แก่นเกษตร
KHON KAEN AGRICULTURE
JOURNAL KAJ

# จำนวนต้นต่อช่องปลูกของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงในระบบไฮโดรบอกซ์

# Plant numbers per hole of pak choi rubi in hydrobox system

**อภิสิทธิ์ ชิตวณิช[1]*, ธนาวัฒน์ เยมอ[1] และ ปราโมทย์ พรสุริยา[1]**

**Apisit Chittawanij[1]*, Tanawat Yemor[1] and Pramote Pornsuriya[1]**

[1] คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ชลบุรี 20110

[1] Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Chonburi, Thailand 20110

* Corresponding author: anglelovebliss@gmail.com

**บทคัดย่อ**: การศึกษาจำนวนต้นต่อช่องปลูกของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงในระบบไฮโดรบอกซ์ เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงที่ใช้จำนวนต้นต่อช่องปลูกแตกต่างกัน ระบบไฮโดรบอกซ์เป็นระบบปลูกพืชไม่ใช้ดินที่สามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล อีกทั้งยังสามารถควบคุมได้ง่าย โดยศึกษาการปลูกจำนวน 1 ต้น 2 ต้น และ 3 ต้นต่อช่องปลูก บันทึกผลและวิเคราะห์ผลหลังย้ายปลูกได้ 28 วัน พบว่า T1 (1 ต้นต่อช่องปลูก) มีความกว้างใบ จำนวนใบ ปริมาณความเข้มสีใบและน้ำหนักแห้งต้นสูงที่สุด เท่ากับ 9.41 เซนติเมตร 11.25 ใบต่อต้น 52.95 (SPAD) และ 2.12 กรัม ตามลำดับ และ T2 (2 ต้นต่อช่องปลูก) มีน้ำหนักสดผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 51.95 กรัม ส่วน T3 (3 ต้นต่อช่องปลูก) มีค่าเฉลี่ยทุกตัวชี้วัดน้อยที่สุด ดังนั้น การปลูกผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงในระบบไฮโดรบอกซ์จำนวน 1 หรือ 2 ต้นต่อช่องปลูก จึงเหมาะสมต่อการปลูกผักในระบบไฮโดรบอกซ์

**คำสำคัญ:** การปลูกพืชไม่ใช้ดิน; การเจริญเติบโตของพืช; ผลผลิตและคุณภาพผัก

**ABSTRACT:** The study of plant numbers per hole of Pak choi Rubi in the hydrobox system. The aim of this work is determining the growth and yield of Pak choi Rubi used a different plant numbers per hole. Three different treatments namely, T1 (1 plant per hole), T2 (2 plant per hole) and T3 (3 plant per hole) were used in the experiment. The parameters were recorded and analyzed after 28 days of transplantation. Results revealed that, T1 (1 plant per hole) could enhance leaf width, leaf number, chlorophyll and dry mass of 9.41 cm, 11.25 leaves per plant, 52.95 (SPAD) and 2.12 g, respectively, and the maximum fresh weight is T2 (2 plant per hole). of 51.95 g. The average of all parameters is minimal in T3 (3 plant per hole). We suggest that plant numbers per hole had the effects on growth and yield of Pak choi Rubi. The planting of 1 or 2 plant per hole in the hydrobox system is suitable for growing Pak choi Rubi in the hydrobox system.

**Keywords:** hydroponics; plant growth; vegetable yield and quality

## บทนำ

การปลูกผักในระบบไฮโดรบอกซ์หรือการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในกล่อง ปัจจุบันประเทศไทยหันมาปลูกพืชโดยวิธีนี้กันมากขึ้น เนื่องจากการปลูกผักโดยใช้ดินเกิดปัญหาการควบคุมปริมาณธาตุอาหารและเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ยาก อีกทั้งไม่สามารถหลีกเลี่ยงภัยธรรมชาติได้ แต่การปลูกพืชระบบไฮโดรบอกซ์จะสามารถควบคุมปัจจัยได้หลายอย่างและลดปัญหาการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถปลูกได้ทุกฤดูกาลและสถานที่ เช่น ปลูกเพื่อจำหน่ายหรือภายในครัวเรือน โดยไม่จำกัดขอบเขต สำหรับการปลูกพืชในในพื้นที่ที่จำกัดวิธีที่จะสามารถเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นได้นั้นคือ การเพิ่มจำนวนต้นต่อพื้นที่ สุปราณี และคณะ (2554) ได้รายงานว่าการปลูกข้าวโพดในระยะชิดทำให้น้ำหนักต่อฝักของแต่ละชิ้นส่วนน้อยกว่าการปลูกในระยะห่าง แต่การปลูกในระยะชิดมีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่า เมื่อมีจำนวนประชากรข้าวโพดต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้นส่งให้จำนวนฝักต่อพื้นที่ ผลผลิตฝักต่อพื้นที่ และผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในการศึกษาการปลูกหญ้าฝรั่น (Crocus sativus L.) โดยใช้จำนวน 50 100 และ 150 หัวต่อ 1 ตารางเมตร พบว่าการปลูกจำนวน 50 หัวต่อ 1 ตารางเมตร ให้ผลผลิตน้อยที่สุด และการปลูกจำนวน 150 หัวต่อ 1 ตารางเมตร ให้ผลผลิตมากที่สุด (Abdollah et.al. 2014) ในขณะที่เลิศภูมิ และคณะ (2557) ได้รายงานผลการศึกษาจำนวนต้นต่อหลุมที่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของ

คะน้าเห็ดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยศึกษาจำนวนต้นคะน้าเห็ดหอมที่แตกต่างกันต่อหลุมปลูกคือจำนวน 1 ต้นต่อ 1 หลุม 2 ต้นต่อหลุม 3 ต้นต่อหลุม และ 4 ต้นต่อหลุม โดยการปลูกผักคะน้าเห็ดหอมจำนวน 4 ต้นต่อหลุม มีความสูงลำต้นเฉลี่ยสูงสุดและความยาวรากเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 31.41 เซนติเมตร และ 29.77 เซนติเมตร ตามลำดับ และการปลูกจำนวน 1 ต้นต่อหนึ่งหลุมมีน้ำหนักสดรวมเฉลี่ยสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 48.78 กรัม นอกจากนั้น จักรี (2547) ได้ศึกษาอิทธิพลของจำนวนต้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน พบว่าการใช้จำนวน 4 ต้นต่อหลุม ให้ผลผลิตต่อแผ่นปลูกสูงที่สุด 3.31 กิโลกรัม นอกจากนี้ อำนวย (2556) รายงานว่าผลของจำนวนต้นต่อช่องปลูกที่มีต่อผลผลิตของผักกาดขาวไดโตเกียวในระบบไฮโดรโพนิกส์แบบไม่ใช้ไฟฟ้า พบว่าการปลูกจำนวน 2 ต้นต่อช่องปลูก ให้ผลผลิตต่อแผ่นปลูกสูงที่สุดคือ 4.09 กิโลกรัม

ดังนั้น การศึกษานี้จะปลูกผักในระบบไฮโดรบอกซ์หรือการปลูกในกล่องเป็นระบบ DFT แบบน้ำนิ่ง จำนวนต้นต่อหลุมที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วง และความคุ้มค่าในการลงทุนผลิตผักในระบบไฮโดรบอกซ์

**วิธีการศึกษา**

การศึกษาผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงโดยใช้จำนวนต้นต่อช่องปลูกที่แตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design : CRD ) จำนวน 3 กรรมวิธี (Treatment) 4 ซ้ำ (Replications) ซ้ำละ 4 ช่อง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 (1 ต้นต่อ 1 หลุมปลูก) กรรมวิธีที่ 2 (2 ต้นต่อ 1 หลุมปลูก) กรรมวิธีที่ 3 (3 ต้นต่อ 1 หลุมปลูก) มีขั้นตอน ดังนี้

นำเมล็ดผักกวางตุ้งสีม่วงหยอดใส่ฟองน้ำตามกรรมวิธีทั้ง 3 กรรมวิธี คือ 1 เมล็ด 2 เมล็ดและ 3 เมล็ด รดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นคลุมด้วยผ้าทึบแสง เมื่ออายุ 7 วัน ย้ายปลูกลงตามกรรมวิธี โดยโฟมปลูก 1 แผ่น มีจำนวน 18 หลุม ระยะห่างระหว่างหลุม 3 นิ้ว ระยะห่างระหว่างแถว 5 นิ้ว นำแผ่นปลูกวางลงกล่องปลูกตามแผนการทดลอง (ภาพที่ 1) เติมสารละลายธาตุอาหารพืช AB หลังปลูกได้ 3 สัปดาห์ จะเติมน้ำสะอาดเพื่อให้พืชที่ปลูกนำสารอาหารไปใช้ให้หมดและไม่ทำให้เกิดสารตกค้างภายในผักที่ปลูก

บันทึกผลเมื่อผักกวางตุ้งสีม่วงมีอายุ 21 และ 28 วันหลังย้ายปลูก โดยเก็บข้อมูล จำนวนใบ ความกว้างใบ ความยาวใบ ปริมาณความเข้มสีใบ น้ำหนักสดต้น และน้ำหนักสดราก จากนั้นนำตัวอย่างพืชไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักแห้ง นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์โดยวิธี Analysis Of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

**ผลการศึกษา**

การศึกษาจำนวนต้นต่อช่องปลูกการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงในระบบไฮโดรบอกซ์ ได้ผลการทดลอง ดังนี้ จากการบันทึกผลการทดลองและวิเคราะห์ผลหลังย้ายปลูก 21 วัน (**Table 1**) พบว่า จำนวนใบมีความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) โดย T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีจำนวนใบมากที่สุดคือ 6.95 ใบต่อต้น รองลงมาคือ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีจำนวนใบคือ 6.45 ใบ และ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีจำนวนใบน้อยที่สุดคือ 5.90 ใบ ในส่วนของความกว้างใบ พบว่าความกว้างใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตด้านความกว้างใบมากที่สุด คือ 6.87 เซนติเมตร รองลงมาคือ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีความกว้างใบ 6.58 เซนติเมตร และ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 6.50 เซนติเมตร ในขณะที่ความยาวใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตด้านความยาวใบมากที่สุด คือ 8.77 เซนติเมตร รองลงมาคือ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีความยาวใบ 8.54 เซนติเมตร และ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีความยาวใบน้อยที่สุด คือ 8.42 เซนติเมตร และปริมาณความเข้มสีใบ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) โดย T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีปริมาณของความเข้มสีใบมากที่สุดคือ 52.95 (SPAD) รองลงมาคือ T3 (3 ต้นต่อหลุม) และ T2 (2 ต้นต่อหลุม) ที่มีปริมาณความเข้มสีใบเท่ากัน คือ 49.06 (SPAD)

**Table 1** Effect of plant per hole on growth of Pak choi Rubi at 21 days

| Treatments [2/] | Leaf number )number/plant( | Leaf width )cm( | Leaf length )cm( | Chlorophyll )SPAD( |
|---|---|---|---|---|
| T1 | 6.45[b1/] | 6.50 | 8.42 | 52.95[a] |
| T2 | 6.95[a] | 6.87 | 8.77 | 49.06[b] |
| T3 | 5.90[c] | 6.58 | 8.54 | 49.06[b] |
| F-test | * | ns | ns | * |
| C.V. (%) | 4.69 | 4.96 | 4.73 | 3.53 |

* Significantly different at the P< 0.05 level.

[1/] Values followed by the same letter within a column are not significantly different at the P< 0.01 level.

ns: non-significant

[2/] Plant per hole; T1 (1 plant per hole), T2 (2 plant per hole) and T3 (3 plant per hole

เมื่อต้นกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงอายุหลังย้ายปลูก 28 วัน (**Table 2)** พบว่า จำนวนใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p$<0.05) โดย T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีจำนวนใบมากที่สุดเท่ากับ 11.25 ใบ รองลงมาคือ T*2* (2 ต้นต่อหลุม) มีจำนวนใบเท่ากับ 9.95 ใบ และ T*3* (3 ต้นต่อหลุม) มีจำนวนใบน้อยที่สุดเท่ากับ 8.00 ใบ ส่วนความกว้างใบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p$>0.05) โดย T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีความกว้างใบมากที่สุดเท่ากับ 9.41 เซนติเมตร รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 2 (2 ต้นต่อหลุม) มีความกว้างใบ 8.65 เซนติเมตร และ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีความกว้างใบน้อยที่สุด คือ 7.76 เซนติเมตร ในขณะที่ความยาวใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีแนวโน้มการเจริญเติบโตด้านความยาวใบมากที่สุดเท่ากับ 11.01 เซนติเมตร รองลงมาคือ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีความยาวใบ เท่ากับ 10.73 เซนติเมตร และ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีความยาวใบน้อยที่สุดเท่ากับ 10.38 เซนติเมตร ในขณะที่ปริมาณความเข้มสีใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีแนวโน้มปริมาณของความเข้มสีใบมากที่สุด เท่ากับ 45.05 (SPAD) รองลงมาคือ *T3* (3 ต้นต่อหลุม) และ T2 (2 ต้นต่อหลุม) ที่มีปริมาณความเข้มสีใบ เท่ากับ 44.26 และ 44.16 (SPAD) ตามลำดับ โดยได้แสดงการเปรียบเทียบลักษณะต้นหลังย้ายปลูก 28 วัน ใน **Figure 1**

**Table 2** Effect of plant per hole on growth of Pak choi Rubi at 28 days

| Treatments [2/] | Leaf number )number/plant( | Leaf width )cm( | Leaf length )cm( | Chlorophyll )SPAD( |
|---|---|---|---|---|
| T1 | 11.25[a1/] | 9.41[a] | 10.73 | 45.05 |
| T2 | 9.95[b] | 8.65[b] | 11.01 | 44.16 |
| T3 | 8.00[c] | 7.76[c] | 10.38 | 44.26 |
| F-test | * | * | ns | ns |
| C.V. (%) | 4.19 | 5.01 | 6.39 | 5.53 |

* Significantly different at the P< 0.05 level.

[1/] Values followed by the same letter within a column are not significantly different at the P< 0.01 level.

ns: non-significant

[2/] Plant per hole; T1 (1 plant per hole), T2 (2 plant per hole) and T3 (3 plant per hole

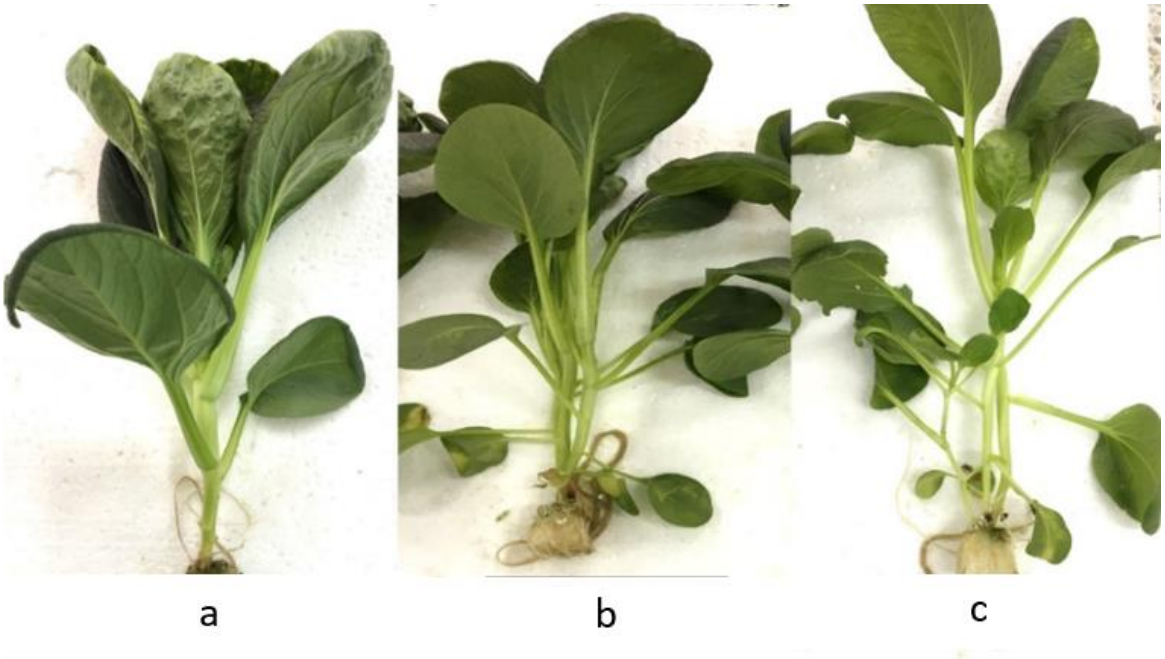


**Figure 1** Image of Pak choi Rubi at 28 days, a: T1 (1 plant per hole), b: T2 (2 plant per hole) and c: T3 (3 plant per hole

จากการศึกษาน้ำสดเมื่อต้นกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วง หลังการย้ายปลูก 28 วัน (**Table 3**) พบว่า น้ำหนักสดต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p$>0.50) โดย T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักสดมากที่สุด เท่ากับ 51.94 กรัม รองลงมาคือ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักสด 35.42 กรัม และกรรมวิธีที่ 1 (1 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักสด เท่ากับ 31.01 กรัม ส่วนน้ำหนักสดรากมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p$>0.50) T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักรากมากที่สุด เท่ากับ 6.53 กรัม รองลงมาคือ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักราก 4.21 กรัมและ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักรากน้อยที่สุด เท่ากับ 3.43 กรัม (ตารางที่ 5) ในขณะที่น้ำหนักแห้งต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p$>0.05) โดย T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักแห้งมากที่สุด เท่ากับ 2.12 กรัม รองลงมาคือ T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 1.39 กรัม และ T3 (3 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด เท่ากับ 0.85 กรัม

**Table 3** Effect of plant per hole on fresh and dry mass of Pak choi Rubi at 28 days

| Treatments [2/] | Fresh mass )g( | | Dry mass) g( |
|---|---|---|---|
| | Shoot fresh mass | Root fresh mass | Shoot dry mass |
| T1 | 31.01[b1/] | 3.43[c] | 2.12[a] |
| T2 | 51.94[a] | 6.53[a] | 1.39[b] |
| T3 | 35.42[b] | 4.21[b] | 0.85[c] |
| F-test | * | * | * |
| C.V. (%) | 8.68 | 5.46 | 11.36 |

*Significantly different at the P< 0.05 level.

[1 /]Values followed by the same letter within a column are not significantly different at the P< 0.05 level.

[2/] Plant per hole; T1 (1 plant per hole), T2 (2 plant per hole) and T3 (3 plant per hole

**วิจารณ์**

จากผลการทดลองจำนวนต้นต่อหลุมที่ต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วง เมื่ออายุ 21 วัน พบว่า มีแนวโน้มการเจริญเติบโตด้านความกว้างใบและความยาวใบเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่อายุ 28 วัน หลังย้ายปลูก พบว่า การเจริญด้านความกว้างใบและจำนวนใบยังมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จำนวนต้นต่อหลุมมีผลต่อการเจริญของทั้งสองด้านเพราะกรรมวิธีที่มีจำนวนต้นน้อยยังมีพื้นที่เพียงพอต่อการเจริญของใบ ยังสามารถรับแสงได้เต็มที่จึงมี

การเจริญด้านความกว้างใบและจำนวนใบต่อไปได้ แต่กรรมวิธีที่มีจำนวนต้นที่มากจะเกิดความหนาแน่นสูงพืชจะเกิดการยืดตัวเพื่อแข่งขันกันในการรับแสง จึงมีการเจริญด้านความกว้างใบและจำนวนใบได้น้อยกว่า แต่ด้านความยาวใบในสัปดาห์นี้ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเพราะความยาวใบมีการเจริญเต็มที่แล้วจำนวนต้นต่อหลุมไม่มีผลต่อการพัฒนาด้านความยาวใบ ในส่วนของความเข้มสีใบของที่ผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงมีอายุ 21 และ 28 วัน พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณความเข้มสีใบตามลำดับ ในการวัดความเข้มสีใบสามารถนำมาประเมินปริมาณความเข้มสีใบทีมีในใบพืชได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเขียวใบและปริมาณความเข้มสีใบในใบพืช 33 ชนิด (พูนพิภพและคณะ, 2537) เมื่อพิจารณาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งพบว่า โดย T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 51.94 กรัม และ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด คือ 2.12 กรัม เนื่องจาก T2 (2 ต้นต่อหลุม)มีการเจริญเติบใกล้เคียงกับ T2 (2 ต้นต่อหลุม) จึงส่งผลให้มีนำหนักสดและน้ำหนักรากสูงที่สุด ในด้านน้ำหนักแห้ง T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักแห้งสูงที่สุด เนื่องจากมีการเจริญเติบโตดีที่สุด พืชสามารถสะสมอาหารและสร้างเส้นใยได้มากส่งผลให้มีปริมาณน้ำหนักแห้งที่สูง

จากผลการทดลองข้างต้น ชี้ให้เห็นว่าจำนวนต้นต่อหลุมของกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงส่งผลให้ความกว้างใบ จำนวนใบ ปริมาณความเข้มสีใบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และน้ำหนักรากมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ความยาวใบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากจำนวนต้นต่อหลุมที่หนาแน่นส่งผลต่อการแข่งขันในด้านการดูดใช้ธาตุอาหารและการเจริญเติบโตทางด้านสรีระของพืช (มนูญ, 2556) สอดคล้องกับการศึกษาการปลูกผักคะน้าเห็ดหอมในระบบไฮโดรโปนิกส์ พบว่า ปลูกจำนวน 1 ต้นต่อหลุม เหมาะสมที่สุด (สมพร, 2548) ในขณะที่ปลูกจำนวน 3 ต้นต่อหลุม พบว่ามีผลผลิตที่ลดลง เมื่อมีจำนวนประชากรพืชต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้จำนวนผลผลิตต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่การเพิ่มขึ้นนั้นจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดหนึ่งเท่านั้น จากนั้นก็จะลดลงเนื่องจากต้นพืชมีการแข่งขันกันมากเกินไป จนไม่สามารถให้ผลผลิตได้ (สุปราณี และคณะ, 2554; ธนวัฒน์ และคณะ, 2559) นอกจากนั้น Martin และ Christian (2013) พบว่าความหนาแน่นของจำนวนต้นโหระพาต่อพื้นที่ปลูกที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูปลูก จะมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน เช่น การปลูกในฤดูร้อน/ฤดูใบไม้ร่วง ปลูกจำนวน 40 ต้นต่อ 1 ตารางเมตร ให้ผลลิตดีที่สุด และการปลูกในฤดูใบไม้ผลิต/ฤดูร้อน ปลูกจำนวน 20 หรือ 25 ต้นต่อ 1 ตารางเมตร ให้ผลลิตดีที่สุด ในการศึกษานี้ได้มีการศึกษาต้นทุนการผลิตผักไฮโดรบอกซ์ โดยพบว่าหนึ่งรอบการปลูกใช้ต้นทุนต่อกล่องอยู่ที่ 153 บาท ผู้วิจัยจึงอยากแนะนำให้ปลูกจำนวน 2 ต้นต่อหลุม เนื่องจากผลผลิตของ T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักสดสูงที่สุด อีกทั้งอย่างมีลักษณะของลำต้นที่เหมาะที่สวยงาม ดังนั้น T2 (2 ต้นต่อหลุม) จึงมีความเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด จากการทดลองในครั้งนี้น่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรผู้ผลิตผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงหรือผู้ที่สนใจการผลิตผักด้วยระบบไฮโดรบอกซ์ โดยเฉพาะผู้ที่มีพื้นที่จำกัดแต่อยากผลิตผักไว้รับประทานเอง เพื่อเป็นการลดรายจ่ายภายในครอบครัวหรือประกอบเป็นอาชีพต่อไป

## สรุป

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงที่ปลูกในระบบไฮโดรบอกซ์หรือการปลูกในกล่องด้วยระบบน้ำนิ่ง โดยสิ่งทดลองที่ T1 (1 ต้นต่อหลุม) มีความกว้างใบ จำนวนใบ ปริมาณความเข้มสีใบ และน้ำหนังแห้งสูงที่สุด เท่ากับ 9.41 เซนติเมตร 11.25 ใบต่อต้น 52.95 (SPAD) และ 2.12 กรัม ตามลำดับ และ T2 (2 ต้นต่อหลุม) มีน้ำหนักสดผลผลิตและน้ำหนักรากสูงที่สุด เท่ากับ 51.95 กรัม และ 6.53 กรัม ตามลำดับ การปลูกผักกวางตุ้งฮ่องเต้สีม่วงในระบบไฮโดรบอกซ์เพื่อการบริโภคในครัวเรือนหรือการจำหน่าย จึงแนะนำจำนวนต้น 1 หรือ 2 ต้นต่อหลุม เพราะลักษณะทางรูปร่างสรีระวิทยาและน้ำหนักดีที่สุด

## คำขอบคุณ

ขอบอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

จักรี ขวัญยืน. 2547. อิทธิพลของจำนวนต้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระบบการปลูกพืชโดย ไม่ใช้ดิน. ปัญหาพิเศษ. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.

ธนวัฒน์ เสนเผือก สกุลกานต์ สิมลา และ สุรศักดิ์ บุญแต่ง. 2559. ผลของระยะปลูกและจำนวนต้นต่อหลุมที่มีต่อผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงในระยะเก็บเมล็ดพันธุ์. แก่นเกษตร 44 ฉบับพิเศษ 1. 815-819.

พูนพิภพ เกษมทรัพย์, พัชรียา บุญกอแก้ว, เจษฎา ภัทรเลอพงษ์, เพ็ญ สายขุนทด และ รวี เสรฐภักดี. 2537. การปริเมิณปริมาณความเข้มสี ใบจากความเขียวใบพืชบางชนิดในประเทศไทย. น. 114-129 ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32. กรุงเทพ.

มนูญ ศิรินุพงศ์. 2556. เคหการเกษตรการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในประเทศไทย. คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.

เลิศภูมิ จันทร์เพ็ญกุล, สุพรรณ แก้วศรีหา และจิตรกร ชุมตรี. 2557. ผลของจำนวนต้นต่อหลุมปลูกที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าเห็ดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. วารสารเกษตรราชพฤกษ์ 1(1): 37-41.

สมพร อยู่มั่น. 2548. อิทธิพลของจำนวนต้นที่มีผลต่อผลผลิตของผักกาดขาวไดโตเกียวที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.

สุปราณี งามประสิทธิ์, โชคชัย เอกทัศนาวรรณ และกิ่งกานท์ พานิชนอก. 2554. ผลของระยะปลูกที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน. หน้า 359- 365. ใน: การประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35: สาขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริม การเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

อำนวย อนุรักษ์. 2556. การศึกษาผลของจำนวนต้นต่อช่องปลูกที่มีต่อผลผลิตของผักกาดขาวไดโตเกียวในระบบไฮโดรโพนิกส์แบบไม่ใช้ไฟฟ้า. เอกสารประกอบการสอนการปลูกพืชในระบบไฮโดรโพนิกส์ สาขาวิชาพืชศาสตร์. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุราษฎร์ธานี, สุราษฎร์ธานี.

Abdollah M., Alireza K., R. M. Parviz, and N. M. Mahdi. 2014. Effect of plant density and corm weight on yield and yield components of saffron (*Crocus sativus* L.) under soil, hydroponic and plastic tunnel cultivation. Saffron Agronomy & Technology. 1(2): 14-28.

Martin, M. M. and P. D. P. Christian. 2013. High-plant density planting of basil (*Ocimum basilicum*) during summer/fall growth season improves yield in a closed hydroponic system. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science, 63(8): 748-752.