อัตราปุ๋ยที่เหมาะสม การกระตุ้นความงอกของเมล็ดและวัสดุเพาะ สำหรับการผลิตต้นอ่อนกระชับ

Fertilizer Suitable, Germination Stimulation of Cocklebur Seeds and Seedling Materials for Cocklebur Sprouts Production

พุทธธินันทร์ จารุวัฒน์[1*] ยุทธ ทนโมะ[2] ประเสริฐ อุปถัมป์[2] จุฑารัตน์ เกตุนอก[2] ธนาวัฒน์ ทิพย์ชิต[1]
อนุสรณ์ สุวรรณเวียง[1] ตฤณสิษฐ์ ไกรสินบุรศักดิ์[3]
Puttinun Jarruwat[1*] Yut Thonmo[2] Prasert Upatham[2] Jutarat Ketnok[2] Thanawat Tipchit[1]
Anusorn Suvanweing[1] Tinnasit Kaisinburasak[3]

Received 26 Apr. 2022/Revised 30 Aug. 2022/Accepted 6 Sept. 2022

ABSTRACT

Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) is a local vegetable found in the eastern region, especially in the Prasae river basin, Rayong province. It is a local vegetable that has the potential to be promoted for commercial production. In order to increase the yield and obtain quality cocklebur sprouts we studied on rate of fertilizer suitable for commercial cocklebur production, investigated the germination stimulation of cocklebur seeds and compared growing media suitable for cocklebur sprout production. Results showed that suitable formula and rate of fertilizer for commercial cocklebur production were 15-15-15 and 40 kg/rai respectively. The yield of cocklebur seeds under the said fertilizer regime was 443 kg/rai and the average weight of 30.53 g/100 fruits which were higher than the conventional method of no fertilizer application which were 309 kg/rai and the average weight of 30.47 g/100 fruits. Results of germination stimulation of cocklebur seeds showed that soaking the seeds in 0.25% (v/v) ethephon solution for 24 hr was able to stimulate seed germination. After 5 and 7 days of sowing, average germination percentages were 47.5% and 61.5%, respectively. They were higher than the conventional method that soaked seeds in water for 2 months, which yielded average germination percentages of 27% and 43.5%, respectively. The comparative study on seedling materials suitable for cocklebur sprouts production indicated that paddy soil mixed with coconut coir at a ratio of 1:1 was the best treatment. The germination of cocklebur sprouts was 95.25 % and the average sprouts weight of 15.04 g/100 fruits which had higher germination than the conventional method which used only paddy soil which had an average germination of 85.5% and the average weight of 11.32 g/100 sprouts.

Keywords: Cocklebur, rate of fertilizer, germination stimulation, growing media

[1] ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมจันทบุรี 27 หมู่ 1 ต.พลับพลา อ.เมือง จ.จันทบุรี 22000.
[1] Chanthaburi Agricultural Engineering Research Center, 27 M.1 T.plubpla, A.muang, Chantaburi 22000.
[2] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรระยอง 322/11 ต.ห้วยโป่ง. อ.เมือง จ.ระยอง 21150.
[2] Rayong Agricultural Research and Development Center 322/11 T.huaipong, A.muang, Rayong, 21150.
[3] สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร 50 ถ. พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900.
[3] Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, 50 Phaholyothin Rd., Chatuchak, Bangkok 10900.
***Corresponding author: putjar2001@yahoo.com**

บทคัดย่อ

กระชับเป็นผักพื้นบ้านที่พบในภาคตะวันออก โดยเฉพาะในแถบลุ่มน้ำประแส จ.ระยอง เป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของต้นอ่อนผักกระชับ งานวิจัยนี้ จึงได้ศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระชับ การกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับให้รวดเร็วขึ้น และเปรียบเทียบวัสดุเพาะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตต้นอ่อนผักกระชับ ดำเนินการทดลองเดือนตุลาคม 2561-เดือนกันยายน 2563 ที่แปลงเกษตรกรผู้ปลูกผักกระชับบ้านทะเลน้อย ต.ทางเกวียน อ.แกลง จ.ระยอง ผลการศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสม พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ มีความเหมาะสมที่สุด ให้ผลผลิตกระชับเฉลี่ย 443 กก./ไร่ และมีน้ำหนักเฉลี่ยของกระชับ 30.5 ก./100 ผล ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรที่ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งให้ผลผลิตกระชับเฉลี่ย 309 กก./ไร่ และมีน้ำหนักเฉลี่ยของกระชับ 30.5 ก./100 ผล การแช่เมล็ดในสารละลายอิทีฟอน 0.25% (v/v) นาน 24 ชม. สามารถกระตุ้นให้เมล็ดกระชับงอกได้หลังจากที่เพาะไปแล้ว 5 และ 7 วัน มีความงอกเฉลี่ย 47.5% และ 61.5% ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรที่แช่เมล็ดกระชับในน้ำนาน 2 เดือน และมีความงอกเฉลี่ยเพียง 27% และ 43.5% ตามลำดับ สำหรับวัสดุเพาะต้นอ่อนผักกระชับพบว่า กรรมวิธีเพาะกระชับด้วยดินนาร่วนผสมขุยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1 ให้ผลดีที่สุด มีความงอกของต้นอ่อนกระชับ 95.3% และต้นอ่อนกระชับมีน้ำหนักเฉลี่ย 15.0 ก./100 ต้นอ่อนซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ที่ใช้วัสดุเพาะเพียงดินนาร่วนเท่านั้น ซึ่งมีอัตราความงอกเฉลี่ย 85.5% และน้ำหนักเฉลี่ยต้นอ่อนกระชับ 11.3 ก./100 ต้นอ่อน

คำสำคัญ: กระชับ, อัตราปุ๋ย, กระตุ้นความงอก, วัสดุเพาะต้นอ่อน

บทนำ

กระชับ (*Xanthium strumarium* L.) จัดอยู่ในวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae หรือ Compositae) เป็นผักพื้นบ้านที่พบในเขตภาคตะวันออกโดยเฉพาะในแถบลุ่มแม่น้ำประแส ต.ทางเกวียน (บ้านทะเลน้อย) ต.พังราด ต.คลองปูน และ ต.ทุ่งควายกิน จ.ระยอง เป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว ลำต้นสีเขียวแต้มด้วยสีน้ำตาล สูงได้ถึง 1.5 ม. แตกกิ่งก้านได้มาก ใบเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบมีฐานกว้าง ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด (Anonymous, 2013) ปัจจุบันเกษตรกรในพื้นที่มีการปลูกกระชับและนำผลซึ่งภายในมีเมล็ดมาเพาะผลิตต้นอ่อนจำหน่ายในราคา 120-150 บาท/กก. เช่นเดียวกับต้นอ่อนทานตะวัน ซึ่งสามารถรับประทานโดยปรุงให้สุก มีรสชาติหวาน กรอบและ มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ (นิรนาม, 2561ก) การเพาะต้นอ่อนกระชับจะนำเมล็ดกระชับมาแช่ในน้ำนานประมาณ 2 เดือน เพื่อให้โครงสร้างเปลือกนอกอ่อนตัว และนำกระชับมาเพาะในถาด โดยใช้ดินนาร่วนเป็นวัสดุปลูก ใช้ระยะเวลาประมาณ 7-10 วัน จะได้ผลผลิตต้นอ่อนกระชับขายให้กับผู้บริโภค กระชับเป็นพืชที่เกษตรกรปลูกหลังการทำนา และจำหน่ายในรูปแบบต้นอ่อนเป็นรายได้เสริม เกษตรกรจะปลูกกระชับในช่วงฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าว เป็นพืชที่มีโรคและแมลงศัตรูน้อย เกษตรกรจึงสามารถผลิตเป็นพืชอินทรีย์ได้และมีต้นทุนต่ำ จึงกล่าวได้ว่ากระชับเป็นพืชผักปลอดสารพิษซึ่งเป็นจุดขายที่ได้เปรียบพืชผักชนิดอื่น ๆ และเป็นพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพในการส่งเสริมเพื่อผลิตทางการค้า (นภดล, 2556; ไมตรี, 2558) แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับและการผลิตต้นอ่อนกระชับเพื่อการบริโภคยังขาดเทคโนโลยีที่ทำให้ต้นกระชับมีผลผลิตต่อไร่สูง มีความแน่นอนสม่ำเสมอ และมีคุณภาพ นอกจากนั้นเกษตรกรจะใช้เวลานานในการแช่น้ำและเพาะเมล็ดเพื่อผลิตต้นอ่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรผู้ผลิตในปัจจุบัน

ที่ผ่านมามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นการงอกของเมล็ดซึ่งมีหลายวิธี เช่น การแช่น้ำร้อน การแช่ในสารละลายกรดและเคมี การเผาเพื่อทำลายเปลือกหุ้มเมล็ด (นิรนาม, 2561ข; รัตนา, 2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการงอกของเมล็ดชัยพฤกษ์ และพบว่า การแช่เมล็ดในน้ำส้มสายชูกลั่น 5% ให้ผลการทดลองที่ใกล้เคียงกับกับการแช่น้ำปกติ มาวิน (2553) ได้ทำการศึกษาพบว่า การแช่เมล็ดบวบเหลี่ยมในน้ำอุ่นที่ 70 °ซ. นาน 30 นาที มีผลทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด และใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อยที่สุด ลัดดาวัลย์ และคณะ (2550) ได้ศึกษาการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ฟักเขียวโดยการแช่เมล็ดในสารละลาย ethephon พบว่า เมล็ดพันธุ์ฟักเขียวที่แช่ในสารละลาย ethephon ความเข้มข้น 600 มก./ล. นาน 12 ชม. มีความงอกสูงสุด 61% ส่วนเมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) มีความงอกต่ำสุด 37% จากการศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมสำหรับทานตะวันงอก ซึ่งเป็นพืชวงศ์เดียวกับพืชกระชับ เสน่จิต (2560) รายงานว่า การใช้แกลบดำเป็นวัสดุเพาะกล้าจะให้ความงอกสูงสุด 76% และให้ผลผลิตทานตะวันงอกสูงสุดที่ 62.50 ก./100 เมล็ด นอกจากนี้ รณรงค์ และคณะ (2557) ได้ศึกษาผลของวัสดุเพาะกล้าและการแช่เมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการผลิตทานตะวันงอก พบว่า การใช้วัสดุเพาะกล้าที่เป็นแกลบดำ และดิน+แกลบดำ มีผลทำให้เมล็ดมีความงอกสูงสุดคือ 69% และ 67.33% และมีผลผลิตทานตะวันงอกสูงสุด คือ 58.98 และ 58.38 ก./100 เมล็ด ตามลำดับ เพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับ และการเพาะต้นกล้าให้มีคุณภาพ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับ ศึกษาวิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับเพื่อให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น และการหาวัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการเพาะต้นกล้ากระชับ เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระชับเชิงการค้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระชับ

การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระชับให้ได้ผลผลิตสูง ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกรผู้ปลูกผักกระชับบ้านทะเลน้อย ต.ทางเกวียน อ.แกลง จ.ระยอง ระหว่างเดือนตุลาคม 2561-เดือนกันยายน 2563 ทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินแปลงทดลองก่อนทำการศึกษา วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 10 ก.ก./ไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 20 ก.ก./ไร่ กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 30 ก.ก./ไร่ กรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 ก.ก./ไร่ กรรมวิธีที่ 6 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 ก.ก./ไร่ ขนาดแปลงทดสอบ 4x5 ม. และพื้นที่เก็บเกี่ยวเก็บข้อมูลผลผลิต 3x4 ตร.ม. เตรียมแปลงโดยการไถดินให้ลึก 30 ซม. ใช้เมล็ดกระชับของเกษตรกรที่ผ่านการแช่น้ำเป็นเวลา 2 เดือน หยอด 2-3 เมล็ด/หลุม ระยะห่างระหว่างแถวและระหว่าง หลุม 0.5 x 0.5 ม. ตามกรรมวิธีของเกษตรกร หลังจากเมล็ดงอกแล้ว 10 วัน ถอนออกให้เหลือ 2 ต้น/หลุม หลังงอก 25 วัน ทำการกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยโดยการหว่านให้กระจายทั่วแปลงตามกรรมวิธีที่กำหนด และดูแลปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีการของเกษตรกร เก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดกระชับที่ 120 วัน หลังเพาะเมล็ด

2. การกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับ

วิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับเพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตต้นอ่อนกระชับ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 แช่กระชับในน้ำเปล่านาน 2 เดือน (กรรมวิธีของเกษตรกร) กรรมวิธีที่ 2 แช่กระชับในน้ำส้มสายชู 5% นาน 7 วัน กรรมวิธีที่ 3 แช่กระชับในน้ำร้อน อุณหภูมิ 70 °ซ. นาน 1 ช.ม. กรรมวิธีที่ 4 เผาให้ขนของกระชับไหม้ กรรมวิธีที่ 5 แช่กระชับในสารละลาย

อีทีฟอน 0.25% (v/v) นาน 24 ชม. จากนั้นนำกระชับ จำนวน 50 เมล็ด เพาะในตะกร้า ที่ใส่ดินนาร่วนสูงประมาณ 1 นิ้ว ใช้ทรายหยาบโรยทับบาง ๆ รดน้ำพอชุ่ม นำไปใส่ถุงพลาสติกดำแล้วมัดปากถุงเป็นระยะเวลา 4 วัน จากนั้นนำตะกร้าออกจากถุงพลาสติกดำ เมื่อต้นกล้าอายุได้ 5 และ 7 วัน (เป็นช่วงต้นกล้ากระชับเจริญเติบโตมีใบเลี้ยง แต่ยังไม่มีใบจริง โดยใบจริงจะมีกลิ่นเหม็นเขียวรสชาติเฝื่อน ไม่เหมาะสำหรับการบริโภค) ตรวจนับและคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดกระชับ ดังนี้

ความงอกของเมล็ดกระชับ(%)

$$= \frac{\text{(จำนวนต้นกล้ากระชับที่งอก) x100}}{\text{จำนวนเมล็ดกระชับที่เพาะ}}$$

3. เปรียบเทียบวัสดุเพาะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตต้นอ่อนกระชับ

การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุเพาะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตต้นอ่อนกระชับ ได้วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ดินนาร่วน (กรรมวิธีควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 แกลบดำ กรรมวิธีที่ 3 ขุยมะพร้าว กรรมวิธีที่ 4 ทรายหยาบ กรรมวิธีที่ 5 ดินนาร่วนผสมแกลบดำอัตราส่วน 1:1 กรรมวิธีที่ 6 ดินนาร่วนผสมขุยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1 กรรมวิธีที่ 7 ดินนาร่วนผสมทรายอัตราส่วน 1:1 นำเมล็ดกระชับที่แช่น้ำ 2 เดือน เพาะในตะกร้าขนาด 30x40 ซม. ตะกร้าละ 100 เมล็ด โดยใส่วัสดุเพาะตามกรรมวิธีที่กำหนดให้สูงประมาณ 1 นิ้ว วางเรียงเมล็ดกระชับให้จมลงวัสดุเพาะแล้ว ใช้ทรายหยาบโรยทับบาง ๆ รดน้ำพอชุ่ม นำตะกร้าใส่ถุงพลาสติกดำแล้วมัดปากถุง นำไปไว้ในโรงเรือนที่คลุมด้วยตาข่ายพรางแสง หลังจากนั้น 4 วัน นำตะกร้าออกจากถุงพลาสติกดำ เมื่อต้นกล้าอายุได้ 7 วัน ตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดกระชับ (เช่นเดียวกับการทดลองที่ 2) และเมื่อต้นกล้าอายุได้ 10 วัน ชั่งน้ำหนักสดของผลผลิต คำนวณน้ำหนักต่อ 100 ต้น

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. อัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระชับ

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารของดินในแปลงทดลองก่อนทำการศึกษาวิจัย พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.75, ค่าอินทรียวัตถุ (OM) 1.53, ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) 20.95 มก./กก. ค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable potassium) 73.44 มก./กก. และค่าความต้องการปูน (LR) 330 กก./ไร่

การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระชับ พบว่า กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ให้ผลผลิตกระชับเฉลี่ยสูงสุด 444 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับเฉลี่ย 443 กก./ไร่ แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิต 309 กก./ไร่ และเมื่อสุ่มนับกระชับ จำนวน 100 ผล ชั่งน้ำหนัก พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยมีน้ำหนักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 1 และ Figure 1) จึงแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ เพื่อลดต้นทุนปัจจัยการผลิต ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริวรรณ และเพ็ญรัตน์ (2560) เรื่องการผลิตทานตะวันเชียงใหม่ 1 ในเขต จ.เพชรบูรณ์ ที่ได้แนะนำให้ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ และการศึกษาวิจัยของ ธีรชัย (2554) เกี่ยวกับผลของปัจจัยการผลิตระดับต่าง ๆ ต่อทานตะวัน ซึ่งผลการศึกษา พบว่า การใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 367 กก./ไร่

Table 1 The average yield and weight/100 fruits of cocklebur at various rate of fertilizer application

Treatments	Yield	
	Average (kg/rai)	weight/100 fruits (gm)
No fertilizer (control)	309 d*	30.47 a
Fertilizer 10 kg/rai	342 c	29.38 a
Fertilizer 20 kg/rai	371 b	31.00 a
Fertilizer 30 kg/rai	367 b	30.22 a
Fertilizer 40 kg/rai	443 a	30.53 a
Fertilizer 50 kg/rai	444 a	30.47 a
CV(%)	14.3	1.7

* Means in the same column follow by a common letter are not significantly different at the 5 % level by DMRT
Fertilizer = 15-15-15

(a) (b)

(c)

Figure 1 (a) Soil preparation for planting cocklebur (b) fertilizer application at various treatments (c) cocklebur seed harvesting

2. การกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับ

การกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับทั้ง 5 กรรมวิธี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 2) โดยกรรมวิธีที่ 5 คือ การแช่กระชับในสารละลายอิทีฟอน 0.25% (v/v) นาน 24 ชม. เมล็ดกระชับมีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 47.5% และ 61.5% ที่ 5 และ 7 วัน ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรที่แช่กระชับด้วยน้ำเปล่านาน 2 เดือน ซึ่งเมล็ดงอกเฉลี่ยเพียง 27% และ 43.5% ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีอื่น ๆ ยังไม่สามารถกระตุ้นความงอกของเมล็ดกระชับได้ เนื่องจากกระชับมีเปลือกที่แข็งและเหนียวมาก ทำให้วิธีการต่าง ๆ ไม่สามารถทำลายการพักตัวและกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในเมล็ดในระยะเวลาอันสั้นได้ การที่อิทีฟอนสามารถช่วยกระตุ้นการงอกของเมล็ด ได้เนื่องจาก ethylene หรือสารปลดปล่อย ethylene สามารถละลายตัวได้ดีในไขมัน จึงสามารถซึมผ่านเข้าไปในชั้นเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดและไปกระตุ้นให้มีการผลิต α-amylase และ ethylene มีผลยับยั้ง การทำงานของ abscisic acid ซึ่งมีผลคล้ายกับบทบาทของ gibberellics acid (ลัดดาวัลย์ และคณะ, 2550) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กานต์ติมา และคณะ (2563) เกี่ยวกับการใช้สารละลายชนิดอื่น เพื่อทำลายระยะพักตัวของเมล็ดกระชับได้แก่ สารละลายโพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) ความเข้มข้น 0.2% และ 0.5% และสารละลายกรดจิบเบอเรลลิก (GA_3) ความเข้มข้น 0.2% และ 0.5% เพื่อให้เมล็ดมีความงอกสูงขึ้น แต่การศึกษาดังกล่าวยังเป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยใช้การเพาะเมล็ดระหว่างกระดาษชื้นที่มีน้ำ (กรรมวิธี ควบคุม) และสารละลาย KNO_3 และ GA_3 ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นวัสดุให้ความชื้นเป็นเวลา 21 วัน ซึ่งเป็นวันที่ไม่มีเมล็ดงอกเพิ่ม โดยจำนวนวันได้จากการทดลองเนื่องจากเมล็ดกระชับยังไม่มีในรายงานของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association, ISTA) ผลการทดลองพบว่าเมล็ดกระชับที่เพาะระหว่างกระดาษชื้นด้วยสารละลาย KNO_3 และ GA_3 ความเข้มข้นต่าง ๆ มีความงอกสูงสุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ 86-96% สูงกว่าการใช้น้ำที่เมล็ดกระชับมีการงอก 74% แต่สารละลายทั้ง 2 ชนิด ไม่สามารถ เร่งระยะเวลาในการงอกของเมล็ดได้ ดังนั้น การพัฒนางานวิจัยในอนาคตคือการเพิ่มระยะเวลาการแช่เมล็ดกระชับในสารละลายอิทีฟอน 0.25% (v/v) ให้นานขึ้นเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกให้สูงขึ้น

Table 2 Seedling germination of cocklebur when stimulated by different seed emergence stimulation method at 5 and 7 days after sowing the seeds

Treatments	Average of seedling germination (%)	
	5 days	7 days
Soaking in water for 2 months (control)	27 b*	43.5 b
Soaking in 5% vinegar solution for 7 days	0 c	0 c
Soaking in 70 °C water for 1 hr	0 c	0 c
Burning	0 c	0 c
Soaking in 0.25%(v/v) ethephon for 24 hours	47.5 a	61.5 a
CV.(%)	14.5	14.0

*Means in the same column follow by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

3. วัสดุเพาะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตต้นอ่อนกระชับ

ผลการเปรียบเทียบวัสดุเพาะที่เหมาะสมทั้ง 7 กรรมวิธี พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดกระชับมีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) โดยการใช้วัสดุเพาะกระชับที่เป็นดินนาร่วนผสมขุยมะพร้าวอัตราส่วน 1:1 เมล็ดกระชับมีความงอกสูงสุดคือ 95.2% และต้นอ่อนมีน้ำหนักเฉลี่ย 15.0 ก./100 ต้น รองลงมาคือ การใช้ดินนาร่วนผสมแกลบดำ อัตราส่วน 1:1 มีความงอก 92% และน้ำหนักเฉลี่ย 13.5 ก./100 ต้น วัสดุเพาะที่เป็นทรายหยาบ มีความงอกต่ำสุด คือ 64% และต้นอ่อนมีน้ำหนักเฉลี่ยเพียง 5.59 ก./100 ต้น ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรที่ใช้วัสดุเพาะเพียงดินนาร่วน มีความงอกเฉลี่ย 85.5% และน้ำหนักเฉลี่ย 11.3 ก./100 ต้น (Table 3 และ Figure 2) เนื่องจากขุยมะพร้าวและแกลบดำ เป็นวัสดุเพาะที่สามารถเก็บความชื้นได้ดี (รณรงค์ และคณะ, 2557) เมื่อนำมาผสมกับดินนาร่วนที่เกษตรกรมีอยู่แล้วในแปลงปลูก จะช่วยให้วัสดุเพาะกระชับมีความโปร่ง เก็บรักษาความชื้นได้ และระบายน้ำได้ดีระดับหนึ่ง ซึ่งการศึกษาเรื่องนี้ยังไม่ปรากฏว่ามีการศึกษาวิจัยมาก่อนสำหรับการผลิตต้นอ่อนกระชับ

Table 3 Cocklebur seedling emergence (%) and weight of 100 sprouts at 10 days after sowing on various seedling material production.

Treatments	Emergence (%)	Weight (gm/100 sprouts)
Paddy soil (control)	85.5 c	11.3 cd
Black chaff	84.0 c	10.8 d
Coconut coir	67.5 d	6.4 e
Coarse sand	64.0 e	5.6 e
Paddy soil + Black chaff (1:1)	92.0 b	13.5 b
Paddy soil + Coconut coir (1:1)	95.2 a	15.0 a
Paddy soil + Coarse sand (1:1)	84.0 c	12.5 c
CV (%)	14.4	32.9

*Means in the same column follow by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

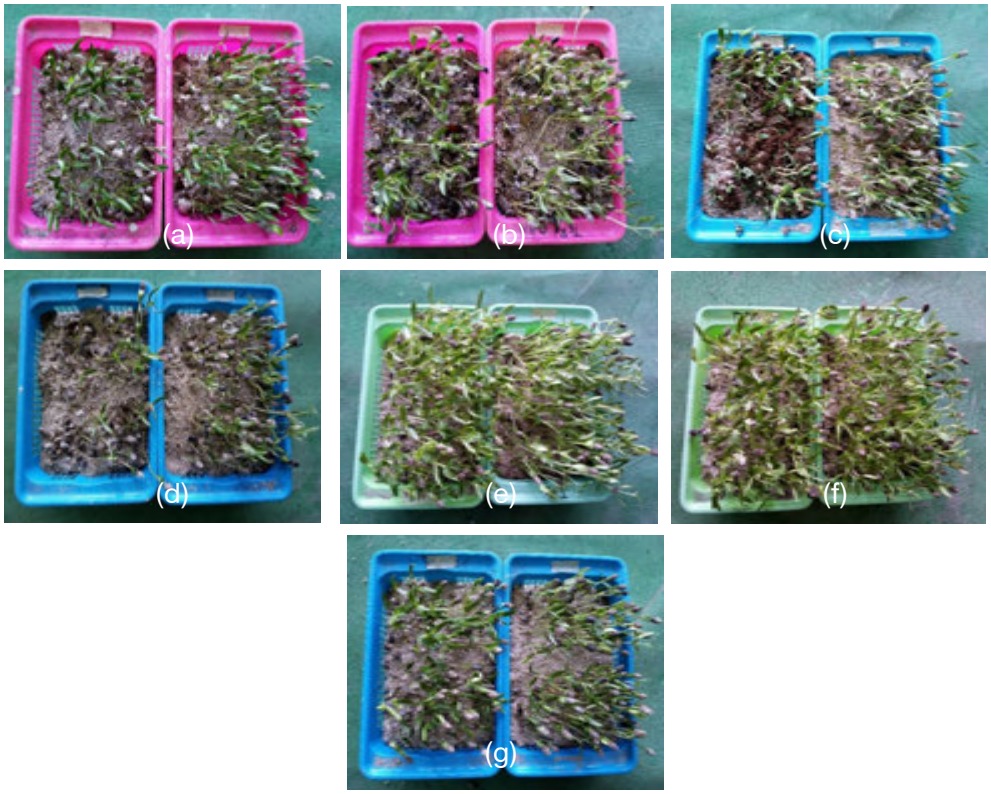

Figure 2 Germination of cocklebur seeds after 10 days of germination when grew by various seedling materials production. (a) Paddy Soil (b) Black chaff (c) Coco coir (d) Coarse sand (e) Paddy soil+ Black chaff (1:1) (f) Paddy soil+ Coco coir (1:1) (g) Paddy soil+ Coarse sand (1:1)

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระชับเชิงการค้า พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 40 กก./ไร่ มีความเหมาะสมที่สุด ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับเฉลี่ย 443 กก./ไร่ และมีน้ำหนักเฉลี่ยของเมล็ดกระชับ/100 เมล็ด 30.5 ก. ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรคือ ไม่ใส่ปุ๋ย ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์กระชับเฉลี่ย 309 กก./ไร่ และมีน้ำหนักเฉลี่ยของเมล็ดกระชับ/100 เมล็ด 30.4 ก. และวิธีกระตุ้นความงอกเมล็ดกระชับ โดยการแช่เมล็ดพันธุ์ในสารละลายอิทีฟอน 0.25%(v/v) นาน 24 ชม. สามารถกระตุ้นให้เมล็ดกระชับงอกได้ดีมีความงอกเฉลี่ย 47.5 และ 61.5% หลังจากที่เพาะเมล็ด 5 และ 7 วัน ตามลำดับ และในการเพาะต้นอ่อนกระชับ ควรใช้ดินนาร่วนผสมขุยมะพร้าวอัตรา 1:1 เป็นวัสดุเพาะจะให้ผลดีที่สุด มีความงอกของต้นอ่อนกระชับ 95.2% และต้นอ่อนกระชับมีน้ำหนักเฉลี่ย 15.0 ก./100 ต้นอ่อนกระชับ และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกที่สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรที่ใช้วัสดุเพาะเพียงดินนาร่วนเท่านั้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกผักกระชับบ้านทะเลน้อย อ.แกลง จ.ระยอง ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงนาทดสอบ และให้ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดระยอง ในการจัดทำแปลงทดลอง และการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์กระชับ ขอขอบคุณหัวหน้าโครงการวิจัยที่ให้คำปรึกษาและการช่วยเหลือในส่วนต่าง ๆ จนทำให้การศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กานต์ติมา ธีรางกูร พิจิตรา แก้วสอน และทัศไนย จารุวัฒนพันธ์. 2563. ผลของ KNO_3 และ GA_3 ต่อการทำลายการพักตัวของเมล็ดกระชับ (*Xanthium strumarium* L.). *ว.เกษตรพระจอมเกล้า* 38(2): 200-207.

ธีรชัย เชี่ยวชาญศิลป์. 2554. ผลของปัจจัยการผลิตระดับต่าง ๆ ต่อทานตะวัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยสุรนารี. แหล่งข้อมูล: http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/3863/1/fulltext.pdf สืบค้น: 10 มิถุนายน 2561.

นภดล แสงวิไล. 2556. ผักกระชับ.เมืองแกลง กิโลละสองร้อย. แหล่งข้อมูล: http://www.thairath.co.th/content/344699 สืบค้น: 16 พฤษภาคม 2562.

นิรนาม. 2561ก. วิจัยและพัฒนาการปลูกกระชับ.แหล่งข้อมูล: http://www.dailynews.co.th/agriculture/643928 สืบค้น: 12 พฤษภาคม 2562.

นิรนาม. 2561ข. การเจริญเติบโตของพืช : การงอกของเมล็ด. แหล่งข้อมูล: https://ngthai.com/science/15713/plantgermination/ สืบค้น: 20 มีนาคม 2562.

มาวิน โมระพัตร. 2553. ผลของการแช่น้ำอุ่นและการใช้ความร้อนต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าบวบเหลี่ยม. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. แหล่งข้อมูล:https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr__es/index.php?/BKN__AGRI/search__detail/result/283562 สืบค้น: 17 พฤษภาคม 2561.

ไมตรี ลิมปิชาติ. 2558. ปลูกผักกระชับ ทำเท่าไหร่ก็ขายได้หมด. แหล่งข้อมูล: http://www.sentangsed-tee.com/news__detail.php?rich__id=2190&-section=1 สืบค้น: 12 พฤษภาคม 2559.

รณรงค์ อยู่เกตุ ภัทรพล บุตรฉิ้ว และวิไลลักษณ์ ชินะจิตร. 2557. ผลของวัสดุเพาะกล้าและการแช่เมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการผลิตทานตะวันงอก. *ว.แก่นเกษตร.* 42 (พิเศษ3): 926-930.

รัตนา พัฒนผล. 2553. เปรียบเทียบการงอกของเมล็ดชัยพฤกษ์ที่เพาะโดยวิธีปกติ การแช่ในน้ำธรรมดา การตัดปลายเมล็ด การฝนด้วยกระดาษทรายและการแช่ในน้ำส้มสายชูกลั่น 5%. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

ลัดดาวัลย์ คำมะปะนา, ทักษอร บุญชู และทรงศิลป์ พจน์ชนะชัย. 2550. การกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ฟักเขียว โดยการใช้ Ethephon. *ว. วิทย์. กษ.* 38 (พิเศษ6): 283-286.

เสน่จิต กิตตินานนท์. 2560. ผลของวัสดุเพาะกล้า ที่มีต่อการงอกและผลผลิตของทานตะวันงอก. *ว.วิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร.* 1(2): 21-25.

ศิริวรรณ อำพันฉาย และเพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง. 2560. ระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตทานตะวันเชียงใหม่ 1 ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มสิ้นสุดปี 2560. กรมวิชาการเกษตร. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/plan/wp-content/uploads/2021/05/1582.2 ระยะปลูกที่เหมาะสมในการผลิตทานตะวันเชียงใหม่ 1 ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์.pdf สืบค้นช: 16 มิถุนายน 2561.

Anonymous. 2013. Common and Spiny cocklebur. A weed report form the book Weed control in Natural Areas in the Westerm United States. Weed Research and Information Center. Available at: http://wric.ucdavis.edu/information/natural%20areas/wr__X/Xanthium__spinosum-strumarium.pdf. Accessed: Mar 10, 2016.