PRAWARUN AGRICULTURAL JOURNAL

https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index

บทความวิจัย

ผลของการใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน คีเลต และสารสกัดสาหร่ายต่อการเจริญเติบโตปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกรวมของกัญชา

กษิดิ์เดช อ่อนศรี* เกศินี ศรีปฐมกุล กัญตนา หลอดทองหลาง ธีระเดช ภัทรภิญโญกุล และ วิศรุฒ นาจธศิลมงคล

คณะนวัตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยรังสิต อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12000

ข้อมูลบทความ

Article history
รับ: 20 สิงหาคม 2566
แก้ไข: 12 กันยายน 2566
ตอบรับการตีพิมพ์: 7 พฤศจิกายน 2566
ตีพิมพ์ออนไลน์: 13 พฤศจิกายน 2566

คำสำคัญ
กัญชา
ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน
คีเลต
การเจริญเติบโต
สารประกอบฟีนอลิกรวม

บทคัดย่อ

การปลูกกัญชาต้องมีการควบคุมการผลิตเพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเหมาะแก่การนำไปใช้ทางการแพทย์ การเลือกปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพของกัญชา งานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน คีเลต และสารสกัดสาหร่ายต่อการเจริญเติบโต ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกรวมของกัญชา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้สนใจเพาะปลูกและการวิจัยต่อในอนาคต วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) จำนวน 10 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 ทรีตเมนต์ ได้แก่ 1) การให้ปุ๋ยน้ำเคมี เป็นปัจจัยควบคุม (Fertilizer; Control) 2) การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน (VE) 3) การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต (VE+CL) และ 4) การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) ให้ปุ๋ยด้วยการราดลงวัสดุปลูก ปริมาณ 2,000 มิลลิลิตรต่อกระถาง ทุก ๆ 7 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าการให้ VE+CL+SE ทำให้ต้นกัญชามีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 โดยมีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวใบ เท่ากับ 166.40 57.03 1.37 23.30 20.76 เซนติเมตร และ 49.75 SPAD unit ตามลำดับ และทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี คลอโรฟิลล์รวม และแคโรทีนอยด์รวมมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 5.67, 7.48, 13.16 และ 2.37 $g_{FW}L^{-1}$ ส่วนการให้ปุ๋ยน้ำเคมี (Fertilizer; Control) ทำให้ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ มี EC_{50} เท่ากับ 77.28 $g_{FW}L^{-1}$ และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด เท่ากับ 15.37 $g_{GAE}L^{-1}$ ดังนั้นการให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) อาจเพียงพอสำหรับการปลูกกัญชาของเกษตรกรที่ต้องการจำหน่ายเฉพาะใบสด แต่สำหรับเกษตรกรที่ต้องการปลูกกัญชาเพื่อจำหน่ายใบแห้งและใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตยาสมุนไพร ซึ่งอาจต้องคำนึงถึงปริมาณสารสำคัญ จึงควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกกัญชาด้วย

บทนำ

ปัจจุบันกัญชาเป็นพืชที่ได้รับการยอมรับทางการรักษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จึงได้รับอนุญาตให้เป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง ซึ่งในอดีตเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 5 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 มาตรา 26 (Bureau of Drug and Narcotics, 2021) ที่ไม่ได้รับอนุญาตในการครอบครองหรือจำหน่ายใดๆ กระทั่งได้รับการยอมรับทางการรักษา โดยเฉพาะอาการของผู้ป่วยโรคมะเร็ง (Copeland & Clement, 2014) รวมทั้งอาการอื่นๆที่สำคัญ เช่น อาการกล้ามเนื้อเสื่อม อาการลมบ้าหมู อาการเครียด และอาการปวดหัวไมเกรน เป็นต้น (Corral, 2001) จึงเป็นเหตุผลทำให้กัญชาที่เคยถูกมองเป็นสิ่งเสพติดกลับกลายเป็นพืชสมุนไพรที่มีคุณประโยชน์ทางการรักษา

สารสำคัญที่มีประโยชน์ทางการรักษาในกัญชาเป็นผลจากสารแคนนาบินอยด์ (Cannabinoid) ซึ่งเป็นสารเฉพาะที่พบได้ในพืชวงศ์ Cannabaceae ได้แก่ เตตราไฮโดรแคนนาบินอล (Δ^9-Tetrahydrocannabinol: Δ^9-THC) สารแคนนาบิไดออล (Cannabidiol: CBD) และแคนนาบินอล (Cannabinol, CBN) (Howlett et al., 2002) สามารถพบได้ทุกส่วนของต้นโดยเฉพาะบริเวณยอดของช่อดอกเพศเมีย หรือที่เรียกว่าช่อดอก (Pistil late flower or Buds) (Trofin et al., 2012) นอกจากสารสำคัญในกัญชาที่กล่าวไปข้างต้น ยังพบว่าพืชในวงศ์ Cannabaceae มีสารประกอบฟีนอลิกเป็นองค์ประกอบสำคัญเช่นกัน (Cantele et al., 2020) โดยสารประกอบฟีนอลิกถูกจัดเป็นกลุ่มของสารต้านอนุมูลอิสระที่มักพบทั่วไปในสมุนไพรไทย ซึ่งนิยมนำมาใช้ผลิตเป็นอาหารและเครื่องดื่ม นอกจากนี้สารประกอบฟีนอลิกยังมีบทบาทในการป้องกันโรคที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันในร่างกาย เช่น โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคมะเร็ง เป็นต้น (Halee & Ratanaphan, 2017) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกที่มีอยู่ในพืชวงศ์ Cannabaceae ของกัญชา ก็เป็นอีกสารหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญไม่น้อยกว่าสารกลุ่มแคนนาบินอยด์ ซึ่งปริมาณสารฟีนอลิกในกัญชามีปัจจัยสำคัญจากปริมาณธาตุอาหารที่พืชได้รับ ดังเช่นรายงานของ

*Corresponding author
E-mail address: kasideth.o@gmail.com (K. Onsri)
Online print: 13 November 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. https://doi.org/10.14456/paj.2023.31

Thaokaenchan et al. (2018) ที่ทำการศึกษาผลของชนิดปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของจิงจูฉ่าย พบว่าชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุอาหารที่ต่างกันและปริมาณการให้มีผลต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในจิงจูฉ่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และรายงานของ Methawarakul et al. (2017) ที่ทำการศึกษาอิทธิพลของการตัดแต่งกิ่งและการให้ปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดกาแฟอาราบิก้าที่ปลูกในสถานีวิจัยเพชรบูรณ์ พบว่าปริมาณธาตุอาหารที่กาแฟได้รับจากปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารต่างกันมีผลต่อปริมาณผลผลิตที่ได้ รวมทั้งสารต้านอนุมูลอิสระ

เกษตรอินทรีย์เป็นการทำเกษตรที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และสารชีวภาพโดยไม่มีการใช้สารเคมีนั้น เป็นการป้องกันการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรที่อาจปนเปื้อนในผลผลิตอาจก่อปัญหาให้กับผู้บริโภค โดยปัจจุบันได้มีการใช้คีเลตธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการผลิตพืชมากขึ้น ซึ่งคีเลตมาจากคำว่า Chelation เป็นปฏิกิริยาการรวมกันทางอินทรีย์เคมีกับธาตุอาหารที่มีประจุบวก เช่น เหล็ก สังกะสี ทองแดง และแมงกานีส เป็นต้น สารอาหารเหล่านี้ เป็นสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อพืชอยู่แล้ว เมื่อทำปฏิกิริยารวมกันจนกลายเป็นสารประกอบคีเลตธรรมชาติแล้ว จะทำให้ละลายน้ำได้ดี ยังคงรูปเป็นสารอาหารที่พืชดูดซึมนำไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่โดยไม่สูญเปล่า (Phayungtham et al., 2012) นอกจากนี้มีเกษตรกรบางรายนำสารสกัดสาหร่ายทะเลมาใช้เป็นสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากสารสกัดจากสาหร่ายทะเลช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้หลายรูปแบบ เช่น เร่งการแตกตาและใบอ่อน เร่งการออกราก เพิ่มการต้านทานของโรค และกระตุ้นการออกดอก เป็นต้น (Osotsapar, 2014) อีกทั้งสารสกัดสาหร่ายยังช่วยย่อยสลายและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำได้ดีมากขึ้น (Khan et al., 2009) โดยการรายงานของ Maneema et al. (2023) ระบุว่าสารสกัดสาหร่าย สามารถนำมาใช้เป็นสารส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้าได้ และจากการรายงานของ Khunpradit (2018) ได้ศึกษาการผลิตปุ๋ยไมคอร์ไรซาเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มผลผลิตสำหรับนาข้าวอินทรีย์ โดยคัดแยกและคัดเลือกสายพันธุ์เชื้อราไมคอร์ไรซา และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินขนาดใหญ่จากนาข้าวในพื้นที่ อำเภอพร้าว และอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ปลูกถ่ายลงในวัสดุที่เหมาะสมเพื่อขยายพันธุ์และพัฒนารูปแบบการใช้งานโดยหาวัสดุทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีและสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนคีเลต และสารสกัดสาหร่ายต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของกัญชา เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์กับกัญชาให้กับเกษตรกรผู้ปลูก และได้ผลผลิตกัญชาที่ปลอดภัยต่อการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเตรียมการทดลอง

การเตรียมพืชทดลอง โดยคัดเลือกเมล็ดพันธุ์กัญชา RSU01 ที่มีขนาดเท่ากัน เป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ แข็งแรง ไม่มีรอยแตกหรือรอยร้าว นำมาเพาะลงในวัสดุปลูกพีทมอส (Peat moss) มีการให้น้ำวันละ 2 ครั้ง คือช่วงเช้าและช่วงเย็น หลังจากทำการเพาะเมล็ดไปแล้วเป็นระยะเวลาประมาณ 2 เดือน คัดเลือกต้นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีแข็งแรงและสมบูรณ์ จำนวน 40 ต้น ย้ายปลูกลงกระถางขนาด 15 นิ้ว ที่มีวัสดุปลูกประกอบด้วย ขุยมะพร้าว: กาบมะพร้าวสับ: แกลบดำ อัตราส่วน 1: 1: 1 โดยปริมาตร จำนวน 40 กระถาง เพื่อเริ่มการทดสอบ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design ; CRD) ประกอบด้วย 4 ทรีตเมนต์ ได้แก่ 1) การให้ปุ๋ยน้ำเคมี (ปุ๋ยไฮโดรโปนิกส์) เป็นปัจจัยควบคุม (Fertilizer; Control) 2) การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน (VE) 3) การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต (VE+CL) และ 4) การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) จำนวน 10 ซ้ำ ๆ ละ 1 กระถาง เมื่อย้ายต้นกล้าลงกระถางแล้วให้ปุ๋ยตามแต่ละทรีตเมนต์ด้วยการราดลงวัสดุปลูก ปริมาณ 2,000 มิลลิลิตรต่อกระถาง ทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

การบันทึกข้อมูล

1. ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวใบ บันทึกทุก 7 วัน เป็นจำนวน 56 วัน หลังจากย้ายปลูก

2. การวัดปริมาณ Chlorophyll A Chlorophyll B Total Chlorophyll และ Total Carotenoid

เมื่อกัญชามีอายุครบ 9 สัปดาห์หลังจากย้ายปลูก วัดปริมาณ Chlorophyll A, Chlorophyll B, Total Chlorophyll และ Total Carotenoid โดยดัดแปลงตามวิธีการของ Minocha et al. (2009) ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer)

สุ่มเก็บตัวอย่างใบ นำมาทำความสะอาด ตัดใบให้มีขนาด 3-4 เซนติเมตร โดยไม่เอาเส้นใบ ชั่งชิ้นส่วนใบแต่ละทรีตเมนต์ให้มีน้ำหนัก 15 มิลลิกรัม นำมาสกัดด้วยเอทานอล 95 % ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร แล้วเก็บในที่มืดที่มีการควบคุมอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 8000 รอบ/วินาที แยกเอาส่วนสกัดไปวิเคราะห์ โดยนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่มีความยาวคลื่น 470 664 และ 649 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณ Chlorophyll A Chlorophyll B Total Chlorophyll และ Total Carotenoid ดังสมการ

$$\text{Chlorophyll A (Chl A)} = (13.36 \times A_{664}) - (5.19 \times A_{649})$$

$$\text{Chlorophyll B (Chl B)} = (27.43 \times A_{649}) - (8.12 \times A_{664})$$

$$\text{Total Chlorophyll} = \text{Chlorophyll A} + \text{Chlorophyll B}$$

$$\text{Total Carotenoids} = [(1000 \times A_{470}) - 2.13\text{ChlA} - 97.64\text{ChlB}]/209$$

A_{470} sample = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร

A_{664} sample = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดที่ความยาวคลื่น 664 นาโนเมตร

A_{649} sample = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดที่ความยาวคลื่น 649 นาโนเมตร

3. การวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระ

ทำการวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระ ดัดแปลงตามวิธีการของ Duvivier et al. (2008) โดยสกัดสารต่าง ๆ ของใบกัญชาด้วยเอทานอล 95 % อัตราส่วน 1:2 (w/v) ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 8000 รอบ/นาที แยกเอาส่วนสกัดไปวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระ เริ่มจากนำสารละลายที่สกัดได้ไปเจือจางที่ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยใช้เอทานอล 95 % เป็นตัวทำละลาย จากนั้นนำสารสกัดปริมาตร 0.5 มิลลิลิตรผสมกับสารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.1 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 3 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วเก็บไว้ในที่มืดนาน 20 นาที นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่มีความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร แล้วนำค่าที่ได้ไปคำนวณสารต้านอนุมูลอิสระดังสมการด้านล่าง และนำค่าที่ได้ไปสร้างกราฟเพื่อหาค่า EC_{50} โดยแทนค่า y = 50 ในสมการเส้นตรงที่ได้จากการสร้างกราฟ จะได้ค่า x คือความเข้มข้นที่ทำให้สารต้านอนุมูลอิสระลดลง

สารต้านอนุมูลอิสระ = $[(A_{517}\text{blank} – A_{517}\text{sample}) / A_{517}\text{blank}] \times 100$

A_{517}blank = ค่าการดูดกลืนแสงของสาร DPPH ที่มีความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร

A_{517}sample = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดผสมกับสาร DPPH ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร

4. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

วัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ตามวิธีการของ Gao et al. (2000) ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) สุ่มเก็บตัวอย่างใบมาทำความสะอาดแล้วสกัดด้วยเอทานอล 95 % ในอัตราส่วน 1:2 (w/v) เขย่าตัวอย่างที่อุณหภูมิห้องและเก็บในที่มืดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 8,000 รอบ/วินาที แยกเอาส่วนสกัดไปวิเคราะห์ วิเคราะห์สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยวิธี total phenolic compounds โดยใช้สารสกัด 0.1 มิลลิลิตร เติมลงในหลอดที่มีน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร และเติม Folin & Ciocalteu's Phenol Reagent 0.2 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 นาที จากนั้นเติม 20 % โซเดียมคาร์บอเนต 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 60 นาทีในที่มืด นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 765 นาโนเมตรด้วยเครื่อง spectrophotometer นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก (Figure 1) รายงานผลเป็นสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก/มิลลิลิตร)

ผลและการวิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน คีเลต และสารสกัดสาหร่ายต่อการเจริญเติบโตและปริมาณสารสำคัญของกัญชา พบว่า ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวใบ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งต้นกัญชามีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทุกสัปดาห์ และเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 โดยสัปดาห์ที่ 8 การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) ทำให้มีความสูงต้นสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวใบที่สุด มีค่าเท่ากับ 166.40 57.03 1.37 23.30 20.76 เซนติเมตร และ 49.75 SPAD unit (Table 1-6)

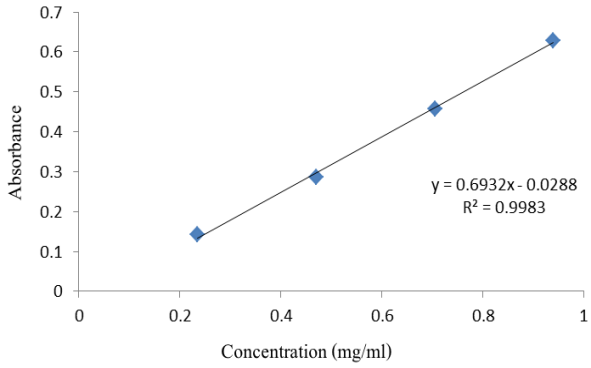

Figure 1 Gallic acid standard curve with various dilution concentrations and taken to measure the absorbance by a spectrophotometer with a wavelength of 765 nm.

Table 1 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the cannabis plant height (cm.)

Treatment	Plant height (cm)			
	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8
Fertilizer (Control)	51.60 ± 1.52 c[1/]	80.12 ± 2.48 c	108.70 ± 3.90 c	134.78 ± 2.43 c
VE	45.70 ± 2.11 c	72.00 ± 4.64 d	99.96 ± 3.68 d	122.74 ± 6.03 d
VE+CL	59.08 ± 5.59 b	88.00 ± 2.74 b	121.40 ± 5.13 b	147.00 ± 4.73 b
VE+CL+SE	70.60 ± 3.71 a	98.40 ± 3.51 a	136.20 ± 4.15 a	166.40 ± 7.80 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	6.34	4.07	3.65	3.92

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

Table 2 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the cannabis bush width (cm.)

Treatment	Canopy width (cm)			
	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8
Fertilizer (Control)	37.53 ± 7.83 bc[1/]	38.13 ± 7.90 bc	38.93 ± 8.08 bc	39.99 ± 6.80 bc
VE	30.96 ± 6.68 c	32.93 ± 7.27 c	33.94 ± 6.65 c	35.75 ± 6.78 c
VE+CL	42.87 ± 3.77 b	44.53 ± 2.75 b	45.85 ± 2.63 b	47.43 ± 2.62 b
VE+CL+SE	48.87 ± 3.43 a	51.01 ± 2.94 a	53.48 ± 2.54 a	57.03 ± 3.58 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	14.34	13.77	12.90	11.74

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

Table 3 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the cannabis stem diameter (cm.)

Treatment	Stem diameter (cm)			
	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8
Fertilizer (Control)	0.67 ± 0.04 a[1/]	0.87 ± 0.03 bc	1.03 ± 0.04 b	1.13 ± 0.02 b
VE	0.56 ± 0.05 b	0.78 ± 0.06 c	0.87 ± 0.10 c	0.95 ± 0.09 c
VE+CL	0.70 ± 0.07 a	0.94 ± 0.05 b	1.1 ± 0.07 b	1.20 ± 0.02 b
VE+CL+SE	0.77 ± 0.03 a	1.04 ± 0.05 a	1.24 ± 0.05 a	1.37 ± 0.10 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	7.68	5.51	6.79	5.85

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

Table 4 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the cannabis leave width (cm.)

Treatment	Leave width (cm)			
	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8
Fertilizer (Control)	12.90 ± 1.02 c[1/]	15.50 ± 0.50 b	17.40 ± 0.42 bc	18.60 ± 0.42 bc
VE	11.10 ± 0.74 d	14.00 ± 0.79 c	16.20 ± 0.45 c	17.80 ± 1.04 c
VE+CL	14.70 ± 0.57 b	16.50 ± 0.35 b	19.00 ± 0.61 b	20.50 ± 0.94 b
VE+CL+SE	16.60 ± 0.96 a	17.80 ± 0.76 a	22.10 ± 2.38 a	23.30 ± 2.11 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	6.11	3.93	6.79	6.39

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

Table 5 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the cannabis leave length (cm.)

Treatment	Leave length (cm)			
	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8
Fertilizer (Control)	12.34 ± 0.42 c[1/]	15.20 ± 0.27 b	16.00 ± 0.71 bc	17.00 ± 0.35 bc
VE	10.96 ± 0.76 d	12.80 ± 1.35 c	15.10 ± 0.74 c	16.24 ± 0.49 c
VE+CL	14.50 ± 0.71 b	15.90 ± 0.22 ab	17.20 ± 0.45 b	18.40 ± 0.55 b
VE+CL+SE	15.70 ± 0.45 a	17.00 ± 0.61 a	19.00 ± 1.41 a	20.76 ± 1.40 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	4.52	5.01	5.32	4.48

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

Table 6 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the cannabis SPAD value

Treatment	SPAD unit			
	Week 2	Week 4	Week 6	Week 8
Fertilizer (Control)	39.43 ± 0.65 bc[1/]	40.07 ± 0.94 bc	40.86 ± 1.55 bc	41.78 ± 1.90 bc
VE	37.56 ± 0.69 c	38.23 ± 0.87 c	38.55 ± 0.79 c	38.97 ± 0.68 c
VE+CL	42.47 ± 2.15 b	43.08 ± 2.40 b	43.65 ± 2.25 b	45.22 ± 2.99 b
VE+CL+SE	45.77 ± 3.08 a	46.79 ± 4.40 a	47.35 ± 4.32 a	49.75 ± 5.22 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	4.69	6.13	6.07	7.22

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน คีเลต และสารสกัดสาหร่าย มีศักยภาพในการกระตุ้นการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นแนวทางในการผลิตกัญชาอินทรีย์ต่อไปได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานทดลองของ Marubodee & Ruanpan (2020) พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพมีผลต่อการเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติ โดยปุ๋ยหมักชีวภาพสูตรจุลินทรีย์หน่อกล้วย มีผลทำให้ความเข้มสีใบของต้นเท้ายายม่อมสูงที่สุดคือ 40.22 SPAD unit มีความยาวใบ และจำนวนหัวของต้นเท้ายายม่อมมีค่าสูงที่สุดคือ 16.62 เซนติเมตร และ 8.70 หัวต่อต้น ตามลำดับ และสอดคล้องกับการรายงานของ Tarangsri et al. (2023) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอมกรีนโอ๊ค พบว่า การเจริญเติบโตของผักกาดหอมกรีนโอ๊ค ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนใบ ความกว้างใบ และความยาวใบ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยในด้านความสูงต้น พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักสูตรที่ 9 สามารถส่งผลให้ผักกาดหอมกรีนโอ๊ค มีความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ความกว้างใบ ความยาวใบ และจำนวนใบสูงที่สุด รองลงมาคือ การใส่ปุ๋ยหมักสูตรที่ 6 และเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า ผักกาดหอมกรีนโอ๊คที่ได้รับปุ๋ยเคมี แต่ไม่สอดคล้องกับงานทดลองของ Puangbut & Phisayatrai (2022) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าวโพดข้าวเหนียวหวาน ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนร่วมกับการลดการใส่ปุ๋ยเคมี มีผลทำให้ความสูงและค่าความเขียวใบไม่มีความแตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ นอกจากนี้พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลไส้เดือนร่วมกับการลดการใส่ปุ๋ยเคมีทุกอัตรา ทำให้ผลผลิตฝักสดข้าวโพดไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี

นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการรายงานของ Benchasri et al. (2021) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า การใส่ปุ๋ยมูลสุกร ส่งผลให้กระเจี๊ยบเขียวสูงมากที่สุดที่ 2 สัปดาห์หลังปลูก ในขณะที่ความกว้างของลำต้นกระเจี๊ยบเขียว มีขนาดเพิ่มขึ้นในทุกสัปดาห์ โดย 8 สัปดาห์หลังปลูกมีความกว้างมากที่สุดเช่นเดียวกับผลการเจริญเติบโตของกัญชาในการทดลองนี้ เนื่องมาจากเมื่อพืชเจริญเติบโตมากขึ้น พื้นที่ใบก็จะสร้างมากขึ้น ส่งผลต่อความสูง ความกว้างใบ ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตมีปริมาณแตกต่างกัน และสอดคล้องกับการรายงานของ Tiamiyu et al. (2012) ที่รายงานผลการทดลองว่า อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยและปริมาณปุ๋ยที่กระเจี๊ยบเขียวได้รับมีผลต่อคุณภาพ ลักษณะของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว

เมื่อกัญชามีอายุครบ 9 สัปดาห์หลังย้ายปลูก บันทึกปริมาณ Chlorophyll A Chlorophyll B Total Chlorophyll Total Carotenoid สารต้านอนุมูลอิสระ และ Total Phenolic compound พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) ทำให้ปริมาณ Chlorophyll A, Chlorophyll B, Total Chlorophyll และ Total Carotenoid มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 5.67 7.48 13.16 และ 2.37 $g_{FW}L^{-1}$ ตามลำดับ (Table 7)

การให้ปุ๋ยน้ำเคมี ทำให้ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ รายงานผลเป็นค่า EC_{50} คือ การกวาดล้างอนุมูลอิสระลดลงได้ครึ่งหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 77.28 $g_{FW}L^{-1}$ และ Total Phenolic compound สูงที่สุด เท่ากับ 15.37 $g_{GAE}L^{-1}$ (Table 8)

Table 7 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to the chlorophyll A, chlorophyll B, total chlorophyll and total carotenoids in cannabis leaves

Treatment	Chlorophyll A ($g_{FW}L^{-1}$)	Chlorophyll B ($g_{FW}L^{-1}$)	Total Chlorophyll ($g_{FW}L^{-1}$)	Total Carotenoid ($g_{FW}L^{-1}$)
Fertilizer (Control)	3.33 ± 0.30 bc[1/]	4.90 ± 0.32 bc	8.23 ± 0.55 bc	1.39 ± 0.14 bc
VE	2.42 ± 0.57 c	3.80 ± 0.81 c	6.23 ± 1.27 c	1.04 ± 0.23 c
VE+CL	4.34 ± 0.25 b	5.57 ± 0.23 b	9.91 ± 0.42 b	1.76 ± 0.10 b
VE+CL+SE	5.67 ± 0.87 a	7.48 ± 1.53 a	13.16 ± 2.38 a	2.37 ± 0.37 a
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	14.05	16.30	14.84	14.38

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

Table 8 Effects of vermicompost, chelate, and seaweed extracts to DPPH scavenging activity EC_{50} ($g_{FW}L^{-1}$) and total phenolic compound ($g_{GAE}L^{-1}$) in cannabis leaves

Treatment	DPPH scavenging activity EC_{50} ($g_{FW}L^{-1}$)	Total phenolic compound ($g_{GAE}L^{-1}$)
Fertilizer (Control)	77.28 ± 9.48 a[1/]	15.37 ± 4.43 a
VE	88.40 ± 8.51 b	10.72 ± 1.08 b
VE+CL	96.25 ± 8.02 b	10.25 ± 1.48 b
VE+CL+SE	90.53 ± 4.76 b	11.67 ± 1.61 b
F-test	**	**
C.V. (%)	8.95	21.04

[1/] The vertical mean followed by an english letter obtained from the comparison of statistical values.

** There was a statistically significant difference at the 99 % confidence level.

เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ และมีปริมาณธาตุอาหารอยู่น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี สอดคล้องกับงานทดลองของ Thaimuang & Sumrit (2007) ระบุว่าการให้ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว ในอัตราส่วนดินต่อปุ๋ยหมัก เท่ากับ 3:1 ทำให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งในส่วนเหนือดินและใต้ดินของกระชายดำดีที่สุด ถึงแม้ว่าการให้ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในเรื่องน้ำหนักผลผลิต แต่ผลการทดลองพบว่า ต้นที่ได้รับปุ๋ยมีการสะสมไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สูงกว่าต้นที่ไม่ได้รับปุ๋ยทั้งส่วนเหนือดินและใต้ดิน แต่ไม่สอดคล้องกับงานทดลองของ Kowwilaisang & Anilbon (2020) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของชนิดปุ๋ยต่อการให้ผลผลิตและสารประกอบฟีนอลิกรวมในถั่วลิสง ผลการทดลองพบว่า ชนิดปุ๋ยไม่มีผลต่อปริมาณสารฟีนอลิกรวมในเมล็ดถั่วลิสง แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยมูลค้างคาวหมักทำให้สารฟีนอลิกในเมล็ดสูงที่สุด รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยเคมีและการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ งานทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยมูลค้างคาวหมักมีแนวโน้มว่าจะสามารถช่วยเพิ่มสารฟีนอลิกในเมล็ดได้

นอกจากนี้สอดคล้องกับการรายงานของ Thaokanchan et al. (2018) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของต้นจิงจูฉ่าย พบว่า ต้นจิงจูฉ่ายที่ได้รับปุ๋ยมูลวัวจะมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุด เท่ากับ 4.85 mg_{GAE}/g_{DW} แต่ไม่สอดคล้องกับงานทดลองของ Buakham & Sanprasert (2017) ได้ทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราต่าง ๆ กันในเขตพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีการปลูกบัวบกในดินทรายร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำภายใต้สภาพอากาศของจังหวัดอุบลราชธานี พบว่าการให้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้มีปริมาณ Asiaticoside ในส่วนแผ่นใบของบัวบกสูงที่สุด ดังนั้น เกษตรกรที่ต้องการปลูกบัวบกเพื่อจำหน่ายผลผลิตแห้งเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตยาสมุนไพร จึงควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกบัวบก ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในแต่ละครั้งอัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ผสมแกลบในแต่ละครั้งอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ก่อนปลูกและหลังย้ายปลูก 1 เดือนทำให้ปริมาณ Asiaticoside เพิ่มขึ้นสูงที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน ผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) ทำให้ต้นกัญชามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีที่สุดในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนการให้ปุ๋ยน้ำเคมี ทำให้ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกรวมสูงที่สุด ดังนั้นการให้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือน ผสมคีเลต และสารสกัดสาหร่าย (VE+CL+SE) จะเพียงพอสำหรับการปลูกกัญชาของเกษตรกรที่ต้องการจำหน่ายเฉพาะใบสด เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 8 สัปดาห์ แต่สำหรับเกษตรกรที่ต้องการปลูกกัญชาเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตยาสมุนไพรที่ต้องคำนึงถึงปริมาณสารสำคัญ ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกด้วย

References

Benchasri, S., Suwannasin, W., Domyos, S., & Domyos, P. (2021). Influence of fertilizer types on growth and yield in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) in Southern Thailand. *Journal of Vocational Institute of Agriculture, 5*(2), 59-69. (in Thai)

Buakham, B., & Sanprasert, R. (2017). Comparison of growths and yields of Asiatic Pennyworth (*Centella asiatica* (L.) Urb.) with chemical and organic fertilizers. *Journal of Science & Technology, Ubon Ratchathani University, 19*(1), 101-110. (in Thai)

Bureau of Drug and Narcotics. (2021). *Supplement 2021 online*. Accessed January 4, 2021. Retrieved from https://bdn. go.th/th/aboutus/81/. (in Thai)

Cantele, C., Bertolino, M., Bakro, F., Giordano, M., Jedryczka, M., & Cardenia, V. (2020). Antioxidant effects of Hemp (*Cannabis sativa* L.) inflorescence extract in stripped linseed oil. *Antioxidants, 9*(11), 1131. doi.org/10.3390/antiox9111131.

Copeland, J., & Clement N. (2014). *The use of cannabis for medical purposes.* Accessed January 4, 2021. Retrieved from https://www.dalgarnoinstitute.org.au Retrieved 4th, 2021.

Corral, V. L. (2001). Differential effects of medical marijuana based on strain and route of administration. *Journal of Cannabis Therapeutics, 1*(3- 4) , 43-59. doi.org/10.1300/J175v01n03_05.

Duvivier, P., Hsieh, P. C., Lai, P. Y., & Charles, A. L. (2008). Evaluation of drying methods on antioxidant activity, total phenolic and total carotenoid contents of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) var. Tainong73. *Journal of International Cooperation, 3*(2), 73-86.

Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson, N., Bjork, L., & Trajkovski, V. (2000) . Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 4*(5), 1485–1490. doi.org/10.1021/jf991072g.

Halee, A., & Ratanaphan, B. (2017). Study of antioxidant efficacies of 15 local herbs. *KMUTT Research and Development Journal, 40*(2), 283-293. (in Thai)

Howlett, A. C., Barth, F., Bonner, T. I., Cabral, G., Casellas, P., Devane, W. A., Felder, C. C., Herkenham, M., Mackie, K., Martin, B. R., Mechoulam, R., & Pertwee, R. G. (2002). International union of pharmacology. XXVII. classification of cannabinoid receptors. *Pharmacological Reviews, 54*(2), 161-202. doi: 10.1124/pr.54.2.161.

Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D. M., Critchley, A. T., Craigie, J. S., Norrie, J., & Prithiviraj, B. (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development.

Journal of Plant Growth Regulation, 28(4), 386-399. doi: 10.1007/s00344-009-9103-x

Khunpradit, T. (2018). *The bio-fertilizer from local macro algae and mycorrhiza for using instated of chemical fertilizer and enhanced the rice yield.* Chiang Mai: Chiang Mai Rajabhat University. (in Thai)

Kowwilaisang, N., & Anilbon, C. (2020). Influence of organic fertilizer types on yield components and total phenolic compounds in peanut. *Thai Science and Technology Journal, 28*(2), 265-273. doi: 10.14456/tstj.2020.22 (in Thai)

Maneema, C., Chaikul, S., & Suwannarat, Y. (2023). Effects of brown seaweed extract in combination with foliar fertilizer on growth of Chinese kale. *Journal of Agriculture, 39*(2), 129-140. (in Thai)

Marubodee, R., & Ruanpan, W. (2020). Effect of bioextract on growth and yield of arrowroot (*Tacca leontopetaloides*). *RMUTSB Academic Journal, 8*(2), 153-164. (in Thai)

Methawarakul, T., Manochai, B., Chulaka, P., Pichakum, N., & Changlek, P. (2017). Effect of pruning and fertilizer applications on productivity and quality of arabica coffee beans at Phetchabun Research Station. *Agricultural Science Journal, 48*(2), 284-296. (in Thai)

Minocha, R., Martinez, G., Lyons, B., & Long, S. (2009). Development of a standardized methodology for quantifying total chlorophyll and carotenoids from foliage of hardwood and conifer tree species. *Canadian Journal of Forest Research, 39*(4), 849-861. doi: 10.1139/X09-015

Osotsapar, Y. (2014). Bio accelerators as plant growth promoting. *Thai Journal of Soils and Fertilizers, 36*(1-4), 27-54. (in Thai)

Phayungtham, A., Kaewpradit, W., & Siri, B. (2012). Influences of amino acid chelate foliar fertilizer on growth and seed quality of hybrid tomato seeds. *Khon Kaen Agriculture Journal, 40*(2), 167-178. (in Thai)

Puangbut, D., & Phisayatrai, W. (2022). Effects of vermicompost combined with chemical fertilizer application on growth and yield of sweet wax corn. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Technology, 10*(3), 119-133. (in Thai)

Tarangsri, P., Phasinaam, K., Nuansri, C., Phasinam, T., Yamkong, S., & Srila-or, C. (2023). A study on effectiveness of compost from elephant dung with organic matter on green oak lettuce growth. *Life Sciences and Environment Journal*, *24*(1), 214-225. doi: 10.14456/lsej.2023.17 (in Thai)

Thaimuang, W., & Sumrit, B. (2007). Effects of fertilizer on yield and nutrient accumulation in black galingale. *Proceedings of the 4th KU-KPS Conference: Plants, Biotechnology, Engineering, Education Social Sciences and Humanities, Health and Sports Science, Science Technology and Environment, Animal and Veterinary Medicine* (pp. 25-32). Nakhon Pathom: Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, (in Thai)

Thaokaenchan, N., Areesrisom, P. Suton, W., & Manuya, W. (2018). Effect of organic fertilizers on growth and total phenolic content of *Artemisia lactiflora. Agricultural Science Journal, 49*(1 Suppl), 132-138.

Tiamiyu, R. A., Ahmed, H. G., & Muhammad, A. S. (2012). Effect of sources of organic manure on growth and yields of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) in Sokoto, Nigerian. *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences, 20*(3), 213-216.

Trofin, I. G., Vlad, C. C., Noja, V. V., & Dabija, G. (2012). Identification and characterization of special types of herbal cannabis. *UPB Scientific Bulletin, Series B: Chemistry and Materials Science, 74*(1), 119-130.

Research article

Effect of vermicompost extracts, chelate and seaweed extract on growth, antioxidant activity and total phenolic compound content of cannabis

Kasideth Onsri*, Kesinee Sripathomkul, Kantana Lodthonglang, Teeradach Phatharapinyokul and Wisarut Natthasinmongkhon

Faculty of Agricultural Innovation, Rangsit University, Mueang Pathum Thani District, Pathum Thani Province, 12000

ARTICLE INFO

Article history
Received: 20 August 2023
Revised: 12 September 2023
Accepted: 7 November 2023
Online published: 13 November 2023

Keyword
Rubber
Rubber wood
Rubber wood fuel
Wood chipper
Wood shredding system

ABSTRACT

Cannabis cultivation requires production to control the quality of raw materials for medical grade. The cultivation process is important because it is to affect the quality of cannabis. This research was to study the effect of vermicompost extracts, chelate extract and seaweed extract on growth, antioxidant activity, and the total phenolic compound content of cannabis to provision the basic information for those who are interested in future cultivation and research. The experiment was conducted in a Completely Randomized Design (CRD) with ten replications for four treatments. Fertilizer was a control factor (Fertilizer; Control), vermicompost extracts (VE), vermicompost extracts mixed with chelate (VE+CL), and vermicompost extracts mixed with chelate and seaweed extract (VE+CL+SE). Fertilize by pouring onto the planting material at the amount of 2,000 ml per pot once a week for 8 weeks. The results showed that the VE+CL+SE had the best cannabis plant growth in the 8th week with plant height, canopy width, stem diameter, leaf width, leaf length and SPAD values were 166.40, 57.03, 1.37, 23.30, 20.76 cm and 49.75 SPAD units, respectively. The chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, and total carotenoids had the highest values of 5.67, 7.48, 13.16 and 2.37 $g_{FW}L^{-1}$. Fertilizer application (control) showed the highest antioxidant activity with an EC_{50} of 77.28 $g_{FW}L^{-1}$ and a total phenolic compound content of 15.37 $g_{GAE}L^{-1}$. Therefore, VE+CL+SE may be sufficient just for growing cannabis farmers who want to sell only fresh leaves. But for farmers who want to grow cannabis to sell dried leaves to be used as raw materials for producing herbal medicines, it may be important to consider active ingredients. Organic fertilizers should be added together with chemical fertilizers to the soil used to grow cannabis as well.

*Corresponding author
E–mail address: kasideth.o@gmail.com (K. Onsri)

Online print: 13 November 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. https://doi.org/10.14456/paj.2023.31