

ผลของการเพิ่มประสิทธิภาพน้ำสกัดจากมูลสัตว์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักสลัดกรีนโอ๊คในระบบไฮโดรโปนิคส์

Effect of Enriched Manure Extracts on Growth and Yield of Green Oak Lettuce in the Hydroponic System

ยุทธนา พลศรี^{1*} และศิริวรรณ แดงจำ¹

Yuttana Polsorn^{1*} and Siriwan Dangcham¹

Received: November 2, 2021

Revised: November 17, 2021

Accepted: November 17, 2021

Abstract: Effect of enriched manure extracts on growth and yield of green oak lettuce in the non-circulated hydroponic system with air bubble was studied. The experiment was conducted in completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments as follows: 1) inorganic standard solution (Stock A + Stock B) ratio 1:1 (control, T1), 2) vermicompost extract (T2), 3) cow manure extract (T3), 4) swine manure extract (T4) and 5) goat manure extract (T5). All manure extracts were enriched with molasses, are ated and adjusted the EC to 2 mS/cm. Growth of green oak lettuce was recorded every 5 days and harvested at 25 days after transplanting (40 days). The results showed that green oak lettuce treated with inorganic standard solution had the highest leaf number, canopy width and weight, with statistically highly significant difference, when compared to those treated with all enriched manure extracts. Leaf greenness values of green oak lettuce treated with enriched vermicompost and goat manure extracts and inorganic standard solution were similar, but higher than those of enriched swine and cow manure extracts, with statistically highly significant difference. In addition, the enriched goat manure extract tends to be good to substitute for the inorganic standard solution in the green oak lettuce production.

Keywords: Green oak lettuce, manure extract, the increasing efficiency

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของการเพิ่มประสิทธิภาพน้ำสกัดจากมูลสัตว์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักสลัดกรีนโอ๊คในระบบไฮโดรโปนิคส์ โดยให้สารละลายธาตุอาหารพืชไม่หมุนเวียนแบบเติมอากาศ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) ประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ดังนี้ 1) สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (Stock A + Stock B) อัตราส่วน 1:1 (ชุดควบคุม) 2) น้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดิน 3) น้ำสกัดจากมูลวัว 4) น้ำสกัดจากมูลสุกร และ 5) น้ำสกัดจากมูลแพะ โดยน้ำสกัดจากมูลสัตว์ทุกชนิดผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการเติมกากน้ำตาลและเติมอากาศและปรับค่า EC ให้เท่ากับ 2 mS/cm ทำการบันทึกการเจริญเติบโตทุก 5 วัน และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผักสลัดกรีนโอ๊คมีอายุ 25 วันหลังการย้ายปลูก (40 วัน) ผลการทดลองพบว่า ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ มีจำนวนใบ ความกว้างของทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ น้ำสกัดจากมูลสัตว์

¹สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จ.เพชรบุรี 76000

Department of Agriculture, Faculty of Agricultural Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi 76000

*Corresponding author: yuttana.pol@mail.pbru.ac.th

ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ ขณะที่ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดิน และมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ และสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ มีความเขียวของใบไม่แตกต่างกัน แต่มากกว่าในผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลสุกรและมูลวัวที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ น้ำสกัดจากมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพมีแนวโน้มที่ดีในการนำมาใช้ทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ในการผลิตผักสลัดกรีนโอ๊คได้

คำสำคัญ : ผักสลัดกรีนโอ๊ค น้ำสกัดจากมูลสัตว์ การเพิ่มประสิทธิภาพ

คำนำ

ผักสลัดกรีนโอ๊ค (*Lactuca sativa* L.) เป็นพืชฤดูเดียว มีลักษณะเป็นพุ่มเตี้ย ลำต้นอวบสั้น ช่วงข้อถี่ ใบจะเจริญจากข้อเป็นกลุ่ม ใบมีสีเขียวอ่อนหรือเขียวเข้ม ขอบใบหยักหรือเป็นริ้วตามลักษณะของสายพันธุ์ นิยมรับประทานเป็นผักสดประเภทสลัดต่างๆ (ZEN HYDROPONICS, 2559)

ไฮโดรโปนิกส์ (hydroponics) เป็นการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารที่ได้รับความนิยมเนื่องจากช่วยประหยัดพื้นที่ในการปลูก ประหยัดเวลาแรงงาน ค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินและกำจัดวัชพืช (ธรรมศักดิ์, 2562) แต่การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์นั้นเป็นระบบที่มีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพง และการควบคุมดูแลต้องมีความรู้ และประสบการณ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558) นอกจากนี้ ผู้บริโภคมีความกังวลเรื่องสารเคมีตกค้าง ปัจจุบันจึงมีการหันมาใช้สารอินทรีย์ในระบบไฮโดรโปนิกส์กันมากขึ้น โดยมีการศึกษาผลของการใช้น้ำสกัดมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ในระบบไฮโดรโปนิกส์โดยเมธิ (2560) พบว่า น้ำหนักผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ และน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดิน + สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งในด้านต้นทุนการผลิตพบว่า การใช้น้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินสามารถลดต้นทุนการใช้สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (Stock A) ได้ถึง 20.41% ขณะที่การใช้น้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินที่เพิ่มประสิทธิภาพ สามารถช่วยให้กวางตุ้งฮ่องเต้เจริญเติบโตได้ในระดับหนึ่ง แต่พบว่ายังคงทำให้ต้นทุนสูงกว่าการใช้ร่วมกับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาการใช้ น้ำหมักมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ ในระบบไฮโดรโปนิกส์ เช่น

มูลสุกร โดยพบว่า กวางตุ้งที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ และน้ำสกัดจากมูลสุกร + สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้างใบ จำนวนใบ และน้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการใช้น้ำสกัดจากมูลสุกรสามารถลดต้นทุนค่าสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ต่อต้นได้ถึง 28.57% (วรัญญ, 2559) อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยที่แสดงถึงการใช้น้ำสกัดจากมูลสัตว์เพียงอย่างเดียวในการนำมาทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ได้ ดังนั้นหากนำน้ำสกัดจากมูลสุกรหรือมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ มาเพิ่มประสิทธิภาพโดยการเติมกากน้ำตาล และเติมอากาศ อาจจะทำให้สามารถทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ได้ทั้งหมด เนื่องจากสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์มีราคาแพง การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเพิ่มประสิทธิภาพน้ำสกัดจากมูลสัตว์ชนิดต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น เช่น มูลวัว มูลสุกร และมูลแพะต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักสลัดกรีนโอ๊คในระบบไฮโดรโปนิกส์

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) ประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ดังนี้ 1) สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (Stock A + Stock B) อัตราส่วน 1:1 (ชุดควบคุม) 2) น้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดิน 3) น้ำสกัดจากมูลวัว 4) น้ำสกัดจากมูลสุกร และ 5) น้ำสกัดจากมูลแพะ ทั้งนี้ น้ำสกัดจากมูลสัตว์ทั้งหมดเตรียมได้จากการนำมูลสัตว์มาแช่ในน้ำ อัตรา 20 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และนำมาเพิ่มประสิทธิภาพโดยการเติมกากน้ำตาล อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร และเติมอากาศโดยใช้ปั๊มลม

เป็นเวลา 3 วัน แล้วปรับค่า EC ให้เท่ากับ 2 mS/cm โดยเฉพาะเมล็ดผักสลัดกรีนโอ๊คในฟองน้ำสำหรับเพาะเมล็ด เมื่อกล้าผักอายุครบ 15 วัน จึงทำการย้ายปลูก บันทึกการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊คทุก 5 วัน จนถึงวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้ 1) จำนวนใบ โดยนับจำนวนใบจริงทั้งหมด 2) ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) วัดส่วนที่กว้างที่สุดของทรงพุ่มโดยวัดจากขอบด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง วัดสองครั้งในทิศทางตรงกันข้ามแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย 3) ค่าความเขียวของใบ (SPAD unit) โดยใช้เครื่อง Chlorophyll meter ทำการวัดความเขียวของใบจากใบที่สองจากยอดลงมาที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว วัด 3 ตำแหน่งต่อใบ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย และน้ำหนักผลผลิต โดยเก็บเกี่ยวเมื่อผักสลัดกรีนโอ๊คมีอายุ 25 วันหลังการย้ายปลูก (40 วัน) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธี Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์และน้ำสกัดจากมูลสัตว์ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพพบว่า ผักสลัดกรีนโอ๊คมีจำนวนใบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นผักสลัดกรีนโอ๊คมีจำนวนใบไม่แตกต่างกัน ในวันที่ 5 หลังการย้ายปลูก ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T5) สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (T1) และน้ำสกัดจากมูลวัวที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T3) มีจำนวนใบมากกว่าน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T2) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ หลังการย้ายปลูกเป็นระยะเวลา 20 และ 25 วัน ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (T1) มีจำนวนใบมากที่สุดซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลสัตว์ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลสุกรที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T4) มีจำนวนใบน้อยที่สุด (Table 1)

Table 1 Leaf number (leaves) of green oak lettuce treated with inorganic standard solution and enriched manure extracts.

Treatment	Days after transplanting (days)					
	Start	5	10	15	20	25
Inorganic standard solution	2.17	3.22 ^{ab}	5.22 ^a	6.11 ^a	9.50 ^a	14.39 ^a
Enriched vermicompost extract	2.00	2.22 ^c	3.89 ^{cd}	4.22 ^{bc}	6.00 ^b	6.33 ^{bc}
Enriched cow manure extract	2.22	3.00 ^{ab}	4.22 ^{bc}	5.17 ^{ab}	5.56 ^{bc}	6.33 ^{bc}
Enriched swine manure extract	2.11	2.83 ^b	3.39 ^d	3.65 ^c	4.57 ^c	5.46 ^c
Enriched goat manyre extract	2.11	3.39 ^a	4.61 ^b	5.05 ^{ab}	6.17 ^b	7.72 ^b
F-test	ns	***	**	**	***	***
CV (%)	6.06	7.21	8.83	11.58	11.00	11.47

Mean values within a column followed by different letters are significantly different (DMRT) at 99% and 99.9%

^{ns} not significantly different.

^{**}, ^{***} significantly different at 99% and 99.9%, respectively.

ด้านความกว้างทรงพุ่มของผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์และน้ำสกัดจากมูลสัตว์ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ พบว่า ผักสลัดกรีนโอ๊คมีความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

โดยผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (T1) มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลสัตว์ทุกชนิดที่ผ่านการ

เพิ่มประสิทธิภาพ (Table 2 and Figure 1a) ทั้งนี้ ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T5) มีการเจริญเติบโตลดลงมาจากการใช้สารละลายมาตรฐานอินทรีย์ ซึ่งอาจเนื่องจากมูลแพะที่นำมาใช้มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนมากกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่นที่นำมาเพิ่มประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าจะมีรายงานถึงเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุอาหารในมูลสัตว์เช่น มีธาตุไนโตรเจนในมูลสุกร 2.69% มูลโค 1.36% มูลโคนม 1.27% และมูลแพะ 1.03% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2559) แต่มูลสุกรที่นำมาใช้ทดลองได้

มาจากการเลี้ยงแบบหมูลุม ทำให้มูลที่ได้มีดินผสมมาด้วย ปริมาณธาตุอาหารจึงอาจลดน้อยลง และมูลวัวที่นำมาใช้เป็นมูลของวัวลานซึ่งกินหญ้าเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว จึงอาจทำให้มีปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่า ขณะที่มูลแพะที่นำมาใช้เป็นมูลแพะที่กินกระถินเป็นอาหาร ซึ่งกระถินเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจนได้ดี จึงทำให้มีปริมาณไนโตรเจนสูงกว่า ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลแพะจึงมีความกว้างทรงพุ่มมากกว่าน้ำสกัดจากมูลสัตว์ชนิดอื่น

Table 2 Canopy width (cm) of green oak lettuce treated with inorganic standard solution and enriched manure extracts.

Treatment	Days after transplanting (days)			
	10	15	20	25
Inorganic standard solution	11.71 ^a	20.12 ^a	27.10 ^a	31.12 ^a
Enriched vermicompost extract	4.12 ^{cd}	5.95 ^{cd}	9.92 ^{bc}	14.44 ^c
Enriched cow manure extract	5.53 ^{bc}	7.68 ^c	10.75 ^{bc}	16.43 ^{bc}
Enriched swine manure extract	3.80 ^d	4.53 ^d	7.74 ^c	10.02 ^c
Enriched goat manyre extract	6.17 ^b	11.28 ^b	15.22 ^b	21.88 ^b
F-test	***	***	***	***
CV (%)	11.77	24.77	62.27	67.99

Mean values within a column followed by different letters are significantly different (DMRT) at 99.9%

*** significantly different at 99.9%

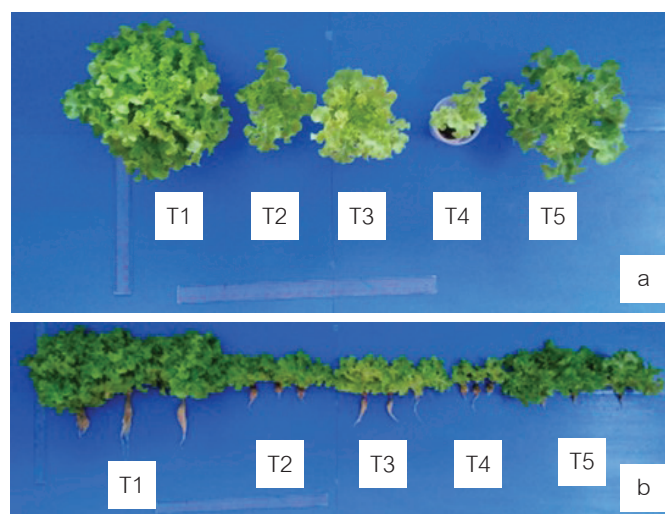


Figure 1 Characteristic of canopy width (a) and product (b) of green oak lettuce treated with inorganic standard solution (T1), enriched vermicompost extract (T2), enriched cow manure extract (T3), enriched swine manure extract (T4) and enriched goat manure extract (T5) at harvest.

สำหรับค่าความเขียวของใบผักสลัดกรีนโอ๊ค พบว่า ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดิน (T2) และมูลแพะ (T5) ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ และสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (T1) มีค่าความเขียวของใบมากกว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลวัว (T3) และน้ำสกัดจากมูลสุกร (T4) ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (Table 3) ซึ่งค่าความเขียวของใบเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊ค เนื่องจากความเขียวของใบมีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ และเป็นสารสำคัญในพืชที่ทำหน้าที่รับพลังงานจากดวงอาทิตย์เพื่อไปใช้สร้างสารอาหาร ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและเปลี่ยนไปเป็นพลังงานให้พืชใช้ในการเจริญเติบโต แต่ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพมีความเขียวมากกว่า จึงเป็นไปได้ที่จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลวัวที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ ในขณะที่การเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊คในน้ำสกัดจากมูลวัวดีกว่าน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ เนื่องจากมูลไส้เดือนดินมีแบคทีเรียที่ช่วยในการตรึงไนโตรเจนในอากาศ (พิชญ์ และคณะ, 2564) และช่วยละลายธาตุอาหารพืชให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภูมิรัฐชัยธร และ ชุติมาศ (2561) ที่ทำการศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของปุ๋ยหมักโดยไส้เดือนดิน โดยนำไส้เดือนดินมาเลี้ยงด้วยมูลวัว ของเสียจากอาหาร และของเสียจากกระดาด พบว่า มูลไส้เดือนดินที่เลี้ยงด้วยมูล

วัวมีปริมาณธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมที่เป็นธาตุสำคัญในการสร้างคลอโรฟิลล์ ดังนั้นผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินจึงมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่าน้ำสกัดจากมูลสัตว์ชนิดอื่น

น้ำหนักผลผลิตของผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ และน้ำสกัดจากมูลสัตว์ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ พบว่า ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (T1) มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำสกัดจากมูลสัตว์ทุกชนิดที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (Table 3) และสอดคล้องกับขนาดต้นของผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ (T1) ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือน้ำสกัดจากมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T5) ขณะที่น้ำสกัดจากมูลสุกรที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ (T4) ทำให้ผักสลัดกรีนโอ๊คมีขนาดเล็กที่สุด (Figure 1b) เนื่องจากมูลแพะมีแนวโน้มที่มีปริมาณไนโตรเจนมากกว่ามูลสัตว์ชนิดอื่นที่นำมาทำการสกัดและเพิ่มประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในการปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คโดยใช้น้ำสกัดจากมูลสัตว์ ที่พบว่ามีการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างช้า เนื่องจากพบปัญหา มีเมือกเกาะที่ราก และรากขาดในบางต้น เนื่องจากในการย่อยสลายของน้ำหมักชีวภาพมี organic carbon ตกค้างหลงเหลืออยู่ ทำให้จุลินทรีย์พวกแบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จากผลของการย่อยสลายนี้ทำให้มีเมือกจับเกาะอยู่ที่รากของผักซึ่งเป็นตัวขัดขวางการดูดน้ำและธาตุอาหารของพืช (ปิยะภรณ์, 2556) ทำให้ผักสลัดกรีนโอ๊คเจริญเติบโตช้าในช่วงแรก

Table 3 Canopy width (cm) of green oak lettuce treated with inorganic standard solution and enriched manure extracts.

Treatment	SPAD units	Yield (g)
Inorganic standard solution	16.47 ^a	119.22 ^a
Enriched vermicompost extract	17.04 ^a	11.89 ^{cd}
Enriched cow manure extract	11.31 ^b	16.78 ^{bc}
Enriched swine manure extract	12.45 ^b	6.83 ^d
Enriched goat manyre extract	16.91 ^a	23.00 ^b
F-test	**	***
CV (%)	1.96	13.90

Mean values within a column followed by different letters are significantly different (DMRT) at 99% and 99.9%

** , *** significantly different at 99% and 99.9%, respectively.

สรุป

1. ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ มีจำนวนใบ ความกว้างของทรงพุ่ม และน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำสกัดจากมูลสัตว์ที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ

2. ผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินและมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพและสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ มีค่าความเขียวของใบไม่แตกต่างกัน แต่มากกว่าในผักสลัดกรีนโอ๊คที่ได้รับน้ำสกัดจากมูลสุกรและมูลวัวที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

3. น้ำสกัดจากมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ มีแนวโน้มที่ดีในการนำมาใช้ทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ในการผลิตผักสลัดกรีนโอ๊ค

ข้อเสนอแนะ

1. น้ำสกัดจากมูลแพะที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพทำให้ผักสลัดกรีนโอ๊คมีการเจริญเติบโตมากกว่าน้ำสกัดจากมูลสัตว์ชนิดอื่นที่ผ่านการเพิ่มประสิทธิภาพ แต่พบปัญหามีเมือกเกาะที่รากทำให้ขัดขวางการดูดน้ำและธาตุอาหารไปใช้สำหรับการเจริญเติบโต จึงควรหาวิธีการลดเมือกที่เกิดขึ้น เช่น เติมน้ำส้มป่อย ซึ่งมีเอนไซม์โบรมีเลนเพื่อเพิ่มความสามารถในการย่อยสลายโปรตีน

2. อาจมีการทดลองใช้น้ำสกัดจากมูลสัตว์ชนิดอื่นๆ และเพิ่มประสิทธิภาพโดยเติมกากน้ำตาลและเติมอากาศ สำหรับปลูกผักสลัดกรีนโอ๊คในระบบไฮโดรโปนิคส์

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2558. การปลูกผักไฮโดรโปนิคส์. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://esc.doae.go.th/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%84%E0%B8%AE%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B9%82%E0%B8%9B%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%A%E0%B9%8C/>, (25 พฤษภาคม 2564).
- ณัฐชัยธร ชัตติยะพุดิเมธ และชุลีมาศ บุญไทย อิวาย. 2561. ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของน้ำหมักมูลไส้เดือนดิน. แก่นเกษตร 46 (พิเศษ 1): 1188-1192.
- ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2562. 24 ประโยชน์ของผักไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics). (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.juihuawittaya.ac.th/news-detail_19352_230452, (25 พฤษภาคม 2564).

- ปิยะภรณ์ จิตรเอก. 2556. ผลของน้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับสมุนไพรต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักสลัด 4 ชนิดในการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 62 หน้า.
- พิชญ์ ตั้งสมบัติวิจิตร ปวีณา สุขสะอาด อุทาน บุรณศักดิ์ศรี และกิตติ บุญเลิศวันดร. 2564. ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนดินร่วมกับແນดงต่อการเจริญเติบโตของผักสลัดกรีนโอ๊ค. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 13(2): 343-356.
- เมธี นวสุรกุล. 2560. ผลของน้ำสกัดจากมูลไส้เดือนดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ในระบบไฮโดรโปนิคส์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. 19 หน้า.
- วรัญญู หินชี้ระนัน. 2559. อัตราที่เหมาะสมในการใช้น้ำสกัดจากมูลสุกรต่อการเจริญเติบโตของกวางตุ้งฮ่องเต้ในระบบไฮโดรโปนิคส์. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. 18 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2559). การผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผ่านระบบการเติมอากาศในการผลิตพืชอินทรีย์. ผลงานวิจัยและนวัตกรรม ประจำปี 2559. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.). 42 หน้า.
- ZEN HYDROPONICS. 2559. สลัดกรีนโอ๊ค (Green Oak Lettuce). (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://zenhydroponics.blogspot.com/2014/12/green-oak-lettuce.html>, (25 พฤษภาคม 2564).