

ปริมาณปุ๋ยมูลไส้เดือนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของแตงกวาในสภาพโรงเรือน
Optimization of Vermicompost on Growth and Yield of
Cucumber in Greenhouse

นุชจรี ทัดเศษ¹ และ อนุกูล คมแก้ว²

Nootjaree Tudsas¹ and Anukun Komkaew²

^{1,2}สาขาวิชาเอกพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวา (*Cucumis sativus* L.) เมื่อได้รับปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ผลิตจากไส้เดือนดิน (*Eudrilus eugeniae*) สายพันธุ์ African Night Crawler ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ (w/w) เพาะปลูกในสภาพโรงเรือน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Designs, CRD) มี 4 สิ่งทดลอง จากการทดลอง พบว่า ปุ๋ยมูลไส้เดือนอัตราส่วน 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ (w/w) มีผลต่อการเจริญเติบโตของแตงกวาทางด้านความกว้างใบ ความยาวใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ จำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผลของแตงกวามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

คำสำคัญ : แตงกวา เกษตรอินทรีย์ ไส้เดือนดิน ปุ๋ยมูลไส้เดือน อินทรีย์วัตถุ

Abstract

The objective of this research was to study the effect of vermicompost produced from *Eudrilus eugeniae* ‘African Night Crawler’ on growth and yield of cucumber and conducted under the greenhouse condition. The experiment design was Complete Randomized Designs (CRD) with 4 treatments. Different concentrations consisted of 0, 10, 20, and 30% (w/w) were tested. The result showed that vermicompost application gave increase growth of leaf width, leaf length, chlorophyll content, number of flower per node, number of flower per plant and yield such as number of fruit per plant, fresh weight of fruit, fruit width and fruit length. However, all parameters of vermicompost application were not statistically different when compared with control group.

Keywords : *Cucumis sativus* L., Organic farming, Earthworm, Vermicompost, Organic matter

บทนำ

แตงกวา (*Cucumis sativus* L.) เป็นพืชตระกูลเดียวกับแตงโม ฟักทอง บวบ มะระ และน้ำเต้า สามารถเพาะปลูกได้ทุกภาคของประเทศ แตงกวาเป็นพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับปลูกพืชชนิดอื่นๆ และสามารถนำไปปรุงอาหารได้หลายชนิด เช่น แกงจืด ผัด จิ้ม น้ำพริก หรืออาจแปรรูปเป็นแตงกวาดอง เป็นต้น แต่เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชเป็นระยะเวลานานส่งผลให้โครงสร้างและคุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งกระบวนการการผลิตสินค้าเกษตรควรคำนึงถึงมาตรฐานความปลอดภัยก่อนถึงผู้บริโภค เช่น การลดปริมาณการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การทำการเกษตรด้วยหลักเกษตรอินทรีย์จึงเป็นระบบการเกษตรที่ไม่มีสารพิษตกค้าง หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนสารเคมี เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ และความหลากหลายทางชีวภาพของดินอีกทั้งสามารถช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) ถือว่าเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการย่อยสลายเศษซากอินทรีย์ชนิดต่างๆ และไส้เดือนดินขับถ่ายออกมา มีลักษณะเป็นเม็ดสีดำ มีธาตุอาหารของพืชที่อยู่ในรูปสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีส่วนประกอบของธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมที่พืชต้องการ มีสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชซึ่งจะช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืช (Edwards and Borrows, 1988) อีกทั้งปุ๋ยมูลไส้เดือนสามารถปรับปรุงดินให้มีความสมบูรณ์ ปรับโครงสร้างของดินช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ ช่องว่างในดิน ความพรุนของผิวน้ำดิน การดูดซับน้ำในดิน การแลกเปลี่ยนประจุของดิน ปรับระดับความเป็นกรด-ด่างของดินได้ดีขึ้น และสามารถจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร (ศุภวรรณ ใจแสน, 2553; สุลลิก อารักษ์ธรรม และสุชาติ สานุสันต์, 2557) ปุ๋ยมูลไส้เดือนจึงถูกนำมาใช้ในการปลูกพืชหลายชนิด ได้แก่ มะเขือเทศ (Szczecz, 1999; Azarmi et al., 2008) พริก (Arancon et al., 2005) ข้าวโพด (Gutierrez-Miceli et al., 2008) สตรอเบอรี่ (Singh et al., 2008) มันฝรั่ง (Yourchi et al., 2013) กระเจี๊ยบ มะเขือเปราะ (Dhanalakshmi et al., 2014) และเมล่อน (Manhandwans, 2014) เป็นต้น

การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนยังจัดเป็นแนวทางหนึ่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งคุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือนประกอบด้วยธาตุอาหารจำนวนมาก ส่งผลให้พืชสามารถนำธาตุอาหารต่างๆ ไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากแตงกวาเป็นพืชที่มีอายุสั้นและการดูแลรักษาที่ง่ายคณะวิจัยจึงสนใจนำมาเป็นพืชต้นแบบในการศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการปลูกพืชแบบอินทรีย์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ปลูกในสภาพโรงเรือนปลูกทดลอง

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แตงกวา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* L. อยู่ในตระกูล Cucurbitaceae เป็นไม้เลื้อย มีจำนวนโครโมโซม $2n = 14$ เป็นพืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยอาศัยลมและแมลง เป็นผักปลูกเพื่อบริโภคส่วนของผล มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย และมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ฮองกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย

ลักษณะโดยทั่วไปเป็นผักฤดูเดียวสามารถปลูกได้ตลอดปี สามารถปลูกได้ผลดีที่สุด คือ เดือนตุลาคม-เมษายน สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มี ความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรดต่าง ของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ เนื่องจากระบบการปลูกพืชผักในปัจจุบันเกษตรกรนิยมปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตจึงส่งผลให้เกิดสารพิษตกค้างทั้งในผลผลิตและสภาพแวดล้อม การใช้ปุ๋ยเคมีเมื่อใช้ในระยะเวลาดำเนินการหลายปีจะทำให้ดินแน่น เกาะกันเป็นก้อน ระบายน้ำและอากาศไม่ดี ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณจุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตในดินน้อยลงจึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช

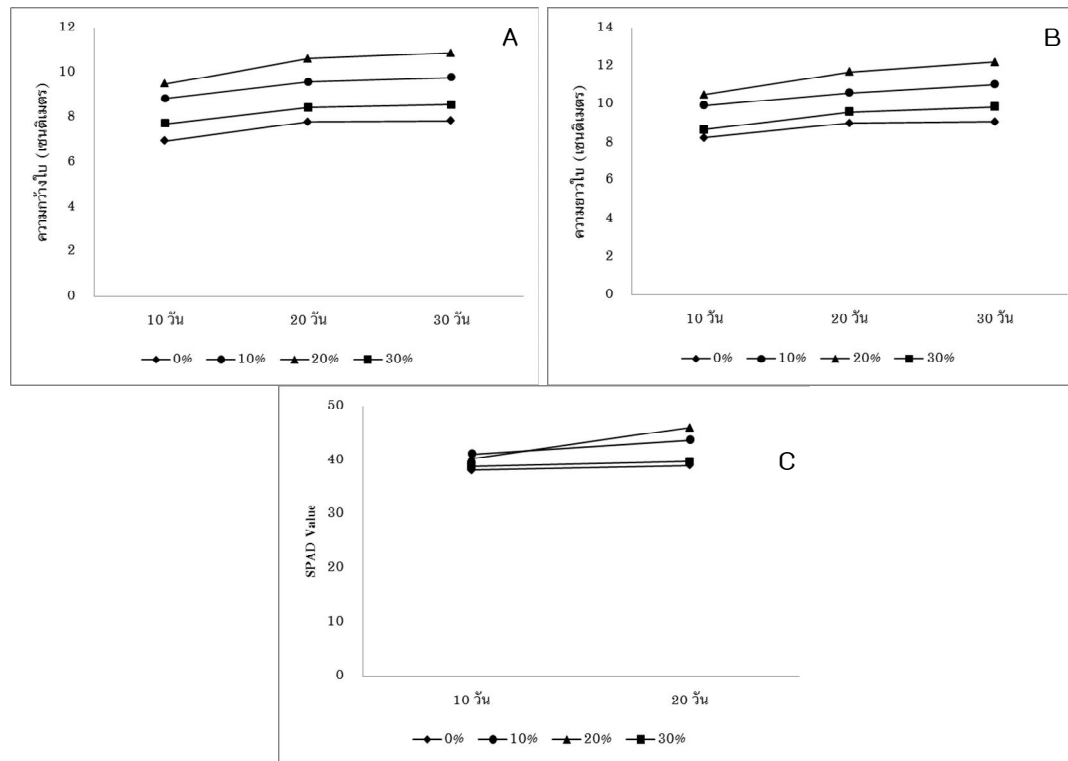
ดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืชต้องมีฮิวมัสปนอยู่มาก สามารถอุ้มน้ำได้ดี เป็นดินร่วนซุย ระบายน้ำและอากาศได้ดี การปรับปรุงโครงสร้างของดินโดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำปุ๋ยพืชสด การคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อื่นๆ ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์ (Organic Fertilizer) หรือปุ๋ยหมัก (Compost) ซึ่งได้จากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุทางชีวเคมี โดยจุลินทรีย์กลุ่มใช้ออกซิเจน (Aerobic Microorganisms) จนเป็นประโยชน์ต่อพืช ปุ๋ยมูลไส้เดือนดิน (Vermicompost) ถือว่าเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการย่อยสลายเศษซากอินทรีย์ชนิดต่างๆ และขับถ่ายออกมา ลักษณะโครงสร้างทางกายภาพของปุ๋ยมูลไส้เดือนนั้นมีสีดำเป็นเม็ดร่วนละเอียด มีความพรุน โปร่งเบา ระบายน้ำและอากาศได้ดี มีความชื้นและอินทรีย์วัตถุสูง ธาตุอาหารที่อยู่ในเศษอินทรีย์วัตถุถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ประโยชน์จากปุ๋ยมูลไส้เดือนยังส่งผลให้โครงสร้างของดินโดยรวมดีขึ้น คือ ดินกักเก็บความชื้นได้มากขึ้น มีความโปร่ง ร่วนซุย รากพืชสามารถชอนไชและแพร่กระจายได้กว้าง ดินมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี ทำให้จุลินทรีย์ในดินที่เป็นประโยชน์สามารถสร้างเอนไซม์ที่เป็นประโยชน์ให้แก่พืชได้เพิ่มขึ้น (ศุภวรรณ ใจแสน, 2553)

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการเพาะเมล็ดแตงกวาในถาดเพาะขนาด 200 หลุมๆ ละ 2 เมล็ด วัสดุปลูกที่ใช้ประกอบด้วยดินร่วนผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 ให้น้ำโดยการรดที่โคนต้นจนกระทั่งวัสดุปลูกอืดตัววันละ 1 ครั้ง เมื่อต้นกล้าอายุ 7 วัน ทำการถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อต้นกล้าอายุ 15 วัน ย้ายปลูกลงในกระถางพลาสติกขนาด 10 นิ้ว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Designs, CRD) จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 4 ต้น วัสดุปลูกที่ใช้ประกอบด้วยดินร่วนปนทราย ขุยมะพร้าว แกลบดำ ในอัตราส่วน 3:2:2 ร่วมกับการเติมปุ๋ยมูลไส้เดือน (*Eudrilus eugeniae*) จากสายพันธุ์ African Night Crawler ในอัตราส่วน 0 (ชุดควบคุม) 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ (w/w) บรรจุกระถางละ 5 กิโลกรัม ให้น้ำโดยการรดที่โคนต้น ทำการรดน้ำทุกวัน ทำการทดลอง ณ โรงเรือนทดลองทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนกันยายน 2558 ถึง ธันวาคม 2558 ทำการบันทึกผลการเจริญเติบโตทุกๆ 10 วัน เป็นเวลา 30 วัน ได้แก่ ความกว้างใบ ความยาวใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD Value) (วัดจากใบที่เจริญเติบโตเต็มที่นับจากส่วนยอดใบที่ 3 วัดบริเวณกลางใบ) และจำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกต่อต้น ด้านการให้ผลผลิต ได้แก่ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผล วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย

ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของแตงกวา จากภาพที่ 1 แสดงความกว้างใบ ความยาวใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD Value) ของแตงกวาที่ได้รับปุ๋ยมูลไส้เดือนในปริมาณที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่า ปุ๋ยมูลไส้เดือนมีผลต่อการเจริญเติบโตของแตงกวาไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งปุ๋ยมูลไส้เดือนในอัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ส่งผลต่อความกว้างใบ (10.88 ± 0.12 เซนติเมตร) ความยาวใบ (12.21 ± 0.50 เซนติเมตร) และปริมาณคลอโรฟิลล์ (45.93 ± 4.36) ของใบแตงกวาสูงที่สุด



ภาพที่ 1 แสดงความกว้างใบ (A) ความยาวใบ (B) และปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD Value) (C) ของแตงกวาที่ได้รับปุ๋ยมูลไส้เดือนในปริมาณที่แตกต่างกัน

ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อผลผลิตของแตงกวา จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แสดงจำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผลของแตงกวาที่ได้รับปุ๋ยมูลไส้เดือนในปริมาณที่แตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 40 วัน พบว่า ปุ๋ยมูลไส้เดือนมีผลต่อจำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผลของแตงกวาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) การใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนในอัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้จำนวนดอกต่อต้น (12.33 ± 0.76 ดอก) จำนวนผลต่อต้น (4.75 ± 1.56 ผล) และความกว้างผล (50.54 ± 22.17 มิลลิเมตร) สูงสุด ทั้งนี้การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนอัตราส่วน 30 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้

จำนวนดอกต่อข้อ (3.67 ± 0.88 ดอก) น้ำหนักผลสด (87.16 ± 11.77 กรัม) และความยาวผล (105.18 ± 7.67 มิลลิเมตร) สูงสุด (ภาพที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อจำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้นของแตงกวาเมื่อปลูกในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เป็นเวลา 40 วัน

อัตรา (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนดอกต่อข้อ (ข้อดอก)	จำนวนดอกต่อต้น (ข้อดอก)	จำนวนผลต่อต้น (ผล)
0	2.67 ± 0.52	11.08 ± 2.60	4.17 ± 1.66
10	3.33 ± 0.38	12.17 ± 0.80	4.58 ± 1.26
20	3.17 ± 0.38	12.33 ± 0.76	4.75 ± 1.56
30	3.67 ± 0.88	10.92 ± 0.52	2.83 ± 0.38
F-test	ns	ns	ns

ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวนั่งตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
โดยวิธี DMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 2 ผลของปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อน้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผลของแตงกวาเมื่อปลูกในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

อัตรา (เปอร์เซ็นต์)	น้ำหนักผลสด (กรัม)	ความกว้างผล (มิลลิเมตร)	ความยาวผล (มิลลิเมตร)
0	81.39 ± 11.52	37.19 ± 0.98	95.24 ± 10.43
10	86.60 ± 13.87	37.80 ± 3.51	97.66 ± 2.13
20	83.02 ± 1.06	50.54 ± 22.17	100.43 ± 2.57
30	87.16 ± 11.77	37.62 ± 0.79	105.18 ± 7.67
F-test	ns	ns	ns

ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแนวนั่งตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
โดยวิธี DMRT

ns = ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับปุ๋ยมูลไส้เดือนในปริมาณที่ต่างกัน

A) ความยาวผล B) ความกว้างผล และ C) ลักษณะเนื้อในของแตงกวา

สรุปและวิจารณ์ผล

การใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนในปริมาณที่ต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใบ ความยาวใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ จำนวนดอกต่อข้อ จำนวนดอกต่อต้น และจำนวนผลต่อต้นของแตงกวาไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการให้ผลผลิตของแตงกวาด้านน้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่อัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ (w/w) ส่งผลต่อความกว้างใบ ความยาวใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของแตงกวาเพิ่มขึ้น Lazcano and Dominguez (2011) รายงานว่าคุณสมบัติของปุ๋ยมูลไส้เดือนประกอบด้วยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองจำนวนมาก ส่งผลให้พืชสามารถนำธาตุอาหารต่างๆ ไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ แอคติโนมัยซีท และสาหร่าย สามารถผลิตสารควบคุมการเจริญเติบโต และทำหน้าที่ปรับสภาพดินและปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินให้ดีขึ้น (Tomati et al., 1988; Edward and Burrows, 1988; Frankenberger et al., 1995; Canellas et al., 2002) ทั้งนี้ปุ๋ยไส้เดือนยังสามารถป้องกันการเข้าทำลายของโรคพืชอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Kunpronpipat et al. (2015) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมูลไส้เดือนดินสายพันธุ์ไทเกอร์ (*Eiesnia foetida*) ในการปลูกคะน้า พบว่า สามารถเพิ่มความสูงต้น ความกว้างใบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น น้ำหนักต้นคะน้า เช่นเดียวกับการทดลองของ Ghasem et al. (2014) ได้เปรียบเทียบศักยภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่ต่างกันต่อผลผลิตแตงกวา พบว่าการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนส่งผลให้ผลผลิตแตงกวาเพิ่มสูงขึ้น 24 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี ต่อมา Zucco et al. (2015) ได้ศึกษาผลของชนิดของดินและการใช้ปุ๋ยมูลไส้เดือนต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ พบว่าดินทรายส่งผลให้ความสูงต้น จำนวนดอกต่อต้น จำนวนใบต่อต้น ปริมาณคลอโรฟิลล์ น้ำหนักยอดแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเติมปุ๋ยมูลไส้เดือนในอัตราส่วนที่สูง 0.4-0.8 กรัมต่อกรัมนั้นส่งผลให้ความสูงต้น จำนวนดอกต่อต้น จำนวนใบต่อต้น ปริมาณคลอโรฟิลล์เพิ่มขึ้น ในขณะที่การใช้ปุ๋ยไส้เดือนในอัตราส่วนต่ำ 0.05-0.2 กรัมต่อกรัมไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ จากการทดลองของ Satchell and Martin (1984) พบว่าจุลินทรีย์ในปุ๋ยมูลไส้เดือนดินสามารถสร้างเอนไซม์ฟอสฟาเตสได้ จึงทำให้วัสดุปลูกมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงขึ้น ส่งผลให้พืชออกดอกได้ดีขึ้น ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไส้เดือนอัตราส่วน 30 เปอร์เซ็นต์ (w/w) จึงส่งผลให้แตงกวามีจำนวนดอกต่อต้นที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ปุ๋ยมูลไส้เดือนยังมีผลต่อการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น (Buckerfield et al., 1999) จากการทดลองของ Joshi and Vig (2010) ได้เปรียบเทียบการงอกของเมล็ดมะเขือเทศระหว่างชุดควบคุมกับการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนที่ระดับความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ พบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น

ดังนั้นปุ๋ยมูลไส้เดือนจึงส่งผลให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงกวาที่ปลูกในสภาพโรงเรือนปลูกทดลองมี
แนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตด้านความกว้างใบ ความยาวใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD Value) จำนวนดอกต่อข้อ
จำนวนดอกต่อต้น จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลสด ความกว้างผล และความยาวผลของแตงกวามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงานวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณ
แผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2559 ประเภทงานวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น (PCRU_2559_L038)

เอกสารอ้างอิง

- ศุภวรรณ ใจแสน. (2553). **คู่มือการผลิตปุ๋ยมูลไส้เดือนเงินล้าน**. กรุงเทพฯ: บริษัท นาคา อินเตอร์มีเดีย จำกัด.
- สุลลิก อารักษ์ณธรรม และสุชาดา สานสันต์. (2557). **อิทธิพลของปุ๋ยมูลไส้เดือนจากไส้เดือนดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ดินและการปรับปรุงโครงสร้างดิน**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- Aracon, N. Q., Edwards, C. A., Bierman, P., Metzger, J. D. and Lucht, C. (2005). **Effects of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of papper in the field**. Pedobiologia, 49(4), 297-306.
- Azarmi, R., Ziveh, P. S. and Satari, M. R. (2008). **Effect of vermicompost on growth, yield and nutrition status of tomato (*Lycopersicum esculentum*)**. Pakistan Journal of Biological Science, 11(14), 1797-1802.
- Buckerfield, J. C., Flavel, T., Lee, K. E. and Webster, K. A. (1999). **Vermicomposts in solid and liquid form as plant-growth promoter**. Pedobiologia, 43, 753-759.
- Canella, L. P., Ovlivares, F. L., Okorokova-Façanha, A. L. and Façanha. (2002). **Humic acids isolated from earthworm compost enhance root glongation, lateral root emergence and plasma H⁺ ATPase activity in maize roots**. Plant Physiology, 130, 1951-1957.
- Dhanalakshmi, V., Remia, K. M., Shanmugapriyan, R. and Shanthi, K. (2014). **Impact of addition of vermicompost on vegetable plant growth**. International Research Journal of Biological Sciences, 3(12), 56-61.
- Edwards, C. A., and Burrows, I. (1988). **The potential of earthworm composte as plant growth media**. In: Edwards, C. A. & Neuhauser, E. F (eds). Earthworms in Environmental and Waste Management. SPB Academic Publi, The Hague.

- Frankenberger, Jr. W. T. and Arshad, M. (1995). **Phytohormones in Soils: Microbial Production and Function**. Marcel and Decker, New York.
- Gutiérrez-Miceli, F. A., Moguel-Zamudio, B., Abud-Archila, M., Gutiérrez-Oliva, & Dendooven, L. (2008). Sheep manure vermicompost supplemented with a native diazotrophic bacteria and mycorrhizas for maize. *Cultivation Bioresource Technology*, 99(15), 7020-7026.
- Ghasem, S., Morteza, A. S., and Maryam, T. (2014). **Effect of organic fertilizers on cucumber (*Cucumis sativus*) yield**. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 7(11), 808-814.
- Joshi, R. and Vig, A. P. (2010). **Effect of vericompost on growth, yield and quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum*)**. *African Journal of Basic and Applied Sciences*, 2(3-4), 117-123.
- Kunpronpipat, R., Saueprasearsit, P., and Tanee, T. (2015). **Utilization of vermicompost in soil improvement for Brassica alboglabra bailey planting**. *Journal Science Technology MSU*, 34(4), 318-324.
- Lazcano, C. and Dominguez, J. (2011). **The use of vermicompost in substrable agriculture: Impact on plant growth and soil fertility**. In *Soil Nutrients*. Miransari, M. (Ed). Nava Science Publisher, Inc. 1-23.
- Mannhdwans, V. H., and Ho-Wang, C. (2014). **Vermicompost as an important component in substrate: Effects on seedling quality and growth of muskmelon (*Cucumis melo* L.)**, *APCBEE Procedia*, 8, 32-40.
- Satchell, J. E. and Martin, K. (1984). **Phosphatase activity in earthworm species**. *Soil Biology and Biochemistry*, 16, 191.
- Singh, R., Sharma, R. R., Kumar, S., Gupta, R. K., and Patil, R. T. (2008). **Vermicompost substitution influences growth, physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria x ananassa* DcuH)**. *Bioresource Technology*, 99(17), 8507-8511.
- Szczech, M. M. (1999). **Suppressiveness of vermicompost against fusarium wilt of tomato**. *Journal of Phytopathology*, 147, 155-161.
- Tomati, U., Grappelli, A., and Galli, E. (1988). **The hormone like effect of earthworm casts on plant growth**. *Biology and Fertility of Soils*, 5, 288-294.
- Yourchi, M. S., Hadi, M. H. S. and Darzi, M. T. (2013). **Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (Agria CV.)**. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5(18), 2033-2040.

Zucco, M. A., Walters, S. A. Chong, Sh.-K., Klubeh, B. P. and Masabni, J. G. (2015). **Effect of soil type and vermicompost application on tomato growth**. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture, 4, 135-141.