

อิทธิพลของอัตราส่วนสารละลายธาตุอาหาร
และน้ำหมักมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตของ
ผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์
Influence of Nutrient Solution and Liquid Vermicomposts
Ratio on Growth of Lettuce var. Green Oak (*Lactuca sativa* L.)
Cultivated in Hydroponics System

ธนภูมิ สิริงาม* และนราศักดิ์ บุญมี

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220

วาสิณี พงษ์ประยูร

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

Thanapoom Siringam* and Narasak Boonmee

Department of Agriculture, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajabhat University,

Chaengwattana Road, Anusawaree, Bangkok, Bangkok 10220

Wasinee Pongprayoon

Department of Biology, Faculty of Science, Burapha University,

Longhaad Bangsaen Road, Saensook, Muang, Chonburi 20131

Received: September 5, 2018; Accepted: September 12, 2018

บทคัดย่อ

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) เป็นผักสลัดที่มีคุณค่าทางอาหาร มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง และนิยมนำมาปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์ ซึ่งเป็นระบบปลูกพืชที่สามารถควบคุมปัจจัยการผลิตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ปัจจุบันมีการนำน้ำหมักมูลไส้เดือนดินมาประยุกต์ใช้ร่วมกับสารละลายธาตุอาหารในระบบไฮโดรพอนิกส์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาอิทธิพลของสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่มีอัตราส่วนที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) จำนวน 5 ซ้ำ จากการศึกษาพบว่าผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีจำนวนใบ ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งราก มวลชีวภาพแห้งราก น้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น และมวลชีวภาพแห้งต้นมากที่สุด

คำสำคัญ : ผักกาดหอม; สารละลายธาตุอาหาร; น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน; ไฮโดรพอนิกส์

Abstract

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a typical salad vegetable which has high nutrition and economic value. Currently, this plant species was mostly cultivated in the hydroponic system in order to control the factor affecting the growth and yield. In the present, the liquid vermicomposts were compromised with nutrient solution in the hydroponics system. Therefore, this research aims to investigate the influence of Phranakhon nutrient solution formula and vermicompost ratio on growth of lettuce var. green oak cultivated in hydroponics system. The experimental design was arranged in completely randomized design (CRD) with five replications. The results showed that the lettuce var. green oak cultivated with Phranakhon nutrient solution formula and vermicompost ratio at 100:0 % (v/v) showed the highest of the leaf number, plant canopy, root fresh weight, root dry weight, root dry matter, shoot fresh weight, shoot dry weight and shoot dry matter.

Keywords: lettuce; nutrient solution; liquid vermicompost; hydroponic

1. คำนำ

น้ำหมักมูลไส้เดือนดิน (liquid vermicompost) เป็นของเหลวที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการกำจัดขยะอินทรีย์ที่ผ่านกิจกรรมการย่อยสลายของไส้เดือนดิน โดยน้ำหมักมูลไส้เดือนดินจะเกิดจากการสลายตัวของขยะอินทรีย์ที่ใช้เป็นอาหารของไส้เดือนดิน ลักษณะของน้ำหมักมูลไส้เดือนดินเป็นของเหลวที่มีสีน้ำตาล ไม่มีกลิ่นเหม็น รวมทั้งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช มีสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และมีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ (อานัฐ, 2550) ปัจจุบันมีการนำปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตพืช (Germaley *et al.*, 2001) ได้แก่ ข้าวฟ่าง (Antonio *et al.*, 2008) สตรอเบอร์รี่ (Singh *et al.*, 2010) มะเขือเทศ (Tejada *et al.*, 2008; Goswamiet *al.*, 2017) กะหล่ำปลี (Goswamiet *al.*, 2017) กวางตุ้งดอก (สมชาย และอัญชลี, 2558) อย่างไรก็ตาม การนำ

น้ำหมักมูลไส้เดือนดินมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรนิยมนำมาใช้ในการปลูกพืชภายในดิน แต่ปัจจุบันระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (soilless culture) จัดเป็นทางเลือกหนึ่งในการปลูกพืชที่กำลังได้รับความนิยมในพื้นที่ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดการพื้นที่ปลูก

การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นระบบการปลูกพืชที่สามารถผลิตพืชภายใต้สภาพพื้นที่ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับดินที่มีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช รวมทั้งสภาพพื้นที่ที่มีจำกัด การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นระบบการปลูกพืชที่สามารถปลูกได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากผู้ปลูกสามารถควบคุมและจัดการระบบการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารแก่พืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินจัดเป็นระบบการผลิตพืชที่ปลอดภัยจากสารพิษที่เกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ทำให้ผลผลิตพืชที่ได้มีปริมาณและคุณภาพที่ดี ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินมีหลายประเภท แต่ที่นิยมใช้ในทางการค้า ได้แก่ การปลูกพืชใน

สารละลายที่ไหลผ่านรากแบบแผ่นบาง (nutrient film technique, NFT) ซึ่งเป็นระบบที่มีการหมุนเวียนของสารละลายภายในระบบ ทำให้พืชได้รับปริมาณน้ำ ธาตุอาหาร และออกซิเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (นพดล, 2538)

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* L.) เป็นพืชที่นิยมนำมาปลูกในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน เนื่องจากผักกาดหอมเป็นพืชในกลุ่มผักสลัดที่มีคุณค่าทางอาหารและเส้นใยสูง นิยมนำผลผลิตสดมาบริโภคและนำมาใช้ประโยชน์ในการตกแต่งอาหาร รวมทั้งเป็นพืชที่มีมูลค่าทางการตลาดสูง อย่างไรก็ตาม ระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเป็นระบบปลูกพืชที่ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานทางด้านสารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในระบบปลูกพืชค่อนข้างสูง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ตอบสนองต่ออัตราส่วนของสารละลายธาตุอาหารและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่แตกต่างกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้น้ำหมักมูลไส้เดือนดินทดแทนสารละลายธาตุอาหารที่ใช้ในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน และพัฒนาทางเลือกในการลดค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การเตรียมวัสดุและการเพาะเมล็ด

นำเมล็ดผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คเพาะลงในถ้วยปลูก ขนาด 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่มีเวอร์มิคิวไลต์ (vermiculite) และเพอร์ไลต์ (perlite) เป็นวัสดุเพาะอัตราส่วน 1 : 3 โดยปริมาตร จำนวน 1 เมล็ดต่อถ้วยปลูก หลังจากนั้นนำถ้วยปลูกวางลงในกระบะพลาสติกขนาด 30x45 เซนติเมตร ที่มีน้ำสูงประมาณ ¼ ของถ้วยปลูก และนำไปตั้งไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส หลังจากเมล็ดเริ่มงอก จนเจริญเติบโตเป็นต้นกล้า ให้นำต้นกล้าไปไว้ใน

ในที่ที่มีแสงแดดรำไร

2.2 การย้ายต้นกล้าลงปลูก

เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 14 วันหลังเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นระยะที่ต้นกล้ามีใบจริง 2-3 ใบ และมีความสูง ประมาณ 5 เซนติเมตร จึงย้ายถ้วยปลูกที่มีต้นกล้าลงปลูกในรางปลูกที่มีระยะห่างระหว่างช่องปลูก 20 เซนติเมตร ที่มีการหมุนเวียนของสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนคร (ปราณีต และประกอบกิจ, 2554) และนำหมักมูลไส้เดือนดินที่มีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50 และ 25 : 75 เปรอร์เซ็นต์โดยปริมาตร หลังจากนั้นปรับค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของสารละลายธาตุอาหารให้มีค่าอยู่ในช่วง 5.6-5.8 และมีค่าการนำไฟฟ้า (EC) เท่ากับ 0.80-1.00 มิลลิซีเมนต่อเซนติเมตร (mS/cm) ในการทดลองครั้งนี้เปลี่ยนสารละลายธาตุอาหารสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์

2.3 การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่มีอายุ 28 วันหลังย้ายปลูก ดังนี้

2.3.1 จำนวนใบ (ใบ) นับใบที่มีการขยายของแผ่นใบอย่างสมบูรณ์และไม่มีบาดแผลจากการรบกวนของโรคและแมลงศัตรูพืช

2.3.2 ความสูง (เซนติเมตร) วัดความสูงจากบริเวณโคนต้นที่อยู่เหนือวัสดุปลูกไปจนถึงบริเวณข้อบนสุดของต้น

2.3.3 ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) วัดความกว้างทรงพุ่มจากบริเวณใบด้านที่กว้างที่สุดฝั่งหนึ่งไปยังใบด้านที่กว้างที่สุดอีกฝั่งหนึ่งของต้น

2.3.4 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งส่วนรากและส่วนต้น (กรัม) แยกส่วนรากและต้นออกจากกัน นำไปชั่งน้ำหนักสด หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ภายในตู้อบลมร้อน (Memmert, Model 500, Germany) เป็นเวลา 72

ข้าวโม่ จนน้ำหนักแห้งคงที่ แล้วชั่งน้ำหนักแห้ง

2.3.5 มวลชีวภาพแห้งส่วนรากและส่วนต้น (เปอร์เซ็นต์) มวลชีวภาพแห้งส่วนรากและส่วนต้น (เปอร์เซ็นต์) สามารถคำนวณได้จากสูตรของ Lutts และ คณะ (1995) คือ มวลชีวภาพแห้ง (เปอร์เซ็นต์) = (น้ำหนักแห้ง ÷ น้ำหนักสด) x 100

2.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) จำนวน 5 ซ้ำ นำข้อมูลการเจริญเติบโตมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้วยโปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. ผลการวิจัย

การวิจัยพบว่าผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมัก

มูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีจำนวนใบและความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดเท่ากับ 18.03 ใบ และ 25.76 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ส่วนผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 50:50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 10.17 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 75:25 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ในทางตรงกันข้ามผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 25:75 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีจำนวนใบ ความสูง และความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดเท่ากับ 13.67 ใบ 9.69 เซนติเมตร และ 21.46 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 1 จำนวนใบ (ใบ) ความสูง (เซนติเมตร) และความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่มีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)	จำนวนใบ (ใบ)	ความสูง (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)
100:0	18.03±0.03 a	9.83±0.04 b	25.76±0.09 a
75:25	17.23±0.08 b	10.05±0.06 a ^{1/}	25.38±0.04 b
50:50	15.03±0.18 c	10.17±0.06 a	23.17±0.09 c
25:75	13.67±0.05 d	9.69±0.05 b	21.46±0.05 d
F-test	*	*	*

^{1/} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05; * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p ≤ 0.05)

ผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 75:25 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีน้ำหนักสดรากมากที่สุดเท่ากับ 6.77 กรัม แต่ไม่มีความ

แตกต่างทางสถิติกับผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 50:50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (ตารางที่ 2) ส่วนผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊ค

ที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีน้ำหนักแห้งรากมากที่สุดเท่ากับ 0.32 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 75:25 และ 50:50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (ตารางที่ 2) ในขณะที่ผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนคร

และน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีมวลชีวภาพแห้งรากมากที่สุดเท่ากับ 5.12 เปอร์เซ็นต์ ในทางตรงกันข้ามผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 25:75 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรมีน้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งราก และมวลชีวภาพแห้งรากน้อยที่สุดเท่ากับ 5.21 กรัม 0.21 กรัม และ 3.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 น้ำหนักสด (กรัม) น้ำหนักแห้ง (กรัม) และมวลชีวภาพแห้ง (เปอร์เซ็นต์) ส่วนรากของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่มีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)	น้ำหนักสดราก (กรัม)	น้ำหนักแห้งราก (กรัม)	มวลชีวภาพแห้งราก (เปอร์เซ็นต์)
100:0	6.20±0.04 b	0.32±0.01 a	5.12±0.01a
75:25	6.77±0.03 a ^{1/}	0.30±0.01 a	4.32±0.01 b
50:50	6.68±0.03 a	0.30±0.01 a	4.38±0.06 b
25:75	5.21±0.09 c	0.21±0.02 b	3.68±0.09 c
F-test	*	*	*

^{1/} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05; * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 3 น้ำหนักสด (กรัม) น้ำหนักแห้ง (กรัม) และมวลชีวภาพแห้ง (เปอร์เซ็นต์) ส่วนต้นของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครร่วมกับน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่มีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

อัตราส่วน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)	น้ำหนักสดต้น (กรัม)	น้ำหนักแห้งต้น (กรัม)	มวลชีวภาพแห้งต้น (เปอร์เซ็นต์)
100:0	33.77±0.27 a	2.24±0.02 a	7.12±0.02 a
75:25	31.98±0.43 b	2.08±0.03 b	6.84±0.02 b
50:50	27.21±0.19 c	1.84±0.01 c	6.67±0.02 c
25:75	18.80±0.26 d	1.31±0.01 d	6.56±0.02 d
F-test	*	*	*

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ส่วนผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วน 100:0 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร มีน้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น และมวลชีวภาพแห้งต้นมากที่สุดเท่ากับ 33.77 กรัม 2.24 กรัม และ 7.12 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

4. วิจารณ์

การเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่มีอัตราส่วนที่ต่างกัน 4 ระดับ ที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) โดยพืชที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์จะได้รับธาตุอาหารเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการเจริญเติบโตและพัฒนาจากสารละลายธาตุอาหารพืช องค์ประกอบของธาตุอาหารภายในสารละลายธาตุอาหารจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จในการปลูกพืชในระบบไฮโดรพอนิกส์ ซึ่งสารละลายธาตุอาหารพืชที่แตกต่างกันส่งผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ต่างกันด้วย (ยาวพาและนิสา, 2552) ในการทดลองนี้อัตราส่วนของสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่แตกต่างกันส่งผลต่อปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คมีความแตกต่างกัน

โดยผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร มีจำนวนใบ ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักแห้งราก มวลชีวภาพแห้งราก น้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น และมวลชีวภาพแห้งต้นมากที่สุดทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0

ในทางตรงกันข้ามผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 25:75 เปอร์เซนต์โดยปริมาตรมีน้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น และมวลชีวภาพแห้งต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 18.80 กรัม 1.31 กรัม และ 6.56 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เปอร์เซนต์โดยปริมาตร มีปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊ค โดยสารละลายธาตุอาหารมีองค์ประกอบเป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของพืช ซึ่งปุ๋ยเคมีแต่ละชนิดจะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ทำให้พืชสามารถนำธาตุอาหารเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว มีผลทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาอย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ ชีระศักดิ์ (2547) และ คงเอก และคณะ (2557) ที่รายงานว่าการผักกาดหอมซึ่งปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์ที่ได้รับปริมาณธาตุอาหารและสัดส่วนของประจุของธาตุอาหารที่เหมาะสมมีผลทำให้ผักกาดหอมมีการเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับงานทดลองของ คงเอก (2557) ที่รายงานว่าจำนวนใบ น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และมวลชีวภาพแห้งของผักกาดหอมพันธุ์คอสเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น

ในขณะที่ผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 25:75 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผักกาดหอมที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0, 75:25 และ 50:50 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 25:75 เปอร์เซนต์โดยปริมาตร มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม

พันธุ์กรีนโอ๊คไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งมรดกที่พืชมีความต้องการในปริมาณมาก ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับ สมชาย และ อัญชลี (2558) รายงานว่าต้นกล้าผักกาดวางตั้ง ดอกที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของขุยมะพร้าว ถ่านแกลบ และมูลโค อัตราส่วน 1:1:1 (โดยปริมาตร) และเติมปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน 2 ชนิด ได้แก่ *Pheretima peguana* และ *Eudrilus eugeniae* อัตราส่วน 50 และ 60 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการเติมปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร จากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการนำหมักมูลไส้เดือนดินมาใช้ประโยชน์ในการทดแทนสารละลายธาตุอาหารเพื่อใช้ในการปลูกพืชในระบบไฮโดรพอนิกส์ เนื่องจากผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 75:25 และ 50:50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร มีการเจริญเติบโตในส่วนของจำนวนใบ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักสดส่วนรากและต้นที่ใกล้เคียงกับการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รวมทั้งปริมาณธาตุอาหารที่มีในน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอาจมีความสัมพันธ์กับอาหารที่ไส้เดือนดินได้รับในระหว่างกระบวนการผลิตปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินด้วย

5. สรุป

5.1 ผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คมีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดเมื่อได้รับสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดินอัตราส่วน 100:0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

5.2 อัตราส่วนน้ำหมักมูลไส้เดือนดินที่เหมาะสมในการใช้ทดแทนสารละลายธาตุอาหาร

และส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์ คือ 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ที่สนับสนุนสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

7. รายการอ้างอิง

- คงเอก ศิริงาม, 2557, ผลของโพแทสเซียมต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาของผักกาดหอมที่ปลูกในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน, ว.วิจัยราชภัฏพระนคร 9(1): 16-32.
- คงเอก ศิริงาม, กุลิสรา ชีระวิภา และณัฐวุฒิ ไหลหาโคตร, 2557, ผลของสารละลายธาตุอาหารต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมที่ปลูกในระบบไฮโดรพอนิกส์, ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 22(6): 828-836.
- ธีระศักดิ์ พงษาอนุทิน, 2547, การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารของผักกาดหอมที่ปลูกในสารละลายสูตรต่าง ๆ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 64 น.
- นภดล เรียบเลิศศิริ, 2538, การปลูกพืชไร้ดิน (Soilless Culture), ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.
- ปราณีต จิระสุทัศน์ และประกอบกิจ ดังไรสง, 2554, การเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารละลายธาตุอาหารสูตรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมในสภาพการปลูกโดยไม่ใช้ดิน, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ, 69 น.

- เยาวพา จิระเกียรติกุล และนิสา แซ่ลิ้ม, 2552, การเจริญเติบโตของผักกาดหอมพันธุ์ Red Oak ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ด้วยสารละลายสูตรต่าง ๆ, ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 17(2): 81-88.
- สมชาย ชดกระการ และอัญชลี จาละ, 2558, การเจริญเติบโตของต้นกล้าผักกวางตุ้งดอกบนวัสดุปลูกที่เติมปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน, Thai J. Sci. Technol. 4(3): 236-243.
- อานัฐ ตันโซ, 2550, ไส้เดือนดิน, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี, 259 น.
- Antonio, G.M.F., Carlos, G.G.R., Reiner, R.R., Miguel, A.A., Angela, O.L.M., Cruz, M.J.G. and Dendooven, L., 2008, Formulation of a liquid fertilizer for sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) using vermicompost leachate, Bioresour. Technol. 99: 6174-6180.
- Germaley, A.V., Nadporozhskaya, M.A., Popov, A.I., Chertov, O.G., Kovsh, N.V. and Gromova, O.A., 2001, Non-root Nutrition with Vermicompost Extracts as the Way of Ecological Optimization, pp. 862-863, In Plant Nutrition: Food Security and Applied Research, Springer Netherlands, Hannover.
- Goswami, L., Nath, A., Sutradhar, S., Bhattacharya, S.S., Kalamdhad, A., Vellingiri, K. and Kim, K.H., 2017, Application of drum compost and vermicompost to improve soil health, growth, and yield parameters for tomato and cabbage plants, J. Environ. Manage. 200: 243-252.
- Lutts, S., Kinet, J.M. and Bouharmont, J., 1995, Changes in plant response to NaCl during development of rice (*Oryza sativa* L.) varieties differing in salinity resistance, J. Exp. Bot. 46: 1843-1852.
- Singh, R., Gupta, R.K., Patil, R.T., Sharma, R.R., Asrey, R., Kumar, A. and Jangra, K.K., 2010, Sequential foliar application of vermicompost leachates improves marketable fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria x ananassa*Duch.), Sci. Hort. 124: 34-39.
- Tejada, M., Gonzalez, J.L., Hernandez, M.T. and Garcia, C., 2008, Agricultural use of leachates obtained from two different vermicomposting processes, Bioresour. Technol. 99: 6228-6232.