ผลของน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกสับปะรดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา (*Lathyrus oleraceus* Lam.)

Effects of bio-extract from pineapple peel on the germination and growth of pea (*Lathyrus oleraceus* Lam.)

สันติชัย แก้วนวน[1], วิภาวรรณ นันโท[1*]

Santichai Kaeonuan[1], Wipawan Nunto[1*]

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

[1] Faculty of Science and Technology, Chiang Rai Rajabhat University

***Corresponding author E-mail: wipawan.puk@crru.ac.th**

(Received: February 12, 2024; Revised: May 8, 2024; Accepted: June 4, 2024)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพเปลือกสับปะรดต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา ทำการเจือจางน้ำหมักในอัตราส่วนน้ำหมักต่อน้ำ 1: 100, 1: 200, 1:300, 1:400 และ 1:500 (v/v) ศึกษาร้อยละการงอกโดยการนำเมล็ดถั่วลันเตาที่สมบูรณ์ไปแช่น้ำหมักที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น เป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วนำไปเพาะบนจานเพาะเลี้ยงด้วยวิธี Top of paper รดด้วยน้ำกลั่น และน้ำหมักชีวภาพที่เจือจางตามอัตราส่วนข้างต้น เป็นเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพที่ให้อัตราการงอกสูงสุดคือ 1 : 200 มีร้อยละการงอกเท่ากับ 76.67 ± 5.03 ในขณะที่ชุดควบคุมเมล็ดมีร้อยละการงอกเท่ากับ 58.33 ± 5.03 สำหรับการศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา นำถั่วลันเตาไปแช่น้ำหมักชีวภาพ 2 ชั่วโมง แล้วนำไปเพาะบนถาดเพาะ แล้วรดด้วยน้ำหมักในแต่ละระดับความเจือจาง เปรียบเทียบกับน้ำกลั่น รดน้ำวันละ 2 ครั้ง วัดการเจริญเติบโตโดยศึกษาความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นในวันที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 และวัดน้ำหนักสดในวันที่ 10 ของการทดลอง พบว่าน้ำหมักชีวภาพที่ระดับความเจือจาง 1 : 200 มีผลให้ถั่วลันเตามีความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น และน้ำหนักสดในวันที่ 10 ของการปลูก เท่ากับ 10.51 ± 0.87 เซนติเมตร 2.20 ±0.17 มิลลิเมตร และ 1.97 ± 0.06 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 7.39 ± 1.65 เซนติเมตร 2.16 ±0.40 มิลลิเมตร และ 1.67 ± 0.40 กรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ถั่วลันเตา น้ำหมักชีวภาพ เปลือกสับปะรด ร้อยละการงอก การเจริญเติบโต

Abstract

This research aims to study the effects of pineapple peel bio-extracts on the germination and growth of green peas. The bio-extract was diluted at ratios of 1:100, 1:200, 1:300, 1:400, and 1:500 (v/v) with water. Germination percentage was studied by soaking healthy pea seeds in bio-extract solutions of various dilutions compared to distilled water for 8 hours, then sowing them on germination dishes using the Top of paper method and watering with distilled water and bio-extract solutions at the previously mentioned dilution ratios for 48 hours. The appropriate concentration of bio-extract that resulted in the highest germination rate was found to be 1:200, with a percentage of 76.67 ± 5.03, whereas the control group had a germination rate of 58.33 ± 5.03. For the growth study of pea seedlings, the seeds were soaked in bio-extract for 2 hours, then planted on germination trays and watered with bio-extract solutions at different dilution levels compared to distilled water twice a day. The height and stem diameter of the seedlings were measured on days 2, 4, 6, 8, and 10, and the fresh weight was measured on day 10 of the experiment. It was found that the bio-extract solution at a dilution level of 1:200 resulted in pea seedlings with a height,

stem diameter, and fresh weight on day 10 of 10.51 ± 0.87 centimeters, 2.20 ± 0.17 millimeters, and 1.97 ± 0.06 grams, respectively. This was compared to the control group with measurements of 7.39 ± 1.65 centimeters, 2.16 ± 0.40 millimeters, and 1.67 ± 0.40 grams, respectively.

Keywords: Green peas, Bio-extract, Pineapple peel, Germination percentage, Growth

บทนำ

ถั่วลันเตาเป็นพืชล้มลุกตระกูลถั่วที่นิยมนำส่วนต่าง ๆ มาบริโภค เช่น ฝักอ่อน ต้นอ่อน เมล็ดสด และเมล็ดแห้ง โดยเฉพาะต้นอ่อนที่นิยมปลูกเพื่อนำมาประกอบอาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งถั่วลันเตาสามารถนำมาเพาะได้เช่นเดียวกับเมล็ดทานตะวันหรือถั่วเขียว ต้นอ่อนถั่วลันเตาสามารถเพาะปลูกได้ง่ายใช้เวลาเพาะไม่นาน ประมาณ 10 วัน มีรสหวานกรอบ อุดมด้วยสารอาหาร ช่วยบำรุงสายตา ตับ หัวใจ เป็นแหล่งโปรตีน มีวิตามินบี วิตามินซีสูง มีธาตุเหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส และสารเลซิติน ที่ช่วยการทำงานของระบบประสาทและสมอง รวมถึงมีใยอาหารซึ่งช่วยเรื่องระบบขับถ่ายได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังพบว่าในต้นอ่อนถั่วลันเตานั้นยังมีฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระ มีปริมาณแคโรทีนอยด์ คลอโรฟิลล์ รวมถึงกรดอินทรีย์ในปริมาณสูง และยังมีฤทธิ์ในการต้านเบาหวาน (Anti-diabetic activity) [1] จึงทำให้ต้นอ่อนถั่วลันเตา ได้รับความนิยมในการบริโภคเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น โดยปกติแล้วถั่วลันเตาจะใช้ระยะเวลาในการงอก 2-8 วันและต้นอ่อนจะพร้อมบริโภคประมาณ 12 วัน ซึ่งจะใช้ระยะเวลาค่อนข้างมากในการเพาะ [2] ดังนั้นการพัฒนาวิธีการเพาะปลูกโดยการกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้ดีและสม่ำเสมอ ตลอดจนการเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตทั้งในด้านความสูงและน้ำหนักสด โดยให้ระยะเวลาปลูกของพืชสั้นลงเพื่อสามารถลดต้นทุนในการเพาะปลูกและช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกร จะส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

น้ำหมักชีวภาพเป็นน้ำที่ได้จากการหมักชิ้นส่วนของพืช ผัก ผลไม้ และสัตว์ โดยการผสมกับกากน้ำตาล ในน้ำหมักชีวภาพประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะทำหน้าที่ในการย่อยสลายเศษซากพืชและซากสัตว์ น้ำหมักชีวภาพมีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลประกอบไปด้วยธาตุอาหารพืช โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ แร่ธาตุ เอนไซม์ วิตามิน ฮอร์โมน และสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช เช่น จิบเบอเรลลิน ออกซิน ไซโทไคนิน เอทิลีน กรดแอบไซซิค และสารอินทรีย์อื่น ๆ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ [3, 4, 5, 6] ดังนั้นน้ำหมักชีวภาพจึงถือได้ว่าเป็นทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้ในการเร่งการงอกและเร่งอัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่วลันเตา และเนื่องจากเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติจึงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยงานวิจัยนี้ได้ผลิตน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกสับปะรด เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกมากในจังหวัดเชียงราย ซึ่งในเปลือกสับปะรดโดยเฉพาะตรงส่วนตาของสับปะรดจะมีสารอาหารที่มีประโยชน์ โดยมีปริมาณไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูง [7] นอกจากนี้และยังมีฮอร์โมนพืชเหลืออยู่ในเปลือกของสับปะรดอีกด้วย โดยมีงานวิจัยที่ศึกษาการงอกและการเจริญเติบโตของพืช โดยใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีเปลือกสับปะรดเป็นองค์ประกอบ พบว่าสามารถกระตุ้นการงอกและส่งเสริมการเจริญของเมล็ดข้าวเหนียวเขี้ยวงูได้ [8] ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะนำเปลือกสับปะรดมาทำเป็นน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้ในการช่วยเร่งการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลันเตาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และน้ำหนักสดต่อต้น เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการเพาะต้นอ่อนถั่วลันเตา เพื่อรับประทานและจำหน่ายต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกสับปะรด

นำเปลือกสับปะรดไปล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วพักให้แห้ง จากนั้นทำการหมักเปลือกสับปะรดโดยใช้เปลือกสับปะรด 3 กิโลกรัม กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม [9] หัวเชื้อ EM ลงไป 250 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำสะอาด 10 ลิตร ลงไปให้ท่วมทำการปิดฝาถังให้สนิท หมักทิ้งไว้เป็นระยะเวลาทั้งหมด 1 เดือน โดยทำการวัดค่า pH หลังจากทำการหมักทุก ๆ 7 วัน โดยค่า pH ควรมีค่าประมาณ 3 - 4 เมื่อครบระยะเวลาการหมัก 1 เดือน นำน้ำหมักชีวภาพมา โดยเก็บส่วนของสารละลายบรรจุขวดเพื่อจัดเก็บสำหรับใช้ในการทดลองต่อไป

2. การศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา

2.1 การศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการงอกของถั่วลันเตา

เตรียมเมล็ดถั่วลันเตาโดยคัดเลือกเฉพาะเมล็ดที่มีความสมบูรณ์ ไม่ลีบ และไม่มีรอยแมลงกัดแทะ ขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร และทำการทดสอบโดยนำไปแช่น้ำแล้วเลือกเฉพาะเมล็ดที่จมน้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) ซึ่งสามารถแบ่งการทดลองออกเป็น 6 กลุ่มการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ คืออัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพต่อน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 100, 1 : 200, 1 : 300, 1 : 400 และ 1 : 500 (v/v) และชุดควบคุมคือน้ำกลั่น นำเมล็ดที่เตรียมไว้ กลุ่มละ 40 เมล็ด แช่ไว้ในน้ำกลั่นและน้ำหมักชีวภาพ ที่เจือจางในอัตราส่วนต่าง ๆ โดยแช่ไว้เป็นเวลา 8 ชั่วโมง เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด นำไปทดสอบการงอกด้วยวิธี Top of paper [10] โดยนำเมล็ดที่ได้ไปใส่บนจานเพาะเลี้ยงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 × 90 มิลลิเมตร ที่รองด้วยกระดาษทิชชูแบบหนา 2-3 ชั้น รดด้วยน้ำกลั่น และน้ำหมักชีวภาพที่เจือจางตามอัตราส่วนข้างต้น โดยรด 2 ครั้ง เช้าและเย็น ครั้งละ 2 มิลลิลิตร แล้วคลุมด้วยผ้าเพื่อไม่ให้เมล็ดโดนแสง ทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อสังเกตการงอก ตรวจนับร้อยละการงอกของเมล็ดถั่วลันเตา โดยนับจำนวนเมล็ดที่งอกในแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยสังเกตจากรากที่เจริญโผล่ออกจากเปลือกหุ้มเมล็ด 2 มิลลิเมตร และนำผลที่ได้จากการนับจำนวนของเมล็ดถั่วลันเตามาคำนวณหาร้อยละการงอกใช้สูตร

$$\text{ร้อยละการงอก} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100$$

2.2 การศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา

นำเมล็ดถั่วลันเตาที่สมบูรณ์ไปทำการแช่น้ำหมักชีวภาพที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ย้ายเมล็ดถั่วลันเตาที่ผ่านการแช่ไว้ในแต่ละกลุ่มใส่ลงในถาดเพาะหลุมขนาดปากหลุมกว้าง 5 เซนติเมตร ความยาว 5 เซนติเมตร หลุมละ 1 เมล็ด โดยใช้วัสดุปลูกคือ ดินร่วนผสมแกลบดำอัตราส่วน 1 : 1 [11] ทำการรดน้ำตามกลุ่มการทดลองได้แก่ น้ำกลั่น กลุ่มน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ระดับความเจือจางต่าง ๆ ทำการรดน้ำช่วงเช้า เวลา 07.00 – 08.00 น. และช่วงเย็น เวลา 17.00 – 18.00 น. ในปริมาณ 2 มิลลิลิตร เท่า ๆ กันทุกกลุ่มการทดลอง วัดการเจริญเติบโตของถั่วลันเตา โดยวัดความสูงของต้นอ่อนถั่วลันเตาในวันที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 โดยบันทึกความสูงของต้นอ่อน (เซนติเมตร) ใช้ไม้บรรทัดวัดต้นที่โผล่พ้นดินขึ้นมาจนถึงส่วนปลาย และใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (มิลลิเมตร) โดยวัดทุกต้นในแต่ละกลุ่มการทดลอง บันทึกน้ำหนักของต้นอ่อนถั่วลันเตา (กรัม) โดยนำต้นอ่อนถั่วลันเตาที่ปลูกครบกำหนด 10 วัน ล้างดินที่ติดออกหมดและซับให้แห้ง แล้วนำไปชั่งน้ำหนักครั้งละต้น ทำการชั่งให้ครบทุกกลุ่มการทดลอง โดยทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ

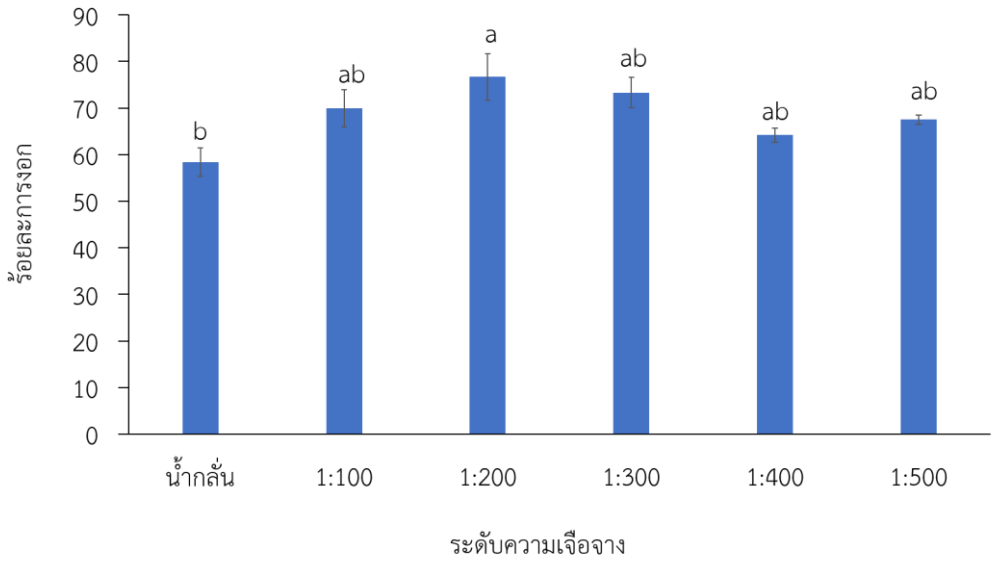
3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (p<0.05)

ผลการวิจัย

1. ผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการงอกของถั่วลันเตา

ผลการศึกษาพบว่าการแช่และรดด้วยน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกสับปะรดส่งผลให้ถั่วลันเตามีร้อยละการงอกสูงกว่าชุดควบคุม โดยอัตราส่วนความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำหมักชีวภาพที่ให้อัตราการงอกสูงสุดคือ 1 : 200 มีร้อยละการงอกเท่ากับ 76.67 ± 5.03 รองลงมาคืออัตราส่วน 1 : 300, 1 : 100, 1 : 500 และ 1 : 400 ให้ร้อยละการงอกเท่ากับ 73.33 ± 3.21, 70.00 ± 4.00, 67.50 ± 1.00 และ 64.17 ± 1.53 ส่วนชุดควบคุมคือน้ำกลั่นพบว่าเมล็ดมีร้อยละการงอกต่ำที่สุดคือ 58.33 ± 3.06 (ภาพที่ 1)

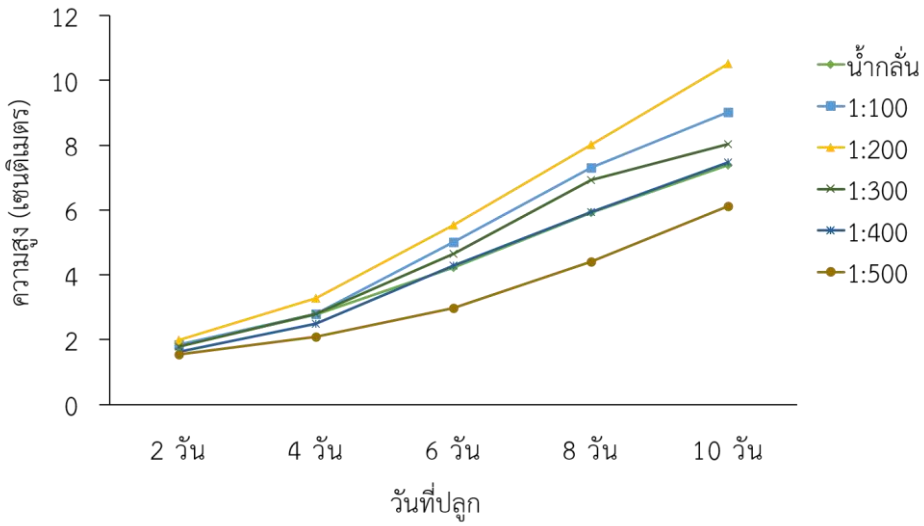


ภาพที่ 1 ร้อยละการงอกของเมล็ดถั่วลันเตา

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ a – b หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

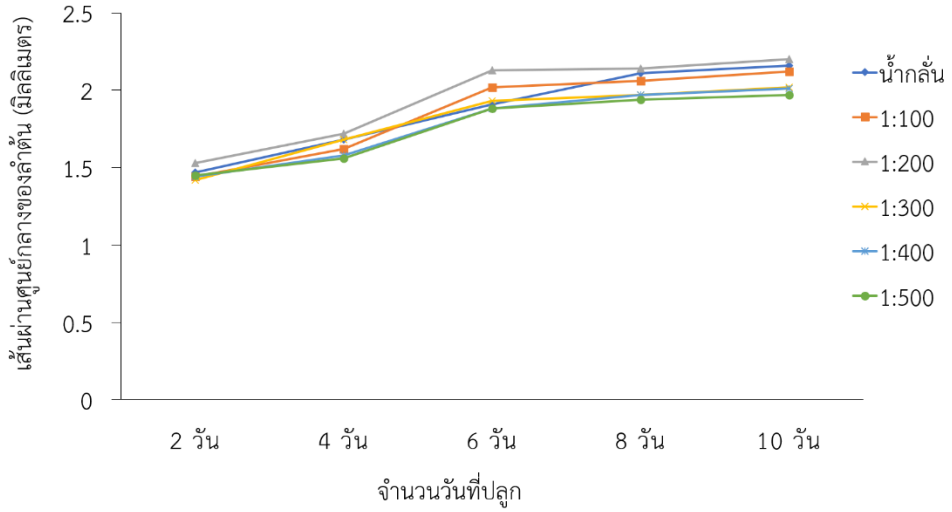
2. ผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญของถั่วลันเตา

จากการวัดการเจริญเติบโตโดยการวัดความสูงของต้นถั่วลันเตาที่ทำการปลูกเป็นระยะเวลา 2, 4, 6, 8 และ 10 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองต้นถั่วลันเตามีการเจริญเพิ่มมากขึ้น โดยในวันที่ 10 ของการทดลองพบว่าระดับความเจือจางที่ส่งผลให้ถั่วลันเตามีความสูงมากที่สุดคือ 1: 200 รองลงมาคือ 1: 100 โดยมีความสูงในวันที่ 10 เท่ากับ 10.51 ± 0.87 และ 9.02 ± 0.77 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนถั่วลันเตาที่แช่และรดด้วยน้ำหมักที่ระดับความเจือจาง 1: 500 พบว่ามีความสูงต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 6.12 ± 2.88 เซนติเมตร ซึ่งน้อยกว่าชุดควบคุมที่รดด้วยน้ำกลั่นที่มีความสูงเท่ากับ 7.39 ± 1.65 เซนติเมตร (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วลันเตา

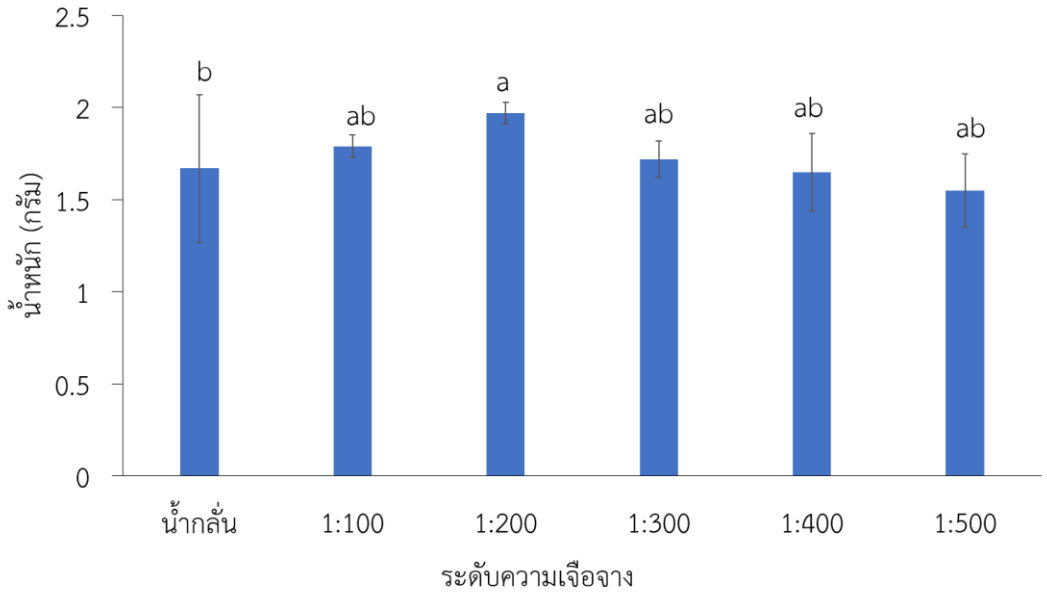
จากการเปรียบเทียบเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นถั่วลันเตา ที่รดด้วยน้ำกลั่น และน้ำหมักชีวภาพในระดับความเจือจางต่าง ๆ ในวันที่ 2, 4, 6, 8 และวันที่ 10 หลังปลูก พบว่าทุกชุดการทดลองต้นถั่วลันเตามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพิ่มมากขึ้น เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเมื่อครบ 10 วัน พบว่าน้ำหมักชีวภาพที่อัตราส่วน 1 : 200 มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 2.20 ± 0.17 มิลลิเมตร และอัตราส่วน 1 : 100, 1 : 300, 1 : 400 และ 1 : 500 มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 2.12 ± 0.33, 2.02 ± 0.10, 2.01 ± 0.02 และ 1.97 ± 0.05 มิลลิเมตร ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 2.16 ± 0.40 มิลลิเมตร (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

จากการเปรียบเทียบน้ำหนักสดต่อต้นของต้นอ่อนถั่วลันเตา ที่แช่และรดด้วยน้ำตามกลุ่มการทดลอง คือ น้ำกลั่น กลุ่มน้ำหมักชีวภาพระดับความเจือจาง 1: 100, 1:200, 1:300, 1:400 และ 1: 500 โดยนำมาชั่งน้ำหนักสดต่อต้น เมื่อครบ 10 วันหลังปลูก จากนั้นนำมาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดต่อต้น พบว่า

ทุกกลุ่มการทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดที่แตกต่างกันดังแสดงในภาพที่ 4 โดยน้ำหมักชีวภาพที่อัตราส่วน 1 : 200 ให้น้ำหนักเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1.97 ± 0.06 กรัม รองลงมาคือ อัตราส่วน 1 : 100 และ 1 : 300 มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 1.79 ± 0.06 และ 1.72 ± 0.10 กรัม ตามลำดับ อย่างไรก็ตามน้ำหมักชีวภาพที่อัตราส่วน 1: 400 และ 1: 500 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต่อต้นเท่ากับ 1.65 ± 0.21 และ 1.55 ± 0.20 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 1.67 ± 0.40 กรัม (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของต้นถั่วลันเตา

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ a – b หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

สรุปผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาผลของน้ำหมักชีวภาพจากเปลือกสับปะรดต่อร้อยละการงอกและการเจริญเติบโตของต้นถั่วลันเตา โดยใช้น้ำหมักชีวภาพที่ใช้เปลือกสับปะรดต่อกากน้ำตาลในอัตราส่วน 3 : 1 และหัวเชื้อ EM 250 มิลลิลิตร ซึ่งทำการหมัก 30 วัน โดยการเจือจางกับน้ำกลั่นให้ได้ระดับความเจือจาง คือ 1: 100, 1 : 200, 1 : 300, 1 : 400 และ 1 : 500 (v/v) โดยผลการศึกษาพบว่า น้ำหมักชีวภาพทุกระดับความเจือจางมีร้อยละการงอกสูงกว่ากลุ่มที่แช่และรดด้วยน้ำกลั่นเพียงอย่างเดียว เนื่องจากในน้ำหมักชีวภาพมีสารอาหาร ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ แร่ธาตุ เอนไซม์ วิตามิน หรือฮอร์โมนพืชที่อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ เช่น ฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่ช่วยกระตุ้นการงอกของเมล็ด [5] ฮอร์โมนกลุ่มไซโทไคนินทำหน้าที่ในกระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์ และส่งเสริมการงอกของเมล็ด [6] กลุ่มออกซิน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นการแบ่งเซลล์ เร่งการเกิดรากและการเจริญของราก สอดคล้องกับรายงานของ ออมทรัพย์ นพอมรบดี และคณะ [8] ที่ได้วิเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชจากน้ำหมักชีวภาพจำนวน 3 กลุ่มคือ กลุ่มออกซิน กลุ่มจิบเบอเรลลิน และกลุ่มไซโทไคนิน พบว่าในน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ผลไม้เป็นวัตถุหลัก มีปริมาณกรดจิบเบอเรลลิก (Gibberellic acid, GA_3) ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชในกลุ่มจิบเบอเรลลิน สูงกว่าน้ำหมักชีวภาพจากวัสดุชนิดอื่น โดยสารเหล่านี้จะส่งผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืช

เมื่อพิจารณาถึงอัตราส่วนของน้ำหมักชีวภาพที่มีผลต่อการงอกและการเจริญของเมล็ดถั่วลันเตาพบว่าที่อัตราส่วนความเจือจาง 1 : 200 ส่งผลให้เมล็ดถั่วลันเตามีร้อยละการงอกสูงที่สุด ส่วนในด้านการเจริญเติบโตพบว่า อัตราส่วนความเจือจาง 1 : 200 ให้ค่าเฉลี่ยความสูง ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลาง และน้ำหนักสดสูงที่สุดเช่นเดียวกัน เนื่องจากน้ำหมักชีวภาพเข้าไปช่วยปรับความสมดุลในดิน และช่วยปรับสภาพความเป็นกรด – ด่าง ในดินให้มีความเหมาะสมต่อการเติบโตของพืช รวมถึงช่วยในการดูดซึมธาตุอาหารไว้ในดินได้มากขึ้น ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย ทำให้ดินอุ้มน้ำและอากาศได้ดียิ่งขึ้น การรดน้ำหมักชีวภาพลงดินจุลินทรีย์จะเข้าไปอยู่ในบริเวณของรากพืช และทำการย่อยสลายสารอินทรีย์บริเวณนั้นช่วยให้พืชได้รับประโยชน์จากธาตุอาหาร ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ และเอมไซม์ เป็นต้น ทำให้พืชสามารถนำธาตุอาหารเหล่านี้ไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ในน้ำหมักชีวภาพยังมีปริมาณธาตุอาหารซึ่งช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นต้น [12] นอกจากนี้เปลือกสับปะรดสดและเปลือกสับปะรดหมักกอง มีปริมาณไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูงถึง 61.76 - 64.88 % ซึ่งธาตุไนโตรเจนนั้นมีความสำคัญต่อการเจริญของพืช โดยเฉพาะในระยะต้นกล้าหลังการงอก [7] อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้น้ำหมักชีวภาพในอัตราส่วนที่เข้มข้นหรือเจือจางมากเกินไปจะส่งผลให้ร้อยละการงอกและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ลดลง โดยการใช้น้ำหมักชีวภาพที่ความเข้มข้นมากเกินไปจะทำให้ร้อยละการงอกลดลง เนื่องจากสภาพความเป็นกรดในน้ำหมักชีวภาพที่เข้มข้นจะไปยับยั้งกระบวนการงอก ทำให้ไม่สามารถงอกได้ดีกว่าที่ควร แต่เมื่อมีการเจือจางน้ำหมักชีวภาพในความเข้มข้นที่เหมาะสม สภาพความเป็นกรดที่เหมาะสมจะช่วยย่อยสลายเปลือกหุ้มเมล็ด ส่งผลให้ธาตุอาหารและสารสำคัญต่าง ๆ ซึมเข้าสู่เมล็ดเมล็ดได้ดี ทำให้เมล็ดพืชมีอัตราการงอกที่สูงขึ้นได้ [13, 14] นอกจากนี้การใช้น้ำหมักชีวภาพที่มีความเข้มข้นมากเกินไป การที่ร้อยละการงอกและการเจริญเติบโตน้อยลง อาจเป็นเพราะมีความเข้มข้นของสารที่อยู่ในน้ำหมักชีวภาพมากเกินไป ทำให้มีสารบางตัวที่สามารถไปยับยั้งการงอกและการเจริญของถั่วลันเตาได้ ในทางตรงกันข้ามการใช้น้ำหมักชีวภาพที่เจือจางมากเกินไปอาจทำให้สารอาหารต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อพืชมีปริมาณที่น้อยจนเกินไปจึงส่งผลให้อัตราการงอกและการเจริญเติบโตลดลงด้วย เช่นเดียวกับรายงานของ มณีรัตน์ สุตันตั้งใจ [15] พบว่าการเจือจางตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับการตอบสนองของพืชโดยพืชบางชนิดถ้าได้รับสารมากไป อาจตายหรือชะงักการเจริญเติบโตได้ การใช้น้ำหมักชีวภาพที่อัตราส่วนต่างกัน มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของพืชแตกต่างกันเนื่องจากได้รับปริมาณของธาตุอาหารที่ต่างกัน พืชที่ได้รับธาตุอาหารที่เหมาะก็จะมีการเจริญเติบโต และสมบูรณ์ดีกว่าพืชที่ได้รับธาตุอาหารน้อยหรือมากเกินไป [15]

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า น้ำหมักชีวภาพจากเปลือกสับปะรดสามารถเพิ่มร้อยละการงอกและส่งเสริมการเจริญของถั่วลันเตาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น และน้ำหนักสดของถั่วลันเตาได้ โดยอัตราส่วนความเจือจางที่มีความเหมาะสมต่อการงอกและการเจริญของถั่วลันเตาคือระดับความเจือจางที่ 1 : 200 โดยให้ร้อยละการงอกเท่ากับ 76.67 ± 5.03 ในด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตในวันที่ 10 ของการปลูกพบว่ามีความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น และน้ำหนักสดเท่ากับ10.51 ± 0.87 2.20 ± 0.17 มิลลิเมตร และ 1.97 ± 0.06 กรัม ตามลำดับ จากองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรใช้น้ำหมักชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตในการเพาะต้นอ่อนถั่วลันเตาได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] Wojdyło, A., Nowicka, P., Tkacz, K., & Turkiewicz, I. P. (2020). Sprouts vs. microgreens as novel functional foods: Variation of nutritional and phytochemical profiles and their *in vitro* bioactive properties. *Molecules*, *25*(20), 4648.

[2] กรมส่งเสริมการเกษตร. (2559). *การเพาะผักงอก.* กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

[3] พงษ์ พฤกษา. (2551). *เกษตรอินทรีย์ ชุดปุ๋ยและน้ำสกัดชีวภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ นีออน บุ๊ค มีเดีย.

[4] ศิริรัตน์ ก่าวีเขียว บุญนิธิ คัสกุล นงลักษณ์ มีแก้ว สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ สุภาภรณ์ ศิริโสภณา และสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2554). ผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเขียว *Vigna radiate* L. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 2*(1), 30-38.

[5] Karssen, C., Zagorski, S., Kepczynski, J., & Groot, S. P. C. (1989). Key role for endogenous gibberellins in the control of seed germination. *Annals of Botany, 63*(1), 71-80.

[6] Kucera, B., Cohn, M. A., & Leubner-Metzger, G. (2005). Plant hormone interactions during seed dormancy release and germination. *Seed science research, 15*(4), 281-307.

[7] Herrera, C. M., Medrano, M., & Bazaga, P. (2016). Comparative spatial genetics and epigenetics of plant populations: heuristic value and a proof of concept. *Molecular Ecology, 25*(8), 1653-1664.

[8] กรองกาญจน์ จันต๊ะ, สโรชา ป๊อกยะดา และนันภัทร บัวเย็น. (2561). ผลของน้ำหมักชีวภาพต่อการงอกและการเจริญของเมล็ดข้าวเหนียวเขี้ยวงู. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. ธัญบุรี*, *8*(1), 152-164.

[9] ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์. (2551). *เกษตรธรรมชาติ (Nature Farming).* กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ โอ เอส.เอส. พริ้นติ้งเฮ้าส์.

[10] ISTA. (2016). *International Rules for Seed Testing Edition International Seed Testing Association (ISTA)*. CH-Switzer land.

[11] ชมดาว ขำจริง และวีระวัฒน์ ดวงใหญ่. (2022). ผลของวัสดุเพาะต่อการผลิตต้นอ่อนถั่วลันเตา. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรและการจัดการ, 5*(2), 48-55.

[12] ออมทรัพย์ นพอมรบดี, สมพร อิศรานุรักษ์, สุนันทา ชมพูนิช, ภาวนา ลิกขนานนท์, นิตยา กันหลง, รังสี เจริญสถาพร และรัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา. (2547). *ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ (3/2547)*. กรุงเทพมหานคร: ควิกปริ้นท์ ออฟเซ็ท.

[13] วันชัย จันทร์ประเสริฐ. (2538). *สีรรวิทยาเมล็ดพันธุ์*. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[14] วิทยวัฒน์ กุญชร ณ อยุธยา. (2544). *เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น.* กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[15] มณีรัตน์ สุตันตั้งใจ. (2549). *การจัดของเสียจากการแปรรูปแตงไทย กรณีศึกษา น้ำหมักชีวภาพ*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.