

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักปวยเล้ง (*Spinacia oleracea* L.) ในระบบไฮโดรโปนิคส์ภาวิณี จันทรวิจิตร¹**The effects of bio-extract and chemical fertilizer on growth and yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.) under a hydroponic growing system**Pawinee Chanwichit¹¹ Department of Agriculture, School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phayao Province 56000

*Correspondence to E-mail: p_nuring@hotmail.com

Naresuan Phayao J. 2019;12(3):51-54.

Received: 4 July 2019; Revised: 28 October 2019; Accepted: 25 December 2019

บทคัดย่อ

การศึกษามุ่งหมายศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของผักปวยเล้งในระบบไฮโดรโปนิคส์ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ได้แก่ 1) สารละลาย A และ B (ชุดควบคุม) 2) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3) ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน 4) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และน้ำหมักชีวภาพ (1:1) 5) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และน้ำหมักชีวภาพ (1:3) และ 6) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และน้ำหมักชีวภาพ (1:5) จัดเตรียมค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity – EC) เท่ากับ 1.4 มิลลิซีเมนส์ ต่อซม. และความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.8 ถึง 6.0 ผลการใช้สารละลาย A และ B ปรากฏสัดส่วนการรอดชีวิต ความสูงต้น น้ำหนักสด และสัดส่วนและปริมาณธาตุอาหารต่างๆ มากสุด เท่ากับ ร้อยละ 70, 8.9 ซม. 274 กรัม ตามลำดับ สัดส่วนธาตุอาหารประกอบด้วย ไนโตรเจนร้อยละ 1.78 ฟอสฟอรัส เท่ากับ 3.15 มก. ต่อกรัม โพแทสเซียม 4.84 มก. ต่อกรัม แมกนีเซียม 0.59 มก. ต่อกรัม แคลเซียม 0.88 มก. ต่อกรัม เหล็ก 0.01 มก. ต่อกรัม เบต้าแคโรทีน 0.03 มก. ต่อกรัม และคลอโรฟิลล์ 0.01 มก. ต่อกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: น้ำหมักชีวภาพ, ปุ๋ยเคมี, การเจริญเติบโต, ผักปวยเล้ง, ระบบไฮโดรโปนิคส์¹ สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

Abstract

The aim of the study was to study the effect of bio-extract and chemical fertilizer (CF) on the growth and yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.) growing in a hydroponic system. The experiment was set as completely randomized design. The applications of fertilizer were using six treatments for three replications; 1) A and B standard solutions (control); 2) CF 15- 15- 15; 3) vermiculture bio-extract; 4) CF 15- 15- 15 and vermiculture bio-extract (1: 1); 5) CF 15- 15- 15 and vermiculture bio-extract (1:3); and 6) 15- 15- 15 and vermiculture bio-extract (1:5), preparing the EC of 1.4 mS/cm and pH between 5.8 to 6.0. The experiment revealed that the treatment of CF A and B standard solution yield the highest survival rate, height, fresh weight and nutrient content of 70%, 8.9 cm., and 274 g, respectively. The proportion and amount of nitrogen of 1.78%, phosphorus of 3.15 mg/g, potassium of 4.84 mg/g, magnesium of 0.59 mg/g, calcium of 0.88 mg/g, Ferrous of 0.01 mg/g, beta-carotene of 0.03 mg/g and chlorophyll of 0.01 mg/g, respectively.

Keywords: Bio-extract, Chemical fertilizer, Growth, Spinach, Hydroponic system

คำนำ

การผลิตพืชผักปัญหาสำคัญ ประกอบด้วย การใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง สารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย เกิดปัญหาสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค [1] โดยทั่วไป การปลูกพืชในดินมักประสบสิ่งกีดขวางหลายประการ เป็นต้นว่า ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ขาดธาตุอาหารตามพืชต้องการ ดินเป็นกรด-ด่างสูง การระบาดของโรคและแมลงอาศัยอยู่ในดิน เป็นเหตุเกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช เป็นผลสารพิษตกค้างสะสมในดิน ดังนั้น การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์ (hydroponics) ให้ผลิตผลปลอดภัยต่อผู้บริโภค [2] พืชได้รับสารอาหารจากสารละลายผ่านราก เพราะฉะนั้นสารละลายธาตุอาหารเป็นหัวใจสำคัญต่อพืชเจริญเติบโต สูตรสารละลายธาตุอาหารพืชทุกสูตรประกอบด้วยนานาสารอนินทรีย์และปุ๋ยเคมีชนิด [3] อีกประการหนึ่ง วิธีไฮโดรโปนิคส์เป็นวิธีการใช้ปุ๋ยได้อย่างคุ้มค่าและประหยัด ไม่ไหลทิ้งสูญเปล่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกพืชในดิน อีกทั้งควบคุมสภาพแวดล้อมง่าย พืชเจริญเติบโตรวดเร็ว และคุณค่าทางโภชนาการสูง มักนิยมปลูกพืชจำพวกผักใบประเภทอายุการปลูกสั้น

กระนั้นสารละลายเป็นสารเคมี พืชปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ถือว่าปลอดภัย แต่ไม่จัดเป็นผักอินทรีย์ ด้วยเหตุนี้การใช้น้ำหมักชีวภาพ (bio-extract) อันเป็นสารละลายเกิดจากการย่อยสลายเศษวัสดุเหลือ

ใช้จากส่วนต่างๆ ของพืชและสัตว์ อาศัยกระบวนการหมักในสภาวะปราศจากออกซิเจน (anaerobic condition) จุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายซากพืชและซากสัตว์ ให้สารละลายรวมถึงเอนไซม์เร่งการย่อยสลายเกิดขึ้นตามธรรมชาติ น้ำหมักชีวภาพนอกจากมีธาตุอาหารจำเป็นต่อพืชดำรงชีวิต ยังอาจใช้ทดแทนสารละลายธาตุอาหารสังเคราะห์ [4] การศึกษาหนึ่งของประเทศไทย [5] รายงานการให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสูตรกากถั่วเหลือง และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพสูตรกากปลาปน ให้ผลพืชเจริญเติบโตดีไม่แตกต่างกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และอีกการศึกษาหนึ่ง [6] รายงานผักกาดหอมพันธุ์กรีนโอ๊คปลูกในสารละลายธาตุอาหารสูตรพระนครและน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน อัตราส่วนร้อยละ 100:0 โดยปริมาตร ให้จำนวนใบ ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งราก มวลชีวภาพแห้งราก น้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งต้น และมวลชีวภาพแห้งต้นมากที่สุด

การศึกษามุ่งหมายศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดินและปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักปวยเล้งในระบบไฮโดรโปนิคส์

วัสดุและวิธีการ

ออกแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (completely randomized design - CRD) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี 1 สารละลายมาตรฐานสำหรับการปลูกผักไฮโดรโปนิิกส์ (สารละลาย A และ B ในอัตราส่วน 1:1) โดย stock A ประกอบด้วย แคลเซียมไนเตรท และเหล็กคีเลต ส่วน stock B ประกอบด้วย โพแทสเซียมไนเตรท แมกนีเซียมซัลเฟต แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต และจุลธาตุเสริมต่างๆ (ชุดควบคุม - control)

กรรมวิธี 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (ชุดตรวจสอบ - check)

กรรมวิธี 3 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน

กรรมวิธี 4 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + น้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน (1:1)

กรรมวิธี 5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + น้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน (1:3)

กรรมวิธี 6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 + น้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน (1:5)

โดยใช้ต้นกล้าผักปวยเล้งที่มีอายุประมาณ 14 วันหลังจากการเพาะเมล็ด หลังจากนั้นย้ายลงรางปลูกที่มีการเตรียมสารละลายตามกรรมวิธีโดยทำการปรับค่า EC = 1.4 มิลลิซีเมนส์ ต่อซม. และ pH = 5.8 ถึง 6.0 และใช้ 1 ต้นต่อหลุม นอกจากนี้ทำการตรวจวัด

และปรับค่า EC และ pH ทุก 3 วัน ทำการบันทึกข้อมูล ได้แก่ ร้อยละของการรอดตาย ความสูงเฉลี่ยของผักปวยเล้งเมื่ออายุ 7, 14, 21 และ 28 วันหลังย้ายปลูก (เซนติเมตร) น้ำหนักสดของปวยเล้งเมื่ออายุ 28 วันหลังย้ายปลูก (กิโลกรัม) ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม และธาตุเหล็ก วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการศึกษา

หลังย้ายปลูก 21 วัน กรรมวิธี 1 ปรากฏอัตราการรอดตายมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 70 และกรรมวิธี 3 อัตราการรอดตายร้อยละ 40 ส่วนกรรมวิธีอื่นไม่ปรากฏอัตราการรอดตายหลังย้ายปลูก 7 วัน ต้นกล้าแห้งและตายในที่สุด ความสูงต้นปวยเล้งตามระยะเวลาหลังย้ายปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตาราง 1 กรรมวิธี 1 น้ำหนักสดมากที่สุด เท่ากับ 274 กรัม ส่วนกรรมวิธี 3 เท่ากับ 115 กรัม ส่วนปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ไม่แตกต่างกัน ตาราง 2

ตาราง 1 แจกแจงความสูงต้นผักปวยเล้งหลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความสูงต้น			
	วันที่ 7	วันที่ 14	วันที่ 21	วันที่ 28 (เก็บเกี่ยว)
1	2.4	5.8a	6.9a	8.9a
3	2.3	3.9b	4.0b	4.3b

* ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตาราง 2 ปริมาณธาตุอาหารของต้นผักปวยเล้งวันที่ 28 หลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ไนโตรเจน (ร้อยละ)	ฟอสฟอรัส (มก. ต่อกรัม)	โพแทสเซียม (มก. ต่อกรัม)	แมกนีเซียม (มก. ต่อกรัม)	แคลเซียม (มก. ต่อกรัม)	เหล็ก (มก. ต่อกรัม)
1	1.78	3.15	4.84	0.59	0.88	0.01
3	1.03	2.46	3.37	0.41	0.73	0.01

วิจารณ์

สารละลายมาตรฐาน (กรรมวิธี 1) พืชเจริญเติบโตและให้ผลผลิต มากกว่าใช้น้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดิน ด้วยมีปริมาณธาตุอาหารเหมาะสมต่อพืชเจริญเติบโตในระบบไฮโดร

โปนิิกส์ [4] ส่วนปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ใช้ดินขาว (clay) เป็นสารเติมแต่ง (filler) บั่นเป็นเม็ดกลมและแข็ง ไม่แตกร่วน การใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นผลเกิดสภาพกรด เป็นเหตุไม่ปรากฏต้นผักปวยเล้งรอดตายในระบบไฮโดรโปนิิกส์ ส่วนน้ำหมักชีวภาพจากไส้เดือนดินมีปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อพืชเจริญเติบโต [7]

เปรียบเทียบพืชเจริญเติบโตในสารละลายมาตรฐานหลายการศึกษา ต้นผักกาดหอมกรีนคอสให้น้ำหนักสด มากกว่าสารละลายรวม และสารละลายมูลไก่ [8] ส่วนผักฮองเต้ให้ความสูงต้น น้ำหนักสด และผลผลิตสูงสุด [9] อย่างไรก็ตาม ผักสลัดพันธุ์เรดคอสในน้ำหมักชีวภาพสูตรกากถั่วเหลืองพืชเจริญเติบโตสูงสุด ส่วนผักสลัดพันธุ์เรดปัตตาเวียในปุ๋ยเคมีและน้ำหมักชีวภาพสูตรกากถั่วเหลือง และในปุ๋ยเคมีสูตรและน้ำหมักชีวภาพสูตรกากปลาปนพืชเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน [10] พืชต่างชนิดและกรรมวิธีแตกต่างกันให้ผลผันผวน (fluctuate) ต่างกันไป [5,11-13] ดังนั้นกรรมวิธีอื่นเปรียบเทียบกับกรรมวิธีมาตรฐานน่าศึกษาต่อเกี่ยวกับปัจจัยและสภาวะที่เหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพะเยาผู้ให้การสนับสนุนทางการเงินในการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

1. Ungsoongnern S. Environmental impact from pesticide utilization. EAU Heritage J Sci Technol. 2015;9(1):50-63.
2. Ribruamsab S. Agriculture high school years 4-6. 1st ed. Bangkok: Wattana Publisher; 2006.
3. Ratneetoo B. Effect of bio-extract from cow dung on the growth and yield of Chinese cabbage (*Brassica chinensis* Just) under hydroponics culture. Princess of Naradhiwas University J. 2013;5(2):76-82.
4. Phornphisutthimas S. Fermented bio-extracts and agricultures. J Res Unit Sci Technol Environ Learning. 2012;3(1): 59-65.
5. Wongsrisakulkaew Y, Paisom N, Maksik P, Chokthaweeapanich H. Effect of chemical fertilizer and bio-extract on growth and quality of Lettuces (*Lactuca sativa*) cv. red oak and red coral. Songklanakarin J Plant Sci. 2016;3 (Suppl 3):M04/46-53.
6. Siringam T, Boonmee N, Pongprayoon W. Influence of nutrient solution and liquid vermicomposts ratio on growth of Lettuce var. Green Oak (*Lactuca sativa* L.) cultivated in hydroponics system. Thai J Sci Technol. 2019; 8(1):77-84.
7. Mala T. Organic fertilizer and bio-fertilizer: Production techniques and utilization. Bangkok: Kasetsart University Press; 2003.
8. Pumdara T, Kidsanga A, Tedsree N. The Use of organic fertilizers for green cos in hydroponics culture. Khon Kaen Agr J. 2016; 44(Suppl 1):S892-S897.
9. Pibumrung P, Thammajetana H. Effect of liquid organic fertilizer on growth and yield of Pak Choi in hydroponics systems. Agri Sci J. 2018;49(Suppl 2):S333-S336.
10. Wongsrisakulkaew Y, Puttom N, Thongkham T, Autta P. Effect of chemical fertilizer and bio-extract on growth and color of Lettuces (*Lactuca sativa*) cv. red Cos and red Batavia. Agricultural Sci. J. 2018; 49(Suppl 1): 42-46.
11. Pengkam C, Iwai CB. Influence of using chemical fertilizer and vermicompost extract on nitrate content and growth in Lettuce under hydroponic system. Khon Kaen Agr J. 2018; 44(Suppl 1):S1198-S1201.
12. Racha S, Junkasiraporn S. Effect of bio-extract from fish and vegetable residues on growth and some physiological characteristics of green pak (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.). Burapha Sci J. 2017;22(Suppl):S216-S224.
13. Ratneetoo B. Effect of bio-extract from cow dung on the growth and yield of Chinese cabbage (*Brassica chinensis* just) under hydroponics culture. Princess of Naradhiwas University J. 2013;5(2):76-82.