การจัดการสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ในระบบโรงเรือน

Nutrient solution management on growth and yield of Cherry tomato, Chili pepper, Hot pepper, Watermelon, and Japanese Cucumber in greenhouse system

อรัญญ์ ขันติยวิชย์ รัติกาล ยุทธศิลป์[1] ศิลดา ประนาโส[1] ณัฏฐ์ชยธร ขัตติยะพุฒิเมธ[1]
ปภัสสร สีลารักษ์[1] อุบล หินเธาว์[1] จริยาภรณ์ ทิพโชติ
Aran Khuntiyawit Rattikan Yutthasin[1] Silada PranaSo[1] Natchayathon Khanttiyaphutthimet[1]
Papatsorn Seelarak[1] Ubon Hinthao[1] Jariyaporn Tipchote

ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ABSTRACT

The purpose to study effects of nutrient concentration on growth and yields of fruit vegetables in greenhouse. Experimenting with planting 5 kinds of Fruit vegetables, cherry tomato, Chili pepper, Hot pepper, Watermelon and Japanese Cucumber. 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. For the concentrated nutrient solution rates for growing the best yield, it was found that Cherry tomato used 3 ml of concentrated nutrient solution of AB fertilizer ratios 1:1, 1.2:1, 1.6:1 and 2.4:1 was used during the time after transplanting Cherry tomato, Week 2-3, 4-6, 7-9 and week 10-12, respectively, the yield was between 333.88 - 390.52 grams per plant. Chili pepper used 6 ml of concentrated nutrient solution of AB fertilizer ratios 1:1, 1.2:1, 1.6:1 and 2.4:1 was used during the time after transplanting Chili pepper, Week 2-4, 5-7, 8-9 and week 10-11, respectively, the yield was 745.1 grams per plant. Hot pepper used 6 ml of concentrated nutrient solution of AB fertilizer ratios 1:1, 1.2:1, 1.6:1 and 2.4:1 was used during the time after transplanting Chili pepper, Week 2-4, 5-7, 8-9 and week 10-11, respectively, the yield was 190.98 grams per plant. Watermelon used 4 ml of concentrated nutrient solution of AB fertilizer ratios 1:1, 1.2:1, 1.6:1 and 2.4:1 was used during the time after transplanting Watermelon, Week 2, 3-4, 5 and week 6-7, respectively, the yield was between 1.138 – 1.296 Kilograms per plant.

Finally, the Japanese cucumber used 5 ml of concentrated nutrient solution of AB fertilizer ratios 1:1, 1.2:1, 1.6:1 and 2.4:1 was used during the time after transplanting Japanese cucumber, Week 2-3, 4-5, 6-7 and week 8, respectively, the yield was between 896.80 - 1014.98 grams per plant.

Keyword : Nutrients solution Fruit vegetables Greenhouse the Upper Northeast

---

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 (Office of Agricultural Research and Development Region 3)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักกินผลที่ปลูกในโรงเรือน ทดลองปลูกผักกินผล 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ดำเนินงานระหว่างตุลาคม 2561– มีนาคม 2563 ผลการทดลอง พบว่า ระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารมีผลต่อความสูง น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิตของผักกินผลทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับอัตราสารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นที่ปลูกผักกินผลแต่ละชนิดแล้วได้ผลผลิตดีที่สุดนั้น พบว่า มะเขือเทศเชอรี่ ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกมะเขือเทศเชอรี่ ในสัปดาห์ที่ 2-3 4-6 7-9 และสัปดาห์ที่ 10-12 ตามลำดับ ผลผลิตอยู่ระหว่าง 333.88 - 390.52 กรัมต่อต้น ส่วนพริกขี้หนูผลใหญ่ ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 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 มิลลิลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 1.2:1 1.6:1 และ 2.4:1 ของช่วงเวลาหลังย้ายปลูกพริกหยวกในสัปดาห์ที่ 2-4 5-7 8-9 และสัปดาห์ที่ 10-11 ตามลำดับ ผลผลิต 190.98 กรัมต่อต้น สำหรับแตงโมไร้เมล็ดใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 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 มิลลิเมตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 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

คำสำคัญ : สารละลายธาตุอาหาร ผักกินผล โรงเรือน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

คำนำ

การปลูกผักเป็นการค้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดขอนแก่น นครพนม ชัยภูมิ เลย และ มุกดาหาร ชนิดของผักกินผลที่สำคัญหรือมีราคาสูง ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโม และแตงกวาญี่ปุ่น เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนส่วนใหญ่มีการผลิตผักกลางแจ้ง สามารถผลิตได้ในฤดูหนาวช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ และปลูกผักหลายชนิดหมุนเวียนตลอดทั้งปี ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ คือ โรคและแมลงระบาด ผักที่ผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน และมีการตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตพืชผัก ไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังนั้น การผลิตพืชผักภายใต้สภาพโรงเรือนจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่จำเป็นและมีความเหมาะสมกับสภาพเงื่อนไขปัญหาที่พบในปัจจุบัน

การผลิตผักในโรงเรือนให้ประสบผลสำเร็จนั้นต้องประกอบด้วย การผลิตผักได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี เพิ่มรอบการผลิตได้มากขึ้น อายุเก็บเกี่ยวสั้น มีคุณภาพ และผลผลิตสูง (ดิเรก, 2548) สำหรับการผลิตผักให้มีคุณภาพสูงนั้น ยังไม่สามารถทำได้มากนัก เนื่องจากขาดองค์ความรู้เรื่องการจัดการธาตุอาหารพืช และส่วนหนึ่งในประเทศไทยยังมีข้อมูลวิจัยมารองรับน้อย ตัวอย่าง งานวิจัยจากต่างประเทศที่รองรับการศึกษาการใช้ปุ๋ย เช่น งานวิจัยของHaifa (2017) ได้ศึกษาการดูดใช้ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในการปลูกมะเขือเทศตลอดช่วงฤดูปลูก นำมาสู่การแปลผลและอ้างอิงในการคำนวณการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำของมะเขือเทศได้ เช่นเดียวกันกับ Hoagland and Arnon (1950) ได้มีการศึกษาการตรวจสอบธาตุอาหารจากต้นมะเขือเทศ 1 ต้นที่ปลูกโดยใช้สารละลายธาตุอาหารพืช 18 ลิตรและมีการเปลี่ยนแปลงสารละลายทุกสัปดาห์ ทำให้ได้สูตรสารละลายธาตุอาหารที่ใช้ปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน แนวทางการวิจัยเช่นนี้ทำให้เกิดพัฒนาต่อยอด เช่น สูตรสารละลายอาหารที่ใช้ในการปลูกพืชในเชิงธุรกิจในโรงเรือน (Lorenz and Maynard, 1988) เป็นต้น ซึ่งหลักการสากลที่สำคัญในการวิจัยเรื่องนี้ ก็คือ การหาธาตุอาหารและความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ควรมีปริมาณเท่าใด และส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักอย่างไรเพียงพอและเหมาะสมสำหรับพืชผักที่ปลูกหรือไม่ ดังนั้น งานวิจัยนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของโครงการศึกษาการทดสอบ

และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบโรงเรือนพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของผักกินผลที่ปลูกในโรงเรือน ข้อมูลวิจัยที่ได้นี้ จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตผักให้มีคุณภาพสูง ในอนาคตต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ผักกินผล ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น
2. สารละลายธาตุอาหาร
3. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช
4. ภาชนะปลูกผัก ได้แก่ กระถางพลาสติกสีดำขนาด 15 นิ้ว และถุงปลูกสีขาวขนาด 10 นิ้ว ไม่เจาะรู
5. ทรายหยาบ
6. กระบอกตวง
7. ถังน้ำพลาสติกสีดำขนาด 100 ลิตร
8. อุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำและหัวพ่นหมอก
9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล เช่น ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาลิปเปอร์ สมุดบันทึก ฯลฯ

วิธีการ

การศึกษาการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทางระบบน้ำในการปลูกผักกินผล ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ดำเนินการปลูกผักในโรงเรือน ปลูกทดลองในภาชนะปลูกพืช แยกปลูกเป็นรอบตามชนิดพืช แต่ละพืชวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยให้กรรมวิธีเป็นระดับความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร ได้แก่ 1) ใช้น้ำเปล่า 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 สารละลายธาตุอาหารปุ๋ยเคมี ภาชนะปลูกพืช ได้แก่ กระถางพลาสติกสีดำขนาด 15 นิ้ว หรือ ถุงปลูกสีขาว ขนาด10 นิ้ว ไม่เจาะรู และทรายละเอียดที่ใช้เป็นวัสดุปลูกและอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับการทดลองแต่ละกรรมวิธี ใช้ภาชนะปลูกพืช จำนวน 8 กระถางต่อกรรมวิธี มีทั้งหมด 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

2. จัดเตรียมวัสดุเพาะกล้า เพาะกล้า และย้ายลงถาดเพาะกล้า

3. จัดเตรียมสารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 1: 200 เท่า สำหรับการทดลองนี้ แยกเก็บเป็น 2 ส่วน คือ สารละลาย A และ B เพราะเมื่อผสมกันในความเข้มข้นที่สูง อาจทำให้เกิดการตกตะกอนได้ สารละลาย A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรท เหล็กเหลืองคีเลต เหล็กแดงคีเลต และเหล็กม่วงคีเลต ส่วนสารละลาย B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต โพแทสเซียมไนเตรท แมกนีเซียมซัลเฟต และจุลธาตุเสริมต่างๆ ดัดแปลงและอ้างอิงจากสูตรสารละลายของ Hoagland and Arnon (1950) ตัวอย่างข้อมูลสารละลายธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบของสารละลายเอบี 10 ลิตร เจือจาง 1: 200 ที่ใช้ในการทดลอง คือ สารละลาย A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรท 1,950 กรัม เหล็กเหลืองคีเลต 25 กรัม เหล็กแดงคีเลต 25 กรัม และเหล็กม่วงคีเลต 50 กรัม ส่วน สารละลาย B ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต 325 กรัม โพแทสเซียมไนเตรท 900 กรัม แมกนีเซียมซัลเฟต 550 กรัม และนิคสเปรย์ (Nicspray) ประกอบด้วย Cu-ETDA 5 กรัม Fe-ETDA 4.74 กรัม Mg-ETDA 11.85 กรัม

Mn-ETDA 6.32 กรัม Zn-ETDA 5.27 กรัม B โบรอน 5.27 กรัม และ Mo โมลิบดินัม 0.06 กรัม เป็นต้น เมื่อเจือจาง 1 : 200 จะพบว่า มี ไนโตรเจนในรูปไนเตรท 4.882 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 0.763 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 4.405 มิลลิกรัม แคลเซียม 4.117 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 1.364 มิลลิกรัม กำมะถัน 1.796 มิลลิกรัม โบรอน 0.008 มิลลิกรัม สังกะสี 0.008 มิลลิกรัม ทองแดง 0.007 มิลลิกรัม โมลิบดีนัม 0.0001 มิลลิกรัม เหล็ก 0.087 มิลลิกรัม และแมงกานีส 0.009 มิลลิกรัม

4. การใช้สารละลายธาตุอาหารในผักกินผล เป็นดังนี้ 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 ตามกรรมวิธี จำนวน 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

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

6. ดูแลรักษากำจัดวัชพืชและศัตรูพืชตามหลักการจัดการที่ดีที่เหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกความสูงตามช่วงการเจริญเติบของผักกินผลแต่ละชนิด
2. บันทึกน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งตามช่วงการเจริญเติบของผักกินผลแต่ละชนิด
3. บันทึกผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวของผักกินผลแต่ละชนิด

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้น ตุลาคม 2561 - สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตรขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

โรงเรือน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมะเขือเทศเชอรี่

1.1. ความสูง พบว่า ต้นมะเขือเทศหลังย้ายปลูก 10 และ 17 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติมีความสูงอยู่ที่ 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 1)

1.2. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 194.8 และ 46.8 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

1.3. ผลผลิต พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน มีค่าเฉลี่ย 357.51 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 11)

2. ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพริกขี้หนูผลใหญ่

2.1. ความสูง พบว่า ต้นพริกขี้หนูผลใหญ่หลังย้ายปลูก 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 3)

2.2. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง 116.97 และ 28.74 กรัมต่อต้น (ตารางที่ 4)

2.3. ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 745.1 กรัมต่อต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

3. ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพริกหยวก

3.1. ความสูง พบว่า ต้นพริกหยวกหลังย้ายปลูก 20 และ 30 วัน 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 5)

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

3.3. ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 190.98 กรัมต่อต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

4. ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแตงโมไร้เมล็ด

4.1. ความสูง พบว่า ต้นแตงโมไร้เมล็ดหลังย้ายปลูก 7 14 21 28 35 และ 63 วัน ในกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด ตลอดช่วงการเจริญเติบโตมีความสูง 7.8 18.8 62.6 138.0 184.5 และ 340.7 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7)

4.2. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 8)

4.3. ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 1.138 1.208 และ 1.296 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

5. ผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของแตงกวาญี่ปุ่น

5.1. ความสูง พบว่า ต้นแตงกวาญี่ปุ่นหลังย้ายปลูก 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 9)

5.2. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นในทุกระดับมีความสูงมากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 10)

5.3. ผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักผลมากที่สุด 896.80 และ 1,014.98 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกินผล จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. มะเขือเทศเชอรี่ มีการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีความสูงมากที่สุด ส่วนผลของน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้นทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน มีน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และผลผลิต 194.8 46.8 และ 357.51 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–3 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 4-6 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 7-9 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 10-12หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

2. พริกขี้หนูผลใหญ่ มีการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ 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 ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 5-7 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 8-9 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 10-11 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

3. พริกหยวก แม้ว่ามีการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 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 ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2–4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 5-7 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 8-9 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 10-11 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

4. แตงโมไร้เมล็ด มีการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 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 ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 3-4 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 5 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 4 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 6-7 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

5. แตงกวาญี่ปุ่น มีการใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มี ความสูงมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 และ 6 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ต่อสัปดาห์ มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง และผลผลิตมากที่สุด ดังนั้น การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 ในสัปดาห์ที่ 2-3 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2 : 1 ในสัปดาห์ 4-5 การเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6 : 1 ในสัปดาห์ที่ 6-7 และสุดท้ายการเลือกใช้สารละลายธาตุอาหารแบบเข้มข้น 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตรของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4 : 1 ในสัปดาห์ 8 หลังย้ายปลูก ตามลำดับนั้น จึงเป็นวิธีการเลือกใช้ที่เหมาะสมที่สุด

การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถนำข้อมูลผลงานวิจัยไปพัฒนาต่อในเรื่องการปรับใช้ธาตุอาหารพืชในระบบน้ำต่อการปลูกพืชในระบบโรงเรือน ให้สามารถจัดการเรื่องธาตุอาหารและเลือกความเข้มข้นให้เหมาะสมกับพืชผักกินผล ได้แก่ มะเขือเทศเชอรี่ พริกขี้หนูผลใหญ่ พริกหยวก แตงโมไร้เมล็ด และแตงกวาญี่ปุ่น ที่ปลูกหมุนเวียนในระบบโรงเรือน เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดต้นการใช้ปุ๋ยได้

เอกสารอ้างอิง

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.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ความสูง (ซม.) ของต้นมะเขือเทศเชอรี่หลังย้ายปลูก 10 17 24 31 55 69 และ 86 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	อัตราส่วนปุ๋ยสูตรเอบี						
	1 : 1		1.2 : 1		1.6 : 1	2.4 : 1	
	10 วัน	17 วัน	24 วัน	31 วัน	55 วัน	69 วัน	86 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	18.48a	19.15a	19.83b	19.65b	19.95b	34.50c	36.40c
สารละลายเอบี 3 มล.	19.58a	22.13a	23.98a	35.13a	96.20a	135.30a	148.05a
สารละลายเอบี 4 มล.	19.73a	21.35a	25.13a	37.53a	95.08a	125.80ab	132.25b
สารละลายเอบี 5 มล.	19.00a	21.05a	22.73a	33.65a	95.05a	120.90b	129.35b
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 2 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	1.55b	1.65c	2.75b	5.15b	0.38c	0.35d	0.50b	0.68b	2.30b
สารละลายเอบี 3 มล.	2.98b	18.40a	70.82a	85.75a	228.85a	0.75b	4.53c	15.48a	21.80a	55.15a
สารละลายเอบี 4 มล.	4.30a	20.45a	71.13a	88.20a	247.38a	1.40a	5.65b	13.80a	22.00a	59.40a
สารละลายเอบี 5 มล.	4.33a	19.90a	61.13b	88.7a	245.25a	1.30a	6.30ab	14.88a	24.33a	58.08a
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

หมายเหตุ : น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ อายุ 10 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 อายุ 30 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2:1 อายุ 50 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6:1 อายุ 70 และ 90 วันนั้น เป็นชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4:1 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความสูง (ซม.) ของต้นพริกขี้หนูผลใหญ่หลังย้ายปลูก 10 17 24 31 38 และ 45 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	อัตราส่วนปุ๋ยสูตรเอบี					
	1 : 1			1.2 : 1		
	10 วัน	17 วัน	24 วัน	31 วัน	38 วัน	45 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	21.07a	21.66a	22.18b	22.89c	23.55c	24.13b
สารละลายเอบี 3 มล.	20.64a	24.02a	32.43a	40.82ab	50.64ab	57.77a
สารละลายเอบี 4 มล.	21.06a	26.22a	34.82a	44.55ab	54.22ab	61.61a
สารละลายเอบี 5 มล.	20.68a	24.97a	32.86a	42.93ab	51.86ab	58.61a
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นพริกขี้หนูผลใหญ่หลังปลูก 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	4.45b	4.32c	5.20b	0.58c	0.80b	0.83b	1.03b
สารละลายเอบี 3 มล.	12.95a	38.83a	55.95ab	144.08a	2.00b	6.03a	11.15a	33.97a
สารละลายเอบี 4 มล.	13.15a	39.40a	54.25b	133.48a	2.13ab	6.30a	11.38a	33.33a
สารละลายเอบี 5 มล.	13.80a	37.68a	54.18b	139.28a	2.58a	6.90a	11.40a	35.28a
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

หมายเหตุ : น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ อายุ 10 วันหลังปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 0:0 อายุ 30 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 อายุ 60 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6:1 และอายุ 90 วันนั้น เป็นชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4:1 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ความสูง(ซม.) ของต้นพริกหยวกหลังย้ายปลูก 20 30 40 50 60 70 และ 80 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	อัตราส่วนปุ๋ยสูตรเอบี						
	1 : 1	1.2 : 1		1.6 : 1		2.4 : 1	
	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน	80 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	25.88a	29.20a	35.85b	38.83b	40.75c	48.03b	58.03b
สารละลายเอบี 3 มล.	26.30a	30.33a	48.55a	58.43a	70.40b	94.78a	110.38a
สารละลายเอบี 4 มล.	26.63a	30.02a	48.95a	60.98a	73.35ab	96.45a	110.48a
สารละลายเอบี 5 มล.	25.65a	29.88a	50.78a	63.78a	78.72a	108.55a	121.23a
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

ตารางที่ 6 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นพริกหยวกหลังปลูก 10 30 60 และ 80 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)				น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)			
	10 วัน	30 วัน	60 วัน	80 วัน	10 วัน	30 วัน	60 วัน	80 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	2.93b	7.48c	8.48c	29.18d	0.65a	2.03b	2.78b	5.70c
สารละลายเอบี 3 มล.	3.45ab	114.35ab	101.35b	209.65c	0.71a	51.00a	48.25a	27.50b
สารละลายเอบี 4 มล.	3.30b	102.80b	102.80b	288.98b	0.59a	42.30a	41.55a	34.35ab
สารละลายเอบี 5 มล.	4.25a	105.10ab	115.10b	321.10b	0.58a	44.05a	45.55a	34.88ab
สารละลายเอบี 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

คาเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

หมายเหตุ : น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ อายุ 10 วันหลังปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 0:0 อายุ 30 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1:1 อายุ 60 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6:1 และอายุ 80 วันนั้น เป็นชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 2.4:1 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ความสูง (ซม.) ของต้นแตงโมไร้เมล็ดหลังย้ายปลูก 7 14 21 28 35 และ 50 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	อัตราส่วนปุ๋ยสูตรเอบี					
	1 : 1		1.2 : 1		1.6 : 1	2.4 : 1
	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	35 วัน	50 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	5.3c	6.0c	6.1d	6.1d	6.1d	6.1e
สารละลายเอบี 3 มล.	7.1ab	15.9ab	45.8c	112.2c	147.3c	225.3d
สารละลายเอบี 4 มล.	6.4bc	13.8b	51.4bc	121.0b	161.0bc	288.4c
สารละลายเอบี 5 มล.	6.0bc	14.8ab	55.6ab	127.2b	168.3b	303.2b
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 8 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นแตงโมไร้เมล็ดหลังปลูก 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	4.38e	5.03c	1.28ab	1.68e	1.03d
สารละลายเอบี 3 มล.	3.39a	95.58d	918.82b	1.18ab	16.18d	71.75c
สารละลายเอบี 4 มล.	3.44a	157.45a	1373.85a	1.03b	24.90a	104.03b
สารละลายเอบี 5 มล.	3.48a	112.95c	1377.50a	1.43a	18.90c	87.82bc
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

หมายเหตุ : น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ อายุ 10 วันหลังปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 0:0 อายุ 30 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.2:1 และอายุ 45 วันนั้น เป็นชุดสารละลายเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนสารละลายเอบี 1.6:1 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ความสูง (ซม.) ของต้นแตงกวาญี่ปุ่นหลังปลูก 10 20 30 40 50 60 และ 70 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	อัตราส่วนปุ๋ยสูตรเอบี						
	0 : 0	1 : 1		1.2 : 1	1.6 : 1	2.4 : 1	
	10 วัน	20 วัน	30 วัน	40 วัน	50 วัน	60 วัน	70 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	16.90a	18.63c	20.70e	22.28e	24.00e	25.65e	25.65e
สารละลายเอบี 3 มล.	17.53a	25.58ab	68.50d	88.18d	131.63d	143.40d	164.93d
สารละลายเอบี 4 มล.	17.25a	26.10ab	79.00c	102.95c	153.80c	169.70c	184.08c
สารละลายเอบี 5 มล.	16.23a	24.35b	89.33b	115.00b	165.93b	179.80b	196.18b
สารละลายเอบี 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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ $P < 0.05$

ตารางที่ 10 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ของต้นแตงกวาญี่ปุ่นหลังปลูก 10 30 และ 70 วัน ในโรงเรือน

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัมต่อต้น)			น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อต้น)		
	10 วัน	30 วัน	70 วัน	10 วัน	30 วัน	70 วัน
ชุดควบคุม (น้ำ)	5.19a	21.81b	45.13c	1.04a	3.70c	7.65c
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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

หมายเหตุ : น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งที่ อายุ 10 วันหลังปลูกนั้น ชุดปุ๋ยเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 0:0 อายุ 30 วันหลังย้ายปลูกนั้น ชุดปุ๋ยเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 1:1 และอายุ 70 วันนั้น เป็นชุดปุ๋ยเอบี 0 3 4 5 และ 6 มิลลิลิตร หรือ 0 60 80 100 และ120 เปอร์เซ็นต์ของอัตราส่วนปุ๋ยเอบี 2.4:1 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 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	511.7b	82.15d	0.776b	572.08c
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

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ DMRT ที่ P < 0.05

-ไม่มีผลผลิต