติกสีดำขนาด 15 นิ้ว และถุงปลูกสีขาวขนาด 10 นิ้ว ไม่เจาะรู

5.ทรายหยาบ

6.กระบอกตวง

7.ถังน้ำพลาสติกสีดำขนาด 100 ลิตร

8.อุปกรณ์ควบคุมการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น และหัวพ่นหมอก

9.อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาลิปเปอร์ สมุดบันทึก ฯลฯ

วิธีการ

1) สำรวจและเก็บข้อมูลปัญหา ข้อจำกัด สภาพแวดล้อม รวมทั้งต้นทุนค่าใช้จ่ายของโรงเรือนแบบหลังคาโค้งปิดไม่มีช่องระบายอากาศด้านบนรูปแบบต่างๆ ที่มีการใช้งานในปัจจุบันสำหรับการผลิตพืชผักในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นแนวในการออกแบบและพัฒนาโรงเรือนต้นแบบ

2) ออกแบบและสร้างต้นแบบโรงเรือนปลูกผักโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมได้

2.1) ออกแบบและสร้างให้แข็งแรง เทฐานซีเมนต์หลุมฝังเสาโรงเรือนและใช้เหล็กท่อกัลวาไนท์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว หนา 2.3 มม. สำหรับเสา ส่วนคานและโครงถักใช้เหล็กท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว โดยมีการคำนวณโครงสร้างตามหลักวิศวกรรม

2.2) โครงสร้างโรงเรือนต้นแบบที่มีหลังคาพลาสติกมี 2 แบบ คือ แบบหลังคา 2 ชั้น และแบบหลังคาโค้งแบบ ก.ไก่ มีช่องระบายอากาศด้านบน โดยออกแบบและติดตั้งให้หันหลังปะทะกับลมเพื่อลดการเกิดปัญหาช่วงที่มีพายุลมแรง และควรสำรวจทิศทางลมที่เหมาะสมก่อนการวางผังก่อสร้าง

2.3) ออกแบบและติดตั้งระบบให้น้ำหยด และแบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดการสะสมความร้อนภายในโรงเรือน พร้อมระบบถังพักน้ำและปั๊มมอเตอร์ไฟฟ้าส่งน้ำ

3) ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพแวดล้อมในโรงเรือน ได้แก่ เครื่องมือวัดและบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อมแบบใช้หัวเซนเซอร์ และแบบพกพา สำหรับการวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ และและความเข้มของแสงแดด

4) ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการสภาพแวดล้อมต่างๆ เบื้องต้นในโรงเรือนทดสอบ เช่น การกำหนดช่วงเวลาในการเปิด ปิด ระบบให้น้ำพ่นหมอกเพื่อลดอุณหภูมิในช่วงเวลากลางวันที่อากาศร้อนจัด

5) วางแผนการทดลองทางสถิติเพื่อทดสอบประเมินผลการผลิตพืชผักชนิดกินใบ และชนิดกินผลในโรงเรือนเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช

5.1) การทดลองศึกษาการตอบสนองของมะเขือเทศเชอรี่ต่อความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่ใส่ลงในดินปลูกพืชในระบบโรงเรือน 2 รูปแบบ คือ แบบหลังคาสองชั้น และแบบหลังคา ก.ไก่ โดยดำเนินการย้ายปลูกต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 30 วัน ลงในวัสดุปลูก (ทราย 100 เปอร์เซ็นต์) ที่บรรจุในถุงปลูกสีขาวขนาด 10

นิ้ว ไม่เจาะรู เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2562 หลังจากย้ายปลูก 10 วัน เริ่มให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีเป็นระดับความเข้มข้นของสารละลายสูตร Hoagland ; (Hoagland and Arnon (1938) ได้แก่ 1) 0 เปอร์เซ็นต์ 2) 60 เปอร์เซนต์ 3) 80 เปอร์เซนต์ 4) 100 เปอร์เซนต์ และ 5) 120 เปอร์เซนต์ ทุกสัปดาห์ อัตรา 1 ลิตรต่อถุงต่อสัปดาห์ โดยแบ่งใส่วันละ 200 มิลลิลิตร

5.2) การทดลองปลูกคะน้าฮ่องกงในต้นแบบโรงเรือน **2 รูปแบบ** (หลังคาสองชั้น และหลังคา ก.ไก่)

วางแผนการทดลองทางสถิติเพื่อทดสอบประเมินผลการผลิตพืชผักชนิดกินใบ (คะน้าฮ่องกง) ในโรงเรือน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช

คะน้าฮ่องกงใช้พันธุ์กวนอู เป็นพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก ย้ายปลูกวันที่ 22 มิถุนายน 2563 โดยวิธีการย้ายปลูกต้นกล้าอายุ 28 วัน จำนวน 180 ต้น ลงในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ สัดส่วน 60 20 15 และ 5 ส่วน โดยปริมาตร ปรับสภาพ pH ด้วยปูนขาว บรรจุในโต๊ะปลูกขนาด 1.2x 6x 0.25 เมตร จำนวน 3 โต๊ะปลูกต่อโรงเรือน พรางแสงด้วยตาข่าย 50 เปอร์เซนต์ ระยะปลูก 20 X 20 เซนติเมตร หลังจากย้ายปลูก 7 วัน เริ่มให้ปุ๋ย A และ B อัตรา 1:1 โดยใช้ Stock ปุ๋ย A และ B อย่างละ 6 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 1 ลิตร ปริมาตร 200 มิลลิลิตร/ต้น/วัน ปริมาตรรวม 36 ลิตร/โต๊ะปลูก/วัน

วิธีปฏิบัติ

- เพาะเมล็ดคะน้าฮ่องกงพันธุ์กวนอู ลงในถาดเพาะขนาด 104 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำวันละ 1 ครั้ง
- เตรียมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ (6: 2 : 1.5 : 0.5) ปรับสภาพด้วยปูนขาว ลงในโต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 6 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือนหลังคาสองชั้น และ ก.ไก่ จำนวน 3 โต๊ะปลูกต่อโรงเรือน พรางแสงด้วยตาข่าย 50%
- ย้ายปลูกต้นกล้าคะน้าฮ่องกงอายุ 28 วัน หลังเพาะ ลงในโต๊ะปลูก โดยให้มีระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร จำนวน 6 แถวๆละ 30 ต้น รวม 180 ต้นต่อโต๊ะปลูก รดน้ำทุกวันๆ ละ 1 ครั้ง
- หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ปุ๋ย A B อัตรา 1: 1 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 6 สัปดาห์
- เก็บผลผลิตในระยะที่คะน้าฮ่องกงเริ่มออกดอกตูม

6) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและทางเศรษฐศาสตร์

7) ทำการสรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงาน

6) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและทางเศรษฐศาสตร์

7) ทำการสรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงาน

การบันทึกข้อมูล

1) ข้อมูลสภาพแวดล้อมต่างๆ ด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ (Data logger) ได้แก่ อุณภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสงในแต่ละรอบการปลูกพืช

2) ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำ และความชื้นดินในแปลงปลูก ในแต่ละรอบการปลูกพืช

3) ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ และผลผลิตที่ได้ในเชิงปริมาณและคุณภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563 ระยะเวลา 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิจัย (Results)และอภิปรายผล (Discussion)

1 ผลการสำรวจและเก็บข้อมูลโรงเรือนผลิตพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการสำรวจ และเก็บข้อมูลปัญหา ข้อจำกัด สภาพแวดล้อม โรงเรือนรูปแบบต่างๆ ที่มีการใช้งานในปัจจุบันสำหรับการผลิตพืชผักในปัจจุบัน เพื่อใช้เป็นแนวในการออกแบบและพัฒนาโรงเรือนผลิตพืชผักต้นแบบ

ภาพที่ 1.1 โรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาโค้ง และแบบหลังคาสองชั้น

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.2 การปูพลาสติกคลุมดินและการจับยึดค้างปลูกด้วยเชือกไนล่อนสีขาว

ภาพที่ 1.3 การพรางแสงด้วยซาแรนสีดำและสีเทา เปิดปิดด้วยแรงงานคน

แนวทางในการออกแบบโรงเรือนและเทคโนโลยีการจัดการสภาพแวดล้อม เช่น พรางแสงด้วยซาแรนเพื่อลดความเข้มของแสงในกรณีที่พืชไม่ต้องการแสงมากในช่วงวัน และการลดอุณหภูมิ เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนด้วยระบบพ่นหมอก

พลาสติกที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุมุงหลังคาเพื่อกันฝนนั้น ควรเป็นพลาสติกใสและมีความหนาพอควร และควรมีความกว้างให้เท่ากับหน้ากว้างของส่วนที่ต้องการใช้พลาสติก เช่น ถ้าหน้ากว้างของหน้าจั่วเท่ากับ 3 เมตร ก็ควรใช้พลาสติกที่มีหน้ากว้าง 3 เมตรมาใช้ ไม่ควรใช้พลาสติกที่มีหน้ากว้างน้อยกว่านี้ แล้วนำมาต่อเกยกัน เพราะจะทำให้เกิดการรั่วที่รอยต่อได้ และปริมาณแสงที่ได้อาจไม่สม่ำเสมอเพราะเมื่อใช้งานไปได้ระยะหนึ่ง มักเกิดตะไคร่น้ำบริเวณรอยต่อ หลังคาควรมีความลาดชันพอควรเพื่อให้น้ำฝนไหลได้สะดวก และการขึงพลาสติกควรขึงให้ตึงพอดีไม่เช่นนั้นถ้าหย่อนเกินไปเมื่อฝนตกน้ำฝนจะขังเป็นแห่งๆ ได้ และถ้าขึงตึงมากเกินไปเมื่อมีลมปะทะก็ทำให้ฉีกขาดได้ง่าย การขึงพลาสติกไม่ควรทำในขณะที่อากาศร้อนจัด เพราะในขณะที่อากาศร้อนจัดพลาสติกมีการขยายตัวและภายหลังจากการขึงเสร็จเมื่ออากาศเย็นพลาสติกมีการหดตัวอีกทำให้ขึงตึงเกินไปได้

การระบายอากาศการสร้างความชื้นและการลดอุณหภูมิของโรงเรือน ในทางเทคนิคแล้วมี 3 วิธีที่จะสร้างความเย็นเทียมหรือลดอุณหภูมิในโรงเรือน (ชูชาติ, 2551)

1. การแลกเปลี่ยนอากาศระหว่างภายในและภายนอกผ่านเข้าออกทางหลังคาหรือด้านข้างหรือใช้ระบบระบายความร้อนเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนอากาศในโรงเรือน

2. Adiabatic Cooling เป็นการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ขณะที่อุณหภูมิภายในยังต่ำอยู่โดยหัวพ่นหมอกหรืออีแวบ (EVAP)

2.1 หัวพ่นหมอกแบบทำงานได้ด้วยแรงดันของระบบน้ำผ่านวาล์วกันน้ำหยดหัวพ่นหมอกนี้จะสร้างละอองน้ำขนาด 80 ไมครอนที่แรงดัน 4 บาร์จึงเป็นการประหยัดพลังงาน และต้นทุนเพราะสามารถใช้ปั๊มตัวเล็กได้นอกจากการลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนแล้วยังสามารถใช้ในการเพาะกล้าของเมล็ดพันธุ์พืชสำหรับการสร้างความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนจะช่วยลดอุณหภูมิได้ประมาณ 5-10 องศา โดยปราศจากการเปียกชื้นของใบพืช (ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของแต่ละท้องที่)

2.2 ระบบทำความเย็นแบบระเหยเป็นระบบทำความเย็นให้โรงเรือนโดยใช้การระเหยน้ำจากแผ่น cooling pad ซึ่งจะมีน้ำไหลผ่านช่องว่างในแผ่นและมีลมผ่านการระเหยน้ำจะทำให้อุณหภูมิของโรงเรือนลดลง

กรมวิชาการเกษตร

3. การลดปริมาณแสงแดงที่ส่องผ่านโดยใช้ตาข่ายพรางแสงที่เลื่อนปิดเปิดได้ก็จะช่วยลดอุณหภูมิลงได้ เนื่องจากแสงแดดในโรงเรือนสามารถสร้างปรากฏการณ์เรือนกระจกหรือการที่พื้นที่ว่างๆ เริ่มมีความร้อนสูงขึ้นใน การลดความเข้มแสงจะสอดคล้องกับการลดความร้อนในโรงเรือน ดังนั้นการพรางแสงอาจมีผลต่อขบวนการสังเคราะห์แสงของพืชจุดนี้จึงควรพิจารณาใช้ตาข่ายที่สามารถปิด-เปิดได้เพื่อการจัดการเรื่องแสงอย่างมีประสิทธิภาพตาข่ายพรางแสงที่นิยมคือสีดำ อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงแล้วสีของตาข่ายพรางแสงจะสามารถเปลี่ยนสีของแสงที่ผ่านเข้ามาดังนั้นการพรางแสงโดยใช้ตาข่ายสีจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์พืชด้วย (ชูชาติ, 2551)

โรงเรือนมีหลายรูปแบบ การจะเลือกรูปแบบโรงเรือนที่เหมาะสมนั้นจะต้องพิจารณาหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพภูมิอากาศ สภาพพื้นที่ ชนิดและปริมาณของพืชที่จะปลูก และต้นทุนเป็นสำคัญ จริยาและคณะ (2560) ได้ทำการสุ่มสำรวจการผลิตผักในโรงเรือนในประเทศไทยพบว่า โรงเรือนปลูกผักตาข่ายกันแมลงมี 2 ประเภท คือ 1.โรงเรือนที่นำเข้าจากต่างประเทศ 2. โรงเรือนที่ใช้เทคโนโลยีพัฒนาเองภายในประเทศของบริษัทเอกชน ของเกษตรกร และมูลนิธิโครงการหลวง โรงเรือนตาข่ายกันแมลงเหล่านี้ส่วนใหญ่มีหลังคา 4 รูปแบบ คือ (1) แบบหลังคาฟันเลื่อย (ก.ไก่) (2) แบบหลังคาโค้ง (3) แบบหลังคาโค้งสองชั้น (ฮ.นกฮูก) 4. โรงเรือน EVAP (Evaporation) มีขนาดและการใช้วัสดุแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้และงบประมาณในการก่อสร้างของผู้ใช้

2 ผลการออกแบบและสร้างโรงเรือนต้นแบบ

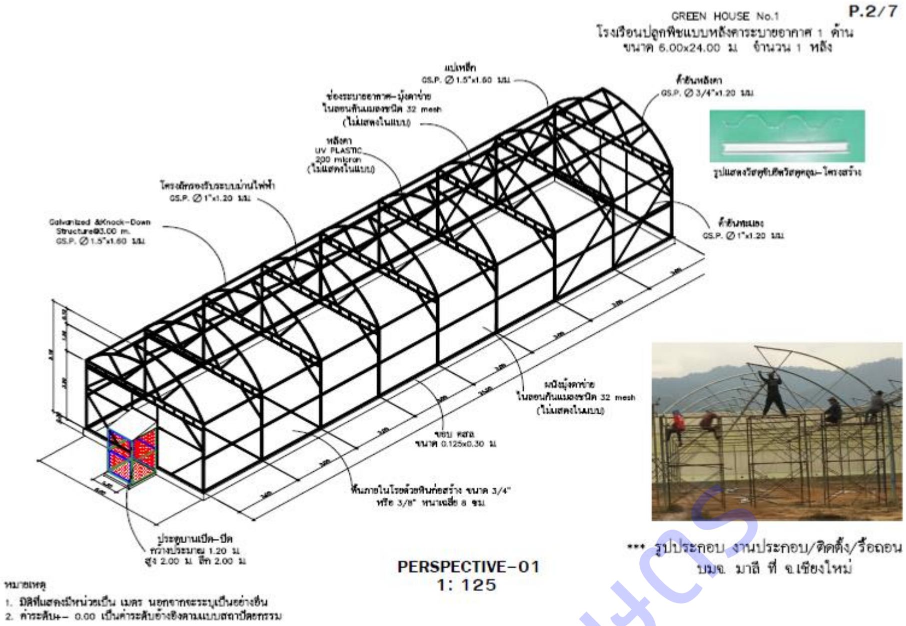
8.2.1 หลักการออกแบบและคุณลักษณะโรงเรือน

1) โรงเรือนน๊อคดาวน์แบบหลังคาโค้งแบบฟันเลื่อย หรือแบบ ก.ไก่ โครงสร้างทำด้วยท่อเหล็กกัลป์วาไนซ์ มีโครงถักทุกระยะ ตอม่อคอนกรีต ฝังเดือยเสาเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ พื้นภายนอกปรับพื้นและถมดินหนาเฉลี่ย 50 ซม. พื้นภายในโรงเรือนโรยด้วยหิน และปูผ้าใบกันวัชพืชสีขาวชนิดน้ำซึมผ่านได้พร้อมทางเดิน ค.ส.ล มีรายละเอียดดังนี้

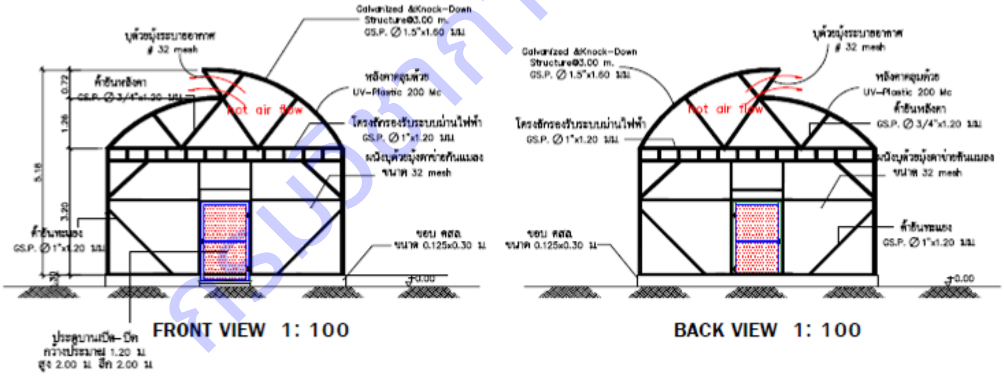
- หลังคาทรงโค้งแบบเหลื่อมมีช่อระบายอากาศด้านบน ขนาดกว้าง 6 ม. ยาว 24 ม. สูง 5 ม.
- โครงสร้างทำด้วยท่อเหล็กกัลป์วาไนซ์ขนาดตามแบบที่กำหนด มีโครงถักทุกระยะ 3.0 เมตร
- ตอม่อคอนกรีตขนาด $\varnothing$ 5” ฝังเดือยเสาเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ $\varnothing$ 1.5” ทุกระยะ 3.0 เมตร
- พื้นภายในโรงเรือนปูผ้าใบกันวัชพืชสีดำ ชนิดน้ำซึมผ่านได้พร้อมทางเดิน ค.ส.ล
- หลังคาคลุมด้วยพลาสติก PE ผสม UV stabilizer ความหนาไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 3 ปี
- ผนังทั้ง 4 ด้าน พร้อมช่องระบายอากาศ บุด้วยมุ้งตาข่ายไนลอนกันแมลง ชนิด 32 mesh
- ด้านหน้าโรงเรือนมีประตูบานเดี่ยว 2 ชุด (นอก-ใน) พร้อมกล่องประตูระหว่างประตูชั้นนอกและใน บุด้วยวัสดุเช่นเดียวกันกับวัสดุคลุมโรงเรือน
- ยึดโครงสร้างเข้าด้วยกันโดยใช้ Clamp ชุบกัลป์วาไนซ์ พร้อมอุปกรณ์มาตรฐานงานโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

- ใช้วัสดุล๊อคแบบรางเหล็กสปริง วัสดุคลุมติดกับโครงสร้าง เหล็กพร้อมอุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน



ภาพที่ 1.4 รูปแบบโรงเรือนพลาสติกหลังคาโค้งแบบฟันเลื่อยหรือแบบ ก.ไก่

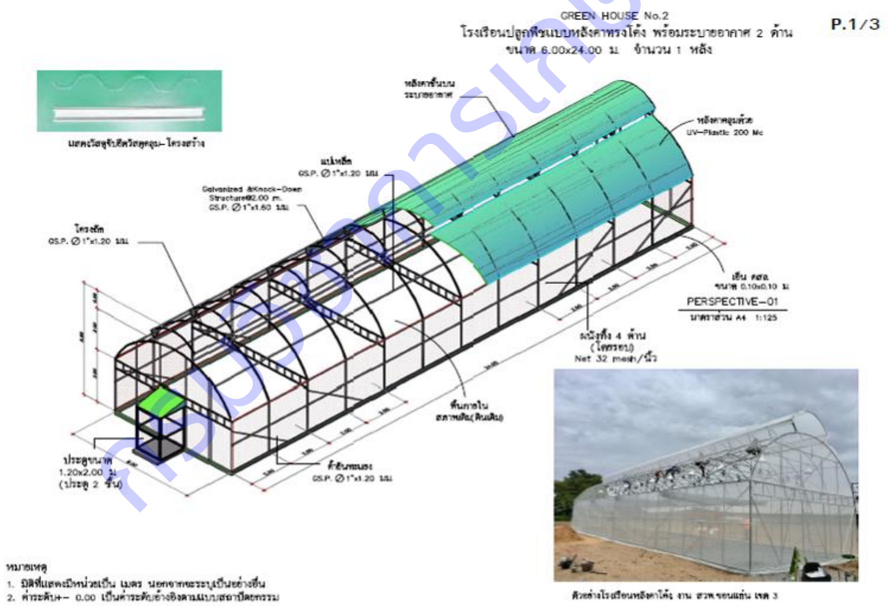


ภาพที่ 1.5 ด้านหน้าและด้านหลังบโรงเรือนพลาสติกหลังคาโค้งแบบฟันเลื่อยหรือแบบ ก.ไก่

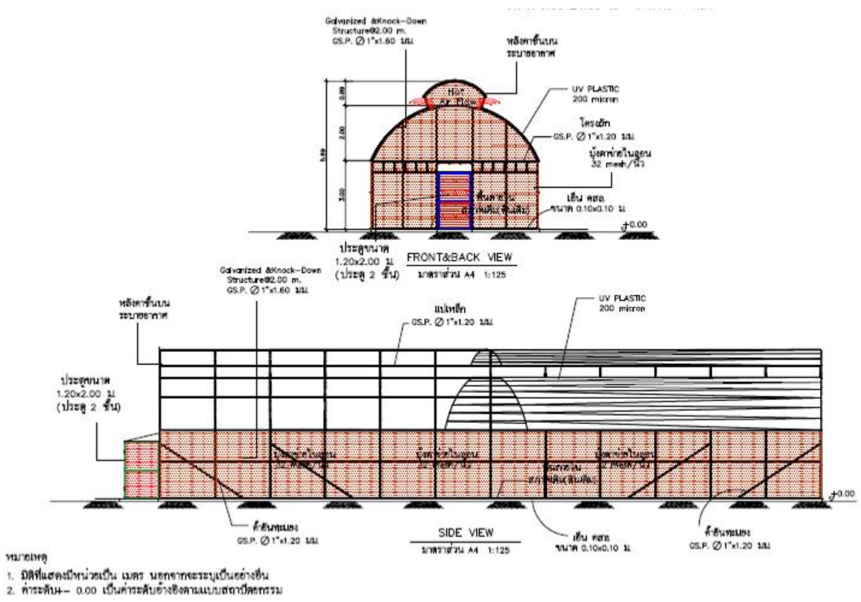
2) โรงเรือนระบบน๊อคดาวน์หลังคาทรงโค้ง 2 ชั้น โครงสร้างทำด้วยท่อเหล็กกัลป์วาไนซ์ มีโครงถักทุกระยะ ตอม่อคอนกรีต ฝังเดือยเสาเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ พื้นภายนอกปรับพื้นและถมดิน หนาเฉลี่ย 50 ซม. พื้นภายในโรงเรือนโรยด้วยหิน และปูผ้าใบกันวัชพืชสีขาวชนิดน้ำซึมผ่านได้พร้อมทางเดิน ค.ส.ล มีรายละเอียดดังนี้

- เป็นโรงเรือนระบบน๊อคดาวน์หลังคาทรงจั่วโค้งสองชั้น ขนาดกว้าง 6 ม. ยาว 24 ม. สูง 5 ม. โครงสร้างทำด้วยท่อเหล็กกัลป์วาไนซ์ขนาดตามแบบที่กำหนด
- มีโครงถักทำด้วยท่อเหล็กกัลป์วาไนซ์ขนาด ∅ 1” และ 3/4” ทุกระยะ 2.0 เมตร
- ตอม่อคอนกรีต ∅ 4” ฝังเดือยเสาเหล็กชุบกัลป์วาไนซ์ ∅ 3/4” ทุกระยะ 2.0 เมตร

- พื้นภายในโรงเรือนโรยด้วยหินขนาด 3/8” หนาเฉลี่ย 8.0 ซม.
- หลังคาคลุมด้วยพลาสติก PE ผสม UV stabilizer ความหนาไม่น้อยกว่า 200 ไมครอน มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 3 ปี
- ผนังทั้ง 4 ด้าน พร้อมช่องระบายอากาศ บุด้วยมุ้งตาข่ายไนลอนกันแมลง ชนิด 32 mesh
- ด้านหน้าโรงเรือนมีประตูบานเดี่ยว 2 ชุด (นอก-ใน) พร้อมกล่องประตูระหว่างประตูชั้นนอก
  - ด้านนอก บานเปิด-ปิด ขนาด 1.2 x 2.0 เมตร พร้อมกลอนประตูปิดล๊อค
  - ด้านใน บานเลื่อนแบบแขวน ขนาด 1.2 x 2.0 เมตร พร้อมกลอนประตูปิดล๊อค
  - บานประตูและกล่องประตู บุด้วยมุ้งตาข่ายไนล่อนกันแมลงชนิด 32 mesh หลังคาพลาสติกหนา 200 ไมครอน
- ยึดโครงสร้างเข้าด้วยกันโดยใช้ Clamp ชุบกัลป์วาไนซ์ พร้อมอุปกรณ์มาตรฐานงานโรงเรือน
- ใช้วัสดุล๊อคแบบรางเหล็กสปริง วัสดุคลุมติดกับโครงสร้างเหล็กพร้อมอุปกรณ์ประกอบมาตรฐานโรงเรือน



ภาพที่ 1.6 รูปแบบโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาโค้งสองชั้น หรือ ฮ.นกฮูก



ภาพที่ 1.7 ด้านหน้าและด้านข้างโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาโค้งสองชั้น หรือ ฮ.นกฮูก

8.2.2 การสร้างต้นแบบโรงเรือนตามแบบที่กำหนด

ปรับพื้นที่เพื่อทำการจัดสร้างโรงเรือนตามแบบที่กำหนด ในพื้นที่ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 และติดตั้งโรงเรือนทั้ง 2 แบบ ขั้นตอนการดำเนินงานตามภาพประกอบที่ 1.8 -1.13

ภาพที่ 1.8 สำรวจและวัดระดับเพื่อปรับพื้นที่และวางผังการจัดสร้างโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.9 ติดตั้งเสาต่อม่อและเทคานคอดินคอนกรีตที่ฐานโรงเรือน

ภาพที่ 1.10 ปรับระดับพื้นโรงเรือนด้วยหินเบอร์ 3/4

ภาพที่ 1.11 ติดตั้งโครงสร้างโรงเรือนเหล็กแบบหลังคา 2 ชั้น และแบบ ก.ไก่

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.12 ติดตั้งมุงตาข่าย 32 เมช และพลาสติกมุงหลังคาขนาด 200 ไมครอน

ภาพที่ 1.13 ต้นแบบโรงเรือนแบบหลังคา 2 ชั้น และแบบ ก.ไก่

ผลดำเนินการสร้างโรงครอบปั๊มน้ำและระบบควบคุมต่างๆ พร้อมระบบการจ่ายปุ๋ยแบบเวนจูรี่ ซึ่งดำเนินการเช่นเดียวกันทั้ง 2 โรงเรือน โดยมีระบบถังน้ำสำรองขนาด 2,000 ลิตร จำนวน 2 ใบ (แยกโรงเรือน) ก่อนการใช้ปั๊มน้ำขนาด 1 แรงม้า พร้อมระบบควบคุมวาล์วไฟฟ้าจ่ายน้ำเข้าระบบการปลูกพืชในโรงเรือนด้วยการตั้งเวลาการจ่ายน้ำตามความต้องการ

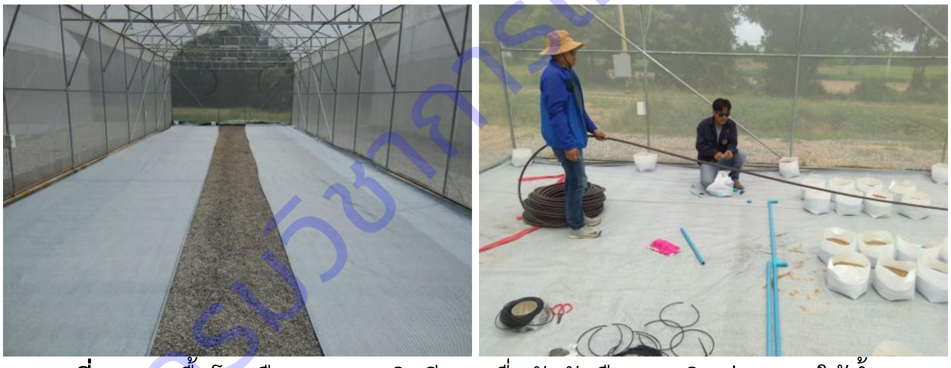
กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.14 การติดตั้งระบบการจ่ายปุ๋ยทางน้ำ และโรงปั๊มน้ำสำหรับโรงเรือนทั้ง 2 แบบ

ภาพที่ 1.15 การใช้วาล์วไฟฟ้าควบคุมการจ่ายน้ำและอุปกรณ์ควบคุมตั้งเวลาอัตโนมัติ

ผลดำเนินการติดตั้งปั๊มน้ำ ระบบน้ำหยด และระบบควบคุมการจ่ายน้ำภายในโรงเรือน เพื่อทดสอบเก็บข้อมูลเบื้องต้นของประสิทธิภาพการผลิตพืชผักในโรงเรือนทั้งสองรูปแบบพร้อมทั้งเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

ภาพที่ 1.16 ติดตั้งปั๊มและระบบควบคุมการจ่ายน้ำภายในโรงเรือน



ภาพที่ 1.17 พื้นโรงเรือนปูพลาสติกสีขาวเพื่อกันวัชพืชและเดินท่อระบบให้น้ำหยด

ภาพที่ 1.18 ใช้ทรายละเอียดเป็นวัสดุปลูกบรรจุถุงสำหรับทดสอบการให้ปุ๋ยละลายน้ำ

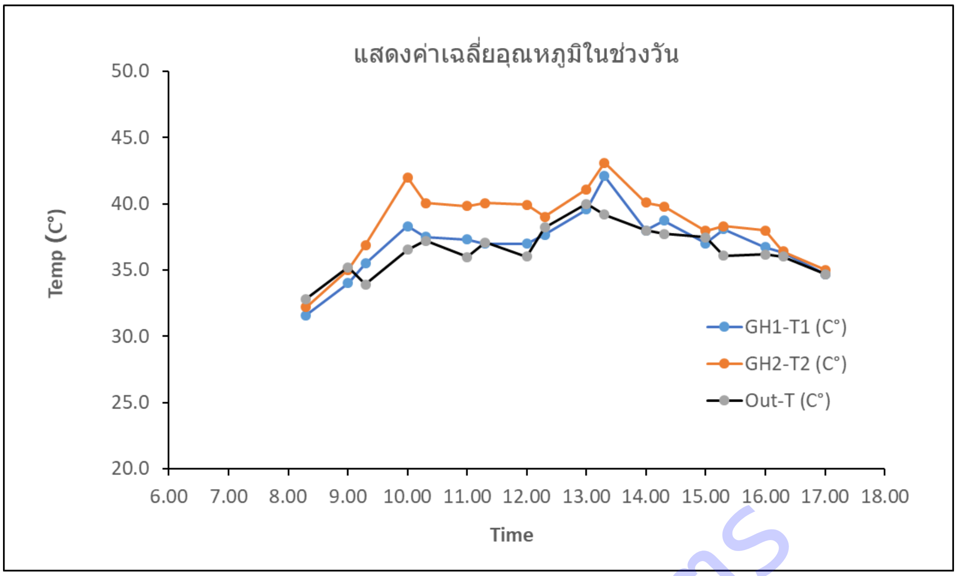
กรมวิชาการเกษตร

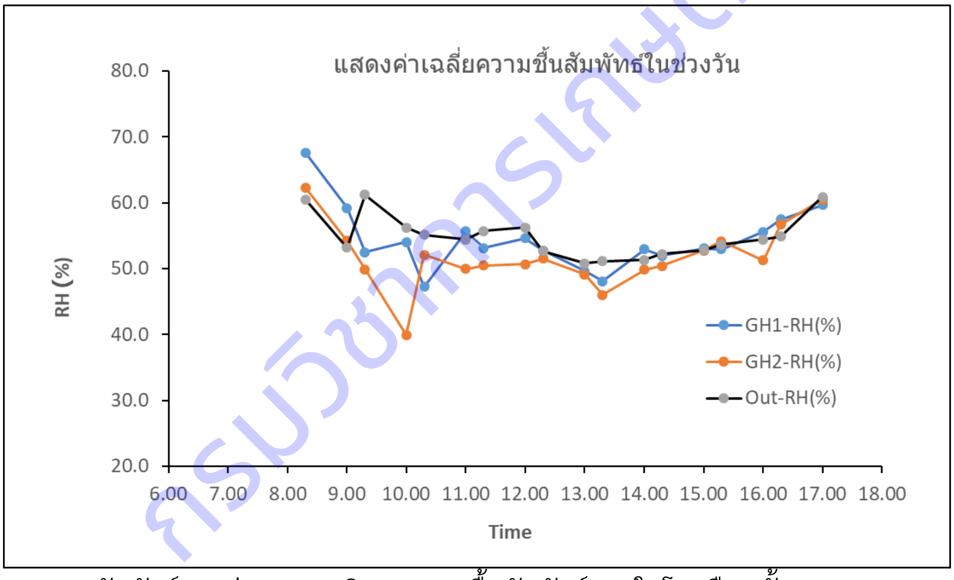
ภาพที่ 1.19 ระบบควบคุมการให้น้ำแบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือน

ภาพที่ 1.20 ระบบควบคุมการให้น้ำหยดแบบขาปักสำหรับการปลูกในถุงหรือกระถาง

ภาพที่ 1.21 แผงชุดควบคุมระบบจ่ายน้ำมิเตอร์ไฟฟ้า และชุดเครื่องมือบันทึกสภาพแวดล้อม

ภาพที่ 1.22 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชทดสอบผักกินใบและกินผล





ภาพที่ 1.23 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนทั้ง 2 แบบ และนอกโรงเรือน (GH1 = แบบหลังคา 2 ชั้น, GH2 = แบบหลังคา ก.ไก่, Out = นอกโรงเรือน)

จากผลการทดสอบและเก็บข้อมูลโดยสรุปผลจากปีงบประมาณ 2562 ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น มีการระบายอากาศด้านบนหลัง 2 ด้าน ซึ่งมีอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่ต่ำกว่าโรงเรือนแบบ ก.ไก่ และมีการระบายอากาศได้ดีกว่า ทั้งนี้โรงเรือนแบบ ก.ไก่ มีปัจจัยและข้อจำกัดในด้านทิศทางการติดตั้งโรง เรือนค่อนข้างมาก โดยเฉพาะปัจจัยด้านทิศทางลมและสภาพพื้นที่บางแห่งอาจจะไม่สามารถเลือกพื้นที่ได้ตามที่เกษตรกรต้องการ

การทดลองปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ในต้นแบบโรงเรือน 2 รูปแบบ (หลังคาสองชั้น และหลังคา ก.ไก่)

วางแผนการทดลองทางสถิติเพื่อทดสอบประเมินผลการผลิตพืชผักชนิดกินผล (มะเขือเทศเชอรี่)

กรมวิชาการเกษตร

ในโรงเรือนเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช พบว่า ความสูงของต้นมะเขือเทศเชอรี่อายุ 0 – 30 วัน หลังย้ายปลูกใกล้เคียงกันทั้งสองโรงเรือน หลังจาก 30 วัน หลังปลูกนั้น มะเขือเทศที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่ ที่มีแนวโน้มว่ามีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่ามะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น แต่ในด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้นในภาพรวมจะดีกว่าแบบหลังคา ก.ไก่

ตารางที่ 1.1 ความสูงของมะเขือเทศเชอรี่หลังย้ายปลูก 24 31 55 69 และ 86 วัน ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น และแบบหลังคา ก.ไก่

กรรมวิธี	ความสูงเฉลี่ยของมะเขือเทศเชอรี่ (เซนติเมตร)									
	24 วัน		31 วัน		55 วัน		69 วัน		86 วัน	
	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่
ควบคุม(น้ำ)	19.83b	21.28b	19.65b	20.10c	19.95b	30.50b	34.50c	37.55b	36.40c	39.95c
ปุ๋ย 60 %	23.98a	23.93ab	35.13a	34.83b	56.20a	109.30a	135.30a	135.05a	148.05a	151.30a
ปุ๋ย 80 %	25.13a	26.08a	37.53a	38.73ab	59.08a	110.65a	125.80ab	133.75a	132.25b	146.35ab
ปุ๋ย 100 %	22.73a	25.03ab	33.65a	38.95ab	55.05a	105.75a	120.90b	127.75a	129.35b	138.85b
ปุ๋ย 120 %	24.35a	26.35a	35.40a	41.43a	56.60a	107.15a	124.75b	129.55a	130.55b	139.75b
ค่าเฉลี่ย	**23.20**	**24.53**	**32.27**	**34.81**	**49.38**	**92.67**	**108.25**	**112.73**	**115.32**	**123.24**
CV (%)	**6.9**	**10.8**	**9.1**	**11.1**	**6.4**	**4.0**	**5.7**	**4.0**	**7.6**	**5.5**

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อดูการเจริญเติบโตพบว่า โรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่ มีแนวโน้มที่มะเขือเทศเชอรี่มีการเจริญโตด้านความสูงดีกว่าแบบโรงเรือนหลังคาสองชั้นในช่วงโตเต็มที่ แต่อย่างไรก็ตามพบว่า ผลผลิตมะเขือเทศในโรงเรือนแบบสองชั้น โดยเฉพาะจำนวนผลต่อต้นของโรงเรือนแบบสองชั้นจะมีปริมาณที่มากกว่า และขนาดความกว้างและความยาวในภาพรวมก็ดีกว่า

ภาพที่ 1.24 การทดสอบปลูกมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น

ตารางที่ 1.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น และแบบหลังคา ก.ไก่

กรรมวิธี	ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต									
	จำนวนผล (ผล/ต้น)		น้ำหนักผล (กรัม/ต้น)		ความกว้างผล (มม.)		ความยาวผล (มม.)		%Brix	
	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่	แบบหลังคาสองชั้น	แบบหลังคา ก.ไก่
ปุ๋ย 60 %	147.25	114.75	2.51	3.32	14.94	14.52	21.51	21.40	10.11	10.52
ปุ๋ย 80 %	139.50	141.25	2.40	2.01	14.75	14.13	21.74	21.08	10.55	11.03
ปุ๋ย 100 %	154.50	112.50	2.54	2.32	15.63	15.09	23.23	22.18	11.94	11.60
ปุ๋ย 120 %	136.50	130.00	2.47	2.37	16.65	15.00	23.80	21.91	11.71	11.88
ค่าเฉลี่ย	**145.70**	**122.10**	**2.48**	**2.50**	**15.49**	**14.70**	**22.57**	**21.60**	**11.07**	**11.30**
CV (%)	22.4	13.7	15.1	19.9	6.0	5.1	5.5	4.5	6.2	2.1

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.25 การเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น

ภาพที่ 1.26 การทดสอบปลูกมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่

ภาพที่ 1.27 การเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่

ตารางที่ 1.3 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น (พย.-ธค. 62)

Instrument name: GH1 (แบบหลังคาสองชั้น)					
Start time: 29/10/2562		Minimum	Maximum	Mean value	Limit values
End time: 24/12/2562	temperature [°C]	9.2	46.2	26.25	0.0/70.0
Measurement channels: 2	relative humidity [%RH]	16.3	95.8	60.37	0.0/100.0
Measured values: 8000					

INSIDE

ตารางที่ 1.4 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่ (พย.-ธค. 62)

Instrument name: GH2 (แบบหลังคา ก.ไก่)					
Start time: 29/10/2562		Minimum	Maximum	Mean value	Limit values
End time: 24/12/2562	temperature [°C]	9.4	52.5	26.47	0.0/70.0
Measurement channels: 2	relative humidity [%RH]	15.7	96.6	62.98	0.0/100.0
Measured values: 8000					
INSIDE					

ตารางที่ 1.5 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน (พย.-ธค. 62)

Instrument name: control (นอกโรงเรือน)					
Start time: 29/10/2562		Minimum	Maximum	Mean value	Limit values
End time: 24/12/2562	temperature [°C]	8.5	55.3	28.57	0.0/70.0
Measurement channels: 2	relative humidity [%RH]	11.5	97.0	55.37	0.0/100.0
Measured values: 8000					
OUTSIDE					

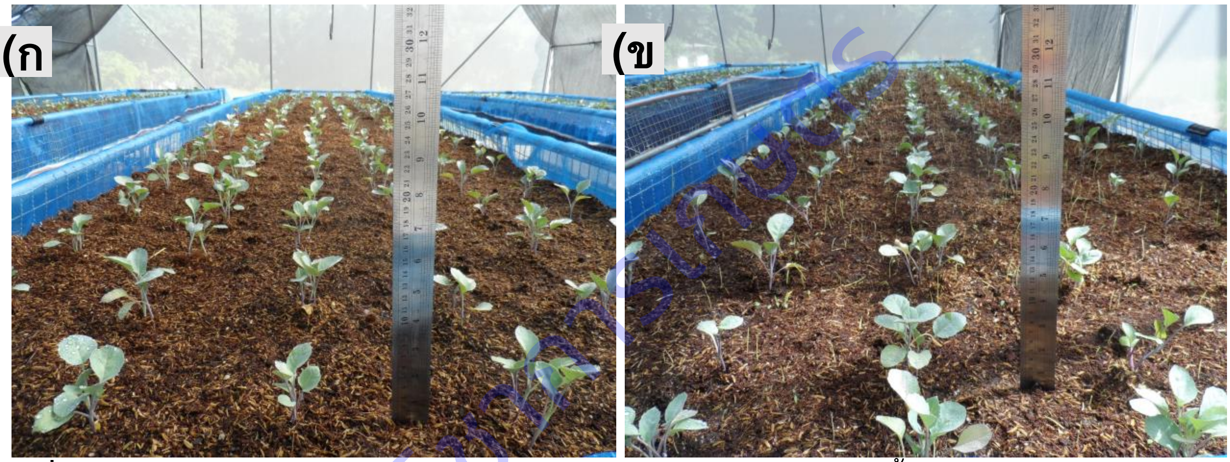
จากตารางที่ 1.3 – 1.5 พบว่า ในช่วงวันที่ 29 ตุลาคม – 24 ธันวาคม 2562 โรงเรือนต้นแบบสำหรับการทดสอบปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ภายในโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาสองชั้น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.37 %RH ส่วนโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคา ก.ไก่ ชั้น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26.47 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 62.98 %RH ซึ่งมีความแตกต่างกับสภาพภายนอกโรงเรือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 28.57 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 55.37 %RH อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาที่อุณหภูมิสูงสุดพบว่าโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาสองชั้นจะมีอุณหภูมิสูงที่สุด 46.2 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าแบบหลังคา ก.ไก่ ที่มีอุณหภูมิสูงถึง 52.5 องศาเซลเซียส ในสภาพการจัดการสภาพแวดล้อมแบบเดียวกัน ด้วยระบบการพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือนทั้งสองแบบในตอนกลางวัน ตั้งแต่เวลา 9.00 – 16.00 น. พ่นหมอกครั้งละ 5 นาที ในทุกๆ ชั่วโมง จะช่วยให้สภาพแวดล้อมในโรงเรือนมีอุณหภูมิไม่สูงมากเกินไป

จากการทดลองปลูกผักกินใบ คือ คะน้าฮ่องกงพันธุ์กวนอู ในโต๊ะปลูกที่อยู่ภายใต้โรงเรือนหลังคาสองชั้นเปรียบเทียบกับหลังคาแบบ ก.ไก่ พบว่า การเจริญเติบโตอายุ 7 วัน หลังปลูก ก่อนให้ปุ๋ย ทั้งความสูงและจำนวนใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังจากให้ปุ๋ยติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า การเจริญเติบโต และผลผลิตของคะน้าฮ่องกง ที่ปลูกในโรงเรือนหลังคาทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความสูงของต้นเฉลี่ย 37.5 - 37.8 เซนติเมตร จำนวนใบ 11.6- 12.1 ใบ และน้ำหนักสดต่อโต๊ะปลูก ประมาณ 20 กิโลกรัม (ตารางที่ 1.6 และ ภาพที่ 1.24—1.25)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.6 ความสูง จำนวนใบและน้ำหนักสดของคะน้าฮ่องกงที่ปลูกในโต๊ะปลูกภายใต้โรงเรือนหลังคาสองชั้นและ แบบ ก.ไก่

กรรมวิธี	อายุ 7 วัน (ก่อนให้ปุ๋ย)		อายุ 80 วัน		น้ำหนักสด/โต๊ะปลูก (กก)
	ความสูง/ต้น (ซม.)	จำนวนใบ/ต้น	ความสูง/ต้น (ซม.)	จำนวนใบ/ต้น	
หลังคาสองชั้น	10.9	3.20	37.5	11.6	19.7
หลังคา ก.ไก่	10.6	3.27	37.8	12.1	20.9
T-test	ns	ns	ns	ns	ns
% CV	8.5	7.03	4.1	7.1	15.2



ภาพที่ 1.28 คะน้าฮ่องกงอายุ 7 วันหลังย้ายปลูกก่อนใส่ปุ๋ย (ก) โรงเรือนหลังคาสองชั้น (ข) โรงเรือนหลังคา ก.ไก่

ภาพที่ 1.29 คะน้าฮ่องกงอายุ 80 วัน หลังย้ายปลูก (ก) โรงเรือนหลังคาสองชั้น (ข) โรงเรือนหลังคา ก.ไก่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.7 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น (กค.-กย. 63)

Instrument name: GH1 (แบบหลังคาสองชั้น)

Start time: 2/7/2563		Minimum	Maximum	Mean value	Limit values
End time: 13/9/2563	temperature [°C]	23.3	40.4	30.56	0.0/70.0
Measurement channels: 2	relative humidity [%RH]	28.9	94.4	69.31	0.0/100.0
Measured values: 8000					
INSIDE					

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนแบบหลังคา ก.ไก่ (กค.-กย. 63)

Instrument name: GH2 (แบบหลังคา ก.ไก่)					
Start time: 2/7/2563		Minimum	Maximum	Mean value	Limit values
End time: 13/9/2563	temperature [°C]	23.9	42.2	32.12	0.0/70.0
Measurement channels: 2	relative humidity[%RH]	28.7	95.2	65.28	0.0/100.0
Measured values: 8000					
INSIDE					

ตารางที่ 1.9 ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกโรงเรือน (กค.-กย. 63)

Instrument name: control (นอกโรงเรือน)					
Start time: 2/7/2563		Minimum	Maximum	Mean value	Limit values
End time: 13/9/2563	temperature [°C]	23.4	45.90	30.62	0.0/70.0
Measurement channels: 2	relative humidity [%RH]	35.10	96.00	58.84	0.0/100.0
Measured values: 8000					
OUTSIDE					

กรมวิชาการเกษตร

จากตารางที่ 1.7 – 1.9 พบว่า ในช่วงวันที่ 2 กรกฎาคม – 13 กันยายน 25623 โรงเรือนต้นแบบสำหรับการทดสอบปลูกคะน้าฮ่องกง ภายในโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาสองชั้น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.56 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 69.31%RH ส่วนโรงเรือนพลาสติกแบบหลังคา ก.ไก่ ชั้น มีอุณหภูมิเฉลี่ย 32.12 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 65.28 %RH ซึ่งมีความแตกต่างกับสภาพภายนอกโรงเรือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 30.62 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 58.84 %RH อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาที่อุณหภูมิสูงสุดพบว่า โรงเรือนพลาสติกแบบหลังคาสองชั้นจะมีอุณหภูมิสูงที่สุด 40.4 องศาเซลเซียส ซึ่งต่ำกว่าแบบหลังคา ก.ไก่ ที่มีอุณหภูมิ 42.2 องศาเซลเซียส ในสภาพการจัดการสภาพแวดล้อมแบบเดียวกัน ด้วยระบบการพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในโรงเรือนทั้งสองแบบในตอนกลางวัน ตั้งแต่เวลา 9.00 – 16.00 น. พ่นหมอกครั้งละ 5 นาที ในทุกๆ ชั่วโมง จะช่วยให้สภาพแวดล้อมในโรงเรือนมีอุณหภูมิไม่สูงมากเกินไป

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

โรงเรือนต้นแบบมีโครงสร้างเป็นเหล็กอาบสังกะสีและเหล็กพ่นสีกันสนิม ขนาด กว้าง 6 เมตร ยาว 24 เมตร และสูง 5 เมตร ซึ่งความสูงโรงเรือนในพื้นที่ราบไม่ควรต่ำกว่า 4 เมตร โดยออกแบบโรงเรือนแบบหลังคาครึ่งวงกลมเหลื่อมกันมีช่องเปิดด้านบนหลังคาหรือ โรงเรือนแบบ ก.ไก่ และแบบหลังคาสองชั้น มีช่องระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 ไมครอน เคลือบด้วยฟิล์มกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 เมช โดยรอบพร้อมประตูเข้าออก ภายในออกแบบติดตั้งระบบให้น้ำแบบหยดสำหรับพืชที่ปลูกแต่ละชนิด และติดตั้งระบบให้น้ำแบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ รูปแบบโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้นมีการระบายอากาศส่วนบนหลังคา 2 ด้าน ซึ่งมีอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่ต่ำกว่าและมีการระบายอากาศได้ดีกว่าโรงเรือนแบบ ก.ไก่ ที่มีช่องระบายอากาศด้านเดียว ทั้งนี้โรงเรือนแบบ ก.ไก่ มีปัจจัยและข้อจำกัดในด้านทิศทางการติดตั้งโรงเรือนค่อนข้างมาก โดยเฉพาะปัจจัยด้านทิศทางลมและสภาพพื้นที่บางแห่งอาจจะไม่สามารถเลือกพื้นที่ได้ตามที่เกษตรกรต้องการ

ผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนแบบสองชั้น โดยเฉพาะจำนวนผลต่อต้นของโรงเรือนแบบสองชั้นจะมีปริมาณที่มากกว่า และขนาดความกว้างและความยาวในภาพรวมก็ดีกว่า คะน้าฮ่องกงพันธุ์กวนอู ในโต๊ะปลูกที่อยู่ภายใต้โรงเรือนหลังคาสองชั้น เปรียบเทียบกับหลังคาแบบ ก.ไก่ พบว่าการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้าฮ่องกง ที่ปลูกในโรงเรือนหลังคาทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2

ศึกษาการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน

Study of the fertilization in water system on growth and yield of vegetable crops in greenhouse system.

อรัญญ์ ขันติยวิชย์[1] รัติกาล ยุทธศิลป์[2] สรรเสริญ เสียงใส[1] จริยาภรณ์ ทิพโชติ[1] อุชฎา สุขจันทร์[1] อุบล หินเธาว์[2]
ศิลดา ประนาโส[2] ณัฏฐ์ชยธร ขันติยะพุฒิเมธ[2] พีรพงษ์ เชาวนพงษ์[3] รัฐกร สืบคำ[3]
ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต[3] สมฤทัย ตันเจริญ[3]
Aran Khantiyawit[1] Rattikan Yutthasin[2] Sansern Siangsai[1] Jariyaporn Tipchot[1] Uchada Sukchan[1]
Ubon Hintaw[2] Silada Pranaso[2] Natchayathon Khantiyaputthimate[2]
Peerapong Chaowanapong[3] Ratgon Suebkam[3] Sirilak Kaewsuralikhit[3]
Somrutai Tancharoen[3]

คำสำคัญ (Key words) สารละลายธาตุอาหาร ผักกินผล ผักกินใบ โรงเรือน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโต และการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นผลผลิตของผักกินใบและผักกินผลที่ปลูกในโรงเรือน ผักกินใบ 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี ผักกินผล 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ดำเนินงาน ณ โรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น และ โรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อ.เมือง จ.ขอนแก่น ตุลาคม เมื่อปีพ.ศ. 2562– 2563 ผลการทดลอง พบว่า ระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารมีผลต่อความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตของผักกินใบทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ **1) ผักกินใบ:** อัตราสารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นที่ได้ผลผลิตดีที่สุดนั้น พบว่า ผักกาดหอม และคะน้าฮ่องกง ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มล./น้ำ 1 ลิตร/สัปดาห์ตลอดการปลูก ผลผลิต 42.34 และ 44.88 กรัม/ต้น ตามลำดับ ส่วนผักชีใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มล./น้ำ 1 ลิตร/สัปดาห์ตลอดการปลูก ผลผลิตอยู่ระหว่าง 4.56 - 5.05 กรัม/ต้น ในทางตรงข้ามกะหล่ำปลีการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ในช่วงเวลาหลังย้ายปลูกกะหล่ำปลีสัปดาห์ที่ 2-4 5-7 8-11 และสัปดาห์ที่ 12-14 ตามลำดับ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 297.8 - 337.3 กรัม-หัวต่อต้น **2) ผักกินผล :** อัตราสารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นที่ได้ผลผลิตดีที่สุดนั้น พบว่า มะเขือเทศเชอรี่ ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกมะเขือเทศเชอรี่ในสัปดาห์ที่ 2-3 4-6 7-9 และสัปดาห์ที่ 10-12 ตามลำดับ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 333.88 - 390.52 กรัมต่อต้น ส่วนพริกขี้หนูผลใหญ่ ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1

ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกพริกขี้หนูผลใหญ่ ในสัปดาห์ที่ 2-4 5-7 8-9 และสัปดาห์ที่ 10-11 ตามลำดับ ผลผลิต 745.1 กรัมต่อต้น เช่นเดียวกับพริกหยวกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกพริกหยวก ในสัปดาห์ที่ 2-4 5-7 8-9 และสัปดาห์ที่ 10-11 ตามลำดับ ผลผลิต 190.98 กรัมต่อต้น สำหรับแตงโมไร้เมล็ดใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกแตงโมไร้เมล็ด ในสัปดาห์ที่ 2 3-4 5 และสัปดาห์ที่ 6-7 ตามลำดับ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 1.138 - 1.296 กก./ต้น สุดท้ายแตงกวาญี่ปุ่น ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิเมตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกแตงกวาญี่ปุ่น ในสัปดาห์ที่ 2-3 4-5 6-7 และสัปดาห์ที่ 8 ตามลำดับ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 896.80 – 1014.98 กรัมต่อต้น

Abstracts

The purpose to study Effects of nutrient solution concentration on Growth and Yields of Leaf vegetables and fruit vegetables in greenhouse. Experimenting with planting 4 kinds of Leaf vegetables, lettuce, Chinese Kale, Coriander and Cabbage, 5 kinds of Fruit vegetables, cherry tomato, Chili pepper, Hot pepper, Watermelon and Japanese Cucumber. Was undertaken at Greenhouse of Khon Kaen Agricultural Production Sciences Research and Development Center and Office of Agricultural Research and Development Region 3 Amphur Mueang, Khon Kaen Province. The period of trial operation is October 2018 to September 2020. The results showed that : The concentration of nutrient solution significantly affected the height, fresh weight, dry weight and the yield of all vegetables. **1) Leaf vegetables**: The concentrated nutrient solution rates for growing the best yield, it was found that lettuce and Chinese Kale used 6 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was 42.34 and 44.88 grams per plant, respectively. Coriander used 4 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 4.564 - 5.054 grams per plant. Finally, the Cabbage used 5 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 297.8 - 337.3 grams per plant. **2) fruit vegetables:** The concentrated nutrient solution rates for growing the best yield, it was found that Cherry tomato used 3 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 333.88 - 390.52 grams per plant. Chili pepper and Hot pepper used 6 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was 745.1 and 190.98 grams per plant, respectively. Watermelon used 4 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 1.138 – 1.296 Kilograms per plant. Finally, the Japanese

กรมวิชาการเกษตร

cucumber used 5 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 896.80 - 1014.98 grams per plant.

บทนำ (Introduction)

การผลิตผักในโรงเรือนให้ประสบผลสำเร็จนั้นต้องประกอบด้วย การผลิตผักได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี เพิ่มรอบการผลิตได้มากขึ้น อายุเก็บเกี่ยวสั้น มีคุณภาพ และผลผลิตสูง (ดิเรก, 2548) สำหรับการผลิตผักให้มีคุณภาพสูงนั้น ยังไม่สามารถทำได้มากนัก เนื่องจากขาดองค์ความรู้เรื่องการจัดการธาตุอาหารพืช และส่วนหนึ่งในประเทศไทยยังมีข้อมูลวิจัยมารองรับน้อย ตัวอย่าง งานวิจัยจากต่างประเทศที่รองรับการศึกษาการใช้ปุ๋ย เช่น งานวิจัยของHaifa (2017) ได้ศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในการปลูกมะเขือเทศตลอดช่วงฤดูปลูก นำมาสู่การแปรผลและอ้างอิงในการคำนวณการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นปุ๋ยทางระบบน้ำของมะเขือเทศได้ เช่นเดียวกันกับ Hoagland and Arnon (1950) ได้มีการศึกษาการตรวจสอบธาตุอาหารจากต้นมะเขือเทศ 1 ต้นที่ปลูกโดยใช้สารละลายธาตุอาหารพืช 18 ลิตร และมีการเปลี่ยนแปลงสารละลายทุกสัปดาห์ ทำให้ได้สูตรสารละลายธาตุอาหารที่ใช้ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน แนวทางการวิจัยเช่นนี้ทำให้เกิดพัฒนาต่อยอด เช่น สูตรสารละลายอาหารที่ใช้ในการปลูกพืชในเชิงธุรกิจในโรงเรือน (Lorenz and Maynard, 1988) เป็นต้น ซึ่งหลักการสากลที่สำคัญในการวิจัยเรื่องนี้ ก็คือ การหาธาตุอาหารและความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ควรมีปริมาณเท่าใด และส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักอย่างไร เพียงพอและเหมาะสมสำหรับพืชผักที่ปลูกหรือไม่ ดังนั้น งานวิจัยนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นผลผลิตของผักกินใบที่ปลูกในโรงเรือน ข้อมูลวิจัยที่ได้นี้ จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตผักให้มีคุณภาพสูง ในอนาคตต่อไป

การผลิตผักในโรงเรือนสามารถแก้ปัญหาหลายอย่าง แต่การจัดการธาตุอาหารพืชโดยการให้ปุ๋ยระบบน้ำควรได้รับการปรับแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามชนิดการปลูกผักในโรงเรือนเช่นกัน โดยการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ เป็นการประหยัดพลังงานและแรงงาน สามารถให้ได้ทุกสภาพดิน การใช้สะดวก ระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำช่วยให้สามารถจัดการธาตุอาหารตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการเจริญเติบโตได้ ทั้งนี้ต้องรู้ปริมาณและการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชนั้นตามลักษณะของพืช ความต้องการผลผลิตของพืช เพื่อสร้างมวลชีวภาพตามสภาพแวดล้อมนั้นๆ ซึ่งในการทางปฏิบัติเกษตรกรจะต้องปรับการใช้ปุ๋ยให้เหมาะสมกับความต้องการของดูดใช้ของพืช โดยแปรผลจากการดูดใช้ในใบพืช การวิเคราะห์ดิน และเกี่ยวข้องกับการให้น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐาน(Johnston, 2003) งานวิจัยที่สอดคล้องกับข้อมูลที่กล่าวมาแล้วของHaifa (2017) อ้างมาจากHuett (1985) ได้ศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในการปลูกมะเขือเทศตลอดช่วงฤดูปลูกนำมาสู่การแปรผลและอ้างอิงในการคำนวณการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำของมะเขือเทศในปัจจุบัน

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์

1.เมล็ดพันธุ์ผัก ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น

2.สารละลายธาตุอาหาร (ปุ๋ย AB ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden)

3.สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

4.ภาชนะปลูกผัก ได้แก่ กระถางพลาสติกสีดำขนาด 15 นิ้ว และถุงปลูกสีขาวขนาด 10 นิ้ว ไม่เจาะรู

5.ทรายหยาบ

6.กระบอกตวง

7.ถังน้ำพลาสติกสีดำขนาด 100 ลิตร

8.อุปกรณ์ควบคุมการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น และหัวพ่นหมอก

9.อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาลิปเปอร์ สมุดบันทึก ฯลฯ

วิธีการ

การศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นผลผลิตของผัก จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่นดำเนินการปลูกผักในโรงเรือน ปลูกทดลองในภาชนะปลูกพืช แยกปลูกเป็นรอบตามชนิดพืช แต่ละพืชวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดย ให้กรรมวิธีเป็นระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ได้แก่ 1) ให้น้ำเปล่า 2) ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นอย่างละ 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ 3) ใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้นอย่างละ 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ 4) ใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้นอย่างละ 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์ และสุดท้าย 5) ใช้สารละลายธาตุอาหารเข้มข้นอย่างละ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อต้นต่อสัปดาห์

1. จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ เมล็ดพันธุ์พืชที่ปลูก ถาดเพาะกล้า และวัสดุเพาะกล้า สารละลายธาตุอาหาร ปุ๋ยเคมี ภาชนะปลูกพืช ได้แก่ กระถางพลาสติกสีดำขนาด 15 นิ้ว หรือ ถุงปลูกสีขาว ขนาด10 นิ้ว ไม่เจาะรู และทรายละเอียดที่ใช้เป็นวัสดุปลูกและอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับการทดลองแต่ละกรรมวิธี ใช้ภาชนะปลูกพืช จำนวน 8 อัน มี 5 กรรมวิธ 4 ซ้ำ ใช้ภาชนะปลูกพืชทั้งสิ้น 160 อันต่อชนิดพืชที่ปลูก

2. จัดเตรียมวัสดุเพาะกล้า เพาะกล้า และย้ายลงถาดเพาะกล้า

3. จัดเตรียมสารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 1: 200 เท่า สำหรับการทดลองนี้ แยกเก็บเป็น 2 ส่วน คือ Nutrients solution A และ B เพราะมีเคมีบางตัวเมื่อผสมกันในความเข้มข้นที่สูง อาจทำให้เกิดการตกตะกอนได้ Nutrients solution A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรต เหล็กเหลืองคีเลต เหล็กแดงคีเลต และเหล็กม่วงคีเลต ส่วน Nutrients solution B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต โพแทสเซียมไนเตรท แมกนีเซียมซัลเฟต และจุลธาตุเสริมต่างๆ ดัดแปลงและอ้างอิงจากสูตรสารละลายของ Hoagland and Arnon (1950)

กรมวิชาการเกษตร

4.จัดวางระบบน้ำหยด ย้ายต้นกล้าเมื่อเหมาะสมตามชนิดพืช ลงปลูกในกระถางพลาสติกสีดำขนาด 15 นิ้ว จำนวน 8 กระถางต่อกรรมวิธี มีทั้งหมด 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ใช้กระถางทั้งหมด 160 กระถางต่อชนิดพืชทดสอบ โดยใช้วัตถุปลูกเป็นทรายละเอียด ซึ่งให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น

4.1 ผักกินใบ ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี แยกผสมเพื่อให้ทางระบบน้ำเป็นสูตร A และสูตร B โดยผสม 1: 1 (ปุ๋ยไฮโดรโพนิกส์ : ปุ๋ยสูตรเอ 1 ส่วน ต่อ ปุ๋ยสูตร 1 ส่วน หรือ ปุ๋ยสูตรเอ 5 มิลลิลิตร รวมกับปุ๋ยสูตรบี 5 มิลลิลิตร ปรับด้วยน้ำสะอาด 1 ลิตร เป็นอัตรา 100 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราปุ๋ยเอบี 1:1 นั้นเอง ดังนั้น ถ้าลดปุ๋ยเอบีรวมกันอย่างละ 4 มิลลิลิตรปรับด้วยน้ำ 1 ลิตร ก็เป็นอัตราส่วน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราปุ๋ยเอบี 1:1 เช่นกันถ้าลดปุ๋ยเอบีรวมกันอย่างละ 3 มิลลิลิตรปรับด้วยน้ำ 1 ลิตร ก็เป็นอัตราส่วน 60 เปอร์เซ็นต์ สุดท้ายถ้าใช้น้ำเปล่าอย่างเดียวเป็นก็เป็นอัตราส่วน 0 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราปุ๋ยเอบี 1:1 นั้นเอง ซึ่งในการศึกษาในครั้งนี้ในตารางจะพบกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1: 1 เท่านั้น แต่สำหรับกะหล่ำปลีนั้น ถึงเป็นผักกินใบแต่ต้องการปุ๋ยจำนวนเพิ่มขึ้นในการสร้างหัวคล้ายกับพืชผักกินผล ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการเทียบเคียงในการใส่ปุ๋ยตามแบบแผนของผักกินผลโดยให้ตามช่วงการเจริญเติบโตดังนี้ โดยเพิ่มอัตราส่วนของปุ๋ยเอบีเป็น 1: 1 เมื่อให้ช่วงต้นกล้าเริ่มหลังงอก 7 วัน ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบใช้อัตราส่วนของปุ๋ยสูตร A 1.2 ต่อสูตร B 1 ส่วน ระยะออกดอกใช้อัตราส่วนของปุ๋ยสูตร A 1.6 ต่อสูตร B 1 ส่วน ระยะติดผลใช้อัตราส่วนของปุ๋ยสูตร A 2.4 ต่อสูตร B 1 ส่วน

ในตารางจะพบกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1: 1 ในช่วงต้นกล้าเริ่มหลังงอก 7 วัน เมื่ออยู่ในช่วงระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1.2 : 1 แต่สำหรับระยะออกดอกนั้น กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ 120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1.6 : 1 และสุดท้ายในระยะติดผลนั้น กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 2.4 : 1 เมื่อเข้าสู่ช่วงการเจริญเติบของพืชแล้วละลายสูตรปุ๋ย A และ B ตามอัตราส่วนปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำให้ครบแ

4.2 ผักกินผล ผสม 1: 1 เมื่อให้ช่วงต้นกล้า เริ่มให้หลังงอก 7 วัน ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบใช้สูตร A 1.2 ต่อสูตร B 1 ส่วน ระยะออกดอกใช้สูตร A 1.6 ต่อสูตร B 1 ส่วน ระยะติดผลใช้สูตร A 2.4 ต่อสูตร B 1 ส่วน ในตารางจะพบกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1: 1 ในช่วง

กรมวิชาการเกษตร

ต้นกล้า เริ่มให้หลังงอก 7 วัน เมื่ออยู่ในช่วงระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1.2 : 1 แต่สำหรับระยะออกดอกนั้น กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ 120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 1.6 : 1 และสุดท้ายในระยะติดผลนั้น กรรมวิธี ได้แก่ ชุดควบคุม (น้ำ) ปุ๋ยเอบี 3 มล. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และปุ๋ยเอบี 6 มล. เป็นที่เข้าใจว่าเป็นความเข้มข้น 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยเอบีอัตรา 2.4 : 1 เมื่อเข้าสู่ช่วงการเจริญเติบของพืชแล้วละลายสูตรปุ๋ย A และ B ตามอัตราส่วน ปรับปริมาตรโดยการเติมน้ำให้ครบแล้ว จึงดูดสารละลายดังกล่าวมาใช้ตามความเข้มข้นตามกรรมวิธี โดยใช้ครั้งแรกหลังย้ายปลูกประมาณ 1 สัปดาห์ โดยแบ่งใส่วันละ 200 มิลลิลิตรต่อวันเป็นจำนวน 5 วัน และใช้น้ำเปล่าเพิ่มเติม 200 มิลลิลิตรต่อวัน เป็นจำนวน 2 วัน ตลอดระยะการเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยว

5. ดูแลรักษากำจัดวัชพืชและศัตรูพืชตามหลักการจัดการเกษตรดีที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกความสูงตามช่วงการเจริญเติบของผักแต่ละชนิด
2. บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งตามช่วงการเจริญเติบของผักแต่ละชนิด
3. บันทึกผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวของผักแต่ละชนิด

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มดำเนินการเมื่อ ตุลาคม 2561 และสิ้นสุด มีนาคม 2563

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

โรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นผลผลิตของผักกินใบ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี ทั้งนี้ ได้ปลูก ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง และกะหล่ำปลีแบบย้ายปลูก (Day After Transplanting; DAT) และปลูกโดยใช้เมล็ด (Day After Sowing ; DAS) คือ ผักชี สำหรับระยะเวลาในการปลูกผักกินใบ พบว่า ผักกาดหอมใช้เวลาจากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยว 50 วัน ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นตามกรรมวิธีจำนวน 5 ครั้ง คะน้าฮ่องกง ใช้เวลาประมาณ 60 วัน ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นตามกรรมวิธีจำนวน 6 ครั้ง แต่สำหรับผักชีนั้นได้ทำการปลูกแบบหยอดเมล็ดใน

กรมวิชาการเกษตร

กระถางพลาสติกสีดำ ขนาด 15 นิ้ว ใช้เมล็ด 3 เม็ดต่อหลุม โดยมีทั้งสิ้น 19 หลุมต่อกระถาง ใช้เวลาจากหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 60 วัน ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นตามกรรมวิธีจำนวน 6 ครั้ง สำหรับผักกะหล่ำปลี ใช้เวลา 120 วัน ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นตามกรรมวิธีจำนวน 13 ครั้ง สำหรับการตอบสนองต่อธาตุอาหารตามช่วงเวลาการปลูกผักกินใบทั้ง 4 ชนิด พารามิเตอร์ที่นำมาเป็นตัวชี้วัด ได้แก่ ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต ตามลำดับ หลังย้ายปลูกประมาณ 1 สัปดาห์ เริ่มเก็บข้อมูลความสูงทุกสัปดาห์ครั้งตลอดช่วงการเจริญเติบโต ส่วนน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของต้น ได้ทำการเก็บตัวอย่างผัก โดยแต่ละกรรมวิธี เก็บตัวอย่าง 1 กระถาง จำนวน 4 ซ้ำ ตามช่วงการเจริญเติบโตของพืชนั้น ได้แก่ ระยะเริ่มตน (Initial stage) ระยะเจริญเติบโต (Development stage) ระยะกลาง (Mid-season stage) และระยะสุดทายหรือช่วงเก็บเกี่ยว (Late stage) และเก็บข้อมูลผลผลิตของผักกินใบ โดยชั่งน้ำหนักสด ผลการศึกษามีดังนี้

1.ผักกาดหอม

ความสูง พบว่า ความสูงของต้นสลัดหลังย้ายปลูก 7 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความสูงของต้นสลัดอยู่ระหว่าง 3.28 – 3.38 เซนติเมตร แต่หลังจากให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในสัปดาห์ที่ 2-5 (อายุ 14-35 วัน หลังย้ายปลูก) พบว่า ต้นผักสลัดในกรรมวิธีที่ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด จากสัปดาห์ที่ 2-5 มีค่า 5.15 8.92 13.53 และ 18.50 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2.1,ภาพที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ความสูงของต้นผักกาดหอมหลังย้ายปลูก 7 14 21 28 และ 35 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)				
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	3.28a[1]	3.40c[1]	3.68d[1]	3.70d[1]	3.65d[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	3.35a	4.38b	6.40c	8.55c	10.20c
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	3.38a	4.65ab	7.50b	10.88b	12.33b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	3.28a	4.83ab	6.68bc	9.38bc	12.63b
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	3.38a	5.15a	8.92a	13.53a	18.50a
ค่าเฉลี่ย	3.3	4.5	6.6	9.2	11.5
CV (%)	3.4	8.1	9.1	14.1	10.9

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของต้นผักกาดหอม อายุ 14 วัน ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มทุกกรรรมวิธี และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น กล่าวคือคือ น้ำหนักสดเพิ่มสูงที่สุดและเพิ่มขึ้นตามอายุ 10 20 และ 30 วัน มีค่า 1.99 4.72 และ 42.34 กรัมต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักแห้งก็เช่นเดียวกัน ที่ อายุ 10 20 และ 30 วัน มีค่า 0.135 0.185 และ 3.428 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นผักกาดหอมหลังย้ายปลูก 10 20 และ 30 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	10 วัน	20 วัน	30 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	0.52d[1]	0.60d	0.91e[1]	0.065c[1]	0.068c[1]	0.365c[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	0.80c	1.75c	9.03d	0.073c	0.170ab	0.938c
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	1.03bc	1.42c	21.14c	0.076c	0.150b	1.948b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	1.14b	3.49b	26.12b	0.095b	0.223a	2.195b
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	1.99a	4.72a	42.34a	0.135a	0.185ab	3.428a
ค่าเฉลี่ย	1.1	2.4	21.5	0.1	0.2	1.8
CV (%)	13.7	14.2	13.1	13.3	27.5	25.5

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

2.คะน้าฮ่องกง

ความสูง พบว่า หลังย้ายปลูก 10 วัน ความสูงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความสูงของต้นคะน้าฮ่องกงอยู่ระหว่าง 7.23 – 7.84 เซนติเมตร แต่หลังจากย้ายปลูก 20 – 50 วัน ต้นคะน้าฮ่องกงในกรรมวิธีที่ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน สุดท้ายความสูงคะน้าฮ่องกงหลังย้ายปลูก 50 วัน อยู่ระหว่าง 24.48 – 27.90 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.3 , ภาพที่ 2.2)

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง พบว่า ผักคะน้าฮ่องกงมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มทุกกรรรมวิธี และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น กล่าวคือคือ น้ำหนักสดเพิ่มสูงที่สุดและเพิ่มขึ้นตามอายุ 20 30 และ 50 วัน มีค่า 2.00 2.88 และ 44.8 กรัมต่อต้น ตามลำดับ น้ำหนักแห้งก็เช่นเดียวกัน ที่ อายุ 20 30 และ 50 วัน มีค่า 0.168 0.235 และ 4.100 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2.4)

ภาพที่ 2.2 ลักษณะของต้นผักคะน้าฮ่องกง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.3 ความสูงของต้นคะน้าฮ่องกงหลังย้ายปลูก 10 20 30 40 และ 50 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)				
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	7.36a[1]	11.28b[1]	13.23c[1]	15.10b[1]	14.73b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	7.84a	15.50a	20.45a	26.90a	27.90a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	7.46a	16.05a	19.48ab	26.53a	27.23a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	7.26a	15.78a	19.98ab	26.35a	27.05a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	7.23a	14.98a	17.75b	22.58a	24.48a
ค่าเฉลี่ย	7.4	14.7	18.2	23.5	24.3
CV (%)	6.6	6.3	8.5	11.2	10.8

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 2.4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นผักคะน้าฮ่องกงหลังย้ายปลูก 20 30 และ 50 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	20 วัน	30 วัน	50 วัน	20 วัน	30 วัน	50 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	0.53d[1]	0.55c[1]	0.88e[1]	0.065c[1]	0.040c[1]	0.115e[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	0.77d	1.43b	9.80d	0.075c	0.180b	0.593d
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	1.23c	1.80b	21.15c	0.120b	0.188ab	1.698c
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	1.53b	2.83a	26.13b	0.120b	0.195ab	2.020b
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	2.00a	2.88a	44.88a	0.168a	0.235a	4.100a
ค่าเฉลี่ย	1.2	1.9	20.6	0.1	0.2	1.7
CV (%)	15.5	23.5	15.6	10.9	18.7	11.6

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

3.ผักชี

ความสูง พบว่า ความสูงของต้นผักชีอายุ 21 วัน เท่ากับ 8.06 ซม.ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่หลังจากนั้น 28 35 42 49 และ56 วันหลังปลูก มีต้นผักชีในกรรมวิธีที่ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ความสูงของผักชีหลังย้ายปลูก 56 วัน อยู่ระหว่าง 20.63 – 21.45 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.5, ภาพที่ 2.3)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.5 ความสูงของต้นผักชีหลังปลูก 21 28 35 42 49 และ 56 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)					
	21 วัน	28 วัน	35 วัน	42 วัน	49 วัน	56 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	8.10a[1]	8.65b[1]	9.38b[1]	9.70b[1]	10.1b[1]	11.38b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	8.13a	8.95ab	11.50a	14.18a	17.35a	20.63a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	7.93a	8.90ab	12.28a	14.28a	17.40a	20.83a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	8.05a	9.75a	12.45a	14.25a	18.30a	21.38a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	8.10a	9.80a	12.68a	14.88a	17.98a	21.45a
ค่าเฉลี่ย	8.06	9.21	11.66	13.46	16.23	19.13
CV (%)	8.9	6.6	6.8	7.1	6.9	5.5

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง พบว่า ผักชีมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มทุกกรรรมวิธี ในช่วง 20 วันหลังหยอดเมล็ดนั้น น้ำหนักสดของผักชีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่า 0.113 กรัมต่อต้น แต่ในช่วง 40 และ 60 วันหลังหยอดเมล็ดนั้น กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นมีค่ามากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ 20 วันหลังหยอดเมล็ดนั้นก็ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่า 0.009 กรัมต่อต้น 40 วันหลังหยอดเมล็ดนั้น กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุ 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด 0.436 กรัมต่อต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น สุดท้ายการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 60 วันหลังหยอดเมล็ดนั้น การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นผักชีหลังปลูก 20 40 และ 60 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	20 วัน	40 วัน	60 วัน	20 วัน	40 วัน	60 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	0.094a[1]	0.481b[1]	0.936c[1]	0.007a[1]	0.049c[1]	0.094c[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	0.113a	2.473a	3.041b	0.009a	0.174b	0.177b
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	0.118a	2.603a	4.564a	0.011a	0.436a	0.355a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	0.121a	3.323a	4.769a	0.011a	0.236b	0.371a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	0.118a	3.483a	5.054a	0.008a	0.239b	0.393a

ค่าเฉลี่ย	0.113	2.526	3.673	0.009	0.227	0.278
CV (%)	19.3	21.6	9.6	27.4	25.9	9.4

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.3 ลักษณะของต้นผักชี ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

4.กะหล่ำปลี

ความสูง พบว่า ความสูงของต้นกะหล่ำปลี อายุ 20 และ 30 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความสูงของต้นกะหล่ำปลีอยู่ที่ 7.6 และ 9.6 เซนติเมตร แต่หลังจากนั้น 40 50 60 70 และ 90 วันหลังปลูก ต้นกะหล่ำปลีในกรรมวิธีที่ให้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ไม่แตกต่างกัน ความสูงของกะหล่ำปลีหลังย้ายปลูก 90 วัน อยู่ระหว่าง 23.70 – 24.95 ซม. (ตารางที่ 2.7, ภาพที่ 2.4)

ภาพที่ 2.4 ลักษณะของต้นกะหล่ำปลี ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค.ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.7 ความสูงของต้นกะหล่ำปลีหลังย้ายปลูก 20 30 40 50 60 70 และ 90 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)						
	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	90 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	7.68a[1]	9.07a[1]	10.88b[1]	12.25b[1]	12.90b[1]	13.28b[1]	15.18b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	7.75a	9.75a	12.88a	18.13a	18.68a	21.03a	24.75a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	7.38a	9.57a	12.35ab	16.95a	18.25a	20.38a	23.70a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	7.50a	9.63a	13.05a	17.93a	18.68a	20.75a	24.95a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	7.60a	10.03a	13.23a	17.38a	18.18a	20.25a	24.03a
ค่าเฉลี่ย	7.6	9.6	12.5	16.5	17.3	19.1	22.5
CV (%)	9.9	6.8	9.9	10.5	10.3	9.9	7.9

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง พบว่า เมื่อกะหล่ำปลีเจริญเติบโตและได้ธาตุอาหารทำให้มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเพิ่มทุกกรรรมวิธี และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 2.8)

ตารางที่ 2.8 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของกะหล่ำปลีหลังย้ายปลูก 60 90 และ 120 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	60 วัน	90 วัน	120 วัน	60 วัน	90 วัน	120 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	9.86c[1]	24.14b[1]	55.51d[1]	1.46d[1]	5.20b[1]	19.56c[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	56.27b	423.69a	516.55c	4.69c	52.75a	90.97b
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	73.59a	404.59a	723.49b	7.97a	45.94a	105.18a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	69.37a	428.97a	835.82a	5.86b	44.07a	104.53a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	65.67ab	429.67a	868.95a	5.95b	45.96a	109.22a
ค่าเฉลี่ย	54.95	342.21	600.06	5.19	38.78	85.89
CV (%)	13.8	27.6	9.6	9.1	17.5	10.0

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ผลผลิตของผักกินใบ

เมื่อดูผลผลิตของผักกินใบจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี พบว่า ผักกาดหอม (Lettuce) กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดมากที่สุด 42.34 กรัมต่อต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนคะน้าฮ่องกงนั้นการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดมากที่สุด 44.88 กรัมต่อต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผักชีนั้นกลับพบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดมากที่สุด 5.054 4.769 และ 4.564 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ส่วนกะหล่ำปลีถึงเป็นผักกินใบแต่ก็ยังใช้หัวกะหล่ำปลีในการใช้ประโยชน์ในการบริโภคนั้น พบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีผลผลิตน้ำหนักสดหัวมากที่สุด 337.3 และ 297.8 กรัมต่อหัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2.9)

ตารางที่ 2.9 ผลผลิตผักกินใบได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ผลผลิต			
	ผักกาดหอม (กรัม/ต้น)	คะน้าฮ่องกง (กรัม/ต้น)	ผักชี (กรัม/ต้น)	กะหล่ำปลี (กรัม-หัว/ต้น)
ชุดควบคุม (น้ำ)	0.91e[1]	0.88e[1]	0.936c[1]	-
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	9.03d	9.80d	3.041b	121.5c[1]

กรมวิชาการเกษตร

ปุ๋ยเอบี 4 มล.	21.14c	21.15c	4.564a	236.0b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	26.12b	26.13b	4.769a	337.3a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	42.34a	44.88a	5.054a	297.8ab
ค่าเฉลี่ย	21.5	20.6	3.673	3.78
CV (%)	13.1	15.6	9.6	12.2

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$
- ไม่มีผลผลิต

ในส่วนการดำเนินการศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักกินผล จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ซึ่งอายุผักในการเก็บเกี่ยวและการจัดการสารละลายธาตุอาหารเป็นดังนี้ คือ มะเขือเทศเชอรี่จากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 120 วัน ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นอัตรา 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 ตามกรรมวิธี จำนวน 2 3 3 และ 3 ครั้ง ตามลำดับ รวมใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทั้งหมด 11 ครั้ง พริกขี้หนูผลใหญ่จากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 90 วัน ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นอัตรา 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 ตามกรรมวิธี จำนวน 3 3 2 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ รวมใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทั้งหมด 10 ครั้ง พริกหยวกใช้เวลาจากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 90 วัน ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นอัตรา 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 ตามกรรมวิธีจำนวน 3 3 2 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ รวมใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทั้งหมด 10 ครั้ง แตงโมไร้เมล็ดใช้เวลาจากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 60 วัน ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นอัตรา 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 ตามกรรมวิธี จำนวน 1 2 1 และ 2 ครั้ง ตามลำดับ รวมใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทั้งหมด 6 ครั้ง และสุดท้ายแตงกวาญี่ปุ่นใช้เวลาจากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวใช้เวลา 70 วัน ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นอัตรา 1:1 1:1.2 1:1.6 และ 1:2.4 ตามกรรมวิธี จำนวน 2 2 2 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ รวมใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทั้งหมด 7 ครั้ง

สำหรับการตอบสนองต่อสารละลายธาตุอาหารตามช่วงเวลาการปลูกผักกินผลทั้ง 5 ชนิด พารามิเตอร์ที่นำมาเป็นตัวชี้วัด ได้แก่ ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต ตามลำดับ โดยที่หลังย้ายปลูกประมาณ 1 สัปดาห์ ก็เริ่มเก็บข้อมูลความสูง โดยวัดความสูงประมาณสัปดาห์ละ 1 ครั้งตลอดช่วงการเจริญเติบโต และได้ทำการเก็บตัวอย่างผัก โดยแต่ละกรรมวิธี เก็บตัวอย่าง 1 กระถาง จำนวน 4 ซ้ำ ตามช่วงการเจริญเติบโตของพืชนั้น ได้แก่ ระยะเริ่มตน (Initial stage) ระยะเจริญเติบโต (Development stage) ระยะกลาง (Mid-season stage) และระยะสุดทายหรือช่วงเก็บเกี่ยว (Late stage) เพื่อหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักกินผลแต่ละชนิด ส่วนผลผลิตนั้น มะเขือเทศเชอรี่เมื่อเริ่มสุก ได้ทยอยเก็บผลผลิตประมาณ 5 สัปดาห์ ส่วน พริกขี้หนูผลใหญ่เมื่อสุกมีการเปลี่ยนสีผลจากสีเขียวเป็นสีแดงได้ 90 เปอร์เซ็นต์ก็เก็บผลผลิต ส่วนพริกหยวกนั้นเมื่อเริ่มผลเริ่มเปลี่ยนสีเขียวเป็นสีแดงก็เก็บผลผลิตทั้งหมด สำหรับแตงโมเริ่มเก็บผลผลิตเมื่อถึงกำหนดวันเก็บเกี่ยว และสุดท้ายแตงกวาญี่ปุ่น

กรมวิชาการเกษตร

ทยอยเก็บผลผลิตเมื่อลูกโตเต็มที่ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์หลังสุกแก่เต็มที่ ซึ่งผลของความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต มีดังนี้

5.มะเขือเทศเชอรี่

ความสูง พบว่า ความสูงของต้นมะเขือเทศหลังย้ายปลูก 10 และ 17 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ที่ 19.3 และ 21.0 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่หลังจากใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในสัปดาห์ที่ 3-12 (อายุ 24-86 วัน) พบว่า ต้นมะเขือเทศในกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด คือ 148.05 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.10, ภาพที่ 2.5)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.10 ความสูงของต้นมะเขือเทศเชอรี่หลังย้ายปลูก 10 17 24 31 55 69 และ 86 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)						
	10 วัน	17 วัน	24 วัน	31 วัน	55 วัน	69 วัน	86 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	18.48a[1]	19.15a[1]	19.83b[1]	19.65b[1]	19.95b[1]	34.50c[1]	36.40c[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	19.58a	22.13a	23.98a	35.13a	96.20a	135.30a	148.05a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	19.73a	21.35a	25.13a	37.53a	95.08a	125.80ab	132.25b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	19.00a	21.05a	22.73a	33.65a	95.05a	120.90b	129.35b
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	19.80a	21.43a	24.35a	35.40a	96.60a	124.75b	130.55b
ค่าเฉลี่ย	19.3	21.0	23.2	32.3	49.4	108.3	115.3
CV (%)	8.8	11.5	6.9	9.1	6.4	5.7	7.6

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ภาพที่ 2.5 ลักษณะของต้นมะเขือเทศอายุ 55 วัน ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 194.8 และ 46.8 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2.11)

ตารางที่ 2.11 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นมะเขือเทศเชอรี่หลังย้ายปลูก 10 30 50 70 และ 90 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)					น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)				
	10 วัน	30 วัน	50 วัน	70 วัน	90 วัน	10 วัน	30 วัน	50 วัน	70 วัน	90 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	1.43c[1]	1.55b[1]	1.65c[1]	2.75b[1]	5.15b[1]	0.38c[1]	0.35d[1]	0.50b[1]	0.68b[1]	2.30b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	2.98b	18.40a	70.82a	85.75a	228.85a	0.75b	4.53c	15.48a	21.80a	55.15a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	4.30a	20.45a	71.13a	88.20a	247.38a	1.40a	5.65b	13.80a	22.00a	59.40a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	4.33a	19.90a	61.13b	88.7a	245.25a	1.30a	6.30ab	14.88a	24.33a	58.08a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	4.48a	21.08a	61.80b	88.80a	247.30a	1.28a	6.93a	14.65a	24.38a	59.08a
ค่าเฉลี่ย	3.5	16.3	53.3	70.9	194.8	1.0	4.8	11.9	18.6	46.8
CV (%)	12.0	13.0	9.4	6.5	7.7	19.0	13.0	19.2	22.6	12.7

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

6.พริกขี้หนูผลใหญ่

ความสูง พบว่า ความสูงของต้นมะเขือเทศหลังย้ายปลูก 10 และ 17 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ที่ 20.9 และ 24.5 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่หลังจากใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในสัปดาห์ที่ 2-5 (อายุ 24-45 วัน) พบว่า การศึกษาการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ในภาพรวมพริกขี้หนูผลใหญ่ตอบสนองต่อการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น โดยพริกเริ่มมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในสัปดาห์ที่ 3 ต้นพริกในกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน ความสูงของพริกขี้หนูผลใหญ่หลังย้ายปลูก 45 วัน อยู่ระหว่าง 57.77 – 62.59 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.12, ภาพที่ 2.6)

ตารางที่ 2.12 ความสูงของต้นพริกขี้หนูผลใหญ่หลังย้ายปลูก 10 17 24 31 38 และ 45 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)					
	10 วัน	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	21.07a[1]	21.66a[1]	22.18b[1]	22.89c[1]	23.55c[1]	24.13b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	20.64a	24.02a	32.43a	40.82ab	50.64ab	57.77a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	21.06a	26.22a	34.82a	44.55ab	54.22ab	61.61a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	20.68a	24.97a	32.86a	42.93ab	51.86ab	58.61a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	20.85a	25.40a	34.23a	45.25a	55.66a	62.59a
ค่าเฉลี่ย	20.9	24.5	31.3	39.3	47.2	52.9
CV (%)	8.55	9.26	7.73	6.71	5.63	5.89

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

ภาพที่ 2.6 ลักษณะของต้นพริกขี้หนูผลใหญ่อายุ 38 วัน ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งในช่วงการเจริญเติบโตของพริกขี้หนูผลใหญ่ พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง 116.97 และ 28.74 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 2.13)

ตารางที่ 2.13 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นพริกขี้หนูผลใหญ่หลังย้ายปลูก 10 30 60 และ 90 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)				น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)			
	10 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน	10 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	3.38b[1]	4.45b[1]	4.32c[1]	5.20b[1]	0.58c[1]	0.80b[1]	0.83b[1]	1.03b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	12.95a	38.83a	55.95ab	144.08a	2.00b	6.03a	11.15a	33.97a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	13.15a	39.40a	54.25b	133.48a	2.13ab	6.30a	11.38a	33.33a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	13.80a	37.68a	54.18b	139.28a	2.58a	6.90a	11.40a	35.28a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	14.88a	40.13a	60.65a	162.78a	2.58a	6.93a	12.60a	40.13a
ค่าเฉลี่ย	11.63	32.10	45.87	116.97	1.96	5.38	9.47	28.74

CV (%)	24.3	29.6	7.9	20.7	15.1	23.5	10.8	21.1

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

7.พริกหยวก

ความสูง พบว่า ความสูงของต้นพริกเมื่อ 20 และ 30 วันหลังย้ายปลูก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ที่ 26.24 และ 29.98 ซม. ตามลำดับ แต่หลังจากย้ายปลูกได้ 40 วัน ขึ้นไปนั้น พบว่า ต้นพริกในกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน ความสูงของพริกหยวกหลังย้ายปลูก 90 วัน อยู่ระหว่าง 110.38 – 118.65 เซนติเมตร (ตารางที่ 2.14, ภาพที่ 2.7)

ตารางที่ 2.14 ความสูงของต้นพริกหยวกหลังย้ายปลูก 20 30 40 50 60 70 และ 90 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)						
	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	90 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	25.88a[1]	29.20a[1]	35.85b[1]	38.83b[1]	40.75c[1]	48.03b[1]	58.03b[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	26.30a	30.33a	48.55a	58.43a	70.40b	94.78a	110.38a
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	26.63a	30.02a	48.95a	60.98a	73.35ab	96.45a	110.48a
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	25.65a	29.88a	50.78a	63.78a	78.72a	108.55a	121.23a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	26.73a	30.45a	50.33a	62.23a	75.03ab	104.35a	118.65a
ค่าเฉลี่ย	26.24	29.98	46.89	56.85	67.65	90.43	90.43
CV (%)	4.6	4.3	6.3	7.6	7.3	12.9	12.6

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.7 ลักษณะของต้นพริกหยวกอายุ 30 วัน ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 2.15)

ตารางที่ 2.15 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นพริกหยวกหลังย้ายปลูก 10 30 60 และ 90 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)				น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)			
	10 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน	10 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	2.93b[1]	7.48c[1]	8.48c[1]	29.18d[1]	0.65a[1]	2.03b[1]	2.78b[1]	5.70c[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	3.45ab	114.35ab	101.35b	209.65c	0.71a	51.00a	48.25a	27.50b
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	3.30b	102.80b	102.80b	288.98b	0.59a	42.30a	41.55a	34.35ab
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	4.25a	105.10ab	115.10b	321.10b	0.58a	44.05a	45.55a	34.88ab
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	3.20b	134.60a	137.85a	380.20a	0.54a	47.45a	50.20a	41.63a
ค่าเฉลี่ย	3.43	92.87	93.12	245.82	0.61	37.37	37.66	28.81
CV (%)	15.7	20.2	14.1	10.0	19.0	17.4	16.9	22.1

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

8.แตงโมไร้เมล็ด

ความสูง พบว่า แตงโมไร้เมล็ดหลังย้ายปลูก 7 14 21 28 35 และ 63 วัน ในกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด ตลอดช่วงการเจริญเติบโต มีความสูง 7.8 18.8 62.6 138.0 184.5 และ 340.7 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.16, ภาพที่ 2.8)

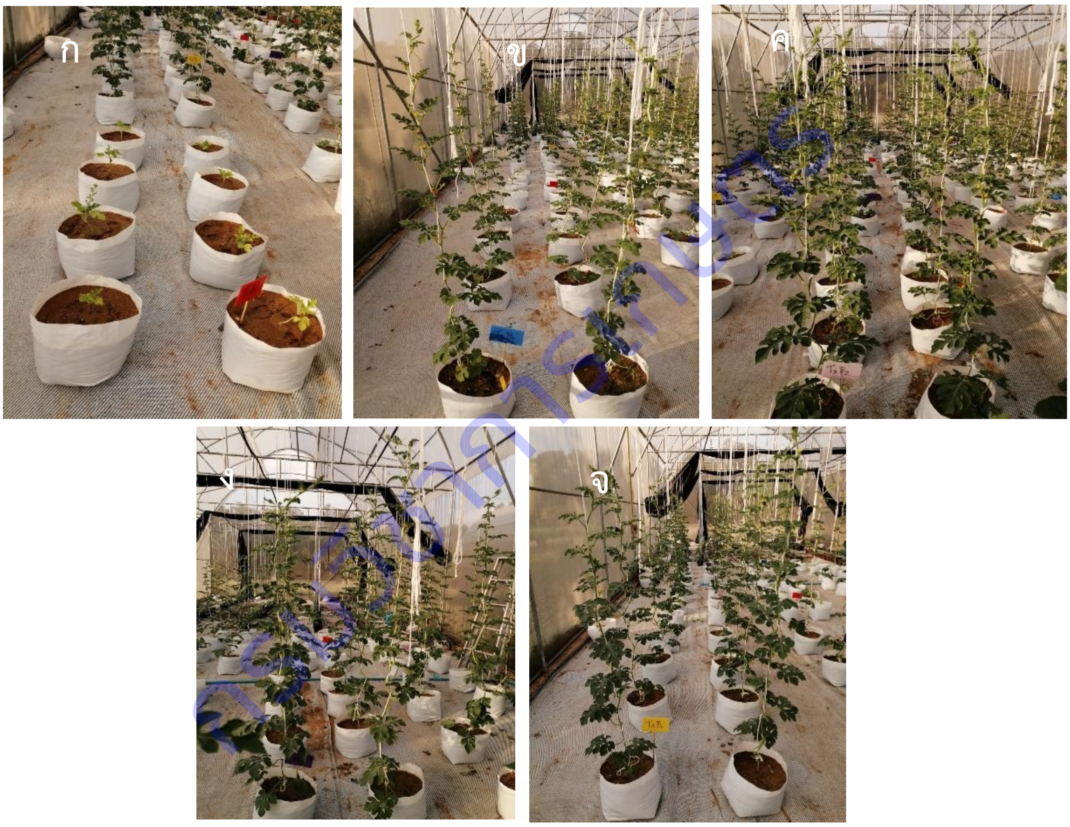
ตารางที่ 2.16 ความสูงของต้นแตงโมไร้เมล็ดหลังย้ายปลูก 7 14 21 28 35 และ 63 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)					
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	63 วัน

กรมวิชาการเกษตร

ชุดควบคุม (น้ำ)	5.3c[1]	6.0c[1]	6.1d[1]	6.1d[1]	6.1d[1]	6.1e[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	7.1ab	15.9ab	45.8c	112.2c	147.3c	225.3d
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	6.4bc	13.8b	51.4bc	121.0b	161.0bc	288.4c
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	6.0bc	14.8ab	55.6ab	127.2b	168.3b	303.2b
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	7.8a	18.8a	62.6a	138.0a	184.5a	340.7a
ค่าเฉลี่ย	6.5	13.8	44.3	100.9	133.5	232.7
CV (%)	11.6	19.0	11.1	5.3	6.8	1.6

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$



ภาพที่ 2.8 ลักษณะของต้นแตงโมไร้เมล็ดอายุ 21 วัน ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 2.17)

ตารางที่ 2.17 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นแตงโมไร้เมล็ดหลังย้ายปลูก 10 30 และ 45 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	10 วัน	30 วัน	45 วัน	10 วัน	30 วัน	45 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	3.39a[1]	4.38e[1]	5.03c[1]	1.28ab[1]	1.68e[1]	1.03d[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	3.39a	95.58d	918.82b	1.18ab	16.18d	71.75c
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	3.44a	157.45a	1373.85a	1.03b	24.90a	104.03b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	3.48a	112.95c	1377.50a	1.43a	18.90c	87.82bc
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	3.53a	129.28b	1489.58a	1.43a	22.13b	122.15a
ค่าเฉลี่ย	3.45	99.91	1032.96	1.27	16.75	77.36
CV (%)	2.9	5.9	9.3	14.9	5.8	14.7

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

9.แตงกวาญี่ปุ่น

ความสูงพบว่า แตงกวาญี่ปุ่น หลังย้ายปลูก 10 20 30 40 50 60 และ 70 วัน ในกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด ตลอดช่วงการเจริญเติบโต มีความสูง 17.18 26.78 99.15 128.88 177.75 190.25 และ 208.95 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2.18)

ตารางที่ 2.18 ความสูงของต้นแตงกวาญี่ปุ่นหลังย้ายปลูก 10 20 30 40 50 60 และ 70 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)						
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	16.90a[1]	18.63c[1]	20.70e[1]	22.28e[1]	24.00e[1]	25.65e[1]	25.65e[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	17.53a	25.58ab	68.50d	88.18d	131.63d	143.40d	164.93d
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	17.25a	26.10ab	79.00c	102.95c	153.80c	169.70c	184.08c
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	16.23a	24.35b	89.33b	115.00b	165.93b	179.80b	196.18b
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	17.18a	26.78a	99.15a	128.88a	177.75a	190.25a	208.95a
ค่าเฉลี่ย	17.02	24.29	71.33	91.46	130.62	141.76	155.96
CV (%)	5.1	5.0	3.3	2.2	2.4	3.5	4.1

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.9 ลักษณะของต้นแตงกวาญี่ปุ่น อายุ 24 วัน หลังจากให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 ตามกรรมวิธี ก. ชุดควบคุม (น้ำ) ข. ปุ๋ยเอบี 3 มล. ค. ปุ๋ยเอบี 4 มล. ง. ปุ๋ยเอบี 5 มล. และ จ. ปุ๋ยเอบี 6 มล.

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่า

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	10 วัน	30 วัน	70 วัน	10 วัน	30 วัน	70 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	5.19a[1]	21.81b[1]	45.13c[1]	1.04a[1]	3.70c[1]	7.65c[1]
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	5.33a	62.23a	697.10b	1.07a	15.55b	49.50b
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	5.35a	63.55a	795.90b	1.07a	19.43a	48.72b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	5.28a	65.47a	1086.78a	1.06a	19.98a	65.33a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	5.43a	66.22a	1115.60a	1.09a	20.23a	65.20a
ค่าเฉลี่ย	5.31	55.85	748.11	1.06	15.78	47.29
CV (%)	12.0	5.2	10.5	12.3	5.1	14.9

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 2.19)

งมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 2.19)

ผลผลิตของผักกินผล

ผลผลิตของผักกินผล จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น พบว่า ผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน มีค่าเฉลี่ย 357.51 กรัมต่อต้น ส่วนพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกนั้น กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 745.1 และ 190.98 กรัมต่อต้น ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่แตงโมไร้เมล็ดนั้น กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 1.138 1.208 และ 1.296 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ และสุดท้ายแตงกวาญี่ปุ่นนั้น

ตารางที่ 2.20 ผลผลิตผักกินผลได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ในโรงเรือน

กรรมวิธี	ผลผลิต				
	มะเขือเทศเชอรี่ (กรัม ผล/ต้น)	พริกขี้หนูผลใหญ่ (กรัม ผล/ต้น)	พริกหยวก (กรัม ผล/ต้น)	แตงโมไร้เมล็ด (กิโลกรัม ผล/ต้น)	แตงกวาญี่ปุ่น (กรัม ผล/ต้น)
ชุดควบคุม (น้ำ)	-	-	-	-	-
ปุ๋ยเอบี 3 มล.	368.31a[1]	511.7b[1]	82.15d[1]	0.776b[1]	572.08c[1]
ปุ๋ยเอบี 4 มล.	333.88a	348.7c	115.05c	1.138a	709.66b
ปุ๋ยเอบี 5 มล.	390.52a	406.8bc	159.43b	1.208a	896.80a
ปุ๋ยเอบี 6 มล.	337.33a	745.1a	190.98a	1.296a	1014.98a
ค่าเฉลี่ย	357.51	503.1	136.90	1.104	798.38
CV (%)	10.1	17.9	7.3	8.6	10.2

[1] = ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 896.80 และ 1,014.98 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2.20)

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นผลผลิตของผัก จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น เป็นต้น สรุปในภาพรวมพบว่า ผักกินใบนั้นตอบสนองต่อกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเอบีตามความเข้มข้นได้ดี แต่กะหล่ำปลีเป็นผักกินใบที่เป็นหัวนั้นที่ยังต้องศึกษาปุ๋ยเพื่อเพิ่มเติมเรื่องขนาดและคุณภาพเช่นเดียวกับผักกินผลทุกชนิด และเมื่อสรุปตามกรรมวิธีเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยเอบีตามความเข้มข้นนั้น จะได้ดังนี้

1.ผักกาดหอม พบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มี ความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตมากที่สุด จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

2.คะน้าฮ่องกง แม้ว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ จะทำให้ความสูงไม่แตกต่างกันก็ตาม ความสูงคะน้าฮ่องกงหลังย้ายปลูก 50 วัน อยู่ระหว่าง 24.48 – 27.90 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ก็ทำให้น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตมากที่สุด จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

3.ผักชี แม้ว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ จะทำให้ความสูงไม่แตกต่างกันก็ตาม ความสูงของผักชีหลังย้ายปลูก 56 วัน อยู่ระหว่าง 20.63 – 21.45 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตาม แต่การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ก็ทำให้น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตมากแต่ไม่แตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

4.กะหล่ำปลี แม้ว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ จะทำให้ความสูงไม่แตกต่างกันก็ตาม ความสูงของกะหล่ำปลีหลังย้ายปลูก 90 วัน อยู่ระหว่าง 23.70 – 24.95 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตาม แต่การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ก็ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีผลต่อการสร้างน้ำหนักสดหัวมากที่สุด 337.3 และ 297.8 กรัมต่อหัว ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตแล้วนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 5-7 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 8-11 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 12-14 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

5.มะเขือเทศเชอรี่ พบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด ส่วนผลของน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต 194.8 46.8 และ 357.51 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–3 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 4-6

กรมวิชาการเกษตร

การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 7-9 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 10-12หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

6.พริกขี้หนูผลใหญ่ พบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรต่อสัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน ทั้งใน ความสูงที่มีค่าเฉลี่ย 52.9 เซนติเมตร และน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง มีค่าเฉลี่ย 116.97 และ 28.74 กรัมต่อต้น แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตนั้นกลับพบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 745.1 กรัมต่อต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 5-7 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 8-9 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 10-11 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

7.พริกหยวก แม้ว่าการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ จะทำให้ความสูงไม่แตกต่างกันก็ตาม ความสูงของพริกหยวกหลังย้ายปลูก 90 วัน อยู่ระหว่าง 110.38 – 118.65 เซนติเมตร แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ก็ทำให้น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตมากที่สุด ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 5-7 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 8-9 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 10-11 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

8.แตงโมไร้เมล็ด พบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ ทำให้ทั้งความสูง น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ผลผลิตนั้น การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 3-4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 5 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 6-7 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

9.แตงกวาญี่ปุ่น พบว่า การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง และผลผลิตมากที่สุด ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2-3 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 4-5 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5

กรมวิชาการเกษตร

มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 6-7 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 8 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนกึ่งปิด บ้านโนนเขวาจังหวัดขอนแก่น

Development of Integrated Vegetable Pest Management Technology in a Semi-closed Greenhouse System at Ban Non Khwao, Khon Kaen Province

ศิริลักษณ์ พุทธวงศ์[1] ปภัสสร สีลารักษ์[2] สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์[1] ศษิษา พิทักษ์[1]

วุฒิพล จันทร์สระคู[3] อรัญญ์ ขันติยวิชย์[4]

Siriluk Buddhawong[1], Papatsorn Srilarak[2], Sittiphong Srisawangwong[1], Salisa Pitak[1]

Wutthiphol Jansraku[3], Arran Khuntiyawanich[4]

คำสำคัญ (Key words) การจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสาน โรงเรือน คะน้า โรคราสนิมขาว ผักบุ้ง พริกหยวก Integrated vegetable pest management, greenhouse, kale, white rust, water convolvulus, bell pepper

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนกึ่งปิดบ้านโนนเขวาจังหวัดขอนแก่น ทดลองในโรงเรือนของกลุ่มเกษตรกร โดยมีนักวิจัยดำเนินงานร่วมกับเกษตรกรบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นและขยายผลไปยังเกษตรกรผู้ปลูกผักในโรงเรือนอำเภอพล และอำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น ดำเนินการในปีงบประมาณ 2562-2564 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพการผลิตพืชในระบบโรงเรือนและแก้ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชที่สามารถผ่านเข้าไปในโรงเรือน เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไร ด้วงหมัดผัก และโรคพืช ชนิดพืชที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ คะน้า ผักบุ้งจีน และพริกหยวก แก้ปัญหาโดยทดสอบเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานได้แก่การจัดการด้านเขตกรรม การการใส่ปุ๋ยอย่างเหมาะสม การใช้กับดัก และการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี เช่น ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และ *B.subtilis* ไตรโคเดอร์มา และเชื้อราบิวเวอเรีย เปรียบเทียบกับวิธีการเดิมของเกษตรกร การวิจัยประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ (1) การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูคะน้าโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนกึ่งปิดจังหวัดขอนแก่น (2) การทดสอบประสิทธิภาพการจัดการโรคราสนิมขาวในผักบุ้งจีนแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนกึ่งปิดจังหวัดขอนแก่น และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพการจัดการศัตรูพริกหยวกแบบผสมผสานในโรงเรือนกึ่งปิดจังหวัดขอนแก่น สำรวจศัตรูพืชก่อนและหลังการทดสอบพบว่า มีปริมาณศัตรูพืชลดลงและมีจำนวนน้อยกว่าวิธีเกษตรกร มีผลผลิตและรายได้สูงกว่าวิธีเกษตรกร ในปี 2564 ได้จัดทำแปลงต้นแบบในพื้นที่เกษตรกรและโรงเรือนศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืชผักโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนในแปลงต้นแบบ ผลการจัดทำแปลงต้นแบบและถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่าแปลงต้นแบบให้ผลผลิตและผลตอบแทนเป็นไปในทางเดียวกันกับผลการทดลอง มีเกษตรกรเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวม 200 ราย มีโรงเรือนเกษตรกรที่นำเทคโนโลยีไปใช้จำนวน 67 โรงเรือน และจากการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของผู้เข้าร่วมอบรม พบว่า มีความพึงพอใจระดับระดับมาก ถึงมากที่สุด

Abstract

Development of Integrated Vegetable Pest Management Technology in a Semi-Closed Greenhouse System at Ban Non Khwao, Khon Kaen Province Experiment in a farmer's greenhouse. The researchers worked with farmers in Ban Non Khwao, Don Han Sub-district, Muang District, Khon Kaen Province, and extended the results to vegetable farmers in Phon district greenhouses. and Ban Hat District Khon Kaen. Implemented in 2019-2021. The objective is to develop plant production potential in the greenhouse system and to solve the problems of pests that can pass through the house such as aphids, thrips, mites, vegetable flea beetles and plant diseases. Plant species used in this research were kale, Chinese morning glory and bell pepper. Test integrated vegetable pest management technology, including karmic management. Proper fertilization to strengthen crops, use of traps and biological pest control such as nematodes. Bacillus thuringiensis and B. subtilis, Trichoderma and Beauveria compared to the traditional methods of farmers. The research consisted of 3 experiments: (1) Biological kale pest control efficacy in a semi-closed greenhouse system in Khon Kaen Province; (2) An efficacy test for the management of white rust in Chinese morning glory in a semi-closed greenhouse system in Khon Kaen Province. and (3) to test the effectiveness of pest control of bell pepper pesticides in a semi-closed house in Khon Kaen Province. Pest surveys before and after testing found that The number of pests decreased and less than the farmer method, yielding and income higher than the farmer method. In 2021, a prototype plot was established in the farmer's area and greenhouses at the Khon Kaen Plant Seed Research and Development Center. Biological pest control technology for vegetable was transferred to the greenhouse system in the prototype plot. The results of the prototype conversion and technology transfer found that the prototype plot yields and yields are in line with the experimental results. A total of 200 farmers received technology transfer. There are 67 greenhouses that have applied the technology. And from the assessment of technology acceptance of the participants, it was found that they had the highest level of satisfaction.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ (Introduction)

จังหวัดขอนแก่นเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชผักหลายชนิดเช่น พริก คะน้า ปลูกเป็นแหล่งใหญ่เพื่อจำหน่ายให้ตลาดค้าส่งพืชผักและศูนย์กระจายสินค้า (distribution enter) เพื่อกระจายสินค้าไปตามร้านค้าปลีกในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และส่งต่อไปยังตลาดค้าส่งภูมิภาคอื่น ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองขอนแก่นหลายตลาด เช่น ตลาดศรีเมืองทอง ศูนย์กระจายสินค้าโลตัส ศูนย์กระจายสินค้าบิ๊กซี ศูนย์กระจายสินค้าบริษัท พรานเฟรช จำกัด ศูนย์กระจายสินค้าซีพีออลล์ ศูนย์กระจายสินค้าบริษัทธาวินเฟรช จำกัด เป็นต้น ตลาดดังกล่าวรับซื้อผลผลิตพืชผักจากเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่นและใกล้เคียง ปัจจุบัน เกษตรกรมีการเพาะปลูกแบบกลางแจ้งหมุนเวียนกับพืชชนิดอื่นตลอดปี ทำให้เป็นแหล่งสะสมโรคและแมลงศัตรูพืชตลอดทั้งปีเช่นกัน เกษตรกรแก้ปัญหาศัตรูพืชโดยใช้สารสารเคมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้พบปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตพืชผักและในสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น มีความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภค รวมถึงปัญหาศัตรูพืชเข้าทำลายจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตจำหน่ายได้ สอดคล้องกับประเด็นปัญหาของเกษตรกรกลุ่มชาวสวนบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นกลุ่มที่ผลิตพืชผักมีคะน้าเป็นพืชหลักจำหน่ายให้กับตลาดศรีเมืองทอง และศูนย์กระจายสินค้าโลตัส ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน พบการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก โรคราน้ำค้าง และโรคใบจุดวง ในปี 2560 – 2561 เกษตรกรได้ทดลองเพาะปลูกคะน้าในโรงเรือนตาข่าย ขนาด 20 ตา พบว่าสามารถลดการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชได้เพียงฤดูกาลเพาะแรกเท่านั้น และพบโรคและแมลงศัตรูพืชระบาดในโรงเรือนในฤดูกาลถัดไป พริกที่มีการเพาะปลูกได้แก่ พริกหยวกขาว พริกหยวกเขียว พริกจินดา และพริกซุปเปอร์ฮอท ในส่วนการเพาะปลูกพริกหยวกเกษตรกรมีการเพาะปลูกแบบกลางแจ้งในเขตพื้นที่ชลประทานพื้นที่เดิมตลอดทั้งปี มักพบปัญหาแมลงศัตรูพืช ได้แก่ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอนแมลงวันเจาะผล แมลงเหล่านี้นอกจากจะทำให้ผลผลิตเสียหายแล้วยังเป็นพาหะนำโรคพืชกลุ่มอาการทีเกิดจากเชื้อไวรัส ทำให้พริกแสดงอาการใบเหลือง ใบบิดเบี้ยวผิดรูป ต้นแคระแกร็น และไม่ติดดอกผล หรืออาจทำให้ผลพริกบิดเบี้ยวและมีขนาดเล็กไม่ได้คุณภาพตามที่ตลาดต้องการเกษตรกรแก้ปัญหาแมลงศัตรูพืชเหล่านี้โดยการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้พบปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตพริกและในสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น มีความเสี่ยงต่อสุขภาพผู้บริโภค รวมถึงปัญหาศัตรูพืชต้านทานสารเคมีทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล พืชที่สำคัญที่พบปัญหาอีกชนิดคือผักบุ้ง พบปัญหาโรคราสนิมขาว (White Rust Disease) ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา เชื้อรา *Albugoipomoeae-aquaticae* เป็นราชั้นต่ำใน Class *Oomycetes* เป็น obligate parasite จะมีชีวิตและเจริญเติบโตได้เฉพาะบนพืชที่มีชีวิตเท่านั้น อาการของโรคเริ่มจากจุดเซลล์ตายสีเหลืองซีดเกิดขึ้นด้านบนของใบก่อน จากนั้น 2-3 วัน ใต้ใบจะเกิดแผลลักษณะเป็นกระจุกสีขาว ตุ่มนูนเล็กๆ ซึ่งเป็นกลุ่มของสปอร์ขนาดประมาณ 1-2 มม. เกิดขึ้นทั่วใบ หากมีอาการของโรคที่รุนแรง อาจเกิดกระจุกสปอร์ต่อเชื่อมกันกลายเป็นแผลใหญ่ทำให้มีขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อเกิดแผลตุ่มสีขาวขึ้นนั้นผิวด้านบนของใบซึ่งแสดงอาการซีดเหลืองในตอนแรกก็จะโป่งพองออกเป็นปุ่มปมคล้ายผิวมะระ ไม่

กรมวิชาการเกษตร

ราบเรียบเหมือนใบปกติ ทำให้ผลผลิตเสียหายไม่เป็นที่ต้องการของตลาด โรคราสนิมขาวของผักบุ้งมักมีการระบาดมากในช่วงที่มีสภาพอากาศร้อน ความชื้นสูง อุณหภูมิ 28-30 องศาเซล (สกุลศักดิ์, 2561) การป้องกันกำจัดโรคเกษตรกรมักใช้สารเคมีเมทาแลกซิลในการคลุกเมล็ดก่อนปลูก หรือฉีดพ่นด้วยสารเมทาแลกซิล 25 %WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับสารแมนโคเซบ 80%WP อัตรา 20-30 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้ในการผลิตผักบุ้งจีนมีการใช้สารเคมีปริมาณมาก ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค เกษตรกรผู้ปลูก และสิ่งแวดล้อม (มปช, มปป.) จากประเด็นปัญหาในการผลิตคะน้า พริก และผักบุ้งดังที่กล่าวมาจึงควรทำการพัฒนาการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนในพื้นที่การผลิตของกลุ่มเกษตรกร โดยทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพืชผักโดยชีววิธีในระบบโรงเรือน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูพืช แก้ปัญหาการระบาดของโรคแมลงศัตรูผักโดยลดการใช้สารเคมีและใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ทดแทน เช่น ไตรโคเดอร์มา บาซิลลัส ทูริงเจนซีส ร่วมกับการใช้วัสดุปลูกที่ผ่านการหมักหรือกำจัดเชื้อโรคและแมลงในดิน และการเพาะกล้าให้แข็งแรงในระบบโรงเรือน รวมทั้งศึกษาระบบการปลูกพืชผักหมุนเวียนในโรงเรือนเพื่อลดการเข้าทำลายของโรคราสนิมขาว รวมทั้งแมลงศัตรูพืชอื่นๆ สำหรับเป็นต้นแบบแหล่งผลิตผักคุณภาพดี ปลอดศัตรูพืช ปลอดสารพิษตกค้าง และจุลินทรีย์ปนเปื้อน ให้เกษตรกรในพื้นที่และผู้สนใจได้เรียนรู้และนำไปขยายผลและประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตผักของตนเองได้ให้ได้การผลิตที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อการบริโภค ลดการใช้สารเคมีลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม สร้างสุขภาวะที่ดีต่อผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต มีผลผลิตจำหน่ายเพียงพอตลอดปี

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 3.1 การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูคะน้าโดยชีววิธีในระบบโรงเรือน จังหวัดขอนแก่น

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์คะน้าเห็ดหอม (Kale Mushroom)
2. ถาดเพาะกล้าขนาด 104 หลุม วัสดุสำหรับเพาะเมล็ด ได้แก่ พีทมอส
3. โต๊ะปลูกขนาด 1.20 x 3.00 x 1.00 เมตร
4. วัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมักเติมอากาศ ปูนขาวหรือโดโลไมท์
5. ปุ๋ย A B
6. อุปกรณ์ทำระบบน้ำหยด
7. ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสด บีที ไส้เดือนฝอยกำจัดหนอน
8. โรงเรือนกางมุ้งตาข่ายขนาด 32 ตา ขนาดโรงเรือน 6x24 เมตร และ 9x30 เมตร หรือตามพื้นที่ของเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

(1) ประชุมกลุ่มชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

(2) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธี เช่น NPV ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง บีที บีเอส ไตรโคเดอร์มา แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบ 5 ราย

(3) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ

(4) ใช้วัสดุปลูกโดยใช้ดินผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศในโรงเรือนปลูกผักโดยก่อนนำไปใช้เก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3

(5) เกษตรกรร่วมดำเนินการทดลองปีละ 3 ช่วงได้แก่ ช่วงที่ 1 เดือนพฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ช่วงที่ 2 เดือนมีนาคม-มิถุนายน และช่วงที่ 3 เดือนกรกฎาคม-ตุลาคม โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบกับวิธีการของเกษตรกรดังตารางต่อไปนี้

กิจกรรมปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	- ใช้วัสดุปลูกโดยใช้ดินที่ผ่านการอบโดยใช้แสงอาทิตย์ อย่างน้อย 7-10 วันผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศอัตรา 200-500 กก./ไร่ที่ผสมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา - พ่นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงอัตรา 600 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูก	
2. การปลูก	- เพาะกล้าในถาดเพาะ ใช้พีทมอสเป็นวัสดุ	ปลูกโดยการหว่านเมล็ดและถอนแยกต้น

	เพาะ อนุบาลต้นกล้าในโรงเรือน เป็นเวลา 20 วัน - ย้ายปลูกลงในแปลงปลูกระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร	กล้าให้มีระยะห่างระหว่างต้น 10-15 เซนติเมตร
3. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก *Phyllotreta sp.*	- สำรวจแมลงศัตรูและโรคในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 1 เมตรเพื่อพยากรณ์ปริมาณแมลง โดยการ ตรวจนับปริมาณแมลงบนกับดักและบนใบ - ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น หรือ พบ 5 ตัว/กับดักกาวเหนียว 1 แผ่น ทำการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงอัตรา 600 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ fipronil 5 % EC ทุก 5-7 วัน จำนวน 2ครั้ง งดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงก่อนเก็บเกี่ยว 7-14 วัน	1. พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเพอร์เมทริน คลอไพริฟอส คาร์บาริล 85%WP ทุก 5 วัน
4. เพลี้ยอ่อน	- ใช้เชื้อรา *Beauveriabassiana* พ่นควบคุม - กรณีจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกัน ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	2. พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเพอร์เมทริน คลอไพริฟอส คาร์บาริล 85%WP ทุก 5 วัน
5. หนอนใยผัก	พบมากกว่า 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น หรือ1 ตัวต่อกับดัก 1 แผ่น ให้ฉีดพ่นเชื้อ Btอัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 5-7 วัน	
6. หนอนกระทู้ผัก	พบมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Btอัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นไวรัส NPV อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนื่องทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด	
7. โรคใบจุด	- รองพื้นก่อนปลูกด้วยปุ๋ยหมักผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา - เมื่อเริ่มพบอาการของโรคใช้เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทีลิส สายพันธุ์ 20w1อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่นอีกทุก 7 วันจำนวน 3 ครั้ง	3. พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ เมตาแลกซิล + แมนโคเซบ (72% WP) ทุก 5 วัน

กรมวิชาการเกษตร

	- กรณีจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกัน ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	
8. การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวคะน้าเมื่ออายุ 45 - 55 วัน โดยใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด	

(6) การบันทึกข้อมูล บึกทึกการปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว อัตราการระบาดของศัตรูคะน้าทุก 7 วัน การเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิต สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสารพิษตกค้างเพื่อพิจารณาประเด็นด้านคุณภาพผลผลิต และข้อมูลผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

(7) ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง นำไปสู่การขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มโดยการจัดฝึกอบรม ดูงาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตพืชผักรายอื่น

สถานที่ดำเนินงาน

- โรงเรือนปลูกผักของกลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง
- โรงเรือนเกษตรกรอำเภอพล จังหวัดขอนแก่น
- โรงเรือนเกษตรกรอำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2561 – กันยายน 2564

การทดลองที่ 3.2 การทดสอบระบบการปลูกผักหมุนเวียนเพื่อลดการทำลายของโรคราสนิมขาวของผักบุ้งในระบบโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

อุปกรณ์

1) เมล็ดพันธุ์ผักบุ้ง ผักกาดหอม (เรดโอ๊ค กรีนโอ๊ค กรีนคอส) ผักชี
2) วัสดุเพาะกล้า ได้แก่ พีทมอส
3) วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน แกลบดำ และปุ๋ยหมัก
4) ถาดเพาะเมล็ด
5) โต๊ะปลูกพืช
6) อุปกรณ์ระบบน้ำ
10) ปุ๋ย
13) ถังพ่นสารเคมี ถังพ่นสารชีวภัณฑ์
14) สารเคมี และสารชีวภัณฑ์สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กรมวิชาการเกษตร

15) สารจับใบ

แบบและวิธีการทดลอง

ทำการปลูกผักบุ้งในโรงเรือนแผนการทดลอง RCBD เปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ เป็นการผลิตผักบุ้งปลอดภัยโดยปลูกผักชนิดอื่นหมุนเวียน ใช้ชีววิธีร่วมกับวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในโรงเรือน

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร เป็นการผลิตผักบุ้งโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในโรงเรือนและหมุนเวียนตามที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเตรียมดินปลูก โดยกรรมวิธีทดลองใช้วัสดุปลูกโดยใช้ดินที่ผ่านการอบโดยใช้แสงอาทิตย์ อย่างน้อย 7-10 วันผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศอัตรา 200-500 กก.ต่อไร่ที่ผสมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา กรรมวิธีของเกษตรกรใช้วัสดุปลูกโดยใช้ดินที่ผ่านการอบโดยใช้แสงอาทิตย์ อย่างน้อย 7-10 วัน

2. นำเมล็ดผักบุ้งไปแช่ในน้ำนาน 6-12 ชั่วโมง จากนั้นปลูกผักบุ้ง โดยการหว่านเมล็ดลงในดินที่เตรียมไว้บนโต๊ะปลูก อัตรา 5 กิโลกรัม ต่อ 200 ตารางเมตร ให้ปุ๋ยครั้งแรกหลังการปลูก 5-7 วัน ครั้งที่สองเมื่ออายุ 10-12 วัน การป้องกันโรคพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 3-5 วัน กรรมวิธีของเกษตรกรพ่นสารเคมีแมนโคเซบ เมื่อพบการระบาดของโรคสนิมาวของผักบุ้ง เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผักบุ้งอายุได้ 20-25 วัน หรือมีความสูงได้ 30-35 เซนติเมตร

3. เพาะต้นกล้าผักกาดหอมในถาดเพาะ ย้ายปลูกต้นกล้าผักเมื่อมีอายุ 21-30 วัน ลงบนโต๊ะปลูกที่เก็บเกี่ยวผลผลิตผักบุ้งและมีการเตรียมดินปลูกตามข้อหนึ่ง ดูแลรักษาโดยใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานโดยปฏิบัติตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสม มีการใช้สารชีวภัณฑ์ เช่น บีที ไตรโครเดอร์มา บิวเวอเรีย เป็นต้น ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

4.ประเมินผลผลิต ประเมินการเกิดโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง

5.รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและจัดทำรายงาน

6.ขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง โดยจัดฝึกอบรมเกษตรกร รายและเป็นแหล่งศึกษาดูงาน

การบันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว
- บันทึกอัตราการระบาดของโรคราสนิมขาวของผักบุ้งในระบบโรงเรือนทุก 7 วัน
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาข้อมูลโรคและแมลง
- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของเกษตรกร
- ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

สถานที่ดำเนินงาน (1) โรงเรือนทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น (2) โรงเรือนของนางสาววรา

กรมวิชาการเกษตร

ภรณ์ กัณหา บ้านโนนเขวา ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น (3) โรงเรืองเกษตรกรกลุ่มปลูกผักปลอดภัยตำบลหนองแวงโสกพระ อ.พล จ.ขอนแก่น (4) โรงเรือนเกษตรกรกลุ่มปลูกผักปลอดภัยตำบลโคกสำราญ อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น และ (5) โรงเรือนสาธิตการผลิตผักปลอดภัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยศูนย์ขอนแก่น อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ระยะเวลาการดำเนินงาน ตุลาคม 2561- กันยายน 2564

การทดลองที่ 3.3 การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพริกหยวกโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์พริกหยวก
- ถาดเพาะกล้าขนาด 104 หลุม วัสดุสำหรับเพาะเมล็ด ได้แก่ พีทมอส
- กระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร
- วัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมักเติมอากาศ ปูนขาวหรือโดโลไมท์
- ปุ๋ย A B
- อุปกรณ์ทำระบบน้ำหยด ค้างพยุงต้นพริก
- ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสด บีที ไส้เดือนฝอย NPV กำจัดหนอน ปิโตรเลียมออยล์ สารป้องกันกำจัดแมลงได้แก่ ฟิโปรนิล กำมะถัน กับดักกาวเหนียว
- โรงเรือนกางมุ้งตาข่ายขนาด 32 ตา ขนาดโรงเรือน 6x24 เมตร และ 9x30 เมตร หรือตามพื้นที่ของเกษตรกร
- ป้ายโรงเรือน ป้ายกรรมวิธี
- เทอร์โมมิเตอร์
- วัสดุสำนักงานสำหรับบันทึก วิเคราะห์ เอกสารเผยแพร่ และรายงานผล เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์ ไม้บรรทัด กรรไกร เป็นต้น

วิธีปฏิบัติการทดลอง

แบบและวิธีการทดลองเป็นการทดสอบเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ เป็นการควบคุมศัตรูพริกหยวกโดยชีววิธี

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร เป็นการควบคุมศัตรูพริกหยวกโดยวิธีเดิมของเกษตรกร

ขั้นตอนการดำเนินการ

1) ประชุมกลุ่มชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งอภิปรายปัญหาในการผลิตผัก โรคและแมลงศัตรูพืชที่มีการระบาดในแปลงเกษตรกร เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2561 ณ ศาลาประชาคม บ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

กรมวิชาการเกษตร

2) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักโดยชีววิธี เช่น ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง บีที บีเอส ไตรโคเดอร์มา แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบ 5 ราย

3) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ

4) ใช้วัสดุปลูกโดยใช้ดินผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศในโรงเรือนปลูกผักโดยก่อนนำไปใช้เก็บตัวอย่างนำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

5) เกษตรกรร่วมดำเนินการทดลองโดยแบ่งส่วนโรงเรือนเป็นขนาด 6 x 12 เมตรปลูกพืชพริกหยวก โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบกับวิธีการของเกษตรกรดังตารางต่อไปนี้

6) การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการขยายผลในปีสุดท้าย (ปี 2564) โดยการจัดทำแปลงต้นแบบแล้วขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มโดยการจัดฝึกอบรม ดูงาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตพืชผักรายอื่น

กิจกรรมปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	- ใช้วัสดุปลูกโดยใช้วัสดุปลูกที่ผ่านการอบโดยใช้แสงอาทิตย์ อย่างน้อย 7-10 วัน ผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศอัตรา 200-500 กก./ไร่ ที่ผสมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรา	- ใช้วัสดุปลูกโดยใช้วัสดุปลูกผสมปุ๋ยคอก - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ตากดินไม่เกิน 3 วัน -ไม่มีการใส่ปุ๋ยหมัก
2. การเพาะกล้าและย้ายปลูก	เตรียมเมล็ดพันธุ์พริกหยวกโดยการแช่น้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที วางในหลุมในถาดเพาะโดยใช้ดินปลูกผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศที่ผสมไตรโคเดอร์มา ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 20-30 วัน	เตรียมเมล็ดพันธุ์พริกหยวกโดยการแช่น้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที วางในหลุมในถาดเพาะโดยใช้ดินปลูกที่ไม่ผสมปุ๋ยเติมอากาศและไตรโคเดอร์มา ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 20-30 วัน
3. การดูแลรักษา	- การให้น้ำเป็นระบบน้ำหยด - หลังปลูก 15 วันใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ - พ่นแคลเซียมไนเตรทหรือแคลเซียมโบรอน อัตรา 40 กรัม/น้ำ20 ลิตร ในช่วงติดผลเล็กดิน - ปักและมัดค้างเพื่อพยุงต้น	- การให้น้ำเป็นระบบน้ำหยด - ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-20-0 หรือ 16-16-8 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ - ปักและมัดค้างเพื่อพยุงต้น

กรมวิชาการเกษตร

	- ตัดแต่งกิ่งที่โคนต้นและไว้กิ่งหลัก 4-5 กิ่ง - ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือสูตร 13-13-21 หลังติดผลอ่อนต่อเนื่องทุก 15 วันโดยแบ่งใส่ครั้งละ 5 กรัมต่อต้น	
4. การควบคุมการระบาดของไรและแมลงศัตรูพริก	- ติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 40-80 กับดัก/ไร่ เพื่อใช้ในการพยากรณ์การระบาดของแมลง และพิจารณาความสมดุลระหว่างแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ - พ่นเชื้อ BT + ปิโตรเลียมออยล์ อัตราตามฉลาก สลับกับสารฟิโปรนิล +สารกำมะถัน อัตรา ตามฉลาก ทุก 7 วัน เพื่อป้องกันการระบาดของหนอนผีเสื้อเจาะผลพริก หนอนแมลงวัน เพลี้ย และไร - พ่นเชื้อ NPV กรณีพบหนอนกระทู้	-พ่น อะบาเม็คติน + โปรฟิโนฟอส + คาร์โบซัลแฟน+กำมะถัน อัตราตามฉลาก หรือไซเพอร์เมทริน+กำมะถัน อัตราตามฉลาก ในช่วงที่เริ่มพบแมลงศัตรูพืชไปจนถึงระยะสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว โดยฉีดพ่นทุก 7 วัน
5. การควบคุมการระบาดของโรคแอนแทรคโนสพริก	ใช้*Bacillus subtilis* 20W33 อัตรา 40 – 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อเริ่มพบการเกิดโรค หรือเมื่อพริกเริ่มออกดอก พ่นอีกทุก 5 วัน จำนวน 4-5 ครั้ง หรือจนกระทั่งพริกเริ่มติดผล	- ฉีดพ่นสารแมนโคเซ็บอัตราตามฉลากทุก 7 วันในระยะติดผลใกล้สุกแก่ และในระยะเก็บเกี่ยว
6. การเก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวพริกเมื่ออายุ 90 วันหลังปลูกและเก็บต่อเนื่องทุก 3-5 วัน โดยใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด	

กรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

-การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว

-บันทึกชนิดศัตรูพริกทุก 7 วัน

-ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและปริมาณผลผลิตต่อต้น คุณภาพผลผลิต สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสารพิษตกค้างโดยเก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 2 ตารางเมตร

-ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน

สถานที่ดำเนินงาน

- โรงเรือนปลูกผักของกลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง
- โรงเรือนเกษตรกรอำเภอพล จังหวัดขอนแก่น
- โรงเรือนเกษตรกรอำเภอบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2561 – กันยายน 2564

ผลการวิจัย (Results)

ประชุมเกษตรกรร่วมทดสอบเพื่อชี้แจงแนวทางการวิจัยพร้อมทั้งเสวนาให้ความรู้ด้านการเพาะปลูกและดูแลรักษาตามแผนการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธี เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกดูแลรักษาและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในสภาพโรงเรือนก่อนทำการทดลอง คัดเลือกเกษตรกรและจัดทำแผนการดำเนินการทดลองร่วมกับเกษตรกร จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้แก่ เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยหมัก วัสดุปลูก และสารเคมีและจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ผลการดำเนินการทั้ง 3 การทดลองมีดังนี้ (1) การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูคะน้าโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น ทำการเพาะกล้าเมื่ออายุ 20 วัน ย้ายปลูกลงวัสดุปลูกขุยมะพร้าวผสมปุ๋ยหมักเติมอากาศ ดูแลรักษาและปฏิบัติตามกรรมวิธี จากนั้นการเก็บข้อมูลศัตรูพืช และผลผลิต หลังจากใช้วิธีควบคุมตามกรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่าเฉลี่ยศัตรูพืช ได้แก่ ด้วงหมัดผัก เพลี้ยอ่อน และพบเพลี้ยไฟ น้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และพบโรคใบจุดวงและราน้ำค้างเล็กน้อยไม่ถึงระดับเศรษฐกิจ ส่วนข้อมูลผลผลิตพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีผลผลิต1 รอบการเพาะปลูกเฉลี่ย 12.80 กิโลกรัม/10 ตารางเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 12.41 กิโลกรัม/10 ตารางเมตร นอกจากนี้การจัดการควบคุมศัตรูพืชตามวิธีเกษตรกรอาจพบความเสี่ยงศัตรูพืชระบาดจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ และอาจทำให้มีศัตรูพืชสะสมในโรงเรือน เป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขในรอบการเพาะปลูกถัดไปด้วย และหากปฏิบัติตามกรรมวิธีทดสอบโดยการเพาะปลูกทั้งปี เกษตรกรสามารถปลูกคะน้าในโรงเรือนได้ตลอดทั้งปี ในขณะที่ไม่สามารถเพาะปลูกนอกโรงเรือนได้ในฤดูฝน และการเพาะกล้าในถาดเพาะก่อนปลูกนอกจากจะช่วยให้ต้นกล้าแข็งแรงปลอดศัตรูพืชแล้ว ยังสามารถลดระยะเวลาการปลูกในแปลงลงได้ จาก 45 วันเหลือ 25-30 วัน เมื่อเทียบกับวิธีการหว่านเมล็ดลงในแปลงโดยตรง ต้องใช้เวลา 45 วัน ทำให้เกษตรกรสามารถปลูกคะน้าในโรงเรือนได้ต่อเนื่องถึง 10 -12 ครั้งต่อปี โดยใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินผสมปุ๋ยหมักกับไตรโคเดอร์มา ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง และเชื้อบีทีเพื่อควบคุมศัตรูพืชในดินก่อนปลูก โดยไม่ต้องพักแปลง และหากเกษตรกรปลูกคะน้าทั้งปีโดยปฏิบัติตามวิธีทดสอบ จะทำให้มีผลผลิตรวมทั้งปีคิดเป็น 156.30 กิโลกรัมต่อ 10 ตารางเมตร ในส่วนผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 310 และ 350 บาท มีรายได้เฉลี่ย 1,024 และ 992.80 บาท ผลตอบแทน (กำไร) 714 และ 642.80 บาท ผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) 2.30 และ 1.84 ตามลำดับ (2) การทดสอบระบบการปลูกผักหมุนเวียนเพื่อลดการทำลายของโรคราสนิมขาวของผักบุ้งในระบบโรงเรือนพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ดำเนินการปลูกผักบุ้งหมุนเวียนกับผักสลัดเรดโอ๊ค กรีนโอ๊ค กรีนคอส และทำการประเมินการเกิดโรคราสนิมขาวของผักบุ้งใน พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร ไม่พบการเกิดโรคราสนิมขาวของผักบุ้ง มีความเป็นไปได้ว่าระบบการปลูกผักแบบหมุนเวียนเป็นการลดการสะสมของแหล่งเชื้อได้ รวมถึงขั้นตอนการเตรียมดินที่มีการตากดินและพักแปลงปลูก อีกทั้งสภาพอากาศที่มีความชื้นต่ำ และมีอุณหภูมิสูงในช่วงการปลูกผักบุ้งจึงไม่พบการระบาดของโรคราสนิมขาว และผลผลิตของผักบุ้งทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมีค่าเฉลี่ย 31.8 และ 30.1 กิโลกรัมต่อ 10 ตารางเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันของด้านของปริมาณการผลิต แต่เมื่อมีการปรับเทียบข้อมูลผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมี

กรมวิชาการเกษตร

ผลตอบแทนจากการลงทุนหรือค่า BCR เป็น 2.20 และ 1.63 ตามลำดับ เนื่องจากต้นทุนการผลิตในกรรมวิธีทดสอบที่มีการเตรียมดินโดยใช้ปุ๋ยหมักและมีการจัดการโรคราสนิมขาวที่ใช้ชีวภัณฑ์ในการป้องกันกำจัดโรค ทำให้สามารถลดต้นทุนในการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคได้ (3) การทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพริกหยวกโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น กรรมวิธีทดสอบปลูกพืชทดลองในกระถาง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปลูกลงในดินในโรงเรือน ทำการเพาะกล้า ย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน ดูแลรักษาและปฏิบัติตามกรรมวิธี จากนั้นการเก็บข้อมูลศัตรูพืช และผลผลิต ผลการทดลองพบว่าศัตรูพืชที่พบในทั้งสองกรรมวิธีได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยอ่อน มีระดับการระบาดก่อนการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน เมื่อทำการดำเนินการควบคุมตามกรรมวิธีพบว่าสามารถลดอัตราการระบาดลงได้และให้ผลผลิตเฉลี่ยกรรมวิธีทดสอบ 110.51 กิโลกรัม/160 ตารางเมตร สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 108.54 กิโลกรัม/160 ตารางเมตร ส่วนผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจต่อพื้นที่ 160 ตารางเมตร พบว่า กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรมีต้นทุน 1,020 และ 930 บาท มีรายได้เฉลี่ย 5,525 และ 5,425บาท ผลตอบแทน (กำไร) 4,505 และ 4,495 บาท ผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) 4.42 และ 4.83 ตามลำดับ

ส่วนการทดสอบในแปลงต้นแบบและการถ่ายทอดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดศัตรูคะน้าเห็ดหอม ผักบุ้งและพริกหยวกในสภาพโรงเรือน ได้จัดประชุมชี้แจงแนวทางการจัดทำแปลงต้นแบบพร้อมทั้งเสวนาให้ความรู้ด้านการเพาะปลูกและดูแลรักษาในโรงเรือนตามแผนการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานก่อนดำเนินงาน และจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรมขยายผลการทดลอง จัดทำคู่มือและวัสดุเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีในเดือนสิงหาคม 2564 ชื่อหลักสูตร : การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนเพื่อการผลิตพืชผักปลอดภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อขยายผลเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชผักแบบผสมผสานในระบบโรงเรือนเพื่อการผลิตพืชผักปลอดภัยให้กับเกษตรกรกลุ่มปลูกผักและผู้สนใจได้มีความรู้ ทักษะการปฏิบัติ สามารถนำไปปรับใช้กับการผลิตพืชผักของตนเองได้ เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดโรคโควิด-19 จำเป็นต้องเว้นระยะห่างของผู้เข้าฝึกอบรม จึงได้จัดการฝึกอบรมจำนวน 10 รุ่น รุ่นละ 20 คน รวมผู้เข้าอบรมจำนวนทั้งสิ้น 200 คน

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูคะน้า ผักบุ้ง และพริก แบบผสมผสานวิธีการจัดการหลายวิธีร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธีในระบบโรงเรือน สรุปได้ดังนี้

(1) คะน้า การเตรียมวัสดุปลูก ผสมขุยมะพร้าวและปุ๋ยหมักเติมอากาศฆ่าเชื้อและไข่แมลงโดยการหมักหรืออบด้วยแสงอาทิตย์ เพาะกล้าในวัสดุเพาะพีทมอส อนุบาลต้นกล้าในโรงเรือนตาข่าย 32 ตาขึ้นไป และย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 20 วัน ระยะปลูก 20-25 เซนติเมตร ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง เมื่อคะน้าอายุ 15 วันหลังย้ายปลูกใส่ปุ๋ย AB 1 ครั้งโดยการปล่อยทางระบบน้ำหยด การจัดการตามขั้นตอนข้างต้นช่วยป้องกันแมลงศัตรูพืชขนาดเล็กได้ และใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 40-80 กับดัก/ไร่ (โรงเรือน) เพื่อดักแมลงและพยากรณ์การระบาดของแมลง หากพบหนอนผีเสื้อพ่นเชื้อ *Bacillus thuringensis* หากพบโรคใบจุด โรคราน้ำค้าง ให้เก็บใบออกไปทำลายนอกโรงเรือนแล้วพ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มา ทุก 3-5 วัน การเพาะกล้าในถาดเพาะก่อนย้ายปลูกนอกจากช่วยให้ต้นกล้าสมบูรณ์แข็งแรงแล้ว ยังช่วยลดระยะเวลาการปลูกคะน้าในแปลงโรงเรือนได้จากที่ปลูกแบบหว่านเมล็ดจะต้องใช้เวลา 45 – 55 วัน แต่หากเพาะกล้าไว้ก่อนจะช่วยให้สามารถเก็บผลผลิตได้เร็วขึ้นเมื่อคะน้าเห็ดหอมอายุ 25-30 วันหลังย้ายปลูก ทำให้สามารถปลูกคะน้าในโรงเรือนได้ตลอดทั้งปี รวม 10 รอบการผลิต ในโรงเรือนขนาด 12 x 30 เมตร หรือ 360 ตารางเมตร วางโต๊ะปลูกได้ 144 ตารางเมตร จะมีต้นทุน 44,640 บาท มีรายได้ 147,456 บาท ผลตอบแทน 102,816 บาท มีผลตอบแทนต่อหน่วยลงทุน 3.30 แสดงว่าเทคโนโลยีที่ได้คุ้มค่าต่อการลงทุน

(2) การปลูกพืชผักบุ้งหมุนเวียนกับผักชนิดอื่นๆ สามารถลดการระบาดของโรคราสนิมขาวของผักบุ้งได้ร่วมกับการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาในระยะการเตรียมดินและการฉีดพ่นเชื้อไตรโคเดอร์มา ทุก 5-7 วัน

(3) พริกหยวก การเตรียมวัสดุปลูกเป็นขุยมะพร้าวและปุ๋ยหมักเติมอากาศฆ่าเชื้อและไข่แมลงโดยการหมักหรืออบด้วยแสงอาทิตย์ เพาะกล้าในวัสดุเพาะพีทมอส อนุบาลต้นกล้าในโรงเรือน และย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน ให้น้ำวันละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 เมื่อพริกอายุ 30 – 40 และ 60 วัน ตามลำดับ ตัดแต่งกิ่งให้โปร่งและมัดค้างยึดให้ต้นพริกแข็งแรงใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 40-80 กับดัก/ไร่ (โรงเรือน) พ่นเชื้อ *Bacillus thuringensis* สลับกับสารฟิโปรนิลและปิโตรเลียมออยล์ หากพบไรพ่นสารกำมะถันอัตราตามฉลาก ทุก 7 วัน ควบคุมการระบาดของโรคแอนแทรคโนสพริกโดยใช้ไตรโคเดอร์มา เก็บผลผลิตเมื่อพริกหยวกขาวอายุ 90 วันหลังปลูกและเก็บต่อเนื่องทุก 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

(4) การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ ประชาสัมพันธ์ผลงานวิจัยสู่นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ภาคเอกชน เกษตรกร และผู้สนใจ ในรูปการตีพิมพ์ ผลงานวิจัยในวารสาร บทความทางวิชาการ แผ่นพับ การบรรยาย การผลิตสื่อวีดีทัศน์เสนอทางสื่อออนไลน์ รวมถึงการเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ นอกจากนี้เกษตรกรสามารถนำผลงานวิจัยไปปรับใช้สำหรับการผลิตพืชผักในระบบของตนเองได้

(5) ควรปรับปรุงระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนแบบอัตโนมัติทั้งความชื้น อุณหภูมิ และแสง ให้เหมาะกับชนิดพืช และการปลูกผักในโรงเรือนต่อเนื่องทำให้เกิดการสะสมของโรคและแมลงศัตรูมาก ควรมีการพัก

กรมวิชาการเกษตร

แปลงหรือโรงเรือน (หยุดการปลูก) หรือใช้จุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา และจุลินทรีย์ควบคุมแมลงเช่น บีที ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง ร่วมกับการเติมปุ๋ยหมักในวัสดุปลูกและการใช้วัสดุปลูกที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยแสงอาทิตย์หรือการหมักร่วมกับปุ๋ยหมัก

(6) ควรทดสอบการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนพืชผักที่มีโรงเรือนขนาดใหญ่

(7) ควรศึกษาหรือพัฒนาเครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ลดการใช้แรงงาน เพื่อเป็นต้นแบบการจัดการศัตรูพืชร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธี ที่เหมาะสมต่อการผลิตเพื่อการบริโภคและการผลิตเมล็ดพันธุ์เชิงการค้า

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 4

การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน

Developing a prototype of vegetable production technology in a greenhouse system

บุญญาภา ศรีหาตา [1] ศศิธร ประพรม.[2] วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล[3] รัติกาล ยุทธศิลป์[4]
ปัญจพล สิริสุวรรณมา[5] วุฒิพล จันทร์สระคู[6] อรัญ ขันติยวิชย์[7]
Boonyapha Srihata[1] Sasithon Praprom[2] Wibharat Damrikemtrakool[3] Rattikan Yutthasin[4]
Panjaphol Sirisuwanma[5] Wutthiphol Chansakoo[6] Aran Khantiyawit[7]

คำสำคัญ (key words) มะเขือเทศเชอรี่ มะเขือเทศผลใหญ่ พันธุ์ผสมเปิด โรงเรือน

บทคัดย่อ

การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือน เพื่อเป็นต้นแบบในการผลิตพืชผักในโรงเรือนที่มีการใช้เทคโนโลยีที่วิจัยได้ของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในการผลิต ดำเนินงานโดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3 ขอนแก่นและเครือข่าย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ นครพนม มุกดาหาร เลย เมื่อ พ.ศ.2562-2564 ดำเนินการสร้างโรงเรือนแบบหลังคาสองชั้น ขนาด 6 x 24 เมตร จำนวน 1 หลัง/พื้นที่ ปลูกพืชผัก 1-2 ชนิด/พื้นที่ รวม 9 ชนิด คือ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด กะหล่ำปลี ผักชี มะเขือเทศเชอรี่ ผักกาดหอม แตงกวาญี่ปุ่น และคะน้าฮ่องกง มีการใช้ปุ๋ยจากผลงานการศึกษาการให้ปุ๋ยในระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน รวมทั้งมีการควบคุมศัตรูพืชโดยเน้นการใช้ชีวภัณฑ์ ผลการทดลอง พบว่า **วัสดุปลูก** พริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก ใช้วัสดุปลูกที่มี ดิน แกลบดำ ปุ๋ยหมักเติมอากาศ 3:2:1 แตงโมไร้เมล็ด ใช้วัสดุปลูก ดิน ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมักเติมอากาศ 2:1:1 กะหล่ำปลี ผักชี มะเขือเทศเชอรี่ ผักกาดหอม แตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าญี่ปุ่น ใช้วัสดุปลูกที่มี ขุยมะพร้าว แกลบดิบ แกลบดำ ทรายแม่น้ำ มีสัดส่วน 6:2:1.5:0.5 **สัดส่วนการใช้ปุ๋ย A:B** (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) ใช้อัตราส่วน 1:1 สำหรับผักใบ และอัตราส่วน 1:1,1:1.2,1:1.6,1-2:2.4 ในผักกินผล ผลการผลิตผักในโรงเรือนต้นแบบ พบว่า พริกทุกพันธุ์ มีแนวโน้มการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่าสภาพนอกโรงเรือน ยกเว้นพริกจินดาศรีสะเกษ พริกหยวกให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุด สัดส่วนรายได้ต่อทุน (BCR) พริกขี้หนูผลใหญ่ =1 และพริกผลใหญ่ 1.5 แตงโมไร้เมล็ด ผลผลิต 550 กก./โรงเรือน/รอบ น้ำหนัก 2.1 กก./ผล ความหวาน 12.6 Brix° ต้นทุนการผลิตรวม 7,683 บาท รายได้รวม 19,250 บาท รายได้สุทธิ 11,567 บาท BCR เท่ากับ 1.5 กะหล่ำปลีที่ได้รับปุ๋ยA:B ในอัตราส่วนต่างๆ ยังเจริญเติบโตได้ไม่ดีมีขนาดและน้ำหนักหัวยังไม่เหมาะสม ส่วนผักชีที่ได้รับปุ๋ย A:B ให้ผลผลิตและเจริญเติบโตได้ดี มะเขือเทศเชอรี่ : ต้นทุน

กรมวิชาการเกษตร

การผลิต 24,888 บาท/โรงเรือน รายได้ 97,875 บาท/โรงเรือน /ปี ผลตอบแทน 72,989 บาท/โรงเรือน /ปี BCR เท่ากับ 3.9 ผักกาดหอม: ผลผลิต 485-840 กก./โรงเรือน/ปี และช่วงปลูกตุลาคม –ธันวาคมให้ผลผลิตมากที่สุดแต่ต่ำสุดช่วงปลูกเดือนมีนาคม-เมษายน ผลตอบแทน 20,830 บาท/โรงเรือน /ปี BCR เท่ากับ 1.3 แตงกวาญี่ปุ่น ต้นทุนการผลิต 7,357 บาท/รอบการผลิต ผลผลิต 269 กก./รอบการผลิต รายได้ และรายได้สุทธิ 13,817 และ 6,460 บาท/รอบการผลิต BCR เท่ากับ 1.88 คะน้าฮ่องกง มีต้นทุนการผลิต 16,339 บาท/รอบการผลิต ผลผลิต 195 กก./รอบการผลิต และรายได้สุทธิ 19,917 และ 3,577 บาท/รอบการผลิต BCR เท่ากับ 1.22

Abstract

Developing a prototype of vegetable production technology in a greenhouse system To be a model for the production of vegetable plants in greenhouses using the research technology of the Department of Agriculture for production. . Operated by the Agricultural Research and Development District 3 Khon Kaen and its network Chaiyaphum Agricultural Research and Development Center, Nakhon Phanom, Mukdahan, Loei, 2019-2021. Build a two-storey roof house, size 6 x 24 meters, 1 house/area, plant 1-2 types of vegetables/area, total 9 types, namely large hot peppers, bell peppers, seedless watermelon, cabbage, coriander, cherry tomatoes, lettuce, Japanese cucumber and Hong Kong Kale. Fertilizers were used from the results of studies on fertilization in water systems on the growth and productivity of vegetable crops in the greenhouse system. as well as pest control with emphasis on the use of biological products. The results showed that the planting material, large hot peppers and bell peppers Use planting material that is soil, black husks, aerated compost 3:2:1, seedless watermelons, soil, coconut coir, aerated compost 2:1:1 Cabbage, coriander, cherry tomatoes, lettuce, Japanese cucumber and Hong Kong kale. Use planting material that contains coconut husks, raw rice husks, black rice husks, river sand with a ratio of 6:2:1.5:0.5. Fertilizer ratio A:B (H_2O Hydro Garden), use a ratio of 1:1 for leafy vegetables and a ratio of 1:1,1:1.2,1:1.6,1-2:2.4 for fruit vegetables.

The results of vegetable production in the model house showed that all varieties of pepper It tends to grow and produce more than the conditions outside the greenhouse. except Chinda Sisaket chili Bell peppers provide the highest yields and yields. Revenue-to-Capital Ratio (BCR) Big chilli =1 and big chilli 1.5. Seedless watermelon Productivity 550 kg/house/cycle Weight 2.1 kg/fruit Sweetness 12.6 Brix° Total production cost 7,683 baht Total revenue 19,250 baht, net income 11,567 baht, BCR is 1.5. Cabbage Fertilized A:B in various ratios Still not growing well, the size and weight of the head is not suitable. Coriander that received A:B

กรมวิชาการเกษตร

fertilizer gave good yield and growth. Cherry tomatoes: production cost 24,888 baht/house, income 97,875 baht/house/year, yield 72,989 baht/house/year, BCR equals 3.9 Lettuce: yield 485-840 kg/house/year. and planting in October – December yields the most but the lowest planting period March-April, yield 20,830 baht/house/year, BCR is 1.3. Japanese cucumber Production cost 7,357 baht/production cycle, output 269 kg./production cycle, revenue and net income 13,817 and 6,460 baht/production cycle. BCR is 1.88 Hong Kong kale with production cost 16,339 baht/production cycle, yield 195 kg. /production cycle and net income 19,917 and 3,577 baht/production cycle, BCR is 1.22

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

การผลิตพืชในโรงเรือนจำเป็นต้องใช้วัสดุปลูกสำหรับให้พืชใช้ในการเกาะยึดเพื่อเจริญเติบโต สูตรของวัสดุปลูกมีความสำคัญในแง่ของการทำให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้จนถึงอายุเก็บเกี่ยว ซึ่งผู้ประกอบการหรือเกษตรกรจะมีสูตรของวัสดุปลูกที่แตกต่างกันออกไปเช่น สูตรการปรุงดินเพื่อนำมาเป็นวัสดุปลูกของบริษัท สยาม ฮาเวสต์ (saim harvest) ซึ่งเป็นผู้ผลิตพืชผักรายใหญ่ของจังหวัดเลยนั้น ใช้แกลบดิบ:ขุยมะพร้าว:มะพร้าวสับ:ดิน: มูลไก่แกลบ อัตรา1:1:2:3:0.5 ผสมเสร็จแล้วกรอกใส่ถุงขาวขนาด 8x13 นิ้ว และต้องเป็นถุงสีขาวขุ่น ห้ามใช้สีดำ เนื่องจากถุงสีขาวขุ่นจะสะท้อนแสงได้ดีกว่าสีดำ ซึ่งมีประโยชน์ในแง่ที่ทำให้แมลงแสบตา ลดการเข้าทำลายของแมลงได้ ส่วนสูตรวัสดุปลูกของเกษตรกรที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ผักคือ มะพร้าวสับ:ขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 โดยขุยมะพร้าวจะต้องผ่านการล้างน้ำโดยการให้น้ำไหลผ่าน เท่าใดขึ้นอยู่กับว่ากว่าน้ำที่ล้างเป็นน้ำใสเพื่อลดความเป็นกรดของขุยมะพร้าว ถึงแม้ว่าการผลิตผักภายใต้สภาพโรงเรือนสามารถแก้ปัญหาหลายอย่าง โดยเฉพาะการควบคุมปัจจัยด้านวัสดุเพาะ วัสดุปลูก ปุ๋ย น้ำ รวมไปจนถึงการควบคุมโรคแมลงศัตรูพืชได้ ซึ่งทำให้การผลิตผักภายใต้ควบคุมดังกล่าวนี้ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีกว่าการผลิตในแบบแปลงปลูกทั่วๆไปหลายเท่าตัว แต่การจัดการธาตุอาหารพืชโดยการให้ปุ๋ยระบบน้ำควรได้รับการปรับแก้ไขเพื่อให้เหมาะสมตามชนิดการปลูกผักในโรงเรือนเช่นกัน โดยการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ เป็นการประหยัดพลังงานและแรงงาน สามารถให้ได้ทุกสภาพดิน การใช้สะดวก แต่เนื่องจากปัญหาในด้านการลงทุนในระยะแรกของการผลิตผักในโรงเรือนที่ค่อนข้างสูง ประกอบกับการขาดข้อมูลทั้งการผลิต การจัดการที่ถูกต้อง ทำให้ผลผลิตผักภายใต้สภาพโรงเรือนของประเทศไทยดำเนินการไปอย่างช้าๆอยู่ในช่วงเริ่มต้น เพราะส่วนใหญ่เป็นการนำเทคโนโลยีของต่างประเทศมาใช้โดยมีการประยุกต์บ้างเล็กน้อย อีกทั้งเป็นการซื้อเทคโนโลยีมาใช้โดยตรง หรือลอกแบบมาประยุกต์ใช้อย่างขาดหลักการพื้นฐานทางวิชาการที่ถูกต้อง จึงทำให้การผลิตผักดังกล่าวมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ ดังนั้นเมื่อทำการวิจัยทราบรูปแบบโรงเรือนที่เหมาะสม การจัดการโรคแมลง การจัดการปุ๋ยทางระบบน้ำ เมื่อประมวลทุกเทคโนโลยีที่วิจัยได้มาปรับใช้เป็นการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืชผักในระบบโรงเรือนที่เหมาะสมต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 4.1 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือน จังหวัดชัยภูมิ

อุปกรณ์

1.เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก

2.วัสดุเพาะกล้า ได้แก่ พีทมอส วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน แกลบดำ และปุ๋ยหมัก

3.ถาดเพาะเมล็ด กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว

4.พลาสติกสำหรับคลุมป้องกันวัชพืช เชือกสำหรับผูกต้นพริก

5.อุปกรณ์ระบบน้ำ บัวรดน้ำ

6.ปุ๋ย AB (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden) ปูนขาว หรือโดโลไมท์

7.ถังพ่นสารเคมี ถังพ่นสารชีวภัณฑ์ ถังพลาสติกผสมปุ๋ย

8.สารเคมี สารชีวภัณฑ์สำหรับป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารจับใบ

แบบและวิธีการทดลอง

-

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.ดำเนินการสร้างโรงเรือนพืชอเนกประสงค์แบบหลังคาทรงโค้ง พร้อมหลังคาระบายอากาศ 2 ด้าน ขนาด 6 x 24 เมตร

2.เพาะกล้าพริกขี้หนูผลใหญ่ ได้แก่ พันธุ์จินดาศรีสะเกษ และพันธุ์ซุปเปอร์ฮอท2 พริกหยวกพันธุ์มณีไทย และพริกหนุ่มหยกขาว 31 โดยใช้วัสดุเพาะกล้า ได้แก่ พีทมอส เพาะกล้าใส่ถาดหลุม จำนวน 104 หลุม โดยนำเมล็ดแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นนำห่อด้วยผ้าขาวบางทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำมาหยอดในถาดเพาะ อัตรา 1 เมล็ด/หลุมเพาะ

3.ย้ายกล้าพริกลงปลูกในกระถางเมื่ออายุกล้า 30 วัน ขนาดกระถางปลูก 10 นิ้วใช้วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน: แกลบดำ:ปุ๋ยหมัก อัตรา 3:2:1 โดยปริมาตร

4.ก่อนย้ายกล้าพริก รองก้นหลุมด้วยไดโนทีฟูแรน อัตรา 2 กรัม ต่อต้น(กระถาง)

5.เตรียม Stock ปุ๋ย โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Stock A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรต $Ca(NO_3).4H_2O$ (12-0-0) เหล็กเหลืองคีเลต (Fe-EDTA 13.2%) เหล็กแดงคีเลต (Fe-DTPA 7%) และเหล็กม่วงคีเลต (SP-EDDHA 6%) ส่วน Stock B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (KH_2PO_4) (0-52-34) โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) (13-0-46) แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$) และจุลธาตุเสริมต่าง ๆ ให้ปุ๋ย โดยใช้สูตรสารละลาย Stock AB โดยผสมอัตรา 1: 1 ในช่วงต้นกล้าถึงระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ อัตรา 1: 1.2 ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบถึงระยะออกดอก อัตรา 1: 1.6 ระยะออกดอกถึงระยะติดผล และอัตรา 1: 2.4 ระยะติดผลถึงระยะสุกแก่ ในรอบ 1 สัปดาห์ จะมีการให้ปุ๋ยโดยให้อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อ 1 กระถาง และอีก 2 วันที่เหลือนั้นจะให้น้ำเปล่าทุกกรรมวิธีที่อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อกระถาง โดยเตรียมตามขนาดปริมาณความต้องการใช้ เช่น ต้องการใช้ Stock ปุ๋ย A B ขนาด 5 ลิตร ให้นำปุ๋ย A มาละลายน้ำให้ได้ปริมาตร 5 ลิตร และปุ๋ย B มาละลายน้ำให้ได้ปริมาตร 5 ลิตร ก็จะได้แม่ปุ๋ยแต่ละชนิดที่มีความเข้มข้น 1:200 ควรเก็บ Stock ปุ๋ย A B ในที่ที่ไม่โดนแดดและปิดฝาหลังการใช้ทุกครั้งเพื่อกันแสงและป้องกันสิ่งเจือปน ปุ๋ยเมื่อผสมจะสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 2 เดือน จากนั้นจะเริ่มตกตะกอนบ้างเล็กน้อย

6.วิธีการใช้ปุ๋ย AB สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่ ใช้ปุ๋ย A B อย่างละ 3 มิลลิลิตร(ซีซี) ต่อ น้ำ 1 ลิตร และ พริกหยวก (ความเข้มข้น 60%) ใช้ปุ๋ย A B อย่างละ 6 มิลลิลิตร(ซีซี) ต่อ น้ำ 1 ลิตร(ความเข้มข้น 120%) โดยมีอัตราการใช้ปุ๋ย A B จำนวน 10 สัปดาห์หลังย้ายกล้า ดังนี้

ตารางที่ 4.1 อัตราการใช้ stock ปุ๋ย A B ปริมาตร 1 ลิตร สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก จำนวน 10 สัปดาห์ หลังย้ายกล้าปลูก

สัปดาห์ที่ (หลังย้ายกล้า)	อัตรา ปุ๋ย A:B	พริกขี้หนูผลใหญ่		พริกหยวก	
		stock A (มล.)	stock B (มล.)	stock A(มล.)	stock B(มล.)

กรมวิชาการเกษตร

1	1:1	3	3	6	6
2	1:1	3	3	6	6
3	1:1	3	3	6	6
4	1:1.2	3	3.6	6	7.2
5	1:1.2	3	3.6	6	7.2
6	1:1.2	3	3.6	6	7.2
7	1:1.6	3	4.8	6	9.6
8	1:1.6	3	4.8	6	9.6
9	1:2.4	3	7.2	6	14.4
10	1:2.4	3	7.2	6	14.4

ที่มา : กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน หัวหน้ากิจกรรม นายอรัญญ์ ขันติยวิชย์ สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น

6. ดูแลรักษาโดยใช้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพริกแบบผสมผสานโดยปฏิบัติตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสม มีการใช้สารชีวภัณฑ์ เช่น บีที ไตรโครเดอร์มา บีเอส 19 W 6 เป็นต้น ร่วมกับสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพริก ส่วนวัชพืชใช้ผ้าคลุมวัชพืชปูรองพื้นภายในโรงเรือน

7.ประเมินผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต สุ่มผลผลิตส่งตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

8.รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและจัดทำรายงาน

9.วิเคราะห์ผลการทดลอง ค่าใช้จ่ายในการสร้างและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆของโรงเรือนต้นแบบ รวมทั้งศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนปลูกผักในโรงเรือนเพื่อการผลิตเชิงการค้า

10.ขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง โดยจัดฝึกอบรมเกษตรกร 30 รายและเป็นแหล่งศึกษาดูงาน

การบันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว
- บันทึกชนิด ปริมาณ โรคและแมลง ทุก 7 วัน
- ค่าวิเคราะห์วัสดุปลูกก่อน และหลังการทดลอง
- ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และสภาพอุณหภูมิ และความชื้นในโรงเรือน

สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ

ระยะเวลาการดำเนินงาน ตุลาคม 2562-ธันวาคม 2565

การทดลองที่ 4.2 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม

กรมวิชาการเกษตร

วิธีดำเนินการ :

อุปกรณ์

- เมล็ดแตงโมไร้เมล็ด เมล็ดแตงโมพันธุ์ตอปิโด (สำหรับผลิตดอกตัวผู้)
- ถาดหลุม วัสดุเพาะ (แกลบดำ หน้าดิน ปุ๋ยอินทรีย์) ถุงสำหรับปลูก ตาข่ายแขวนผลแตงโม
- ปุ๋ยเคมีที่ให้ตามระบบน้ำ ปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden)
- ชีวภัณฑ์กำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช เช่น บีเอส ไตรโคเดอร์มา และบีที

วิธีการ

1. ตรวจสอบและปรับปรุงระบบน้ำ การพรางแสง เครื่องวัดความชื้นและอุณหภูมิ วัสดุและอุปกรณ์ควบคุมวัชพืช โครงสร้างสำหรับทำค้าง

2. เพาะกล้าแตงโมพันธุ์ไร้เมล็ด และพันธุ์ตอปิโด (สำหรับผลิตดอกตัวผู้) ในถาดหลุม โดยใช้วัสดุเพาะหน้าดินและแกลบดำ อัตราส่วน 3 : 1 อนุบาลต้นกล้าในเรือนเพาะชำ จนถึงอายุ 14-15 วัน

3. ปลูกแตงโมในถุงพลาสติกสีขาว ขนาด 10 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูก ดิน ขุยมะพร้าว และปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตราส่วน 2 : 1 : 1 เตรียมผสมดินปลูกตามระบบการปลูกพืช GAP

4. ดูแลรักษาให้น้ำและปุ๋ยสูตร A B จากผลการทดลองที่ดีที่สุดของกิจกรรมที่ 2 (แตงโมไร้เมล็ด) เริ่มให้ปุ๋ย 1 สัปดาห์หลังย้ายปลูก โดยใช้ Stock AB ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบใช้สูตร AB 1.2:1 ส่วน ระยะออกดอกใช้สูตร AB 1.6:1 ส่วนระยะติดผลใช้สูตร AB 2.4:1 ในรอบ 1 สัปดาห์ อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อกระถาง และ 2 วันที่เหลือนั้นจะให้น้ำเปล่าอัตรา 200 มิลลิลิตรต่อกระถาง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 15 วัน

5. การควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบ GAP พืช เช่น ชีวภัณฑ์บีเอส Bt ไตรโครเดอร์มา และหรือสารเคมีตามชนิดของศัตรูพืช

6. เก็บเกี่ยว บันทึกข้อมูลและประเมินผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักต่อผล น้ำหนักต่อต้น ผลผลิตต่อพื้นที่ คุณภาพ ความหวาน ข้อมูลโรคแมลงศัตรู รวมถึงสภาพอากาศในโรงเรือนและนอกโรงเรือน

7. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทางการเกษตร ทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทน สรุปและจัดทำรายงาน

8. ขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง จัดฝึกอบรมและเป็นแหล่งศึกษาดูงาน

วิธีดำเนินการดำเนินการทดลอง

กิจกรรม	วิธีปฏิบัติ
1. การเตรียมดิน	- เตรียมดิน ขุยมะพร้าว และปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตราส่วน 2 : 1 : 1 อย่างน้อย 7-10 วัน - ปรับปรุงดินให้มีการระบายน้ำให้ดี
2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้วงเต่าแตง	- สำรวจแมลงศัตรูและโรคในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง - ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น ทำการพ่นชีวภัณฑ์บิวเวอร์เรียหรือเมทาไรเซียมตามอัตราที่แนะนำ

กรมวิชาการเกษตร

เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน	- ใช้เชื้อรา *Beauveriabassiana* พ่นควบคุม - กรณีจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกัน ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
หนอนกระทู้ผัก*	พบมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นไวรัสNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนื่องทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด
โรคเน่าจากเชื้อรา	- ช่วงเตรียมปลูก หว่านปุ๋ยอินทรีย์ผสมเชื้อสดไตรโคเดอร์มา อัตรา 50-100 กรัม - ระยะพืชเริ่มเจริญเติบโต ใช้เชื้อสด 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 200 ลิตร พ่นช่วงเวลาเย็น อัตรา 10 - 20 ลิตร
โรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย	- ใช้ชีวภัณฑ์บีเอสคลุกเมล็ดก่อนปลูก และพ่นหรือราดโคนต้นเมื่อพบโรค อัตราคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ การควบคุมศัตรูพืช ใช้ชีวภัณฑ์ก่อนหากปริมาณศัตรูพืชยังไม่ลดลงจึงใช้สารเคมี

*กรณีพบแมลงเท่านั้น (ตาข่ายโรงเรือนมีความถี่ 32 เมช สามารถป้องกันแมลงได้)

-เวลาและสถานที่ ระยะเวลา ตุลาคม 2562 – กันยายน 2564

-สถานที่ โรงเรือนต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพืช ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

การทดลองที่ 4.3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือนจังหวัดมุกดาหาร

อุปกรณ์

1. โรงเรือนหลังคา 2 ชั้น 1 หลัง ขนาด 6.0 x 24.0 เมตร
2. เมล็ดพันธุ์กะหล่ำปลี พันธุ์ไตรตัน พันธุ์ซัมเมอร์ ออทัม 633 พันธุ์เจียไต๋ (เครื่องบิน) พันธุ์เจียไต๋เบอร์ 1 พันธุ์ตราช้าง และเมล็ดพันธุ์ผักชี รสทิพย์ พันธุ์สายพิรุณ พันธุ์งามเด่น
3. ถาดเพาะขนาด 104-105 หลุม
4. โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร หรือ โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตร
5. วัสดุสำหรับเพาะเมล็ด ได้แก่ พีทมอส
6. วัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ ปูนขาวหรือโดโลไมท์
7. ปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden)
8. อุปกรณ์ทำระบบน้ำ ได้แก่ ท่อพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อสามทางพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อตรงพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ประตูน้ำพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่ออุด พีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อเทปน้ำหยดต่อกับท่อพีวีซี พร้อมลูกยาง ขนาด 16 มิลลิเมตร ข้อต่องอ 90 องศา พีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ท่อพีอี ขนาด 20 มิลลิเมตร สายไมโคร 3/5 มิลลิเมตร หัวน้ำหยด ขาปักกระถาง เทปน้ำหยดขนาด 16 มิลลิเมตร ระยะห่าง 10 เซนติเมตร และกาวประสาน
9. ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสด บีที แมลงหางหนีบขาววงแหวน

กรมวิชาการเกษตร

10.สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ไดโนทีฟูแรน

11.ปุ๋ยเคมี 15-15-15 และ ปุ๋ย 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60

12.บัวรดน้ำ

วิธีการ

1. ดำเนินการก่อสร้างโรงเรือนแล้วเสร็จเมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2563 ปรับพื้นที่ภายในโรงเรือนโดย โรยหินคลุกขนาด 3/8 รองพื้นเกลี่ยให้เรียบสม่ำเสมอแล้วปูพลาสติกคลุมป้องกันวัชพืช ดึงผ้าให้ตึงและใช้ลิ่มไม้ไผ่ตอกยึดชายผ้าพลาสติกตามมุมต่างๆ ของพื้นโรงเรือน

2. เตรียมวัสดุปลูก ตามสูตรของนายสัญชัย ตันตยาภรณ์ กรมวิชาการเกษตร ดังนี้ ขุยมะพร้าว 60 ส่วน แกลบดิบ 20 ส่วน ทรายหยาบ 15 ส่วน ขี้เถ้าแกลบ 5 ส่วน และปูนขาวหรือโดโลไมท์ 500 กรัม คลุกเคล้าให้ทั่ว รดน้ำเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายฝุ่นของขุยมะพร้าวอัดแท่งต้องรดน้ำและบดให้แตกกระจายก่อนนำมาคลุกเค้าให้เข้ากันกับวัสดุอื่นๆ โดยขุยมะพร้าวอัดแท่ง 1 ก้อน รดน้ำ 4-6 ลิตร ได้ขุยมะพร้าวหนัก 10-12 กิโลกรัม

3. ในปี พ.ศ.2563 ทำโต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 3.0 เมตร จำนวน 3 ตัว ในการปลูกครั้งที่ 1 ในปี พ.ศ. 2564 ทำโต๊ะปลูกผักเพิ่มอีก 9 ตัว พร้อมใส่วัสดุปลูกในโต๊ะปลูกจำนวน 300-350 ลิตร ต่อตัว

4. การเตรียมสารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 1: 200 เท่า แยกเป็น 2 ส่วน คือ Nutrients solution A และ B โดย Nutrients solution A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรต เหล็กเหลืองคีเลต เหล็กแดงคีเลต และเหล็กม่วงคีเลต ส่วน Nutrients solution B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต โพแทสเซียมไนเตรท แมกนีเซียมซัลเฟต และจุลธาตุเสริมต่างๆ ดัดแปลงและอ้างอิงจากสูตรสารละลายของ Hoagland and Arnon (1950) เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

1 วิธีการปลูกกะหล่ำปลีในโรงเรือน

การปลูกกะหล่ำปลี ปี 2563 เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2563 จำนวน 2 พันธุ์คือ ไตรตัน และพันธุ์ซัมเมอร์ออทัม 633 ด้วยพีทมอส ในถาดเพาะกล้า 104 หลุม ย้ายปลูกเมื่ออายุ 25-30 วัน รดน้ำทุกวันหลังจากย้ายปลูก 1 สัปดาห์ หลังย้ายปลูก 7 วัน เริ่มให้ปุ๋ยกะหล่ำปลี ในสัปดาห์ที่ 2 ด้วยปุ๋ย A:B อัตรา 1:1 ติดต่อกัน2 สัปดาห์ โดยให้ปุ๋ย A:B 5 วัน สลับด้วยการให้น้ำเปล่า 2 วัน สัปดาห์ที่ 4- 5 ให้ปุ๋ยอัตรา 1:1.2 สัปดาห์ที่ 6-7 สัปดาห์ที่ปุ๋ยในอัตรา 1:1.6 สัปดาห์ที่ 8-9 จะให้ปุ๋ยอัตรา 1:2.4 โดยให้สารละลายปุ๋ยในปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน โดยให้ปุ๋ย A:B 5 วัน สลับด้วยการให้น้ำเปล่า 2 200 มิลลิลิตรต่อวัน โดยในทุกวันที่ให้ปุ๋ยจะให้น้ำเพิ่มเติมอีกประมาณ 200 มิลลิลิตรต่อต้น

การปลูกกะหล่ำปลี ปี 2564 อีก 3 รุ่น ตั้งแต่ มกราคม 2564 จนถึงเก็บเกี่ยว ธันวาคม 2564 โดยในรอบที่ 3 และ4 ได้ให้ปุ๋ย15-15-15 เพิ่มเติมในสัปดาห์ที่ 2 อัตรา 10 กรัมต่อต้น และปุ๋ย 45-4-12 กิโลกรัม $N:P_2O_5:K_2O$ ต่อไร่ ในสัปดาห์ที่ 6

2 วิธีการปลูกผักชีในโรงเรือน

ก่อนเพาะกล้าบดเมล็ดผักชีให้แตกแล้วน้ำไปแช่ในน้ำอุ่นประมาณ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง หรือทิ้งไว้ 1 คืน นำขึ้นมาบ่มไว้ในกล่องพลาสติกที่รองพื้นด้วยกระดาษชำระแบบหนาที่ชื้น โรยเมล็ดบางๆ ปิดฝาบ่มไว้ประมาณ 3-5 วัน เมื่อเมล็ดงอกแล้วนำมาเพาะในถาดหลุม ย้ายปลูกเมื่ออายุกล้า 25-30 วัน ให้ปุ๋ย A B ด้วยอัตรา 1:1 นาน 6 สัปดาห์ ในแต่ละสัปดาห์ สลับให้น้ำเปล่าอย่างเดียว 2 วัน

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก
- ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต การเกิดโรคและแมลงศัตรูพืช
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน

การถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการจัดฝึกอบรมให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจ ประเมินผลจากแบบทดสอบก่อนหลังอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรม

- **ระยะเวลาการดำเนินงาน** ตุลาคม 2562-กันยายน 2564
- **สถานที่ดำเนินงาน** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร

การทดลองที่ 4.4 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือนจังหวัดเลย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พืช ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่พันธุ์สวีทบอย 1 และ สวีทเกิร์ล และผักกาดหอม พันธุ์
2. ถาดเพาะขนาด 104 หลุม และขนาด 200 หลุม กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 480 กระถาง
3. โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตร
4. วัสดุสำหรับเพาะเมล็ด ได้แก่ พีทมอส
5. วัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ ปูนขาวหรือโดโลไมท์
6. ปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden)
7. อุปกรณ์ทำระบบน้ำ ได้แก่ ท่อพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อสามทางพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อตรงพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ประตูน้ำพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่ออุด พีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว
8. ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสด เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis*
9. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ไดโนทีฟูแรน
10. นมสเตอริไลส์ สารจับใบ

กรมวิชาการเกษตร

11. โรงเรือนขนาด 6x 24 ตรม.เป็นแบบหลังคา 2 ชั้น มีการระบายอากาศ 2 ด้าน โรงเรือนมีระบบการให้น้ำแบบหยด และระบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ

วิธีการ

1. ทดสอบต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ ในระบบโรงเรือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 เพาะเมล็ดมะเขือเทศเชอรี่ พันธุ์สวีทเกิร์ลและสวีทบอย 1 ลงในถาดเพาะขนาด 104 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำวันละ 1 ครั้ง

1.2 เตรียมและผสมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายหยาบ และแกลบดำ (12: 24: 3 : 5) แล้วบรรจุลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว จำนวน 240 กระถาง เติมโดโลไมท์อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดด่างของวัสดุปลูก นำไปจัดวางในโรงเรือนและพรางแสงด้วยตาข่าย 50% ให้มีระยะห่าง 50 x 50 เซนติเมตร ทั้งหมด 8 แถวๆ ละ 30 กระถาง

1.3 สุ่มตัวอย่างวัสดุปลูก และส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

1.4 รดชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง จากนั้นย้ายปลูกต้นกล้ามะเขือเทศเชอรี่ อายุ 25 วัน หลังเพาะ จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง และโรยสารไดโนทีฟูแรนรอบโคนต้น อัตรา 2 กรัมต่อต้น

1.5 การให้น้ำและปุ๋ยแต่ละกระถาง ให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง เวลา 8.30 น. ในระยะเริ่มต้นของการย้ายกล้าให้น้ำเปล่าเป็นเวลา 5 วัน อัตรากระถางละ 200 มิลลิลิตร จากนั้นให้สารละลายปุ๋ยตติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน แล้วให้น้ำเปล่าเป็นเวลา 2 วัน สลับกันไปเช่นนี้จนกว่าจนสิ้นสุดการทดลอง อัตราการให้น้ำเปล่าพิจารณาให้ตามความเหมาะสมขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ สภาพต้นพืชและวัสดุปลูกอาจให้ได้ตั้งแต่ 500 - 1,000 มิลลิลิตรต่อกระถาง เพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช

1.6 การให้ปุ๋ย

การทดลองปี 2563 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2563 หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ปุ๋ย A B ในสัปดาห์ที่ 1-3 อัตรา 1: 1 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 3-6 อัตรา 1: 1.2 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 7-8 อัตรา 1: 1.6 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ และ สัปดาห์ที่ 7 จนถึงสิ้นสุดการทดลอง อัตรา 1: 2. 4 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ และตอนเย็นให้น้ำเพิ่มวันละ 1 ครั้ง

การทดลองปี 2564 เริ่มเดือนธันวาคม 2563 – เมษายน 2564 และ เริ่ม มิถุนายน – ตุลาคม 2564 หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ปุ๋ย A B ใน สัปดาห์ที่ 1-3 อัตรา 1: 1 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 3-6 อัตรา 1: 1.2 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 7-8 อัตรา 1: 1.6 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ และ สัปดาห์ที่ 7

กรมวิชาการเกษตร

จนถึงสิ้นสุดการทดลอง อัตรา 1: 2. 4 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ และตอนเย็นให้น้ำเพิ่มวันละ 1 ครั้ง

1.7 เมื่อต้นมะเขือเทศเชอรี่มีอายุ 1 เดือนให้ผูกลำต้นมะเขือเทศเชอรี่เข้ากับเชือกโยงและหมั่นคอยผูกเพื่อให้ลำต้นมะเขือเทศเชอรี่สูงขึ้นไปตามแนวดิ่ง ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยพยุงลำต้นไม่ให้เลื้อยลงพื้นดิน การปฏิบัติเช่นนี้เพื่อให้ต้นมะเขือเทศเจริญเติบโตขึ้นด้านบนทำให้ง่ายต่อการปฏิบัติงานและการเก็บเกี่ยวรวมถึงการคำนึงถึงความสะอาดของผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่อาจสัมผัสพื้นโรงเรือนหากปล่อยให้เลื้อยไปธรรมชาติของการเจริญเติบโต

1.8 เปิดระบบพ่นหมอก เพื่อช่วยลดอุณหภูมิในวันที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 35องศาเซลเซียส เวลา 9.30 น. 1 ครั้ง นาน 5 นาที

1.9 ป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว และเพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อ ด้วยสารเคมีไดโนทีฟูแรน อัตรา 2 กรัมต่อต้น

1.10 เก็บผลผลิต โดยสังเกตผลที่มีสีแดง หรือเหลือง แล้วแต่สายพันธุ์โดยสังเกตว่าผลมีแดงหรือเหลืองทั้งผล ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวจนถึงเดือนที่ 4- 5 หลังย้ายกล้า

2. ทดสอบต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมในระบบโรงเรือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 เพาะเมล็ดผักกาดหอม พันธุ์ต่าง ๆ เช่น พันธุ์กรีนโครอล เรดโครอล กรีนคอส เรดคอส ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค และ ไวด์ร๊อกเก็ต ลงในถาดเพาะขนาด 200 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะจำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำวันละ 1 ครั้ง

2.2. เตรียมและผสมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายหยาบ และแกลบดำ (12: 24: 3 : 5) แล้วบรรจุลงในปรับสภาพด้วยปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่แล้วบรรจุลงในโต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตรจำนวน 9 โต๊ะปลูกทำการทดลองทั้งหมดตั้งแต่เดือน กันยายน 2563 – พฤศจิกายน 2564 รวมทั้งหมด 8 รอบการผลิตดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เพาะกล้ากรีนโครอล วันที่ 3 กันยายน 2563 ย้ายกล้า 21 กันยายน 2563 เก็บเกี่ยว 19 ตุลาคม 2563 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 6 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองครั้งที่ 2 เพาะกล้า กรีนโครอล กรีนคอส เรดคอส และฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก วันที่ 3 พฤศจิกายน 2563 ย้ายกล้า 18 พฤศจิกายน 2563 เก็บเกี่ยว 14 ธันวาคม 2563 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 6 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองครั้งที่ 3 เพาะกล้าผัก กรีนโครอล กรีนคอส เรดคอส ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก วันที่ 5 มกราคม 2564 ย้ายกล้า 20 มกราคม 2564 เก็บเกี่ยว 19 กุมภาพันธ์ 2564 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 7 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองครั้งที่ 4 เพาะกล้า กรีนโครอล กรีนคอสและ เรดคอส วันที่ 4 มีนาคม 2564 ย้ายกล้า 24 มีนาคม 2564 เก็บเกี่ยว 21 เมษายน 2564 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 7 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองครั้งที่ 5 เพาะกล้า กรีนโครอล เรดโครอล กรีนคอส เรดคอส กรีนโอ๊ค และเรดโอ๊ค วันที่ 5 พฤษภาคม 2564 ย้ายกล้า 21 พฤษภาคม 2564 เก็บเกี่ยว 21 มิถุนายน 2564 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 7 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองครั้งที่ 6 เพาะกล้า เรดโครอล กรีนคอส ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก กรีนโอ๊ค กรีนโครอล และบัตเตอร์เฮดวันที่ 5 กรกฎาคม 2564 ย้ายกล้า 21 กรกฎาคม 2564 เก็บเกี่ยว 18 สิงหาคม 2564 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 7 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองครั้งที่ 7 เพาะกล้า เรดโครอล กรีนคอส เรดโอ๊ค กรีนโอ๊ค กรีนโครอล เรดโอ๊ค และ ไวด์ร็อกเก๊ต วันที่ 6 กันยายน 2564 ย้ายกล้า 24 กันยายน 2564 เก็บเกี่ยว 26 ตุลาคม 2564 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 7 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองครั้งที่ 8 เพาะกล้า เรดโครอล กรีนคอส เรดโอ๊ค กรีนโอ๊ค กรีนโครอล เรดโอ๊ค และ ไวด์ร็อกเก๊ตวันที่ 28 ตุลาคม 2564 ย้ายกล้า 17 พฤศจิกายน 2564 เก็บเกี่ยว 14 ธันวาคม 2564 ใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 7 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

2.3. สุ่มตัวอย่างวัสดุปลูกเก่า และใหม่ นำส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

2.4. การทดลองทั้ง 8 ครั้งก่อนย้ายกล้าผักกาดหอมพันธุ์ต่างๆลงปลูก รดวัสดปลูกด้วยชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 30 ลิตรต่อโต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตร เป็นเวลา 1-3 วัน แล้วย้ายปลูกต้นกล้าผักกาดหอมพันธุ์ต่าง ๆ ลงในโต๊ะปลูก โดยให้มีระยะปลูก 20 x 10 เซนติเมตร จำนวน 7 แถวๆละ 30 ต้น รวม 210 ต้นต่อโต๊ะปลูก

2.5. ย้ายปลูกต้นกล้าคะน้าฮ่องกงอายุ 28 วัน หลังเพาะ ลงในโต๊ะปลูก โดยให้มีระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร จำนวน 6 แถวๆละ 30 ต้น รวม 180 ต้นต่อโต๊ะปลูก รดน้ำทุกวันๆละ 1 ครั้ง

2.6. การให้ปุ๋ย ให้น้ำเปล่าอัตรา 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวันติดต่อกัน 5 วัน ในวันที่ 6 ให้ปุ๋ย A B แก่ต้นกล้าผักกาดหอม ด้วยอัตรา 1:1 ติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน เว้น 2 วันให้น้ำเปล่า ปฏิบัติเช่นนี้จนกว่าผักกาดหอมจะมีอายุครบเก็บเกี่ยว (30 วันหลังย้ายกล้า) และงดให้สารละลายปุ๋ยก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน ปฏิบัติเช่นนี้ทั้ง 8 การทดลอง

2.7 ดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและทำการเก็บเกี่ยวเมื่อครบอายุเก็บเกี่ยวตามที่ระบุในฉลากซองบรรจุเมล็ดพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

2.8 ป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้ชีวภัณฑ์ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สำหรับใช้ควบคุมการเจริญเติบโตของโรคใบจุดตากบ

3. การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก
- ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต การเกิดโรคและแมลงศัตรูพืช
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการจัดฝึกอบรมให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจ ประเมินผลจากแบบทดสอบก่อนหลังอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรม

- สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

- ระยะเวลาการดำเนินงาน ตุลาคม 2562 -ธันวาคม 2564

การทดลองที่ 4.5 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินการ :

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พืช ได้แก่ แตงกวาญี่ปุ่นพันธุ์โรเบอร์โต และคะน้าฮ่องกง พันธุ์กวนอู
2. ถาดเพาะขนาด 104 หลุม กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-24 เซนติเมตร จำนวน 328 กระถาง
3. โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร หรือ โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตร
4. วัสดุสำหรับเพาะเมล็ด ได้แก่ พีทมอส
5. วัสดุปลูก ได้แก่ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ ปูนขาวหรือโดโลไมท์
6. ปุ๋ย A B (ชื่อการค้า H_2O Hydro Garden)
7. อุปกรณ์ทำระบบน้ำ ได้แก่ ท่อพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อสามทางพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อตรงพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ประตูน้ำพีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่ออุด พีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ข้อต่อเทปน้ำหยดต่อกับท่อพีวีซีพร้อมลูกยางขนาด 16 มิลลิเมตร ข้อต่องอ 90 องศา พีวีซี ขนาด ¾ นิ้ว ท่อพีอี ขนาด 20 มิลลิเมตร สายไมโคร 3/5 มิลลิเมตร หัวน้ำหยด ขาปักกระถาง เทปน้ำหยดขนาด 16 มิลลิเมตร ระยะห่าง 10 เซนติเมตรและกาวประสาน
8. ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสด บีที ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง และมวนพิฆาต
9. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ไดโนทีฟูแรน
10. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ โพรคลอราซ อีทริไดอะโซล+ควินโทซีน และคอปเปอร์ ไฮดรอกไซด์อีทริไดอะโซล+ควินโทซีน

10\. นมสเตอริไลส์ สารจับใบ

กรมวิชาการเกษตร

11. โรงเรือนรูปแบบหลังคาโค้ง 2 ชั้น และรูปแบบฟันเลื่อย ขนาด 6x 24 เมตร รูปแบบละ 1 โรงเรือน

วิธีการ

1. ทดสอบต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่น ในระบบโรงเรือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1 เพาะเมล็ดแตงกวาญี่ปุ่น พันธุ์โรเบอร์โต ลงในถาดเพาะขนาด 104 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำวันละ 1 ครั้ง

1.2 ผสมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ (6: 2 : 1.5 : 0.5) แล้วบรรจุลงในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว จำนวน 328 กระถาง เติมโดโลไมท์อัตรา 10 กรัมต่อกระถาง เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดด่างของวัสดุปลูก นำไปจัดวางในโรงเรือนที่พรางแสงด้วยตาข่าย meiyo 50% ให้มีระยะห่าง 30 x 40 เซนติเมตร ทั้งหมด 8 แถวๆ ละ 41 กระถาง

1.3 สุ่มตัวอย่างวัสดุปลูก และส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

1.4 รดชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถางเป็นเวลา 3 วัน จากนั้นย้ายปลูกต้นกล้าแตงกวาญี่ปุ่น อายุ 7 วัน หลังเพาะ จำนวน 1 ต้นต่อกระถาง และโรยสารไดโนทีฟูแรนรอบโคนต้น อัตรา 2 กรัมต่อต้น

1.5 วางระบบการให้น้ำและปุ๋ยแต่ละกระถาง โดยใช้ระบบน้ำ แบบหัวน้ำหยดปรับปริมาณน้ำได้ ให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง เวลา 9.00 น. โดยระยะหลังย้ายปลูก 7- 40 วัน ให้น้ำและปุ๋ยปริมาตรรวม 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 200 มิลลิลิตร) หลังจากนั้นปรับปริมาตรรวม 1,500-2,000 มิลลิลิตรต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 1,400-1,900 มิลลิลิตร) ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และความชื้นวัสดุปลูก

1.6 การให้ปุ๋ย

การทดลองปี 2563 เดือนมิถุนายน - กันยายน 2563 หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ปุ๋ย A B ใน สัปดาห์ที่ 1-2 อัตรา 1: 1 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน จำนวน 5 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 3-4 อัตรา 1: 1.2 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 5-6 อัตรา 1: 1.6 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ และ สัปดาห์ที่ 7 อัตรา 1: 2. 4 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ และตอนเย็นให้น้ำเพิ่มวันละ 1 ครั้ง

การทดลองปี 2564 เดือนกุมภาพันธ์ – มิถุนายน 2564 และ มิถุนายน- กันยายน 2564 หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ปุ๋ย A B ใน สัปดาห์ที่ 1-2 อัตรา 1: 1 ปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อต้นต่อ สัปดาห์ที่ 3-4 อัตรา 1: 1.2 ปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน สัปดาห์ที่ 5-6 อัตรา 1: 1.6 ปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน และสัปดาห์ที่ 7 อัตรา 1: 2. 4 ปริมาตร 100 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน

1.7 จัดเถาแตงกวาญี่ปุ่นให้พันกับเชือก หลังย้ายปลูก 14 วัน และตัดแต่งกิ่งแขนงข้อที่ 1-5 เมื่อต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก และตัดยอดข้อที่ 30 หลังย้ายปลูกประมาณ 60 วัน

กรมวิชาการเกษตร

1.8 เปิดระบบพ่นหมอก เพื่อช่วยลดอุณหภูมิในวันที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 35องศาเซลเซียส เวลา 9.30 น. 1 ครั้ง นาน 5 นาที

1.9 ป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว และเพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อ ด้วยสารเคมีไดโนทีฟูแรน อัตรา 2 กรัมต่อต้น ป้องกันกำจัดโรคต้นแตกยางไหล ด้วยสารโพรคลอราซ โดยผสมน้ำทาบริเวณโคนต้น อัตรา 16 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โรคโคนเน่าคอดิน ด้วยสารวินโตซีน + อีไตรไดอะโซล อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รดโคนต้นอัตรา 150-300 มิลลิลิตรต่อกระถาง และฉีดพ่นสารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และสารกำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ ป้องกันกำจัดโรคราแป้ง

1.10 เก็บผลผลิต โดยสังเกตผลที่มีสีเขียวสด ไม่มีผงสีขาวปกคลุม

2. ทดสอบต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าฮ่องกง ในระบบโรงเรือน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 เพาะเมล็ดคะน้าฮ่องกง พันธุ์กวนอู ลงในถาดเพาะขนาด 104 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม รดน้ำวันละ 1 ครั้ง

2.2. เตรียมวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ (6: 2 : 1.5 : 0.5) ปรับสภาพด้วยปูนขาว

การทดลองปี 2563 เดือนมิถุนายน 2563 สิงหาคม 2563 ทดสอบโดยใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร จำนวน 6 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย 50%

การทดลองปี 2564 เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 และ เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 ทดสอบโดยใช้โต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร จำนวน 5 โต๊ะ และ ขนาด1.2 x 3 x 1 เมตร จำนวน 3 โต๊ะ โดยมีระดับของวัสดุปลูก 25 เซนติเมตร และวัสดุเก่าที่ผ่านการปลูกคะน้ามาแล้ว 1 ฤดูปลูก จำนวน 4 โต๊ะปลูก โดยจัดวางไว้ในโรงเรือน และพรางแสงด้วยตาข่าย meiyo 50%

2.3. สุ่มตัวอย่างวัสดุปลูกเก่า และใหม่ นำส่งวิเคราะห์ธาตุอาหารที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

2.4. การทดสอบปี 2564 รดชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสดอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 50 ลิตรต่อโต๊ะปลูกขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร เป็นเวลา 6 วัน แล้วย้ายปลูกต้นกล้าคะน้าฮ่องกงอายุ 25 วัน หลังเพาะลงในโต๊ะปลูก โดยให้มีระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร จำนวน 6 แถวๆละ 30 ต้น รวม 180 ต้นต่อโต๊ะปลูกยาว 6 เมตร และ 90 ต้นต่อโต๊ะปลูกยาว 3 เมตร

2.5. ย้ายปลูกต้นกล้าคะน้าฮ่องกงอายุ 28 วัน หลังเพาะ ลงในโต๊ะปลูก โดยให้มีระยะปลูก 20 x 20 เซนติเมตร จำนวน 6 แถวๆละ 30 ต้น รวม 180 ต้นต่อโต๊ะปลูก รดน้ำทุกวันๆละ 1 ครั้ง

2.6. การให้ปุ๋ย

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองปี 2563 เดือนมิถุนายน 2563 สิงหาคม 2563 หลังย้ายปลูก 7 วัน ให้ปุ๋ย A B อัตรา 1: 1 ปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์ รวมทั้งหมด 6 สัปดาห์

การทดลองปี 2564 เดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน 2564 และ เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 วางระบบการให้น้ำและปุ๋ย โดยใช้เทปน้ำหยดระยะ 10 X 10 เซนติเมตร ให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง เวลา 8.30 น. ปริมาตรน้ำและปุ๋ยรวม 300 มิลลิลิตรต่อต้น (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 200 มิลลิลิตร)

2.7. ป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยใช้ชีวภัณฑ์ ได้แก่ บีที อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืชแบบผง อัตรา 1 กระป๋องต่อน้ำ 20 ลิตร และมวนพิฆาต ควบคุมหนอนกระทู้ผัก และใช้นมสเตอริไรท์ อัตรา 200 มิลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ควบคุมเพลี้ยไฟ โดยผสมสารจับใบตามอัตราแนะนำ ฉีดพ่นตอนเวลาเย็นให้ทั่วทั้งต้นพืชจนเปียก

2.8. เก็บผลผลิตคะน้าฮ่องกงในระยะออกดอกตูม โดยใช้มีดตัดต้นให้มีความยาวประมาณ 17-20 เซนติเมตร จากยอด

2.9 สุ่มเก็บผลผลิตวิเคราะห์ไนเตรท นำส่งที่ห้องปฏิบัติการกลาง สาขาขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น

3. การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก
- ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต การเกิดโรคและแมลศัตรูพืช
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิต รายได้ รายได้สุทธิและสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน

4. การถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการจัดฝึกอบรมให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจ ประเมินผลจากแบบทดสอบก่อนหลังอบรม และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการอบรม

สถานที่ดำเนินงาน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

ระยะเวลาการดำเนินงาน ตุลาคม 2562-กันยายน 2564

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลจากการทดลองทั้ง 5 การทดลอง ในพืช 9 ชนิด พื้นที่จังหวัดชัยภูมิ นครพนม มุกดาหาร เลยและขอนแก่น ได้ผลดังต่อไปนี้

4.1 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือนจังหวัดชัยภูมิ

ดำเนินการโดยนำต้นแบบโรงเรือนจากกิจกรรมที่ 1 ที่พบว่าเทคโนโลยีโรงเรือนพืชอเนกประสงค์แบบหลังคาทรงโค้ง พร้อมหลังคาระบายอากาศ 2 ด้าน (แบบหลังคา 2 ชั้น) ซึ่งมีความง่ายต่อการติดตั้ง ไม่มีข้อจำกัดเรื่องทิศทางการวาง มีการระบายอากาศดีกว่า ขนาด 6 x 24 เมตร มาทดสอบการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก จังหวัดชัยภูมิ หลังจากสร้างโรงเรือนเสร็จในเดือนกรกฎาคม ปี 2563 มีการผลิตพริกในโรงเรือน 3 รอบ ดังนี้

การผลิตพริกในสภาพโรงเรือน รอบที่ 1 ระหว่าง กรกฎาคม 2563 -มีนาคม 2564)

เริ่มเพาะกล้าพริกขี้หนูผลใหญ่ ได้แก่ พันธุ์จินดาศรีสะเกษ และพันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 พริกหยวกพันธุ์มณีไทย และพริกหนุ่มหยกขาว 31 เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2563 โดยใช้วัสดุเพาะกล้า ได้แก่ พีทมอส เพาะกล้าใส่ถาดหลุม จำนวน 104 หลุม โดยนำเมล็ดแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำห่อด้วยผ้าขาวบางทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำมาหยอดในถาดเพาะอัตรา 1 เมล็ดต่อหลุมเพาะ ย้ายกล้าพริกลงปลูกในกระถางเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2563 อายุกล้า 30 วัน ขนาดกระถางปลูก 10 นิ้วใช้วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน:แกลบดำ:ปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 3:2:1 โดยปริมาตร จากการวิเคราะห์สมบัติของวัสดุปลูกพบว่ามีค่า pH 6.56 ปริมาณอินทรียวัตถุร้อยละ 2.69 ปริมาณฟอสฟอรัส 826 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียม 1,476 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียม 2,154 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แมกนีเซียม 376 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สังกะสี 4.76 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเหล็ก 4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ก่อนย้ายกล้าพริก รองก้นหลุมด้วยไดโนทีฟูแรน อัตรา 2 กรัม ต่อต้น(กระถาง)

การเตรียม Stock ปุ๋ย AB ชนิดแห้งแบบสำเร็จรูป โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ Stock A ประกอบด้วยแคลเซียมไนเตรต เหล็กเหลืองคีเลต เหล็กแดงคีเลต และเหล็กม่วงคีเลต ส่วน Stock B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต โพแทสเซียมไนเตรต แมกนีเซียมซัลเฟต และจุลธาตุเสริมต่าง ๆ โดยสามารถเตรียมตามขนาดปริมาณความต้องการใช้ได้เลย เช่น ต้องการใช้ Stock ปุ๋ย A B ขนาด 5 ลิตร ให้นำปุ๋ย A มาละลายน้ำให้ได้ปริมาตร 5 ลิตร และปุ๋ย B มาละลายน้ำให้ได้ปริมาตร 5 ลิตร ก็จะได้แม่ปุ๋ยแต่ละชนิดที่มีความเข้มข้น 1:200 ควรเก็บ Stock ปุ๋ย A B ในที่ที่ไม่โดนแดดและปิดฝาหลังการใช้ทุกครั้งเพื่อกันแสงและป้องกันสิ่งเจือปน ปุ๋ยเมื่อผสมจะสามารถเก็บไว้ได้ประมาณ 2 เดือน จากนั้นจะเริ่มตกตะกอนบ้างเล็กน้อย วิธีการใช้ปุ๋ย A B สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่ ใช้ปุ๋ย A B อย่างละ 3 มิลลิลิตร(ซีซี) ต่อ น้ำ 1 ลิตร และ พริกหยวก ใช้ปุ๋ย A B อย่างละ 6 มิลลิลิตร (ซีซี) ต่อ น้ำ 1 ลิตร โดยมีอัตราการใช้ปุ๋ย A B หลังย้ายกล้า ระหว่างวันที่ 26 สิงหาคม 2563 – 9 มีนาคม 2564 จำนวน 28 สัปดาห์ ใช้ปุ๋ย A จำนวน 41 ลิตร ปุ๋ย B 83 ลิตร (ตาราง 1)

ตารางที่ 4.2 อัตราการใช้ stock ปุ๋ย A B ปริมาตร 1 ลิตร สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก จำนวน 28 สัปดาห์ หลังย้ายกล้าปลูก

สัปดาห์ที่ (หลังย้ายกล้า)	อัตราปุ๋ย A:B	พริกขี้หนูผลใหญ่		พริกหยวก	
		stock A (มล.)	stock B (มล.)	stock A(มล.)	stock B(มล.)
1-3	1:1	3	3	6	6
4-6	1:1.2	3	3.6	6	7.2
7-8	1:1.6	3	4.8	6	9.6
9-28	1:2.4	3	7.2	6	14.4

ที่มา : กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน หัวหน้ากิจกรรม นายอรัญญ์ ขันติยวิชย์ สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น

การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทนของพริกทั้งในและนอกสภาพโรงเรือนรอบที่ 1 รายละเอียดดังนี้

1 การเจริญเติบโต

จากการวัดการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้นและความกว้างของทรงพุ่มเมื่อสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว พบว่า พบว่า พริกขี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาศรีสะเกษที่ปลูกในโรงเรือน มีความสูงต้นต่ำกว่านอกโรงเรือน แต่มีความกว้างทรงพุ่มสูงกว่านอกโรงเรือน พริกซุปเปอร์ฮอท 2 ที่ปลูกในสภาพโรงเรือนมีความสูงและความกว้างทรงพุ่มมากกว่านอกโรงเรือน ส่วนพริกหนุ่มและพริกหยวกมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และพบว่าพริกทั้งสองพันธุ์ที่ปลูกในสภาพโรงเรือนมีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มสูงกว่านอกโรงเรือน (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 4.3 ความสูงต้น(ซม.) ของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกสภาพในและนอกโรงเรือน

เดือน	พริกจินดา		พริกซุปเปอร์ฮอท		พริกหนุ่ม		พริกหยวก	
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน
กันยายน 2563	25.1	26.1	24.0	26.1	25.7	27.4	19.8	26.8
ตุลาคม 2563	70.7	70.1	69.2	58.8	41.0	49.8	41.7	53.7
พฤศจิกายน 2563	78.1	79.4	76.2	64.5	48.0	52.1	47.0	56.2
ธันวาคม 2563	85.8	87.6	91.3	72.1	58.9	55.1	55.2	53.2
มกราคม 2564	89.1	91.7	99.3	75.2	60.8	55.7	58.7	53.0
กุมภาพันธ์ 2564	89.5	92.0	100.0	76.0	61.0	55.9	59.0	53.5
มีนาคม 2564	90.0	92.2	106.0	76.4	61.2	56.1	59.0	53.5

ตารางที่ 4.4 ความกว้างทรงพุ่ม(ซม.) ของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกสภาพนอกและในโรงเรือน ปี 2563

เดือน	พริกจินดา		พริกซุปเปอร์ฮอท		พริกหนุ่ม		พริกหยวก	
	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน
กันยายน 2563	21.5	27.0	23.7	25.9	26.3	28.8	23.6	28.1
ตุลาคม 2563	47.6	45.6	51.8	49.0	41.0	44.3	49.3	48.4
พฤศจิกายน 2563	56.2	50.0	62.9	51.1	44.1	45.9	51.7	50.6
ธันวาคม 2563	62.8	61.3	68.4	58.8	49.3	39.7	54.7	40.3
มกราคม 2564	68.8	63.4	80.3	64.6	54.3	41.9	61.4	44.2
กุมภาพันธ์ 2564	69.3	63.8	81.0	65.6	54.5	42.2	62.0	44.5
มีนาคม 2564	69.5	63.9	81.5	65.8	54.6	42.3	62.2	44.7

2 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตพริกในสภาพโรงเรือนจำนวน 16- 17 ครั้ง พบว่าในสภาพโรงเรือน พริกซุปเปอร์ฮอท พริกหนุ่มและพริกหยวกให้ผลผลิตมากกว่านอกโรงเรือน ส่วนพริกจินดาผลผลิตพริกนอกโรงเรือนสูงกว่าพริกในโรงเรือน (ตารางที่ 4-5)

ตารางที่ 4.5 องค์ประกอบผลผลิตของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกสภาพในโรงเรือน

พันธุ์	จำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
พริกจินดา	16	353	296	0.84	0.74	6.76
พริกซุปเปอร์ฮอท	16	447	303	0.68	0.67	7.37
พริกหนุ่ม	17	138	1,263	9.17	1.53	13.26
พริกหยวก	17	158	1,343	8.47	2.14	10.61

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.6 องค์ประกอบผลผลิตของพริก 4 พันธุ์ ที่พริกที่ปลูกสภาพนอกโรงเรือน

พันธุ์	จำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น(กรัม)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
พริกจินดา	15	297	334	1.13	0.79	7.16
พริกซุปเปอร์ฮอท	15	219	208	0.95	0.74	6.83
พริกหนุ่ม	9	70	447	6.42	1.55	13.29
พริกหยวก	8	39	278	7.07	2.09	7.37

3.ต้นทุนการผลผลิต รายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน(BCR)

ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน(BCR) พริกแต่ละสายพันธุ์ ต่อโรงเรือน ขนาด 6X24 เมตร พื้นที่ภายในโรงเรือน 144 ตารางเมตร ระยะปลูก 1X0.5 เมตร จำนวน 288 ต้นต่อพันธุ์ พบว่า ต้นทุนการผลิตในและนอกสภาพโรงเรือนของพริกจินดาและซุปเปอร์ฮอท 10,254 และ 10,264 บาท พริกหนุ่มและพริกหยวก 12,568 และ12,608 บาท สภาพในโรงเรือนผลผลิตของพริกจินดา พริกซุปเปอร์ฮอท พริกหนุ่มและพริกหยวก 85 87 364 และ 387 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้ 10,200 10,440 18,200 และ 19,350 บาทต่อโรงเรือน คิดเป็นสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 0.99 1.02 1.45 และ 1.53 ตามลำดับ สภาพนอกโรงเรือนพริกจินดา พริกซุปเปอร์ฮอท พริกหนุ่มและพริกหยวก 96 60 129 และ 80 กิโลกรัมต่อโรงเรือนรายได้ 11,520 7,200 6,450 4,000 บาทต่อโรงเรือน คิดเป็นสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน 1.12 0.70 0.51 และ 0.32 ตามลำดับ พบว่าพริกที่ปลูกในโรงเรือนทุกพันธุ์มีค่า BCR สูงกว่านอกโรงเรือน ยกเว้นพริกจินดาที่ปลูกนอกโรงเรือนมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าปลูกในโรงเรือน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนการผลิต รายได้และผลตอบแทน -ของพริกแต่ละสายพันธุ์ที่ปลูกในและนอกสภาพโรงเรือน

พันธุ์	ผลผลิต (กก.)	ราคา(บาท/กก.)	รายได้ (บาท/โรงเรือน)	ต้นทุนการผลิต (บาท/โรงเรือน)	ผลตอบแทน (บาท/โรงเรือน)	BCR
สภาพในโรงเรือน						
พริกจินดา	85	120	10,200	10,254	-54	0.99
พริกซุปเปอร์ฮอท	87	120	10,440	10,264	176	1.02
พริกหนุ่ม	364	50	18,200	12,568	5,632	1.45
พริกหยวก	387	50	19,350	12,608	6,742	1.53
สภาพนอกโรงเรือน						
พริกจินดา	96	120	11,520	10,254	1,266	1.12
พริกซุปเปอร์ฮอท	60	120	7,200	10,264	-3,064	0.70
พริกหนุ่ม	129	50	6,450	12,568	-6,118	0.51
พริกหยวก	80	50	4,000	12,608	-8,608	0.32

หมายเหตุ โรงเรือนขนาด 6X24 เมตร พื้นที่ภายในโรงเรือน 144 ตารางเมตร ระยะปลูก 1X0.5 เมตร จำนวน 288 ต้น/พันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

4.ข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกโรงเรือน

ปริมาณฝนในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม 2563 ฝนค่อนข้างตกหนัก อุณหภูมิภายในโรงเรือนเฉลี่ย 35.1 องศาเซลเซียส นอกโรงเรือน 31.6 องศาเซลเซียสต่างกัน 3.5 องศาเซลเซียส ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนต่ำกว่านอกโรงเรือน 7.3% เมื่อเข้าสู่เดือนพฤศจิกายน 2563 -มีนาคม 2564 อุณหภูมิภายในและภายนอกเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 33 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนสูงกว่านอกโรงเรือน 3.3 %(ตารางที่ 7)

ตารางที่ 4.8 ปริมาณฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์(%) ภายในและนอกโรงเรือน ระหว่างเดือนสิงหาคม 2563 ถึง มีนาคม 2564

เดือน	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์(%)		
		ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ค่าแตกต่าง	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ค่าแตกต่าง
สิงหาคม 2563	190.6	38.0	31.4	6.6	64.5	76.0	-11.5
กันยายน 2563	240.0	37.1	33.9	3.2	68.0	77.0	-9.0
ตุลาคม 2563	138.7	30.1	29.4	0.7	76.5	78.0	-1.5
พฤศจิกายน 2563	5.4	34.4	33.8	0.3	57.0	61.5	-4.5
ธันวาคม 2563	0.0	32.0	32.2	-0.1	55.0	58.0	-3.0
มกราคม 2564	0.0	31.2	31.2	0.0	54.5	48.0	6.5
กุมภาพันธ์ 2564	13.1	32.7	34.7	-2.0	61.5	49.0	12.5
มีนาคม 2564	38.1	35.5	36.4	-0.6	60.5	55.5	5.0
เฉลี่ย		**33.9**	**32.9**	**1.0**	**62.2**	**62.9**	**-0.7**

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4.1 โรงเรือนพืชอเนกประสงค์แบบหลังคาทรงโค้ง พร้อมหลังคาระบายอากาศ 2 ด้าน ขนาด 6 x 24 เมตร (แถว1) กิจกรรมการเพาะกล้าพริก การผสมดินปลูก (แถว2) และ การใช้ปุ๋ย AB(แถว3)

ภาพที่ 4.2 การปลูกพริกและการใส่ปุ๋ยในโรงเรือน (แถวบน) และ นอกโรงเรือน(แถวล่าง)

(ก) พันธุ์จินดาศรีสะเกษ (ข) พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 (ค) พริกหยวกพันธุ์มณีไทย (ง) พริกหนุ่มหยกขาว 31

ภาพที่ 4.3 การเจริญเติบโตของพริกขี้หนูผลใหญ่ (ก) พันธุ์จินดาศรีสะเกษ (ข)พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 (ค) พริกหยวกพันธุ์มณีไทย และ (ง) พริกหนุ่มหยกขาว 31 เมื่ออายุ 30 วัน หลังย้ายกล้า

(ก) การปลูกพริกในโรงเรือน

(ข) การปลูกพริกนอกโรงเรือน

ภาพที่4.4 การปลูกพริกในสภาพในโรงเรือน (ก) และในสภาพนอกโรงเรือน (ข)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4.5 ผลผลิตพริกจินดา พริกซุปเปอร์ฮอท พริกหนุ่ม และพริกหยวกที่ปลูกในและนอกโรงเรือน

การผลิตพริกในสภาพโรงเรือน รอบที่ 2 (เมษายน 2564 -สิงหาคม 2564)

เพาะกล้าพริกขี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาศรีสะเกษ พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 พริกหยวกพันธุ์มณีไทย พริกหนุ่มหยกขาว 31 วันที่ 29 เมษายน 2564 ย้ายกล้าลงกระถางเมื่ออายุ 42 วัน หลังจากย้ายปลูก 7 วัน โดยเริ่มให้ปุ๋ยตามระดับความเข้มข้นของสารละลายสูตร Hoagland ; (Hoagland and Arnon (1938) ที่ระดับ 60% จำนวน 2 สัปดาห์ อัตรา 1 ลิตร/กระถาง/สัปดาห์ โดยแบ่งใส่วันละ 200 มิลลิลิตร และสัปดาห์ที่ 3 เริ่มให้ปุ๋ย AB ที่ระดับความเข้มข้น 100 % อัตรา 1:1 โดยใช้ปุ๋ยจาก stock A และ B อย่างละ 5 มล.ต่อน้ำ 1 ลิตร(ตารางที่ 8) สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่ ส่วนพริกผลใหญ่ให้อัตราเดิมที่ความเข้มข้น 120 % พบว่า ความสูงของต้นพริกหลังย้ายปลูก 30 วัน หรือ หลังจากให้ปุ๋ย 3 สัปดาห์ (อัตรา1:1) ดังนี้ สภาพในโรงเรือน พริกขี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาศรีสะเกษ พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 พริกหยวกพันธุ์มณีไทย พริกหนุ่มหยกขาว 31 ความสูงของต้นเฉลี่ย 30.7 35.7 30.6 และ 26.4 ซม. สภาพนอกโรงเรือน ความสูงของต้นเฉลี่ย 24.2 31.0 25.4 และ 24.4 ตามลำดับ พริกจินดาศรีสะเกษเริ่มออกดอก หลังย้ายปลูกประมาณ 33 วันทั้งสภาพในและนอกโรงเรือน ติดผลแรกอายุ 35 และ 42 วันหลังย้ายกล้าสภาพในและนอกโรงเรือนตามลำดับ พริกซุปเปอร์ฮอท 2 เริ่มออกดอก ประมาณ 21 วันและติดผลแรก 31 วันหลังย้ายกล้าทั้งสภาพในและนอกโรงเรือน พริกหยวกพันธุ์มณีไทยเริ่มออกดอก ประมาณ 21 วันหลังย้ายกล้าทั้งสภาพในและนอกโรงเรือน โดยติดผลแรกสภาพในและนอกโรงเรือนอายุ 27 และ 37 วันหลังย้ายกล้าตามลำดับ พริกหนุ่มหยกขาว 31 เริ่มออกดอกประมาณ 21 วันหลังย้ายกล้าทั้งสภาพในและนอกโรงเรือน โดยติดผลแรกสภาพในและนอกโรงเรือนอายุ 32 และ 36 วันหลังย้ายกล้าตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 4-6 ปรับอัตราการให้ปุ๋ย AB เป็นอัตรา 1:1.2 ที่ระดับความเข้มข้น 100% พบว่าในสัปดาห์ที่ 5 และ7 หลังจากเริ่มให้ปุ๋ย พริกทุกพันธุ์ที่ปลูกในสภาพโรงเรือนมีแนวโน้มการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้นและขนาดทรงพุ่มสูงกว่าสภาพนอกโรงเรือน(ตารางที่ 9-10) เก็บผลผลิตในเดือนสิงหาคมจำนวน 2 ครั้ง (ตารางที่11-12) พบว่าแนวโน้มของพริกทุกพันธุ์ในสภาพโรงเรือนมีน้ำหนักต่อผลสูงกว่านอกโรงเรือนยกเว้นซุปเอร์ฮอทที่มีน้ำหนักผลใกล้เคียงกัน ส่วนสภาพแวดล้อมในช่วงเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม 2564 พบว่า อุณหภูมิในโรงเรือนไม่แตกต่างกันมากประมาณ 35 องศาเซลเซียส ยกเว้นเดือนมิถุนายนที่ฝนทิ้งช่วงทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนค่อนข้างสูงกว่านอกโรงเรือน ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนจะสูงกว่านอกโรงเรือนเฉลี่ย 4 %(ตารางที่ 13) การผลิตพริกในรอบนี้พบการระบาดของเพลี้ยไฟ ไรขาวพริก และไรแดงในโรงเรือน ทำลายใบและยอด ทำให้พริกใบหงิกงอ ชะงักการเจริญเติบโต ทำการเด็ดใบ

กรมวิชาการเกษตร

และยอดที่ถูกทำลายทิ้งแล้วพ่นสารเคมีสไปโรมีซิเฟน 20% sc อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยสามารถป้องกันไรขาวพริกและไรแดงได้ แต่ไม่สามารถป้องกันการทำลายของเพลี้ยไฟได้ ใบที่เกิดใหม่ถูกเพลี้ยไฟทำลายทำให้หงิกงอ จึงต้องทำการรื้อต้น พักโรงเรือนเพื่อรอปลูกใหม่

ตารางที่ 4.9 อัตราการใช้ stock ปุ๋ย A B ปริมาตร 1 ลิตร สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก จำนวน 11 สัปดาห์ หลังย้ายกล้า

สัปดาห์ที่ (หลังย้ายกล้า)	อัตรา ปุ๋ย A:B	พริกขี้หนูผลใหญ่		พริกหยวก	
		stock A (มล.)	stock B (มล.)	stock A(มล.)	stock B(มล.)
1	1:1	3	3	6	6
2	1:1	3	3	6	6
3	1:1	5	5	6	6
4	1:1.2	5	6	6	7.2
5	1:1.2	5	6	6	7.2
6	1:1.2	5	6	6	7.2
7	1:1.6	5	8	6	9.6
8	1:1.6	5	8	6	9.6
9	1:1.6	5	8	6	9.6
10	1:2.4	5	12	6	14.4
11	1:2.4	5	12	6	14.4

ตารางที่ 4.10 ความสูงต้น(ซม.) ของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพนอกและในโรงเรือน ปี 2564

สัปดาห์ที่ (หลังให้ปุ๋ย AB)	พริกจินดา		พริกซุปเปอร์ฮอท		พริกหนุ่ม		พริกหยวก	
	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน
3	30.7	24.2	35.7	31.0	30.6	25.4	26.4	24.4
5	52.4	42.1	64.8	42.5	47.7	34.8	41.2	31.5
7	73.0	50.2	82.0	52.7	66.0	45.4	61.0	39.1

ตารางที่ 4.11 ความกว้างของทรงพุ่ม (ซม.) ของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพนอกและในโรงเรือน ปี 2564

สัปดาห์ที่ (หลังให้ปุ๋ย AB)	พริกจินดา		พริกซุปเปอร์ฮอท		พริกหนุ่ม		พริกหยวก	
	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ในโรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน
3	-	-	-	-	-	-	-	-
5	23.1	20.5	36.5	28.9	32.9	25.6	27.6	23.4

กรมวิชาการเกษตร

7	37.0	25.0	45.1	35.0	42.2	31.9	37.0	29.9

ตารางที่ 4.12 องค์ประกอบผลผลิตของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกสภาพในโรงเรือน

พันธุ์	จำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น(กรัม)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางผล(ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
พริกจินดา	2	11.5	20.9	1.82	0.8	7.7
พริกซุปเปอร์ฮอท	2	28.6	41	1.43	0.7	10
พริกหนุ่ม	2	11.9	131.5	11.1	1.5	13.3
พริกหยวก	2	5.9	71.1	12.1	2.3	9.9

ตารางที่ 4.13 องค์ประกอบผลผลิตของพริก 4 พันธุ์ ที่พริกที่ปลูกสภาพนอกโรงเรือน

พันธุ์	จำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น(กรัม)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางผล(ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
พริกจินดา	3	33.9	45.4	1.34	0.8	7.5
พริกซุปเปอร์ฮอท	3	39.8	59.5	1.49	0.8	8
พริกหนุ่ม	3	19.8	171.6	8.68	1.5	13.5
พริกหยวก	3	15.3	147.9	9.68	2.3	10.1

ตารางที่ 4.14 ปริมาณฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ภายในและนอกโรงเรือน ระหว่างเดือนมิถุนายน 2563 ถึงสิงหาคม 2564

เดือน	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์(%)		
		ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ค่าแตกต่าง	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ค่าแตกต่าง
มิถุนายน 2564	31.0	37.9	36.3	1.6	63.0	54.5	8.5
กรกฎาคม 2564	222	33.5	34.1	-0.6	71.0	69.0	2.0
สิงหาคม 2564	145.6	35.2	36.9	-1.7	71.5	69.5	2.0
เฉลี่ย	**132.9**	35.5	35.8	-0.2	68.5	64.3	4.2

(ก) (ข) (ค) (ง)

ภาพที่4.15 กล้าพริก อายุ 3 สัปดาห์ (ก) พันธุ์จินดาศรีสะเกษ (ข)พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 (ค) พริกหยวกพันธุ์มณีไทย และ (ง)พริกหนุ่มหยกขาว 31

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่4.7 สภาพการปลูกพริกในโรงเรือน(ซ้าย) และนอกโรงเรือน(ขวา)

(ก) พันธุ์จินดาศรีสะเกษ

(ข)พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2

(ค) พริกหยวกพันธุ์มณีไทย

(ง(พริกหนุ่มหยกขาว 31

ภาพที่4.8 สภาพการผลิตพริกในโรงเรือน(ซ้าย)และนอกโรงเรือน(ขวา) จำนวน 4 พันธุ์

ภาพที่4.9 สภาพของพริกในโรงเรือนเมื่อถูกไรแดง ไรขาว และเพลี้ยไฟทำลาย

การผลิตพริกในสภาพโรงเรือน รอบที่ 3 (กันยายน 2564 - มกราคม 2565)

เพาะกล้าพริกขี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาศรีสะเกษ พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 พริกหยวกพันธุ์มณีไทย พริกหนุ่มหยกขาว 31 วันที่ 14 กันยายน 2564 ย้ายกล้าลงกระถางเมื่ออายุ 30 วัน หลังจากย้ายปลูก 7 วัน เริ่มให้ปุ๋ย A B โดยปรับความเข้มข้น และอัตราปุ๋ยของพริกขี้หนูผลใหญ่ให้มีความเข้มข้นและอัตราเช่นเดียวกับพริกหยวก (ตารางที่ 14) เนื่องจากพบอาการขาดธาตุอาหารในพริกขี้หนูผลใหญ่จากการปลูกทั้งสองครั้งที่ผ่านมา การเจริญเติบโต โดยวัดความสูงของต้นพริกหลังจากให้ปุ๋ย 3 สัปดาห์ ดังนี้ สภาพในโรงเรือน พริกขี้หนูผลใหญ่พันธุ์จินดาศรีสะเกษ พันธุ์ซุปเปอร์ฮอท 2 พริกหยวกพันธุ์มณีไทย พริกหนุ่มหยกขาว 31 ความสูงของต้นเฉลี่ย 46.9 46.8 45.6 45.7 ซม. ความกว้างทรงพุ่ม 24 33.3 34.2 และ 35. 5 ซม.ตามลำดับ สภาพนอกโรงเรือน ความสูงของต้นเฉลี่ย

31.7 32.6 32.7 และ 27.9 ซม. ความกว้างทรงพุ่ม 18 18.8 27.7 และ 20.6 ซม.ตามลำดับ พริกทุกพันธุ์ที่ปลูกในสภาพโรงเรือนมีแนวโน้มการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต้นและขนาดทรงพุ่มสูงกว่าสภาพนอกโรงเรือน โดยเฉพาะพริกพันธุ์ซุปเปอร์ฮอทที่มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มในสภาพโรงเรือน 102.1 และ 78.8 ซม. สูงกว่านอกโรงเรือนที่มีความสูงและความกว้างทรงพุ่ม 50.1 และ 42.6 ซม. ตามลำดับเมื่อพริกมีอายุ12สัปดาห์หลังจากให้ปุ๋ยครั้งแรก(ตารางที่ 15-16) เก็บผลผลิตพริกจินดาและซุปเปอร์ฮอทในเดือนมกราคมจำนวน 5 ครั้งทั้งในและนอกโรงเรือน ส่วนพริกหนุ่มและพริกหยวกที่ปลูกในสภาพโรงเรือนเก็บผลผลิตในช่วงปลายเดือนธันวาคมถึงมกราคมจำนวน 6 ครั้ง ส่วนนอกโรงเรือนเก็บได้ 2-3 ครั้ง ผลผลิตพริกในโรงเรือนสูงกว่านอกโรงเรือนในทุกพันธุ์ โดยเฉพาะพริกหนุ่มและพริกหยวกที่มีน้ำหนักผลสูงกว่านอกโรงเรือนมาก(ตารางที่ 17-18) สภาพแวดล้อมในโรงเรือนมีอุณหภูมิเฉลี่ย 32.2 องศาเซลเซียสและสูงกว่านอกโรงเรือน 2.8 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนเฉลี่ย 70.8 สูงกว่านอกโรงเรือน 3% (ตารางที่19) การผลิตพริกในรอบนี้พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนมากที่สุดรองลงมาได้แก่เพลี้ยไฟ

ตารางที่ 4.16 อัตราการใช้ stock ปุ๋ย A B ปริมาตร 1 ลิตร สำหรับพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวก จำนวน 15 สัปดาห์ หลังย้ายกล้าปลูก

สัปดาห์ที่ (หลังย้ายกล้า)	อัตราปุ๋ย A:B	พริกขี้หนูผลใหญ่		พริกหยวก	
		stock A (มล.)	stock B (มล.)	stock A(มล.)	stock B(มล.)
1	1:1	6	6	6	6
2	1:1	6	6	6	6
3	1:1	6	6	6	6
4	1:1.2	6	7.2	6	7.2
5	1:1.2	6	7.2	6	7.2
6	1:1.2	6	7.2	6	7.2
7	1:1.6	6	9.6	6	9.6
8	1:1.6	6	9.6	6	9.6
9	1:2.4	6	14.4	6	14.4
10	1:2.4	6	14.4	6	14.4
11	1:2.4	6	14.4	6	14.4
12	1:2.4	6	14.4	6	14.4
13	1:2.4	6	14.4	6	14.4
14	1:2.4	6	14.4	6	14.4
15	1:2.4	6	14.4	6	14.4

ที่มา : ดัดแปลงจากกิจกรรมที่ 2 ศึกษาการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักในระบบโรงเรือน หัวหน้ากิจกรรม นายอรัญญ์ ขันติยวิชย์ สังกัดศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.17 ความสูงต้น(ซม.) ของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพนอกและในโรงเรือน ปี 2564

สัปดาห์ที่ (หลังให้ปุ๋ย AB)	พริกจินดา		พริกซุปเปอร์ฮอท		พริกหนุ่ม		พริกหยวก	
	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน
3	46.9	31.7	46.8	32.6	45.6	32.7	45.7	27.9
6	69.9	47.0	74.5	42.6	52.9	38.3	47.7	28.7
12	84.9	55.2	102.1	50.1	67.3	40.0	64.7	30.3

ตารางที่ 4.18 ความกว้างของทรงพุ่ม (ซม.) ของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกในสภาพนอกและในโรงเรือน ปี 2564

สัปดาห์ที่ (หลังให้ปุ๋ย AB)	พริกจินดา		พริกซุปเปอร์ฮอท		พริกหนุ่ม		พริกหยวก	
	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน	ใน โรงเรือน	นอก โรงเรือน
3	24.0	18.0	33.3	18.8	34.2	27.7	35.5	20.6
6	35.7	27.1	51.6	32.5	47.1	30.7	47.0	27.6
12	48.3	30.8	78.8	42.6	54.2	33.3	58.0	28.4

ตารางที่ 4.19 องค์ประกอบผลผลิตของพริก 4 พันธุ์ ที่ปลูกสภาพในโรงเรือน

พันธุ์	จำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น(กรัม)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางผล(ซม.)	ความยาวผล (ซม.)
พริกจินดา	5	45	66	1.5	8.4	0.8
พริกซุปเปอร์ฮอท	5	71	86	1.2	8.5	0.8
พริกหนุ่ม	6	30	420	14.2	15.4	1.7
พริกหยวก	6	33	591	18.0	12.3	2.6

หมายเหตุ ข้อมูลผลผลิตสิ้นสุด เดือนมกราคม 2565

ตารางที่ 4.20 องค์ประกอบผลผลิตของพริก 4 พันธุ์ ที่พริกที่ปลูกสภาพนอกโรงเรือน

พันธุ์	จำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลางผล(ซม.)	ความยาวผล(ซม.)
พริกจินดา	5	28	38	1.4	7.6	0.8
พริกซุปเปอร์ฮอท	5	58	67	1.2	7.6	0.8

กรมวิชาการเกษตร

พริกหนุ่ม	3	19	170	8.8	10.5	1.6
พริกหยวก	2	13	142	10.8	8.9	2.4

หมายเหตุ ข้อมูลผลผลิตสิ้นสุด เดือนมกราคม 2565

ตารางที่ 4.21 ปริมาณฝน อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ภายในและนอกโรงเรือน ระหว่างเดือนตุลาคมถึงมกราคม 2564

เดือน	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์(%)		
		ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ค่าแตกต่าง	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ค่าแตกต่าง
ตุลาคม 2564	199.6	32.3	29.4	3.0	73.0	79.0	-6.0
พฤศจิกายน 2564	1.6	33.4	29.9	3.5	69.0	66.0	3.0
ธันวาคม 2564	5.8	30.4	28.1	2.3	72.0	65.0	7.0
มกราคม 2565		32.7	30.4	2.4	69	61	8.0
เฉลี่ย	**69**	**32.2**	**29.4**	**2.8**	**70.8**	**67.8**	**3.0**

กรมวิชาการเกษตร

จากการผลิตพริกทั้ง 3 รอบ การผลิตพริกในโรงเรือนแต่ละรอบมีปัญหาศัตรูพริกโดยเฉพาะแมลงที่แตกต่างกัน โดยรอบแรกมีเฉพาะไรขาวพริก รอบที่สองพบไรแดง ไรขาวพริกและเพลี้ยไฟ ส่วนรอบที่ 3 พบเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ จากการพบศัตรูแมลงที่อยู่ภายในโรงเรือนควรมีการพักโรงและปลูกพืชชนิดอื่นสลับ

การเจริญเติบโตของพริกทุกพันธุ์ในโรงเรือนจะมีความสูงต้นมากกว่านอกโรงเรือน ยกเว้นพริกจินดาที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่านอกโรงเรือน ดังนั้นสามารถแนะนำให้ปลูกพริกจินดาในสภาพปกตินอกโรงเรือนได้ และควรปลูกพริกผลใหญ่ เช่น พริกหยวกและพริกหนุ่มในสภาพโรงเรือนเนื่องจากมีจำนวนและน้ำหนักผลต่อต้นสูงกว่านอกโรงเรือนและจะทำให้คืนทุนได้เร็วกว่าพริกผลเล็ก (ตารางที่ 20)

การผลิตพริกในสภาพโรงเรือนเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าและระยะเวลาคืนทุนสั้น มีความจำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตให้ได้ในพื้นที่โรงเรือนที่มีจำกัดที่ระยะปลูก 100X 50 ซม. ปลูกพริกได้ 288 ต้นต่อโรงเรือน ถ้าพริกผลใหญ่สามารถให้ผลผลิตได้ในแต่ละรอบการผลิต 2 กิโลกรัมต่อต้น พริกผลเล็กให้ผลผลิตได้ 1 กิโลกรัมต่อต้น โดยระยะเวลาผลิต 3 รอบต่อ 2 ปี ระยะเวลาในการคืนทุนจะอยู่ ประมาณ 4-5 ปี (ตารางที่ 21)

ดังนั้นแนวทางในการเพิ่มผลผลิต ต้องสามารถปรับสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมกับชนิดพริกให้ได้มากที่สุดทั้งอุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่างโดยทั่วไปพริกต้องการอุณหภูมิสำหรับการติดผลของพริกเผ็ดอยู่ระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส และพริกหวานอยู่ระหว่าง 18-32 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส จะทำให้พริกเผ็ดดอกร่วงและอัตราการติดผลต่ำ (ปรัชญา,2537) ส่วนการให้ปุ๋ย AB อาจจะต้องปรับ

สูตรและอัตราปุ๋ยให้เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตและชนิดของพริก เพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารที่พอเพียงกับการเจริญเติบโตและผลผลิต ตัวอย่างเช่นการประเมินความต้องการธาตุอาหารของพริกขี้หนูยอดสนโดยการวิเคราะห์ดินและพืช พริกขี้หนูยอดสนให้ผลผลิต 1 ตันต่อไร่ มีการดูดใช้ธาตุอาหารเพื่อสร้างส่วนต่างๆ ของต้นใน 1 ฤดูปลูก คิดเป็นปริมาณ ธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยธาตุอาหารหลัก N P_2O_5 และ K_2O เท่ากับ 3.25 0.56 และ 4.04 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีปริมาณ ปุ๋ย N P_2O_5และ K_2O ที่สูญเสียไปกับผลผลิต เท่ากับ 3.49 1.18 และ 4.31 กิโลกรัมคิดเป็นสัดส่วนปุ๋ยประมาณ 4:1:5 (ทิวาพรและคณะ,2561)

ตารางที่ 4.21 ต้นทุนการผลิต ผลผลิต ราคา รายได้ ผลตอบแทน BCR และระยะเวลาคืนทุนพริกในสภาพโรงเรือน

รายการ	พริกจินดา	พริกซุปเปอร์ฮอท	พริกหนุ่ม	พริกหยวก
ต้นทุนการผลิต(บาท)	10,371	10,386	13,842	13,902
ผลผลิตรวม(กก.)	128	131	546	581
ราคาเฉลี่ย(บาท/กก.)	120	120	50	50
รายได้(บาท)	15,360	15,720	27,300	29,050
ผลตอบแทน(บาท)	4,989	5,334	13,458	15,148
BCR	1.5	1.5	2.0	2.1
ระยะเวลาคืนทุน(ปี)	40	37	15	13

หมายเหตุ คิดจากข้อมูลผลผลิตจากงานวิจัย และการผลิตพริกจำนวน 3 รอบต่อ 2 ปี ที่ งบประมาณโรงเรือน 200,000 บาท

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.22 ต้นทุนการผลิต ผลผลิต ราคา รายได้ ผลตอบแทน BCR และระยะเวลาคืนทุนพริกในสภาพโรงเรือน

รายการ	พริกจินดา	พริกซุปเปอร์ฮอท	พริกหนุ่ม	พริกหยวก
ต้นทุนการผลิต(บาท)	10,371	10,386	13,842	13,902
ผลผลิตรวม(กก.)	432	432	864	864
ราคาเฉลี่ย(บาท)	120	120	50	50
รายได้(บาท)	51,840	51,840	43,200	43,200
ผลตอบแทน(บาท)	41,469	41,454	29,358	29,298
BCR	5.0	5.0	3.1	3.1
ระยะเวลาคืนทุน	4	4	5	**5**

หมายเหตุ คิดจากข้อมูลผลผลิต พริกขี้หนูผลใหญ่(พริกจินดาและซุปเปอร์ฮอท) ผลิตได้ 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี พริกผลใหญ่(พริกหนุ่มและพริกหยวก) ผลิตได้ 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ระยะเวลาการผลิตจำนวน 3 รอบต่อ 2 ปี ที่ งบประมาณโรงเรือน 200,000 บาท

การขยายผลเทคโนโลยี

อบรมเกษตรกร หลักสูตรการผลิตพืชปลอดภัยในโรงเรือน ประกอบด้วย 1)เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนู

ผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือน 2) เทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือน 3) เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน 4)เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือน 5)เทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือน เกษตรกรเข้ารับการอบรมจำนวน 30 ราย เป็นชาย 14 หญิง 16 อายุเฉลี่ย 41.4 ปี อายุต่ำสุด 20 ปี สูงสุด 69 ปี การศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 53 รองลงมา คือ ปริญญาตรี ร้อยละ 33

ประเมินผลการอบรมโดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการอบรมจำนวน 10 ข้อ คะแนนก่อนอบรม 5.30 คะแนน หลังการอบรม 7.03 คะแนน ต่างกัน 1.73 คะแนน พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 77 เกษตรกรมีความพึงพอใจในด้านความรู้ในระดับมาก 4.34 คะแนน ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ 4.42 คะแนน และยอมรับเทคโนโลยี 4.31 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก(ตารางที่ 22)

ตารางที่ 4.23 ความพึงพอใจด้านความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี

ด้าน	เรื่อง	$\bar{x}$	SD	ระดับการยอมรับ
ด้านความรู้	1.รูปแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	4.06	0.75	มาก
	2.การให้สารละลายธาตุอาหารสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือน	4.29	0.67	มาก
	3.เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือน	4.35	0.77	มาก
	4.เทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน	4.48	0.57	มาก
	5.เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน	4.23	0.71	มาก
	6.เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบ	4.48	0.82	มาก
	7.เทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือน	4.48	0.77	มาก
	เฉลี่ย	**4.34**	**0.72**	**มาก**
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	สามารถนำความรู้จากการอบรมไปใช้ในการผลิตพืชได้	4.45	0.57	มาก
	สามารถนำความรู้ไปปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชให้มีคุณภาพและปลอดภัย	4.48	0.50	มาก
	สามารถนำความรู้ไปปรับใช้แล้วทำให้รายได้เพิ่มขึ้น	4.29	0.84	มาก
	สามารถนำความรู้ไปขยายผลและถ่ายทอดได้	4.45	0.63	มาก
	เฉลี่ย	**4.42**	**0.64**	**มาก**
การยอมรับเทคโนโลยี	1.รูปแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	4.06	0.70	มาก
	2.การให้สารละลายธาตุอาหารสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือน	4.16	0.68	มาก
	3.เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือน	4.26	0.65	มาก
	4.เทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน	4.42	0.63	มาก
	5.เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน	4.26	0.77	มาก
	6.เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบ7.โรงเรือน	4.52	0.68	มาก
	7.เทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือน	4.52	0.77	มาก
	เฉลี่ย	**4.31**	**0.70**	**มาก**

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่4.10 การถ่ายทอดขยายผลเทคโนโลยีการปลูกพืชในสภาพโรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2564

กรมวิชาการเกษตร

4.2 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม

ผลดำเนินการปลูกแตงโมทดสอบในโครงการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม

รอบที่ 1 เริ่มให้ปุ๋ย 1 สัปดาห์หลังย้ายปลูก โดยใช้ Stock AB ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบใช้สูตร AB 1.2:1 ส่วน ระยะออกดอกใช้สูตร AB 1.6:1 ส่วนระยะติดผลใช้สูตร AB 2.4:1 ในรอบ 1 สัปดาห์ อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อถุง และ 2 วันที่เหลือนั้นจะให้น้ำเปล่าอัตรา 200 มิลลิลิตรต่อถุง (ตารางที่ 2) ผลดำเนินการทดสอบในโครงการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม พันธุ์การค้าแฮปปี้แฟมิลี่ (ไร้เมล็ด) พบว่า น้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 1.6 กิโลกรัม และความหวานเฉลี่ยนอยู่ที่ 11.7 %Brix (ตารางที่ 1)

รอบที่ 2 เริ่มให้ปุ๋ย 1 สัปดาห์หลังย้ายปลูก โดยใช้ Stock AB ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบใช้สูตร AB 1.2:1 ส่วน ระยะออกดอกใช้สูตร AB 1.6:1 ส่วนระยะติดผลใช้สูตร AB 2.4:1 ในรอบ 1 สัปดาห์ อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อถุง และ 2 วันที่เหลือนั้นจะให้น้ำเปล่าอัตรา 200 มิลลิลิตรต่อถุง (ตารางที่ 2) ผลดำเนินการทดสอบในโครงการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม พันธุ์การค้าแฮปปี้แฟมิลี่ (ไร้เมล็ด) พบว่า น้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 2.1 กิโลกรัม ความกว้างผล 16 เซนติเมตร ความยาวผล 17 เซนติเมตร น้ำหนักเนื้อ 1.3 กิโลกรัม น้ำหนักเปลือก 0.8 กิโลกรัม และความหวานเฉลี่ยนอยู่ที่ 12.6 %Brix (ตารางที่ 1)

รอบที่ 3 เริ่มให้ปุ๋ย 1 สัปดาห์หลังย้ายปลูก โดยใช้ Stock AB ระยะการเจริญเติบโตของลำต้นและใบใช้สูตร AB 1.2:1 ส่วน ระยะออกดอกใช้สูตร AB 1.6:1 ส่วนระยะติดผลใช้สูตร AB 2.4:1 ในรอบ 1 สัปดาห์ อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อถุง และ 2 วันที่เหลือนั้นจะให้น้ำเปล่าอัตรา 200 มิลลิลิตรต่อถุง (ตารางที่ 3) ผลดำเนินการ

ทดสอบในโครงการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม พันธุ์การค้า แฮปปี้แฟมิลี่ (ไร้เมล็ด) พบว่า น้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 2 กิโลกรัม ความกว้างผล 15.5 เซนติเมตร ความยาวผล 17.3 เซนติเมตร น้ำหนักเนื้อ 1.1 กิโลกรัม น้ำหนักเปลือก 0.9 กิโลกรัม และความหวานเฉลี่ยนอยู่ที่ 9.9 %Brix (ตารางที่ 1)

ผลผลิตแตงโมไร้เมล็ดเฉลี่ย 550 กิโลกรัม จำนวน 220 ลูก ต้นทุนการผลิตรวม 7,683 บาท ราคาขายผลผลิต 35 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 19,250 บาท มีค่า BCR เท่ากับ 1.5 (ไม่รวมค่าโครงสร้าง ระบบน้ำ และค้างแขวนแตงโม) (ตารางที่ 4)

การขยายผลสู่แปลงเกษตรกรต้นแบบ นายสายชน พ่อชมพู ตำบลโคกสี อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม เริ่มให้ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองก้นหลุม) ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กรัม/ต้น ให้ปุ๋ยครั้งที่ 2 ปุ๋ยสูตร 10-50-10 อัตรา 25 กรัม/ต้น ให้ปุ๋ยครั้งที่ 3 ปุ๋ยสูตร 14-14-21 อัตรา 25 กรัม/ต้น และให้ปุ๋ยครั้งที่ 4 ปุ๋ยสูตร 0-0-50 อัตรา 25 กรัม/ต้น (ตารางที่ 6) ผลผลิตแปลงเกษตรกรต้นแบบพันธุ์การค้า แฮปปี้แฟมิลี่ (ไร้เมล็ด) พบว่า น้ำหนักผลเฉลี่ยที่ 2 กิโลกรัม ความกว้างผล 15.2 เซนติเมตร ความยาวผล 17.4 เซนติเมตร น้ำหนักเนื้อ 0.7 กิโลกรัม น้ำหนักเปลือก 1.3 กิโลกรัม และความหวานเฉลี่ยอยู่ที่ 9.6 Brix (ตารางที่ 5) ผลผลิต 225 กิโลกรัม จำนวน 110 ลูก ต้นทุนการผลิตรวม 4,500 บาท ราคาขายผลผลิต 30 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 6,750 บาท BCR เท่ากับ 2 (ไม่ความค่าโครงสร้าง ระบบน้ำ และค้างแขวนแตงโม) (ตารางที่ 7)

ถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน หลักสูตร การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 50 ราย ในวันที่ 16 กันยายน 2564

จุดเด่นของการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในโรงเรือน

1. ลดหรือไม่ใช้สารเคมีที่ใช้ในแตงโม ทำให้แตงโมปลอดภัยจากสารเคมี
2. การปลูกแตงโมในโรงเรือนทำให้สามารถควบคุมโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญของแตงโมได้ดีกว่าปลูกนอกโรงเรือน
3. สามารถเพิ่มรอบการปลูกแตงโมได้ถึง 3 รอบต่อปี ทุกฤดูกาล
4. มีต้นทุนค่าปัจจัยการผลิตที่ถูกกว่าปลูกนอกโรงเรือน

4.3 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือนจังหวัดมุกดาหาร

ผลวิเคราะห์วัสดุปลูกวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 60 : 20 : 15 : 5 ตารางที่ 1 ก่อนปลูกมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7 หลังปลูกกะหล่ำปลี มีค่าเพิ่มขึ้น 7.7 และหลังปลูกผักชี 7.4 ไนโตรเจน และ ฟอสพอรัสก่อนและหลังปลูกผักทั้ง2 ชนิด มีค่าเท่ากันร้อนละ 0.1 โพแทสเซียมก่อนปลูกพืชมีค่าร้อยละ 0.5 หลังปลูกกะหล่ำปลีเท่ากับ 0.3 และในผักชีร้อยละ 0.2 สำหรับแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี หลังปลูกกะหล่ำปลีมีค่ามากกว่าหลังปลูกผักชีเล็กน้อย ร้อยละ0.38 ส่วน

แมงกานีสหลังปลูกผักชีมีค่ามากกว่าหลังปลูกกะหล่ำปลี และมีอินทรียวัตถุก่อนปลูกพืชเท่ากับ 18.9 หลังปลูกกะหล่ำปลี และผักชีเท่ากับ 29.9 และ 11.1 ตามลำดับ C/N ratio และดัชนีความงอก ก่อนปลูกพืชเท่ากับ 110/1, 207 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.24 ผลวิเคราะห์วัสดุปลูกก่อนและหลังปลูก กะหล่ำปลีและผักชี โดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3 ขอนแก่น

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์		
	ก่อนปลูกพืช	หลังปลูกกะหล่ำปลี	หลังปลูกผักชี
pH	7.0	7.7	7.4
Total nitrogen (%)	0.1	0.1	0.1
Total Phosphorus, as P_2O_5(%)	0.1	0.1	0.1
Total Potassium, as K_2O(%)	0.5	0.3	0.2
Total Ca (%)	-	0.38	0.32
Total Mg (%)	-	0.19	0.17
Fe (%)	-	0.963	0.893
Zn (%)	-	ND	ND
Mn (%)	-	0.001	0.020
Cu (%)	-	ND	ND
Organic Matter	18.9	29.9	11.1
C/N (%)	110/1	-	-
Germination Index (%)	207.0	-	-

1. ผลการทดลองกะหล่ำปลีในโรงเรือน

เมื่อเก็บเกี่ยว พบว่าองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของกะหล่ำปลี ตารางที่ 2 ความสูงของกะหล่ำปลีสูงสุด 24 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่ม ทิศตะวันออก-ตะวันตก สูงสุด 51 เซนติเมตร ทิศเหนือ-ใต้ สูงสุด 53 เซนติเมตร น้ำหนักทั้งต้นสูงสุด 1.3 กิโลกรัมต่อต้น สำหรับน้ำหนักหัวสูงสุด 0.8 กิโลกรัม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด 13.3 เซนติเมตร และผลผลิตสูงสุดของกะหล่ำปลี 1,429 กิโลกรัมต่อไร่ กะหล่ำปลีที่ได้รับสารละลายปุ๋ย A:B จะมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ หัวมีขนาดเล็ก น้ำหนักน้อย ในรอบการผลิตครั้งที่ 3 และ 4 ได้ใส่ปุ๋ยเม็ดเพิ่มเติม ทำให้ต้นกะหล่ำปลีมีการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่มเพิ่มขึ้นและมีขนาดหัว และน้ำหนักเพิ่มขึ้น ขนาดหัวเหมาะสำหรับผู้บริโภค ในอนาคตจึงจำเป็นต้องทำการวิจัยเกี่ยวกับอัตราส่วนของปุ๋ย A:B ที่เหมาะสมสำหรับกะหล่ำปลีที่จะปลูกในโรงเรือนอีกต่อไป ซึ่งผลการทดลองของ ทัศนีย์ และคณะ (2563) ได้วิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารตามความต้องการของกะหล่ำปลี ได้สัดส่วน $N:P_2O_5:K_2O$ ได้12:1:4 และได้ผสมจากแม่ปุ๋ย 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 45-4-12 กิโลกรัม $N:P_2O_5:K_2O$ ต่อไร่ หรือถ้าเป็นการปลูกกะหล่ำปลีในไร่ ใส่ตามคำแนะนำปุ๋ยกะหล่ำปลี 13-13-21 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยคำแนะนำของ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2554)

กรมวิชาการเกษตร

ในด้านต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลี ตารางที่ 3 พบว่าต้นทุนโดยรวมมีค่า 20,943 บาทต่อโรงเรือน ได้ผลผลิตรวม 3,693 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 108,312 บาทต่อโรงเรือน โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 6.17 ซึ่งคุ้มค่าต่อการลง โดยต้นทุนที่สูงในรุ่นแรกของการผลิตนั้นจะเป็นค่าวัสดุปลูกและค่าโต๊ะปลูกที่มีค่าสูง วัสดุปลูกสามารถซ้ำได้ ซึ่งในรอบการผลิตในรุ่นต่อไปจะลดต้นทุนลง

ตารางที่ 4.25 ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักต้น น้ำหนักหัว เส้นผ่านศูนย์กลางหัว และผลผลิตของกะหล่ำปลีในโรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ปี 2563-2564

ครั้งที่	ความสูง (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม		น้ำหนัก (กก./ต้น)	น้ำหนักหัว (กก./หัว)	เส้นผ่านศูนย์กลางหัว (ซม.)	ผลผลิต/โรงเรือน (กก.)
		เหนือ-ใต้	ออก-ตก				
1	18	36	35	0.6	0.3	8.5	116
2	24	42	41	0.7	0.4	9.8	537
3	21	56	53	1.3	0.7	12.5	1,084
4	20	51	48	1.3	0.8	13.3	1,429

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนการผลิตกะหล่ำปลีในโรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ปี 2563-2564

รายละเอียด	ครั้งที่				รวม
	1	2	3	4	
เมล็ดพันธุ์	420	420	420	420	1,680
วัสดุเพาะกล้า	315	315	315	315	1,260
วัสดุปลูก	7,387				7,387
โต๊ะปลูกขนาด 1.2*3 เมตร	3,108				3,108
ปุ๋ยเอบี	1,200	1,200	1,200	1,200	4,800
ปุ๋ย 15-15-15+45-4-12			394	394	788
สารเคมีกำจัดแมลง	180	180	180	180	720
ชีวภัณฑ์	300	300	300	300	1,200
รวมต้นทุน	12,910	2,415	2,809	2,809	20,943
ผลผลิต/โรงเรือน	116	537	1,084	1,956	3,693
รายได้	4,060	18,795	37,940	68,460	129,255
รายได้สุทธิ	-8,850	16,380	35,117	65,932	108,312
BCR	0.31	7.78	13.51	24.37	6.17

หมายเหตุ โต๊ะปลูกมีส่วนประกอบเป็นเหล็ก คิดอายุการใช้งาน 25 ปี

2. ผลการทดลองผักชีในโรงเรือน

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตของผักชีในโรงเรือนเมื่อเก็บเกี่ยว ตารางที่ 4 พบว่าผักชีมีความสูงสูงสุด 51 เซนติเมตร จำนวนต้นสูงสุด 10 ต้นต่อหลุม น้ำหนักต่อหลุมสูงสุดคือ 0.06 กิโลกรัม ได้ผลผลิตสูงสุด 930 กิโลกรัมต่อโรงเรือน ซึ่งการหยอดเมล็ดต่อหลุมมากไปจะทำให้ผลผลิตต่อหลุมน้อย การเจริญเติบโตด้านขนาดต้นหรือความสูงต้นลดลง และมีโอกาสเกิดโรคโคนเน่าได้ง่ายเนื่องจากมีความหนาแน่นของประชากรมาก หากปลูกในฤดูร้อนจะทำให้ผักชีออกดอกเร็วอายุ 25-30 วันก็เริ่มเก็บเกี่ยวได้ ผลการทดลองของ เพทายและคณะ(2557) การเพาะกล้าผักชีในพีทมอสและให้แตกใบจริง 1-2 ใบก่อนย้ายปลูกในรางที่มีสารละลายอาหาร ทำให้มีผักชีมีอัตราการรอดตายสูง ส่งผลต่อให้ได้ผลผลิตรวมสูง

ในด้านต้นทุนการผลิตผักชีในโรงเรือนนั้น ตารางที่ 5 พบว่า มีต้นทุนรวม 21,215 บาทต่อโรงเรือน ได้ผลผลิต 2,032 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 141,545 บาทต่อโรงเรือน มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 7.74 มีความคุ้มค่าเหมาะต่อการลงทุน

3. สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจในการอบรมหลักสูตร การผลิตพืชปลอดภัยในโรงเรือน ตารางผนวกที่ 1 ในด้านความรู้ เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน ได้รับความพึงพอใจมากร้อยละ50 พึงพอใจมากที่สุดร้อยละ 43.3 และปานกลางร้อยละ 6.7 ตามลำดับ สามารถนำความรู้ไปปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชให้มีคุณภาพและปลอดภัยมากที่สุด ร้อยละ 66.7 ในด้านเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือนพึงพอใจมากร้อยละ 56.6

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.27 ความสูง จำนวนต้น น้ำหนัก และผลผลิตของผักชีในโรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ปี 2563-2564

ครั้งที่	ความสูง (ซม.)	จำนวน (ต้น/หลุม)	น้ำหนัก (กก./หลุม)	ผลผลิต/โรงเรือน (กก.)
1	51	3	0.06	930
2	32	9	0.04	378
3	27	9	0.02	269
4	35	10	0.01	317
5	23	5	0.01	138

ตารางที่ 4.28 ต้นทุนการผลิตผักชีในโรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร ปี 2563-2564

รายการ	ครั้งที่					รวม
	1	2	3	4	5	
เมล็ดพันธุ์	180	180	180	180	180	900
วัสดุเพาะกล้า	840	360	360	360	360	2,280

วัสดุปลูก	7,387					7,387
โต๊ะปลูกขนาด 1.2*3 เมตร	3,108					3,108
ปุ๋ยเอบี	900	900	900	900	900	4,500
สารเคมีกำจัดแมลง	180	180	180	180	180	900
ชีวภัณฑ์			470	470	1,000	1,940
รวมต้นทุน	12,595	1,620	2,090	2,090	2,620	21,015
ผลผลิต/โรงเรือน	930	378	269	317	138	2,032
รายได้	74,400	30,240	21,520	25,360	11,040	162,560
รายได้สุทธิ	61,805	28,620	19,430	23,270	8,420	141,545
BCR	5.91	18.67	10.30	12.13	4.21	7.74

หมายเหตุ โต๊ะปลูกมีส่วนประกอบเป็นเหล็ก คิดอายุการใช้งาน 25 ปี

4.4 การพัฒนาต้นแบบการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือนจังหวัดเลย

มะเขือเทศเชอรี่ ทำการผลิตเพื่อทดสอบจำนวน 2 รุ่น คือ การทดลองปี 2563 ช่วงเดือน กรกฎาคม- พฤศจิกายน 2563 และ ช่วงเดือน มิถุนายน – พฤศจิกายน 2564

8.1.2 การผลิตครั้งที่ 1 ดำเนินการตั้งแต่ กรกฎาคม- พฤศจิกายน 2563 พบว่ามีผลการทดลองดังนี้

1. องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก

วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายหยาบ และแกลบดำ อัตราส่วน 12 : 4 : 3 : 1 ที่ผสมในการทดลองปี 2564 หลังจากเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอรี่ พบว่า มีค่าความเป็นกรดด่างประมาณ 7.4 มีค่าไนโตรเจนร้อยละ 0.1 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.2 โปแตสเซียมร้อยละ 0.4 ค่าความอุดมสมบูรณ์ร้อยละ 16.1 แมกนีเซียมร้อยละ 0.26 แมงกานีสมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.028 สำหรับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ของวัสดุปลูกครั้งที่ 1 93/1 ส่วนค่าดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index, GI) มีค่าร้อยละ 91.9 ในวัสดุที่ผสมหลังการเก็บเกี่ยวแล้วไม่มีสารที่เป็นพิษกับพืช (ตารางที่ 1)

2. ผลผลิต

การทดลองปี 2563 ช่วงเดือนกรกฎาคม- พฤศจิกายน 2563 มะเขือเทศเชอรี่เริ่มให้ผลผลิตอายุ 60 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตประมาณ 60 วัน โดยเก็บผลผลิตประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง เก็บผลผลิตทั้งหมด 13 ครั้ง รวมผลผลิต 76.4 กิโลกรัม จำนวน 8,370 ผล จากมะเขือเทศเชอรี่ 240 ต้น โรงเรือนขนาด 6x24 ม. สามารถวางกระถางในระยะ 50x50 ซม.ได้ ทั้งหมด 368 กระถาง จะได้ผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ 117.1 กิโลกรัมต่อโรงต่อรอบ พื้นที่ 1 ไร่สามารถสร้างโรงเรือนได้ 7 โรง จะได้ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 820 กก. มะเขือเทศเชอรี่สามารถผลิตได้ 3 รอบต่อปี ผลผลิตต่อไร่ต่อปีเท่ากับ 2,460 กก.

กรมวิชาการเกษตร

3. ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ครั้งที่ 1 การทดลองปี 2563 ช่วงเดือนกรกฎาคม - พฤศจิกายน 2563 มีต้นทุนการผลิตรวม 5,410 บาท จากการจำนวนต้นมะเขือเทศเชอรี่ 240 ต้น จากขนาดโรงเรือนต้นแบบพื้นที่ 6x24 ม. สามารถวางกระถางในระยะ 50x50 ซม.ได้ ทั้งหมด 368 กระถาง จะมีต้นทุนเท่ากับ 8,296 บาทต่อโรงเรือน ตารางที่ 3 พื้นที่ 1 ไร่ สามารถสร้างโรงเรือนได้ประมาณ 6 หลัง ต้นทุนต่อไร่เท่ากับ 49,776 บาท ผลิตได้ 3 รอบ ต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่อปีประมาณ 149,328 บาท ผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ 1 โรงเรือนเท่ากับ 117 กก. ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 702 กก. สามารถผลิตได้ 3 รอบต่อปี ได้ผลผลิตเท่ากับ 2,106 กก. ราคาจำหน่าย 250 บาทต่อกก.เป็นรายได้ 526,500 บาท ดังนั้นการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 377,172 บาทต่อไร่ต่อปี มีสัดส่วนรายได้ต่อทุนเท่ากับ 3.5

8.1.3 การผลิตครั้งที่ 2 ดำเนินการตั้งแต่ มิถุนายน - พฤศจิกายน 2564 พบว่ามีผลการทดลองดังนี้

1. องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก

วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายหยาบ และแกลบดำ อัตราส่วน 12 : 4 : 3 : 1 ที่ผสมในการทดลองปี 2564 หลังจากเก็บเกี่ยวมะเขือเทศเชอรี่ พบว่า มีค่าความเป็นกรดด่างประมาณ 7.6 มีค่าไนโตรเจนร้อยละ 0.1 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.2 โปแตสเซียมร้อยละ 0.4 ค่าความอุดมสมบูรณ์ร้อยละ 5.0 แมกนีเซียมร้อยละ 0.25 แมงกานีสมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.027 สำหรับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ของวัสดุปลูกครั้งที่ 1 29/1 ส่วนค่าดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index, GI) มีค่าร้อยละ 101.9 ในวัสดุที่ผสมหลังการเก็บเกี่ยวแล้วไม่มีสารที่เป็นพิษกับพืช (ตารางที่ 1)

2 .ผลผลิต

การทดลองปี 2564 ดำเนินการระหว่างเดือน มิถุนายน - พฤศจิกายน 2564 มะเขือเทศเชอรี่เริ่มให้ผลผลิตอายุ 60 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตประมาณ 60 วัน โดยเก็บผลผลิตประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง เก็บผลผลิตทั้งหมด 11 ครั้ง รวมผลผลิต 94.2 กิโลกรัม จำนวน 8,960 ผล จากมะเขือเทศเชอรี่ 240 ต้น โรงเรือนขนาด 6x24 ม. สามารถวางกระถางในระยะ 50x50 ซม.ได้ ทั้งหมด 368 กระถาง จะได้ผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ 144.4 กิโลกรัมต่อโรงต่อรอบ พื้นที่ 1 ไร่สามารถสร้างโรงเรือนได้ 7 โรง จะได้ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 1,011 กก. มะเขือเทศเชอรี่สามารถผลิตได้ 3 รอบต่อปี ผลผลิตต่อไร่ต่อปีเท่ากับ 3,033 กก.

3.ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

ครั้งที่ 2 การทดลองปี 2564 ช่วงเดือนมิถุนายน - พฤศจิกายน 2564 มีต้นทุนการผลิตรวม 8,295 บาท รายการดังแสดงใน จากการจำนวนต้นมะเขือเทศเชอรี่ 368 ต้น ใช้พื้นที่ 144 ตารางเมตรรายการต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 1 โรงเรือนขนาด 6x24 ม. สามารถวางกระถางในระยะ 50x50 ซม.ได้ ทั้งหมด 368 กระถาง จะมีต้นทุนเท่ากับ 8,296 บาทต่อโรงเรือน พื้นที่ 1 ไร่สามารถสร้างโรงเรือนได้ประมาณ 6 หลังดังนั้นต้นทุนการผลิต

กรมวิชาการเกษตร

มะเขือเทศเชอรี่ต่อไร่เท่ากับ 49,770 บาท สามารถผลิตได้ประมาณ 3 รอบต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่อปีประมาณ 149,328 บาท รายได้จากการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ 368 ต้นได้ผลผลิต 144 กิโลกรัม ต้นทุนรวม 8,295 บาท จำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 250 บาทมีรายได้เท่ากับ 36,000 บาท ได้ผลตอบแทน 27,704 บาท หากเทียบเป็นพื้นที่ 1 ไร่ ได้ผลผลิต 864 กก.ต่อไร่ต่อรอบ สามารถผลิตได้ 3 รอบต่อปี ได้ผลผลิต 2,592 กก.ต่อไร่ต่อปี รายได้เท่ากับ 648,000 บาทต่อไร่ต่อปี ได้ผลตอนแทน 498,672 บาทต่อไร่ต่อปี มีสัดส่วนรายได้ต่อทุนเท่ากับ 4.3

ตารางที่ 4.29 รายการต้นทุนสำหรับการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในระบบโรงเรือนที่ปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน 2563

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
เมล็ดพันธุ์	184
วัสดุเพาะ	153
ถาดเพาะ	77
วัสดุปลูก	2944
กระถาง	1227
ปุ๋ย A B	2208
เชือกทำค้าง	736
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	767
รวมต้นทุน	8,296
จำนวนต้นมะเขือเทศเชอรี่ (1ต้น/กระถาง)	368
รวมผลผลิต (กก.)	117
รายได้ (บาท)	29,250
ผลตอบแทน (บาท)	20,954
ส่วนรายได้ต่อการลงทุน	3.5

หมายเหตุ : เป็นต้นทุนที่คำนวณจากการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ 368 กระถาง ๆละ 1 ต้น ใช้พื้นที่ 144 ตารางเมตรระยะปลูก 50X50 ทั้งหมด 8 แถว ๆละ 30 กระถาง

: ราคาจำหน่ายมะเขือเทศเชอรี่กิโลกรัมละ 250 บาทอ้างอิงจากราคาจำหน่ายในห้างแมคโคร จำกัด

ตารางที่ 4.30 รายการต้นทุนสำหรับการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในระบบโรงเรือนที่ปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน – พฤศจิกายน 2564

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
เมล็ดพันธุ์	184
วัสดุเพาะ	153
ถาดเพาะ	77

กรมวิชาการเกษตร

วัสดุปลูก	2,944
กระถาง	1,227
ปุ๋ย A B	2,208
เชือกทำค้าง	736
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	767
รวมต้นทุน	8,296
จำนวนต้นมะเขือเทศเชอรี่ (1ต้น/กระถาง)	368
รวมผลผลิต (กก.)	144
รายได้ (บาท)	36,000
ผลตอบแทน (บาท)	27,704
สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน	4.3

หมายเหตุ : เป็นต้นทุนที่คำนวณจากการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ 368 กระถาง ๆละ 1 ต้น ใช้พื้นที่ 144 ตารางเมตรระยะปลูก 50X50 ทั้งหมด 8 แถว ๆละ 30 กระถาง

: ราคาจำหน่ายมะเขือเทศเชอรี่กิโลกรัมละ 250 บาทอ้างอิงจากราคาจำหน่ายในห้างแมคโคร จำกัด

8.1.4 การผลิตนอกโรงเรือน ดำเนินการตั้งแต่ ช่วงเดือนกรกฎาคม- พฤศจิกายน 2563 และ ช่วงเดือน มิถุนายน – พฤศจิกายน 2564 ผลดำเนินการพบว่า มีการเข้าทำลายของโรคและแมลง ผลผลิตเสียหายมีอาการผลแตกจากการตกกระแทกของน้ำฝนเนื่องจากทั้ง 2 ช่วงเวลาเป็นช่วงฤดูฝนดังแสดงในภาพที่ ก1-ก3

ภาพที่ 4.11 ก1-ก3 สภาพต้นมะเขือเทศเชอรี่นอกโรงเรือนต้นทรุดโทรมเนื่องจากโรคและศัตรูพืชรวมทั้งสภาพแวดล้อมที่ไม่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

ภาพที่ 4.12 ข1-ข2 เปรียบเทียบผลผลิตที่ได้จากมะเขือเทศเชอรี่นอกโรงเรือน (ข1) กับในโรงเรือน (ข2)

8.1.5 สรุปมะเขือเทศเชอรี่

สรุปผลการทดสอบการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในระบบโรงเรือนในพื้นที่จังหวัดเลยได้ดังนี้ ในปี 2563 ค่าเฉลี่ยความยาวผลประมาณ 2.7 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 2.2 ซม. น้ำหนักผลประมาณ 8.6 กรัม และความหวานประมาณ 6.9 องศาบริกซ์ ส่วนในปี 2564พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวผลประมาณ 3.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางผลประมาณ 2.3 ซม. น้ำหนักผลประมาณ 8.7 กรัม และความหวานประมาณ 7.8 องศาบริกซ์ ผลผลิตที่ได้ในปี 2564 มากกว่าปี 2563ประมาณร้อยละ 23 ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่าต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่ในการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ทั้ง 2 ครั้ง อยู่ที่วัสดุปลูกประมาณร้อยละ 35.5 รองลงมาคือค่าปุ๋ย AB ร้อยละ 26.6 ต้นทุนที่ต่ำสุดได้แก่ถาดเพาะและวัสดุเพาะ ผลผลิตที่ได้ในปี 2564 มากกว่าปี 2563ประมาณร้อยละ 23 ในปี 2564 ด้านเศรษฐศาสตร์พบว่าต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่ในการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ อยู่ที่วัสดปลูกประมาณร้อยละ 35.5 รองลงมาคือค่าปุ๋ย AB ร้อยละ 26.6 ต้นทุนที่ต่ำสุดได้แก่ถาดเพาะและวัสดุเพาะ ต้นทุนต่อไร่ต่อปีเฉลี่ยในการผลิตมะเขือเทศเชอรี่เท่ากับ 149,329 บาท รายได้เฉลี่ยเท่ากับ 587,250 บาทต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีเท่ากับ 437,925 บาท มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อทุนเฉลี่ยเท่ากับ 3.9

8.2 ผักกาดหอม ดำเนินการผลิตเพื่อทดสอบจำนวน 8 รุ่น ระหว่าง กันยายน 2563-พฤศจิกายน 2564 ผลการทดสอบการผลิตผักกาดหอมสายพันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ กรีนคอส เรดคอส กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค บัตเตอร์เฮด กรีนโครอล ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก และ ไวด์ร็อคเก็ต ในระบบโรงเรือนในพื้นที่จังหวัดเลยจำนวน 8 รอบการผลิต ตั้งแต่กันยายน 2563 – ธันวาคม 2564 พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีอยู่ในช่วง 2,910-5,037 กก.ขึ้นอยู่กับช่วงฤดูปลูก โดยพบว่าช่วงปลูกที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือรอบผลิตที่ 8 ระหว่างเดือน ตุลามคม –ธันวาคม 2564 รองลงมาคือช่วงปลูก รอบปลูกที่ 3 ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2564 ส่วนช่วงฤดูปลูกที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดคือรอบการผลิตที่ 4 ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน เท่ากับ 2,910 กก.ต่อไร่ต่อปี ผลผลิตผักเฉลี่ยทั้ง 8 รอบเท่ากับ 3,600 กก.ต่อไร่ต่อปี รายได้อยู่ในช่วงระหว่าง 271,215-503,720 บาทต่อไร่ต่อปี มีค่าเฉลี่ยรายได้ทั้ง 8 รอบการผลิตเท่ากับ 377,496 บาทต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยทั้ง 8 รอบอยู่ในช่วง 17,640-264,250 บาทต่อไร่ต่อปี หรือมีค่าเฉลี่ยทั้ง 8 รอบเท่ากับ 124,979 บาทต่อไร่ต่อปี สัดส่วนรายได้ต่อทุนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.9-18 หรือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.31 ผลวิเคราะห์วัสดุปลูก ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

รายการวิเคราะห์	**ผลวิเคราะห์ ในปี 2564**	
	ตัวอย่างที่ 1	**ตัวอย่างที่ 2**
pH	7.7	7.5
EC (ds/m)	0.1	0.2
Moisture content (%)	9.4	7.4
Total nitrogen (%)	0.1	0.2

Total Phosphorus (%)	0.1	0.2
Total Potassium (%)	0.3	0.4
Total Ca (%)	0.62	0.73
Total Mg (%)	0.25	0.32
Total Mn (%)	0.031	0.038
Organic Matter	8.3	9.7
C/N	48/1	28/1
Germination Index (%)	92.1	104.2

ตารางที่ 4.32 ค่าเฉลี่ยรายการต้นทุนการผลิตผักกาดหอมต่อโรงเรือนต่อไร่และต่อปีในระบบโรงเรือน ปี กันยายน 2563 – ธันวาคม 2564 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

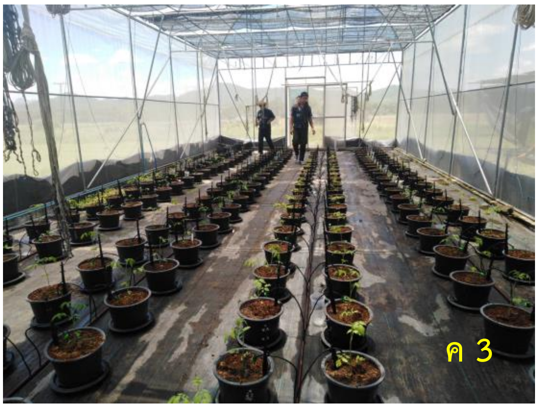
รายการ	บาท/โรงเรือน (พื้นที่ 144 ตร.ม.)	บาท/ไร่ (6 โรง/ไร่)	ต้นทุน/ไร่/ปี
เมล็ดพันธุ์	105	630	4,410
วัสดุเพาะ	105	630	4,410
ถาดเพาะ	420	2,520	17,640
วัสดุปลูก	2,100	12,600	88,200
ปุ๋ย A B	3,780	22,680	158,760
ต้นทุน	6,510	39,060	273,420

หมายเหตุ : - คำนวณจากพื้นที่ 1 โต๊ะปลูกที่มีพื้นที่ 3.6 ตร.ม.พื้นที่ 1 โรงเรือนวางโต๊ะปลูกได้ 21 ตัว พื้นที่ 1 ไร่ สามารถสร้างโรงเรือนได้ 6 โรง และการผลิตผักกาดหอมสามารถผลิตได้ 7 รอบต่อปี

- ราคาจำหน่ายผักสลัดในโรงเรือน 100 บาทต่อกก. อ้างอิงตามราคาจำหน่ายห้างแมคโคร จ.เลย นอกโรงเรือน 50 บาทต่อกก. อ้างอิงราคาตลาดท้องถิ่นใน จ.เลย

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4.13 ค1 ต้นกล้ามะเขือเทศเชอรี่อายุ 25 วัน **ค 2** การย้ายกล้ามะเขือเทศเชอรี่ลงในกระถาง



ภาพที่4.14 ค4 การจัดวางเรียงกระถางมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน **ค4** ต้นมะเขือเทศเชอรี่อายุ 110 วัน

ภาพที่ 4.15 ง1-ง2 สภาพต้นมะเขือเทศเชอรี่กำลังให้ผลผลิตอายุประมาณ 3-4 เดือน

ภาพที่ 4.16 จ1-จ4 บันทึกลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ที่ผลิตในระบบโรงเรือน

ภาพที่ 4.17 ฉ1- ฉ6 ผักกาดหอมพันธุ์ต่างที่ปลูกในระบบโรงเรือน กันยายน 2563– ธันวาคม 2564

กรมวิชาการเกษตร

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในวันอังคารที่ 14 ธันวาคม 2564 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย จังหวัดเลย จัดฝึกอบรมหลักสูตร “การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ” ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และโรงเรือนการผลิตพืชภายในศูนย์ฯเลย โดยมีเกษตรกร จำนวน 41 ราย ผลการประเมิน พบว่า หลังจากเข้าร่วมอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้น จากการทำแบบทดสอบก่อน-หลังฝึกอบรม โดยได้คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรม ร้อยละ 55.3 และ 96.2 ตามลำดับ เกษตรกรมีความพึงพอใจกับความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ระดับมาก ถึงมากที่สุด (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 4.33 ระดับความพึงพอใจต่อความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ที่ได้รับจากการฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ”

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านความรู้					
1.เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่ในระบบโรงเรือน	46.3	31.2	12.3	10.2	
2. เทคโนโลยีการผลิตพริกหยวกในระบบโรงเรือน	22.3	45.6	30.6	1.5	
3. เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในระบบโรงเรือน	59.2	22.6	10	8.2	
4.เทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมในระบบโรงเรือน	45.3	39.6	15.12		
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำความรู้จากการอบรมไปใช้ในการผลิตพืชได้	48	38.2	9.8	4	
2. สามารถนำความรู้ไปปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชให้มีคุณภาพและปลอดภัย	32.5	30.2	22.3	15	
3. สามารถนำความรู้ไปปรับใช้แล้วทำให้รายได้เพิ่มขึ้น	37.3	32.5	20.2	10	
4. สามารถนำความรู้ไปขยายผลและถ่ายทอดได้ต่อไป	39.2	35.6	14.5	10.7	
การยอมรับเทคโนโลยี					
1.เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่ในระบบโรงเรือน	42.3	34.5	18.2	5	
2. เทคโนโลยีการผลิตพริกหยวกในระบบโรงเรือน	39.4	38.1	13.1	9.4	
3. เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในระบบโรงเรือน	51.2	22.3	18.2	8.3	
4.เทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมในระบบโรงเรือน	33.2	30.2	22.3	14.3	

กรมวิชาการเกษตร

ช 1

ช 2

ภาพที่ 4.18 ช 1- ช4 จัดฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ” ณ ห้องประชุมอเนกประสงค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

4.5 การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกง ในระบบโรงเรือนจังหวัดขอนแก่น

แตงกวาญี่ปุ่น

จากการทดสอบต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในระบบโรงเรือนรูปแบบหลังคาโค้ง 2 ชั้น ขนาด 6 x24 เมตร ระยะ 2 ปี พบว่า

1.องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก

วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน 6 : 2 : 1.5 : 0.5 ที่ผสมในการทดลองปี 2564 ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่าความเป็นกรดด่างประมาณ 7.1 – 7.8 มีปริมาณธาตุใกล้เคียงกัน ยกเว้นธาตุสังกะสิ และทองแดง ซึ่งไม่พบในวัสดุที่ผสมครั้งที่ 1 แต่พบในวัสดุที่ผสมครั้งที่ 2 มีปริมาณ 0.031 และ 0.002 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัสดุปลูกที่ผสมทั้งสองครั้งมีค่าของโซเดียมเท่ากัน คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า มีระดับความเค็มเล็กน้อย มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็ม (งานศึกษาปรับปรุงบำรุงดิน, 2555) มีค่าอินทรีย์วัตถุมากว่า 3.5 เปอร์เซนต์ แสดงว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, ม.ป.ป.) สำหรับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ของวัสดุปลูกครั้งที่ 1 30/1 เป็นค่าที่อยู่ในช่วงเหมาะสม (20/1 ถึง 30/1) ต่อการทำงานของจุลินทรีย์ที่จะช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ (โสฬส, 2559) ส่วนค่าดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index, GI) มีค่ามากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในวัสดุที่ผสมทั้งสองครั้ง แสดงว่าไม่มีสารที่เป็นพิษกับพืช (ตารางที่ 4.34)

2.การเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองปี 2563 ช่วงเดือนมิถุนายน- กันยายน 2563 พบว่า การเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย มีความสูงประมาณ 14.9 เซนติเมตร จำนวนใบจริง 2.0 ใบ (ภาพที่ 4.19) หลังให้ปุ๋ย A B เป็นเวลา 7 สัปดาห์ พบว่า แตงกวาญี่ปุ่นมีความสูงประมาณ 317 เซนติเมตร จำนวนใบ 45.1 ใบ และจำนวนข้อ 43.8 ข้อ (ตารางที่ 4.35 ภาพที่ 2ก)

การทดลองปี 2564 ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์- มิถุนายน 2564 พบว่า การเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย ซึ่งปลูกในวัสดุปลูกที่มีผลวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.34 ต้นแตงกวาญี่ปุ่นมีความสูงประมาณ 15.9 เซนติเมตร จำนวนใบจริง 1.63 ใบ (ตารางที่ 4.35 ภาพที่ 3ก) หลังให้ปุ๋ย A B เป็นเวลา 12 สัปดาห์ แตงกวาญี่ปุ่นมีความสูงประมาณ 428.6 เซนติเมตร จำนวนใบ 58.5 ใบ จำนวนข้อ 43.8 ข้อ และจำนวนกิ่งแขนงประมาณ 2.8 กิ่ง (ตารางที่ 4.35 ภาพที่ 4ก) ครั้งที่ 2 เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 พบว่า การเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ยที่ซึ่งปลูกในวัสดุปลูกที่มีผลวิเคราะห์ตามตารางที่ 1 ต้นแตงกวาญี่ปุ่นมีความสูงประมาณ 13.9 เซนติเมตร จำนวนใบจริง 2 ใบ(ตารางที่4.35 ภาพที่ 3ข) หลังให้ปุ๋ย A B เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า แตงกวาญี่ปุ่นมีความสูงประมาณ 335.8 เซนติเมตร จำนวนใบ 45.7 ใบ จำนวนข้อ 42.7 ข้อ และจำนวนกิ่งแขนงประมาณ 5.3 กิ่ง (ตารางที่ 4.35 ภาพที่ 4.20ก)

3.ผลผลิต

การทดลองปี 2563 ช่วงเดือนมิถุนายน- กันยายน 2563 แตงกวาญี่ปุ่นเริ่มให้ผลผลิตอายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 30 วัน โดยเก็บผลผลิต 2 วันต่อครั้ง เก็บผลผลิตทั้งหมด 13 ครั้ง รวมผลผลิต 311.6 กิโลกรัม จำนวน 1,170 ผล ความยาวเฉลี่ย 24.7 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.60 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.36 ภาพที่ 4.20ข)

การทดลองปี 2564 ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์- มิถุนายน 2564 แตงกวาญี่ปุ่นเริ่มให้ผลผลิตอายุ 48 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 45 วัน โดยเก็บผลผลิต 2-4 วันต่อครั้ง เก็บผลผลิตทั้งหมด 16 ครั้ง รวมผลผลิต 401.3 กิโลกรัม จำนวน 1,608 ผล ความยาวเฉลี่ย 25.3 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.29 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.36 ภาพที่ 4.22ข) ครั้งที่ 2 เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 เริ่มให้ผลผลิตอายุ 42 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 25 วัน โดยเก็บผลผลิต 3-6 วันต่อครั้ง เก็บผลผลิตทั้งหมด 7 ครั้ง รวมผลผลิต 93.1 กิโลกรัม จำนวน 330 ผล ความยาวเฉลี่ย 25.2 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.52 เซนติเมตร (ตารางที่ 4.36 ภาพที่ 4.23ข)

4. การเกิดโรคและแมลง

ในช่วงที่ทดลองผลิตตั้งแต่ เดือนมิถุนายน - กันยายน 2563 พบปัญหาแมลงศัตรูพืช คือ เพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อ และแมลงหวี่ขาว ป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมีไดโนทีฟูแรน อัตรา 2 กรัมต่อต้น โรยรอบโคนต้น 1 ครั้ง และพบปัญหาโรคโคนเน่าคอดินป้องกันกำจัดโดยใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอัตรา 500 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร รดโคนต้น

กรมวิชาการเกษตร

200 มิลลิลิตรต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง และสารเคมีอิธิไดอะโซล + พีซีเอ็นบี อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รดโคนต้นปริมาตร 200 มิลลิลิตรต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง

การทดลองปี 2564 ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์- มิถุนายน 2564 พบปัญหาศัตรูพืช คือ โรคราแป้ง โรคต้นแตกยางไหล และไรแดง แต่สามารถควบคุมได้ ครั้งที่ 2 เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 เกิดการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Corynespora* sp. อย่างรุนแรงทำให้ใบไหม้ตั้งแต่โคนต้นลามไปที่ยอดภายใน 1 สัปดาห์ จนทำให้ต้นแตงกวาญี่ปุ่นแห้งตาย (ภาพที่ 4.24) ทำให้เก็บผลผลิตได้น้อยกว่าครั้งที่ 1

ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

การทดลองปี 2563 เดือนมิถุนายน - กันยายน 2563 มีต้นทุนการผลิตรวม 8,930 บาท ราคาขายผลผลิต 50-60 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ และรายได้สุทธิ 18,475 และ 9,545 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 2.1 (ตารางที่ 4.37)

การทดลองปี 2564 ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์- มิถุนายน 2564 มีต้นทุนการผลิตรวม 8,206 บาท ราคาขายผลผลิต 45-60 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ และรายได้สุทธิ 17,866 และ 9,660 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 2.2 ครั้งที่ 2 เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 มีต้นทุนการผลิตรวม 4,057 บาท ราคาขายผลผลิต 45-60 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ และรายได้สุทธิ 5,112 และ 1,055 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 1.3 (ตารางที่ 4.37)

จากการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า มีต้นทุนรวม 21,193 บาท รายได้ และรายได้สุทธิ 41,453 และ 20,260 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 2.0 แสดงว่าในหนึ่งรอบการผลิตจะมีต้นทุนเฉลี่ย 7,064 บาท รายได้และรายได้สุทธิ 13,818 และ 6,753 บาท ตามลำดับ ทำให้มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 1.8 (ตารางที่ 4.37)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.34 ผลวิเคราะห์วัสดุปลูก ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

รายการวิเคราะห์	**ผลวิเคราะห์**	
	ปี 2564 (ก.พ.- มิ.ย.)	**ปี 2564 (มิ.ย.- ก.ย.)**
pH	7.1	7.8
Total nitrogen (%)	0.2	0.1
Total Phosphorus (%)	0.2	0.2
Total Potassium (%)	0.4	0.3
Total Ca (%)	0.58	0.72
Total Mg (%)	0.04	0.06

Fe (%)	0.120	0.150
Zn (%)	ND	0.031
Mn (%)	0.004	0.009
Cu (%)	ND	0.002
Sodium (%)	0.1	0.1
Organic Matter	10.3	12.4
C/N	30/1	72/1
Germination Index (%)	129.4	155.7

ตารางที่ 4.34 ความสูง จำนวนใบจริง และจำนวนข้อ ของแตงกวาญี่ปุ่น

ปี	**ก่อนให้ปุ๋ย**		**หลังให้ปุ๋ย***			
	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	จำนวนข้อ	จำนวนแขนง
2563 (มิ.ย.- ก.ย.)	14.9	9.0	317.0	45.1	43.8	-
2564 (ก.พ.- มิ.ย.)	15.9	1.6	428.6	58.5	56.5	2.8
2564 (มิ.ย.- ก.ย.)	13.9	2.0	335.8	45.7	42.7	5.3

หมายเหตุ - ไม่ได้เก็บข้อมูล

* เป็นข้อมูลการเจริญหลังให้ปุ๋ย 7 สัปดาห์ ในปี 2563 และ 2564 (มิ.ย.- ก.ย.) และ การเจริญหลังให้ปุ๋ย 14 สัปดาห์ในปี 2564 (ก.พ.- มิ.ย.)

ตารางที่ 4.35 จำนวน น้ำหนัก ความยาว และเส้นผ่านศูนย์กลางของผลผลิตแตงกวาญี่ปุ่น

ปี	**จำนวนผล/โรงเรือน**	**น้ำหนักผลผลิต/โรงเรือน (กก.)**	**ความยาวผล (ซม.)**	**เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)**
2563 (มิ.ย.- ก.ย.)	1,170	311.6	24.7	4.60
2564 (ก.พ.- มิ.ย.)	1,608	401.3	25.3	4.29
2564 (มิ.ย.- ก.ย.)	330	93.1	25.2	5.12

หมายเหตุ - กระถางขนาด 9-10 นิ้ว จำนวน 328 กระถาง/โรงเรือน

ตารางที่ 4.36 รายการต้นทุนการผลิต ผลผลิต รายได้ รายสุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนของการปลูกแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

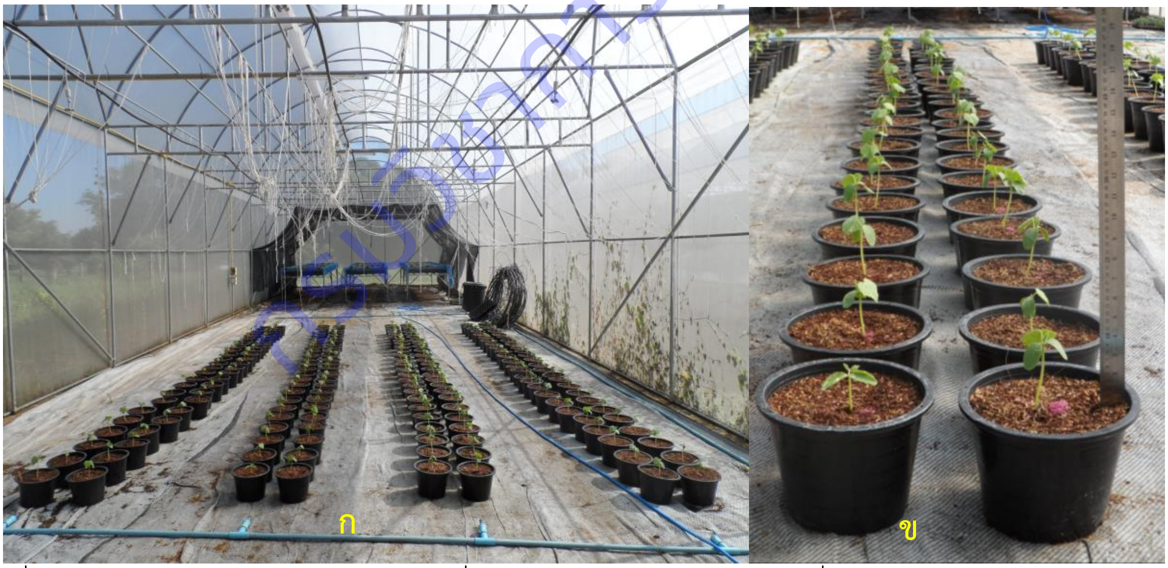
รายการ	**จำนวนเงิน (บาท)**			**รวม**	**ค่าเฉลี่ย**
	ปี2563 มิ.ย.- ก.ย.)	**ปี2564 (ก.พ.- มิ.ย.)**	**ปี 2564 (มิ.ย.- ก.ย.)**		
เมล็ดพันธุ์	130	175	140	445	148
วัสดุเพาะเมล็ด	96	130	120	346	115

กรมวิชาการเกษตร

ถาดเพาะเมล็ด	110	0	0	110	37
วัสดุปลูก	1,177	2,228	2,363	5,768	1,923
กระถางขนาด 10 นิ้ว	4,100	0	0	4,100	1,367
วัสดุทำระบบน้ำหยด	0	3,223	0	3,223	1,074
ปุ๋ยเคมี A B	1,595	1,140	672	3,407	1,136
ปุ๋ย 20-5-8	0	0	180	180	60
เชือกผูกทำค้าง	656	0	0	656	219
สารเคมีป้องกันแมลงศัตรูพืช	328	480	312	1120	373
สารเคมีป้องกันโรคพืช	533	830	200	1563	521
ชีวภัณฑ์ควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช	205	0	70	275	92
รวมต้นทุนการผลิต (บาท)	**8,930**	**8,206**	**4,057**	**21,193**	**7,064**
ผลผลิต/โรงเรือน (กก.)	**311.6**	**401.3**	**93.1**	**807.4**	**268.7**
รายได้ (บาท)	**18,475**	**17,866**	**5,112**	**41,453**	**13,818**
รายได้สุทธิ	**9,545**	**9,660**	**1,055**	**20,260**	**6,753**
BCR	2.1	2.2	1.3	2.0	1.8

หมายเหตุ : ราคาจำหน่าย กก.ละ. 45-60 บาท ขึ้นกับช่วงเวลา

กรมวิชาการเกษตร



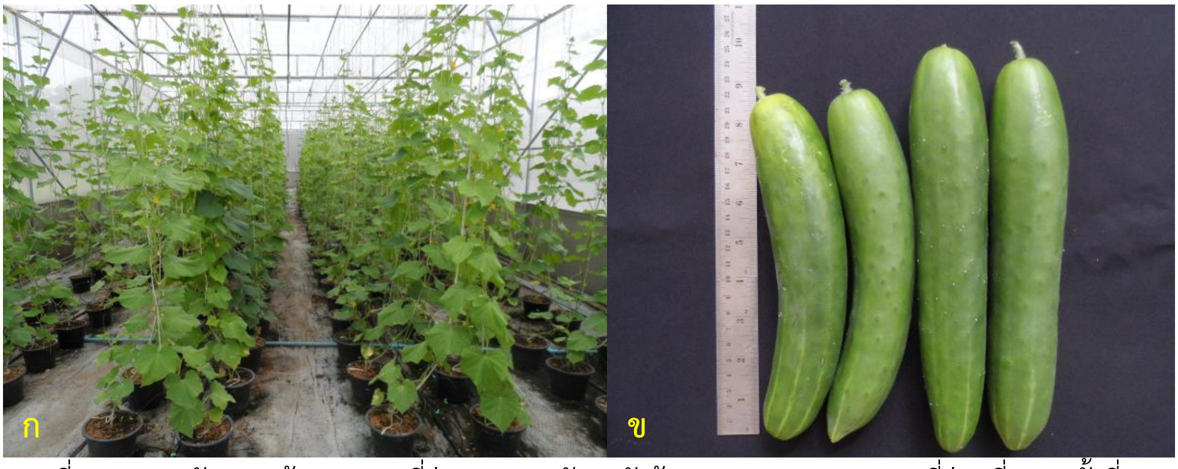
ภาพที่ 4.19 ก. การจัดเรียงกระถางแตงกวาญี่ปุ่นภายใต้โรงเรือน ข. แตงกวาญี่ปุ่นอายุ 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย

ภาพที่ 4.20 ก. แตงกวาญี่ปุ่นอายุ 60 วัน หลังย้ายปลูก ข. ผลแตงกวาญี่ปุ่น

ภาพที่ 4.21 ลักษณะของต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย ก. ครั้งที่ 1 (22 ก.พ. – 10 มิ.ย. 64) ข. ครั้งที่ 2 (22 มิ.ย. – 7 ก.ย. 64)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4.22 ก. ลักษณะต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 50 วัน หลังย้ายปลูก ข. ผลแตงกวาญี่ปุ่น ที่ปลูกครั้งที่ 1 (22 ก.พ. – 10 มิ.ย. 64) ในโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3



ภาพที่ 4.23 ก. ลักษณะต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 40 วัน หลังย้ายปลูก ข. ผลแตงกวาญี่ปุ่น ที่ปลูกครั้งที่ 2 (22 มิ.ย. – 7 ก.ย. 64) ในโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

ภาพที่ 4.24 ลักษณะการระบาดของโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Corynespora* sp. อย่างรุนแรง

กรมวิชาการเกษตร

คะน้าฮ่องกง

จากการทดสอบต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือนรูปแบบฟันเลื่อย ขนาด 6 x 24 เมตร ระยะ 2 ปี พบว่า

1. **องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูก**

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปลูกก่อนนำมาปลูกคะน้าฮ่องกงในการทดลองปี 2564 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์- มิถุนายน 2564 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของวัสดุปลูกเก่าเท่ากับ 6.9 มีค่าใกล้เคียงกับค่า pH ที่เหมาะสมต่อการปลูกคะน้าฮ่องกงซึ่งควรอยู่ระหว่าง 5.5 – 6.5 (มูลนิธิโครงการหลวง, 2559) ส่วนปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม แมงกานีส และเหล็ก พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน และไม่พบปริมาณของสังกะสิ และทองแดง มีค่าของโซเดียมเท่ากัน คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า วัสดุปลูกทั้ง

สองกรรมวิธีมีระดับความเค็มเล็กน้อย มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็ม (งานศึกษาปรับปรุงบำรุงดิน, 2555) ขณะที่วัสดุเก่ามีอินทรียวัตถุประมาณ 24 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าวัสดุใหม่เกือบ 2.5 เท่า แสดงว่าวัสดุเก่ามีความอุดมสมบูรณ์มากกว่า อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรียวัตถุหากมีตั้งแต่ 3.5 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, ม.ป.ป.) สำหรับอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ของวัสดุปลูกเก่ามีค่า 29/1 เป็นค่าที่อยู่ในช่วงเหมาะสม (20/1 ถึง 30/1) ต่อการทำงานของจุลินทรีย์ที่จะช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพ (โสฬส, 2559) ส่วนค่าดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index, GI) มีค่ามากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในทั้งสองกรรมวิธี แสดงว่าไม่มีสารที่เป็นพิษกับพืช (ตารางที่ 5)

สำหรับวัสดุปลูกในการทดลองปี 2564 ช่วงเดือน มิถุนายน -กันยายน2564 พบว่า วัสดุปลูกทั้ง 3 แบบ มีค่าความเป็นกรด-ด่างใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 7.5-7.9 สวนปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ของวัสดุปลูกเก่าที่ผ่านการปลูกคะน้าฮ่องกงมาแล้ว 2 รอบการผลิต สูงกว่า วัสดุปลูกเก่าที่ผ่านการปลูกคะน้าฮ่องกงมาแล้ว 1 รอบการผลิต และ วัสดุผสมเก่าที่ผ่านการปลูกคะน้าฮ่องกงมาแล้ว 1 รอบการผลิต ผสมกับวัสดุใหม่ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณอินทรียวัตถุของวัสดุปลูกเก่า 2 รอบการผลิตมากที่สุด คือ 20.8 อย่างไรก็ตามวัสดุทั้ง 3 แบบ มี่ปริมาณอินทรียวัตถุมากกว่า 3.5 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ามีระดับความอุดมสมบูรณ์สูง และมีค่าดัชนีการงอกของเมล็ด (germination index, GI) มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าไม่มีสารที่เป็นพิษกับพืช มีระดับของโซเดียมเท่ากัน คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์ เป็นระดับความเค็มเล็กน้อยที่มีผลต่อพืชที่ไม่ทนเค็ม (ตารางที่ 4.38)

2. การเจริญเติบโต

การทดลองปี 2563 จากการทดลองผลิตคะน้าฮ่องกง พันธุ์กวนอู โดยย้ายปลูกต้นกล้าอายุ 28 วัน พบว่าการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย มีความสูงประมาณ 10.7 เซนติเมตร จำนวนใบจริง 3.23 ใบ (ภาพที่ 4.25) หลังให้ปุ๋ย A B เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า คะน้าฮ่องกงมีความสูงประมาณ 37.7 เซนติเมตร จำนวนใบ 11.9 ใบ (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.26 ก)

การทดลองปี 2564 ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ –เมษายน 2564 ย้ายปลูกต้นกล้าอายุ 25 วัน ลงในวัสดุปลูกเก่า ที่ผ่านการปลูกคะน้า 1 รอบการผลิต และวัสดุผสมใหม่ที่บรรจุในโต๊ะปลูก พบว่า การเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย มีความสูงประมาณ 10 เซนติเมตร จำนวนใบจริงประมาณ 3 ใบ (ภาพที่ 4.27ก) หลังให้ปุ๋ย A B เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า คะน้าฮ่องกงมีความสูงประมาณ 22.6 -25.1 เซนติเมตร จำนวนใบจริงประมาณ 7 ใบ (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.28ก) ช่วงเดือน มิถุนายน –กันยายน 2564 ย้ายปลูกต้นกล้าอายุ 24 วัน พบว่า การเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ยในวัสดุปลูกทั้ง 3 ชนิด มีความสูงและจำนวนใบจริงใกล้เคียงกัน ประมาณ 6-7 เซนติเมตร และจำนวนใบจริง 3.8-4.0 ใบ ตาลำดับ (ภาพที่ 4.27ข) หลังให้ปุ๋ย A B เป็นเวลา 6

กรมวิชาการเกษตร

สัปดาห์ พบว่า คะน้าฮ่องกงมีความสูงประมาณ 18.6-27.3 เซนติเมตร จำนวนใบ 5.6-7.6 ใบ (ตารางที่ 6 ภาพที่ 11ก)

3. ผลผลิต

การทดลองปี 2563 คะน้าฮ่องกงเริ่มให้ผลผลิตอายุ 40 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 10 วัน โดยเก็บผลผลิตต้นที่ออกดอกตูม เก็บผลผลิตทั้งหมด 3 ครั้ง รวมผลผลิต 121 .6 กิโลกรัม จำนวน 2,675 ต้น เฉลี่ยต่อตารางเมตรเท่ากับ 2.81 กิโลกรัม 61.9 ต้น (ตารางที่ 4.40 ภาพที่ 4.26)

การทดลองปี 2564 ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ –เมษายน 2564 คะน้าฮ่องกงเริ่มให้ผลผลิตอายุ 28 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 20 วัน โดยเก็บผลผลิตต้นที่ออกดอกตูม ความยาวประมาณ 17.3 เซนติเมตร เก็บผลผลิตทั้งหมด 7 ครั้ง รวมผลผลิต 151.8 กิโลกรัม จำนวน 4,888 ต้น (ภาพที่ 4.28) ผลผลิตที่ได้จากวัสดุปลูกเก่าเฉลี่ย 2.12 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวนต้นเฉลี่ย 31.1 ต้น ไม่แตกต่างจากผลผลิตที่ได้จากวัสดุปลูกใหม่ คือ 1.94 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวน 32.9 ต้น (ตารางที่ 7) สุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ไนเตรท พบสารไนเตรท 87.56 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ปริมาณสารไนเตรทสูงสุดที่ยอมรับให้มีในผักกินใบ ประมาณ 2,500 - 4,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ช่วงเดือน มิถุนายน –กันยายน 2564 เริ่มให้ผลผลิตอายุ 30 วัน หลังย้ายปลูก ระยะเวลาที่ให้ผลผลิตนาน 40 วัน โดยเก็บยอด และแขนงที่อยู่ในระยะออกดอกตูม ความยาวประมาณ 18.2 เซนติเมตร เก็บผลผลิตทั้งหมด 9 ครั้ง รวมผลผลิต 220.3 กิโลกรัม จำนวน 8,970 ต้น (ภาพที่ 4.29) ผลผลิตที่ได้จากวัสดุปลูกเก่า 2 ครั้ง เฉลี่ย 2.94 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวนต้นเฉลี่ย 137.33 ต้น วัสดุปลูกเก่า 1 ครั้ง เฉลี่ย 2.85 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวนต้นเฉลี่ย 89.10 ต้น ไม่แตกต่างจากผลผลิตที่ได้จากวัสดุปลูกใหม่ คือ 2.92 กิโลกรัมต่อตารางเมตร จำนวน 115.9 ต้น (ตารางที่ 4.40) สุ่มตัวอย่างวิเคราะห์ไนเตรท พบสารไนเตรท 10.23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ปริมาณสารไนเตรทสูงสุดที่ยอมรับให้มีในผักกินใบ ประมาณ 2,500 - 4,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด

4. การเกิดโรคและแมลง

ในช่วงที่ทดลองผลิตตั้งแต่ เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2563 พบปัญหาแมลงศัตรูพืช คือ หนอนผีเสื้อและเพลี้ยไฟ เดือนกุมภาพันธ์ –เมษายน 2564 พบปัญหาศัตรูพืช คือ เพลี้ยไฟ และเดือนมิถุนายน –กันยายน 2564 พบปัญหาโรคโคนเน่าจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp. เพลี้ยไฟ และหนอนกระทู้ผัก

5. ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

การทดลองปี 2563 เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2563 มีต้นทุนการผลิตรวม 23,030 บาท ราคาขายผลผลิต 90 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ และรายได้สุทธิ 19,152 และ 3,878 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 0.8 (ตารางที่ 8)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองปี 2564 ครั้งที่ 1 ช่วงเดือนกุมภาพันธ์- เมษายน 2564 มีต้นทุนการผลิตรวม 14,492 บาท ราคาขายผลผลิต 90 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ และรายได้สุทธิ 12,804 และ 1,688 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 0.9 ครั้งที่ 2 เดือนมิถุนายน – กันยายน 2564 มีต้นทุนการผลิตรวม 11,494 บาท ราคาขายผลผลิต 90-180 บาทต่อกิโลกรัม รายได้ และรายได้สุทธิ 27,794 และ 16,300 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 2.4 (ตารางที่ 8)

จากการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน ทั้ง 3 ครั้ง พบว่า มีต้นทุนรวม 49,016 บาท รายได้ และรายได้สุทธิ 59,750 และ 10,734 บาท สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 1.2 แสดงว่าในหนึ่งรอบการผลิตจะมีต้นทุนเฉลี่ย 16,339 บาท รายได้และรายได้สุทธิ 19,917 และ 3,578 บาท ตามลำดับ ทำให้มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน เท่ากับ 1.2 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 4.37 ผลวิเคราะห์วัสดุปลูก ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น

รายการวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์				
	ปี2564 (ก.พ.- เม.ย)		ปี 2564 (มิ.ย.- ก.ย.)		
	วัสดุเก่า	วัสดุใหม่	วัสดุเก่า 2 ครั้ง	วัสดุเก่า 1 ครั้ง	วัสดุเก่าผสมใหม่
pH	6.9	7.5	7.9	7.5	7.9
Total nitrogen (%)	0.5	0.1	0.3	0.2	0.1
Total Phosphorus (%)	0.7	0.2	0.1	0.1	0.0
Total Potassium (%)	0.7	0.5	0.2	0.3	0.1
Total Ca (%)	0.73	0.68	2.1	1.1	0.36
Total Mg (%)	0.08	0.04	0.14	0.07	0.05
Fe (%)	0.198	0.103	0.284	0.126	0.116
Zn (%)	ND	ND	0.026	0.025	0.025
Mn (%)	0.007	0.004	0.013	0.008	0.008
Cu (%)	ND	ND	0.001	0.001	0.001
Sodium (%)	0.1	0.1	0.1	0.1	ND
Organic Matter	24.1	10.9	20.8	11.1	13.0
C/N	29/1	6/1	40/1	32/1	75/1
Germination Index (%)	116.9	135.3	115.7	127.4	151.1

ตารางที่ 4.38 ความสูง จำนวนใบจริง ของคะน้าฮ่องกง

กรมวิชาการเกษตร

ปี	วัสดุปลูก	ก่อนให้ปุ๋ย		หลังให้ปุ๋ย 6 สัปดาห์	
		ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ
2563 (มิ.ย.- ก.ย.)	วัสดุผสมใหม่	10.70	3.23	37.7	11.9
2564 (ก.พ.- เม.ย.)	วัสดุเก่า 1 รอบการผลิต	9.71	3.0	25.1	6.9
	วัสดุผสมใหม่	9.63	2.9	22.6	6.5
2564 (มิ.ย.- ก.ย.)	วัสดุเก่า 2 รอบการผลิต	6.84	4.1	24.1	6.0
	วัสดุเก่า 1 รอบการผลิต	6.42	3.9	18.6	5.6
	วัสดุเก่า 1 รอบการผลิต + วัสดุผสมใหม่	6.41	3.8	27.3	7.6

ตารางที่ 4.39 ผลผลิตคะน้าฮ่องกง

ปี	วัสดุปลูก	พื้นที่ปลูก/โรงเรือน	ผลผลิต/ตรม. (กก.)		รวมผลผลิต/โรงเรือน	
			น้ำหนัก (กก.)	จำนวนต้น	น้ำหนัก (กก.)	จำนวนต้น
2563 (มิ.ย.- ส.ค.)	วัสดุผสมใหม่	75.6	2.81	61.9	212.8	4,681
2564 (ก.พ.- เม.ย.)	วัสดุเก่า 1 รอบการผลิต	28.8	2.12	65.9	151.8	4,888
	วัสดุผสมใหม่	46.8	1.94	63.9		
2564 (มิ.ย.- ก.ย.)	วัสดุเก่า 2 รอบการผลิต	28.8	2.94	137.3		
	วัสดุเก่า 1 รอบการผลิต	14.4	2.85	89.10	220.3	8,970
	วัสดุเก่า 1 รอบการผลิต + วัสดุผสมใหม่	32.4	2.92	115.9		

ตารางที่ 4.40 รายการต้นทุนการผลิต ผลผลิต รายได้ รายสุทธิ และสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนของการปลูกคะน้าฮ่องกงในโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)			รวม	ค่าเฉลี่ย
	2563 (มิ.ย.- ส.ค.)	2564 (ก.พ.- เม.ย.)	2564 (มิ.ย.- ก.ย.)		
เมล็ดพันธุ์	100	200	160	460	153
วัสดุเพาะเมล็ด	450	790	650	1,890	630
ถาดเพาะเมล็ด	320	0	0	320	107
วัสดุปลูก	6,924	9,302	1,744	17,970	5,990

กรมวิชาการเกษตร

วัสดุทำระบบน้ำหยด	0	2,000	0	2,000	667
โต๊ะปลูกพืชขนาด 1.2 x 6 x 1 เมตร จำนวน 9 โต๊ะ	2,886	0	0	2,886	962
โต๊ะปลูกพืชขนาด 1.2 x 3 x 1 เมตร จำนวน 3 โต๊ะ	480	0	0	480	160
ตาข่ายสีฟ้า กว้าง 2 เมตร ยาว 24 เมตร	2,100	0	0	2,100	700
คลิปล็อก ขนาด 1 นิ้ว (8 หุน)	600	0	0	600	200
ปุ๋ยเคมี A B	8,820	2,100	7,560	18,480	6,160
ชีวภัณฑ์ควบคุมแมลงศัตรูพืช	350	100	1,380	1,830	610
รวมต้นทุนการผลิต (บาท)	**23,030**	**14,492**	**11,494**	**49,016**	**16,339**
รวมผลผลิต (กก.)	**212.8**	**151.8**	**220.3**	**584.9**	**195.0**
รายได้ (บาท)	**19152**	**12,804**	**27,794**	**59,750**	**19,917**
รายได้สุทธิ	**-3,878**	**-1,688**	**16,300**	**10,734**	**3,578**
BCR	**0.8**	**0.9**	**2.4**	**1.2**	**1.2**

หมายเหตุ : - ต้นทุนโต๊ะปลูก คำนวณอายุการใช้งาน 25 ปี เนื่องจากมีโครงสร้างเหล็กเป็นส่วนประกอบหลัก
- วัสดุปลูกสามารถใช้ปลูกได้มากกว่า 3 ครั้ง
- ราคาจำหน่าย กก.ละ.90-180 บาท ขึ้นกับช่วงเวลา

ภาพที่ 4.25 การทดสอบปี 2563 ก. การจัดเรียงโต๊ะปลูกภายใต้โรงเรือน ข. คะน้าฮ่องกงอายุ 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย

ภาพที่ 4.26 การทดสอบปี 2563 ก. คะน้าฮ่องกงอายุ 40 วัน หลังย้ายปลูกให้ปุ๋ย 6 สัปดาห์ ข. ลักษณะคะน้าฮ่องกงที่เก็บเกี่ยว

ภาพที่ 4.27 การทดสอบปี 2564 ก. ลักษณะของคะน้าฮ่องกงอายุ 7 วัน ก่อนให้ปุ๋ย ครั้งที่ 1 (8 ก.พ. – 23 เม.ย. 64) ข. ครั้งที่ 2 (7 มิ.ย. – 10 ก.ย. 64)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4.28 การทดสอบปี 2564 ก. คะน้าฮ่องกงอายุ 28 วัน หลังย้ายปลูก ข. ลักษณะคะน้าฮ่องกงที่เก็บเกี่ยว ที่ปลูกครั้งที่ 1 (8 ก.พ. – 23 เม.ย. 64)

ภาพที่ 4.29 การทดสอบปี 2564 ก. คะน้าฮ่องกงอายุ 40 วัน หลังย้ายปลูก ข. ลักษณะคะน้าฮ่องกงที่เก็บเกี่ยวที่ปลูกครั้งที่ 2 (7 มิ.ย. – 10 ก.ย. 64)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในวันพฤหัสบดีที่ 25 พฤศจิกายน 2564 สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น จัดฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ” ณ อาคารเอนกประสงค์ และโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น โดยมีเกษตรกร นักวิชาการ นักศึกษาและผู้สนใจเข้าร่วม จำนวน 80 ราย ผลการประเมิน พบว่า หลังจากเข้าร่วมอบรม เกษตรกรมีความรู้เพิ่มขึ้น จากการทำแบบทดสอบก่อน-หลังฝึกอบรม โดยได้คะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังอบรม ร้อยละ 57.7 และ 77.7 ตามลำดับ เกษตรกรมีความพึงพอใจกับความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ระดับมาก ถึงมากที่สุด (ตารางที่ 9 และ ภาพที่ 12)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.41 ระดับความพึงพอใจต่อความรู้ การนำไปใช้ประโยชน์ และการยอมรับเทคโนโลยี ที่ได้รับจากการฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ”

รายการ	**ระดับความพึงพอใจ**				
	มากที่สุด (5)	**มาก (4)**	**ปานกลาง (3)**	**น้อย (2)**	**น้อยที่สุด (1)**
ด้านความรู้					
1. รูปแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	49.0	33.3	15.7	2.0	
2. การให้สารละลายธาตุอาหารสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือน	32.1	35.7	25.0	7.1	
3. เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือน	37.5	41.1	21.4		
4. เทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือน	49.1	38.6	12.3		

5. เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน	48.2	35.7	16.1		
6. เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือน	45.3	39.6	15.1		
7. เทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือน	60.8	27.5	7.8		3.9
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. สามารถนำความรู้จากการอบรมไปใช้ในการผลิตพืชได้	50.0	31.5	18.5		
2. สามารถนำความรู้ไปปรับใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชให้มีคุณภาพและปลอดภัย	56.6	26.4	17.0		
3. สามารถนำความรู้ไปปรับใช้แล้วทำให้รายได้เพิ่มขึ้น	52.8	28.3	17.0	1.9	
4. สามารถนำความรู้ไปขยายผลและถ่ายทอดได้ต่อไป	50.0	26.8	23.2		
การยอมรับเทคโนโลยี					
1. รูปแบบโรงเรือนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	35.3	49.0	15.7		
2. การให้สารละลายธาตุอาหารสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือน	38.8	40.8	16.3	2.0	2.0
3. เทคโนโลยีการผลิตพริกขี้หนูผลใหญ่และพริกหยวกในระบบโรงเรือน	37.7	45.3	17.0		
4. เทคโนโลยีการผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือน	47.1	31.4	21.6		
5. เทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีและผักชีในระบบโรงเรือน	45.1	35.3	19.6		
6. เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอมในระบบโรงเรือน	48.0	38.0	14.0		
7. เทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นและคะน้าฮ่องกงในระบบโรงเรือน	54.2	35.4	10.4		

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4.30 จัดฝึกอบรมหลักสูตร“การผลิตพืชปลอดภัยในระบบโรงเรือน ” ณ อาคารเอนกประสงค์ และโรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

2. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1) ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือนหลังคาโค้ง 2 ชั้น ขนาด 6 X 24 เมตร สรุปได้ดังนี้

1. ต้นกล้าเพาะในพีทมอส อายุ 7 วัน
2. วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน6: 2 : 1.5 : 0.5 บรรจุในกระถางขนาด 9-10 นิ้ว เติมโดโลไมท์ 10 กรัมต่อกระถาง
3. การให้น้ำและปุ๋ย : ให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า โดยระยะหลังย้ายปลูก 7- 40 วัน ให้น้ำและปุ๋ยปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 200 มิลลิลิตร) หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณเป็น 1,500-2,000 มิลลิลิตรต่อกระถาง (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) เมื่อแตงกวาอายุ80. วัน หลังย้ายปลูก
4. จัดเถาแตงกวาญี่ปุ่นให้พันกับเชือก หลังย้ายปลูก 14 วัน และตัดแต่งกิ่งแขนงข้อที่ 1-5 เมื่อต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก และตัดยอดข้อที่ 30 หลังย้ายปลูกประมาณ 60 วัน
5. การกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
   - โรคเหี่ยว และต้นแตกยางไหล ใช้สารโพรคลอราซ อัตรา 16 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร ทาบริเวณโคนต้น เมื่อเริ่มพบอาการ
   - โรคโคนเน่าคอดิน ป้องกันด้วยการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโครเดอร์มาชนิดสดที่ผสมน้ำอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง รดลงในวัสดุปลูกก่อนย้ายปลูกต้น

กรมวิชาการเกษตร

กล้า 3 วัน หากพบอาการของโรค ราดโคนต้นด้วยสารวินโตซีน + อีไตรไดอะโซล อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อัตรา 150-300 มิลลิลิตรต่อกระถาง

- โรคราแป้ง ฉีดพ่นสารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับสารกำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน
- โรคใบจุด ฉีดพ่นด้วยสารโพรคลอราซ อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน จนกว่าจะไม่พบการระบาดของโรค
- แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อ ป้องกันโดยโรยโคนต้นด้วยสารเคมีไดทีโนฟูแรน อัตรา 2 กรัมต่อต้น
- ไรแดง ฉีดพ่นด้วยสารกำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน จนกว่าจะไม่พบการระบาด

6. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแตงกวาญี่ปุ่น

ต้นทุนการผลิต 7,064 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ผลผลิต 269 กิโลกรัมต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ราคาจำหน่ายกิโลกรัมละ 45-60 บาทขึ้นกับช่วงเวลา รายได้ และรายได้สุทธิ 13,818 และ 6,753 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ค่า BCR= 1.8

2) ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือนรูปแบบฟันเลื่อย 2 ชั้น ขนาด 6 X 24 เมตร สรุปได้ดังนี้

1. ต้นกล้าเพาะในพีทมอส อายุ 21-28 วัน
2. วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว 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 เซนติเมตร หว่านโดโลไมท์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อโต๊ะปลูกขนาดยาว 6 เมตร
3. การให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า โดยผสมปุ๋ย A B อัตรา 1 : 1 ก่อนจะนำปุ๋ยผสมปริมาณ 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 200 มิลลิลิตร รดต้นพืช อัตรา 300 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวันทุกวัน โดยเริ่มให้ปุ๋ยไปกับระบบน้ำหลังย้ายปลูก 7 วัน รวม 6 สัปดาห์
4. การกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

- โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ป้องกันด้วยการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโครเดอร์มาชนิดสด ผสมน้ำรดวัสดุปลูก แต่หากพบอาการของโรคให้ใช้สารควินโตซีน + อีไตรไดอะโซล ผสมน้ำอัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ราดโคนต้นอัตรา 20-50 มิลลิลิตรต่อต้น

กรมวิชาการเกษตร

- 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

5. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของคะน้าฮ่องกง

- ต้นทุนการผลิต 16,339 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ผลผลิต 195 กิโลกรัมต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ราคาจำหน่ายกิโลกรัมละ 90-180 บาทขึ้นกับช่วงเวลา รายได้ และรายได้สุทธิ 19,917 และ 3,578 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ค่า BCR= 1.2

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

พริก

1 การผลิตพริกในสภาพโรงเรือนมีการเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่าปลูกนอกโรงเรือน ยกเว้นพริกจินดา ศรีสะเกษ สามารถแนะนำให้ปลูกในสภาพปกตินอกโรงเรือนได้และควรปลูกพริกผลใหญ่ เช่น พริกหยวกและพริกหนุ่มในสภาพโรงเรือนเนื่องจากมีจำนวนและน้ำหนักผลต่อต้นสูงกว่านอกโรงเรือนและจะทำให้คืนทุนได้เร็วกว่าพริกผลเล็ก

2.การให้ปุ๋ย A B ควรมีการทดลองประเมินความต้องการอาหารโดยวิเคราะห์ดินและพืช ในพริกแต่ละชนิด เพิ่มเติม

3.การผลิตพริกในโรงเรือนควรปรับปรุงระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนแบบอัตโนมัติทั้งความชื้น อุณหภูมิ และแสง ให้เหมาะกับชนิดพืช

กรมวิชาการเกษตร

แตงโมไร้เมล็ด

1.การผลิตแตงโมไร้เมล็ดในระบบโรงเรือนจังหวัดนครพนม ผลผลิต 550 กิโลกรัม/โรงเรือน จำนวน 220 ลูก ความหวาน 12.6 %Brix ต้นทุนการผลิตรวม 7,683 บาท ราคาขายผลผลิต 35 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 19,250 บาท มีค่า BCR เท่ากับ 1.5

2.แปลงเกษตรกรต้นแบบ หนักผลเฉลี่ยที่ 2 กิโลกรัม ความกว้างผล 15.2 เซนติเมตร ความยาวผล 17.4 เซนติเมตร น้ำหนักเนื้อ 0.7 กิโลกรัม น้ำหนักเปลือก 1.3 กิโลกรัม และความหวานเฉลี่ยอยู่ที่ 9.6 %Brix ผลผลิต 225 กิโลกรัม จำนวน 110 ลูก ต้นทุนการผลิตรวม 4,500 บาท ราคาขายผลผลิต 30 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้รวม 6,750 บาท BCR เท่ากับ 2 (ไม่รวมค่าโครงสร้าง ระบบน้ำ และค้างแขวนแตงโม)

กะหล่ำปลีและผักชี

1. 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 20,943 บาทต่อโรงเรือน ได้ผลผลิตรวม 3,693 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 108,312 บาทต่อโรงเรือน โดยมีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 6.17
2. การใส่ปุ๋ยอัตราส่วนของปุ๋ย A:B คือ 1:1 ในผักชีมีความเหมาะสมสำหรับการผลิตผักชีในโรงเรือน และจำนวนต้นต่อหลุมของผักชีมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงเท่ากับ 3 ต้นต่อหลุม การปลูกผักชีในโรงเรือนมีต้นทุนรวม 21,215 บาทต่อโรงเรือน ได้ผลผลิต 2,032 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รายได้สุทธิ 141,545 บาทต่อโรงเรือน มีสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนเท่ากับ 7.74
3. สำหรับวัสดุปลูกที่มี ขุยมะพร้าว 60 ส่วน แกลบดิบ 20 ส่วน ทรายหยาบ 15 ส่วน ขี้เถ้าแกลบ 5 ส่วน และปูนขาวหรือโดโลไมท์ 500 กรัม กะหล่ำปลีและผักชีเจริญเติบโตได้ดี แต่ถ้าปลูกซ้ำมากกว่า 3 รอบ ในผักชีจะเริ่มสะสมโรคโคนเน่า

มะเขือเทศเชอรี่และผักกาดหอม

1.มะเขือเทศเชอรี่ พบว่า น้ำหนักผลประมาณ 8.6 กรัม และความหวานประมาณ 6.9-7.8 องศาบริกซ์ ต้นทุนผันแปรส่วนใหญ่ในการผลิตมะเขือเทศเชอรี่อยู่ที่วัสดุปลูกร้อยละ 35.5 รองลงมาคือค่าปุ๋ย AB ร้อยละ 26.6 ต้นทุนที่ต่ำสุดได้แก่ถาดเพาะและวัสดุ ต้นทุนต่อไร่ต่อปี 149,329 บาท รายได้ 587,250 บาทต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี 437,925 บาท มีค่าสัดส่วนรายได้ต่อทุนเฉลี่ยเท่ากับ 3.9

2.ผักกาดหอมสายพันธุ์ต่าง ๆในระบบโรงเรือน ได้แก่ กรีนคอส เรดคอส กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค บัตเตอร์เฮด กรีนโครอล ฟิลเล่ย์ไอซ์เบิร์ก และ ไวด์ร็อคเก๊ต จำนวน 8 รอบการผลิต ตั้งแต่กันยายน 2563 – ธันวาคม 2564 พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีอยู่ในช่วง 2,910-5,037 กก. รายได้อยู่ในช่วงระหว่าง 271,215-503,720 บาทต่อไร่ต่อปี มีค่าเฉลี่ยรายได้ทั้ง 8 รอบการผลิตเท่ากับ 377,496 บาทต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยทั้ง 8 รอบอยู่ในช่วง 17,640-264,250 บาทต่อไร่ต่อปี หรือมีค่าเฉลี่ยทั้ง 8 รอบเท่ากับ 124,979 บาทต่อไร่ต่อปี สัดส่วนรายได้ต่อทุนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.9-18 หรือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3

ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตแตงกวาญี่ปุ่นในโรงเรือน สรุปได้ดังนี้

1.ต้นกล้าเพาะในพีทมอส อายุ 7 วัน

กรมวิชาการเกษตร

2.วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว แกลบดิบ ทรายแม่น้ำ และแกลบดำ อัตราส่วน6: 2 : 1.5 : 0.5 บรรจุในกระถางขนาด 9-10 นิ้ว เติมโดโลไมท์ 10 กรัมต่อกระถาง

3.การให้น้ำและปุ๋ย : ให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า โดยระยะหลังย้ายปลูก 7- 40 วัน ให้น้ำและปุ๋ยปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 200 มิลลิลิตร) หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณเป็น 1,500-2,000 มิลลิลิตรต่อกระถาง (ปุ๋ย 100 มิลลิลิตร : น้ำ 1,400-1,900 มิลลิลิตร) ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และความชื้นของวัสดุปลูก

4.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) เมื่อแตงกวาอายุ80. วัน หลังย้ายปลูก

5.จัดเถาแตงกวาญี่ปุ่นให้พันกับเชือก หลังย้ายปลูก 14 วัน และตัดแต่งกิ่งแขนงข้อที่ 1-5 เมื่อต้นแตงกวาญี่ปุ่นอายุ 45 วัน หลังย้ายปลูก และตัดยอดข้อที่ 30 หลังย้ายปลูกประมาณ 60 วัน

6.การกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

- โรคเหี่ยว และต้นแตกยางไหล ใช้สารโพรคลอราซ อัตรา 16 กรัม ผสมน้ำ 1 ลิตร ทาบริเวณโคนต้น เมื่อเริ่มพบอาการ
- โรคโคนเน่าคอดิน ป้องกันด้วยการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโครเดอร์มาชนิดสดที่ผสมน้ำอัตรา 250 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาณ 300 มิลลิลิตรต่อกระถาง รดลงในวัสดุปลูกก่อนย้ายปลูกต้นกล้า 3 วัน หากพบอาการของโรค ราดโคนต้นด้วยสารวินโดซีน + อีไตรไดอะโซล อัตรา 40-50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อัตรา 150-300 มิลลิลิตรต่อกระถาง
- โรคราแป้ง ฉีดพ่นสารคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับสารกำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน
- โรคใบจุด ฉีดพ่นด้วยสารโพรคลอราซ อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน จนกว่าจะไม่พบการระบาดของโรค
- แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และหนอนผีเสื้อ ป้องกันโดยโรยโคนต้นด้วยสารเคมีไดทีโนฟูแรน อัตรา 2 กรัมต่อต้น
- ไรแดง ฉีดพ่นด้วยสารกำมะถัน อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบตามคำแนะนำ เมื่อเริ่มพบอาการ และพ่นซ้ำทุก 5-7 วัน จนกว่าจะไม่พบการระบาด[redacted]

7.ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแตงกวาญี่ปุ่น

กรมวิชาการเกษตร

ต้นทุนการผลิต 7,064 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ผลผลิต 269 กิโลกรัมต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ราคาจำหน่ายกิโลกรัมละ 45-60 บาทขึ้นกับช่วงเวลา รายได้ และรายได้สุทธิ 13,818 และ 6,753 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ค่า BCR= 1.8

3) ต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าฮ่องกงในโรงเรือนรูปแบบฟันเลื่อย 2 ชั้น ขนาด 6 X 24 เมตร สรุปได้ดังนี้

1.ต้นกล้าเพาะในพีทมอส อายุ 21-28 วัน

2.วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว 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 เซนติเมตร หว่านโดโลไมท์ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อโต๊ะปลูกขนาดยาว 6 เมตร

3.การให้น้ำและปุ๋ยวันละ 1 ครั้ง ช่วงเช้า โดยผสมปุ๋ย A B อัตรา 1 : 1 ก่อนจะนำปุ๋ยผสมปริมาณ 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 200 มิลลิลิตร รดต้นพืช อัตรา 300 มิลลิลิตรต่อต้นต่อวันทุกวัน โดยเริ่มให้ปุ๋ยไปกับระบบน้ำหลังย้ายปลูก 7 วัน รวม 6 สัปดาห์

4.การกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช

- โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ป้องกันด้วยการใช้ชีวภัณฑ์ไตรโคเดอร์มาชนิดสด 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

5.ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของคะน้าฮ่องกง

- ต้นทุนการผลิต 16,339 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ผลผลิต 195 กิโลกรัมต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ราคาจำหน่ายกิโลกรัมละ 90-180 บาทขึ้นกับช่วงเวลา รายได้ และรายได้สุทธิ 19,917 และ 3,578 บาทต่อโรงเรือนต่อรอบการผลิต ค่า BCR= 1.2

ข้อเสนอแนะ

1.ควรมีการทดสอบการให้ปุ๋ย A B ที่เป็นสูตรผสมใช้เอง เนื่องจากในงานวิจัยใช้ปุ๋ย A B ที่เป็นสูตรสำเร็จจากบริษัท ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูง

กรมวิชาการเกษตร

2. การปลูกพริกในโรงเรือนต่อเนื่องทำให้เกิดการสะสมแมลงศัตรูมาก ควรมีการศึกษาการปลูกพืชชนิดอื่นสลับ

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 5

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนต้นแบบ
Evaluation and Selection of Tomato for Greenhouse Growing

เสาวนี เขตสกุ รัชนี ศิริยาน[1] ประภาพร ฉันทานุมัติ[1] วีรยุทธ ดัดตนรัมย์ จันทนา โชคพาชื่น[1] วุฒิพล จันทร์สระคู

Saowanee Ketsakul Ratchanee Siriyan Prapaporn Chantanumat Weerayooth Dadtonram
Jantana Chokpachuen Wuttiphol Chansrakoo

คำสำคัญ (Key words) มะเขือเทศเชอรี่ มะเขือเทศผลใหญ่ พันธุ์ผสมเปิด โรงเรือน, Cherry Tomato, Table Tomato, open-pollinated line

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน ดำเนินการระหว่าง ปี พ.ศ. 2563 – 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ กรมวิชาการเกษตร โดยใช้พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพันธุ์ที่ใช้ปลูกในโรงเรือน ซึ่งรวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษชนิดละ 15 สายพันธุ์ ปลูกและคัดเลือกพันธุ์ในโรงเรือนจำนวน 3 ฤดู โดยใช้พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ 154 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นพันธุ์เปรียบเทียบในมะเขือเทศเชอรี่และพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์การค้า (พันธุ์ลูกท้อ) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบสำหรับมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ สามารถคัดพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนในมะเขือเทศเชอรี่ได้จำนวน 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% สำหรับมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่สามารถคัดพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ SKb451I/62-4-5 SKbb451I/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 และ SKb467I/62-4-6 มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 กรัม 1,734 1,621 1,571 1,356 และ 1,467 ตามลำดับ

Abstracts

The purpose to study Effects of nutrient solution concentration on Growth and Yields of Leaf vegetables in greenhouse. Experimenting with planting 4 kinds of Leaf vegetables, lettuce, Chinese Kale, Coriander and Cabbage. Was undertaken at Greenhouse of Khon Kaen Agricultural Production Sciences Research and Development Center and Office of Agricultural Research and Development Region 3 Amphur Mueang, Khon Kaen Province. The period of trial operation is October 2018 to September 2020. The results showed that the concentration of nutrient solution significantly affected the height, fresh weight, dry weight and the yield of all

กรมวิชาการเกษตร

vegetables. For the concentrated nutrient solution rates for growing the best yield, it was found that lettuce and Chinese Kale used 6 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was 42.34 and 4 4 .8 8 grams per plant, respectively. Coriander used 4 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 4.564 - 5.054 grams per plant. Finally, the Cabbage used 5 ml of concentrated nutrient solution per 1 liter of water per week per crop season. The yield was between 297.8 - 337.3 grams per plant.

บทนำ (Introduction)

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่มีความสำคัญและนิยมบริโภคมากทั่วโลก ประเทศไทยมีการผลิตมะเขือเทศในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งรูปผลสด ส่งโรงงานแปรรูป ผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการส่งออก รวมทั้งการแปรรูปอื่น ๆ สำหรับการผลิตมะเขือเทศในประเทศไทย จากรายงานข้อมูลสภาวะการผลิตพืชแบบรายปีของกรมส่งเสริมการเกษตร ในปี 2560 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะเขือเทศบริโภคสดในรูปของมะเขือเทศสีดา และมะเขือเทศเชอรี่ทั้งประเทศ 6,041.75 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 3,621.05 กิโลกรัมต่อไร่ จังหวัดที่มีการปลูกมะเขือเทศบริโภคสดมากที่สุด คือ เชียงใหม่ (2,087 ไร่) นครราชสีมา (853 ไร่) เชียงราย (839 ไร่) ประจวบคีรีขันธ์ (435 ไร่) และสระบุรี (316 ไร่) (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563) คนไทยคุ้นเคยกับการรับประทานมะเขือเทศผลเล็ก สีชมพู มานานโดยนำไปใช้ปรุงรสและกลิ่นของอาหาร เช่น ส้มตำ และนอกจากนี้มีการนำมะเขือเทศผลเล็กหรือมะเขือเทศเชอรี มาวางจำหน่ายในท้องตลาด ปรากฏว่า ผู้บริโภคให้ความสนใจค่อนข้างมาก เพราะเป็นมะเขือเทศที่มีรสหวาน เมล็ดน้อย มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสามารถนำไปบริโภคโดยตรงแทนผลไม้ได้ เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคผู้ที่ให้ความสนใจในเรื่องของการดูแลรักษาสุขภาพมากขึ้น สำหรับพันธุ์การค้าของมะเขือเทศเชอรี่ที่เกษตรกรปลูกกันแพร่หลายในปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วจะเป็นพันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์ของบริษัทเมล็ดพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตดี และมีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม อายุการเก็บเกี่ยวและคุณภาพของผลผลิตสูงสม่ำเสมอ แต่เนื่องจากการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีกระบวนการที่ยุ่งยากและราคาสูง ทำให้เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ลูกผสมมีราคาสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ผสมเปิดถึง 7.5 เท่า หรือสูงถึงกว่า 600 บาทต่อไร่

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้นำมะเขือเทศผลเล็ก (เชอรี) และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพที่ได้จากการสำรวจและจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ภายใต้โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ (เสาวนี และคณะ, 2558) โดยจุดประสงค์ของการสำรวจและจำแนกมะเขือเทศในครั้งนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ โดยดำเนินการสำรวจ รวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากพื้นที่แปลงปลูกและแปลงรวบรวมพันธุ์ของเกษตรกรในภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากมหาวิทยาลัย หน่วยงานของรัฐ และพันธุ์การค้าทั้งในและต่างประเทศ นำมาปลูกเปรียบเทียบที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ในปี พ.ศ. 2554–2556 จำนวน 501 รหัสพันธุ์ คัดเลือกรหัสพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นทั้งทางด้านสัณฐานวิทยาและการเกษตรได้ 162 รหัสพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกตามมาตรฐานอุตสาหกรรมการ

กรมวิชาการเกษตร

สำงออกมะเขือเทศ ทำการคัดเลือกแบบ Pure Line Selection และผสมเกสรภายในต้นเพื่อสร้างสายพันธุ์บริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นเชื้อพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ จากการทดลองนี้สามารถแบ่งมะเขือเทศออกเป็น 5 กลุ่มตามการใช้ประโยชน์ คือ กลุ่มเชอรี กลุ่มสีดา กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ กลุ่มแปรรูป และกลุ่มต้นตอ และคัดเลือกลักษณะสำคัญที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต การไม่มีรอยต่อขั้วผล การมีขั้วผลเหนียว การที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในช่วงที่มีอุณหภูมิอากาศสูงทั้งการปลูกในสภาพแปลงและโรงเรือน (อรรถพลและคณะ, 2558) มะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพจากโครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ (2555-2558) ชนิดละ 15 สายพันธุ์นำมาปลูกคัดเลือกพันธุ์ในปี 2563 และ 2564 สิ้นสุดปีงบประมาณ 2564 ได้มะเขือเทศเชอรี่และมะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพเหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือนอย่างน้อยชนิดละ 1 สายพันธุ์เพื่อใช้ในการปลูกทดสอบพันธุ์ต่อไป

มะเขือเทศเชอรี่ (Cherry tomato) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum lycopersicum* L. var. cerasiforme อยู่ในวงศ์ Solanaceaeเป็นพืชล้มลุก ไม่สามารถติดผลได้ถ้าอุณหภูมิกลางคืนสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส แต่พันธุ์ทนร้อนสามารถติดผลได้แม้ว่าอุณหภูมิกลางคืนสูงกว่า 23 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิกลางวันสูงเกินกว่า 35 องศาเซลเซียส ก็ทำให้มะเขือเทศพันธุ์ทนร้อนติดผลได้ยาก การปลูกมะเขือเทศในฤดูร้อน ต้องการน้ำมากกว่าในฤดูปลูกปกติถึง 2 เท่า การใช้ฮอร์โมน 4-CPA (chlorophenoxy acetic acid) ความเข้มข้น 25 - 50 ppm. ช่วยให้เปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น การพัฒนาของผล อุณหภูมิต่ำกว่า 12.8 C และสูงกว่า 32.2 C ละอองเกสรจะเป็นหมันไม่สามารถงอกท่อละอองเกสรลงไปผสมไข่ในรังไข่ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 15 – 25 C (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560) ช่วงแสงที่เหมาะสม 8 – 16 ชั่วโมงต่อวัน ในช่วงแสงไม่เกิน 12 ชั่วโมงต่อวัน ช่อดอกจะเจริญเติบโตและติดผลเร็ว คุณภาพแสงสีน้ำเงินจะช่วยให้มะเขือเทศมีข้อสั้นกว่า

อัตราการสร้างอาหาร (สังเคราะห์แสง) ของมะเขือเทศ ขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง ในสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มของแสงต่ำเช่นในโรงเรือน ทำให้พืชสามารถสร้างอาหารได้น้อย ไม่มีอาหารสำรองพอเพียงสำหรับการเจริญของดอก การติดและการพัฒนาของผล ทำให้ผลผลิตต่ำพืชสร้างอาหาร โดยมีคลอโรพลาสเป็นโรงงาน ในสภาพที่มีช่วงกลางคืนสั้น กลางวันยาว พืชจะสร้างอาหารมาก และมีการใช้อาหารน้อย ทำให้มีปริมาณอาหารในคลอโรพลาสสูง ซึ่งเมื่อมีปริมาณมากเกินไป จะทำให้คลอโรพลาสแตก ทำให้เกิดอาการใบด่างเป็นจุดขาว ช่วงแสงที่เหมาะสำหรับการเจริญ และผลผลิตมะเขือเทศอยู่ระหว่าง 8-16 ชั่วโมงต่อวัน ในช่วงแสงไม่เกิน 12 ชั่วโมงต่อวัน ช่อดอกจะเจริญและติดผลเร็ว สายพันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกได้ดีในโรงเรือน จะแตกต่างจากสายพันธุ์นอกโรงเรือน สายพันธุ์ที่ปลูกในโรงเรือนได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นสายพันธุ์ลูกผสมจากประเทศฮอลแลนด์ ซึ่งมีการปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนมาก เนื่องจากสายพันธุ์ที่ปลูกในแปลง จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มของแสงสูง และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ แต่ในโรงเรือนจะมีความเข้มของแสงต่ำกว่านอกโรงเรือน 20 % และมีความชื้นในโรงเรือนสูง

Abdul-Baki (1991) ทำการปลูกปลูกมะเขือเทศสายพันธุ์ทนร้อนในโรงเรือนที่มีการควบคุมอุณหภูมิกลางวัน 39 oซ และกลางคืน 28 oซ พบว่า การมีอุณหภูมิสูงจะชักนำให้ดอกร่วง เปอร์เซ็นต์การติดผลน้อย และการพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ และพบว่าพันธุ์ทนร้อนและพันธุ์ไม่ทนร้อนมีเปอร์เซ็นต์การติดผล 70 และ 30 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตต่างกันมากถึง 410 และ 11 กรัมต่อต้น ตามลำดับ อีกทั้งแนะนำว่าลักษณะที่เหมาะในการ

กรมวิชาการเกษตร

ใช้คัดเลือกระดับการทนร้อนของพันธุ์มะเขือเทศ ได้แก่ ลักษณะความสมบูรณ์ของดอก การบานของดอก การติดผล ผลผลิต คุณภาพผลผลิต และคุณภาพของเมล็ด (%การงอก) ซึ่งสอดคล้องกับ Hanna and Hernandez (1982) และ Berry and Uddin (1988) ได้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศทนร้อนโดยพิจารณาการจากการบานของดอกและการติดผล เพราะกระบวนการทั้งสองนี้จะมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเป็นหลักและมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการพัฒนาของผลและการให้ผลผลิต และ สมภพและคณะ (2551) พบว่าสามารถใช้การเปลี่ยนแปลงของสารเคมีภายในผลเพื่อประเมินการปรับตัวของมะเขือเทศต่อสภาพอากาศร้อนได้ โดยชนิดของสารที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณเถ้าทั้งหมด ปริมาณเส้นใย ปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณวิตามินซี และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนขาว และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ ได้แก่ สายยาง ปั๊มน้ำ
6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่ง Hand refractometer เครื่องวัดสี และเครื่องวัดความแน่นเนื้อ
7. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้มเอกสาร

วิธีการ

1. ซ่อมแซมโรงเรือนให้พร้อมสำหรับทำการทดลองและปลูกคัดเลือกพันธุ์

2. ปลูกคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศบริโภคสดผลเล็ก (เชอรี่) และรับประทานสดผลใหญ่ที่มีศักยภาพ ฤดูกาลที่ 1-3 ในโรงเรือนหลังคาใส ขนาด 10x15 เมตร ด้านข้างโดยรอบบุด้วยตาข่ายไนล่อน โดยพันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกในฤดูกาลที่ 1 ของแต่ละชนิดได้จากการสำรวจและจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ภายใต้โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ (2555-2558) จำนวน 15 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 10 ต้น โดยมะเขือเทศเชอรี่เป็นสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตแบบกึ่งเลื้อยค่า TSS สูง TSS/TA สูง เปลือกผลบาง เมล็ดน้อย น้ำหนักผล 12-15 กรัม รสชาติดี เจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (เชอรี่ 154) และมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่เป็นสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตแบบกึ่งเลื้อย TSS มากกว่า 5 ^{o}Brix เปลือกผลบาง น้ำหนักผลมากกว่า 60 กรัม รสชาติดี เจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า (พันธุ์ลูกท้อ) ฤดูกาลที่ 2 และ 3 จะปลูกมะเขือเทศที่ได้จากการคัดเลือกในฤดูกาลที่ 1 และ 3 ตามลำดับ

3. การปฏิบัติ ดูแลรักษา เพาะกล้ามะเขือเทศในถาดเพาะ เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วันย้ายกล้าลงปลูกในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว ใช้วัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของ ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว

กรมวิชาการเกษตร

อัตราส่วน 2 : 1 : 1 และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 รองก้นกระถางอัตรา 10 กรัมต่อกระถาง โดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น 50x50 เซนติเมตร ในโรงเรือนหลังคาใส ขนาด 10x15 เมตร ด้านข้างโดยรอบบุด้วยตาข่ายไนล่อน ตัดแต่งกิ่งให้เหลือเฉพาะกิ่งหลัก โดยปลิดกิ่งแขนงข้างออกขณะที่กิ่งยังเล็กและแขวนต้นด้วยเชือกไนล่อนเพื่อพยุงต้นให้ตั้งตรง ทำการดูแลรักษา ให้ปุ๋ย กำจัดวัชพืชและศัตรูพืชอื่น ๆ ตามความเหมาะสม ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยระบบน้ำหยด เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผลสุกเป็นสีแดง

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกการเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักผล ขนาดผล ความหนาเนื้อ ด้วยเครื่อง Vernier Caliper น้ำหนักผลต่อต้น สีผลด้วยเครื่อง Color Reader (Konica Minolta รุ่น CR-20) ใช้วิธี Hunter system ความตึงผิวของเปลือกผล ด้วยเครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Fruit Hardness Tester; 1Kg) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ด้วยเครื่อง Pocket Refractometer (Pal-1)
2. บันทึกสภาพแวดล้อมของสถานที่ทดลอง ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสูงสุดและต่ำสุดทั้งภายในและภายนอกโรงเรือน (ติดตั้งเครื่องมือวัดสภาพแวดล้อมในโรงเรือน)

ระยะเวลาการดำเนินงาน ตุลาคม 2562-กันยายน 2564

สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

แผนผังการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือน

ปี 2563		**สถานที่ทำการทดลอง**
ตุลาคม 2562-มิถุนายน 2563	ซ่อมแซมโรงเรือนเพื่อให้พร้อมสำหรับการปลูกคัดเลือกพันธุ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
	↓	
ปี 2564		
ตุลาคม 2563-มีนาคม 2564	<u>ฤดูกาลที่ 2</u> ปลูกมะเขือเทศเพื่อคัดเลือกพันธุ์	- ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
	↓	
เมษายน 2564-กันยายน 2564	<u>ฤดูกาลที่ 3</u> ปลูกมะเขือเทศเพื่อคัดเลือกพันธุ์	- ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
	↓	
	ได้สายพันธุ์มะเขือเทศที่มีศักยภาพเหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือนอย่างน้อย 4 สายพันธุ์ เพื่อใช้ในการทดสอบพันธุ์	

ผลการวิจัย(Results)

ผลการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่

กรมวิชาการเกษตร

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนฤดูที่ 1 (ธันวาคม 2562 - เมษายน 2563)

ปลูกมะเขือเทศเชอรี่ จำนวน 15 สายพันธุ์ในโรงเรือนเพื่อคัดเลือกซ้ำในชั่วรุ่นที่ 6 พบว่ามีมะเขือเทศเชอรี่ที่ให้ผลผลิตทั้งหมด 76 ต้น ต้นที่ให้ผลผลิตมากที่สุด 14 ต้นแรกได้แก่ มะเขือเทศสายพันธุ์ SKc002-6 ต้นที่ 4 และ 5 สายพันธุ์ SKc 036-8 ต้นที่ 1 สายพันธุ์ SKc 048-1/002-6 ต้นที่ 2 สายพันธุ์ SKc 380-8/041 ต้นที่ 2 6 และ 3 สายพันธุ์ SKcky1 ต้นที่ 3 4 และ 2 สายพันธุ์ SKcor ต้นที่ 2 สายพันธุ์ SKcr ต้นที่ 4 และ 1 และพันธุ์เชอรี่ 154 ต้นที่ 5 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบในการทดลองนี้ (ตารางที่ 1)

ภาพที่ 5.1 มะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนคัดเลือกพันธุ์

ภาพที่ 5.2 ผลผลิตมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือน

ตารางที่ 5.1 ความกว้างผล(มม.) ความยาวผล(มม.) ความหนาเนื้อ(มม.) ความหวาน จำนวนผล และน้ำหนักรวม/ต้น(กรัม) ของมะเขือเทศเชอรี่ที่ปลูกในโรงเรือน ธันวาคม 2562 - เมษายน 2563

สายพันธุ์	ต้นที่	ความกว้างผล(มม.)	ความยาวผล (มม.)	ความหนาเนื้อ(มม.)	ความหวาน	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักรวม/ต้น(กรัม)
SKc002-6	4	19.88	32.96	2.44	9.0	62	480.91
SKc002-6	5	20.42	31.70	2.58	7.6	47	324.40
SKc036-8	1	21.70	27.46	3.18	9.0	22	124.77

สายพันธุ์	ต้นที่	ความกว้างผล(มม.)	ความยาวผล (มม.)	ความหนาเนื้อ(มม.)	ความหวาน	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักรวม/ต้น(กรัม)
SKc048-1/002-6	2	18.56	29.12	2.72	7.8	34	175.66
SKc380-8/041	2	21.80	24.32	2.82	6.2	32	126.35
SKc380-8/041	6	32.34	34.48	3.44	6.8	29	383.64
SKc380-8/041	3	27.76	29.24	3.26	8.0	25	223.76
SKcky1	3	12.2	19.02	1.24	5.2	60	69.15
SKcky1	4	18.36	25.96	2.46	8.4	35	170.94
SKcky1	2	15.78	24.26	1.62	10.8	26	79.73
SKcor	2	21.16	26.60	1.65	9.4	23	133.12
SKcr	4	18.98	34.26	2.38	8.2	46	252.15
SKcr	1	19.00	29.26	1.88	10.0	43	232.11
cherry154	5	21.40	32.42	2.64	7.0	45	348.22

พบว่ามะเขือเทศเชอรี่ SKc002-6 ต้นที่ 4 และ SKc380-8/041 ต้นที่ 6 มีน้ำหนักรวมต่อต้น 480.91 และ 383.64 กรัม ซึ่งสูงกว่า พันธุ์เชอรี่ 154 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มะเขือเทศสายพันธุ์คัดเลือกเกือบทั้งหมดมีค่าความหวานมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ยกเว้น SKcky1 ต้นที่ 3 SKc380-8/041 ต้นที่ 2 และ SKc380-8/041 ต้นที่ 6 มีมะเขือเทศเชอรี่ 5 ต้นที่มีความหนาเนื้อมากกว่าสายพันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่สายพันธุ์ SKc036-8 ต้นที่ 1 SKc048-1/002-6 ต้นที่ 2 SKc380-8/041 ต้นที่ 2 SKc380-8/041 ต้นที่ 6 และ SKc380-8/041 ต้นที่ 3

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนฤดูที่ 2 (กันยายน 2563 - เมษายน 2564)

ปลูกมะเขือเทศเชอรี่ฤดูที่ 2 (กันยายน 2563 - เมษายน 2564) ภายในโรงเรือนที่มุงหลังคาพลาสติกใสและบุผนังด้วยมุ้งตาข่ายกันแมลง ที่ได้ปรับสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมกับการปลูกมะเขือเทศโดยติดตั้งวัสดุพรางแสงเพื่อช่วยลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนในช่วงฤดูฝน พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูกาลอยู่ระหว่า 22.9 -31.8 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิสูงที่สุด 51.9 องศาเซลเซียสในเดือนกันยายน อุณหภูมิต่ำสุด 9.1 องศาเซลเซียสในเดือนมกราคม 2564 มีความชื่นภายในโรงเรือนเฉลี่ย 75.3 – 90.6 เปอร์เซ็นต์ ตลอดฤดูการผลิตในทุกเดือนมีความชื่น 100 เปอร์เซ็นต์ ความชื่นต่ำที่สุด 18.9 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกุมภาพันธ์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 5.2 อุณหภูมิสูงที่สุด อุณหภูมิต่ำที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสูงที่สุด ความชื้นต่ำที่สุด ความชื้นเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน 2563 – 30 เมษายน 2564

เดือน	อุณหภูมิสูงที่สุด	อุณหภูมิต่ำที่สุด	อุณหภูมิเฉลี่ย	ความชื้นสูงที่สุด	ความชื้นต่ำที่สุด	ความชื้นเฉลี่ย
กันยายน	51.9	23.2	30.6	100	25.2	84.3
ตุลาคม	43.1	17.9	27.1	100	37.5	90.6
พฤศจิกายน	42.5	17.0	27.5	100	37.2	82.2
ธันวาคม	39.7	12.6	25.0	100	42.8	83.5

มกราคม	38.7	9.1	22.9	100	40.5	81.9
กุมภาพันธ์	44.1	12.6	26.0	100	18.9	77.9
มีนาคม	47.8	18.7	31.2	100	27.0	75.3
เมษายน	48.0	22.2	31.8	100	23.1	79.6

ปลูกมะเขือเทศเชอรี่จำนวน 33 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 5 ต้น ในโรงเรือนเพื่อคัดเลือกซ้ำในฤดูที่ 2 (ภาพที่ 3) มะเขือเทศในโรงเรือนเริ่มให้ผลผลิตในเดือนมกราคม – พฤษภาคม 2564

ภาพที่ 5.3 ต้นและผลมะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนฤดูคัดเลือกที่ 2 (กันยายน 2563 – เมษายน 2564)

กรมวิชาการเกษตร

มะเขือเทศเชอรี่ 32 สายพันธุ์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ยระหว่าง 1.52 - 23.18 กรัม มีความกว้างผลเฉลี่ยระหว่าง 12.40 - 32.27 มิลลิเมตร ความยาวผลเฉลี่ยระหว่าง 13.01 - 39.52 มิลลิเมตร มีความหนาเนื้อเฉลี่ยระหว่าง 1.03 - 3.66 มิลลิเมตร ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เฉลี่ยระหว่าง 5.35 - 8.98 °brix ค่าความสว่างของผิวผล *C** เฉลี่ยระหว่าง 8.17 - 33.85 มีค่าสีผิวผล *H°* เฉลี่ยระหว่าง 33.04 - 43.78 แสดงสีผิวผลมีสีแดง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 5.3 น้ำหนักผลเฉลี่ย (g.) กว้างผล (มม.) ยาวผล (มม.) หนาเนื้อ (มม.) TSS สีผิวผล *C* H°* ของมะเขือเทศเชอรี่ 32 สายพันธุ์ (กันยายน 2563 – เมษายน 2564)

สายพันธุ์	นน./ผล (กรัม)	กว้างผล(มม.)	ยาวผล(มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	สีผิวผล	
						*C**	*H°*
SKc036-8/041	23.18	32.27	33.62	3.66	6.93	29.82	35.02
SK47	9.25	21.00	26.34	2.81	8.37	29.47	36.22
SKc4	8.44	21.64	22.55	2.30	8.44	30.80	37.53
SKc6	15.91	28.91	28.79	2.46	7.47	8.44	34.06
Skc7	19.43	30.61	31.74	2.92	7.52	28.47	34.23
SKc002-6	12.27	23.46	33.80	3.35	6.54	31.08	37.37
SKc448	10.37	24.65	28.43	2.56	7.22	27.57	34.82

สายพันธุ์	นน./ผล (กรัม)	กว้างผล(มม.)	ยาวผล(มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	สีผิวผล	
						*C**	*H°*
SKc002	10.33	22.37	34.90	2.85	6.21	31.07	39.70
SKc14	15.04	28.83	27.32	2.64	6.59	10.42	33.04
SKc334-1	9.39	23.57	24.88	2.49	5.54	33.03	35.61
SKc17	13.65	24.81	33.66	2.85	7.52	31.73	35.30
SKc20	7.41	21.41	23.24	2.24	8.80	23.74	38.02
SKc21	9.45	21.36	30.94	2.54	6.82	23.09	37.32
SKc296-1	6.26	21.52	19.68	1.59	5.79	22.48	41.55
SKc23	10.05	20.24	30.95	2.71	7.86	31.16	35.31
SKc26	12.63	27.09	26.89	2.17	7.34	8.17	34.81
SKc27	5.00	17.11	20.05	2.08	7.48	21.74	37.48
SKc28	13.97	27.22	28.04	3.00	7.03	25.06	38.05
SKc048-1/002-6	16.77	30.10	28.56	3.61	5.71	30.05	36.50
SKc31	14.98	28.47	31.25	3.10	6.35	25.81	36.50
SKc33	15.24	27.36	29.98	2.95	6.75	26.75	38.57
SKc036-8	9.95	22.06	26.35	2.94	7.97	32.12	34.53
SKc83	10.67	21.58	31.79	3.11	7.73	30.90	36.58
SKc366-2	7.48	20.10	26.25	2.47	7.44	25.04	35.01
SKc036-10	8.14	21.37	25.80	2.58	8.00	28.06	38.00
SKc040-10	12.48	21.65	33.67	3.21	7.37	32.89	37.99
SK036-8	10.02	22.10	29.91	3.57	8.00	32.35	33.51
SKc42	4.14	16.98	19.43	1.47	7.63	26.94	43.78
SKc347-1	2.53	13.63	14.77	1.24	5.35	27.55	38.57
SKc347-2	1.52	12.40	13.01	1.03	8.98	25.77	38.23
SKc46	15.83	24.63	39.52	3.28	6.33	33.85	36.62
Cherry154	12.13	24.11	33.46	3.49	6.81	31.89	38.99

มะเขือเทศเชอรี่ทั้ง 160 ต้นให้น้ำหนักผล/ต้นระหว่าง 20.97 - 4,926.15 กรัม/ต้น คัดเลือกต้นที่ให้น้ำหนักผล/ต้นมากกว่า 2,500 กรัม/ต้น จำนวน 18 ต้น (13 สายพันธุ์) สำหรับปลูกทดสอบในฤดูกาลที่ 3 ต่อไป โดย สายพันธุ์ SKc4 ต้นที่ 1 และ SKc33 ต้นที่ 4 ให้น้ำหนักผล/ต้นมากกว่า 4,000 กรัม/ต้น ขณะที่สายพันธุ์ SK036-8 ต้นที่ 3 SKc17 ต้นที่ 1 SKc31 ต้นที่ 1 และ SKc6 ต้นที่ 2 ให้น้ำหนักผล/ต้นมากกว่า 3,000 กรัม/ต้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 5.4 จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผล/ต้น ของมะเขือเทศต้นที่คัดเลือกในฤดูคัดเลือกที่ 2 (กันยายน 2563 –

กรมวิชาการเกษตร

เมษายน 2564)

สายพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล/ต้น
SKc4	1	1,003	4,926
SKc33	4	619	4,466
SKc036-8	3	451	3,928
SKc17	1	434	3,481
SKc31	1	366	3,433
SKc6	2	318	3,216
SKc28	2	482	2,985
SKc7	3	241	2,983
SKc048-1/002-6	4	472	2,884
SKc33	3	336	2,753
SKc7	2	338	2,751
Cherry154	2	332	2,748
SKc26	2	310	2,654
SKc002-6	4	364	2,653
SKc14	2	206	2,639
SKc31	2	397	2,611
SKc28	1	466	2,584
SKc002-6	2	359	2,558

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ในโรงเรือนฤดูที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

ในฤดูคัดเลือกที่ 3 ได้ทำการปลูกมะเขือเทศเชอรรี่ 22 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 7 ต้น ในโรงเรือนหลังคาใส ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2564 เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพ มะเขือเทศเจริญเติบโตและติดดอก มีความสมบูรณ์ แข็งแรง มีการบานของดอกแรกเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2564 ความสูงต้นเฉลี่ย 47.9 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 33.6 เซนติเมตร ความยาวทรงพุ่มเฉลี่ย 33.9 เซนติเมตร และจำนวนกิ่งแขนงเฉลี่ย 14 แขนง

ตารางที่ 5.5 อุณหภูมิสูงที่สุด อุณหภูมิต่ำที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสูงที่สุด ความชื้นต่ำที่สุด ความชื้นเฉลี่ยรายเดือน สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564

เดือน	อุณหภูมิสูงที่สุด	อุณหภูมิต่ำที่สุด	อุณหภูมิเฉลี่ย	ความชื้นสูงที่สุด	ความชื้นต่ำที่สุด	ความชื้นเฉลี่ย
สิงหาคม	49.6	23.4	30.7	100	41.2	88.6
กันยายน	50.9	22.9	29.6	100	36.4	94.6
ตุลาคม	49.7	19.5	29.2	100	38.8	93.0

กรมวิชาการเกษตร

พฤศจิกายน	51.5	17.2	28.5	100	39.2	87.8
ธันวาคม	43.7	14.4	26.1	100	33.3	83.3

ตารางที่ 5.6 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร) จำนวนกิ่งแขนงของมะเขือเทศเชอรี่ 22 สายพันธุ์ในฤดูกาลที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	ความสูงต้น(เซนติเมตร)	ขนาดทรงพุ่ม(เซนติเมตร)	จำนวนกิ่งแขนง
SKc14-2	39.43	34.81	12.29
Cherry154	74.50	42.33	13.71
SKc17-1	54.01	33.835	11.71
SKc26-2	45.70	37.19	12.57
SKc28-1	66.47	42.085	15.29
SKc28-2	48.13	38.04	14.57
SK048-1/002-6-4	47.13	41.97	11.57
SKc31-1	39.19	28.23	13.14
SKc31-2	36.56	24.145	16.00
SKc33-3	45.11	33.22	14.71
SKc33-4	49.61	29.615	14.71
SKc4-1	43.24	39.8	14.14
SKc036-8-3	36.61	28.29	15.14
SKc6-2	48.16	33.075	14.14
SKc7-2	41.70	24.85	13.00
SKc002-6-2	64.56	35.24	14.86
SKc002-6-4	49.04	31.225	13.71
SKcb002-1	54.89	35.615	12.00
SKcb31-2	51.70	33.025	16.38
SKcb31-3	42.98	27.92	14.38
SKcb33-4	48.95	33.36	16.25
SKcb002-6-1	59.06	34.22	12.57

มะเขือเทศเชอรี่ทั้ง 22 สายพันธุ์มีน้ำหนักผลเฉลี่ยระหว่าง 2.39-12.27 กรัม ความกว้างผล 14.68-35.34 มิลลิเมตร ความยาวผล 16.55-34.72 มิลลิเมตร มีความหนาเนื้อเฉลี่ยระหว่าง 2.03-3.45 มิลลิเมตร ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เฉลี่ยระหว่าง 5.46-8.93 °brix ค่าความสว่างของผิวผล *C** เฉลี่ยระหว่าง 11.40 - 40.85 มีค่าสีผิวผล *H°* เฉลี่ยระหว่าง 32.28 - 42.60 แสดงสีผิวผลมีสีแดง (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 5.7 น้ำหนักผลเฉลี่ย (g.) กว้างผล (มม.) ยาวผล (มม.) หนาเนื้อ (มม.) TSS สีผิวผล *C* H°* ของมะเขือเทศ

กรมวิชาการเกษตร

เชอรี่ 22 สายพันธุ์ในฤดูกาลที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	นน.ผล (กรัม)	กว้างผล(มม.)	ยาวผล (มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	สีผิวผล	
						H°	*C**
SKc14-2	11.65	25.63	26.48	3.12	6.40	37.84	13.01
Cherry154	8.35	21.10	30.27	3.28	5.82	40.23	36.96
SKc17-1	9.91	25.70	34.72	3.08	8.00	37.59	32.49
SKc26-2	10.03	35.34	25.69	2.65	8.11	36.55	13.95
SKc28-1	7.69	21.70	23.88	2.61	6.03	36.77	25.06
SKc28-2	6.12	20.51	21.70	2.66	7.38	36.10	28.57
SK048-1/002-6-4	9.24	22.54	27.47	2.89	8.73	32.28	28.47
SKc31-1	10.60	24.15	26.85	3.28	5.46	38.22	24.91
SKc31-2	8.83	21.79	26.45	2.76	7.32	37.82	33.69
SKc33-3	10.43	23.94	29.72	2.78	6.81	35.79	31.05
SKc33-4	9.78	21.44	30.83	2.78	6.63	38.55	34.17
SKc4-1	2.39	14.68	16.55	2.03	8.93	42.60	30.41
SKc036-8-3	9.30	21.13	29.53	3.25	6.56	35.55	37.28
SKc6-2	11.55	25.23	27.00	2.88	6.25	41.38	11.40
SKc7-2	12.27	24.12	29.38	3.28	6.24	36.16	25.49
SKc002-6-2	7.56	20.33	28.96	3.45	6.79	36.83	31.88
SKc002-6-4	8.14	23.61	31.83	3.02	6.72	37.87	35.12
SKcb002-1	7.83	19.95	31.26	2.79	5.59	40.36	33.31
SKcb31-2	8.40	21.30	31.06	3.21	5.82	38.90	40.85
SKcb31-3	10.77	23.17	30.15	3.23	7.29	38.00	30.80
SKcb33-4	10.87	18.00	31.72	2.76	6.24	38.59	37.55
SKcb002-6-1	8.13	22.84	33.25	2.84	6.05	39.97	36.76

พบว่ามะเขือเทศที่ให้น้ำหนักผลมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 10 ต้น ต้นที่ให้น้ำหนักผลมากกว่า 1,900 กรัมได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-4-7 SKc33-3-6 SKc14-2-1 SKc002-6-2-6 และ SKc002-6-4-6 มีน้ำหนัก 2,637 2,330 2,208 2,138 1,942 และ 1,906 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 5.8 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

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	ต้นที่	นน./ผล (กรัม)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล/ต้น
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

พบว่ามะเขือเทศเชอรี่ในฤดูคัดเลือกนี้มีน้ำหนักต่อผลน้อยมากซึ่งเป็นผลมาจากอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่สูงมาก โดยพบว่าในฤดูปลูกนี้อุณหภูมิกลางวันในโรงเรือนสูงที่สุดในเดือนตุลาคมถึง 50.8 องศาเซลเซียส และในเดือนอื่น ๆ ก็มีอุณหภูมิสูงที่สุดมากกว่า 48 องศาเซลเซียส ในเวลากลางคืนอุณภูมิต่ำที่สุดในเดือนกันยายนก็ยังสูงถึง 24.3 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5) ขณะที่อุณภูมิที่เหมาะสมสำหรับการออกดอกติดผลของมะเขือเทศคือเวลากลางวัน 25-30 องศาเซลเซียส กลางคืน 16-20 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิกลางวันสูงกว่า 35 องศา กลางคืนสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกมะเขือเทศร่วง ไม่ติดผลหรือติดผลน้อยมาก นอกจากนั้นแล้วอุณหภูมิที่สูงเกินไปยังมีผลต่อรสชาติของมะเขือเทศเชอรี่อีกด้วย มะเขือเทศมีความหวานลดลง (กรุง สีตะธนี, 2543) แต่เนื่องจากสายพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่นำมาคัดเลือกในโรงเรือนในงานวิจัยนี้ เป็นสายพันธุ์ที่ได้มีการคัดเลือกในโรงเรือนอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทนร้อนได้ในระดับดี ส่งผลให้มีการติดผลแต่เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของละอองเกสรตัวผู้ ส่งผลให้มะเขือเทศไม่ติดเมล็ด ขนาดผลจึงเล็กลง ส่งผลให้น้ำหนักผลลดน้อยลง มะเขือเทศให้ผลผลิตได้แต่เป็นผลที่ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้น้ำหนักผลต่อต้นน้อยตามไปด้วย การที่อุณหภูมิที่สูงมากในฤดูคัดเลือกนี้ถือเป็นข้อดี เนื่องจากทำให้สามารถคัดเลือกมะเขือเทศที่มีลักษณะทนความร้อนได้ดีสร้างความมั่นใจได้ว่าพันธุ์ที่คัดนั้นมีความทนร้อนได้อย่างชัดเจน ในงานวิจัยนี้สามารถคัดพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่มีศักยภาพได้จำนวน 4 พันธุ์ โดยคัดจากมะเขือเทศที่มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีสีแดง ค่าของแข็งที่ละลายน้ำสูง และมีความหนาเนื้อสูง ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 มีน้ำหนัก 2,637 2,208 2,138 และ 1,942 กรัม ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ผลการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศบริโภคสดผลใหญ่

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในโรงเรือนฤดูที่ 1 (ธันวาคม 2562 - เมษายน 2563)

ปลูกมะเขือเทศมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ จำนวน 15 สายพันธุ์ในโรงเรือนเพื่อคัดเลือกซ้ำในชั่วรุ่นที่ 6 (ภาพที่ 1) แต่เนื่องจากการคัดเลือกมะเขือเทศผลใหญ่ทำการทดลองในโรงเรือนหลังคาใส เป็นโรงเรือนที่มุงหลังคาด้วยวัสดุมุงลอนคู่แบบใสที่ชำรุดเสียหายแตกเป็นจำนวนมาก อีกทั้งมีความขุ่นมัว มุ้งที่กรุโดยรอบโรงเรือนขาดชำรุดไม่สามารถซ่อมแซมได้ จึงทำให้เกิดการระบาดของแมลงไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้เกิดการระบาดของโรคหงิกเหลืองที่มากับแมลง ส่งผลให้ต้นมะเขือเทศเจริญเติบโตผิดปกติ ผลผลิตเสียหาย ไปจนถึงไม่ให้ผลผลิตเลย

ภาพที่ 5.4 มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ ในโรงเรือนคัดเลือกพันธุ์

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในโรงเรือนฤดูที่ 2 (กันยายน 2563 - เมษายน 2564)

ปลูกมะเขือเทศมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ จำนวน 33 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 5 ต้น ในโรงเรือนเพื่อคัดเลือกซ้ำในฤดูกาลที่ 2 (ภาพที่ 2)

ภาพที่ 5.5 ต้นและผลมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในโรงเรือนฤดูกาลที่ 2 (กันยายน 2563 – เมษายน 2564)

ตารางที่ 5.9 อุณหภูมิสูงที่สุด อุณหภูมิต่ำที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสูงที่สุด ความชื้นต่ำที่สุด ความชื้นเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่วันที่ 23 กันยายน 2563 – 30 เมษายน 2564

เดือน	อุณหภูมิ สูงที่สุด	อุณหภูมิ ต่ำที่สุด	อุณหภูมิ เฉลี่ย	ความชื้น สูงที่สุด	ความชื้น ต่ำที่สุด	ความชื้น เฉลี่ย
กันยายน	51.9	23.2	30.6	100	25.2	84.3
ตุลาคม	43.1	17.9	27.1	100	37.5	90.6
พฤศจิกายน	42.5	17.0	27.5	100	37.2	82.2

ธันวาคม	39.7	12.6	25.0	100	42.8	83.5
มกราคม	38.7	9.1	22.9	100	40.5	81.9
กุมภาพันธ์	44.1	12.6	26.0	100	18.9	77.9
มีนาคม	47.8	18.7	31.2	100	27.0	75.3
เมษายน	48.0	22.2	31.8	100	23.1	79.6

มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ 33 สายพันธุ์ มีน้ำหนักผลเฉลี่ยระหว่าง 59.24 - 170.29 กรัม มีความกว้างผลเฉลี่ยระหว่าง 45.10 - 72.38 มิลลิเมตร ความยาวผลเฉลี่ยระหว่าง 38.21 - 65.41 มิลลิเมตร มีความหนาเนื้อเฉลี่ยระหว่าง 4.04 - 6.87 มิลลิเมตร ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เฉลี่ยระหว่าง 2.94 - 6.27 °brix ค่าความสว่างของผิวผล *C** เฉลี่ยระหว่าง 16.64 - 43.01 ค่าสีผิวผลส่วนใหญ่มีสีแดง มีค่าสีเนื้อ *H°* เฉลี่ยระหว่าง 29.85 - 43.89 ยกเว้นสายพันธุ์ SKb388-2 มีค่าสี *H°* เฉลี่ย 77.24 ซึ่งแสดงสีผิวผลเป็นสีเหลือง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 5.10 น้ำหนักผลเฉลี่ย (g.) กว้างผล (มม.) ยาวผล (มม.) หนาเนื้อ (มม.) TSS สีผิวผล C* H° ของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ 33 สายพันธุ์

สายพันธุ์	นน.ผล (กรัม)	กว้างผล (มม.)	ยาวผล(มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	สีผิวผล	
						*C**	*H°*
SKb42	143.78	68.76	54.60	4.75	4.91	31.35	38.81
SKb031-8	82.71	54.07	45.93	4.86	4.18	30.86	37.15
SKb199-7	90.18	55.69	45.61	4.06	5.04	37.27	37.99
SKb394-1	59.24	48.45	38.21	4.04	5.74	29.73	32.72
SKb383-2	154.03	69.77	57.68	5.47	6.27	36.76	43.03
SKb324-2	141.37	67.98	50.30	5.25	5.88	27.76	32.94
SKb341	65.41	48.43	46.46	5.29	3.83	31.49	37.21
SKb324-1	170.29	72.38	53.53	5.61	5.62	16.64	33.21
SKb200-1	157.32	66.81	58.61	4.06	5.20	29.99	40.21
SKb373	149.15	66.44	56.17	5.45	2.94	34.08	43.89
SKb388-2	107.48	57.53	53.29	5.30	4.01	43.01	77.24
SKb029-4	99.70	57.75	48.25	4.92	5.73	28.60	29.85
SKb775l/63	84.66	53.37	54.95	6.87	4.67	39.53	37.20
SKb451l/62	91.03	50.27	60.90	6.38	5.04	35.44	42.19
SKb452l/62	78.50	47.66	56.63	5.55	4.81	37.54	39.54
SKb453l/62	85.34	47.47	58.67	5.54	4.70	37.53	39.69
SKb454l/62	75.40	47.13	59.54	5.52	4.45	37.04	39.86
SKb455l/62	78.24	47.08	59.15	5.15	4.33	36.74	39.32
SKb456l/62	75.02	47.33	56.47	5.12	5.03	41.56	40.05

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	นน.ผล (กรัม)	กว้างผล (มม.)	ยาวผล(มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	สีผิวผล	
						*C**	*H°*
SKb466I/62	86.54	49.07	59.90	6.39	3.96	33.86	37.75
SKb467I/62	76.21	47.07	58.12	6.05	4.49	32.61	35.71
SKb468I/62	74.74	46.97	56.96	6.24	4.29	38.34	37.57
SKbau1	110.07	57.71	54.22	5.88	4.81	28.75	39.39
SKb401	72.39	47.55	56.47	4.50	4.32	30.60	43.04
SKb031-6	69.38	52.12	46.08	4.56	4.09	28.96	35.47
SKb421	62.18	45.42	65.41	5.72	4.17	36.46	38.49
SKb160-2-7-8-1-3	65.65	48.09	49.04	5.02	4.49	37.76	37.93
SKb160-2-7-8-4-9	60.70	45.10	52.37	5.31	5.28	34.45	37.72
SKb160-2-7-8-8	62.21	46.87	49.27	5.22	4.35	36.87	40.63
SKb160-2-7	77.74	51.30	51.47	4.90	4.54	38.71	39.35
SKb159-13-3-10-5	81.57	51.24	53.85	5.93	3.82	36.02	39.14
SKb409	66.10	46.71	57.66	4.97	4.02	30.82	41.61
SKb159-13-3-10-8-9	84.36	51.24	55.76	6.01	4.18	37.01	40.26

มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ทั้ง 165 ต้นให้น้ำหนักผล/ต้นเฉลี่ยระหว่าง 131.17 - 7,867.90 กรัม/ต้น คัดเลือกต้นที่ให้น้ำหนักผล/ต้นมากกว่า 4,000 กรัม/ต้น จำนวน 32 ต้น 21 สายพันธุ์ สำหรับปลูกคัดเลือกในฤดูกาลที่ 3 ต่อไป โดย สายพันธุ์ SKbau1 ต้นที่ 1 ให้น้ำหนักผล/ต้นสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ SKb452I/62 ต้นที่ 3 SKb029-4 ต้นที่ 1 และ SKb775I/63 ต้นที่ 2 ซึ่งให้น้ำหนักผล/ต้นสูงกว่า 7,000 กรัม/ต้น (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 5.11 จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผลต่อต้น ของมะเขือเทศต้นที่คัดเลือกในฤดูกาลที่ 2

สายพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล/ต้น
SKbau1	1	76	7,867.90
SKb452I/62	3	135	7,611.53
SKb029-4	1	69	7,477.60
SKb775I/63	2	86	7,198.78
SKb452I/62	4	121	6,861.97
SKb029-4	2	78	6,530.34
SKb031-8	1	83	6,246.80
SKb467I/62	4	93	6,052.07
SKb401	4	108	6,032.86
SKb451I/62	3	90	5,944.73

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล/ต้น
SKb468I/62	2	74	5,910.57
SKb453I/62	3	92	5,786.06
SKb453I/62	4	121	5,703.89
SKb455I/62	1	82	5,517.39
SKb341	1	92	5,418.92
SKb468I/62	4	103	5,390.30
SKb341	4	123	5,379.39
SKb466I/62	3	60	5,322.15
SKb454I/62	2	85	5,304.08
SKb421	2	95	5,044.19
SKb324-1	4	97	4,804.78
SKb401	2	72	4,729.33
SKb467I/62	1	69	4,649.32
SKb466I/62	4	60	4,616.85
SKb454I/62	4	88	4,597.33
SKb388-2	4	55	4,565.27
SKb373	3	45	4,480.29
SKb388-2	1	62	4,456.49
SKb451I/62	4	70	4,317.82
SKb373	4	48	4,250.05
SKb409	1	85	4,226.14
SKb373	2	47	4,184.04

กรมวิชาการเกษตร

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในโรงเรือนฤดูที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

ในฤดูกาลที่ 3 ได้ทำการปลูกมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้จากฤดูที่ 2 จำนวน 40 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบกับมะเขือเทศพันธุ์การค้าพันธุ์ลูกท้อ สายพันธุ์ละ 6 ต้น ในโรงเรือนหลังคาใส มะเขือเทศส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเจริญเติบโตและติดดอก มีความสมบูรณ์ แข็งแรง พบอาการเข้าทำลายของไวรัส 21.42% มีการบานของดอกแรกเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2564

ตารางที่ 5.12 อุณหภูมิสูงที่สุด อุณหภูมิต่ำที่สุด อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นสูงที่สุด ความชื้นต่ำที่สุด ความชื้นเฉลี่ย รายเดือนตั้งแต่วันที่ สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564

เดือน	อุณหภูมิ สูงที่สุด	อุณหภูมิ ต่ำที่สุด	อุณหภูมิ เฉลี่ย	ความชื้น สูงที่สุด	ความชื้น ต่ำที่สุด	ความชื้น เฉลี่ย
สิงหาคม	48.6	24.3	32.0	100	31.5	79.4

กันยายน	49.3	19.8	29.5	100	31.8	82.3
ตุลาคม	50.8	17.2	29.6	100	23.9	73.2
พฤศจิกายน	49.2	14.8	27.0	100	21.7	72.4
ธันวาคม	48.0	17.6	27.4	100	24.1	74.7

มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ทั้ง 41 สายพันธุ์มีความสูงของต้นเฉลี่ยระหว่าง 36.83-84 เซนติเมตร มีขนาดทรงพุ่ม 34.4-70 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5.13 ความสูงต้น (เซนติเมตร) ขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร) จำนวนกิ่งแขนงของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ 44 สายพันธุ์ในฤดูกาลที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	ความสูงต้น(เซนติเมตร)	ขนาดทรงพุ่ม(เซนติเมตร)
ลูกท้อ	80.25	61.75
SKb324-2-2	46.50	51.38
SKb341-1	84.00	63.75
SKb341-4	80.75	62.63
SKb324-1-4	62.50	60.75
SKb373-2	59.33	59.50
SKb373-3	58.25	56.75
SKb373-4	50.17	42.08
SKb388-2-1	46.00	59.67
SKb388-2-4	45.33	53.75
SKb029-4-1	69.60	66.50
SKb029-4-2	69.33	69.00
SKb775I/63-2	36.83	43.75
SKb031-8-1	45.33	48.67
SKb451I/62-3	66.00	65.60
SKb451I/62-4	59.50	59.17
SKb452I/62-3	80.75	60.00
SKb452I/62-4	58.20	47.70
SKb453I/62-3	59.80	54.20
SKb453I/62-4	56.50	54.25
SKb454I/62-2	70.00	57.75
SKb454I/62-4	42.83	35.58
SKb455I/62-1	61.00	60.10

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	ความสูงต้น(เซนติเมตร)	ขนาดทรงพุ่ม(เซนติเมตร)
SKb466l/62-3	57.33	51.25
SKb466l/62-4	78.50	70.00
SKb467l/62-1	67.33	49.67
SKb467l/62-4	57.00	54.67
SKb468l/62-2	62.25	54.38
SKb468l/62-4	58.80	55.20
SKbau1-1	70.60	53.10
SKb401-2	71.33	46.33
SKb401-4	81.14	53.57
SKb421-2	45.20	34.40
SKb409-1	60.00	43.50
SKbb200-1-5	61.71	67.57
SKbb451l/62-1	71.50	63.50
SKbb451l/62-5	71.67	57.08
SKbb456l/62-1	73.20	68.50
SKbb421-2	54.00	47.00
SKbb159-13-3-10-5-3	51.50	48.75
SKbb159-13-3-10-5-5	65.20	64.60
SKbb159-13-3-10-8-9-1	54.71	43.00
SKbb159-13-3-10-8-9-4	56.80	50.20
SKbb383-2-5	64.50	61.50

น้ำหนักผลเฉลี่ยระหว่าง 15.20-70.71 กรัม สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักผลมากที่สุดได้แก่ SKb029-4-2 กว้างผลเฉลี่ยระหว่าง 25.91- 48.36 มม. ยาวผลเฉลี่ยระหว่าง 26.94 - 56.18 มม. ความหนาเนื้อเฉลี่ยระหว่าง 3.24-6.47 มม. สายพันธุ์ SKb467l/62-4 SKb467l/62-1 SKbb159-13-3-10-5-5 มีความหนาเนื้อมากกว่า 6 มม. ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เฉลี่ยระหว่าง 3.90-8.88 °brix ค่าความสว่างของผิวผล *C** เฉลี่ยระหว่าง 25.22 - 49.51 มีค่าสีผิวผล *H°* เฉลี่ยระหว่าง 31.94 - 45.35 แสดงสีผิวผลมีสีแดง ยกเว้น SKb388-2-1 และ SKb388-2-4 มีค่า *H°* 71.47 และ 71.41 ตามลำดับ ซึ่งแสดงค่าสีเป็นสีเหลือง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5.14 น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม) กว้างผล (มม.) ยาวผล (มม.) หนาเนื้อ (มม.) TSS สีผิวผล *C* H°* ของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ 44 สายพันธุ์ในฤดูกาลที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	นน.ผล (กรัม)	กว้างผล (มม.)	ยาวผล (มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	ความแน่นเนื้อ	สีผิวผล	
							H°	*C**

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	นน.ผล (กรัม)	กว้างผล (มม.)	ยาวผล (มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	ความแน่นเนื้อ	สีผิวผล	
							H°	*C**
ลูกท้อ	63.62	45.56	55.55	5.42	4.78	0.56	38.26	38.66
SKb341-4	27.01	34.96	36.39	4.00	6.87	0.53	40.28	35.83
SKb324-1-4	23.36	33.61	32.73	3.84	7.19	0.50	39.65	41.52
SKb373-2	55.93	46.46	44.06	4.20	5.32	0.43	42.89	40.56
SKb373-3	25.55	36.99	29.80	3.99	4.80	0.49	42.58	39.55
SKb373-4	35.81	41.21	33.95	4.72	5.73	0.47	38.57	36.56
SKb388-2-1	48.72	42.13	45.29	3.71	5.13	0.38	71.47	49.51
SKb388-2-4	68.34	48.36	51.08	4.36	5.18	0.40	71.41	47.55
SKb029-4-1	60.23	44.88	39.24	4.86	6.59	0.45	32.71	25.85
SKb029-4-2	70.71	48.19	42.76	4.47	6.82	0.46	33.56	25.22
SKb775l/63-2	24.92	38.40	31.49	5.43	6.10	0.56	32.21	36.59
SKb031-8-1	33.82	38.75	37.63	3.75	3.90	0.44	45.35	40.46
SKb451l/62-3	24.94	30.50	33.79	4.68	5.45	0.58	34.51	32.50
SKb451l/62-4	58.68	42.65	54.61	5.77	4.97	0.53	42.80	40.78
SKb452l/62-3	17.30	29.30	31.41	4.59	5.54	0.59	41.80	31.53
SKb452l/62-4	45.72	36.98	51.25	5.38	5.30	0.56	39.78	34.87
SKb453l/62-3	37.27	36.88	45.22	5.43	5.10	0.52	40.68	42.08
SKb453l/62-4	48.35	39.58	50.68	5.83	5.85	0.52	37.64	41.06
SKb454l/62-2	33.41	34.44	43.10	4.80	5.48	0.49	36.05	37.32
SKb454l/62-4	36.69	36.50	44.99	4.97	5.22	0.53	37.74	37.28
SKb455l/62-1	47.67	38.88	52.64	5.13	5.15	0.53	41.02	39.99
SKb466l/62-3	51.24	42.04	50.55	5.77	5.70	0.54	38.74	38.85
SKb466l/62-4	24.64	29.48	39.93	3.42	4.63	0.42	38.37	41.55
SKb467l/62-1	57.51	41.53	56.18	6.33	6.38	0.53	38.65	39.71
SKb467l/62-4	52.33	40.16	55.05	6.47	6.20	0.54	35.62	35.93
SKb468l/62-2	20.58	30.29	35.32	5.32	7.48	0.68	35.75	41.63
SKb468l/62-4	26.19	32.97	39.13	5.31	8.21	0.58	36.51	44.66
SKbau1-1	19.38	32.72	26.94	3.74	7.44	0.51	31.94	30.55
SKb401-2	18.80	26.98	31.60	3.24	8.88	0.61	41.34	31.51
SKb401-4	15.33	25.91	28.58	3.30	8.41	0.57	44.10	30.47
SKb409-1	16.30	28.46	31.85	3.72	7.70	0.64	41.72	29.67
SKbb200-1-5	42.38	43.10	34.14	5.27	7.35	0.53	37.39	30.63
SKbb451l/62-1	27.55	33.65	39.10	4.75	6.61	0.61	35.16	35.70
SKbb451l/62-5	37.87	35.65	43.30	5.85	5.64	0.54	37.25	39.08
SKbb456l/62-1	29.48	34.06	40.44	5.05	5.16	0.56	40.33	37.54
SKbb421-2	28.14	33.65	41.52	4.85	7.04	0.60	39.69	40.28

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	นน.ผล (กรัม)	กว้างผล (มม.)	ยาวผล (มม.)	หนาเนื้อ (มม.)	TSS	ความแน่นเนื้อ	สีผิวผล	
							H°	*C**
SKbb159-13-3-10-5-3	32.54	35.65	38.24	5.78	6.25	0.57	40.07	35.33
SKbb159-13-3-10-5-5	44.63	40.19	43.12	6.04	7.30	0.59	43.98	40.99
SKbb159-13-3-10-8-9-1	38.91	36.88	41.38	5.91	5.59	0.61	42.06	36.38
SKbb159-13-3-10-8-9-4	30.15	35.15	37.78	5.69	6.29	0.61	40.64	33.52
SKbb383-2-5	15.20	29.08	28.85	3.68	5.22	0.52	36.04	33.07

มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ต้นที่มีน้ำหนักต่อผลมากกว่า 60 กรัมทั้งหมด 19 ต้น มีน้ำหนัก/ต้น ระหว่าง 283-1,734 กรัม พันธุ์ที่มีน้ำหนักผลต่อต้นมากกว่า 1,500 กรัม ได้แก่ SKb451I/62-4 ต้นที่ 5 SKbb451I/62-5 ต้นที่ 2 ลูกท้อต้นที่ 6 และ SKb388-2-1 ต้นที่ 3 มีน้ำหนัก 1,734 1,621 1,587 และ 1,571 กรัมตามลำดับ จำนวนผล/ต้นระหว่าง 8-91 ผล พันธุ์ที่มีจำนวนผลต่อต้นมากกว่า 70 ผล ได้แก่ SKb454I/62-2 ต้นที่ 2 SKb029-4-1 ต้นที่ 6 และลูกท้อต้นที่ 6 จำนวน 91 71 และ 70 ตามลำดับ (ตารางที่ 5.15)

ตารางที่ 5.15 นน./ผล (กรัม) จำนวนผล/ต้น และน้ำหนักผล/ต้นของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ ในฤดูกาลที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

สายพันธุ์	ต้น	น้ำหนัก/ผล	น้ำหนัก/ต้น	จำนวนผล/ต้น
SKb451I/62-4	5	61.21	1,734	53
SKbb451I/62-5	2	89.90	1,621	40
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
SKb454I/62-2	2	66.82	1,280	91
SKb467I/62-1	4	68.27	1,243	30
SKb388-2-4	3	72.23	1,101	57
SKbb456I/62-1	4	63.01	873	44
SKb029-4-1	6	77.97	872	71
SKb159-13-3-10-8-9-1	6	69.04	850	65
SKb388-2-4	4	67.32	774	53
SKb029-4-1	2	65.79	651	30
SKbb159-13-3-10-5-5	1	61.76	603	35

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	ต้น	น้ำหนัก/ผล	น้ำหนัก/ต้น	จำนวนผล/ต้น
SKb029-4-1	3	76.41	573	30
SKb029-4-1	4	67.47	283	8

ภาพที่ 5.6 ผลมะเขือเทศที่ผิดปกติเนื่องจากอุณหภูมิสูงในฤดูคัดเลือกที่ 3 (สิงหาคม 2564 - ธันวาคม 2564)

กรมวิชาการเกษตร

อภิปรายผล

มะเขือเทศเชอรี่ในฤดูคัดเลือกนี้มีน้ำหนักต่อผลน้อยมากซึ่งเป็นผลมาจากอุณหภูมิภายในโรงเรือนที่สูงมาก โดยพบว่าในฤดูปลูกนี้อุณหภูมิกลางวันในโรงเรือนสูงที่สุดในเดือนตุลาคมถึง 50.8 องศาเซลเซียส และในเดือนอื่น ๆ ก็มีอุณหภูมิสูงที่สุดมากกว่า 48 องศาเซลเซียส ในเวลากลางคืนอุณภูมิต่ำที่สุดในเดือนกันยายนก็ยังสูงถึง 24.3 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5.12) ขณะที่อุณภูมิที่เหมาะสมสำหรับการออกดอกติดผลของมะเขือเทศคือเวลากลางวัน 25-30 องศาเซลเซียส กลางคืน 16-20 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิกลางวันสูงกว่า 35 องศา กลางคืนสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส ทำให้ดอกมะเขือเทศร่วง ไม่ติดผลหรือติดผลน้อยมาก นอกจากนั้นแล้วอุณหภูมิที่สูงเกินไปยังมีผลต่อรสชาติของมะเขือเทศเชอรี่อีกด้วย มะเขือเทศมีความหวานลดลง (กรุง สีตะธนี, 2543) แต่เนื่องจากสายพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่นำมาคัดเลือกในโรงเรือนในงานวิจัยนี้ เป็นสายพันธุ์ที่ได้มีการคัดเลือกในโรงเรือนอย่างต่อเนื่องจึงเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทนร้อนได้ในระดับดี ส่งผลให้มีการติดผลแต่เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของละอองเกสรตัวผู้ส่งผลให้มะเขือเทศไม่ติดเมล็ด ขนาดผลจึงเล็กลง ส่งผลให้น้ำหนักผลลดน้อยลง มะเขือเทศให้ผลผลิตได้แต่เป็นผลที่ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้น้ำหนักผลต่อต้นน้อยตามไปด้วย การที่อุณหภูมิที่สูงมากในฤดูคัดเลือกนี้ถือเป็นข้อดีเนื่องจากทำให้สามารถคัดเลือกมะเขือเทศที่มีลักษณะทนความร้อนได้ดีสร้างความมั่นใจได้ว่าพันธุ์ที่คัดนั้นมีความทนร้อนได้อย่างชัดเจน ในงานวิจัยนี้สามารถคัดพันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่มีศักยภาพได้จำนวน 4 พันธุ์ โดยคัดจากมะเขือเทศที่มีผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ มีสีแดง ค่าของแข็งที่ละลายน้ำสูง และมีความหนาเนื้อสูง ได้แก่ SKc33-4-1 SKc33-3-6 SKc14-2-1 และ SKc002-6-2-6 มีน้ำหนัก 2,637 2,208 2,138 และ 1,942 กรัม ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศผลใหญ่พบว่า พันธุ์ SKb451I/62-4-5 และ SKbb451I/62-5-2 เป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักต่อผลมากกว่าพันธุ์การค้าลูกท้อมีน้ำหนัก 1,734 และ 1,621 กรัม พันธุ์ SKb388-2-1-3 และพันธุ์ SKb029-4-2-1 เป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักผลต่อต้น 1,571 และ 1,356 กรัม ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์ลูกท้อ หากแต่ว่าทั้งสองพันธุ์เป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักต่อผลมากถึง 73.89 และ 86.82 กรัม ซึ่งแสดงถึงลักษณะที่มีแนวโน้มทนทานต่ออากาศร้อน เหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือน อีกพันธุ์ที่ได้คัดเลือกได้แก่ SKb467I/62-4-6 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักผลต่อต้น 1,467 กรัม มีลักษณะเด่นคือเป็นพันธุ์ที่มีความหนาเนื้อมากที่สุดคือ 7.09 มิลลิเมตรซึ่งเป็นลักษณะที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

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%

กรมวิชาการเกษตร

คัดพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ SKb451I/62-4-5 SKbb451I/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 SKb467I/62-4-6 มีน้ำหนักผลต่อต้นในฤดูที่ 3 กรัม 1,734 1,621 1,571 1,356 และ 1,467 ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1.โรงเรือนต้นแบบที่เหมาะสมในการปลูกผัก ขนาด กว้าง 6 เมตร ยาว 24 เมตร และสูง 5 เมตรแบบหลังคาสองชั้น มีช่องระบายอากาศด้านบนหลังคา มุงหลังคาด้วยพลาสติกความหนา 200 ไมครอน เคลือบด้วยฟิล์มกรองรังสียูวี ด้านข้างติดตั้งมุ้งตาข่ายสีขาวขนาด 32 เมช โดยรอบพร้อมประตูเข้าออก ภายในออกแบบติดตั้งระบบให้น้ำแบบหยดสำหรับพืชที่ปลูกแต่ละชนิด และติดตั้งระบบให้น้ำแบบพ่นหมอกเพื่อช่วยลดอุณหภูมิ และเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

2.ได้เทคโนโลยีการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นผลผลิตของผัก จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ผักกินใบนั้นตอบสนองต่อกรรมวิธีใส่ปุ๋ยเอบีตามความเข้มข้นได้ดี แต่กะหล่ำปลีเป็นผักกินใบที่เป็นหัวนั้นที่ยังต้องศึกษาปุ๋ยเพื่อเพิ่มเติมเรื่องขนาดและคุณภาพเช่นเดียวกับผักกินผลทุกชนิด

3.ได้เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูคะน้า ผักบุ้ง และพริก แบบผสมผสานวิธีการจัดการหลายวิธีร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธีในระบบโรงเรือน การใช้กับดักแมลง การปลูกพืชผักบุ้งหมุนเวียนกับผักชนิดอื่นๆ สามารถลดการระบาดของโรคราสนิมขาวของผักบุ้งได้ ร่วมกับการใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาในระยะการเตรียมดินและการฉีดพ่นเชื้อไตรโคเดอร์มา ทุก 5-7 วัน

4.ได้ต้นแบบการผลิตพืชในระบบโรงเรือน ผักกาดหอม ผักคะน้าฮ่องกง ผักชี กะหล่ำปลี พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด มะเขือเทศเชอรี่ และแตงกวาญี่ปุ่น รวม 9 เทคโนโลยี

5.ได้แหล่งเรียนรู้การผลิตผักในโรงเรือนในพื้นที่หน่วยงานเครือข่ายกรมวิชาการเกษตร 5 แห่ง ได้แก่ โรงเรือนปลูกพืชภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ มุกดาหาร นครพนม เลย และขอนแก่น และแหล่งเรียนรู้ในแปลงเกษตรกร 2 แห่งในจังหวัดขอนแก่น

6.ได้พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 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 ซึ่งมีน้ำหนักผลต่อต้นมากกว่ามะเขือเทศเชอรี่ 154 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ 52.39%

7.ได้พันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในโรงเรือนได้จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ SKb451l/62-4-5 SKbb451l/62-5-2 SKb388-2-1-3 SKb029-4-2-1 SKb467l/62-4-6 มีน้ำหนักผลต่อต้น 1,734 1,621 1,571 1,356 และ 1,467 กรัม ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1.โรงเรือนต้นแบบที่เหมาะสมในการปลูกผัก ขนาด กว้าง 6 เมตร ยาว 24 เมตร และสูง 5 เมตรแบบ

กรมวิชาการเกษตร

หลังคาสองชั้น มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกผักทั้งชนิดกินใบและชนิดกินผลในสภาพแวดล้อมภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ทำให้มีผู้ความสนใจหลังจากทราบจากข่าวประชาสัมพันธ์หรือจากเวปไซต์ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ได้ติดต่อเพื่อขอคำแนะนำและขอแบบโรงเรือนเพื่อจะนำไปก่อสร้างเอง

2.เทคโนโลยีการผลิตผักในระบบโรงเรือนนี้เป็นเทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงกับชนิดพืชมากถึง 9 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอม คะน้าฮ่องกง ผักชี และกะหล่ำปลี มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น มีความเหมาะสมสำหรับระบบโรงเรือนมาก เมื่อเกษตรกรได้นำไปใช้ในโรงเรือนจะสามารถทำให้ได้ผลผลิตสูง ไม่มีสารพิษตค้างในผลผลิต สามารถผลิตได้ตลอดปีทำให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

3.พันธุ์มะเขือเทศเชอรี่ 4 พันธุ์และพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ 5 พันธุ์ เป็นพันธุ์ที่เหมาะสำหรับปลูกในโรงเรือนโดยเฉพาะ อาจกล่าวได้ว่าเป็นพันธุ์แรกของไทย ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ในท้องตลาด เมื่อเกษตรกรนำมะเขือเทศไปปลูกในโรงเรือนโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตไปใช้ร่วมกัน สามารถทำให้ได้ผลผลิตสูง คุณภาพ รสชาติดีกว่า เหนือกว่าการใช้พันธุ์ทั่วไป

4.เทคโนโลยีการควบคุมศัตรูคะน้า ผักบุ้ง และพริก แบบผสมผสานวิธีการจัดการหลายวิธีร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธีในระบบโรงเรือน สามารถทำให้ผักมีผลผลิตสูง ไม่มีสารพิษค้าง เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สุขภาพของทั้งผู้ผลิตผู้บริโภคมีความปลอดภัยสูง เกษตรกรกลุ่มปลูกผักใน 5 จังหวัด(ขอนแก่น ชัยภูมิ มุกดาหาร นครพนม และเลย)ได้รับการถ่ายทอดวามรู้ไปใช้อย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านโนนเขวา ขอนแก่น ที่มีการผลิตผักเพื่อจำหน่ายให้กับโลตัส กลุ่มเกษตรอินทรีย์โฮมฮัก ขอนแก่น ได้มีการผลิตผักอินทรีย์ส่งขายตลาดออนไลน์ได้ตลอดปี ทำให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

5.ควรปรับปรุงระบบควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนให้เป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมทั้งความชื้น อุณหภูมิ และแสง ให้เหมาะกับชนิดพืช

6.ควรศึกษาหรือพัฒนาเครื่องมือหรือเครื่องจักรที่ลดการใช้แรงงาน เพื่อเป็นต้นแบบการจัดการศัตรูพืชร่วมกับการควบคุมโดยชีววิธี ที่เหมาะสมต่อการผลิตเพื่อการบริโภคและการผลิตเมล็ดพันธุ์เชิงการค้า

7.ควรทดสอบการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในระบบโรงเรือนพืชผักที่มีโรงเรือนขนาดใหญ่

8.การปลูกผักในโรงเรือนต่อเนื่องทำให้เกิดการสะสมของโรคและแมลงศัตรูมาก ควรมีการพักแปลงหรือโรงเรือน (หยุดการปลูก) หรือใช้จุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา และจุลินทรีย์ควบคุมแมลงเช่น บีที ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง ร่วมกับการเติมปุ๋ยหมักในวัสดุปลูกและการใช้วัสดุปลูกที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยแสงอาทิตย์หรือการหมักร่วมกับปุ๋ยหมัก

9.การปลูกพริกในโรงเรือนต่อเนื่องทำให้เกิดการสะสมแมลงศัตรูมาก ควรมีการศึกษาการปลูกพืชชนิดอื่นสลับ

10.การให้ปุ๋ยกับผักกินผลกินใบเช่นมะเขือเทศ พริก กะหล่ำปลี ควรศึกษาเพิ่มเติมประเมินความต้องการอาหารโดยวิเคราะห์ดินและพืช ในพริกแต่ละชนิดเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีขนาด คุณภาพ รสชาติ ตามที่ตลาดและผู้บริโภคต้องการ

11.ควรมีการทดสอบการให้ปุ๋ย A B ที่เป็นสูตรผสมใช้เอง เนื่องจากในงานวิจัยใช้ปุ๋ย A B ที่เป็นสูตรสำเร็จจากบริษัท ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูง

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กิจกรรมที่ 1

ไกรเลิศทวีกุล และคณะ. 2548. โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.).

จริยา วิสิทธิ์พานิช และคณะ. 2560. คู่มือการผลิตผักคุณภาพและปลอดภัยในโรงเรือน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). กรุงเทพฯ; 270 หน้า.

จิตติ์พร เครือเนตร ธรรมรัตน์ ปัญญธรรมาภรณ์. 2552. รายงานโครงการวิจัยการพัฒนาวัสดุคลุมและระบบโครงสร้างโรงเรือนแบบครบวงจร. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(พว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(วท.). สืบค้นจาก http://www.littlegreenhouse.com/guide3.shtml.

ชูชาติสันธทรัพย์. 2551. เทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือน. คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . สืบค้นจาก : http://e-service.agri.cmu.ac.th/download/publication/3057_file.pdf

ASAE . 2002. Heating Ventilating and Cooling Greenhouse. ASAE STANDARD, ANS/ASAE EP406.3 MAR98. 703-710.

Both A.J. 2008. Greenhouse Temperature Management. Bioresource Engineering Dept. of Plant Biology and Pathology. Rutgers Univesity.

Chu,Y. and M.Huang. 1991. Floriculture under protective covers in Taiwan, pp.14-1 -14-20. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institue, Wufeng, Taichung, Taiwan. Nov. 5-6 . 1991.

Ismail, M.R. 1991. Plant microclimatic changes under rain shelter cultivation, pp. 3-1 – 3-15. In International Seminar on cultivation under simple (Plastic/Greenhouse) Constructions in The Tropics and Subtropics. Taiwan Agricultural Research Institute,

กิจกรรมที่ 2

ดิเรก ทองอร่าม. 2548. เอกสารการสอนวิชาการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเพื่อการค้า หน่วยที่ 1-7. ธรรมรักษ์การพิมพ์, ราชบุรี. 476น.

Haifa. 2017. Nutritional recommendations for tomato. สืบค้นจาก: http://www.haifa-group.com/files/Guides/tomato/Tomato.pdf [ก.ค. 2560]

Hoagland, D. R. and D. I. Arnon. 1950. “The Water Culture Method for Growing Plants Without Soil.” Circular 347. Agricultural Experiment Station University of California, Berkley. CA.

Lorenz, O. A. and D. N. Maynard. 1988. *Knott’s Handbook for Vegetable Grower*. 3rd edition. New York: John Wiley & Sons.

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3

กองกีฏและสัตววิทยา . 2544. “เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับ ไอ พี เอ็ม“ รายงานผลการดำเนินงานการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4 29-31 สิงหาคม 2544 โรงแรมรีเจนท์ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี กรมวิชาการเกษตร

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กองกีฏและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. 317 หน้า.

ไกรเลิศ ทวีกุล และคณะ. 2548. โครงการศึกษาสถานภาพของการใช้โรงเรือนสำหรับผลิตพืชสวนในสภาพควบคุมเพื่อการค้าในประเทศไทย.รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.).

ธิติยาภรณ์ ประยูรมหิศร ธนิตา ค่ำอำนวย พรรณีกา อัตตนนท์ และวิทยา บัวศรี. 2556. การใช้ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติร่วมกับ cypermethrinในคะน้า. ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2555. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร หน้า 212-220

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2552 ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพ. แผ่นพับ http://www.agriqua.doae.go.th/news/2556/paper/vegetable.pdf

ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2550. การปลูกพืชผักในโรงเรือน. สำนักพิมพ์ บริษัทเท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

สกุลศักดิ์ ขอดแก้ว. 2561. โรคราสนิมขาวของผักบุ้ง. วิทยานิพนธ์ สาขาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรประภา อนุกูลประเสริฐ ,พิสินี บุญวัฒนากุล และสมชาย ชคตระการ. 2558. ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยเคมี และการใช้ร่วมกัน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของ ผักบุ้งจีน. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 23 ฉบับที่ 6 (ฉบับพิเศษ)

กิจกรรมที่ 4

งานศึกษาและพัฒนาปรับปรุงบำรุงดิน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร. 2555. การจัดการดินเค็มเพื่อปลูกข้าว. สำนักพิมพ์ บริษัทมูฟเม้นท์ เจนทรี จำกัด, กรุงเทพฯ.

มูลนิธิโครงการหลวง. 2559. คะน้าฮ่องกง. แหล่งข้อมูล: https://hkm1.hrdi.or.th/knowledge/detail/50. ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2564.

โสฬส แซ่ลิ้ม. 2559. เอกสารวิชาการเรื่อง ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. แหล่งข้อมูล: http://www1.ldd.go.th/WEB_PSD/Employee%20Assessment/wean/pch/pch38/3.pdf. ค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2564.

ทิวาพร ผดุง ภาณุมาศ โคตรพงศ์ ปัญจพร เลิศรัตน์ ศุภกาญจน์ หล่ายแปด และ การิตา จงเจือกลาง. 2561. การประเมินความต้องการธาตุอาหารของพริกขี้หนูยอดสนโดยการวิเคราะห์ดินและพืช ว. วิทย์. กษ. 49(2)(พิเศษ): 341-344 (2561)

กรมวิชาการเกษตร

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. (2537) .การปลูกและขยายพันธุ์พริก. ส านักพิมพ์เพชรกะรัตจ ากัด. กรุงเทพฯ. หน้า 51-56.

กิจกรรมที่ 5

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.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก แยกออกเป็นของแต่ละกิจกรรม ให้ลำดับภาคผนวกเป็นตัวอักษร ก,ข,ค,.....

กรมวิชาการเกษตร