

ความต้องการน้ำของกัญชาที่ปลูกในสภาพโรงเรือน

Water Requirement of Cannabis Grown under Greenhouse Condition

รัฐกร สืบคำ^{1/} อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์^{2/} พัชรินทร์ นามวงศ์^{2/} วุฒิ ศรีวิชัย^{2/}
Ratgon Suebkam^{1/} Anusorn Tiensiroek^{2/} Patcharin Namwong^{2/} Wut Sriwichai^{2/}

ABSTRACT

Crop water usage is crucial on production and development on both quantitative and quality of Cannabis under greenhouse condition. Therefore, the objectives of Cannabis water requirement studied suitable physical properties of growing media, actual Cannabis evapotranspiration and reference crop evapotranspiration to calculate Cannabis water use coefficient respectively. The result that found growing media blending between peatmoss: perlite: vermiculite (50: 25: 25) by weight to high result of water drainage amount for Cannabis production due to Cannabis prefer well water and air drainage conditions. Additionally, the Cannabis growing performed such as plant height and stem diameter increasing to result on both monthly water requirement and monthly crop water coefficient raising of Cannabis (Initial 1 to 5.5 months). However, the reference crop evapotranspiration calculated either increase or reduce depending on main factor sun light hours affecting on temperature, relative humidity including with wind speed derived air flow fan to affect reference crop evapotranspiration under greenhouse condition respectively.

Keywords: Cannabis water requirement, Growing media, Greenhouse

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

^{1/} Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang Khon Kaen, Khon Kaen, 40000

^{2/} กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

^{2/} Soil Science Research Group, Phaholyothin Road, Lat-Yao Subdistrict, Chatuchak District, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

ปริมาณการใช้น้ำของพืชเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการพัฒนา และการผลิตกัญชาให้มีทั้งปริมาณ และคุณภาพในสภาวะโรงเรือน ดังนั้นการศึกษาความต้องการน้ำของกัญชาในสภาพโรงเรือนมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกที่เหมาะสม การคายน้ำของกัญชา การคายน้ำ ของพืชอ้างอิง เพื่อหาสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของกัญชาตามลำดับ จากการทดลอง พบว่าคุณสมบัติของ วัสดุปลูกระหว่าง พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (50:25:25) โดยน้ำหนัก มีการระบายน้ำของวัสดุ ดีที่สุดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกกัญชา เนื่องจากกัญชาเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะ การระบายน้ำ และอากาศที่ดี สำหรับการเจริญเติบโตของกัญชาได้แก่ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลาง ลำต้นที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ความต้องการน้ำของกัญชาเฉลี่ยรายเดือน (เมื่อกัญชามีอายุเริ่มต้น 1 ถึง 5.5 เดือน) เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของกัญชาเฉลี่ยรายเดือนที่มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามสภาพอากาศของโรงเรือนเพาะปลูก การคำนวณการคายน้ำของพืชอ้างอิงสามารถ เพิ่มขึ้น และลดลงได้มาจากปัจจัยความยาวนานของชั่วโมงแสงที่เป็นปัจจัยหลัก ที่ส่งผลต่ออุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน นอกจากนี้ความเร็วลมที่ได้จากพัดลมระบายอากาศในโรงเรือนที่ส่งผลต่อ การเพิ่มขึ้น และลดลงการคายน้ำของพืชอ้างอิงได้

คำสำคัญ: ความต้องการน้ำของกัญชา วัสดุปลูก โรงเรือน

บทนำ

กัญชามีทรงต้นสูง ตั้งตรง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีแสงแดด รวมทั้งดินที่ มีการระบายน้ำเป็นอย่างดี เมื่อมีการให้น้ำที่เพียงพอ กัญชาสามารถเจริญเติบโตได้สูงถึง 6 เมตร เมื่อ ช่วงการเจริญเติบโตได้ 4 ถึง 6 เดือน สำหรับการเพาะปลูกกัญชาด้วยเมล็ด ช่วงระยะการงอกของ เมล็ดกัญชาใช้ระยะเวลา 3 ถึง 7 วัน โดยช่วงระยะต้นกล้า (ลำต้นอ่อน) มีความสูงประมาณ 1 ถึง 10 เซนติเมตร ลักษณะของใบเลี้ยงเริ่มต้นมีลักษณะเล็กแคบ หลังจากนั้นใบจริงสามารถเริ่มแตกตัวขึ้นมา มีลักษณะเป็นคู่ โดยมีการแตกลำดับของใบจริงเป็น 3, 5 และ 11 ใบตามลำดับ สำหรับกิ่งก้านของต้น กัญชาเกิดจากการเจริญเติบโตจากตาขนาดเล็กที่อยู่ระหว่างใบบริเวณลำต้น โดยพืชกัญชาที่ปลูกใน สภาพอากาศที่เหมาะสมกิ่งก้านของต้นกัญชาสามารถเจริญเติบโตได้ถึง 7 เซนติเมตรต่อวัน ในช่วง ระยะเวลาที่มีชั่วโมงแสงที่ยาว โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน ที่การเจริญเติบโตของต้นกัญชาอายุได้ 2 ถึง 3 เดือน สำหรับช่วงระยะการออกดอกของกัญชา ต้องอาศัยในช่วงระยะเวลาชั่วโมงแสงที่สั้นเพื่อกระตุ้น การออกดอกของกัญชา จากข้อมูลดังกล่าวกัญชาสามารถปลูกได้ดีในบริเวณในแถบเส้นศูนย์สูตร โดยมี นักวิจัยที่ได้พัฒนาสายพันธุ์กัญชาจากการนำกัญชาต้นแม่ที่ปลูกในประเทศไทยมาผสมกับกัญชาต้นพ่อ ที่ปลูกในประเทศเม็กซิโก เพื่อให้ได้ต้นกัญชาที่สามารถปลูกได้ในประเทศที่มีสภาพอากาศแบบอบอุ่น โดยวิธีการปลูกกัญชาโดยเมล็ด (Clarck, n.d.)

สำหรับกัญชาโดยส่วนใหญ่เป็นพืชที่ไม่สมบูรณ์ทางเพศจำเป็นต้องมีการอาศัยการผสมข้าม ระหว่างต้น โดยต้นกัญชาเพศผู้มีลักษณะทรงต้นที่สูง สามารถแตกกิ่งก้านยาวได้ถึง 30 เซนติเมตร สำหรับต้นกัญชาเพศเมียมีขนาดลำต้นเล็กและบาง มีใบที่เล็กกว่าต้นกัญชาเพศผู้ สำหรับลักษณะดอก กัญชาเพศเมียมีลักษณะกลีบดอกเป็นสีขาว สีเหลือง และสีชมพูยื่นออกมาจากส่วนปลายของกลีบเลี้ยง ในขณะที่ลักษณะดอกกัญชาเพศผู้มีลักษณะกลีบดอกเป็นสีเหลือง สีขาว และสีเขียวเป็นต้น ในช่วง ระยะการออกดอกอับเสรของกัญชาเพศผู้เริ่มเหี่ยวเฉาลงเมื่อมีการถ่ายละอองเกสรแล้ว ในขณะที่อับ เสรของกัญชาเพศเมียสามารถเจริญเติบโตได้อีก 5 เดือน และเริ่มเหี่ยวเฉาตามลำดับ (Clarck, n.d.)

อย่างไรก็ตามมีหลายปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดเพศในช่วงระยะเวลาการออกดอกของกัญชาว่าเป็นเพศผู้หรือเพศเมีย รวมทั้งเป็นเพศผู้และเพศเมียในต้นเดียวกันภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของต้นกัญชา แต่ถ้าเป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่นการขาดน้ำ การให้ธาตุอาหารพืชต่อต้นกัญชามากหรือน้อยเกินไป สามารถส่งผลกระทบต่ออัตราส่วนการเกิดต้นกัญชาที่เป็นเพศผู้หรือเพศเมียในอัตราส่วน 1:1 อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Clarck, n.d.)

ปริมาณการใช้น้ำของพืชเป็นข้อมูลที่สำคัญต่อการพัฒนา และการผลิตกัญชาให้มีทั้งปริมาณและคุณภาพภายใต้สิ่งแวดล้อมที่สามารถควบคุมได้ (ในสภาวะโรงเรือน) เพราะฉะนั้นการศึกษาความต้องการน้ำของกัญชามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคายน้ำของกัญชา การคายน้ำของพืชอ้างอิง เพื่อคำนวณสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) ที่มีความจำเป็นเพื่อใช้ในการผลิตกัญชาในสภาพโรงเรือนต่อไป (อุทัย, 2541)

อุปกรณ์และวิธีการ

การดำเนินการทดลอง

1. ศึกษาสมบัติทางกายภาพของวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับปลูกต้นกล้ากัญชาตั้งแต่อายุ 1 เดือนขึ้นไปในสภาพโรงเรือน ได้แก่ 1. พีทมอส 2. พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (70 : 15 : 15) 3. พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (60 : 20 : 20) และ 4. พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (50 : 25 : 25) เปรอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักตามลำดับ ดังกระบวนการต่อไปนี้

1.1 แช่ววัสดุปลูกเพื่อให้อิ่มตัวด้วยน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำการอัดวัสดุปลูกโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงให้พอดีกับกระบอกตัวอย่างที่รองรับ จากนั้นทำการแช่ววัสดุปลูกให้อิ่มตัวด้วยน้ำเป็นระยะเวลาอีก 1 ชั่วโมง นำวัสดุปลูกที่อิ่มตัวด้วยน้ำมาใส่ในกรวยกรองปล่อยให้ น้ำไหลจากวัสดุปลูกจนกระทั่งหยุดไหล แล้วนำวัสดุปลูกไปชั่งเพื่อหาความชื้นที่ระดับความจุความชื้นความจุสนาม (Field capacity) จากนั้นนำตัวอย่างวัสดุปลูกเข้าหม้อแรงดันที่ระดับ 15 บรรยากาศ แล้วนำมาชั่งเพื่อหาความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent wilting point) แล้วทำการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งเพื่อคำนวณหาความชื้นโดยน้ำหนักตามลำดับ (จักรพงษ์, 2546) Figures 1-3 จากนั้นนำวัสดุที่มีการระบายน้ำดีที่สุด คือ พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ อัตราส่วน (50 : 25 : 25) โดยน้ำหนัก มาใส่วัสดุกระถางปลูกที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร สูง 40 เซนติเมตร โดยใส่วัสดุปลูกให้มีความสูง 32 เซนติเมตร จากนั้นนำต้นกล้ากัญชาพันธุ์ฝอยทอง อายุ 1 เดือน (ที่มีการดูแลให้น้ำ 0.40 - 0.60 ลิตรต่อวัน) และมีการจัดการธาตุอาหารหลักโดยไนโตรเจน 6.10 กรัมต่อต้น ปุ๋ยฟอสเฟต 1.70 กรัมต่อต้น ปุ๋ยโพแทช 1.30 กรัมต่อต้น ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟต โดยฉีดพ่นทางใบอัตราส่วน 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรต่อสัปดาห์ สำหรับกัญชาตั้งแต่อายุ 1- 5.5 เดือน คือระยะที่เจริญเติบโตทางลำต้นและใบที่ปลูกในกระถางมีความต้องการน้ำของกัญชาดังขั้นตอนต่อไปนี้

2. ความต้องการน้ำของกัญชาและสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของกัญชาในสภาพโรงเรือน

2.1 หาค่าการคายน้ำของพืชทุกๆวัน (ETc_{daily}) (Allen *et al.*, 1998) ดังสมการ 1

$$ETc_{daily} = I_{daily} + P_{daily} - DP_{daily} \pm \Delta GMMC_{daily} \quad (1)$$

เมื่อ ETc_{daily} = การคายน้ำของพืช Crop evapotranspiration (มิลลิเมตรต่อวัน)

P_{daily} = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) I_{daily} = ปริมาณน้ำที่ให้ชลประทาน (มิลลิเมตรต่อวัน)

DP_{daily} = การทรานซึมลึกของน้ำ (Deep percolation) (มิลลิเมตรต่อวัน) และ $\Delta GMMC_{daily}$ = ปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงในวัสดุปลูก (Growing media moisture change) (มิลลิเมตรต่อวัน)

2.2 คำนวณหาการคายน้ำของพืชอ้างอิงรายวัน (ET_{o daily}) หมายถึง อัตราการคายน้ำรวมกับการระเหยน้ำจากพื้นผิวที่มีหญ้าปกคลุมสูงจากพื้นดิน 15 เซนติเมตร โดยมีการใช้ข้อมูลพิกัดของสถานีอุตุนิยมวิทยา ความสูงจากระดับน้ำทะเล ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย ความเร็วลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 2.0 เมตร และความยาวนานชั่วโมงแสงในแต่ละวัน ที่มีการตั้งสถานีตรวจอากาศเคลื่อนภายในโรงเรือนโดยใช้สมการ Penman-Monteith (Allen *et al.*, 1998) ดังสมการที่ 2

$$ET_{o\ daily} = \frac{0.408\Delta (R_n-G) + \gamma 900 / (T+273) U_2 (e_s-e_a)}{\Delta + \gamma (1+0.34 U_2)} \quad (2)$$

เมื่อ ET_{o daily} = การคายน้ำของพืชอ้างอิง (มิลลิเมตร/วัน) R_n = ปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่พืชได้รับ (เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน) G = ค่าความไหลของความร้อนพื้นดิน (เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน) T = อุณหภูมิของอากาศ (องศาเซลเซียส) Δ = ค่าความลาดเทของเส้นแรงดันไอ (กิโลปาสกาลต่อองศาเซลเซียส) γ = ค่าคงที่ของ psychrometric (กิโลปาสกาลต่อองศาเซลเซียส) U₂ = ค่าความเร็วของลมที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 2 เมตร (เมตรต่อวินาที) (e_s-e_a) = ค่าความต่างของแรงดันไอน้ำ (กิโลปาสกาล)

2.3 สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชรายวัน (K_{c daily}) คือสัดส่วนของการคายน้ำของพืชในสภาวะจริงต่อการคายน้ำของพืชอ้างอิงที่คำนวณจากสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของกัญชา3 (Allen *et al.*, 1998) ดังสมการที่

$$K_{c\ daily} = \frac{ET_{c\ daily}}{ET_{o\ daily}} \quad (3)$$

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลการปลูกกัญชาอายุ 1 เดือน ถึง 5.5 เดือน ดังนี้ (1) ความชื้นของวัสดุปลูกที่เปลี่ยนแปลงโดยการชั่งน้ำหนักก่อนการให้น้ำรายวัน (2) ปริมาณน้ำที่ให้ และน้ำที่ระบายออกรายวัน (3) สภาพอากาศของโรงเรือนรายวัน (4) ความสูงต้นกัญชารายสัปดาห์ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกัญชารายสัปดาห์ตามลำดับ Figure 4

เวลาและสถานที่

- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง มกราคม 2565 - มิถุนายน 2565
- สถานที่ดำเนินงานทดลอง โรงเรือนสำนักเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สมบัติทางกายภาพบางประการของวัสดุปลูกกัญชา

ผลการทดลอง พบว่าการระบายน้ำวัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสมของ พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (50:25:25) โดยน้ำหนัก มีการระบายน้ำเท่ากับ 16.9 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าอัตราส่วนผสมของ พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (60:20:20) เท่ากับ 16.0 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาอัตราส่วนผสม พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (70:15:15) เท่ากับ 16.1 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุที่ใช้พีทมอสอย่างเดียว เท่ากับ 15.8 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่คุณสมบัติในการอุ้มน้ำที่เป็นประโยชน์ของวัสดุปลูก พบว่าวัสดุที่ใช้พีทมอสอย่างเดียว และวัสดุปลูกที่มีอัตราส่วนผสม พี

ทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (60 : 20 : 20) โดยน้ำหนัก สามารถอุ้มน้ำที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 0.31 มิลลิเมตรต่อเซนติเมตร มากกว่าอัตราส่วนผสมของพีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (70:15:15) เท่ากับ 0.29 มิลลิเมตรต่อเซนติเมตร รองลงมาอัตราส่วนผสมของพีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (50:25:25) เท่ากับ 0.28 มิลลิเมตรต่อเซนติเมตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงใน Table 1

ดังนั้นในการศึกษาความต้องการน้ำของกัญชาในสภาพโรงเรือนได้เลือกใช้วัสดุปลูกในอัตราส่วนผสมของ พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (50:25:25) โดยน้ำหนัก ที่มีการระบายน้ำของวัสดุปลูกที่ดีที่สุด เพราะกัญชาเป็นพืชที่ชอบการระบายน้ำของวัสดุปลูกที่ดี เพื่อการถ่ายเทของอากาศสำหรับการหายใจของราก เพราะฉะนั้นกระถางที่ปลูกกัญชาจำเป็นต้องมีรูระบายน้ำ และการระบายอากาศที่มากพอสำหรับการเจริญเติบโตของกัญชา (กรมวิชาการเกษตร, 2564)

ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของกัญชา

ผลการทดลอง พบว่าความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นกัญชาที่ระดับความสูง 8 เซนติเมตรจากผิววัสดุปลูก สัปดาห์ที่ 5-8 (เดือนที่ 2) ภายหลังต้นกล้ากัญชาอายุ 1 เดือน อยู่ในช่วง 17.4 ถึง 84.3 เซนติเมตร และ 1.6 ถึง 7.2 มิลลิเมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 48.1 เซนติเมตร และ 4.1 มิลลิเมตร ภายหลังเมื่อการเจริญเติบโตของกัญชาเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 9-12 (เดือนที่ 3) มีความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นอยู่ในช่วง 103.7 ถึง 141.7 เซนติเมตร และ 8.0 ถึง 11.7 มิลลิเมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 123.2 เซนติเมตร และ 9.9 มิลลิเมตร ตามด้วยการเจริญเติบโตของกัญชาที่เพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 13-16 (เดือนที่ 4) ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นอยู่ในช่วง 151.7 ถึง 170.6 เซนติเมตร และ 12.5 ถึง 14.3 มิลลิเมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 162.3 เซนติเมตร และ 15.3 มิลลิเมตร รวมทั้งการเจริญเติบโตของกัญชาที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 17 – 20 (5 เดือน) มีความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นอยู่ในช่วง 173.5 ถึง 178.9 เซนติเมตร และ 14.6 ถึง 16.2 มิลลิเมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือน 176.2 เซนติเมตร และ 15.3 มิลลิเมตร ตลอดจนการเจริญเติบโตของกัญชาที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 21 – 22 (5.5 เดือน) ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นอยู่ในช่วง 181.5 ถึง 182.0 เซนติเมตร และ 14.4 ถึง 16.2 มิลลิเมตร คิดเป็นค่าเฉลี่ย 181.8 เซนติเมตร และ 15.3 มิลลิเมตรตามลำดับดังแสดงใน Table 2 จากผลดังกล่าวในระยะเวลาการเจริญเติบโตทั้งความสูง และลำต้นของต้นกล้ากัญชาอายุเริ่มต้น 1 เดือน มีความสูงของลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของกัญชาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ความต้องการน้ำของกัญชา (Crop evapotranspiration, Etc)

จากการทดลองพบว่าสัปดาห์ที่ 5-8 (เดือนที่ 2) ภายหลังต้นกล้ากัญชาอายุ 1 เดือน มีความต้องการน้ำอยู่ในช่วง 5.77 ถึง 11.97 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 8.03 มิลลิเมตรต่อวัน ภายหลังเมื่อการเจริญเติบโตของกัญชาเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 9-12 (เดือนที่ 3) มีความต้องการน้ำของกัญชาอยู่ในช่วง 11.97 ถึง 22.96 ลิตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 18.17 มิลลิเมตรต่อวัน ตามด้วยการเจริญเติบโตของกัญชาที่เพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 13-16 (เดือนที่ 4) มีความต้องการน้ำของกัญชาอยู่ในช่วง 25.77 ถึง 29.71 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 27.61 มิลลิเมตรต่อวัน รวมทั้งการเจริญเติบโตของกัญชาในช่วงสัปดาห์ที่ 17 – 20 (5 เดือน) มีความต้องการน้ำของกัญชาอยู่ในช่วง 26.90 ถึง 30.42 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 28.46 มิลลิเมตรต่อวัน ตลอดจนการเจริญเติบโตของกัญชาในช่วงสัปดาห์ที่ 21 – 22 (5.5 เดือน) มีความต้องการน้ำของกัญชาอยู่ในช่วง 27.32 ถึง 29.30 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 28.31 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับดังแสดงใน Table 3 จากผลดังกล่าวเมื่อการเจริญเติบโตทั้ง ความสูง และลำต้นของกัญชาเพิ่มส่งผลทำให้ความต้องการน้ำของกัญชาเพิ่มขึ้นตามลำดับ การคายน้ำของพืชอ้างอิง (Reference crop evapotranspiration, ETo)

จากผลการทดลอง พบว่าสัปดาห์ที่ 5-8 (เดือนที่ 2) ภายหลังต้นกล้ากัญชาอายุ 1 เดือน มีการ คายน้ำของพืชอ้างอิงอยู่ในช่วง 2.89 ถึง 3.34 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 3.18 มิลลิเมตรต่อวัน ภายหลังเมื่อการเจริญเติบโตของกัญชาเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 9-12 (เดือนที่ 3) มี การคายน้ำของพืชอ้างอิงอยู่ในช่วง 3.36 ถึง 3.89 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 3.62 มิลลิเมตรต่อวัน ตามด้วยการเจริญเติบโตของกัญชาที่เพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 13-16 (เดือนที่ 4) มีการคายน้ำของพืชอ้างอิงอยู่ในช่วง 3.34 ถึง 4.35 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 3.92 มิลลิเมตรต่อวัน รวมทั้งการเจริญเติบโตของกัญชาที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 17 - 20 (5 เดือน) มีการ คายน้ำของพืชอ้างอิงอยู่ในช่วง 3.02 ถึง 3.54 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 3.25 มิลลิเมตรต่อวัน ตลอดจนการเจริญเติบโตของกัญชาที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 21 - 22 (5.5 เดือน) มีการ คายน้ำของพืชอ้างอิงในช่วง 3.21 ถึง 3.62 มิลลิเมตรต่อวัน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.42 มิลลิเมตรต่อ วันตามลำดับ ดังแสดงใน Table 4 ดิเรก และคณะ (2542) จากผลดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยจำนวน ชั่วโมงแสงที่เพิ่มขึ้นโดยปราศจากเมฆปกคลุมที่ส่องลงมายังโรงเรือนเพาะปลูกกัญชาเพิ่มมากขึ้น ส่งผล ทำให้อุณหภูมิในโรงเรือนปลูกกัญชาเพิ่มขึ้น ประกอบกับมีความเร็วลมที่ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ลดลง อย่างไรก็ดีตามในสภาพโรงเรือนมีข้อจำกัดในการระบายความร้อน ดังนั้นในโรงเรือนจำเป็นต้องติดตั้ง พัดลมในการช่วยระบายความร้อนในโรงเรือนเพราะฉะนั้นความเร็วลมส่งผลต่อการระเหยของน้ำที่ผิว วัสดุปลูกที่สูงขึ้นทำให้การคายน้ำของพืชอ้างอิงเพิ่มขึ้นตามลำดับ

สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของกัญชา (Crop water coefficient, Kc)

จากผลการทดลอง พบว่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของกัญชาสัปดาห์ที่ 5-8 (เดือนที่ 2) ภายหลัง ต้นกล้ากัญชาอายุ 1 เดือน มีสัมประสิทธิ์การใช้น้ำอยู่ในช่วง 2.00 ถึง 3.65 คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือน เท่ากับ 2.51 ภายหลังเมื่อการเจริญเติบโตของกัญชาเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 9-12 (เดือนที่ 3) มี สัมประสิทธิ์การใช้น้ำอยู่ในช่วง 3.08 ถึง 6.50 คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 5.09 ตามด้วยการ เจริญเติบโตของกัญชาที่เพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 13-16 (เดือนที่ 4) มีสัมประสิทธิ์การใช้น้ำอยู่ในช่วง 6.32 ถึง 8.18 คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 7.09 รวมทั้งการเจริญเติบโตของกัญชาที่ในช่วงสัปดาห์ ที่ 17 - 20 (5 เดือน) มีสัมประสิทธิ์การใช้น้ำอยู่ในช่วง 7.60 ถึง 9.79 คิดเป็นค่าเฉลี่ยรายเดือน เท่ากับ 8.80 ตลอดจนการเจริญเติบโตของกัญชาที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 21 - 22 (5.5 เดือน) มีสัมประสิทธิ์ การใช้น้ำอยู่ในช่วง 8.09 ถึง 8.51 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.30 ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 5 จาก ผลดังกล่าวทำให้ทราบว่าเมื่อกัญชามีการเจริญเติบโตทั้งความสูง และลำต้นเพิ่มขึ้นมีความต้องการน้ำ เพิ่มขึ้นประกอบกับเมื่ออุณหภูมิ ความเร็วลม และชั่วโมงแสงต่อวันที่เพิ่มขึ้นเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมทำให้ สัมประสิทธิ์การใช้น้ำกัญชาเพิ่มขึ้นตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

เมื่อศึกษาคุณสมบัติของวัสดุปลูกกัญชา พบว่าอัตราส่วนระหว่าง พีทมอส : เพอร์ไลท์ : เวอร์มิคูไลท์ (50:25:25) โดยน้ำหนัก มีการระบายน้ำของวัสดุดีที่สุดสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกกัญชา เนื่องจากกัญชาเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะการระบายน้ำ และอากาศที่ดี เพื่อการถ่ายเทของอากาศสำหรับการหายใจของราก เพราะฉะนั้นกระถางที่ปลูกกัญชาจำเป็นต้องมีรูระบายน้ำ และอากาศที่มากพอสำหรับการเจริญเติบโตของกัญชา สำหรับการเจริญเติบโตของกัญชาได้แก่ ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ความต้องการน้ำของกัญชาเฉลี่ยรายเดือน (เมื่อกัญชามีอายุเริ่มต้น 1 ถึง 5.5 เดือน) เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของกัญชาอ้างอิงจากการคายน้ำของพืชอ้างอิงรายวัน (ET_o daily) ในสมการ Penman-Monteith เฉลี่ยรายเดือนมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามสภาพอากาศของโรงเรือนเพาะปลูก การคำนวณการคายน้ำของพืชอ้างอิงสามารถเพิ่มขึ้น และลดลงเนื่องมาจากปัจจัยความยาวนานของชั่วโมงแสงที่เป็นปัจจัยหลัก ที่ส่งผลต่ออุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน นอกจากนี้ความเร็วลมที่ได้จากพัดลมระบายอากาศในโรงเรือนสามารถส่งผลต่อการเพิ่มขึ้น และลดลงการคายน้ำของพืชอ้างอิงได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณทุนวิจัยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งสำนักเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตรที่สนับสนุนสถานที่ดำเนินการทดลอง ตลอดจนกลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตรที่สนับสนุนเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการดำเนินการทดลองในครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2564. คู่มือเกษตรกรการผลิตพืชสกุลกัญชา (*Cannabis sativa* L.) เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 152 หน้า.
- จักรพงษ์ เจริญศิริ. 2546. วิธีวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 72 หน้า.
- ดิเรก ทองอร่าม วิทยา ตั้งก่อสกุล นาวิ จิระชีวี และอิทธิสุนทร นันทกิจ. 2542. การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำ. เคหะการเกษตร. 423 หน้า.
- อุทัย อารมณรัตน์. 2541. เอกสารวิชาการเรื่องทรัพยากรน้ำและการให้น้ำพืชทางผิวดินอย่างมีประสิทธิภาพ. กลุ่มงานวิจัยปฐพีวิทยา กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 173 หน้า.
- Allen, R. G., L. S. Perreira., D. Raes and M. Smith. 1998. Guidelines for computing crop water requirement. FAO Irrigation and Drainage Paper. 300 pages.
- Clarck, R. C. n.d. An advance study: The propagation and breeding of distinctive cannabis. Marijuana Botany. 116 pages.

Table 1 Some physical properties of Cannabis growing media with 5 replications.

Growing media ratio	% FC ^{1/} (by weight)	% PWP ^{2/} (by weight)	% AWC ^{3/} (by weight)	BD ^{4/} (g cm ⁻³)	AWC ^{5/} (mm cm ⁻¹)	% Water Drainage (by weight)
Peatmoss (100)	84.2 ^{6/} <u>83.1-84.6</u>	62.8 <u>60.7-64.5</u>	21.4 a ^{7/} <u>22.4-20.0</u>	0.15 <u>0.14-0.15</u>	0.31 <u>0.28-0.34</u>	15.8 <u>15.4-16.9</u>
Peatmoss: Perlite: Vermiculite (50:25:25)	83.1 <u>82.3-84.8</u>	65.3 <u>63.6-68.0</u>	17.8 b <u>16.7-18.6</u>	0.16 <u>0.14-0.16</u>	0.28 <u>0.26-0.29</u>	16.9 <u>15.2-17.7</u>
Peatmoss: Perlite: Vermiculite (60:20:20)	84.0 <u>82.7-85.1</u>	62.4 <u>60.6-64.3</u>	21.6 a <u>20.3-22.1</u>	0.14 <u>0.14-0.15</u>	0.31 <u>0.30-0.33</u>	16.0 <u>14.9-17.3</u>
Peatmoss: Perlite: Vermiculite (70:15:15)	83.9 <u>82.6-85.5</u>	64.0 <u>58.3-69.8</u>	19.9 ab <u>15.7-24.3</u>	0.15 <u>0.14-0.15</u>	0.29 <u>0.23-0.34</u>	16.1 <u>14.5-17.4</u>
F-test (df error=16)	1.31 ^{ns}	1.34 ^{ns}	4.23*	2.33 ^{ns}	1.13 ^{ns}	1.35 ^{ns}
% CV	1.10	3.93	9.33	4.27	10.58	5.70

^{1/} FC = moisture at field capacity pressured 0.33 atmosphere. ^{2/} PWP =moisture at permanent wilting point pressured 15 atmosphere.

^{3/} AWC = available water content calculated from moisture at FC-PWP. ^{4/} BD = material bulk density. ^{5/} AWC = % AWC x BD X 0.1 ^{6/} = Average.

^{7/} Mean in the same column followed by different lowercase was significantly different at the 95% level of probability by LSD.

*=Significant at p < 0.05, **=Significant at p < 0.01 ns=not significant

Table 2 Cannabis height and stem diameter with 10 replications of 1 month seedling.

Weeks	Height (cm)	Stem diameter (mm)
5 (1 Feb 2022)	17.4 ± 2.39 ^{1/2}	1.6 ± 0.14
6	33.3 ± 3.81	3.1 ± 0.23
7	57.3 ± 5.26	4.4 ± 0.31
8 (28 Feb 2022)	84.3 ± 6.36	7.2 ± 0.58
Average	48.1	4.1
9	103.7 ± 5.46	8.0 ± 0.58
10	118.5 ± 4.84	9.4 ± 0.54
11	128.9 ± 4.30	10.5 ± 0.46
12 (28 Mar 2022)	141.7 ± 3.61	11.7 ± 0.45
Average	123.2	9.9
13	151.7 ± 3.20	12.5 ± 0.45
14	161.5 ± 3.14	12.9 ± 0.30
15	165.4 ± 3.15	13.7 ± 0.22
16 (25 Apr 2022)	170.6 ± 3.49	14.3 ± 0.36
Average	162.3	13.4
17	173.5 ± 3.62	14.6 ± 0.36
18	175.7 ± 3.71	15.1 ± 0.42
19	176.7 ± 3.85	15.3 ± 0.38
20 (23 May 2022)	178.9 ± 3.78	16.2 ± 0.35
Average	176.2	15.3
21	181.5 ± 4.57	14.4 ± 0.37
22 (4 Jun 2022)	182.0 ± 4.55	16.2 ± 0.35
Average	181.8	15.3

^{1/2} Standard error.

Table 3 Cannabis water balance and crop evapotranspiration (ETc) that grown in pots dition with 10 replications of 1 month seedling.

Weeks	Growing media moisture change ^{1/} Liters* (mm)**	Water drainage Liters (mm)	Watering Liters (mm)	ETc ^{2/} Liters (mm)
5 (1 Feb 2022)	0.20* (2.82) ** <u>0.08* to 0.36*</u>	0.15 (2.11) <u>0.00 to 0.24</u>	0.80 (11.27) <u>0.80</u>	0.85 (11.97) <u>0.66 to 1.16</u>
6	0.05 (0.70) <u>0.07 to 0.12</u>	0.23 (3.24) <u>0.01 to 0.54</u>	0.80 (11.27) <u>0.80</u>	0.51 (7.18) <u>0.02 to 0.72</u>
7	0.03 (0.42) <u>0.00 to 0.26</u>	0.36 (5.07) <u>0.00 to 1.07</u>	0.80 (11.27) <u>0.80</u>	0.41 (5.77) <u>0.11 to 0.80</u>
8 (28 Feb 2022)	0.29 (4.08) <u>0.06 to 0.74</u>	0 (0.00) <u>0</u>	0.80 (11.27) <u>0.80</u>	0.51 (7.18) <u>0.06 to 0.74</u>
Average	0.14 (2.01)	0.19 (2.61)	0.80 (11.27)	0.57 (8.03)
9	0.02 (0.28) <u>0.01 to 0.23</u>	0 (0.00) <u>0</u>	0.86 (12.11) <u>0.80 to 1.20</u>	0.85 (11.97) <u>0.57 to 1.30</u>
10	0.04 (0.56) <u>0.01 to 0.24</u>	0.01 (0.14) <u>0.00 to 0.03</u>	1.20 (16.90) <u>1.20</u>	1.15 (16.20) <u>0.94 to 1.37</u>
11	0.04 (0.56) <u>0.05 to 0.52</u>	0.01 (0.14) <u>0.00 to 0.02</u>	1.60 (22.53) <u>1.60</u>	1.63 (22.96) <u>1.33 to 2.12</u>
12 (28 Mar 2022)	0.05 (0.70) <u>0.01 to 0.63</u>	0.01 (0.14) <u>0.00 to 0.07</u>	1.60 (22.53) <u>1.60</u>	1.53 (21.55) <u>0.96 to 1.91</u>
Average	0.04 (0.53)	0.01 (0.11)	1.32 (18.52)	1.29 (18.17)

^{1/} Growing media moisture change weighted before watering event. ^{2/} Actual crop evapotranspiration (ETc) = Watering – Water Drainage ± Growing media moisture change including with * = Liters unit and ** = millimeters unit calculated from liters divided pot area 0.071 m².

Table 3 (Cont.)

Weeks	Growing media moisture change ^{1L} Liters* (mm)**	Water drainage Liters (mm)	Watering Liters (mm)	ETC ^{2L} Liters (mm)
13	0.09* (1.27)** <u>-0.64* to 0.68*</u>	0.01 (0.14) <u>0.00 to 0.05</u>	1.83 (25.77) <u>1.60 to 2.00</u>	1.94 (27.32) <u>1.13 to 2.68</u>
14	-0.15 (-2.11) <u>-0.41 to 0.11</u>	0.02 (0.28) <u>0.00 to 0.09</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	1.83 (25.77) <u>1.51 to 2.11</u>
15	0.11 (1.55) <u>-0.22 to 0.50</u>	0 (0.00) <u>0</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	2.11 (29.71) <u>1.78 to 2.50</u>
16 (25 Apr 2022)	-0.06 (-0.85) <u>-0.19 to 0.12</u>	0 (0.00) <u>0.00 to 0.01</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	1.94 (27.32) <u>1.81 to 2.12</u>
Average	-0.003 (-0.04)	0.01 (0.11)	1.97 (27.75)	1.96 (27.61)
17	0.19 (2.68) <u>-0.35 to 0.56</u>	0.04 (0.56) <u>0.00 to 0.16</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	2.16 (30.42) <u>1.65 to 2.55</u>
18	0.15 (2.11) <u>-0.49 to 0.64</u>	0.05 (0.70) <u>0.00 to 0.18</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	2.10 (29.58) <u>1.48 to 2.64</u>
19	-0.02 (-0.28) <u>-0.19 to 0.16</u>	0.07 (0.99) <u>0.00 to 0.15</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	1.91 (26.90) <u>1.67 to 2.15</u>
20 (23 May 2022)	0.00 (0.00) <u>-0.41 to 0.57</u>	0.09 (1.27) <u>0.00 to 0.40</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	1.91 (26.90) <u>1.19 to 2.57</u>
Average	0.08 (1.13)	0.06 (0.85)	2.00 (28.17)	2.02 (28.45)
21	-0.04 (-0.56) <u>-0.20 to 0.11</u>	0.03 (0.42) <u>0.00 to 0.13</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	1.94 (27.32) <u>1.80 to 2.05</u>
22 (4 Jun 2022)	0.20 (2.82) <u>-0.12 to 0.53</u>	0.12 (1.69) <u>0.05 to 0.26</u>	2.00 (28.17) <u>2.00</u>	2.08 (29.30) <u>1.75 to 2.48</u>
Average	0.08 (1.13)	0.07 (1.06)	2.00 (28.17)	2.01 (28.31)

^{1L} Growing media moisture change weighted before watering event. ^{2L} Actual crop evapotranspiration (ETc) = Watering – Water Drainage ± Growing media moisture change including with * = Liters unit and ** = millimeters unit calculated from liters divided pot area 0.071 m²

Table 4 Weather data were collected in experimental greenhouse.

Weeks	Max temp ^{1/} (°C)	Min temp ^{2/} (°C)	RH ^{3/} (%)	Wind ^{4/} (m.s ⁻¹)	Sun ^{5/} (hours)	ETo ^{6/} (mm day ⁻¹)
5 (1 Feb 2022)	33.4 <u>34.0-32.0</u>	24.9 <u>24.0-26.0</u>	54 <u>44-57</u>	0.17 <u>0.01-0.3</u>	6.5 <u>2.8 – 10.3</u>	3.28 <u>2.45-4.01</u>
6	36.0 <u>32.9-38.6</u>	26.5 <u>25.0-28.4</u>	69 <u>57-75</u>	0.14 <u>0-0.29</u>	4.8 <u>1.1 – 10.5</u>	3.22 <u>2.22-4.33</u>
7	34.1 <u>31.0-35.5</u>	25.3 <u>23.0-27.4</u>	71 <u>60-70</u>	0.23 <u>0.10-0.32</u>	3.1 <u>0.3 – 7.5</u>	2.89 <u>2.13-4.09</u>
8 (28 Feb 2022)	37.5 <u>35.5-39.6</u>	24.4 <u>23.4-25.5</u>	44 <u>38-51</u>	0.16 <u>0-0.32</u>	5.5 <u>0.2 – 9.5</u>	3.34 <u>2.01-4.05</u>
Average	35.3	25.3	60	0.18	5.0	3.18
9	38.0 <u>33.9-40.5</u>	28.1 <u>27.1-28.7</u>	56 <u>49-59</u>	0.12 <u>0.03-0.27</u>	6.4 <u>4.4 – 7.8</u>	3.89 <u>3.33-4.23</u>
10	39.3 <u>36.2-42.4</u>	27.7 <u>26.1-29.0</u>	55 <u>52-61</u>	0.07 <u>0-0.15</u>	5.5 <u>0.6 – 9.6</u>	3.71 <u>2.37-4.80</u>
11	40.4 <u>38.9-42.4</u>	28.6 <u>27.0-29.6</u>	54 <u>52-56</u>	0.06 <u>0-0.14</u>	4.4 <u>0.8 – 8.0</u>	3.53 <u>2.55-4.49</u>
12 (28 Mar 2022)	38.6 <u>33.8-41.8</u>	27.9 <u>27.0-28.9</u>	59 <u>47-68</u>	0.02 <u>0-0.06</u>	3.9 <u>0.8 – 7.8</u>	3.36 <u>2.46-4.59</u>
Average	39.1	28.1	56	0.07	5.1	3.62

^{1/} Maximum temperature. ^{2/} Minimum temperature. ^{3/} Relative humidity. ^{4/} Wind speed. ^{5/} Sun hours. and ^{6/} Reference crop evapotranspiration (ETo) computed using Penman-Monteith equation.

Table 4 (Cont.)

Weeks	Max temp ^{1/} (°C)	Min temp ^{2/} (°C)	RH ^{3/} (%)	Wind ^{4/} (m.s ⁻¹)	Sun ^{5/} (hours)	ETo ^{6/} (mm day ⁻¹)
13	38.1 <u>30.9-40.9</u>	25.9 <u>20.8-29.3</u>	51 <u>48-56</u>	0.02 <u>0-0.05</u>	4.3 <u>2.0-6.2</u>	3.34 <u>2.50-3.85</u>
14	40.3 <u>39.3-42.0</u>	28.1 <u>25.9-32.5</u>	43 <u>35-56</u>	0.03 <u>0-0.08</u>	4.3 <u>1.7-10.1</u>	4.08 <u>2.64-4.86</u>
15	41.4 <u>36.8-43.9</u>	29.7 <u>25.1-31.4</u>	50 <u>36-64</u>	0.02 <u>0-0.12</u>	7.1 <u>1.5-10.9</u>	4.35 <u>2.78-5.56</u>
16 (25 Apr 2022)	40.0 <u>37.7-41.3</u>	27.7 <u>26.0-29.4</u>	55 <u>52-62</u>	0.01 <u>0-0.03</u>	7.1 <u>0.6-9.7</u>	3.89 <u>2.44-5.20</u>
Average	40.0	27.9	50	0.02	5.7	3.92
17	40.4 <u>36.8-42.3</u>	27.9 <u>25.6-31.7</u>	55 <u>43-61</u>	0.01 <u>0-0.03</u>	3.6 <u>0.8-6.4</u>	3.37 <u>2.54-4.20</u>
18	36.5 <u>32.7-39.2</u>	26.1 <u>22.4-28.6</u>	63 <u>51-81</u>	0.02 <u>0-0.07</u>	2.5 <u>1.4-4.5</u>	3.02 <u>2.49-3.74</u>
19	38.8 <u>31.0-43.2</u>	28.4 <u>26.0-29.9</u>	58 <u>51-65</u>	0.02 <u>0-0.08</u>	4.1 <u>0.8-6.4</u>	3.54 <u>2.46-4.29</u>
20 (23 May 2022)	37.2 <u>34.8-40.9</u>	27.3 <u>25.9-29.3</u>	60 <u>54-70</u>	0.05 <u>0.01-0.09</u>	2.5 <u>0.5-4.9</u>	3.06 <u>2.38-3.87</u>
Average	38.2	27.4	59	0.03	3.2	3.25
21	37.3 <u>33.0-40.2</u>	27.3 <u>23.0-29.8</u>	54 <u>49-59</u>	0.07 <u>0-0.21</u>	3.2 <u>1.0-5.4</u>	3.21 <u>2.67-3.81</u>
22 (4 Jun 2022)	39.2 <u>37.4-41.2</u>	27.3 <u>26.9-28.0</u>	61 <u>59-63</u>	0.02 <u>0-0.09</u>	4.4 <u>2.3-5.7</u>	3.62 <u>2.93-3.98</u>
Average	38.3	27.3	58	0.05	3.8	3.42

^{1/} Maximum temperature. ^{2/} Minimum temperature. ^{3/} Relative humidity. ^{4/} Wind speed. ^{5/} Sun hours. and ^{6/} Reference crop evapotranspiration (ETo) computed using Penman-Monteith equation.

Table 5 Cannabis water coefficient (Kc) of 1 month seedling.

Weeks	ETc (mm.day ⁻¹)	ETo (mm.day ⁻¹)	Weekly Kc ($\frac{ETc}{ETo}$) (mm.mm ⁻¹)	Monthly KC (mm.mm ⁻¹)
5 (1 Feb 2022)	11.97	3.28	3.65	
6	7.18	3.22	2.23	
7	5.77	2.89	2.00	2.51
8 (28 Feb 2022)	7.18	3.34	2.15	
9	11.97	3.89	3.08	
10	16.20	3.71	4.37	5.09
11	22.96	3.53	6.50	
12 (28 Mar 2022)	21.55	3.36	6.41	
13	27.32	3.34	8.18	
14	25.77	4.08	6.32	7.09
15	29.71	4.35	6.83	
16 (25 Apr 2022)	27.32	3.89	7.02	
17	30.42	3.37	9.03	
18	29.58	3.02	9.79	8.80
19	26.90	3.54	7.60	
20 (23 May 2022)	26.90	3.06	8.79	
21	27.32	3.21	8.51	8.30
22 (4 Jun 2022)	29.30	3.62	8.09	



Figure 1 Materials were compacted with cores by gravimetric method after that saturated with water for 1 hour.



Figure 2 Growing media water was drained until finished for filed capacity condition (FC) after that on both water drained amount and material samples to weighting.



Figure 3 After growing media were pressured in 15 atmospheres for permanent wilting point (PWP) until water drainage finished to weighing following with samples were dried at 60°C for 3 days.



Figure 4 Growing media moisture change weighted, water drainage and watering measured every day together with plants height and diameter monitored every week.