

■ Research Article

**การตอบสนองด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของเปปโปต่อ
ค่าความเข้มข้นของสารละลายที่แตกต่างกัน****Growth and yield response of pepino on different
nutrient solution concentrations****ช่อพกา วงศ์สอน^{1*}, เมทินี นาคดี¹, ปริญญาวดี ศรีรัตนทิพย์², บุศรินทร์
บุญเต็ม² และชิตี ศรีรัตนทิพย์^{1,2}**¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000² สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จังหวัดลำปาง 52000**บทคัดย่อ (ภาษาไทย)**

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเปปโปในระบบไฮโดรโปนิกส์ ทดลองในสภาพโรงเรือนช่วงเดือนพฤศจิกายน 2566 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2567 ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 4 กรรมวิธี จำนวน 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น โดยกำหนดค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารพืช 4 ระดับคือ 1 2 3 และ 4 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ผลการทดลองพบว่าค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น การเจริญเติบโตด้านข้อใหม่ของต้นเปปโป ขนาดผล และความแน่นเนื้อของผลเปปโป แต่ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 และ 3 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร มีผลให้เปปโปมีความกว้างใบ ความยาวใบ รวมถึงมีความยาวช่อดอก และเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกสูงที่สุด ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 และ 4 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ทำให้น้ำหนักผลของเปปโปสูงที่สุด ขณะที่การใช้สารละลายธาตุอาหาร 1 และ 2 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตรมีผลเพิ่มปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

คำสำคัญ: เปปโป, การเจริญเติบโต, ไฮโดรโปนิกส์

Abstract

This research studied the effect of different nutrient solution concentrations on the growth and yield of pepino in hydroponic systems. Experiments were conducted in greenhouse conditions from November 2023 to February 2024 at the Agricultural Technology Research Institute, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang. A completely randomized design (CRD) was planned with 4 treatments, 10 replications, and 1 plant per replication, i.e. 1) EC 1 mS/cm 2) EC 2 mS/cm 3) EC 3 mS/cm, and 4) EC 4 mS/cm. The results showed that nutrient solution did not effect on the growth of the stem, the development of new shoots, fruit size, and firmness of pepino fruits. However, the use of nutrient solution at 2 and 3 mS/cm resulted in the highest on leaf width and leaf length, as well as increased inflorescence length and diameter. The EC level of 3 and 4 mS/cm treatment had the highest weight of pepino fruit, while the application of 1 and 2 mS/cm increased the total soluble solids.

Keywords: Pepino, Growth and development, Hydroponics

Received:

23 September 2024

Revised:

26 December 2024

Accepted:

27 December 2024

Published:

27 December 2024

Corresponding*Author:**

Copyright:

© Rajamangala
University of
Technology Lanna.
All right reserved

ISSN

Print: 2586-8500

Electronic: 2586-8632

1. บทนำ

เปปิโน (Pepino) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Solanum muricatum* Aiton อยู่ในวงศ์เดียวกับพืชสำคัญหลายชนิด ได้แก่ พริก มะเขือเทศ และมะเขือยาว เป็นต้น เปปิโนมีถิ่นกำเนิดบนที่ราบสูงในอเมริกาใต้ ปัจจุบันมีการปลูกเปปิโนกันอย่างแพร่หลาย เช่น ชิลี สเปน อิสราเอล นิวซีแลนด์ และจีน (Sun et al., 2022). เปปิโนเป็นพืชที่มีปริมาณน้ำสูง (92 เปอร์เซ็นต์) ปริมาณแคลอรีต่ำ อุดมไปด้วยแร่ธาตุ และวิตามิน (Diaz, 2006). นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Chun et al., 2005). เปปิโนถือเป็นพืชชนิดใหม่ที่ได้รับนิยามเพิ่มมากขึ้น มีการปลูกในประเทศไทย เนื่องจากโครงการหลวงนำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่การปลูกเปปิโนยังประสบปัญหาในเรื่องการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต และยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับการเพาะปลูกเชิงพาณิชย์ ซึ่งในปัจจุบันการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์มีเพิ่มมากขึ้น เป็นวิธีการยอดนิยมนอกจากสามารถควบคุมความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารได้อย่างแม่นยำ (Olympios, 1999). การควบคุมสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมจะส่งผลให้การเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าความเข้มข้นของสารละลายที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเปปิโน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเปปิโน

3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เปปิโน (*Solanum muricatum* Aiton) หรือที่รู้จักกันในชื่อเปปิโนเมลอนและเมลอนแพร่ เป็นพืชล้มลุก เป็นผลไม้แปลกใหม่ มีรูปร่างและสีที่แตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ที่ปลูก เมื่อผลโตเต็มที่จะมีผิวสีเหลืองทองปกคลุมด้วยแถบสีม่วง เนื้อสีเหลือง มีกลิ่นหอม สหวานเล็กน้อย และมีลักษณะฉ่ำน้ำ (Martinez-Romero et al., 2003). ปัจจุบันการปลูกเปปิโนในประเทศไทยมีการปลูกในพื้นที่โครงการหลวงแม่หลอด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ทางตอนเหนือของประเทศไทย โดยทั่วไปปลูกในดิน แต่มักพบปัญหาในการปลูก เช่น การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสม ปัญหาการควบคุมสภาพแวดล้อม ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และการควบคุมธาตุอาหารซึ่งทำได้ยาก เนื่องจากพืชไม่สามารถนำปุ๋ยไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ รวมถึงปัญหาในการควบคุมโรคและแมลง การปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมที่บริเวณรากพืช รวมถึงได้รับปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมตามที่พืชต้องการ (อิทธิสุนทร, 2553).

การปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) เป็นการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากพืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพ และปริมาณของผลผลิตได้ (Al Meselmani, 2022). นอกจากนั้นยังลดปัญหาจากโรคที่เกิดทางดิน การปลูกพืชไฮโดรโปนิกส์จะต้องมีการควบคุมค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารเพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของพืช เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีความต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ซึ่งการควบคุมค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร สามารถวัดได้จากค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity; EC) ซึ่งเป็นค่าการนำไฟฟ้าของเกลือของธาตุอาหารทั้งหมดที่ละลายอยู่ในสารละลาย เมื่อพืชมีการดูดใช้ธาตุอาหาร

ทำให้ประจุของเกลือมีการเปลี่ยนแปลง แสดงถึงความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่เปลี่ยนแปลงไป (Ho and Adams, 1995). ถ้าค่าการนำไฟฟ้าสูงหรือต่ำจนเกินไปจะส่งผลกระทบต่อพืชในการเจริญเติบโต (Sakamoto and Suzuki, 2020). และควรควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558). มีรายงานจากอิทธิสุนทร (2538) ว่าค่าการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งการให้ค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสมต่อความต้องการของพืชนั้นพืชจะได้รับผลผลิตสูงสุด แต่ถ้าใช้ค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำหรือสูงเกินไปจะทำให้ผลผลิตลดลงได้ และจากการศึกษาของอดิศักดิ์ (2565) พบว่าต้นเปปเปอร์ที่ได้รับค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 mS/cm มีความยาวยอดใหม่สูงสุด ขณะที่ต้นเปปเปอร์ที่ได้รับค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 4 mS/cm มีความกว้างใบสูงสุดจากการปลูกเปปเปอร์ก่อนหน้านี้มีการตรวจสอบระดับความเหมาะสมของสารละลายธาตุอาหาร (EC) แต่ยังคงไม่ชัดเจน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) โดยมีการทดลอง 4 กรรมวิธี วิธีละ 10 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ได้แก่ ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร (Electric conductivity; EC) 4 ระดับ คือ EC 1 2 3 และ 4 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร (mS/cm) ต้นกล้าเปปเปอร์ได้มาจากพื้นที่โครงการหลวงแม่หลอด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ต้นกล้ามีอายุ 28 วัน ทำการย้ายปลูกในระบบการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ด้วยระบบ DRFT (Dynamic Root Floating Technique) โดยเติมน้ำลงในภาชนะใส่สารละลายธาตุอาหาร ซึ่งมีปริมาตร 200 ลิตร ปรับระดับค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารให้ได้ค่าตามค่าการนำไฟฟ้า (ค่า EC) ที่กำหนด ในการทดลองใช้สารละลายธาตุอาหารไฮโดรโปนิกส์ดัดแปลงจาก Huett (2003), และ Sritontip et al., (2017). และควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ที่ 6.0-7.0

การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น ได้แก่
 - 1) ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) โดยวัดจากโคนต้นจนถึงปลายยอด
 - 2) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (มิลลิเมตร) โดยการวัดจากตำแหน่งที่สูงจากราง 2 เซนติเมตร แล้วทำเครื่องหมายไว้ โดยครั้งต่อไปทำการวัดในตำแหน่งเดิม
 - 3) ความกว้างทรงพุ่มของต้น (เซนติเมตร) โดยวัด 2 ด้านตั้งฉากกันในด้านทิศเหนือ-ทิศใต้ และทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก
2. การเจริญเติบโตของช่อใหม่ ได้แก่
 - 1) ความยาวช่อใหม่ (เซนติเมตร) โดยเริ่มจากโคนช่อจนถึงปลายยอด พร้อมทำเครื่องหมายที่ปลายยอดเพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงในการวัดครั้งต่อไป
 - 2) เส้นผ่านศูนย์กลางของช่อใหม่ (มิลลิเมตร) โดยวัดจากโคนช่อใหม่
 - 3) จำนวนใบ/ช่อใหม่ (ใบ) โดยนับจำนวนใบต่อช่อใหม่
 - 4) ความกว้างใบ (เซนติเมตร) ทำการวัดใบในตำแหน่งข้อใบที่ 3 (นับปลายยอดลงมา) แล้ววัดที่กึ่งกลางของใบจากขอบใบด้านซ้ายไปขอบใบด้านขวา

- 5) ความยาวใบ (เซนติเมตร) ทำการวัดใบในตำแหน่งข้อใบที่ 3 (นับจากปลายยอดลงมา) แล้ววัดจากโคนใบถึงปลายใบ
- 6) จำนวนกิ่งย่อย (กิ่ง) ทำการนับจำนวนกิ่งย่อยทั้งหมดต่อต้น
3. การเจริญเติบโตด้านช่อดอก
 - 1) ความยาวช่อดอก (เซนติเมตร) โดยวัดจากโคนดอกจนถึงปลายดอก
 - 2) เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก (มิลลิเมตร) โดยวัดในตำแหน่งกึ่งกลางของช่อดอก
4. ข้อมูลผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต
 - 1) ขนาดผล (เซนติเมตร) โดยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางตามแนวกว้างและแนวยาวของผล
 - 2) น้ำหนักต่อผล (กรัม/ผล) โดยนำผลผลิตที่เก็บได้มาชั่งน้ำหนักทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อผล
 - 3) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solids; TSS) โดยนำน้ำคั้นจากเนื้อเปปโปโนหยดลงบน Hand refractometer แล้วอ่านค่า soluble solids หน่วยเป็นองศา (°Brix)
 - 4) ความแน่นเนื้อ (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) โดยการวัดด้วยเครื่อง Digital fruit firmness tester กดลงบนผลเปปโปโนจำนวน 3 ครั้งต่อผล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (0.05) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

5. ผลการวิจัย

การเจริญเติบโตทางลำต้นของต้นเปปโปโน พบว่าต้นเปปโปโนที่ได้รับค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 1 2 3 และ 4 mS/cm ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น ด้านความสูงต้นมีค่าเฉลี่ย 53.63 – 58.08 เซนติเมตร ด้านความกว้างทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ย 50.90 – 61.85 เซนติเมตร และด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมีค่าเฉลี่ย 9.69 – 10.39 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตทางลำต้น

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตทางลำต้น		
	ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (มิลลิเมตร)
EC 1 mS/cm	55.33	50.90	9.69
EC 2 mS/cm	58.08	55.50	10.32
EC 3 mS/cm	53.63	55.19	10.28
EC 4 mS/cm	57.88	61.85	10.39
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	14.18	6.14	14.31
หมายเหตุ	ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ		

การเจริญเติบโตของข้อใหม่ของต้นเปปโป้ พบว่าต้นเปปโป้ที่ได้รับค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 1 2 3 และ 4 mS/cm ไม่มีความแตกต่างกันความยาวของข้อใหม่มีค่าเฉลี่ย 3.81 – 4.64 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของข้อใหม่มีค่าเฉลี่ย 2.19 - 2.23 มิลลิเมตร จำนวนใบต่อข้อใหม่มีค่าเฉลี่ย 3.47 – 3.92 ใบ และจำนวนกิ่งย่อยมีค่าเฉลี่ย 10.90 – 16.00 กิ่ง ส่วนความกว้างใบและความยาวใบมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 และ 3 mS/cm ทำให้เปปโป้มีความกว้างใบสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 4.49 – 5.06 เซนติเมตร รวมถึงการเจริญเติบโตด้านความยาวใบสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ย 12.71 – 14.36 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของข้อใหม่ของต้นเปปโป้

กรรมวิธี	การเจริญเติบโตของข้อใหม่					
	ความยาวของข้อใหม่ (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางของข้อใหม่ (มิลลิเมตร)	จำนวนใบ/ข้อใหม่ (ใบ)	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)	ความยาวใบ (เซนติเมตร)	จำนวนกิ่งย่อย (กิ่ง)
EC 1 mS/cm	3.81	2.19	3.47	3.08 ^b	9.96 ^b	10.90
EC 2 mS/cm	4.64	2.23	3.92	5.06 ^a	14.36 ^a	16.00
EC 3 mS/cm	4.15	2.23	3.69	4.49 ^a	12.71 ^a	13.83
EC 4 mS/cm	4.52	2.19	3.62	3.62 ^b	10.44 ^b	13.33
F-test	ns	ns	ns	**	**	ns
C.V. (%)	17.58	13.16	10.50	15.27	17.17	10.16

หมายเหตุ

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตัวอักษรที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

การออกดอก พบว่าความยาวข้อดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 - 3 mS/cm ทำให้เปปโป้มีความยาวข้อดอกสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 8.18 – 8.23 เซนติเมตร เช่นเดียวกับเส้นผ่านศูนย์กลางข้อดอกที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 mS/cm มีเส้นผ่านศูนย์กลางข้อดอกสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากการใช้สารละลายธาตุอาหาร 3.0 mS/cm ที่มีค่าเฉลี่ย 1.54 - 1.54 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางข้อดอกของต้นเปปโป้

กรรมวิธี	ความยาวข้อดอก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางข้อดอก (มิลลิเมตร)
EC 1 mS/cm	6.10 ^b	1.42 ^b
EC 2 mS/cm	8.18 ^a	1.59 ^a
EC 3 mS/cm	8.23 ^a	1.54 ^{ab}
EC 4 mS/cm	5.73 ^b	1.41 ^b
F-test	**	*
C.V. (%)	8.79	12.90

หมายเหตุ * หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต พบว่าการติดผลของเปปโปโน ขนาดผล และความแน่นเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันโดยการติดผลมีค่าเฉลี่ย 20.00 – 50.00 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของขนาดผล ด้านความกว้างของผลในทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ย 4.97 – 6.40 เซนติเมตร ด้านความยาวผลมีค่าเฉลี่ย 7.15 – 8.20 เซนติเมตร และความแน่นเนื้อมีค่าเฉลี่ย 8.56 – 10.05 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่น้ำหนักต่อผลและปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลเปปโปโนมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 - 4 mS/cm ช่วยให้เปปโปโนมีน้ำหนักต่อผลสูงที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย 178.69 และ 188.16 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 1) ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ พบว่าค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 1 - 2 mS/cm ทำให้ผลเปปโปโนมีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 6.90 – 7.73 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลของค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อน้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และความแน่นเนื้อ ของเปปโปโน

กรรมวิธี	การติดผล (ร้อยละ)	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ขนาดผล (เซนติเมตร)		ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (^o Brix)	ความแน่นเนื้อของผล (กก./ตร.ซม.)
			ความกว้างของผล	ความยาวของผล		
EC 1 mS/cm	50.00	97.06 ^b	4.97	7.20	7.73 ^a	9.51
EC 2 mS/cm	20.00	111.69 ^b	5.40	7.15	6.90 ^a	8.56
EC 3 mS/cm	20.00	178.84 ^a	6.30	8.20	5.50 ^b	10.05
EC 4 mS/cm	30.00	188.16 ^a	6.40	8.05	5.25 ^b	9.09
F-test	ns	**	ns	ns	**	ns
C.V. (%)	61.54	11.73	8.33	18.02	11.51	19.00

หมายเหตุ ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
** หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
ตัวอักษรที่แตกต่างกันในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test



EC 1 mS/cm

EC 2 mS/cm

EC 3 mS/cm

EC 4 mS/cm

ภาพที่ 1 ผลของความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อน้ำหนักผล และขนาดผล

6. การอภิปรายผล

จากการศึกษาค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเปปโน พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของเปปโน แต่ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 และ 3 mS/cm มีผลทำให้ความกว้างใบ ความยาวใบ ความยาวช่อดอก เส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอกสูง สอดคล้องกับจิราพร (2555) ที่ให้ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 mS/cm มีผลเพิ่มความกว้างใบและความยาวใบของอนุเบียสนา และ Savvas et al., (2002) กล่าวว่า เมื่อพืชได้รับค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่มีความเข้มข้นสูงมีผลทำให้ความยาวก้านดอกของเจอบีร่าลดลง จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าระดับสารละลายธาตุอาหารที่มีความเข้มข้นในระดับที่ไม่สูงจนเกินไปสามารถทำให้เปปโนมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าสารละลายธาตุอาหารที่มีความเข้มข้นสูง เนื่องจากการละลายธาตุอาหารที่มีความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เกิดความเครียดกับพืช ซึ่งอาจทำให้พืชลดการเจริญเติบโต และทำให้มีปัญหาในการดูดซึมน้ำและสารอาหารอื่น Hsiao (1973) รายงานว่า สารละลายที่มีความเข้มข้นสูงมีปริมาณไอออนของธาตุอาหารมากทำให้ค่าแรงดันออสโมซิส (osmotic pressure) ของสารละลายสูง ส่งผลทำให้ค่าศักย์ของน้ำ (water potentials) ในเซลล์พืชต่ำ มีผลให้น้ำแพร่เข้าสู่ภายในเซลล์พืชลดลง และด้านผลผลิตพบว่าค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 และ 4 mS/cm ส่งผลให้เปปโนมีน้ำหนักต่อผลสูง เนื่องจากความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นจึงทำให้ธาตุโพสแทสเซียมเพิ่มขึ้น ซึ่งเพียงพอต่อการให้ผลผลิตของเปปโน สอดคล้องกับ Ross (1998) กล่าวว่า การใช้ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2.8 mS/cm ส่งผลให้มะเขือเทศพันธุ์ Burnley Bounty มีน้ำหนักผลมากกว่าค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2.0 mS/cm เช่นเดียวกับภาพร และพิบูล (2564) ที่ศึกษาผลของค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของฟักทองปัตเตอร์นักในการใช้ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 mS/cm ส่งผลเชิงบวกต่อด้านผลผลิตของปัตเตอร์นักทำให้น้ำหนักผลรวมสูงที่สุด แต่ในทางตรงกันข้ามค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 และ 4 mS/cm ทำให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ลดลง ซึ่ง Mutua et al., (2021) รายงานว่า เปปโนที่ปลูกในไร่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ลดลงเมื่ออัตราการใช้น้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากการไม่ได้ใส่น้ำ ทำให้ต้นพืชเติบโตทางใบได้น้อยลง น้ำตาลจึงถูกส่งไปสะสมในผลผลิตเป็นหลัก ส่งผลให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในผลผลิตเพิ่มขึ้น ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมในด้านคุณภาพผลผลิตอาจจะอยู่ในช่วงค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 1 – 2 mS/cm

7. บทสรุป

การศึกษากการตอบสนองด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของเปปโนต่อค่าความเข้มข้นของสารละลายที่แตกต่างกัน พบว่า ความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหารไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของเปปโน แต่ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 2 และ 3 mS/cm ส่งผลในด้านความกว้างใบ ความยาวใบ ความยาวช่อดอก และเส้นผ่านศูนย์กลางช่อดอก ขณะที่ค่าความเข้มข้นของสารละลายธาตุอาหาร 3 และ 4 mS/cm ส่งผลให้เปปโนมีน้ำหนักต่อผลสูง แต่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ลดลง

8. กิตติกรรมประกาศ

การค้ศึกษาค้ร้กค้นี้ค้ได้ร้บค้ความค้อนุเคราะห้จาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชค้ตค้ ค้รค้ทนค้พค้ อาจารย์ที่ป้รค้กการค้ศึกษาค้นค้ว้งานว้จค้ ผู้ช้กกรุณาเส้ยสละเวลาค้ให้ค้ความรู้ รวมค้ก้ให้ค้ค้แนะน้าและค้ตรวจค้ก้ไขการค้นค้ว้งานว้จค้น้ก้ร้ก้ก้งเส้ร้จสมบุดค้ และค้ขอขบค้คุณสถาบ้नว้จค้เทคโนโลยีเกชตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมค้กลล้านนา ค้ที่ค้ได้เอ้ื้อเพ้ือสตามค้ที่ ุค้ปกรณ้ ค้ร้ก้มค้มือค้ต่าง ๆ และอ้านว้ยสค้ดวค้ในการค้งานว้จค้ในค้ร้กค้นี้

9. เอกสารอ้างอ้ง

- กนกพร มานันค้ตพวงค้, อนงนาฏ ค้รค้ประโชค้ต, ค้รค้รค้ตค้น้ อนุค้ระกูลช้ย, รัฐพล ไกรกลาง และ พรค้ท้วา ก้ญยววงค้หา. (2565). ผลของการลดป้ริมานโพแทสเซียมค้ต่อคุณภาพผลผลค้ตค้เมะเช้ือเกชตรค้ที่ปลุกในระบบไฮโดรพอนค้กส. วารสารค้แทนเกชตร, 50(4): 1006-1018.
- กรมส่งเส้ริมการเกชตร. (2558). เอกสารค้ค้แนะน้าค้ 5/2558 การปลุกค้กไฮโดรโปนค้กส.กรมส่งเส้ริมการเกชตร กร้ะทรวงเกชตรและสหกรณ้. <https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2018/11/hydroponics.pdf>
- จ้ราพร กุลค้ค้. (2555) การค้ศึกษาระค้ดับค้ความค้มค้บค้นของสารละลาค้ธาตุอาหารค้ที่เหมาะสมในการผลค้ตค้อนุเบ้ียสนานา (*Anubias nana*) แบบร้้ดค้น. วารสารว้จค้เทคโนโลยีการประมง, 6(2): 78-86.
- นภาพร จิตค้ศรค้ทธา, พ้กุล นุชนวลค้รค้ตค้. (2564). ผลของระค้ดับค้ความค้มค้บค้นสารละลาค้ธาตุอาหารค้ที่ส่งผลค้ตค้การเจรค้ญค้ต้บค้โต และผลผลค้ตค้ของค้กค้ทองบ้ตค้เออรค้นค้ในระบบปลุกค้พ้ชโดยไม้ใช้ค้ดิน. วารสารเกชตรพระจอมเกล้้า, 39(4): 257-263.
- อดค้ศกค้ดี อะปะนะ. (2565). ผลของระค้ดับค้การนาไฟฟ้าชของสารละลาค้ธาตุอาหารค้ตค้การเจรค้ญค้ต้บค้โตของเปค้ปค้โน ในระบบปลุกค้พ้ชโดยไม้ใช้ค้ดิน. การค้นค้คว้าอ้สระปะริญญาค้โท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมค้กลล้านนา ล้ापาง.
- อ้กรค้สุณกร น้ันทก้จ. (2538). การปลุกค้พ้ชโดยไม้ใช้ค้ดิน (Hydroponics). ภาควิชาปฐพ้ค้ณะเทคโนโลยีการเกชตร สถาบ้นเทคโนโลยีพระจอมเกล้้าเจ้าค้คุณทหารลาดกระบ้ง, กรุ้งเทพฯ.146 น.
- อ้กรค้สุณกร น้ันทก้จ. (2553). การปลุกค้พ้ชโดยไม้ใช้ค้ดินเช้งรุ้รค้ก้จในปะเทศไทย. สาขาวิชาส่งเส้ริมการเกชตรและสหกรณ้ และล้าน้กการค้ศึกษาค้ตค้เน้ืออ้งมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธ้ราช. กรุ้งเทพฯ: ล้าน้กพ้มพ้มมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธ้ราช.
- Al Meselmani, M. A. (2022). Nutrient solution for hydroponics. In M., Turan, S., Argin, E., Yildirim & A., Güneş. Recent Research and Advances in Soilless Culture. Intech Open, Online: <https://www.intechopen.com/books/11093>.
- Chun, O. K., Kim, D. O., Smith, N., Schroeder, D., Han, J. T., & Lee, C. Y. (2005). Daily consumption of phenolics and total antioxidant capacity from fruit and vegetables in the American diet. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85(10): 1715-1724.
- Diaz, L. (2006). Industrialización y aprovechamiento de productos y subproductos derivados de materias primas agropecuarias de

- la región de Coquimbo (1st Edition). Santiago: LOM ediciones Ltda.
- Ho, L. C., & P. Adams. (1995). Nutrient uptake and distribution in relation to crop quality. *Acta Horticulturae* 396: 33-44.
- Hsiao, T.C. (1973). Plant responses to water stress. *Annual Review of Plant Physiology* 24: 519-570.
- Huett, D.O. (2003). Managing nutrient solutions in hydroponics. NSW Industry and Investment. Orange.
- Martínez-Romero, D., Serrano, M., & Valero, D. (2003). Physiological changes in pepino (*Solanum muricatum* Ait.) fruit stored at chilling and non-chilling temperatures. *Postharvest Biology and Technology*, 30(2): 177-186.
- Mutua, C., Ogwen, J., & Gesimba, R. (2021). Postharvest quality of pepino melon (*Solanum muricatum* Aiton) as influenced by NPK fertilizer rates, growing environment and storage temperature. *Advances in Horticultural Science*, 35(1).
- Nitsos, R.E., & Evans, H.J. (1969). Effect of univalent cations on the activity of particulate starch synthesis. *Plant Physiology*. 44: 1260-1266.
- Olympios, C.M. (1999). Overview of soilless culture: Advantages, constraints and perspectives for its use in Mediterranean countries. *Cahiers Options Méditerranéennes* 31: 307-324.
- Ross, J. (1998). Hydroponic tomato production: a practical guide to growing tomatoes in containers, 46–80. In Narrabeen, NSW 2101. Australia: Casper publications Pty Ltd.
- Sakamoto, M., & Suzuki, T. (2020). Effect of nutrient solution concentration on the growth of hydroponic sweet potato. *Agronomy* 10(11): 1708.
- Savvas, D., Manos, G., Kotsirasand, A., & Souvaliotis, S. (2002). Effects of silicon and nutrient-induced salinity on yield, flower quality and nutrient uptake of gerbera grown in a closed hydroponic system. *Journal of Applied Botany* 76: 153-158.
- Sritontip, C., Changjeraja, S., Khaosumain, Y., Panthachod, S., Sritontip, P., & Lasak, S. (2017). Low-cost soilless cultivation (1st ed.). Chiang Mai, Rajamangala University of Technology Lanna.
- Sun, Z., Wang, L., Zhang, G., Yang, S., & Zhong, Q. (2022). Pepino (*Solanum muricatum*) Metabolic Profiles and Soil Nutrient Association Analysis in Three Growing Sites on the Loess Plateau of Northwestern China. *Metabolites*, 12(10): 885.
- Wdowikowska, A., Reda, M., Kabała, K., Chohura, P., Jurga, A., Janiak, K., & Janicka, M. (2023). Water and nutrient recovery for cucumber hydroponic cultivation in simultaneous biological treatment of urine and grey water. *Plants*, 12(6): 1286.