Journal of Agricultural Research and Extension 43(1): 1-14

อิทธิพลของระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณสารแคนนาบิไดออล ของกัญชงสายพันธุ์ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 ในแปลงกลางแจ้ง

Effect of Plant Spacing on Growth, Yield, and Cannabidiol Content of Hemp (*Cannabis sativa* L.) Cultivars EHFGP#1, EHFGP#3, and EHFGP#8 Grown under Outdoor Conditions

วัชรินทร์ จันทวรรณ์[1,2,*] อรพินธุ์ สฤษดิ์นำ[1] ศศิมา คเณชาบริรักษ์[1] เสกสรร สงจันทึก[2] และวินัย วิริยะอลงกรณ์[1]

Watcharin Jantawan[1,2,*], Orapin Saritnum[1], Sasima Ganeshaborirak[1]

Seksan Songchainthuek[2] and Winai Wiriya-Alongkorn[1]

[1]คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

[2]สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

[1]Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

[2]The Office of Agricultural Research and Extension, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

*Corresponding author: jantawan16@gmail.com

*ORCID iD: https://orcid.org/0009-0001-2632-6709

Received: *June 29, 2025*

Revised: *November 12, 2025*

Accepted: *November 24, 2025*

Abstract

Since the legalization of the cultivation, utilization, and research of hemp and cannabis plants in Thailand in 2022, commercial cultivation of these crops has significantly increased. However, such enterprises have experienced varying outcomes, including both successful ventures and substantial financial losses, mainly due to insufficient knowledge, especially regarding optimal plant spacing and appropriate varieties for open-field cultivation. This study was conducted at the Hemp Research and Development Center, Maejo University Chiang Mai, Thailand. The experiment followed a 3×3 factorial arrangement in a randomized complete block design (RCBD), with factor 1 being plant spacing (1×1 m, 2×1 m, and 2×2 m), and factor 2 being hemp variety (EHFGP#1, EHFGP#3, and EHFGP#8). The results showed that plant spacing had a significant effect on plant height, plant canopy diameter, number of nodes per plant, number of branches per plant, inflorescence size, fresh flower yield per plant, dry flower yield per plant, and dry flower yield per rai (1,600 m²). Interaction effects indicated that the EHFGP#3 variety, when planted at 1×1 m spacing, had the highest average plant height at 238.38 cm. EHFGP#1, when planted at 2×1 m and 2×2 m spacing, produced the highest number of nodes and branches per plant, with statistically significant differences. Inflorescence size varied with both variety and plant spacing. A 2×2 m spacing resulted in the largest inflorescence size for EHFGP#3 and

EHFGP#8, while a 2×1 m spacing produced the largest inflorescence size for EHFGP#1. In terms of cannabidiol (CBD) content, cultivar was a highly significant factor. Cultivars EHFGP#1 and EHFGP#3 exhibited the highest CBD concentrations, ranging from 11.76–12.93% and 11.79–13.10%, respectively. The interaction between cultivar and plant spacing was significant; however, plant spacing alone had no effect on CBD content.

Keywords: plant spacing, hemp, cannabidiol, factor, variety

บทคัดย่อ

ตั้งแต่ประเทศไทยมีการอนุญาตให้ปลูก ใช้ และศึกษาพืชในกลุ่มกัญชงและกัญชาอย่างถูกต้องตามกฎหมายในปี พ.ศ. 2565 เป็นต้นมา พบว่ามีการปลูกพืชดังกล่าวในเชิงพาณิชย์เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การดำเนินธุรกิจดังกล่าวมีทั้งที่ประสบความสำเร็จและที่ประสบปัญหาขาดทุนเป็นจำนวนมาก เนื่องจากขาดองค์ความรู้โดยเฉพาะเรื่องระยะปลูกที่เหมาะสม และสายพันธุ์ที่ใช้ปลูกในสภาพแปลงปลูกกลางแจ้ง งานวิจัยนี้ดำเนินการ ณ ศูนย์ทดสอบ วิจัยและพัฒนากัญชง มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ 3×3 factorial in randomized complete block design ดังนี้ ปัจจัยที่ 1 ระยะปลูก 3 ระยะ คือ 1x1, 2x1 และ 2x2 เมตร ปัจจัยที่ 2 สายพันธุ์กัญชง 3 สายพันธุ์ คือ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 พบว่า ระยะปลูกมีผลต่อความสูงของต้น ความกว้างของต้น จำนวนข้อปล้องต่อต้น ขนาดของช่อดอก น้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้น น้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อิทธิพลร่วมพบว่า สายพันธุ์ EHFGP#3 ที่ปลูกในระยะ 1×1 เมตร มีความสูงเฉลี่ยของต้นสูงที่สุด คือ 238.38 เซนติเมตร ส่วนสายพันธุ์ EHFGP#1 ที่ปลูกระยะ 2x1 และ 2×2 เมตร ทำให้มีจำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น มากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ขณะที่ขนาดช่อดอกมีความแปรปรวนของสายพันธุ์กับระยะปลูก คือ ระยะปลูก 2x2 เมตร ทำให้สายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 มีขนาดช่อดอกใหญ่ที่สุด ส่วนระยะปลูก 2x1 เมตร กลับทำให้ช่อดอกของสายพันธุ์ EHFGP#1 มีขนาดช่อดอกใหญ่ที่สุด ด้านของผลผลิตพบว่า สายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่อต้นมากที่สุด ขณะที่น้ำหนักแห้งต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่า EHFGP#3 ที่ปลูกในระยะ 1x1 เมตร ให้น้ำหนักแห้งต่อไร่เฉลี่ยมากที่สุด ด้านปริมาณสารแคนนาบิไดออล สายพันธุ์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีปริมาณสารสูงที่สุดอยู่ในช่วง 11.76–12.93% และ 11.79–13.10% ตามลำดับ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์กับระยะปลูกมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ แต่ระยะปลูกไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณสารแคนนาบิไดออล

คำสำคัญ: ระยะปลูก กัญชง สารแคนนาบิไดออล ปัจจัยการผลิต สายพันธุ์

บทนำ

กัญชง (Hemp) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Cannabis sativa* L. subsp. *sativa* จัดอยู่ในพืชสกุลแคนนาบิส (Cannabis) เช่นเดียวกับกัญชา (Marijuana: *Cannabis indica*) กัญชงเป็นพืชที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยมีการศึกษาและพัฒนาในระดับสากลเพื่อใช้ประโยชน์ในหลายด้าน ทั้งทางการแพทย์และอุตสาหกรรม โดยเฉพาะสารสำคัญกลุ่มแคนนาบินอยด์ (Cannabinoid)

เช่น สารแคนนาบิไดออล หรือ ซีบีดี (Cannabidiol: CBD) สารแคนนาบิเจอรอล หรือ ซีบีจี (Cannabigerol: CBG) ที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบและคลายความเครียด (Yadav *et al.*, 2023) ในประเทศไทยพบข้อมูลการใช้สารแคนนาบิไดออลทางการแพทย์ในเอกสารคำแนะนำการใช้กัญชาทางการแพทย์ Guidance on Cannabis for Medical Use (Department of Medical Services (Thailand), 2024) กัญชงและกัญชาได้รับความสนใจอย่างมากหลังจากที่ประเทศไทยได้อนุญาตให้มีการปลูกพืชทั้งสองชนิดนี้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย (Ministry of Public Health (Thailand), 2022) ซึ่งสอดคล้องกับแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมกัญชงในเชิงพาณิชย์และทางการแพทย์เพื่อเป้าหมายในการเป็นศูนย์กลางพืชกัญชงในภูมิภาคอาเซียน (Industrial Hemp Hub of ASEAN) (Office of Industrial Economics, 2022)

แม้ว่าจะมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพืชกัญชงในเชิงพาณิชย์และทางการแพทย์ (Duangdamrong *et al.*, 2022; O'Brien and Blair, 2021) แต่ข้อมูลการศึกษาที่ชัดเจนเกี่ยวกับระยะปลูกที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสายพันธุ์กัญชงที่มีปริมาณ CBD สูง ภายใต้สภาพแวดล้อมของประเทศไทยตลอดจนการศึกษาสาร CBD ที่มีคุณภาพยังคงมีข้อจำกัดและมีข้อมูลงานวิจัยอยู่เพียงเล็กน้อย เนื่องจากที่ผ่านมาประเทศไทยมีการปลูกกัญชงเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านเส้นใยเป็นหลัก Pinmanee *et al.* (2013) รายงานว่ากัญชงพันธุ์เส้นใยที่มีความเหมาะสม ได้แก่ RPF1, RPF2, RPF3 และ RPF4 ส่วนระยะปลูกที่ทำการทดสอบประกอบด้วย 3 ระยะ คือ 15x20 และ 5x40 เซนติเมตร โดยปลูกเป็นแถวคู่ และ 5x40 เซนติเมตร โดยปลูกเป็น 3 แถว ผลของระยะปลูกต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตเส้นใยยังมีความแตกต่างและความแปรปรวนอยู่ในแต่ละพื้นที่ควรมีการทดสอบซ้ำ จากคู่มือการปลูกเฮมพ์เพื่อผลิตเส้นใยภายใต้ระบบควบคุม Yanaphan (2016) ระบุว่าการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเส้นใยที่เหมาะสม คือ การปลูกเป็นแถว โดยมีระยะห่างระหว่างแถว 15–20 เซนติเมตร Yanaphan *et al.* (2023) รายงานว่า พันธุ์กัญชงที่มีศักยภาพในการผลิตเส้นใย ได้แก่ พันธุ์ RPF5, RPF7 และ RPF8 โดยแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ในการปลูกกัญชงให้ได้ช่อดอกที่มีคุณภาพเพื่อการสกัดสารแคนนาบิไดออลสำหรับการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์หรือในระดับอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีข้อมูลค่อนข้างจำกัด ทั้งระยะปลูก สายพันธุ์ และวิธีการต่าง ๆ

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาใน สายพันธุ์ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 ซึ่งเป็นสายพันธุ์นำเข้าจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีข้อมูลปริมาณสารแคนนาบิไดออลของสายพันธุ์ EHFGP#1 เท่ากับ 19.86% EHFGP#3 เท่ากับ 16.90% และ EHFGP#8 เท่ากับ 16.88% และมีปริมาณสารเตตระไฮโดรแคนนาบินอล หรือ ทีเอชซี (Tetrahydrocannabinol: THC) ในระดับต่ำ คือ สายพันธุ์ EHFGP#1 เท่ากับ 0.74% EHFGP#3 เท่ากับ 0.68% และ EHFGP#8 เท่ากับ 0.78% โดยทั้งสามสายพันธุ์ดังกล่าว ได้มีการขออนุญาตจำหน่ายอย่างถูกต้องตามกฎหมาย มีเอกสารการรับรองคุณภาพสายพันธุ์ Certificate of Analysis (COA) รวมถึงมีการขอรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน (Department of Agriculture (Thailand), 2022) แต่เมื่อมีการทดสอบการปลูกภายในประเทศไทยปริมาณสารแคนนาบิไดออลอาจมีความแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย และประเด็นด้านระยะปลูกควรทำการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากระยะปลูกส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นกัญชงและคุณภาพผลผลิต ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาระยะปลูกและสายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อผลการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณสารแคนนาบิไดออลหรือ ซีบีดี (Cannabidiol: CBD) ในสภาพแปลงกลางแจ้ง เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตกัญชงเชิงพาณิชย์ของประเทศไทยให้มีความยั่งยืนในอนาคตต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การปลูกกัญชงเพื่อทดสอบระยะปลูกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณสารแคนนาบิไดออล ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์ทดสอบ วิจัยและพัฒนากัญชง สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

การเตรียมต้นกัญชงสำหรับการทดลอง ทำการปลูกต้นกัญชงในถุงปลูกขนาด 60 ลิตร โดยใช้วัสดุปลูกเป็นกาบมะพร้าวสับขนาดกลางและขุยมะพร้าวละเอียดอัตราส่วน 1:1 โดยให้น้ำระบบน้ำหยดพร้อมกับสารละลายธาตุอาหารวันละ 1 ครั้ง ๆ ละ 10 ลิตรต่อต้น โดยทั้งนี้มีการปรับเพิ่มรอบการให้น้ำและสารละลายธาตุอาหารตามการเจริญเติบโตของต้นกัญชงอย่างละ 2 ครั้งต่อวัน ครั้งละ 20 ลิตรต่อต้น

วางแผนการทดลองแบบ 3×3 factorial in Randomized Complete Block Design โดยปัจจัย A คือ ระยะปลูก ได้แก่ ระยะ 1x1, 2x1 และ 2x2 เมตร ปัจจัย B คือ สายพันธุ์กัญชง ได้แก่ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 ทั้งหมด 9 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ ๆ ละ 10 ต้น รวมทั้งสิ้น 450 ต้น

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ที่อายุ 90 วันหลังปลูก ดังนี้ 1) ความสูงของต้น สุ่มวัดความสูงของต้นจากระดับ ถุงปลูกถึงปลายยอดที่สูงที่สุด 2) ความกว้างของทรงพุ่ม วัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มจากปลายใบด้านหนึ่งไปยังปลายใบอีกด้านหนึ่งตรงบริเวณทรงพุ่มที่กว้างที่สุด 3) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ความสูง 10 เซนติเมตร จากระดับวัสดุปลูก 4) จำนวนข้อปล้องต่อต้น นับจำนวนข้อปล้อง (nodes) ของแต่ละต้น โดยนับจากโคนต้นขึ้นไปจนถึงข้อสุดท้าย 5) จำนวนกิ่งต่อต้น นับจำนวนกิ่ง (branches) ของแต่ละต้น โดยนับจากกิ่งที่แตกออกจากลำต้นหลักทั้งหมด

เก็บข้อมูลขนาดของช่อดอก ที่อายุ 100 วันหลังปลูก (หลังจากเข้าสู่ระยะพัฒนาด้านดอกประมาณ 40 วัน ซึ่งช่อดอกมีการพัฒนามากกว่า 70%) โดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของช่อดอกกัญชงในบริเวณที่กว้างที่สุด โดยสุ่มวัดค่าเฉลี่ยจาก 3 ตำแหน่งบนต้น ได้แก่ ส่วนยอด ส่วนกลาง และส่วนล่างของต้นกัญชง ตำแหน่งละ 5 ช่อดอก

เก็บข้อมูลผลผลิตที่อายุ 120 วันหลังปลูก (หลังจากเข้าสู่ระยะพัฒนาด้านดอกประมาณ 60 วัน และมีไตรโครมเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอำพัน) ดังนี้ 1) น้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้น ทำการเก็บเกี่ยวช่อดอกสด ชั่งน้ำหนัก และคำนวณหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้น 2) น้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้น ทำการลดความชื้นช่อดอกสดโดยการอบด้วยเครื่องอบลมร้อน (heat pump food dehydrator) เป็นเวลา 20 ชั่วโมง จนความชื้นลดลงต่ำกว่า 10% ชั่งน้ำหนักและคำนวณหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้น 3) น้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่ คำนวณจากน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นของแต่ละระยะปลูกในพื้นที่ปลูก 1 ไร่

วิเคราะห์ปริมาณสารแคนนาบิไดออล หรือ ซีบีดี (Cannabidiol: CBD) ด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ยี่ห้อ Agilent Technologies รุ่น 1260 Infinity II ประเทศผู้ผลิต สหรัฐอเมริกา

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การปลูกกัญชงในสภาพแปลงปลูกกลางแจ้ง ที่ระยะปลูก 1x1, 2x1 และ 2x2 เมตร และจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 พบว่ามีการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลผลิตดังนี้

ความสูงของต้น

ปัจจัยด้านระยะปลูก ปัจจัยด้านสายพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์มีอิทธิพล

ต่อความสูงของต้นกัญชงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) เมื่อพิจารณาที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 238.38 เซนติเมตร รองลงมาคือ EHFGP#1 เท่ากับ 211.60 เซนติเมตร และ EHFGP#8 เท่ากับ 200.86 เซนติเมตร ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 214.00 เซนติเมตร รองลงมาคือ EHFGP#3 เท่ากับ 213.26 เซนติเมตร และ EHFGP#8 เท่ากับ 197.18 เซนติเมตร ที่ระยะปลูก 2×2 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 มีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 201.72 เซนติเมตร รองลงมาคือ EHFGP#1 เท่ากับ 190.84 เซนติเมตร และ EHFGP#8 เท่ากับ 182.34 เซนติเมตร ซึ่งสายพันธุ์ EHFGP#3 ที่ปลูกระยะ 1×1 เมตร มีความสูงมากที่สุด ขณะที่สายพันธุ์ EHFGP#8 ที่ปลูกระยะ 2×2 เมตร มีความสูงน้อยที่สุด (Table 1) สอดคล้องกับการรายงานของ Darby *et al.* (2020) พบว่าระยะห่างระหว่างต้นกัญชงมีผลต่อความสูงของต้น คือ ระยะที่ชิดกว่าที่ 1×1 และ 3×3 ฟุต มีความสูงเฉลี่ยของต้นกัญชงมากกว่าระยะที่ห่างกว่าที่ 5×5 ฟุต โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.01$) ขณะเดียวกัน Visković *et al.* (2023) รายงานว่าการปลูกกัญชงแบบหนาแน่นจะกระตุ้นให้กัญชงมีความสูงเพิ่มขึ้น เนื่องจากการยืดตัวของลำต้นในสภาพที่มีการแข่งขันเพื่อเพิ่มโอกาสในการรับแสง การปลูกระยะชิดหรือความหนาแน่นสูงจึงมักใช้สำหรับการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเส้นใย

ความกว้างของทรงพุ่ม

ปัจจัยด้านระยะปลูกและปัจจัยด้านสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อความความกว้างของทรงพุ่มอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 159.36 เซนติเมตร รองลงมาคือ สายพันธุ์ EHFGP#3 เท่ากับ 150.76 เซนติเมตร และสายพันธุ์ EHFGP#1 เท่ากับ 145.58 เซนติเมตร ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 166.92 และ 162.18 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ EHFGP#1 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 150.52 เซนติเมตร ที่ระยะปลูก 2x2 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 156.54 และ 152.38 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ EHFGP#1 มีความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 158.58 เซนติเมตร (Table 1) เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์พบว่า ปัจจัยระยะปลูกและสายพันธุ์ไม่ส่งผลต่อความกว้างของทรงพุ่ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างทางพันธุกรรมของแต่ละสายพันธุ์ ส่งผลให้แม้จะปลูกในระยะที่แตกต่างกัน แต่ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทรงพุ่มยังคงแตกต่างกันตามสายพันธุ์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Darby *et al*. (2022) ที่ศึกษากัญชงหลายสายพันธุ์ในระบบปลูกกลางแจ้งและพบว่าสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อความกว้างของต้นอย่างมีนัยสำคัญ

เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ปัจจัยด้านระยะปลูกและปัจจัยด้านสายพันธุ์ไม่มีอิทธิพลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น แต่เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ พบว่าส่งผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คือ สายพันธุ์ EHFGP#1 ที่ปลูกระยะ 2x2 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใหญ่ที่สุดเท่ากับ 32.61 มิลลิเมตร ส่วนสายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 ที่ปลูกระยะ 2x2 เมตร รวมถึงสายพันธุ์ EHFGP#8 ที่ปลูกระยะ 2x1 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเล็กที่สุดเท่ากับ 30.12, 30.18 และ 30.21 มิลลิเมตร ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Effect of plant spacing on plant height (cm), plant canopy diameter (cm) and stem diameter (mm) of hemp varieties EHFGP#1, EHFGP#3 and EHFGP#8

Plant spacing (mxm)	Varieties	Plant height (cm)	Plant canopy diameter (cm)	Stem diameter (mm)
1x1	EHFGP#1	211.06±4.76b	145.58±6.26	30.56±1.41ab
	EHFGP#3	238.38±8.98a	150.76±1.85	31.77±1.86ab
	EHFGP#8	200.86±11.10bc	159.36±7.38	31.98±2.48ab
2x1	EHFGP#1	214.00±13.68b	150.52±5.33	31.31±1.42ab
	EHFGP#3	213.26±6.91b	166.92±7.16	31.62±1.21ab
	EHFGP#8	197.18±9.04bcd	162.18±10.50	30.21±1.03b
2x2	EHFGP#1	190.84±9.95cd	138.58±8.10	32.61±2.81a
	EHFGP#3	201.72±5.93bc	156.54±4.87	30.12±1.33b
	EHFGP#8	182.34±6.23d	152.38±7.83	30.18±0.87b
Plant spacing (A)		**	**	ns
Varieties (B)		**	**	ns
A x B		**	ns	*
CV (%)		**4.63**	**4.64**	**5.12**

ns = non-significant, ** = indicates a highly significant difference (p≤0.01). Means followed by the same letter within the same column are not significantly different according to the Duncan's Multiple Range test (DMRT) at p≤0.05.

จำนวนข้อปล้องต่อต้น

ปัจจัยด้านระยะปลูก ปัจจัยด้านสายพันธุ์ และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ มีอิทธิพลต่อจำนวนข้อปล้องต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p≤0.01) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร สายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีจำนวนข้อปล้องเฉลี่ย เท่ากับ 4.20 ข้อต่อต้น ขณะที่ EHFGP#8 มีจำนวนข้อปล้องเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.00 ข้อต่อต้น ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีจำนวนข้อปล้องมากที่สุดเท่ากับ 6.00 ข้อต่อต้น ในขณะที่ EHFGP#3 และ EHFGP#8 มีจำนวนข้อปล้องเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.00 ข้อต่อต้น ที่ระยะปลูก 2×2 เมตร สายพันธุ์ EHFGP#1 มีจำนวนข้อปล้องมากที่สุดเท่ากับ 6.00 ข้อต่อต้น สายพันธุ์ EHFGP#3 เท่ากับ 5.80 ข้อต่อต้น และสายพันธุ์ EHFGP#8 มีจำนวนข้อปล้อง 5.40 ข้อต่อต้น ปัจจัยด้านสายพันธุ์ สายพันธุ์ EHFGP#1 มีจำนวนข้อปล้องต่อต้นสูงที่สุดในทุกระยะปลูก โดยเฉพาะเมื่อปลูกที่ระยะ 2×1 และ 2×2 เมตร ขณะที่ EHFGP#8 มีจำนวนข้อปล้องเฉลี่ยน้อยที่สุดในระยะปลูกแคบ คือ 1×1 และ 2×1 เมตร แต่มีจำนวนข้อปล้องเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกที่ระยะ 2×2 เมตร เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 ที่ปลูกที่ระยะ 2x1 และ 2x2 เมตร มีจำนวนข้อปล้องต่อต้นมากที่สุด คือ 6.00 ข้อต่อต้น ขณะที่สายพันธุ์ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 ที่ปลูกระยะ 1x1 เมตร และสายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 ที่ระยะปลูก 2x1 เมตร มีจำนวนข้อปล้องน้อยที่สุด คือ 4.00 ข้อต่อต้น แสดงให้เห็นว่าระยะปลูกที่เหมาะสมส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของข้อปล้องกัญชงแต่ละสายพันธุ์ (Table 2)

จำนวนกิ่งต่อต้น

ปัจจัยด้านระยะปลูก ปัจจัยด้านสายพันธุ์ และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ มีอิทธิพลต่อจำนวนกิ่งต่อต้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยมีค่าต่ำที่สุดในทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเท่ากับ 4.20, 4.20 และ 4.00 กิ่ง ตามลำดับ ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 11.80 กิ่ง สายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 8.00 กิ่ง เท่ากันทั้งสองสายพันธุ์ ที่ระยะปลูก 2×2 เมตร สายพันธุ์ EHFGP#1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 12.00 กิ่ง รองลงมาคือ สายพันธุ์ EHFGP#3 เท่ากับ 11.60 กิ่ง และ EHFGP#8 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 10.80 กิ่ง ปัจจัยด้านสายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีจำนวนกิ่งต่อต้น เฉลี่ยสูงที่สุด โดยเฉพาะเมื่อปลูกที่ระยะปลูกกว้าง (2×1 และ 2×2 เมตร) เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 ปลูกที่ระยะ 2x2 และ 2x1 เมตร มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 12.00 และ 11.80 กิ่ง ตามลำดับ (Table 2) แสดงให้เห็นว่าระยะปลูกที่มีความกว้างมากขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของจำนวนกิ่งของกัญชงแต่ละสายพันธุ์

ขนาดของช่อดอก

ปัจจัยด้านระยะปลูก มีอิทธิพลต่อขนาดของช่อดอกอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 มีขนาดของช่อดอกใหญ่ที่สุด เท่ากับ 38.56 มิลลิเมตร รองลงมาคือ EHFGP#8 เท่ากับ 36.06 มิลลิเมตร และ EHFGP#1 เท่ากับ 35.05 มิลลิเมตร ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีขนาดของช่อดอกใหญ่ที่สุด เท่ากับ 39.33 มิลลิเมตร รองลงมาคือ EHFGP#8 เท่ากับ 38.48 มิลลิเมตร และ EHFGP#3 เท่ากับ 6.49 มิลลิเมตร ที่ระยะปลูก 2×2 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 มีขนาดของช่อดอกใหญ่ที่สุด เท่ากับ 41.39 มิลลิเมตร รองลงมาคือ EHFGP#3 เท่ากับ 39.38 มิลลิเมตร และ EHFGP#1 เท่ากับ 38.34 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยของระยะปลูกและสายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 ที่ปลูกระยะ 2x1 เมตร และสายพันธุ์ EHFGP#3 และ EHFGP#8 ที่ปลูกระยะ 2x2 เมตร ส่งผลให้มีขนาดของช่อดอกใหญ่ที่สุด 39.33, 39.38 และ 41.39 มิลลิเมตร ตามลำดับ (Table 2) ส่วนปัจจัยด้านสายพันธุ์ไม่ส่งผลต่อขนาดของช่อดอกกัญชง (Figure 1)

Figure 1 Inflorescence of hemp varieties; (A, D) EHFGP#1, (B, E) EHFGP#3 and (C, F) EHFGP#8

Table 2 Effect of plant spacing on number of node per plant, number of branches per plant and inflorescence size (mm) of hemp varieties EHFGP#1, EHFGP#3 and EHFGP#8

Plant spacing (mxm)	Varieties	Number of node per plant	Number of Branches per plant	inflorescence size (mm)
1x1	EHFGP#1	4.20±0.42c	6.60±0.52d	35.05±2.11d
	EHFGP#3	4.20±0.42c	6.00±0.00d	38.56±0.61abc
	EHFGP#8	4.00±0.00c	6.20±0.42d	36.06±2.29bcd
2x1	EHFGP#1	6.00±0.00a	11.80±0.42a	39.33±0.99a
	EHFGP#3	4.00±0.00c	8.00±0.00c	36.49±1.54bcd
	EHFGP#8	4.00±0.00c	8.00±0.00c	38.48±10.8abc
2x2	EHFGP#1	6.00±0.00a	12.00±0.00a	38.34±3.44abc
	EHFGP#3	5.80±0.42ab	11.60±0.84ab	39.38±1.65a
	EHFGP#8	5.40±0.52b	10.80±1.03b	41.39±0.99a
Plant spacing (A)		**	**	**
Varieties (B)		**	**	ns
A x B		**	**	**
CV (%)		**6.75**	**5.82**	**4.17**

ns = non-significant, ** = indicates a highly significant difference (p≤0.01). Means followed by the same letter within the same column are not significantly different according to the Duncan's Multiple Range test (DMRT) at p≤0.05.

น้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้น

ปัจจัยด้านระยะปลูกและปัจจัยด้านสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นของต้นกัญชงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p≤0.01) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 2.15 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#1 เท่ากับ 1.96 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 1.84 กิโลกรัม ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 2.77 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#3 เท่ากับ 2.06 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 1.71 กิโลกรัม และที่ระยะปลูก 2×2 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 3.99 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#3 เท่ากับ 3.67 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 2.27 กิโลกรัม ด้านสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นสูงกว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 ในทุกระยะปลูก ส่วนปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นของต้นกัญชงอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 ที่ปลูกในระยะ 2x2 เมตร มีน้ำหนักผลผลิตดอกสดต่อต้นมากที่สุด คือ 3.99 และ 3.67 กิโลกรัม ตามลำดับ (Table 3)

น้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้น

ปัจจัยด้านระยะปลูก และปัจจัยด้านสายพันธุ์ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นของต้นกัญชงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 0.49 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#1 เท่ากับ 0.41 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 0.39 กิโลกรัม ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 0.62 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#3 เท่ากับ 0.48 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 0.41 กิโลกรัม และที่ระยะปลูก 2×2 เมตร พบว่าเป็นระยะปลูกที่มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นสูงที่สุดในทุกระยะปลูกที่ทำการทดลอง ดังนี้ สายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นสูงที่สุด เท่ากับ 0.92 กิโลกรัม เท่ากันทั้งสองสายพันธุ์ รองลงมาคือ EHFGP#8 เท่ากับ 0.55 กิโลกรัม ปัจจัยด้านสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นสูงกว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 ในทุกระยะปลูก ส่วนปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นของต้นกัญชงอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 ที่ปลูกในระยะ 2x2 เมตร มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นมากที่สุด คือ 0.92 กิโลกรัม (Table 3) ปัจจัยด้านระยะปลูกที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อต้นของต้นกัญชงสอดคล้องกับ Linder *et al.* (2022) ที่รายงานว่าระยะห่างระหว่างต้นที่มากขึ้น ส่งผลให้มีผลผลิตช่อดอกกัญชงแห้งต่อต้นสูงที่สุด รวมถึงรายงานการวิจัยฮอพซึ่งเป็นพืชในวงศ์เดียวกันกับกัญชงของ Koren (2007) พบว่าเมื่อระยะปลูกระหว่างต้นเพิ่มขึ้นทำให้น้ำหนักผลผลิตฮอพต่อเถามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ลดการแข่งขันระหว่างต้นในระบบปลูกที่มีพื้นที่จำกัด

น้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่

ปัจจัยด้านระยะปลูกมีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ที่ระยะปลูก 1×1 เมตร พบว่าเป็นระยะปลูกที่มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่สูงที่สุดในทุกระยะปลูก ดังนี้ สายพันธุ์ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 787.20 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#1 เท่ากับ 659.20 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 627.20 กิโลกรัม ที่ระยะปลูก 2×1 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 496.00 กิโลกรัม รองลงมาคือ EHFGP#3 เท่ากับ 387.20 กิโลกรัม และ EHFGP#8 เท่ากับ 329.60 กิโลกรัม และที่ระยะปลูก 2×2 เมตร พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่สูงที่สุด เท่ากับ 369.60 กิโลกรัม เท่ากันทั้งสองสายพันธุ์ รองลงมาคือ EHFGP#8 เท่ากับ 220.80 กิโลกรัม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระยะปลูก 1×1 เมตร มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่าระยะ 2x1 และ 2x2 เมตร ทำให้มีผลผลิตรวมต่อพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น แม้ว่าผลผลิตต่อต้นอาจน้อยกว่า ปัจจัยด้านสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) สายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่สูงกว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 ในทุกระยะปลูก แต่เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์ พบว่าไม่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่ (Table 3) ปัจจัยด้านระยะปลูกที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักผลผลิตดอกแห้งต่อไร่ สอดคล้องกับรายงานของ García-Tejero *et al.* (2014) ที่รายงานว่าการปลูกกัญชงที่ความหนาแน่นสูง (มีจำนวนต้นต่อพื้นที่มาก) ส่งผลให้ผลผลิตส่วนใบและช่อดอกของกัญชงที่ปลูกในระบบกลางแจ้งเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน และ Burczyk *et al.* (2009) รายงานว่าการปลูกด้วยการหว่านเมล็ด 10-20 กก./เฮกตาร์ เหมาะสำหรับการผลิตช่อดอก โดยความหนาแน่นสูงที่สุดของกลุ่มการทดลองนี้ที่ 20 กก./เฮกตาร์ ให้ปริมาณชีวมวลต่อพื้นที่สูงที่สุด

Table 3 Effect of plant spacing on fresh flower yield per plant (kg), dry flower yield per plant (kg) and dry flower yield per rai (kg rai^{-1}) of hemp varieties EHFGP#1, EHFGP#3 and EHFGP#8

Plant spacing (mxm)	Varieties	Fresh flower yield per plant (kg)	Dry flower yield per plant (kg)	Dry flower yield per rai (kg rai^{-1})
1x1	EHFGP#1	1.96±0.42c	0.41±0.09b	659.20±89.04
	EHFGP#3	2.15±0.71bc	0.49±0.17b	787.20±170.54
	EHFGP#8	1.84±0.38c	0.39±0.08b	627.20±80.66
2x1	EHFGP#1	2.77±0.70b	0.62±0.17b	496.00±132.80
	EHFGP#3	2.06±0.47bc	0.48±0.10b	387.20±82.21
	EHFGP#8	1.71±0.61c	0.41±0.14b	329.60±108.04
2x2	EHFGP#1	3.99±0.44a	0.92±0.10a	369.60±41.10
	EHFGP#3	3.67±0.37a	0.92±0.13a	369.60±50.99
	EHFGP#8	2.27±0.44bc	0.55±0.10b	220.80±41.17
Plant spacing (A)		**	**	**
Varieties (B)		**	**	*
A x B		*	*	ns
CV (%)		22.34	22.32	24.84

ns = non-significant, ** = indicates a highly significant difference (p≤0.01). Means followed by the same letter within the same column are not significantly different according to the Duncan's Multiple Range test (DMRT) at p≤0.05.

ปริมาณสารแคนนาบิไดออล (Cannabidiol: CBD)

ปัจจัยด้านสายพันธุ์กัญชงส่งผลต่อปริมาณสารแคนนาบิไดออลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p≤0.01) พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารแคนนาบิไดออลสูงที่สุดอยู่ในช่วง 11.76–13.10% ส่วนสายพันธุ์ EHFGP#8 มีค่าเฉลี่ยปริมาณสารแคนนาบิไดออลต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9.20–10.28% (Table 4) เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและสายพันธุ์พบว่ามีผลต่อปริมาณสารแคนนาบิไดออลอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05) โดยสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 มีปริมาณสารแคนนาบิไดออลสูงกว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 ในทุกระยะปลูก แต่ปัจจัยด้านระยะปลูกไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อปริมาณสารแคนนาบิไดออลในดอกกัญชง สอดคล้องกับการรายงานผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดปริมาณสารแคนนาบิไดออล ดังนี้ Darby *et al.* (2021) รายงานว่าสายพันธุ์มีอิทธิพลต่อปริมาณสารแคนนาบิไดออลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งโดยบางสายพันธุ์มีปริมาณสารแคนนาบิไดออลสูงกว่า 15% แต่บางสายพันธุ์มีปริมาณเพียง 7–9% García-Tejero (2020) รายงานว่าสายพันธุ์กัญชง ที่ถูกพัฒนาเพื่อใช้ทางการแพทย์ 4 สายพันธุ์ใหม่ ได้แก่ สายพันธุ์ Sara, Pilar, Theresa และ Aida มีค่าเฉลี่ยของปริมาณสารแคนนาบิไดออลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และ Chen *et al.* (2021) ที่ทำการศึกษากัญชงจำนวน 20 สายพันธุ์ โดยวิเคราะห์ปริมาณแคนนาบินอยด์ด้วย HPLC-UV แล้วทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์

พบว่าสายพันธุ์ที่แตกต่างกันจะมีปริมาณสารแคนนาบิไดออล ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสายพันธุ์ที่มีปริมาณสารแคนนาบิไดออล สูงที่สุดคือ T2 trump แสดงให้เห็นว่าพันธุกรรมของแต่ละสายพันธุ์เป็นปัจจัยหลักในการกำหนดศักยภาพของการสะสมปริมาณสารแคนนาบิไดออล

Table 4 Effect of plant spacing on cannabidiol content of hemp varieties EHFGP#1, EHFGP#3 and EHFGP#8

Plant spacing (mxm)	Varieties	Cannabidiol (%)
1x1	EHFGP#1	12.81±0.05a
	EHFGP#3	13.10±0.60a
	EHFGP#8	9.20±0.55b
2x1	EHFGP#1	12.93±0.40a
	EHFGP#3	11.79±1.56a
	EHFGP#8	10.26±0.19b
2x2	EHFGP#1	11.76±0.42a
	EHFGP#3	12.58±0.22a
	EHFGP#8	10.28±0.19b
Plant spacing (A)		**ns**
Varieties (B)		****
A x B		*****
CV (%)		**6.39**

ns = non-significant, ** = indicates a highly significant difference ($p \leq 0.01$). Means followed by the same letter within the same column are not significantly different according to the Duncan's Multiple Range test (DMRT) at $p \leq 0.05$.

สรุปผลการวิจัย

การปลูกกัญชงสายพันธุ์ EHFGP#1, EHFGP#3 และ EHFGP#8 ภายใต้ระยะปลูก 1x1, 2x1 และ 2x2 เมตร ในสภาพกลางแจ้ง (outdoor cultivation) พบว่าระยะปลูก 1x1 และ 2x1 เมตร ส่งผลให้ต้นกัญชงมีความสูงเพิ่มขึ้น ในขณะที่ระยะปลูก 2x2 เมตร ส่งผลให้ต้นกัญชงมีจำนวนข้อปล้องและกิ่งที่มากที่สุด รวมถึงให้ผลผลิตช่อดอกสดและช่อดอกแห้งต่อต้นสูงที่สุด เมื่อพิจารณาระหว่างสายพันธุ์ พบว่าสายพันธุ์ EHFGP#1 และ EHFGP#3 ให้ผลผลิตช่อดอกสดและแห้งมากที่สุด รวมถึงมีปริมาณสารแคนนาบิไดออล (Cannabidiol: CBD) สูงกว่าสายพันธุ์ EHFGP#8 ซึ่งระยะปลูก 2x1 เมตร ให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง การปลูกระยะปลูก 2x2 เมตร ใช้สายพันธุ์ EHFGP#1 หรือ EHFGP#3 ให้ผลผลิตต่อต้นสูง รวมถึงมีปริมาณสารแคนนาบิไดออลสูงที่สุด จากการวิจัยสรุปได้ว่าระยะปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกัญชง โดยระยะ 2x2 เมตร ให้ผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด แต่ระยะที่ 1x1 เมตร อาจเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ได้มากกว่า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์ทดสอบ วิจัยและพัฒนากัญชง สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และบริษัท ทีเอ็นอาร์ ไบโอไซเอินซ์ จำกัด (TNRBio) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณการดำเนินงานวิจัย และขอขอบคุณบริษัท เอฟจีพี (ไทยแลนด์) จำกัด ที่ให้การสนับสนุนสายพันธุ์กัญชงในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Burczyk, H., L. Grabowska, M. Strybe and W. Konczewicz. 2009. Effect of sowing density and date of harvest on yields of industrial hemp. **Journal of Natural Fibers** 6: 204–218.

Chen, X., H. Deng, J.A. Heise, D.P. Puthoff, N. Bou-Abboud, H. Yu and J. Peng. 2021. Contents of cannabinoids in hemp varieties grown in Maryland. **ACS Omega** 6: 32186–32197.

Darby, H., R. Malone, J. Bruce, I. Luke and S. Ziegler. 2020. **2019 Hemp Cannabidiol Plant Spacing x Planting Date Trial.** 8 p. *In* Research Report. Burlington, Vermont: Northwest Crops and Soils Program.

Darby, H., J. Bruce, I. Krezinski, and L. Ruhl. 2021. **2020 Hemp Flower Variety Trial.** 20 p. *In* Research Report. Burlington, Vermont: Northwest Crops and Soils Program.

Darby, H., J. Bruce, I. Krezinski, R. Malone and S. Ziegler. 2022. **2020 Hemp Flower Plant Spacing x Planting Date Trial.** 8 p. *In* Research Report. Burlington, Vermont: Northwest Crops and Soils Program.

Department of Agriculture (Thailand). 2022. **Notification of the Department of Agriculture Re: Public Announcement of the Application for the Issuance of a Certificate of Registered Plant Variety Pursuant to the Plant Varieties Act, B.E. 2518 (1975).** Bangkok: Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. 57 p. [in Thai]

Department of Medical Services (Thailand). 2024. **Guidance on Cannabis for Medical Use.** 6th Revised Edition**.** Bangkok: Department of Medical Services, Ministry of Public Health. 57 p. [in Thai]

Duangdamrong, J., K. Jamparngernthaweesri, Y. Sathiyos, S. Poopong, N. Lumlerdkij and P. Akarasereenont. 2022. Evidence of cannabis for medical uses and its indications: an evidence-based comparison between Thai traditional medicine and western medicine. **Siriraj Medical Bulletin** 15(3): 155–163. [in Thai]

García-Tejero, I.F., V.H. Durán-Zuazo, R. Pérez-Álvarez, A. Hernández, S. Casano, M. Morón and J.L. Muriel-Fernández. 2014. Impact of plant density and irrigation on yield of hemp (*Cannabis sativa* L.) in a Mediterranean semi-arid environment. **Journal of Agricultural Science and Technology** 16: 887–895.

García-Tejero, I.F., A. Hernández, C. Ferreiro-Vera,V., H. Durán Zuazo, J. Hidalgo García, C. Sánchez-Carnerero and S. Casano. 2020. Yield of new hemp varieties for medical purposes under semi-arid Mediterranean environment conditions. **Comunicata Scientiae** 11: e3264.

Koren, J. 2007. Influence of plantation row spacing on quality and yield of hops. **Plant, Soil and Environment** 53(6): 276–282.

Linder, E.R., S. Young, X. Li, S. Henriquez Inoa and D.H. Suchoff, 2022. The effect of transplant date and plant spacing on biomass production for floral hemp (*Cannabis sativa* L.). **Agronomy** 12: 1856.

Ministry of Public Health (Thailand). 2022. Ministerial Notification of the Ministry of Public Health Re: Specifying Narcotic Substances in Category 5, B.E. 2565 (2022). **The Royal Thai Government Gazette** 139 (Special Part 35 Ngor): 8. [in Thai]

O'Brien, K. and P. Blair. 2021. **Medicinal Cannabis and CBD in Mental Healthcare**. Cham: Springer. 361 p.

Office of Industrial Economics. 2022. **Action plan for the development of the industrial hemp industry towards commercialization (2023-2027).** Retrieved from http://bioie.oie.go.th/oieqrcode/uploadFile/oie736117653_2029136235.pdf [in Thai]

Pinmanee, S., R. Yanaphan, S. Kuppatarat, P. Akaranuchat, S. Kaewchumchuem, P. Meepanya, W. Pansupa and S. Pripanachaiman. 2013. **Research and Development on Cultivation and Processing of Products from Hemp: A Final Report of Action Research in the Royal Project Foundation Areas.** 56 p. *In* Research Report. Chiang Mai: Highland Research and Development Institute (Public Organization). [in Thai]

Visković, J., V.D. Zheljazkov, V. Sikora, J. Noller, D. Latković, C.M. Ocamb and A. Koren. 2023. Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) agronomy and utilization: a review. **Agronomy** 13**:** 931.

Yadav, S.P.S., N.P. Ghimire and V. Lahutiya. 2023. A comprehensive review of the production technology of *Cannabis sativa* L. with its current legal status and botanical features. **Fundamental and Applied Agriculture** 8(1&2): 458–474.

Yanaphan, R. 2016. **Hemp Cultivation Manual for Fiber Production under a Controlled System.** 1st Ed. Chiang Mai: Highland Research and Development Institute (Public Organization). 28 p. [in Thai]

Yanaphan, R., S. Kuppatarat and S. Pinmanee. 2023. The test of hemp varieties and their potential for fiber production. **Khon Kaen Agriculture Journal** 51(SUPPL.1): 140–145. [in Thai]