



ผลของความชื้นดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) Effect of Soil Moisture on Growth and Yield of Asiatic Pennywort (*Centella asiatica* (L.) Urb.)

กัญธนา หาญกล้า และ บุษบา บัวคำ*
Kantana Hankla and Budsaba Buakum*

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University
*E-mail : budsaba.b@ubu.ac.th

บทคัดย่อ

บัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) เป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจสูง ซึ่งมีความน่าสนใจในการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเพื่อสร้างรายได้ แต่การผลิตบัวบกให้มีการเจริญเติบโตและสร้างสารสำคัญสูงต้องมีการควบคุมปัจจัยการผลิตให้มีความเหมาะสม ซึ่งน้ำเป็นหนึ่งในปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่ยังไม่มีการศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกบัวบกในประเทศไทยมาก่อน ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความชื้นในดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบก ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีการควบคุมความชื้นในดิน 4 ระดับ คือ 1) ให้น้ำที่ระดับความจุความชื้นภาคสนามของดิน (Field capacity, FC) 2) ให้น้ำโดยขังน้ำที่ระดับผิวดิน 3) ให้น้ำที่ระดับ 70% ของ FC และ 4) ให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC จากการศึกษาพบว่า ข้อมูลน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ ของบัวบกที่มีการให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC ค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยข้อมูลนี้เป็นน้ำหนักผลผลิตของบัวบกในช่วงที่เกษตรกรส่วนมากเก็บเกี่ยวสำหรับจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค นอกจากนี้การให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC ยังทำให้การเจริญเติบโตของบัวบกดีที่สุด โดยสังเกตได้จากข้อมูลน้ำหนักสดต้น น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งต้น ค่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ใบ (NAR) และอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ในช่วงระหว่าง 4 ถึง 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ น้ำหนักสดใบและความยาวไหลที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ และความกว้างทรงพุ่มที่ 4 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ ผลจากการศึกษาข้างชี้ได้ว่า ความจุความชื้นภาคสนามของดินที่ระดับ 50% เป็นค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและยังมีอากาศในช่องว่างระหว่างอนุภาคของดินเพียงพอสำหรับรากบัวบก

คำสำคัญ : การให้น้ำ การเจริญเติบโตและผลผลิต บัวบก

Abstract

Asiatic pennywort (*Centella asiatica* (L.) Urb.) is a medicinal plant with high economic potential and interest to promote farmers to grow it. The production of Asiatic pennywort with high growth and high amounts of active substances requires appropriate control of production factors such as soil moisture. Previously there has not been a study on the suitable amount of soil moisture for Asiatic pennywort in Thailand before. The aim of this research was to study the effect of soil moisture on the growth and yield of Asiatic pennywort. A CRD with 3 replications was used. There were 4 levels of soil moisture; Field capacity (FC), water retention at the soil surface, 70% FC and 50% FC. The results showed that soil moisture at 50% FC had the highest fresh and dry weight of shoot at 12 weeks with controlled soil moisture. Moreover,



Asiatic pennywort at 50% FC also had highest growth which were observed from the; stem fresh weight, leaf dry weight, stem dry weight, net assimilation rate, relative growth rate during 4 to 12 weeks with controlled soil moisture, leaf fresh weight and stolon length at 4 and 8 weeks with controlled soil moisture and canopy width at 4 weeks with controlled soil moisture. The results of this study may be due to the soil at 50% FC still having enough water for plant growth and enough oxygen for root respiration.

Keywords : Gotu Kola, Growth and Yield, Watering

บทนำ

บัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) เป็นหนึ่งในสมุนไพรของไทยที่มีศักยภาพสามารถพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากบัวบกสามารถใช้ในประกอบอาหารและเครื่องดื่มได้หลากหลายชนิด และยังใช้ในการผลิตยาสมุนไพรและเครื่องสำอางได้อีกด้วย เพราะบัวบกมีสารสำคัญในกลุ่มไตรเทอพินอยด์ เช่น เช่น เอเชียติโคไซด์ (Asiaticoside) และกรดแมดิแคสซิก (Madecassic acids) เป็นต้น (สารพรรณ, 2554) ที่มีผลต่อระบบประสาท เช่น ช่วยเรื่องฟื้นฟูความจำ ช่วยเพิ่มกลไกการทำงานของระบบต่อต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งเป็นผลดีต่อโรคอัลไซเมอร์ รวมถึงมีฤทธิ์ต้านการเกิดโรคพาร์กินสันที่พบในผู้สูงอายุ นอกจากนี้บัวบกมีฤทธิ์สมานผิว ลดรอยแผลเป็น เพิ่มระดับสารต้านออกซิเดชัน ลดกระบวนการอักเสบ กระตุ้นการสร้างคอลลาเจน (กรุงเทพธุรกิจ, 2564) ล่าสุดมีงานวิจัยในการนำสารสกัดบัวบกมาใช้ในการรักษาอาการพังผืดในปอด หลังหายโควิด (Post COVID-19 pulmonary fibrosis) จากการทดลองพบว่า สารสกัดบัวบกช่วยปรับปรุงการสร้างคอลลาเจน ชะลอการเกิดแผลเป็นและพังผืดที่ปอดได้ (Cesaron et al., 2022)

ปัจจุบันบัวบกจึงเป็นพืชสมุนไพรที่มีความน่าสนใจควรส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตเพื่อสร้างรายได้เป็นอย่างมาก ซึ่งการผลิตบัวบกเพื่อให้มีการเจริญเติบโตที่ดีและสร้างสารสำคัญสูงนั้น ต้องมีการควบคุมปัจจัยการผลิตให้มีความเหมาะสม (บุษบา และรักเกียรติ, 2560; Davkota and Jha, 2011) ซึ่งปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องมีอยู่หลายอย่างด้วยกัน แต่ปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากคือน้ำหรือความชื้นในดินที่บัวบกได้รับ โดยน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและสารต่าง ๆ ที่อยู่ภายในเซลล์ น้ำยังจำเป็นต่อการรักษาสภาพโครงสร้างของโปรโทพลาซึม (Protoplasm) ช่วยในการละลายแร่ธาตุ และเป็นตัวกลางในการลำเลียงแร่ธาตุและอาหารของพืช (สมบุญ, 2548) สำหรับ Davkota and Jha (2011) รายงานว่า จากการทดลองปลูกบัวบกในประเทศเนปาลโดยมีการให้น้ำที่แตกต่างกัน (30, 70, 100 และ 125% ของความสามารถในการอุ้มน้ำ) พบว่า การให้น้ำที่ 100% ของความสามารถในการอุ้มน้ำของวัสดุปลูก ทำให้การเจริญเติบโตและการสร้างน้ำหนักแห้งของบัวบกสูงสุด ส่วนโสมนันท์และสมยศ (2558) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคาวตองที่มีการให้น้ำที่แตกต่างกัน 6 ระดับ ตามอัตราส่วนการให้น้ำชลประทาน (Irrigation water, IW) ต่อการระเหยน้ำสะสมจากผิวดิน (Evaporation, E) โดยจากการทดลองพบว่าการให้น้ำชลประทานในปริมาณเพิ่มขึ้น มีผลทำให้อัตราการคายน้ำจากใบ (Transpiration rate) มีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยการให้น้ำสูงสุดที่ IW/E 1.2 ทำให้ผักคาวตองมีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงที่สุด ทั้งน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น ลำต้นใต้ดิน และน้ำหนักแห้งทั้งหมด นอกจากนี้ สมยศและคณะ (2557) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่งที่มีการให้น้ำชลประทานที่แตกต่างกัน 6 ระดับ (2, 4, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิเมตรต่อวัน) จากการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้แก่หญ้าปักกิ่งที่เพิ่มมากขึ้นทำให้อุณหภูมิทรงพุ่มลดลง แต่การให้น้ำในปริมาณที่ลดลงมีผลทำให้ค่าการเหนี่ยวนำปากใบ (Total stomatal conductance) อัตราการคายน้ำจากใบ และปริมาณน้ำในใบลดลง โดยหญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำสูงสุดที่ 12 มิลลิเมตรต่อวัน มีความยาวลำต้น น้ำหนักแห้งลำต้น ใบ และรากมากที่สุด ในขณะที่หญ้าปักกิ่งที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดคือ 2 มิลลิเมตรต่อวัน มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าน้ำหรือความชื้นในดินมีความสำคัญกับพืชชนิดต่าง ๆ และบัวบกเป็นอย่างมาก แต่ยังไม่มีการศึกษาปริมาณความชื้นในดินที่เหมาะสมต่อการปลูกบัวบกในประเทศไทย เพื่อให้มีการเจริญเติบโตที่ดี ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของความชื้นในดินต่อการเจริญเติบโต



และผลผลิตของข้าวบัก ส่วน Said-Al Ahl et al. (2009) รายงานว่า ออริกาโนที่ได้รับน้ำที่ 80% ของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1.2 กรัม/กระถาง ทำให้การเจริญเติบโตและปริมาณน้ำมันหอมระเหยเพิ่มสูงขึ้น โดยการให้น้ำ ออริกาโนที่เพิ่มขึ้นจาก 40% เป็น 60% ของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ ทำให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มการ ให้น้ำจาก 60% เป็น 80% ของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ กลับทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยลดลง

วิธีการวิจัย

ทำการทดลอง ณ สำนักงานไร่ฝึกทดลอง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีการทดลองที่ควบคุม ความชื้นในดิน 4 ระดับ คือ 1) ให้น้ำที่ระดับความจุความชื้นภาคสนามของดิน (Field capacity, FC), 2) ให้น้ำโดยขังน้ำ ที่ระดับผิวดิน, 3) ให้น้ำที่ระดับ 70% ของ FC และ 4) ให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC โดยสภาพความจุความชื้นภาคสนาม ของดิน คือ สภาพของดินที่สามารถอุ้มน้ำหรือดูดยึดน้ำได้มากที่สุด (ผการ์ตัน, 2535)

โดยกรรมวิธีการให้น้ำที่ FC ถือเป็นกรรมวิธีการควบคุม ส่วนการให้น้ำที่ 70% และ 50% ของ FC เป็นกรรมวิธีการ ทดลองที่ต้องการทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตของข้าวบักว่าเป็นอย่างไรเมื่อความชื้นในดินลดลง ส่วนกรรมวิธี การทดลองที่มีการขังน้ำ เป็นวิธีการที่ต้องการทราบถึงการตอบสนองของข้าวบักเมื่ออยู่สภาวะน้ำท่วมขังเป็นเช่นไร เพราะตาม สภาพธรรมชาติ ข้าวบักเป็นพืชที่เจริญเติบโตในพื้นที่ชุ่มน้ำ

วัสดุที่ใช้ปลูกประกอบด้วยดินร่วน 1 ส่วน ปุ๋ยมูลวัว 1 ส่วน และขุยมะพร้าว 1 ส่วน เมื่อผสมวัสดุปลูกเข้ากันดีแล้ว นำวัสดุปลูกจำนวน 5 กิโลกรัม มาบรรจุลงในกระถางปลูกขนาด 10 นิ้ว จากนั้นนำไหลของข้าวบักสายต้นอุบลราชธานีที่มีขนาด ใกล้เคียงกัน มาเพาะลงในกระถาง จำนวน 3 ต้นต่อกระถาง ทำการเพาะไหลข้าวบักเป็นเวลา 1 เดือน โดยมีการควบคุมระดับ ความชื้นในดินให้เป็นไปตามที่กำหนดด้วยการขังน้ำหน้าดินในกระถางเริ่มต้นของกรรมวิธีการทดลองที่ให้น้ำที่ระดับ FC, 70% ของ FC และ 50% ของ FC จากนั้นในช่วงระหว่างที่มีการทำการทดลองมีการขังน้ำหน้าดินให้แต่ละวัน แล้วเติมน้ำให้เท่ากับ น้ำหนักกระถางเริ่มต้น ส่วนการให้น้ำโดยขังน้ำที่ระดับผิวดินมีการเติมน้ำให้อยู่ที่ระดับผิวดิน จากนั้นจึงให้น้ำตามที่กำหนดไว้ ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง โดยมีการตรวจสอบปริมาณน้ำให้เป็นไปตามที่กำหนดในทุก ๆ วัน

จากนั้นทำการเก็บข้อมูลที่มีความกว้างทรงพุ่ม ความยาวไหล พื้นที่ใบ น้ำหนักสดและแห้งของใบ ต้น และส่วน เหนือดิน ในสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ สำหรับการวัดพื้นที่ใบใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ (Area meter) รุ่น LI-3100C (Li-COR, inc. Lincoln, Nebraska, USA) เมื่อชั่งน้ำหนักสดด้วยเครื่องชั่งทศนิยมสองตำแหน่ง แล้วจึงนำตัวอย่างเข้าอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำมาชั่งเพื่อหาน้ำหนักแห้ง เมื่อน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินแล้ว นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ใบ (Net Assimilation Rate, NAR) อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (Relative Growth Rate, RGR) และพื้นที่ใบจำเพาะ (Specific Leaf Area, SLA) จากสูตร (เฉลิมพล, 2542)

$$NAR = [(\ln L_2 - \ln L_1)/(T_2 - T_1)] \times [(W_2 - W_1)/(L_2 - L_1)]$$

$$RGR = (\ln W_2 - \ln W_1)/(T_2 - T_1)$$

$$SLA = L/W_w$$

โดย L คือ ปริมาณพื้นที่ใบ
W คือ น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน
T คือ จำนวนสัปดาห์หลังย้ายปลูก
L_w คือ น้ำหนักแห้งของใบ



นอกจากนี้เมื่อบัวบกมีอายุ 12 หลังจากควบคุมการให้น้ำ มีการเก็บตัวอย่างของบัวบกจากทุกกรรมวิธีการทดลอง แล้วนำไปวัดปริมาณเส้นใย โดยชั่งบัวบกตัวอย่างละ 5 กรัม ต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาที แล้วนำไปต้มต่อในสารละลาย Sodium hydroxide ความเข้มข้น 50% อีกเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำบัวบกมาล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วจึงอบโดยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง นำบัวบกมาชั่งน้ำหนักแห้ง เพื่อวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารตามวิธีของ Gould (1997) จากสูตร

$$\text{ปริมาณเส้นใยอาหาร (\%)} = (\text{น้ำหนักแห้ง/น้ำหนักสด}) \times 100$$

นำข้อมูลการเจริญเติบโตของบัวบกที่ได้จากการเก็บตัวอย่างและปริมาณเส้นใยอาหารที่ได้จากการวิเคราะห์ ไปทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรม STATISTIX 8

ผลการวิจัย

จากการทดลองการให้น้ำบัวบกที่ต่างกันพบว่า น้ำหนักสดใบของบัวบกที่มีการให้น้ำที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำที่ระดับ FC การชั่งน้ำที่ผิวดิน และการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้บัวบกมีน้ำหนักสดใบสูงสุด ส่วนน้ำหนักสดใบที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) สำหรับน้ำหนักสดต้นมีความแตกต่างทางสถิติที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ การให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักสดต้นสูงสุด ส่วนที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ การให้น้ำโดยชั่งน้ำที่ผิวดินและ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักสดต้นสูงสุด (ตารางที่ 1) สำหรับน้ำหนักสดส่วนเหนือดินของบัวบกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักสดส่วนเหนือดินสูงสุด (ตารางที่ 1)

น้ำหนักแห้งใบของบัวบกที่มีการให้น้ำที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำโดยการชั่งน้ำที่ผิวดิน และการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้บัวบกมีน้ำหนักแห้งใบสูงสุดตลอดการทดลอง (ตารางที่ 1) สำหรับน้ำหนักแห้งต้นมีความแตกต่างทางสถิติที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยที่ 4 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ การให้น้ำที่ 50% ของ FC และการชั่งน้ำที่ผิวดิน ทำให้น้ำหนักแห้งต้นสูงสุด ส่วนที่ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ การให้น้ำที่ระดับ FC การชั่งน้ำที่ผิวดินและ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักแห้งต้นสูงสุด (ตารางที่ 1) สำหรับน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของบัวบกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำโดยการชั่งน้ำที่ผิวดิน และให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงสุดที่ 4 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ ส่วนการให้น้ำที่ระดับ FC การชั่งน้ำที่ผิวดินและ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงสุด ที่ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ และการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงสุดที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ (ตารางที่ 1)

ความกว้างทรงพุ่มของบัวบกมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ 4 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำโดยการชั่งน้ำที่ผิวดิน การให้น้ำที่ 70% ของ FC และให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้ความกว้างทรงพุ่มสูงสุด แต่ความกว้างทรงพุ่มที่ 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2) ส่วนความยาวไหลของบัวบกที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติ โดยการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้บัวบกมีความยาวไหลสูงสุด ที่ 4 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ ส่วนการให้น้ำโดยการชั่งที่ผิวดิน และให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC ทำให้บัวบกมีความยาวไหลสูงสุด ที่ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ และการให้น้ำโดยการชั่งที่ผิวดิน และให้น้ำที่ระดับ FC ทำให้บัวบกมีความยาวไหลสูงสุด ที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ (ตารางที่ 2)



ค่าพื้นที่ใบจำเพาะ (SLA) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำที่ระดับ FC และ 70% ของ FC ทำให้บวบมีค่า SLA สูงสุด ที่ 4 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ สำหรับการให้น้ำที่ 70% ของ FC ทำให้บวบมีค่า SLA สูงสุด เท่ากับ 0.10 ตารางเมตร/กรัม ที่ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ แต่การให้น้ำที่แตกต่างกันไม่ได้ทำให้บวบมีค่า SLA ที่แตกต่างกันทางสถิติที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ (ตารางที่ 2) ส่วนอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ใบ (NAR) ของบวบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญอยู่ที่ 4-8 และ 8-12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยการให้น้ำโดยการขังน้ำที่ผิวดินและการให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC ทำให้ค่า NAR สูงสุดที่ 4-8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ และการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้ค่า NAR สูงสุดที่ 8-12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ (ตารางที่ 2) ส่วนค่าอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (RGR) ของบวบที่ได้รับน้ำที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการให้น้ำที่ระดับ FC การขังน้ำที่ผิวดิน และการให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC ทำให้ค่า RGR สูงสุดที่ 4-8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ และการให้น้ำที่ 50% ของ FC ทำให้ค่า RGR สูงสุดที่ 8-12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ (ตารางที่ 2) สำหรับปริมาณเส้นใยที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 น้ำหนักสดและแห้งของใบ ลำต้น และส่วนเหนือดินของบวบที่ได้รับน้ำที่แตกต่างกัน ที่ 4, 8 และ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ

ปริมาณการให้น้ำ	จำนวนสัปดาห์หลังควบคุมการให้น้ำ			จำนวนสัปดาห์หลังควบคุมการให้น้ำ		
	4	8	12	4	8	12
	น้ำหนักสดใบ (กรัม/กระถาง)			น้ำหนักแห้งใบ (กรัม/กระถาง)		
FC	4.89 ^a	7.46 ^a	24.4	0.24 ^b	0.78 ^{ab}	2.47 ^{bc}
ขังน้ำที่ผิวดิน	5.60 ^a	7.62 ^a	23.4	0.39 ^{ab}	0.79 ^{ab}	3.33 ^{ab}
70% ของ FC	2.06 ^b	2.59 ^b	23.9	0.21 ^b	0.27 ^b	1.43 ^c
50% ของ FC	4.21 ^a	9.73 ^a	42.6	0.42 ^a	1.06 ^a	9.97 ^a
F-test	**	*	ns	*	*	**
CV (%)	19.35	15.44	36.49	22.63	28.58	30.33
	น้ำหนักสดต้น (กรัม/กระถาง)			น้ำหนักแห้งต้น (กรัม/กระถาง)		
FC	9.04 ^b	10.8 ^b	34.3 ^{bc}	0.14 ^b	0.88 ^{ab}	4.29 ^{bc}
ขังน้ำที่ผิวดิน	8.42 ^b	10.4 ^b	77.1 ^{ab}	0.34 ^{ab}	0.86 ^{ab}	9.91 ^{ab}
70% ของ FC	1.99 ^c	2.39 ^c	19.6 ^c	0.17 ^b	0.26 ^b	3.81 ^c
50% ของ FC	15.6 ^a	19.4 ^a	126.7 ^a	0.48 ^a	1.45 ^a	15.5 ^a
F-test	**	*	**	**	*	**
CV (%)	18.2	16.24	27.98	28.83	36.76	29.01
	น้ำหนักสดส่วนเหนือดิน (กรัม/กระถาง)			น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัม/กระถาง)		
FC	13.9 ^b	18.2 ^b	58.7 ^{bc}	0.38 ^b	1.66 ^{ab}	6.77 ^{bc}
ขังน้ำที่ผิวดิน	14.0 ^b	17.9 ^b	100.0 ^b	0.73 ^{ab}	1.65 ^{ab}	13.2 ^b
70% ของ FC	4.05 ^c	4.98 ^c	43.5 ^c	0.38 ^b	0.53 ^b	5.24 ^c
50% ของ FC	19.8 ^a	29.1 ^a	169.0 ^a	0.89 ^a	2.51 ^a	25.5 ^a
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	15.69	14.50	21.10	24.06	31.96	24.44

FC, สภาพความจุความชื้นภาคสนามของดิน (Field capacity, FC)

ns, Non-significant, *, **, Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively



ตารางที่ 2 ความกว้างทรงพุ่ม ความยาวไหล พื้นที่ใบจำเพาะ (specific leaf area, SLA) อัตราการสะสมน้ำหนักรากต่อหน่วยพื้นที่ใบ (net assimilation rate, NAR) อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR) และ ปริมาณเส้นใยของบวบที่ได้น้ำที่แตกต่างกัน

ปริมาณการให้น้ำ	จำนวนสัปดาห์หลังควบคุมการให้น้ำ			จำนวนสัปดาห์หลังควบคุมการให้น้ำ	
	4	8	12	4-8	8-12
	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)			NAR (กรัม/ตร.ซม.สัปดาห์)	
FC	10.0 ^b	15.2	17.9	0.05 ^b	3.79 ^{bc}
ขังน้ำที่ผิวดิน	13.9 ^a	20.4	22.9	0.24 ^a	9.05 ^b
70% ของ FC	12.6 ^{ab}	13.7	15.2	0.03 ^b	0.28 ^c
50% ของ FC	15.5 ^a	17.2	19.2	0.14 ^{ab}	25.5 ^a
F-test	*	ns	ns	**	**
CV (%)	12.39	15.58	15.71	35.97	30.11
	ความยาวไหล (ซม.)			RGR (%/สัปดาห์)	
FC	13.1 ^b	28.1 ^b	51.5 ^{ab}	0.04 ^a	0.17 ^b
ขังน้ำที่ผิวดิน	16.1 ^b	52.0 ^a	77.3 ^a	0.02 ^{ab}	0.39 ^b
70% ของ FC	11.6 ^b	18.2 ^b	32.6 ^b	0.01 ^b	0.16 ^b
50% ของ FC	23.2 ^a	32.1 ^{ab}	47.2 ^b	0.04 ^a	0.76 ^a
F-test	*	**	**	*	**
CV (%)	16.46	25.53	20.18	34.12	32.36
	SLA (ตารางเมตร/กรัม)			ปริมาณเส้นใยที่ 12 สัปดาห์ (%)	
FC	0.09 ^a	0.04 ^b	0.001	3.20	
ขังน้ำที่ผิวดิน	0.04 ^{bc}	0.03 ^b	0.007	2.93	
70% ของ FC	0.08 ^{ab}	0.10 ^a	0.005	3.00	
50% ของ FC	0.03 ^c	0.02 ^b	0.007	3.33	
F-test	**	**	ns	ns	
CV (%)	26.76	20.57	28.41	19.69	

FC, สภาพความจุความชื้นภาคสนามของดิน (Field capacity, FC)

ns, Non-significant, *, **, Significant at the 0.05 and 0.01 probability levels, respectively



อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบกพบว่า ความชื้นในดินที่ระดับที่แตกต่างกันส่งผลให้บัวบกมีการเจริญเติบโตและผลผลิตที่ต่างกัน โดยการให้น้ำที่ระดับ 50% ของ FC ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบกดีที่สุด โดยสังเกตได้จากข้อมูลน้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน ค่าอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่ใบ และอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ ในช่วงระหว่าง 4 ถึง 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ น้ำหนักสดใบและความยาวไหลที่ 4 และ 8 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ และความกว้างทรงพุ่มที่ 4 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยข้อมูลจากการทดลองที่สำคัญที่บ่งบอกว่าการให้ความชื้นในดินที่ 50% ของ FC ดีเด่นเหนือกว่ากรรมวิธีอื่น คือข้อมูลน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดินที่ 12 สัปดาห์หลังการควบคุมการให้น้ำ โดยข้อมูลนี้เป็นน้ำหนักผลผลิตของบัวบกในช่วงที่เกษตรกรส่วนมากเก็บเกี่ยวสำหรับจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งพบว่ามีความมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ การที่ความชื้นในดินที่ 50% ของ FC ทำให้บัวบกมีการเจริญเติบโต และสามารถสร้างน้ำหนักแห้งได้ดี อาจเนื่องมาจากความชื้นในดินในระดับนี้ทำให้ในดินมีทั้งน้ำที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต และยังคงมีอากาศสำหรับการหายใจของรากบัวบก เมื่อมีน้ำและอากาศที่เพียงพอสำหรับราก จึงส่งผลให้การเจริญเติบโตของบัวบกดีกว่าการให้น้ำในระดับอื่น ๆ โดยผลการทดลองนี้ขัดแย้งกับ Devkota and Jha (2011) ที่ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบกในประเทศเนปาล ที่มีการให้น้ำที่ระดับ 30 70 100 และ 125% ของความสามารถในการอุ้มน้ำของวัสดุปลูก โดยพบว่าการให้น้ำที่ 100% ของความสามารถในการอุ้มน้ำของวัสดุปลูก ทำให้บัวบกมีการเจริญเติบโตและการสร้างน้ำหนักแห้งที่สูงที่สุด รองลงมาคือการให้น้ำที่ 70% โดยระดับการให้น้ำหรือความชื้นในดินที่เหมาะสมสำหรับพืชต่างสายพันธุ์หรือต่างชนิดกันอาจมีความแตกต่างกันได้ โดย Khalid (2006) ได้ศึกษาการเจริญเติบโต ปริมาณน้ำมันหอมระเหย และสารสำคัญใน Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) และ American basil (*Ocimum americanum* L.) ที่เป็นพืชผักสมุนไพรล้มลุกคล้ายกับบัวบก ที่มีการให้น้ำที่ 50, 75, 100 และ 125% ของ FC โดยพบว่า การให้น้ำที่ระดับ 75% ของ FC ทำให้ Sweet basil และ American basil มีปริมาณผลผลิตและน้ำมันหอมระเหยสูงที่สุด นอกจากนี้ Khalil et al. (2010) รายงานว่า *Ocimum basilicum* ที่ได้รับน้ำที่ระดับ 30, 50 และ 70% ของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ มีการเจริญเติบโตที่ต่างกัน โดยการให้น้ำที่ 50% ของปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ ทำให้ *Ocimum basilicum* มีความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า บัวบกสายต้นอุบลราชธานี ที่ปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมของจังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้รับความชื้นในดินที่ต่างกัน มีการเจริญเติบโตที่ต่างกัน โดยการให้น้ำที่ 50% ของความจุความชื้นภาคสนามของดิน (Field capacity, FC) ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบกดีที่สุด ซึ่งสามารถนำผลจากการศึกษาในครั้งนี้แนะนำแก่เกษตรกรที่มีความสนใจในการปลูกบัวบก เพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณน้ำที่ให้แก่บัวบก ซึ่งจะช่วยให้มีบัวบกมีปริมาณผลผลิตที่ดีและสม่ำเสมอในทุกฤดูปลูก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาพิเศษในหัวข้ออิทธิพลของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของบัวบกในสภาพโรงเรือน (Effect of watering on growth and yield of Asiatic pennywort *Centella asiatica* (Linn.) Urban with different accessions in greenhouse) ของนางสาวกัญญา หาญกล้า โดยได้รับเงินอุดหนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา 2563 ทางคณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ที่ให้การส่งเสริมและสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้



เอกสารอ้างอิง

- กรุงเทพธุรกิจ. (2564, 16 ธันวาคม). “บัวบกสายพันธุ์ศาลายา 1” ดีต่อความจำ-พาร์กินสัน เจาะตลาดผู้สูงอายุ.
<https://www.bangkokbiznews.com/social/977708.26/4/2565>.
- เฉลิมพล ชมเพชร. (2542). *สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่*. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุษบา บัวคำ และรักเกียรติ แสนประเสริฐ. (2560). การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตบัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) ที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 19(1), 101-110.
- ผการัตน์ รัฐเขตต์. (2535). *ดินป่าไม้*. ขอนแก่น: ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. (2548). *สรีรวิทยาของพืช (Plant physiology)* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมยศ เดชภีร์ตมมงคล, สมมาตร อยู่สุขยิ่งสถาพร และรัชชชัย อุบลเกิด. (2557). ผลของการให้น้ำชลประทานในปริมาณที่แตกต่างกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าปักกิ่ง. *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาพืช* (น. 407-414.)
- สาระ พรรณ. (2554). *ปลูกผักข้างรั้วไม่ต้องกลัวสารพิษ: บัวบก อาหารของสมอง*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ดีดี.
- โสมนันทน์ ลิพันธ์ และสมยศ เดชภีร์ตมมงคล. (2558). ผลของปริมาณน้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคาวตอง (*Houttuynia cordata* Thunb.). *แก่นเกษตร*, 43(1 พิเศษ), 102-106.
- Cesarone, M. R., Hu, S., Belcaro, G., Cornelli, U., Feragalli, B., Corsi, M., Bombardelli, E., Cotellese, R., Hosoi, M. and Rosenkvist, L. (2022). Pycnogenol®-Centellicum® supplementation improves lung fibrosis and post-COVID-19 lung healing. *Minerva Medica*, 113(1), 135-140.
- Devkota, A. And Jha, P. K. . (2011). Influence of water stress on growth and yield of *Centella asiatica*. *International Agrophysics*, 25, 211-214.
- Gould, W. A. (1997). *Food quality assurance*. Washington: The AVI publishing company, Inc.
- Khalid, K. A. (2006). Influence of water stress on growth, essential oil and chemical composition of herbs (*Ocimum* sp.). *International Agrophysics*, 20, 289-296.
- Khalil, S. E., Abd El-Aziz, N. G. and Abou Leila, B. H. (2010). Effect of water stress, ascorbic acid and spraying time on some morphological and biochemical composition of *Ocimum basilicum* plant. *Journal of American Science*, 6(12), 33-44.
- Said-Al, H. A. H., Omer, E. A. and Naguib, N. Y. (2009). Effect of water stress and nitrogen fertilizer on herb and essential oil of oregano. *International Agrophysics*, 23, 269-275.