บทความวิจัย

ผลของดินผสมกากกาแฟต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน

มัทนภรณ์ ใหม่คามิ[1*]
[1]สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี
**Email: mattanaporn@vru.ac.th*

รับบทความ: 4 กรกฎาคม 2564 แก้ไขบทความ: 7 กันยายน 2564 ยอมรับตีพิมพ์: 7 กันยายน 2564

บทคัดย่อ

ผักบุ้งจีนเป็นผักเศรษฐกิจที่บริโภคกันอย่างแพร่หลายและมีคุณค่าทางอาหารสูง เมื่อกระแสความนิยมผักปลอดภัยและผักอินทรีย์มีมากขึ้น กากกาแฟจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวัสดุปลูก เนื่องจากมีส่วนประกอบของธาตุอาหารพืชที่อาจช่วยในการเติบโตของผักบุ้งจีนได้ การทดลองนี้ได้ศึกษาผลของดินผสมกากกาแฟในอัตราส่วนต่าง ๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน โดยพบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกเมล็ดผักบุ้งจีนไม่แตกต่างกันเมื่อเพาะในดินที่มีกากกาแฟผสม 0 5 10 15 และ 20% แต่ดินที่มีกากกาแฟผสม 5 10 และ 15% ส่งเสริมเวลาเฉลี่ยในการงอกและดัชนีการงอกได้ หลังการปลูก 2 สัปดาห์ ผักบุ้งจีนที่ปลูกด้วยดินผสมกากกาแฟ 5% มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ความยาวลำต้น และจำนวนใบมากกว่าที่ปลูกด้วย 15 และ 20% และหลังการปลูก 4 สัปดาห์ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักบุ้งจีนแต่ละทรีตเมนต์ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าผักบุ้งจีนที่ปลูกดินที่ผสมกากกาแฟ 0 5 และ 10% มีจำนวนรากมากกว่าที่ปลูกในดินที่ผสมกากกาแฟ 15 และ 20% ส่วน pH ทุกทรีตเมนต์มีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นการผสมกากกาแฟไปในดินในอัตราส่วนที่เหมาะสมอาจเป็นวัสดุปลูกทางเลือกหนึ่งที่จะใช้ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้

คำสำคัญ: ผักบุ้งจีน กากกาแฟ การงอก

อ้างอิงบทความนี้
มัทนภรณ์ ใหม่คามิ. (2564). ผลของดินผสมกากกาแฟต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน. **วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา**, 4(2), 155-163.

ลิขสิทธิ์โดย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Research Article

Effect of soil containing coffee grounds on germination and growth of water convolvulus seedling

Mattanaporn Maikami[1*]

[1]*Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathumthani*

**Email: mattanaporn@vru.ac.th*

Received <4 July 2021>; Revised <7 September 2021>; Accepted <7 September 2021>

Abstract

Water convolvulus is an economically vegetable crop as it is widely consumed and contains high nutrients. There is currently an increasing trend of pesticide-free and organic vegetables. Spent coffee grounds (SCGs) is an alternative to make use of mixing into the soil for planting since it contained numerous plant minerals which possibly promote water convolvulus production. The present work investigates the effect of various soil-SCGs ratios on germination and growth of water convolvulus. Results of the study have shown that there was no difference in germination percentage of the plants among SCG with soil 0, 5, 10, 15, and 20%, however, 5, 10 and 15% of SCG enhanced mean germination time and germination index. At 2 weeks after planting, plants on soil containing 5% SCGs have larger stem dimensions, stem length, and more leave number than those on soil containing 15 and 20% SCGs. At four weeks after planting, there was no difference in the fresh and dry weight of the plants among the experimental soil mediums. On the other hand, the plant on soil containing 0, 5 and 10% SCGs had higher root numbers than those 15 and 20% groups. There was an increase in the pH value of all the experimental mediums. Therefore, mixing SCG into the soil in an appropriate ratio was possible as an alternative to promote plant growth.

Keywords: Water convolvulus, spent coffee grounds, germination

Cite this article:

Maikami, M. (2021). Effect of soil containing coffee grounds on germination and growth of water convolvulus seedling (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 4(2), 155-163.

Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

บทนำ

ผักบุ้งจีน (water convolvulus) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ipomoea aquatica* จัดอยู่ในวงศ์ CONVOLVULACEAE เป็นผักที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ปลูกง่าย และโตเร็ว (Nuanprom, 2005) เจริญเติบโตได้ดีในดินทุกประเภท โดยเฉพาะดินที่ชุ่มชื้นและระบายน้ำได้ดี (Saengngam, Bootpetch and Hengcharoen, 2020) ดังนั้นระหว่างปลูกจึงควรคลุมดินเพื่อรักษาความชุ่มชื้นของดินและลดการระเหยของน้ำ (Adthalungrong and Insung, 2015) ผักบุ้งจีนมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 18 - 25 วันหลังหว่านเมล็ด นอกจากผักบุ้งจีนจะเป็นผักเศรษฐกิจที่บริโภคภายในประเทศแล้วยังเป็นผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย (Wilaiporn, 2018) เกษตรกรผู้ปลูกผักบุ้งจีนมักมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งการเจริญเติบโตเพื่อให้ได้ผักบุ้งที่มีขนาดลำต้นใหญ่ ใบเขียว และมีน้ำหนักมากออกสู่ตลาด โดย Adthalungrong and Insung (2015) รายงานว่าการปลูกผักบุ้งจีนจะใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ในอัตราส่วน 15-20 กิโลกรัม/ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังหว่านเมล็ด 5 - 7 วัน และ 10 - 12 วัน หรือใช้ปุ๋ยสูตรดังกล่าวอัตรา 10 กรัมละลายน้ำ 20 ลิตรรดให้ทั่วแปลง แต่เมื่อกระแสความนิยมผักอินทรีย์และผักปลอดภัยมีมากขึ้น รวมถึงผักบุ้งจีนเพื่อให้ได้ผักที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่นิยมแพร่หลายมากที่สุดในโลก ได้จากการคั้นของส่วนสะสมอาหารภายในเมล็ดกาแฟ (*Coffea* sp.) ที่ผ่านการคั่วบด โดยสายพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก คือ กาแฟอะราบิก้า (*C. arabica*) และกาแฟโรบัสต้า (*C. canephora*) (Brunerová et al., 2020; Chrysargyris et al., 2020) ปัจจุบันธุรกิจร้านขายกาแฟสดเกิดเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก เมื่อคั้นน้ำกาแฟออกมาในแต่ละครั้งจะเหลือกากกาแฟ (spent coffee grounds, SCG) ทิ้งเป็นขยะ โดย Campos-Vega et al. (2015) รายงานว่าในการชงกาแฟสดจะมีเมล็ดกาแฟเพียง 5 – 10% ที่ผ่านน้ำร้อนลงไปยังแก้วกาแฟ โดยส่วนที่เป็นกากกาแฟจะมีมากกว่า 45% และส่วนที่เหลือเป็นผนังผล (pericarp) ซึ่งในปี ค.ศ. 2011 มีส่วนที่เหลือทิ้งจากธุรกิจกาแฟ 6 ล้านตัน (Mussatto et al., 2011) ซึ่งในปัจจุบันน่าจะมีปริมาณสูงกว่านี้มาก หากไม่นำมาใช้ประโยชน์จะเป็นการสูญเสียคุณค่าของกากกาแฟโดยเปล่าประโยชน์ (Chaichan, Chaichan and Sawain, 2017) โดย Hardgrove and Livesley (2016) กล่าวว่ากากกาแฟเป็นขยะอินทรีย์ที่เป็นทรัพยากรทางเศรษฐกิจและเชิงพาณิชย์ สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ ไบโอดีเซล หรือถ่านกัมมันต์ได้ (Cruz et al., 2012) นอกจากนี้กากกาแฟยังสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีหรือผสมกับดินเป็นวัสดุปลูกสำหรับปลูกพืช โดยกากกาแฟสามารถช่วยปรับโครงสร้างดิน (Yamane et al., 2014; Cruz et al., 2012) และมีธาตุอาหารหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน (1.0-2.5%) ฟอสฟอรัส (0.02-0.5%) และโพแทสเซียม (0.35%) (Yamane et al., 2014; Hardgrove and Livesley, 2016; Chrysargyris et al., 2020) นอกจากนี้ Mussatto et al. (2011) ยังรายงานว่ากากกาแฟมีธาตุอาหารรองอีกหลายชนิด เช่น แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี จะเห็นได้ว่ากากกาแฟมีธาตุอาหารจำเป็นของพืชสอดคล้องกับ Ronga et al. (2016) ที่รายงานว่ากากกาแฟมีธาตุอาหารที่เพียงพอในการส่งเสริมการเจริญของไม้กระถางและอาจทำหน้าที่ทดแทนพีตมอสได้ แต่อย่างไรก็ตามนอกจากธาตุอาหารพืชแล้วในกากกาแฟยังมีสารคาเฟอีน แทนนิน และกรดคลอโรนิก (chlorogenic acid) ที่อาจเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในดินและพืช และลดการปลดปล่อยไนโตรเจน (biological N immobilization) แต่ในขณะเดียวกันก็เป็นยาฆ่าแมลงและสารกำจัดวัชพืชตามธรรมชาติ (Yamane et al., 2014; Cruz et al., 2012; Hardgrove and Livesley, 2016) แม้ว่าการนำกากกาแฟมาผสมกับดินมักทำให้ pH ของดินลดลง แต่พืชแต่ละชนิดก็สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่า pH ที่ความเหมาะสมแตกต่างกัน (Mussatto et al. 2011; Hardgrove and Livesley, 2016) อย่างไรก็ตามยังไม่พบหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประสิทธิภาพของกากกาแฟสดที่นำใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ทางการเกษตรมากนัก (Chulaka, Kaewsorn and Jeenprasom, 2014) ซึ่งพืชแต่ละตอบสนองต่ออัตราส่วนของดินที่ผสมกากกาแฟแตกต่างกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาการงอกและการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีนที่ปลูกในดินที่มีการผสมกากกาแฟเป็นส่วนหนึ่งของวัสดุปลูกในสัดส่วนต่าง ๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลของดินที่ผสมกากกาแฟในสัดส่วนต่าง ๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน ทำการทดสอบที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2564 โดยทำการทดลอง 3 การทดลอง ดังนี้

การเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน

นำเมล็ดผักบุ้งจีนพันธุ์การค้า 6 ตัวอย่างที่หาซื้อได้ตามท้องตลาด มาเพาะในตะกร้าขนาด 14 × 14 × 6 ซม. ที่มีการรองกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยใส่ดินปลูก 40 กรัม/ตะกร้า ในแต่ละตะกร้าจะเพาะผักบุ้งจีน 15 เมล็ด ชนิดละ 3 ตะกร้า รดน้ำตะกร้าละ 30 มล. วันละ 2 ครั้ง (เช้า - เย็น) เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ จดบันทึกการงอกทุกวัน โดยพิจารณาจากเมล็ดที่มีรากแทงทะลุเปลือกหุ้มเมล็ดออกมามีความยาวราก 1 มม. ตามหลักการประเมินความงอกของ International Seed Testing Association (ISTA, 2014) จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นเปอร์เซ็นต์ตามสูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก} \times 100}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}}$$

การเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดผักบุ้งจีนในดินที่ผสมกากกาแฟในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

นำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุด จากการทดลองที่ 1 มาเปรียบเทียบการงอกในวัสดุปลูกที่เป็นดินปลูกผสมกากกาแฟ 5 อัตราส่วน ได้แก่ 0 5 10 15 และ 20% อัตราส่วนละ 40 กรัม/ทรีตเมนต์ โดยเพาะเมล็ดผักบุ้งจีนในตะกร้าขนาด 14 × 14 × 6 ซม. ตะกร้าละ 10 เมล็ด ทรีตเมนต์ละ 3 ตะกร้า ดูแลผักบุ้งจีนเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ และบันทึกการงอกทุกวัน โดยพิจารณาจากเมล็ดที่มีรากแทงทะลุเปลือกหุ้มเมล็ดออกมามีความยาวราก 1 มม. ตามหลักการประเมินความงอกของ International Seed Testing Association (ISTA, 2014) จากนั้นนำข้อมูลมาศึกษาดังต่อไปนี้

1. เปอร์เซ็นต์การงอก (%) ตรวจนับต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติ เมล็ดสดไม่งอก และเมล็ดตายหลังเพาะ จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นเปอร์เซ็นต์ตามสูตรดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก} \times 100}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}}$$

2. ระยะเวลาเฉลี่ยในการงอก (Mean Germination Time: MGT, day) โดยนำข้อมูลมาคำนวณตามสูตรดังนี้ (Ellis and Roberts, 1981)

$$\text{เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)} = \text{ผลรวมของ} \frac{\left(\text{จำนวนเมล็ดที่งอกในแต่ละวัน} \times \text{จำนวนวันที่นับหลังจากวันเพาะเมล็ด}\right)}{\text{จำนวนเมล็ดที่งอกปกติทั้งหมด}}$$

3. ดัชนีการงอก (Germination index: GI) เป็นวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดจากอัตราความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ ทำการตรวจประเมินเช่นเดียวกับการหาการเปอร์เซ็นต์การงอก แล้วนำข้อมูลมาคำนวณตามสูตรดังนี้ (Zhi, 2000)

$$\text{ดัชนีการงอก} = \text{ผลบวกของ} \frac{\left(\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}\right)}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}}$$

4. ดินผสมกากกาแฟที่อัตราส่วนต่าง ๆ ไปวัด pH ตามวิธีของ Department of Land Development (2010)

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเมล็ดผักบุ้งจีนในดินที่ผสมกากกาแฟในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

นำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุด จากการทดลองที่ 1 มาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตในวัสดุปลูกที่เป็นดินปลูกผสมกากกาแฟ 5 ระดับ ได้แก่ 0 5 10 15 และ 20% อัตราส่วนละ 400 กรัม/ทรีตเมนต์ โดยเพาะเมล็ดผักบุ้งจีนในถุงดำขนาด 8 × 8 × 17.5 ซม. ถุงละ 2 เมล็ด ทรีตเมนต์ละ 3 ถุง รดน้ำครั้งละ 50 มล./ถุง วันละ 2 ครั้ง (เช้า - เย็น) วัดการเจริญเติบโตจากความสูงของต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และจำนวนใบของต้นกล้าผักบุ้งจีนทุกสัปดาห์ เมื่อครบ 4 สัปดาห์ นำต้นกล้าผักบุ้งจีนมาวัดน้ำหนักสด - แห้ง และความยาวราก แล้วนำดินผสมกากกาแฟที่อัตราส่วนต่าง ๆ ไปวัด pH ตามวิธีของ Department of Land Development (2010)

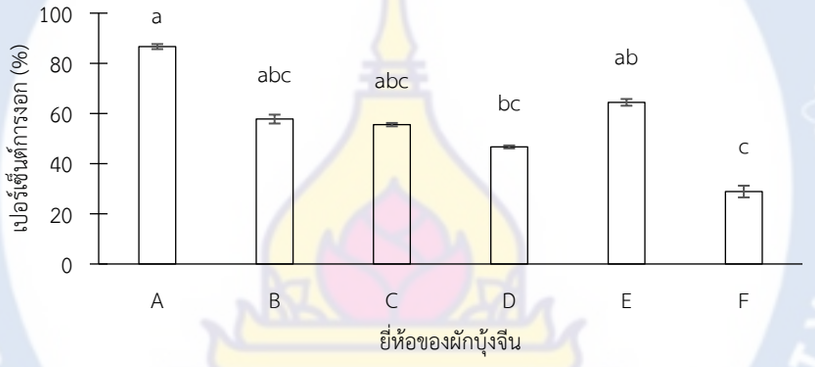
Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (Steel and Torrie, 1980)

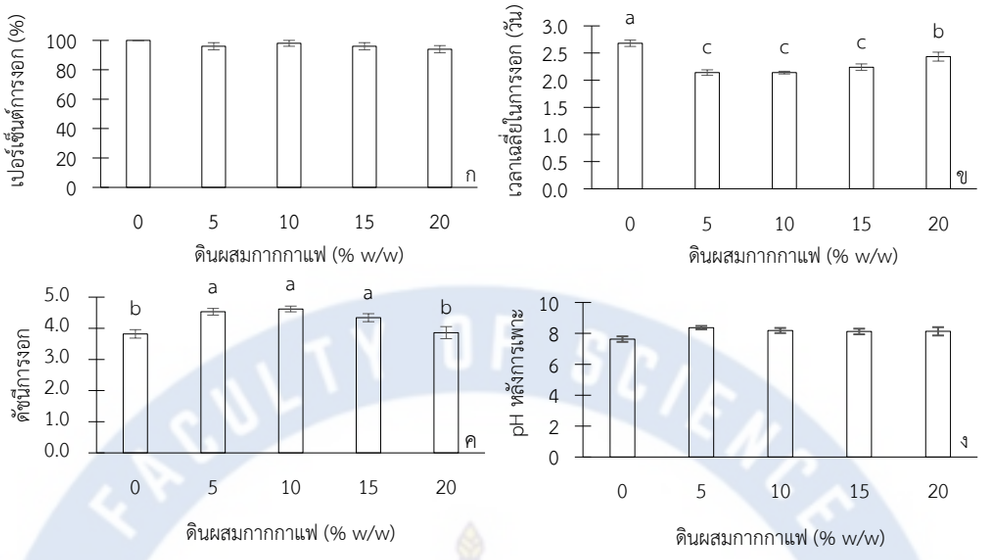
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนที่มีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด 6 ตัวอย่าง โดยเลือกเฉพาะเมล็ดสมบูรณ์ มีขนาดเมล็ดใกล้เคียงกัน ไม่ฝ่อ และมีรอบระยะเวลาการผลิตในช่วงปี พ.ศ. 2563 มาทดสอบการงอกเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า เมล็ดผักบุ้งจีน A สามารถงอกได้ดีที่สุดคิดเป็น 86.66% (ภาพที่ 1) แต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับ B C และ E โดยเมล็ดผักบุ้งจีน F มีเปอร์เซ็นต์การงอกน้อยกว่าผักบุ้งจีนตัวอย่างอื่นเพียง 28.88% อาจเป็นเพราะเมล็ดผักบุ้งจีน F มีเปอร์เซ็นต์การงอกตามที่ระบุไว้ข้างซองที่สุดเพียง 50% เท่านั้น ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนอื่นระบุเปอร์เซ็นต์การงอก 70-89% ส่วนความบริสุทธิ์ (PURITY) ของเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีนไม่แตกต่างกันที่ระดับ 94-99% อย่างไรก็ตามอัตรางอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของคุณภาพของเมล็ดด้วย เช่น ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) ความชื้นของเมล็ด (seed moisture) และสุขภาพเมล็ดพันธุ์ (seed health) (Wetchakama and Khaengkhan, 2018) ดังนั้นจากการทดลองเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน A จึงถูกเลือกนำไปใช้ในการทดลองถัดไป

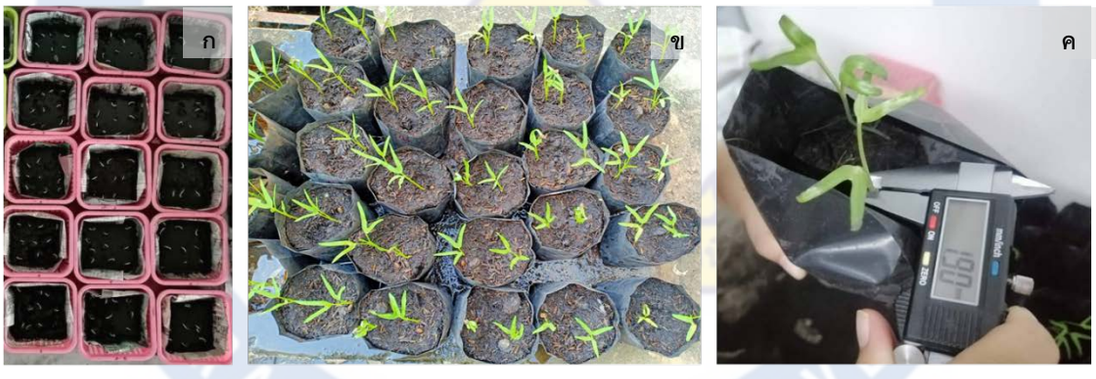


ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์ผักบุ้งจีน ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรพิมพ์เล็ก (a b และ c) ที่แตกต่างกัน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

นำเมล็ดผักบุ้งจีนที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุด มาเพาะในวัสดุปลูกที่เป็นดินปลูกผสมกากกาแฟ 5 ระดับ ได้แก่ 0 5 10 15 และ 20% เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดผักบุ้งจีนในดินที่ผสมกากกาแฟ จากการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์การงอก (ภาพที่ 2ก และ 3ก) ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาเวลาเฉลี่ยในการงอก (ภาพที่ 2ข) และดัชนีการงอก (ภาพที่ 2ค) ดินที่ผสมกากกาแฟ 5 10 และ 15% มีเวลาเฉลี่ยในการงอก และดัชนีการงอกไม่แตกต่างกัน โดยใช้เวลาเฉลี่ยในงอกสั้น และดัชนีการงอกดีกว่าดินที่ผสมกากกาแฟ 0 และ 20% แสดงว่าการผสมกากกาแฟลงไปในดิน 5-15% สามารถส่งเสริมการงอกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Chrysargyris et al. (2020) ที่รายงานว่ากากกาแฟสามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดพืชในสกุลกะหล่ำ (*Brassica*) ได้เมื่อผสมในอัตราส่วน 2.5-5% อาจเป็นเพราะการใช้กากกาแฟในปริมาณที่เหมาะสมสามารถช่วยปรับโครงสร้างดิน (Yamane et al., 2014; Cruz et al., 2012) และมีธาตุอาหารที่ช่วยในการงอกของเมล็ด โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนเทรตที่มีความเข้มข้นสูงสามารถทำลายการพักตัวได้ (Osuna et al., 2015) แต่การผสมกากกาแฟลงไปในดิน 20% อาจมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ดเนื่องจากกากกาแฟมีส่วนผสมของแทนนิน มีผลยับยั้งการทำงานของจิบเบอเรลลิน ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นการงอกของเมล็ด (Chulaka, Kaewsorn and Jeenprasom, 2014) นอกจากนั้นปริมาณกากกาแฟที่มากเกินไปจะลดการปลดปล่อยไนโตรเจนของดิน (Yamane et al., 2014; Cruz et al., 2012; Hardgrove and Livesley, 2016) ส่วน pH ในแต่ละทรีตเมนต์ (ภาพที่ 2ง) พบว่ากากกาแฟทำให้ pH ในดินปลูกเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 2 เปอร์เซ็นต์การงอก (ก) เวลาเฉลี่ยในการงอก (ข) ดัชนีการงอก (ค) และ pH หลังการเพาะเมล็ด (ง) ของผักบุ้งจีน ในดินผสมกากกาแฟ 0 5 10 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรพิมพ์เล็ก (a b และ c) ที่แตกต่างกัน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

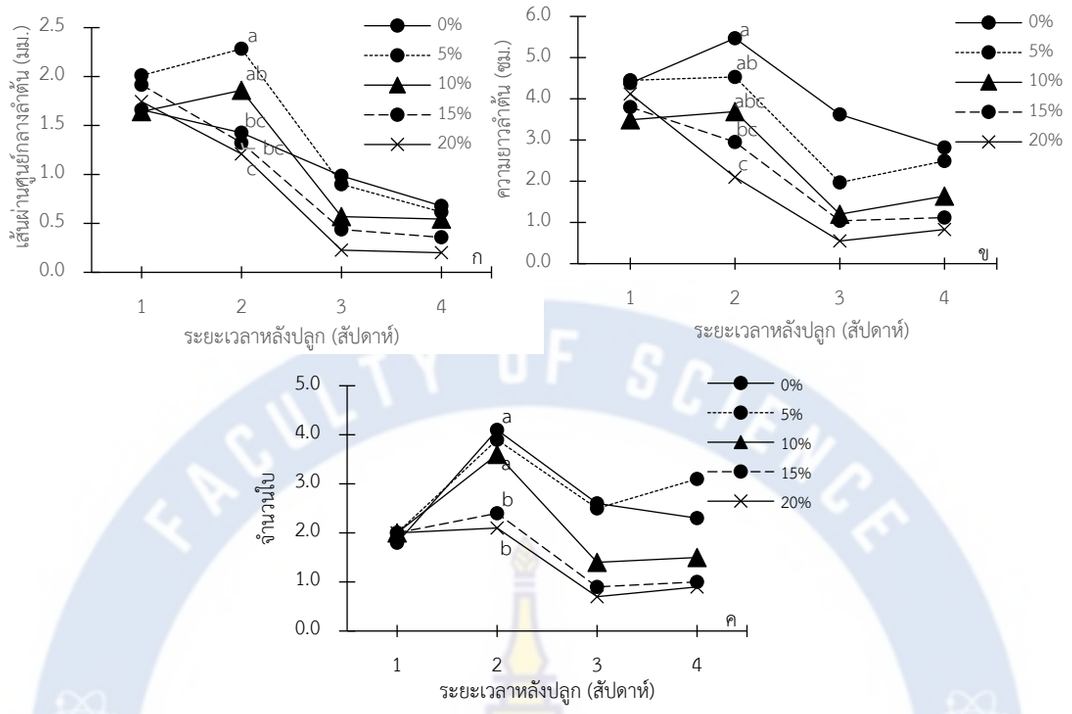


ภาพที่ 3 การงอก (ก) และการเจริญเติบโต (ข) ของผักบุ้งจีนในดินที่ผสมกากกาแฟในอัตราส่วนต่าง ๆ และการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ค) ผักบุ้งจีน

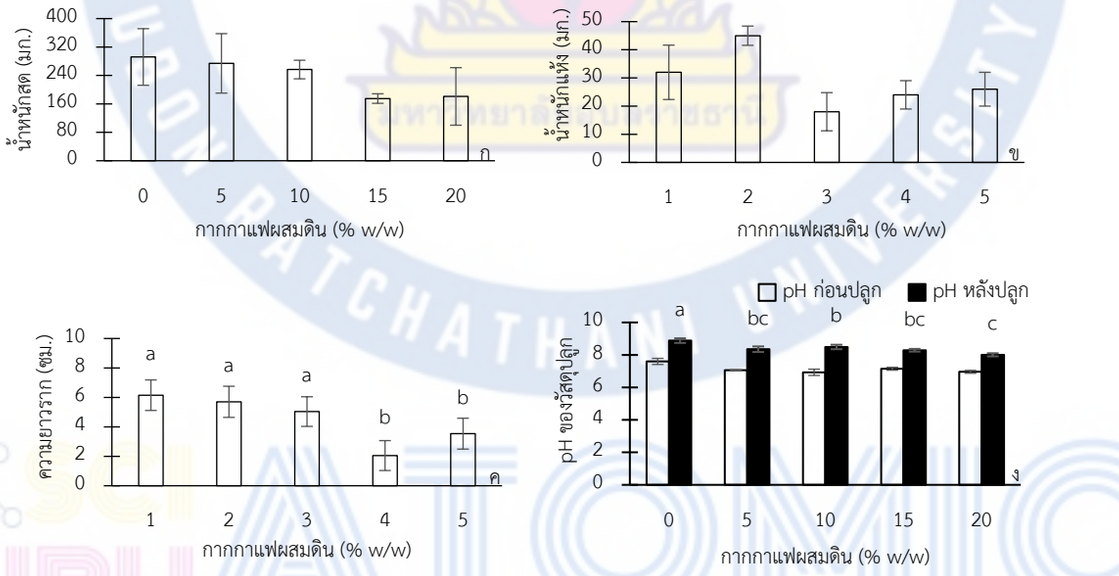
จากการเพาะเมล็ดผักบุ้งจีนในดินปลูกผสมกากกาแฟในอัตราส่วนต่าง ๆ แล้วเปรียบเทียบผลต่อการเจริญเติบโตของเมล็ดผักบุ้งจีน (ภาพที่ 3ข) ในทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์พบว่ามีเพียงสัปดาห์ที่ 2 ที่เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ภาพที่ 3ค) ความยาวลำต้น และจำนวนใบที่แตกต่างกัน และมีค่ามากกว่าสัปดาห์อื่น (ภาพที่ 4) เมื่อพิจารณาเฉพาะสัปดาห์ที่ 2 พบว่าดินผสมกากกาแฟ 5% (2.01$\pm$0.03 มม.) เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของผักบุ้งจีนมีขนาดใหญ่กว่าต้นที่เพาะเลี้ยงด้วยดินผสมกากกาแฟ 0 15 และ 20% (ภาพที่ 4ก) ส่วนความยาวลำต้นของต้นที่ปลูกในดินผสมกากกาแฟ 0% (4.38$\pm$0.66) และ 5% (4.45$\pm$0.46) ยาวกว่าที่เลี้ยงด้วยดินผสมกากกาแฟ 15 และ 20% (ภาพที่ 4ข) และมีแนวโน้มจำนวนเช่นเดียวกับความยาวลำต้นที่เมื่อปลูกผักบุ้งจีนในดินผสมกากกาแฟ 15 และ 20% ที่พบว่ามีจำนวนใบน้อยกว่าดินผสมกากกาแฟอัตราส่วนอื่น ๆ (ภาพที่ 4ค)

จากการทดลองพบว่าเมื่อดินผสมกากกาแฟมากกว่า 10% (ภาพที่ 4) ทำให้การเจริญเติบโตของผักบุ้งจีนลดลง เนื่องจากอัตราส่วนกากกาแฟที่สูงทำให้ความพรุนช่องบรรจุอากาศ (air-filled porosity) ของดินลดลงส่งผลให้คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของดินไม่เหมาะสม อีกทั้งยังส่งผลให้แมกนีเซียม และสังกะสีที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ลดลง (Chrysargyris et al., 2020) นอกจากนั้นต้นกล้าผักบุ้งมีการเจริญเติบโตลดลงหลังปลูก 2 สัปดาห์ อาจเกิดจากไม่ได้ใส่ปุ๋ย โดย Adthalungrong and Insung (2015) ได้แนะนำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังหว่านเมล็ด 7 วัน และ 15 วัน แสดงให้เห็นว่าการเติมกากกาแฟเพียงอย่างเดียวลงไปในดินนั้นมีธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน

Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University



ภาพที่ 4 เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ก) ความยาวลำต้น (ข) และจำนวนใบ (ค) ของผักบุ้งจีน ในดินผสมกากกาแฟ 0 5 10 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรพิมพ์เล็ก (a b และ c) ที่แตกต่างกัน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)



ภาพที่ 5 น้ำหนักสด (ก) น้ำหนักแห้ง (ข) ความยาวราก (ค) และ pH ของวัสดุปลูกก่อนและหลังปลูก (ง) ผักบุ้งจีนที่ปลูกในดินผสมกากกาแฟ 0 5 10 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ตัวอักษรพิมพ์เล็ก (a b และ c) ที่แตกต่างกัน หมายถึง ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P \leq 0.05$)

หลังจากเพาะปลูกผักบุ้งจีน 4 สัปดาห์ในดินปลูกผสมกากกาแฟ 0 5 10 15 และ 20% ครบ 4 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน (ภาพที่ 5ก และข) แต่ความยาวรากที่ปลูกในดินที่ผสมกากกาแฟ 0 5 และ 10% (ภาพที่ 5ค) มากกว่าที่ปลูกในดินที่ผสมกากกาแฟ 15 และ 20% อาจเกิดจากแทนนินในกากกาแฟที่มีปริมาณมากจนเป็นพิษต่อการเกิดราก ซึ่งรากมีหน้าที่สำคัญในการดูดลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ (Chulaka, Kaewsorn and Jeenprasom, 2014) กลไกหลักของกากกาแฟที่อาจยังยั้งการเจริญเติบโตของพืชคือลดการปลดปล่อยไนโตรเจน (biological N immobilization) ซึ่งไนโตรเจนเกี่ยวข้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์ (Hardgrove and Livesley, 2016) ส่วน pH ในวัสดุหลังปลูกนั้นเพิ่มขึ้นจากก่อนปลูกในทุก

ทรีตเมนต์ (ภาพที่ 5ง) อาจมีสาเหตุมาจากคาเฟอีนสามารถลดความเป็นกรดของดินและปรับปรุงองค์ประกอบของดินได้ (Darnaudery et al., 2018) แต่ pH เปลี่ยนแปลงนี้น่าจะไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าผักบุ้งจีน เนื่องจากน้ำหนักสดและน้ำแห้งไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การผสมกากกาแฟลงไปในดินปลูกอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกเมล็ดผักบุ้งจีน แต่ดินปลูกที่มีกากกาแฟผสม 5 10 และ 15% สามารถส่งเสริมเวลาเฉลี่ยในการงอกและดัชนีการงอกได้ ส่วนการปลูกผักบุ้งจีนในดินที่ผสมกากกาแฟอย่างเดียวสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตได้เพียง 2 สัปดาห์ โดยสัปดาห์ที่ 2 กากกาแฟ 5% ส่งผลให้ศูนย์กลางลำต้น ความยาวลำต้น และจำนวนใบดีกว่า 15 และ 20% เมื่อครบ 4 สัปดาห์ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของผักบุ้งจีนที่ปลูกในดินผสมกากกาแฟอัตราส่วนต่าง ๆ ไม่แตกต่างกัน แต่ความยาวรากที่ปลูกในดินที่ผสมกากกาแฟ 0 5 และ 10% มากกว่าที่ปลูกในดินผสมกากกาแฟ 15 และ 20% ในขณะที่ pH ของดินที่ผสมกากกาแฟอัตราส่วนต่าง ๆ มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าการผสมกากกาแฟลงในดินปลูก 5 – 15% สามารถกระตุ้นให้เมล็ดผักบุ้งจีนงอกได้เร็วขึ้น แต่การเจริญเติบโตของผักบุ้งจีนต้องใช้ไนโตรเจนในปริมาณมาก การผสมกากกาแฟลงในดินปลูกเพียงอย่างเดียว อาจมีปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน เนื่องจากในกากกาแฟมีปริมาณไนโตรเจนเพียง 1 - 2.5% เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามการผสมกากกาแฟในอัตราส่วนที่เหมาะสมร่วมกับดินปลูกอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะใช้ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Adthalungrong, A. and Insung, L. (2015). **Water Convolvulus Planting** (in Thai). Horticulture Research Institute, Department of Agriculture.

Brunerová, A., Roubík, H., Brožek, M., Haryanto, A., Hasanudin, U., Iryani, D. A., and Herák, D. (2020). Valorization of bio-briquette fuel by using spent coffee ground as an external additive. **Energies**, 13(1), 54.

Campos-Vega, R., Loarca-Pina, G., Vergara-Castaneda, H. A., and Oomah, B. D. (2015). Spent coffee grounds: A review on current research and future prospects. **Trends in Food Science & Technology**, 45(1), 24-36.

Chaichan, W., Chaichan, W. and Sawain, A. (2017). **Plant Pots from Co-Production of Spent Coffee Grounds, Shell Lime and Rubber Wood Sawdust** (in Thai). Trang: Department of Environment, Faculty of Science and Fisheries Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya.

Chrysargyris, A., Antoniou, O., Xylia, P., Petropoulos, S., and Tzortzakis, N. (2020). The use of spent coffee grounds in growing media for the production of Brassica seedlings in nurseries. **Environmental Science and Pollution Research**, 28(19), 24279-24290

Chulaka, P., Kaewsorn, P. and Jeenprasom, P. (2014). Effect of growing media containing coffee ground on germination and growth of tomato seedling (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (in Thai). **Agricultural Science Journal**, 45(2): 349-352.

Cruz, R., Baptista, P., Cunha, S., Pereira, J. A., and Casal, S. (2012). Carotenoids of lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown on soil enriched with spent coffee grounds. **Molecules**, 17(2), 1535-1547.

Darnaudery, M., Fournier, P., and Lechaudel, M. (2018). Low-input pineapple crops with high quality fruit: promising impacts of locally integrated and organic fertilisation compared to chemical fertilisers. **Experimental Agriculture**, 54(2), 286-302.

Department of Land Development. (2010). **Operating Manual Soil Chemical Analysis Process** (in Thai). Bangkok: Department of Land Development.

Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

Ellis, R. A. and Roberts, E.H. (1981). The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. **Seed Science and Technology**, 9, 373-409.

Hardgrove, S. J., and Livesley, S. J. (2016). Applying spent coffee grounds directly to urban agriculture soils greatly reduces plant growth. **Urban Forestry & Urban Greening**, 18, 1-8.

International Seed Testing Association (ISTA). 2014. **International Rules for Seed Testing**. Brassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association.

Mussatto, S. I., Carneiro, L. M., Silva, J. P., Roberto, I. C., and Teixeira, J. A. (2011). A study on chemical constituents and sugars extraction from spent coffee grounds. **Carbohydrate Polymers**, 83(2), 368-374.

Nuanprom, S. (2005). Effect of seedling rates on yield standard of Chinese water spinach (in Thai). **Special Problem** Department of Horticultural Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen Kasetsart University.

Osuna, D., Prieto, P., and Aguilar, M. (2015). Control of seed germination and plant development by carbon and nitrogen availability. **Frontiers in Plant Science**, 6, 1-14.

Ronga, D., Pane, C., Zaccardelli, M., and Pecchioni, N. (2016). Use of spent coffee ground compost in peat-based growing media for the production of basil and tomato potting plants. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, 47(3), 356-368.

Saengngam, T., Bootpetch, S., and Hengcharoen A. (2020). Management of chemical fertilizers based on soil analysis with soil amendments to increase yield of water convolvulus (*Ipomoea aquatica* forsskal) in Pak Chong soil series (in Thai). **Journal of Agricultural Science and Management**, 2(3), 94-104

Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. (1980). **Principle and Procedure of Statistic**. New York: MC Graw-Hill Book Company.

Wetchakama, N. and Khaengkhan, P. (2018). Improvement of seed qualities with seed priming techniques (in Thai). **Prawarun Agricultural Journal**, 15(1), 17-30.

Wilaiporn, S. (2019). Effect of aerobic compost and chemical fertilizers on water convolvulus yield (in Thai). **Thai Agricultural Research Journal**, 37(1), 48-57.

Yamane, K., Kono, M., Fukunaga, T., Iwai, K., Sekine, R., Watanabe, Y., and Iijima, M. (2014). Field evaluation of coffee grounds application for crop growth enhancement, weed control, and soil improvement. **Plant Production Science**, 17(1), 93-102.

Zhi, J.Z. (2000). Germination test. In **Guideline for Agricultural Seed Testing Rules**. (pp.43-51). Beijing: Standards Press of China.