อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส ต่อการเจริญเติบโตของกัญชา

Effects of Nitrogen Potassium and Phosphorus Fertilizers on Growth of Cannabis

กษิดิ์เดช อ่อนศรี*, กัญตนา หลอดทองหลาง, เกศินี ศรีปฐมกุล และ อรพรรณ หัสรังค์
Kasideth Onsri*, Kantana Lodthonglang, Kesinee Sripathomkul and Orapan Hussarang

คณะนวัตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยรังสิต
Faculty of Agricultural Innovation, Rangsit University
*Corresponding author. E-mail: kasideth.o@rsu.ac.th

บทคัดย่อ

กัญชา *(Cannabis sativa* L.*)* เป็นส่วนประกอบในตำรับยาแผนไทยจำนวนมากแต่เนื่องจากถูกกำหนดให้เป็นพืชเสพติด ประเภทที่ 5 ในพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 จึงขาดการนำมาใช้เป็นยามาเป็นระยะเวลานาน ซึ่งตั้งแต่วันที่ 19 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้มีการอนุญาตให้นำกัญชามาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์โดยกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือกจึงมีการปลูกกัญชาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ ซึ่งธาตุอาหารพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชทั่วไปจึงเป็นที่มาของการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจน โพแทสเซียม และ ฟอสฟอรัส ต่อการเจริญเติบโตของกัญชา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) แบ่งออกเป็น จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 8 ซ้ำ โดยในแต่ละกรรมวิธีทำการให้สูตรปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน 5 สูตร ได้แก่ T1 (16-16-32) T2 (16-32-16) T3 (32-16-32) T4 (16-16-16) และ T5 (32-16-16) ทำการให้สัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยให้ปริมาณเท่ากันทุกสูตร (156 กรัมต่อต้น) สัปดาห์แรกให้ปริมาณ 2 กรัม และเพิ่มปริมาณการให้ปุ๋ยสัปดาห์ละ 2 กรัม กระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต จากการติดตามการเจริญเติบโต พบว่า T1 (16-16-32) มีค่าการเจริญเติบโตที่ดีกว่าสูตรอื่น โดยมีค่าความสูง ขนาดลำต้น และความกว้างใบสูงที่สุด คือ 147.50 1.19 และ 11.82 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ความยาวใบ และความเขียวของใบสูงที่สุดเป็นผลจากการให้ปุ๋ยเคมีสูตร T4 และ T5 จากผลการทดลองจึงแสดงให้เห็นว่าสูตรปุ๋ยที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถ

นำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการเลือกใช้สูตรปุ๋ยเพื่อความเหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงต้นกัญชาต่อไป

คำสำคัญ: กัญชา สูตรปุ๋ย การเจริญเติบโต

Abstract

Cannabis (*Cannabis sativa* L.) is an ingredient in many Thai traditional medicines. Because it was designated as a Category 5 narcotic plant in the Narcotic Drugs Act of 1979, it had not been used as a medicine for a long time. Since February 19, 2019, Thailand had allowed the use of cannabis for medical purposes. The Department of Thai Traditional and Alternative Medicine had grown cannabis for medicinal purposes. Plant nutrition is an important factor in cannabis growth. Therefore, this experiment was interested in studying the effect of nitrogen, potassium and phosphorus fertilizers on the growth of cannabis. The experiment was designed in completely randomly (Completely Randomized Design) for five factors and four replications in each. The five factors consisted of T1 (16-16-32), T2 (16-32-16), T3 (32-16-32), T4 (16-16-16) and T5 (32-16-16). Every factor was treated in equal amount every week (156 g/plant). The first week applied for two grams. It increased amount for two grams every week until harvesting. Growth monitoring showed that T1 (16-16-32) had better growth than other factors. The height, stem size and leaf width were 147.50,1.19 and 11.82 cm, respectively. The best leaf length and greenness were T4 and T5. The results showed that different fertilizers had different effects on growth. This information can be used as a basis for selecting fertilizer formulas to be appropriate for growing cannabis plants, while the leaf length the best leaf greenness resulted from T4 and T5 fertilization. The results showed that different fertilizer formulations had different effects on growth. This information can be used as a basis for selecting fertilizer formulas to be suitable for growing cannabis.

Keywords: Cannabis, Fertilizer formula, Growth

บทนำ

พืชกัญชาเป็นพืชในวงศ์ Cannabaceae ต้นกำเนิดอยู่แถบเอเชียกลาง และมีการกระจายพันธุ์ปลูกในหลายส่วนของโลก โดยทั่วไปเรียกพืชกัญชาว่า Cannabis, Marijuana และ Ganja โดยกัญชามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L. ในอดีตมีการใช้กัญชาเป็นยารักษาโรคและอาการไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ เช่น ในประเทศจีนใช้สำหรับแก้อาการอ่อนเพลีย มาลาเรีย ใช้ส่วนเมล็ดรักษาอาการผิวหนังอักเสบ อียิปต์ใช้บรรเทาอาการปวด และอาการหงุดหงิด ประเทศอังกฤษใช้แก้ปวด ลดการอักเสบ แก้อาการคลื่นไส้ อาเจียน ส่วนในประเทศไทยพบว่ากัญชาเป็นส่วนผสมที่ใช้ในตำรับยาหลายตำรับ เช่น ยาแก้นอนไม่หลับ ยาทำลายพระสุเมรุ (Abel, 1980; O'Shaughnessy, 1843; Sripanidkulchai, 2019) ซึ่งในกัญชามีสารสำคัญที่ใช้ทางการแพทย์ คือสารทีเอชซี (delta-9-tetracannabinol, THC) ซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นประสาท ใช้เป็นยาแก้ปวด ลดการอักเสบ และซีบีดี (cannabidiol, CBD) ที่ไม่มีฤทธิ์ระงับประสาท ใช้ในการลดความวิตกกังวล ต้านการชัก (Sripanidkulchai, 2019) Duangdamrong (2022) รายงานว่าการแพทย์แผนตะวันตกใช้กัญชาเป็นยาบรรเทาอาการกล้ามเนื้อหดเกร็ง อาการไม่พึงประสงค์ในผู้ป่วยโรคปลอกประสาทอักเสบ อาการชัก อาการปวดเรื้อรังจากโรคมะเร็ง เป็นต้น ซึ่งส่วนหลัก ๆ ที่ผลิตสารดังกล่าว ได้แก่ ใบ และตาดอก (ElSohly *et al*., 2017) สำหรับประเทศไทยนั้นถือได้ว่ามีสภาพอากาศที่เหมาะสมสามารถเป็นแหล่งปลูกและพัฒนาสายพันธุ์กัญชา (Thongsuk, 2020)

พืชในสกุลกัญชามีการเจริญเติบโต 2 ระยะได้แก่ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นกับใบ และระยะการเจริญเติบโตทางส่วนขยายพันธุ์ ซึ่งการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ดี ควรได้รับปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชโดยการนำปุ๋ยมาใช้โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อชดเชยธาตุอาหารในดินที่หายไปกับการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกจากพื้นที่จึงจำเป็นต้องใช้ในปริมาณมากและการปรับปริมาณการใช้เพื่อให้เกิดความสมดุลของแต่ละธาตุ ดังนั้น แนวทางที่ดีและเหมาะสมสำหรับการใช้ที่ดินผลิตพืชเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดบนรากฐานที่ยั่งยืนควรมีการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ร่วมกับการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสมประหยัดและมีประสิทธิภาพ (ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์, 2558) สำหรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ในการดูแลกัญชาช่วงเพาะกล้า ช่วงทำใบ และช่วงทำดอก โดยระยะเพาะกล้า และทำใบ (Seedling vegetative) จำเป็นต้องควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ 24-25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) 60-70% ชั่วโมงการรับแสง 20-22 ชม. ต่อวัน เมื่อเข้าสู่ระยะทำดอก (Flowering) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอยู่ที่ 40-50% และอุณหภูมิควรอยู่ที่ 22-24 องศาเซลเซียส พร้อมกระตุ้นการเกิดดอกด้วยจำนวนชั่วโมงการได้รับแสง 12 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนของการให้น้ำขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและวัสดุปลูก สำหรับธาตุอาหารซึ่งเป็นธาตุอาหารหลักได้แก่ ไนโตรเจน (Nitrogen, N) ฟอสฟอรัส (Phosphorus, P) และโพแทสเซียม (Potassium, K) สำคัญต่อกัญชาในแต่ละระยะการเจริญเติบโตดังเช่นพืชทั่วไป โดยระยะทำใบ (Vegetative) และช่วงแรกเริ่มระยะการทำ

ดอก (Early flowering stage) ต้นกัญชามีความต้องการปริมาณไนโตรเจนที่มาก เพราะเป็นส่วนสำคัญในการเจริญเติบโต แต่ช่วงทำดอก (Flowering) กัญชาต้องการไนโตรเจนที่ต่ำกว่า ร่วมกับปริมาณฟอสฟอรัสที่สูงขึ้น และธาตุอาหารรองต่าง ๆ ที่จำเป็นของดอกกัญชาจนถึงระยะการเก็บเกี่ยว (กรมวิชาการเกษตร, 2564) มีการศึกษาผลของการให้ปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของพืช ตัวอย่างเช่น ปัทมาวดี คุณวัลลี และ เทวี มณีรัตน์ (2564) ทดสอบการให้ปุ๋ยในพริกหยวกพบว่าการให้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตพริกหยวกสูงที่สุดเมื่อเทียบกับการให้มูลหนอนมอดรำข้าวสาลีซึ่งเป็นปุ๋ยอินทรีย์ เจนจิรา ชุมภูคำ และคณะ (2561) ศึกษาผลของปุ๋ยเคมี และปุ๋ยเคมีร่วมกับมูลค้างคาวต่อผลผลิตและคุณภาพผลมัลเบอร์รี่พันธุ์เชียงใหม่ 60 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 เหมาะสำหรับการผลิตหม่อนพันธุ์เชียงใหม่ 60 มากที่สุดทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปุ๋ยมีผลต่อการให้ผลผลิต จึงเป็นที่มาของการทดลองครั้งนี้เพื่อต้องการทำการศึกษาถึงปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโตของกัญชา และนำมาใช้เป็นแนวทางในการปลูกกัญชาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมการทดลอง

ต้นกัญชาในการทดลองเป็นต้นพันธุ์กัญชาจากการเพาะเมล็ดพันธุ์ RSU001 ที่ผลิตจากสถานีวิจัยกัญชาทางการแพทย์ของมหาวิทยาลัยรังสิต คณะนวัตกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยรังสิตที่คลุมด้วยตาข่ายพรางแสง 50% หลังจากเมล็ดงอกจากการเพาะเมล็ดทำการอนุบาลต้นกล้าให้มีอายุ 1 เดือน ก่อนย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 20 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกเป็นขุยมะพร้าวผสมขี้เถ้าแกลบในอัตราส่วน 2 : 1 โดยปริมาตร มีการให้น้ำปริมาณ 500 มิลลิลิตรต่อวัน และมีการจัดการศัตรูพืชโดยการพ่นน้ำส้มควันไม้ทุกสัปดาห์

2. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 8 ซ้ำ รวมเป็นจำนวน 40 ต้น สำหรับในงานทดลอง โดยในแต่ละปัจจัยทำการให้สูตรปุ๋ยที่แตกต่างกัน มีธาตุไนโตรเจนฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตกต่างกัน 5 สูตร ต่อการเจริญเติบโตของกัญชา ได้แก่ T1 (16-16-32) T2 (16-32-16) T3 (32-16-32) T4 (16-16-16) และ T5 (32-16-16) ทำการใส่ปุ๋ยสัปดาห์ละครั้งโดยใส่ปริมาณ 2 กรัมในสัปดาห์แรก และทำการเพิ่มปริมาณการให้ปุ๋ยครั้งละ 2 กรัม กระทั่งครบระยะเวลาการให้จำนวน 12 สัปดาห์ ซึ่งเมื่อครบ 12 สัปดาห์ พืชแต่ละต้นจะได้รับปุ๋ยทั้งหมดในปริมาณ 156 กรัมต่อต้น

3. การบันทึกข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตสัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวมเป็นจำนวน 12 ครั้ง ตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 เดือน ได้แก่ การวัดความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวของใบ (SPAD)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียว (One-Way ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีทดลอง (Treatment) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติ 95%

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการศึกษาติดตามการเจริญเติบโตตามกรรมวิธีที่ได้วางแผนพบว่าใช้ปุ๋ย N P K แต่ละสูตรที่แตกต่างกัน เป็นตัวกำหนดค่า ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และ ความเขียวใบ (SPAD) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การใช้ปุ๋ย N P K ในแต่ละอัตราส่วนที่แตกต่างกันจะเห็นได้ว่า สูตรปุ๋ย T1 (16-16-32) ให้ค่าทางความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 147.50 ซม. โดยที่การใช้อัตราส่วน T2 (16-32-16) ให้ค่าความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุด คือ 47.50 ซม. ในขณะที่การใช้อัตราส่วน T3 (32-16-32) ให้ค่าทางด้านขนาดลำต้นเฉลี่ยมากสุด 1.19 ซม. และด้านความกว้างใบที่ใช้อัตราส่วน T3 (32-16-32) ให้ค่าความกว้างของใบ 11.82 ซม. ในขณะที่สูตรปุ๋ย T4 (16-16-16) ให้ค่าทางด้านความยาวใบเฉลี่ยมากที่สุด คือ 12.68 ซม. และสูตรปุ๋ย T5 (32-16-16) ให้ค่าทางด้านความเขียวใบเฉลี่ยมากที่สุดคือ 10.13 แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบทางสถิติของแต่ละค่าการเจริญเติบโต พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริพร พูลเต็ม และคณะ (2560) ที่ทำการศึกษาถึงผลของอัตราและชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวจาปอนิกา พบว่าการใช้ปุ๋ยในอัตราส่วนของ N P K ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว แต่มีผลทำให้ได้ปริมาณผลผลิตที่แตกต่างกัน ซึ่งจากแนวโน้มผลการทดลองพบว่าสูตรปุ๋ย T1 หรือการให้ปุ๋ยที่สัดส่วนของโพแทสเซียมสูงมีค่าการเจริญเติบโตสูงสุด ซึ่งธาตุอาหารชนิดนี้สามารถเคลื่อนย้ายภายในพืชได้ง่าย และมักเคลื่อนที่ไปยังเนื้อเยื่อเจริญที่มีผลต่อการเจริญเติบโต นอกจากนี้โพแทสเซียมยังช่วยส่งเสริมกระบวนการการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ช่วยให้พืชทนทาน รวมทั้งส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตที่ดีขึ้น (สรสิทธิ์ วัชโรทยาน และคณะ, 2527)

การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วนที่ต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้นความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวของใบ โดยมีการบันทึกผลทุกสัปดาห์เป็นจำนวน 12 สัปดาห์ หลังจากเริ่มมีการให้ทรีทเมนต์ พบว่า ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ขนาดลำต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ และความเขียวของใบมีค่าแนวโน้มการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ สัปดาห์ (ตารางที่

1) เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญในโครงสร้างของคลอโรฟิลล์ซึ่งช่วยส่งเสริมการสังเคราะห์แสงจึงทำให้มีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง (ยงยุทธ์ โอสถสภา, 2546) การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของกัญชาโดยสัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ความแตกต่างอย่างชัดเจนในสัปดาห์ที่ 3 ต่อเนื่องไปจนถึงสัปดาห์ที่ 12 (ตารางที่ 2) การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่ม พบว่าตลอดระยะเวลาการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่มมีแนวโน้มใกล้เคียงกันอย่างต่อเนื่อง แต่จะมีสัปดาห์ที่ 1, 5, 10 และ 11 ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) การเจริญเติบโตทางด้านขนาดลำต้น พบว่า ตลอดระยะเวลาการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านขนาดลำต้นมีแนวโน้มใกล้เคียงกันอย่างต่อเนื่อง แต่จะมีสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4) การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใบ พบว่า ตลอดระยะเวลาการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใบมีแนวโน้มทีมีความแตกต่างกันทางสถิติ สัปดาห์ที่ 2, 4, 7, 8, 9 และ11 (ตารางที่ 5) การเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบ พบว่า ตลอดระยะเวลาการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบมีแนวโน้มใกล้เคียงกันอย่างต่อเนื่อง แต่จะมีสัปดาห์ที่ 2 ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ สัปดาห์ที่ 9 และ 11 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) ความเขียวใบ ความเขียวใบรายงานเป็นค่า SPAD เมื่อบันทึกข้อมูลทุกสัปดาห์หลังจากที่มีการให้ปุ๋ย พบว่า ค่าความเขียวใบในทุกกรรมวิธี แสดงค่าความเขียวใบแปรผันตามอายุการเจริญเติบโต

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตทางด้านความสูง (ซม.) ของกัญชาหลังจากที่มีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในช่วงระยะเวลา 12 สัปดาห์

Treatment	Weeks											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	26.19±	35.75±	43.81±	50.94±	66.71±	76.31±	102.71±	113.5±	126.75±	139.13±	148.63±	147.50±
(16-16-32)	3.92	3.93[a1/]	5.82	8.86	11.26	15.06	11.23	19.66	22.75	26.08	28.88	27.08
T2	22.88±	29.81±	36.50±	45.44±	62.40±	70.34±	89.00±	99.88±	110.88±	122.50±	122.13±	138.13±
(16-32-16)	3.49	5.54[ab]	7.03	9.21	7.54	9.09	14.76	21.63	26.74	31.73	41.00	33.16
T3	25.20±	32.58±	42.50±	44.36±	61.35±	68.45±	94.00±	114.38±	118.88±	133.50±	142.75±	133.88±
(32-16-32)	2.79	3.56[a]	6.33	11.14	17.82	18.90	19.46	20.49	13.22	8.40	12.49	16.37
T4	22.19±	31.19±	34.69±	44.63±	57.76±	63.00±	86.13±	101.75±1	110.13±	124.13±	129.25±	127.75±
(16-16-16)	4.15	3.33[a]	7.62	8.57	8.32	11.60	11.12	2.14	16.97	20.09	26.98	26.30
T5	22.21±	23.88±	34.93±	44.13±	57.93±	66.64±	92.75±	95.75±	101.38±	106.88±	114.00±	110.13±
(32-16-16)	3.62	4.43[b]	5.65	6.62	8.79	9.21	10.70	21.50	19.87	23.79	22.91	21.46
F-test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	14.91	14.46	18.05	34.87	18.71	19.12	14.46	19.05	18.24	19.20	20.10	19.88

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างทรงพุ่ม (ซม.) ของกัญชาหลังจากที่มีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์

Treatment	Weeks											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	23.56±	27.38±	39.31±	53.94±	54.50±	48.56±	47.71±	34.25±	41.13±	40.33±	41.75±	41.50±
(16-16-32)	0.50[a1/]	3.53	7.34	10.67	7.55[a]	16.40	16.64	12.56	12.92	15.81[bc]	11.65[ab]	10.74
T2	22.56±	24.81±	38.06±	47.94±	55.57±	47.35±	43.43±	42.38±	44.38±	34.75±	47.00±	41.88±
(16-32-16)	2.41[ab]	3.28	4.99	9.61	4.78[a]	12.86	12.40	15.23	16.04	11.61[c]	15.60[ab]	10.16
T3	24.86±	24.63±	38.43±	43.93±	46.36±	47.38±	42.00±	37.50±	39.63±	40.13±	51.38±	45.13±
(32-16-32)	3.61[a]	8.24	7.19	8.26	11.56[ab]	11.67	10.04	9.64	8.53	7.57[abc]	6.65[a]	8.64
T4	24.81±	24.94±	34.00±	42.69±	40.99±	40.10±	56.00±	42.50±	41.25±	51.50±	52.13±	47.50±
(16-16-16)	3.17[a]	8.53	7.26	10.33	10.42[b]	12.85	8.30	6.55	12.28	10.95[a]	9.76[a]	8.57
T5	20.07±	20.69±	30.00±	36.75±	45.83±	32.86±	38.50±	37.75±	48.63±	49.50±	36.88±	45.50±
(32-16-16)	4.31[b]	5.08	9.04	10.70	9.49[ab]	11.63	6.30	13.69	13.60	16.52[ab]	10.01[b]	8.80
F-test	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	*	ns
C.V. (%)	12.69	25.76	21.35	23.06	20.01	30.30	26.28	31.44	29.54	29.66	24.97	21.53

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 การเจริญเติบโตทางด้านขนาดลำต้น (มม.) ของกัญชาหลังจากที่มีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์

Treatment	Weeks											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	2.02±	4.21±	3.79±	5.69±	6.71±	6.99±	8.95±	9.55±	10.12±	10.33±	11.77±	11.94±
(16-16-32)	0.48$^{a1/}$	0.50^{a}	0.46	0.84^{a}	1.11^{a}	1.39	1.96	2.71	3.37	2.81	3.69	3.86
T2	1.68±	3.75±	4.05±	4.92±	6.22±	6.14±	7.16±	8.25±	8.66±	9.56±	9.51±	10.13±
(16-32-16)	0.45^{ab}	0.50^{a}	0.59	1.22^{ab}	0.41^{ab}	1.00	1.68	2.14	2.55	2.61	2.75	3.15
T3	1.10±	2.83±	3.82±	4.67±	5.40±	5.98±	7.87±	9.42±	10.10±	10.73±	10.56±	10.84±
(32-16-32)	0.14^{b}	0.53^{b}	0.66	0.73^{ab}	1.33^{ab}	1.27	1.38	1.69	1.56	1.79	1.75	1.25
T4	1.91±	4.00±	3.44±	4.03±	4.95±	6.48±	7.53±	9.50±	10.71±	9.45±	11.02±	11.27±
(16-16-16)	0.48^{ab}	0.67^{a}	0.63	0.80^{b}	1.68^{b}	1.46	0.93	1.94	2.64	1.45	2.53	1.91
T5	1.66±	3.67±	3.14±	4.01±	5.04±	6.11±	7.52±	8.27±	7.55±	8.14±	9.82±	10.06±
(32-16-16)	0.52^{ab}	0.56^{a}	0.41	0.79^{b}	1.05^{b}	0.81	0.86	1.84	1.66	1.81	2.42	1.94
F-test	**	**	ns	**	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	24.86	15.08	15.45	17.67	21.54	19.06	17.64	24.17	27.03	23.15	25.54	24.70

หมายเหตุ $^{1/}$ ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างใบ (ซม.) ของกัญชาหลังจากที่มีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์

Treatment	Weeks											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	7.19±	7.69±	8.77±	11.36±	14.28±	10.40±	13.24±	10.96±	11.42±	13.23±	11.54±	11.50±
(16-16-32)	1.44	1.33$^{b1/}$	1.63	2.5^{a}	3.98	1.84	1.4^{ab}	2.98^{ab}	3.49^{b}	3.74	3.72^{ab}	4.30
T2	7.90±	7.00±	10.02±	11.08±	13.83±	13.25±	15.86±	14.48±	14.50±	12.79±	14.64±	10.12±
(16-32-16)	1.52	0.53^{b}	3.42	1.8^{a}	1.50	3.51	1.82^{a}	2.74^{a}	3.13^{a}	2.70	3.23^{a}	3.05
T3	7.22±	9.06±	9.40±	12.25±	12.70±	13.23±	13.21±	12.88±	13.50±	12.92±	13.63±	11.82±
(32-16-32)	0.94	1.24^{a}	1.67	2.6^{a}	3.03	3.13	2.64^{b}	2.95^{ab}	1.62^{ab}	1.84	2.85^{a}	2.51
T4	6.71±	7.75±	8.06±	9.46±	10.86±	9.83±	13.46±	9.92±	13.29±	11.65±	11.68±	9.40±
(16-16-16)	1.57	1.56^{b}	1.70	1.38^{ab}	2.19	3.39	2.22^{ab}	3.45a^{b}	3.75^{ab}	3.89	1.59^{ab}	2.34
T5	5.97±	6.76±	8.02±	8.77±	10.71±	10.42±	11.92±	8.67±	10.31±	9.64±	8.71±	7.56±
(32-16-16)	1.71	1.35^{b}	1.61	1.45^{b}	2.97	1.76	2.71^{b}	1.45^{b}	1.88^{b}	2.34	1.65^{b}	1.34
F-test	ns	*	ns	*	ns	ns	*	**	*	ns	**	ns
C.V. (%)	20.72	14.11	17.88	18.55	23.71	24.84	17.02	22.43	22.02	26.04	23.86	30.12

หมายเหตุ $^{1/}$ ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวใบ (ซม.) ของกัญชาหลังจากที่มีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์

Treatment	Weeks											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	7.58±	6.67±	7.67±	9.42±	11.94±	11.92±	13.62±	13.67±	12.23±	13.26±	12.67±	10.97±
(16-16-32)	1.07	0.62[b1/]	1.31	1.18	2.11	2.13	2.21	2.15	1.45[bc]	2.41	2.04[ab]	2.83
T2	7.52±	7.04±	8.33±	10.50±	12.76±	13.81±	14.24±	14.37±	14.26±	13.83±	14.19±	12.27±
(16-32-16)	1.31	0.80[ab]	0.58	1.68	1.30	0.91	1.83	1.51	1.67[a]	2.20	2.33[a]	2.31
T3	7.26±	8.38±	8.95±	11.43±	11.81±	12.90±	13.67±	13.78±	14.04±	14.12±	14.27±	12.59±
(32-16-32)	0.89	0.83[a]	1.62	2.39	3.40	1.79	2.14	2.07	1.76[ab]	2.14	2.82[a]	1.90
T4	7.08±	6.58±	7.71±	9.75 ±	12.14±	13.07±	13.86±	14.01±	14.25±	13.40±	13.23±	12.68±
(16-16-16)	1.40	1.16[b]	1.15	1.80	2.01	2.84	2.16	1.73	2.09[abc]	2.42	2.17[ab]	1.77
T5	6.20±	6.07±	7.71±	9.79 ±	11.75±	11.21±	13.21±	12.53±	11.21±	11.19±	10.29±	11.55±
(32-16-16)	1.51	0.92[b]	1.28	1.42	1.90	1.55	1.98	2.13	2.54[c]	1.64	1.72[c]	1.76
F-test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns
C.V. (%)	17.14	13.11	15.02	15.4	19.08	16.19	15.03	14.10	14.08	16.56	18.33	18.41

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 ความเขียวใบ (SPAD) ของกัญชาหลังจากที่มีการให้ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 12 สัปดาห์

Treatment	Weeks											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
T1	49.80±	19.97±	13.76±	9.33±	44.84±	8.08±	20.47±	24.11±	7.95±	23.00±	18.55±	7.45±
(16-16-32)	2.47	4.38	3.83	1.11	2.99	1.84	2.84$^{b1/}$	3.34	1.74^{b}	1.63^{a}	2.30^{b}	1.15^{c}
T2	48.94±	21.84±	17.05±	9.91±	46.85±	9.23±	20.51±	28.92±	9.01±	18.72±	19.81±	8.52±
(16-32-16)	4.35	2.55	1.16	0.89	2.77	1.08	4.13^{b}	3.01	1.86^{b}	5.38^{a}	4.18^{b}	0.87^{bc}
T3	54.61±	17.95±	16.03±	10.25±	44.47±	9.08±	42.21±	26.47±	9.33±	12.09±	22.33±	8.71±
(32-16-32)	5.91	3.67	1.01	0.88	6.43	1.48	14.80^{a}	2.90	1.86^{b}	2.11^{b}	1.25^{ab}	1.10^{ab}
T4	54.04±	19.53±	17.26±	44.13±	44.13±	9.11±	43.68±	27.44±	8.41±	11.94±	22.62±	7.97±
(16-16-16)	5.63	3.21	1.24	3.11	3.11	1.49	7.36^{a}	1.95	0.70^{b}	0.80^{b}	0.97^{ab}	1.32^{bc}
T5	52.44±	20.15±	16.58±	9.98±	46.86±	9.71±	22.84±	27.07±	29.89±	12.41±	23.68±	10.13±
(32-16-16)	8.37	6.74	2.34	1.04	2.88	0.52	1.64^{b}	5.56	14.6^{a}	1.78^{b}	4.37^{a}	1.08^{a}
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	11.85	20.48	14.61	9.86	8.83	14.95	17.43	13.65	36.04	17.65	12.38	11.25

หมายเหตุ $^{1/}$ ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการติดตามการเจริญเติบโตพบว่าปุ๋ยสูตร T1 (16-16-32) มีค่าการเจริญเติบโตที่ดีกว่าสูตรอื่น โดยมีค่าความสูง ขนาดลำต้น และความกว้างใบสูงที่สุด คือ147.50 ,1.19 และ11.82 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ความยาวใบ และความเขียวของใบสูงที่สุดเป็นผลจากการให้ปุ๋ยสูตร T4 และ T5 โดย T4 ให้ค่าความยาวใบดีที่สุด คือ 12.68 ซม. และ T5 ให้ค่าความเขียวของใบดีที่สุด คือ 10.13 จากผลการทดลองจึงแสดงให้เห็นว่าสูตรปุ๋ยที่แตกต่างกันมีผลต่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการเลือกใช้สูตรปุ๋ยเพื่อความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกกัญชาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร (2564). *คู่มือสำหรับเกษตรกร การผลิตพืชสกุลกัญชา (Cannabis sativa L.) เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร. สืบค้นจาก https://www.doa.go.th/th/?p=30917

เจนจิรา ชุมภูคำ, อัครพล ศรีวิชัย และ อารยา อาจเจริญ เทียนหอม. (2561). ผลของสูตรปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพผลของมัล- เบอร์รีพันธุ์เชียงใหม่ 60. *Thai Journal of Science and Technology*, *7*(3), 231-238. https://doi.org/10.14456/tjst.2018.26

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. (2558). *คู่มือสำหรับการเกษตรยุคใหม่: ธรรมชาติของดินและปุ๋ย* (พิมพ์ครั้งที่ 12). สำนักพิมพ์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ประภาพร คำกลาง, ศิรินันท์ ศรีสมรส, อภิชญา ถนอมอัมรินทร์, และภานุวัฒน์ เหมจันทึก. (2559). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้ปุ๋ยของเกษตรอำเภอหนองบุญมากจังหวัดนครราชสีมา. *วารสารการบริหารและการจัดการปุ๋ย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 9(2), 19-28.

ปัทมาวดี คุณวัลลี และ เทวี มณีรัตน์. (2564). เปรียบเทียบการใส่มูลหนอนมอดรำข้าวสาลี และ ปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของพริกหยวกพันธุ์คัด-ม.อ. *วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ในพระบรม ราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 16(1), 47-56.

ยงยุทธ โอสถสภา. (2546). *ธาตุอาหารพืช*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ:

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, สุวพันธ์ รัตนะรัต และดำริ ถาวรมาศ. (2527). *ความอุดมสมบูรณ์ของดิน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิริพร พูลเต็ม, สุมิตตา แสนจำหน่าย, คนึงนิจ เจียวพ่วง, นงภัทร ไชยชนะ และทิวา พาโคกทม. (2560). ผลของอัตราและชนิดปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวจาปอนิกา. *วารสารแก่นเกษตร*, 14(1), 61-70.

Abel, E.L. (1980). Marijuana the first twelve thousand years Plenum Press. *New York, New York, USA*.

Duangdamrong, J., Jamparngernthaweesri, K., Sathiyos, Y., Poopong, S., Lumlerdkij, N., & Akarasereenont, P. (2022). หลักฐานเชิงประจักษ์ของการใช้กัญชา ทางการแพทย์และการเปรียบเทียบข้อบ่งใช้ตำรับยากัญชาตามองค์ความรู้การแพทย์แผนไทยกับการแพทย์แผนตะวันตกที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์. *Siriraj Medical Bulletin*, *15*(3), 155-163.

ElSohly, M.A., Radwan, M.M., Gul, W., Chandra, S., & Galal, A. (2017). Phytochemistry of Cannabis sativa L. *Phytocannabinoids*, 1-36.

O'Shaughnessy, W.B. (1843). On the preparations of the Indian hemp, or Gunjah: Cannabis indica their effects on the animal system in health, and their utility in the treatment of tetanus and other convulsive diseases. *Provincial Medical Journal and Retrospect of the Medical Sciences*, *5*(123), 363.

Sripanidkulchai, B. (2019). การใช้กัญชาเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์. *Isan Journal of Pharmaceutical Sciences, IJPS (Isan J Pharm Sci)*, *15*(4), 1-26.

Thongsuk, W. (2020). กัญชากับการศึกษาเกษตร. *Journal of Industrial Education*, *19*(1), 144-154.