ผลของน้ำสารสกัดชีวภาพจากพืชต่อการคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

Effects of Liquid Bio-extracts from Plants to Release of Dormancy in Lettuce Seed

รัตนากร กฤษณชาญดี[1*]

Ratanakorn kitsanachandee[1*]

บทคัดย่อ: จากการศึกษาผลของสารสกัดชีวภาพจากพืชที่ต่อการคลายการพักตัวของเมล็ดผักกาดหอมพันธุ์ Iceberg Crispy, Green Cos และ Red Cos โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำมี 7 สิ่งทดลอง ได้แก่ สูตรที่ 1 ผลไม้สุก, สูตรที่ 2 ผลไม้สุกและผักใบเขียว, สูตรที่ 3 ผลไม้สุก ผัก และสาหร่าย, สูตรที่ 4 ถั่วเหลืองและสับปะรด, สูตรที่ 5 สาหร่ายน้ำจืด, สูตรที่ 6 ข้าวสาร และสูตรที่ 7 ตัวควบคุม พบว่าสารสกัดจากพืชทั้ง 6 สูตรให้เปอร์เซ็นต์การแทงรากหลังเพาะเมล็ดที่ 1 วันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสูตรที่ 2 จะให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดทั้งสามพันธุ์ หลังเพาะเมล็ดที่ 4 วัน สูตรที่ 4 จะให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดในพันธุ์ Iceberg Crispy (97 %) สูตรที่ 2 ในพันธุ์ Green Cos และ Red Cos (98 %) นอกจากนี้สูตรที่ 4 และสูตรที่ 2 จะให้ความสูงต้นและความยาวรากสูงสดทั้งสามพันธุ์ จากการทดลองนี้พบว่า สารสกัดชีวภาพสูตรที่ 2 และสูตรที่ 4 ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์และการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม, หารแทงราก, การงอก, สารสกัดชีวภาพพืช

ABSTRACT: The effects of liquid bio-extract from plants to release of dormancy in Lettuce seed. Iceberg Crispy, Green Cos and Red Cos lines were used for experiment. The experimental design was CRD with seven treatments and four replications. Each treatment contained fruit, vegetable, algae, soybean seed, rice seed and molasses, which diluted with water the ratio of 1:500 (v/v) before soaked the seeds. The results showed more than 50% of radical emergence at 1 day after soaked. Treatment 2 showed highly radical emergence in Iceberg Crispy, Green Cos and Red Cos lines. At 4 days after soaked, the percentage of germination in Iceberg Crispy was highly in treatment 4. Green Cos and Red Cos showed highly germination in treatment 2. So, our results reveal that treatment 2 and treatment 4 are able to improve germination in these lettuce seeds, and its efficacy is very significant in high dormancy cultivars.
Keywords: Lettuce seed, radical emergence, germination, liquid bio-extraction

---

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20110
Plant Technology Production Division, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok Bangphra Campus, Chonburi Province, 20110

* Corresponding author: ratanakorn_kit@hotmail.com

บทนำ

ในปัจจุบันผักอินทรีย์ (organic vegetable) เป็นสินค้าที่มีผู้บริโภคให้ความสนใจและนิยมซื้อเป็นอย่างมาก แม้ว่าผักอินทรีย์จะมีราคาสูงกว่าผักทั่วๆ ไป 20-30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการผลิตผักอินทรีย์เป็นวิธีการปลูกผักที่มีขั้นตอนละเอียดกว่าการปลูกผักทั่วไป ผู้ผลิตต้องศึกษามาตรฐานการผลิตผักอินทรีย์ก่อนทำการปลูก พันธุ์ผักที่ใช้ปลูกต้องสามารถเจริญเติบโตได้ดีในท้องถิ่นนั้น ทนทานต่อโรคและแมลง เป็นที่ต้องการของตลาด และเหมาะสมสำหรับการปลูกเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์อินทรีย์ (คริษฐ์สพล, 2558) ผักที่ปลูกในระบบอินทรีย์จะช่วยรักษาสมดลธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ เพราะจะหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยเคมี และฮอร์โมนต่างๆ เน้นการใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น ซึ่งผักที่นิยมปลูกแบบอินทรีย์และเป็นที่นิยมของผู้บริโภคได้แก่ ผักกาดหอมชนิดต่างๆ

ผักกาดหอม (*Lactuca sativa*) เป็นผักที่นิยมรับประทานสด มีคุณค่าทางโภชนาการสูงประกอบด้วยวิตามินเอ วิตามินซี แคลเซียม เหล็ก โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต มีคุณสมบัติทางเภสัชกรรมในด้านระงับความกระวนกระวาย ขับปัสสาวะ และเสมหะ ในผักชนิดนี้ยังประกอบด้วยสาร antioxidant หลายชนิด เช่น folic acid, lutene, beta-carotein เป็นต้น ปัญหาที่มักพบในการปลูกผักกาดหอมคือ การพักตัวของเมล็ด โดยเฉพาะเมล็ดที่เก็บเกี่ยวใหม่และระดับการพักตัวในแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน (Bewley and Black, 1982) ซึ่งได้มีรายงานวิธีการคลายการพักตัวหรือกระตุ้นการงอกของเมล็ดผักกาดหอมไว้หลายวิธี เช่น กระตุ้นการงอกด้วยสารละลายโปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3) (ทักษอร และคณะ, 2549) การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิต้องน้อยกว่า 80 องศาเซลเซียส (Patane and Gresta, 2006) และการแช่เมล็ดในน้ำที่เติม MNBs ในรูปของออกซิเจน (ชาลิณี และคณะ, 2556) วิธีการต่างๆ เหล่านี้ต้องอาศัยทักษะความชำนาญและมีค่าใช้จ่ายสูง ไม่สามารถนำมาใช้ในการผลิตผักอินทรีย์ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา ผลของการแช่เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมในสารสกัดชีวภาพต่อการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ผลิตแบบอินทรีย์

วิธีการศึกษา

1. พืชที่ใช้ในการทดลอง

เมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีลักษณะเป็นผักกาดหอมห่อ (Head lettuce) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ ชนิดห่อหัวแน่น (Crispy head) ได้แก่ พันธุ์ Iceberg Crispy ลักษณะของใบบาง กรอบ เปราะง่าย ห่อเป็นหัวแน่นคล้ายกะหล่ำปลี และชนิดห่อหัวหลวมค่อนข้างยาว ได้แก่พันธุ์ Green Cos และ Red Cos ใบมีลักษณะยาวและแคบ ใบแข็ง ห่อเป็นรูปกลมยาวหรือรูปกรวยคล้ายผักกาดขาวปลี ทั้ง 3 พันธุ์นี้ต้องการความหนาวเย็นในการห่อหัว อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 15.5-21 องศาเซลเซียส อาจจะส่งผลให้เมล็ดมีการพักตัวยาวนานกว่าพันธุ์อื่นๆ

2. กระตุ้นการงอกของเมล็ด

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด นำเมล็ดในแต่ละซ้ำแช่ในสารสกัดพืชแต่ละชนิดในอัตราสารสกัดจากพืช 1 ส่วนต่อน้ำ 500 ส่วน ที่มีปริมาตร 10 ลิตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่แช่ในสารกัดจากพืชทั้งหมดมาทดสอบความงอกโดยวิธี Top of Paper (TP) ในจานเลี้ยงอาหารเชื้อ วางไว้ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีจำนวน 6 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 ผลไม้สุกต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:1, สูตรที่ 2 ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:3:1, สูตรที่ 3 ผลไม้สุก ผักใบเขียว และสาหร่ายกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:3:3:1, สูตรที่ 4 ถั่วเหลืองและสับปะรดต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:3:1, สูตรที่ 5 สาหร่ายน้ำจืดต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:1 และสูตรที่ 6 ข้าวสารต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:1 ในการทดลองนี้จะใช้น้ำเป็นตัวควบคุม (สูตรที่ 7)

3. การตรวจสอบความงอกและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม

นำเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมทั้ง 3 พันธุ์ที่แช่ในสารกัดจากพืชทั้ง 6 สูตรมาทดสอบความงอกโดยวิธี Top of Paper (TP) ในจานเลี้ยงอาหารเชื้อ วางไว้ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส ทำการประเมินผลเปอร์เซ็นต์ความงอก (Germination percentage) ตามข้อกำหนดของ ISTA (2008) และเปอร์เซ็นต์การแทงราก (Radical emergence percentage) ตามวิธีของ ISTA (2007) ตั้งแต่วันที่ 1-7 หลังการเพาะเมล็ด และทำการวัดความสูงต้นและความยาวรากหลังเพาะที่ 7 วันจากนั้นทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการทดสอบแช่เมล็ดผักกาดหอมพันธุ์ Iceberg Crispy, Green Cos และ Red Cos ในสารสกัดจากพืชทั้ง 6 สูตรพบว่า จะให้เปอร์เซ็นต์การแทงรากหลังเพาะเมล็ดที่ 1 วันมากกว่ากว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในทุกสูตร โดยสารสกัดจากพืชสูตรที่ 2 (ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อกากน้ำตาล) จะให้เปอร์เซ็นต์การแทงรากสูงสุดที่ 80 และ 89 เปอร์เซ็นต์ในพันธุ์ Iceberg Crispy และ Green Cos ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Red Cos สูตรที่ 2 (ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อกากน้ำตาล) และสูตรที่ 5 (สาหร่ายน้ำจืดต่อกากน้ำตาล) จะให้เปอร์เซ็นต์การแทงรากสูงสุดเท่ากันคือ 82 เปอร์เซ็นต์ (**Figure 1**) หลังจากเพาะเมล็ดที่ 4 วัน เปอร์เซ็นต์การแทงรากและเปอร์เซ็นต์การงอกของทุกพันธุ์จะคงที่ พบว่า ทั้งสายพันธุ์มีค่าเปอร์เซ็นต์การงอก (Germination %) ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยสูตรที่ 2 (ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อกากน้ำตาล) จะให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดเท่ากันในพันธุ์ Green Cos และ Red Cos คือ 98 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ Iceberg Crispy จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดในสูตรที่ 4 (ถั่วเหลืองและสับปะรดต่อกากน้ำตาล) เท่ากับ 97 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วการงอก (Speed of germination) ของแต่ละสูตรจะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติทั้งสามพันธุ์ ซึ่งสูตรที่ให้ค่า speed of germination (plant/day) สูงสุดทั้งสามพันธุ์ คือสูตรที่ 2 มีค่าเท่ากับ 98.67, 96.83 และ 94.50 ของพันธุ์ Green Cos, Red Cos และ Iceberg Crispy ตามลำดับ สูตรรองลงในแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกันคือ พันธุ์ Green Cos คือสูตรที่ 1 (ผลไม้สุกต่อกากน้ำตาล) มีค่าเท่ากับ 95.33, พันธุ์ Red Cos คือสูตรที่ 3 (ผลไม้สุก ผักใบเขียว และสาหร่ายกากน้ำตาล) มีค่าเท่ากับ 96.58 ส่วนพันธุ์ Iceberg Crispy คือสูตรที่ 4 (ถั่วเหลืองและสับปะรดต่อกากน้ำตาล) มีค่าเท่ากับ 93.42 (Table 1) เมื่อครบ 7 วันหลังการเพาะเมล็ดทำการวัดขนาดความสูง (เซนติเมตร) และความยาวราก (เซนติเมตร) ของต้นอ่อนปกติของการทดลองทั้ง 7 สูตร พบว่า มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความยาวรากแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยสูตรที่ 4 (ถั่วเหลืองและสับปะรดต่อกากน้ำตาล) จะให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นสูงสุดทั้ง 3 พันธุ์ คือ 3.15 ซม. ของพันธุ์ Iceberg Crispy ส่วนพันธุ์ Green Cos และ Red Cos มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 2.98 และ 3.10 ซม.ส่วนความยากของแต่ละพันธุ์ พบว่า สูตรที่ 2 (ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อกากน้ำตาล) จะให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากสูงสุดทั้ง 3 พันธุ์ คือ 3.22, 3.22 และ 3.23 ซม. ของพันธุ์ Iceberg Crispy, Green Cos และ Red Cos ตามลำดับ (**Table 2**) จากผลการทดลองที่ได้ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าสารสกัดชีวภาพจากพืชทั้ง 6 สูตร สามารถกระตุ้นการงอกเมล็ดและช่วยการเจริญเติบโตของผักกาดหอมทั้งสามพันธุ์ได้อย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารสกัดจากพืชสูตรที่ 2 (ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อการน้ำตาล) สามารถช่วยกระตุ้นให้ผักกาดหอมทั้ง 3 พันธุ์แทงรากและงอกได้ดี รวมทั้งให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากสูงสุดเช่นกัน ส่วนน้ำสกัดชีวภาพสูตรที่ 4 (ถั่วเหลืองและสับปะรดต่อกากน้ำตาล) จะช่วยให้มีความสูงต้นสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าสารสกัดชีวภาพพืชทั้งสองสูตรมีฮอร์โมนพืช เช่น จิบเบอเรลลิน ที่ช่วยกระตุ้นการงอกสูงกว่าสูตรอื่นๆ

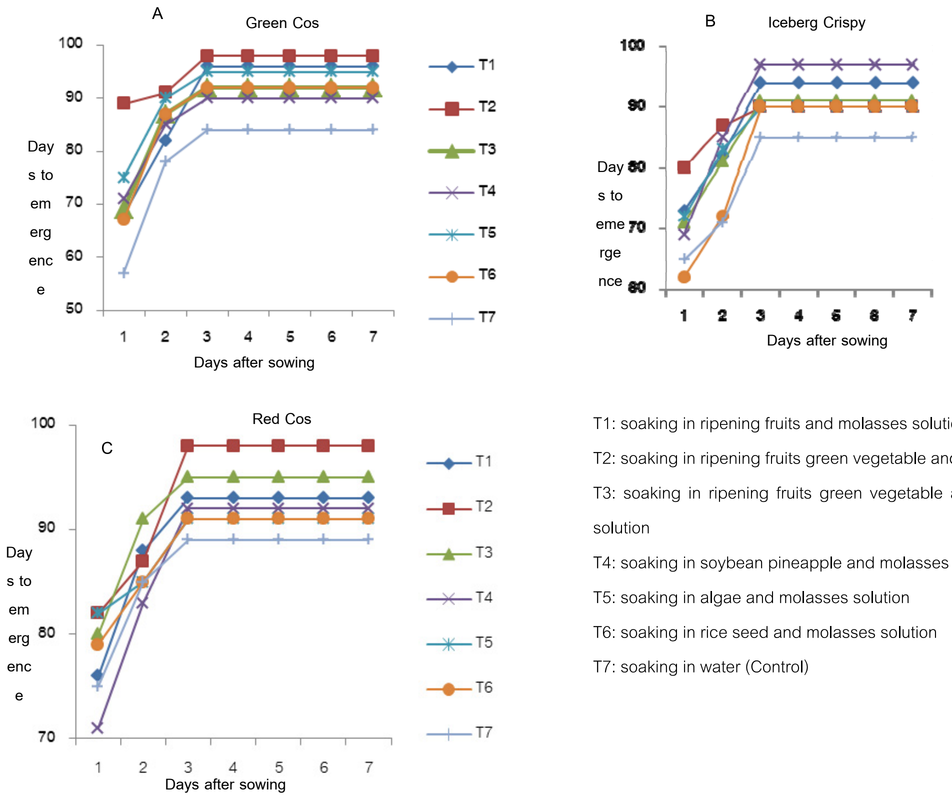
สอดคล้องกับรายงานการการตรวจสอบคุณภาพน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตโดยใช้ผักและผลไม้เป็นวัสดุหลัก พบว่ามีปริมาณฮอร์โมนออกซิน 0.13-1.40 มิลลิกรัม/ลิตร (Indole-3-acetic acid), จิบเบอเรลลิน มีปริมาณ 5.19-215.51 มิลลิกรัม/ลิตร (Gibberellic acid) และไซโทไคนินเป็นอนุพันธ์ของซีอาดินน ซีอาดิน ไรโบไซต์ และไคเนตินมีปริมาณ 15.0 -64.5, 0.53-28.73 และ 1.56-22.62 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ซึ่งฮอร์โมนที่มีส่วนสำคัญในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดและทำลายการพักตัวของเมล็ด ได้แก่ จิบเบอเรลลิน ตัวอย่างสูตรที่มีส่วนผสมของผลไม้สุก เช่น สับปะรด กล้วย มะละกอ หรือสูตรที่ผสมกากถั่วเหลืองจะมีปริมาณกรดจิบเบอเรลลิก 48.83 -61.21 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนสูตรผักและผลไม้สุกจะพบปริมาณกรดอินโดล-อะซิติก (IAA) 0.19 มิลลิกรัม/ลิตรและปริมาณกรดจิบเบอเรลลิก ปริมาณ 215.51 มิลลิกรัม/ลิตร (กรมวิชาการเกษตร, 2546) เช่นเดียวกับ Olszewski et al. (2002) รายงานว่า การเพิ่มของจิบเบอเรลลินจะส่งผลต่อการงอกของผักกาดหอมเช่นเดียวกับการได้รับแสงสว่าง รวมทั้งยังช่วยกระตุ้นการเจริญของรากโดยเฉพาะการเจริญของรากแรกเกิด (Radicle) (Tanimoto, 2005) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของอมรา (2547) ที่ทำการศึกษาผลการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับการผลิตมะระ โดยใช้น้ำสกัดชีวภาพจากผลไม้สุก เมล็ดถั่วเหลือง เศษปลา และพืชสดสีเขียว พบว่า น้ำสกัดชีวภาพเมล็ดถั่วเหลืองให้จำนวนผลผลิตและน้ำหนักผลรวมสูงสุด เช่นเดียวกับงานวิจัยของกชพรรณ (2557) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสูตรที่ 1 (เศษผักต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน 3:1) และสูตรที่ 4 (เศษผักและผลไม้ต่อกากน้ำตาล อัตราส่วน1:2:1) จะทำให้การเจริญเติบโตทั้งด้านความสูง จำนวนใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยคะน้าและกวางตุ้งสูงที่สุด ดังนั้น ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำสารสกัดสูตรที่ 2 และสูตรที่ 4 มาใช้ในการกระตุ้นการงอกและทำลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมที่ผลิตในระบบอินทรีย์ รวมทั้งใช้เป็นปุ๋ยในช่วงการเจริญเติบโตได้ด้วยเช่นกัน

Table 1 Seed germination and speed of germination of Iceberg Crispy, Green Cos and Red Cos after sowing

	Iceberg Crispy		Green Cos		Red Cos	
Treatments[1/]	Germination (%)	Speed of germination (plant/day)	Germination (%)	Speed of germination (plant/day)	Germination (%)	Speed of germination (plant/day)
T1	94	91.83[C]	96	95.33[B]	93	93.25[E]
T 2	90	94.50[A]	98	98.67[A]	98	96.83[A]
T3	91	87.75[E]	92	87.50[E]	95	96.58[B]
T4	97	93.42[B]	90	92.33[D]	92	93.50[D]
T5	90	89.33[D]	95	94.58[C]	91	93.92[C]
T6	90	83.83[F]	92	87.17[F]	91	92.25[F]
T7	85	80.58[G]	84	80.50[G]	89	88.85[G]
F-test	ns	**	ns	**	ns	**
CV (%)	-	2.47	-	2.66	-	1.73

ns: Non significantly, ** significantly different at P<0.01

[1/] T1: soaking in ripening fruits and molasses solution; T2: soaking in ripening fruits green vegetable and molasses solution; T3: soaking in ripening fruits green vegetable algae and molasses solution; T4: soaking in soybean pineapple and molasses solution; T5: soaking in algae and molasses solution; T6: soaking in rice seed and molasses solution and T7: soaking in water (Control)



T1: soaking in ripening fruits and molasses solution

T2: soaking in ripening fruits green vegetable and molasses solution

T3: soaking in ripening fruits green vegetable algae and molasses solution

T4: soaking in soybean pineapple and molasses solution

T5: soaking in algae and molasses solution

T6: soaking in rice seed and molasses solution

T7: soaking in water (Control)

Figure 1 Radical emergence percentage of Green Cos (A) Iceberg Crispy (B) and Red Cos (C) seeds soaking in liquid bio-extracts and water (control)

Table 2 The average of shoot length (cm) and root length (cm) after sowing at 7 days

	Iceberg Crispy		Green Cos		Red Cos	
Treatments[1/]	shoot length (cm)	root length (cm)	shoot length (cm)	root length (cm)	shoot length (cm)	root length (cm)
T1	2.67[d]	3.03[d]	2.64[c]	3.03[c]	2.68[d]	3.00[c]
T 2	2.81[c]	3.22[a]	2.82[b]	3.22[a]	2.91[b]	3.23[a]
T3	2.51[e]	2.53[f]	2.55[e]	2.54[e]	2.54[e]	2.54[d]
T4	3.15[a]	3.14[b]	2.98[a]	3.21[a]	3.10[a]	3.23[a]
T 5	2.67[d]	3.00[e]	2.62[d]	3.01[d]	2.53[ef]	3.00[c]
T 6	2.97[b]	3.12[c]	2.63[cd]	3.11[b]	2.85[c]	3.11[b]
T7	2.50[e]	2.32[g]	2.51[f]	2.32[f]	2.52[f]	2.34[e]
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	17.2	19.5	14.6	19.6	16.8	19.5

** significantly different at P<0.01

[1/] T1: soaking in ripening fruits and molasses solution; T2: soaking in ripening fruits green vegetable and molasses solution; T3: soaking in ripening fruits green vegetable algae and molasses solution; T4: soaking in soybean pineapple and molasses solution; T5: soaking in algae and molasses solution; T6: soaking in rice seed and molasses solution and T7: soaking in water (Control)

สรุป

ผลจากการใช้สารกสกัดชีวภาพพืชทั้ง 6 สูตร เพื่อกระตุ้นการงอกและคลายการพักตัวของเมล็ดผักกาดหอมพันธุ์ Iceberg Crispy, Green Cos และ Red Cos พบว่า ทุกสูตรจะให้เปอร์เซ็นต์การแทงรากหลังเพาะเมล็ดที่ 1 วันมากกว่ากว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับสูตรควบคุม และทุกสูตรไม่พบความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การงอกทั้งสามพันธุ์ แต่จะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติของความเร็วในการงอก โดยสูตรที่ที่ 2 (ผลไม้สุกและผักใบเขียวต่อการน้ำตาล) จะให้ค่า speed of germination (plant/day) สูงที่สุดเท่ากับ 98.67, 96.83 และ 94.50 ของพันธุ์ Green Cos, Red Cos และ Iceberg Crispy ตามลำดับ นอกจากนี้สารสกัดจากพืชสูตรที่ 2 และสูตรที่ 4 ช่วยให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากและความสูงต้นดีที่สุด นอกจากช่วยกระตุ้นการแทงรากและการงอกแล้ว สามารถช่วยการเจริญเติบโตทางลำต้นและรากได้ดีกว่าสูตรอื่นๆ ดังนั้น การกระตุ้นการงอกและการทำลายการผักตัวของเมล็ดผักกาดในการผลิตแบบอินทรีย์ สามารถนำสารสกัดสูตรที่ 2 มาใช้ได้ดีรวมทั้งส่งเสริมให้ต้นอ่อนมีความแข็งแรง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกวิทยาเขตบางพระ ที่อนุเคราะห์เครื่องมือและห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546. ฮอร์โมนพืชและธาตุอาหารพืชในน้ำหมักชีวภาพ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 144 หน้า.

กชพรรณ วงศ์เจริญ. 2557. การศึกษาปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ใช้ในการผลิตผักปลอดสารพิษจังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: 627-634.

คริษฐ์สพล หนูพรหม. 2558. การผลิตผักอินทรีย์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 23(ฉบับพิเศษ6): 955-969.

ชาลินี สังขจร,วชิราพรรณ มุสิกา, วชิราภรณ์ มุสิกา,วิศณีย์ โพธิ์หล้า, ณัฐชัย พงษ์ประเสริฐ, จาณุลักษณ์ ขนบดี และทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย. 2556. การคลายการพักตัวเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอมด้วย Nano/Mricro-bubbles. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 44(ฉบับพิเศษ2): 513-516.

ทักษอร บุญช, รัตนา มณี, เดือนเต็ม ลอยมา และทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย. 2549. ผลของน้ำอุ่นและโปแตสเซียมในเตรทต่อการคลายการพักตัวของเมล็ดพันธุ์แฟง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(5): 195-198.

อมรา ทับทิม. 2547. ผลการใช้น้ำสกัดชีวภาพกับการผลิต มะระ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเทคโนโลยี การเกษตร. สถาบันราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี.

Bewley, J.D. and M. Black. 1982. Physiology and Biochemical of seeds in relation to germination, 1 seed viability, development germination and growth, Spriger-Verlay, Berlin, Heidelberge, New York.

ISTA. 2007. International Rules of Seed Testing Edition. Published by The International Seed Testing Association, Switzerland

ISTA. 2008. International Rules of Seed Testing Edition. Published by The International Seed Testing Association, Switzerland

Olszewski, N., T.P. Sun, and F. Gubler. 2002. Biosynthesis, Catabolism, and Response Pathways. The Plant Cell. 14(Suppl. 1): S61-S80.

Patane, C., and F. Gresta. 2006. Germination of Astragalus hamosus and Medicago orbicularis as Affected by Seed-Coat Dormancy Breaks Techniques. Journal of Arid Environments. 67: 165-173.

Tanimoto, E. 2005. Regulation of root growth by plant hormones- role for auxin and gibberellin. Critical Reviews in Plant Science, 24: 249-26.