ผลของระยะเวลาในการแช่เมล็ดในสารละลายชนิดต่าง ๆ ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าทานตะวัน

สุรเชษฐ์ ระดมกิจ[1*], ละอองศรี ศิริเกษร[1], ชลลดา ทรงนิรันดร[1] และสุชาดา บุญเลิศนิรันดร์[1]

[1]คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
*Surachet6137@gmail.com

บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงและใช้เวลาในการงอกเร็วย่อมมีผลดีต่อการตั้งตัวของต้นกล้าส่งผลให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตที่ดีต่อไป การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาในการแช่เมล็ดก่อนเพาะด้วยสารละลายต่างชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน วางแผนการทดลองแบบ split plot in CRD ประกอบด้วยปัจจัยหลัก คือ ระยะเวลาในการแช่เมล็ด 4 แบบคือ 6 12 18 และ 24 ชั่วโมง ปัจจัยรอง คือ สารละลายที่ความเข้มข้นต่างกัน 7 แบบ คือ ไคโตซานที่ความเข้มข้น 20 40 80 ppm กรดแอสคอบิกที่ความเข้มข้น 20 40 80 ppm และน้ำ โดยการแช่เมล็ดในสารละลายชนิดต่าง ๆ (ปัจจัยรอง) ในระยะเวลาที่กำหนด (ปัจจัยหลัก) จากนั้นนำมาผึ่งให้แห้ง 1 ชั่วโมง แล้วนำมาเพาะเพื่อทดสอบความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า ผลการทดลองพบว่าระยะเวลาในการแช่เมล็ดแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมง มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก ความสูงของต้น และความยาวรากรวก ตลอดจนน้ำหนักสดของต้นและรากของต้นกล้าสูงกว่าการแช่ที่ระยะเวลาอื่น ๆ ในขณะที่การแช่เมล็ดในสารละลายต่างชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กันไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ จากการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่าการแช่เมล็ดในสารละลายแอสคอบิกที่ความเข้มข้น 40 ppm เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าทานตะวันดีที่สุด.

คำสำคัญ: การแช่เมล็ด ต้นกล้าทานตะวัน ไคโตซาน แอสคอบิก

Effects of soaked seed timing in various solutions on germination and growth of sunflower seedlings

Surachet Radomkit[1*] Laongsri Sirikesorn[1] Chonlada Songnirundron[1]
and Suchada Boonlertnirun[1]

[1]Faculty of Agricultural Technology and Agro- industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Phranakhon Sri Ayutthaya Province
*surachet6137@gmail.com

Abstract

Seeds with high germination percentage and low mean germination time are generally good for seedling establishment resulted in good subsequent growth. This experiment aimed to study the effects of different seed soaking times in various concentrations of different solutions. The experiment was conducted using a split-plot design in a Completely Randomized Design (CRD). The main plot was 4 soaking times: 6, 12, 18, and 24 hours. The sub plot was different solutions at various 7 concentrations: chitosan, 20, 40, 80 ppm, ascorbic acid, 20, 40, 80 ppm and water. The sunflower seeds were soaked in the various solutions (sub plot) as designated times (main plot), then air-dried for 1 hour before sowing to test germination percentage and seedling vigor. The results showed statistically significant differences among soaking times, soaking the seeds for 18 hours resulted in higher germination percentage, shoot and root length as well as shoot and root fresh weight than the other time periods while seed soaking in different solutions at different concentrations did not show any significant differences. From this study, it can be concluded that soaking the seeds in ascorbic acid solution at the concentration of 40 ppm for 18 hours tends to give the best germination percentage and growth of sunflower seedlings.

Keyword: Seed soaking, Sunflower seedlings, Chitosan, Ascorbic acid

1.บทนำ

ต้นอ่อนทานตะวันนับเป็นชนิดของต้นอ่อนที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากมีสารอาหารพวกวิตามิน เช่น วิตามิน A, วิตามิน B, วิตามิน C, วิตามิน E และธาตุอาหาร (เช่น calcium, iron, magnesium, phosphorus) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการดูแลสุขภาพ และการป้องกันโรคต่าง ๆ โดยมักใช้ในการแพทย์พื้นบ้าน มีคุณสมบัติที่น่าสนใจเกี่ยวกับการต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) ต้นอ่อนทานตะวันมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ปริมาณเมลาโทนิน และปริมาณไอโซฟลาโวนทั้งหมดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดทานตะวันซึ่งสารดังกล่าวเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากมาย เช่น ช่วยลดไขมันชนิดที่ไม่ดีหรือลดคอเลสเตอรอลได้ ซึ่งมีผลดีต่อหลอดเลือดและหัวใจ [1] การต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial) การบรรเทาอาการของโรคเบาหวาน (antidiabetic) การบรรเทาอาการของโรคความดันโลหิตสูง (antihypertensive) การต้านการอักเสบ (anti-inflammatory) การสมานบาดแผล (wound healing) [2] และ มีสาร GABA

เป็นสารสื่อกระแสประสาท (neurotransmitter) ในระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยให้สมองเกิดการผ่อนคลายและช่วยในการบำรุงเซลล์สมอง [1] อย่างไรก็ตามในการผลิตเมล็ดพันธุ์ทานตะวันยังคงประสบปัญหาหลายอย่าง เช่น เมล็ดมีความงอกต่ำเนื่องจากกระบวนการผลิต กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว และกระบวนการในการเก็บรักษาไม่เหมาะสม [3]

การแช่เมล็ดพันธุ์ก่อนเพาะเป็นวิธีการที่ง่ายและต้นทุนต่ำ สำหรับการปรับปรุงคุณภาพเมล็ดทางสรีววิทยาให้ดีขึ้นภายใต้ปัจจัยด้านความชื้นและสารเคมีต่าง ๆ ซึ่งเตรียมความพร้อมให้แก่เมล็ดก่อนการงอก เช่น การแช่เมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำเปล่าเป็นเวลา 12 – 24 ชั่วโมง แล้วทำให้เมล็ดแห้งก่อนนำไปปลูกทำให้ข้าวมีความสามารถในการตั้งตัวได้เร็ว [4]-6] เป็นการกระตุ้นให้เกิดกระบวนการทางชีวเคมีเพื่อให้การงอกได้เร็วและสม่ำเสมอ [7]

การทำ seed treatment เป็นวิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์เพื่อยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดีขึ้นจากเดิม ปัจจุบันวิธีการที่ได้รับความนิยม เช่น การแช่เมล็ดพันธุ์ การเคลือบเมล็ดพันธุ์ และการพอกเมล็ดพันธุ์ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เพื่อการเพาะปลูกได้ [8]

การแช่เมล็ดเป็นหนึ่งในวิธีการเตรียมความพร้อมให้กับเมล็ดก่อนนำไปปลูกโดยน้ำเป็นตัวนำพาสารต่าง ๆ เข้ามาภายในเมล็ด ทำให้เกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ ภายในเมล็ดทำให้เกิดการงอกอย่างสม่ำเสมอ แต่การแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยน้ำเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่ช่วยกระตุ้นให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ดีเฉพาะเมล็ดที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงต้นกล้าที่ได้จึงไม่มีความสม่ำเสมอ หลังจากนำไปเพาะปลูกทำให้การแช่เมล็ดโดยเพิ่มเติมสารออกฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพช่วยกระยกระดับความงอก และการเจริญเติมโตของต้นกล้าให้ดียิ่งขึ้นได้ และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมคือหนึ่งในทางเลือกที่จำเป็นต่อระบบการเพาะปลูกข้าวในปัจจุบัน [9] .ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะเวลาและชนิดของสารละลายที่ความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นการงอกและส่งเสริมความแข็งแรงของต้นอ่อนทานตะวันเพื่อใช้เป็นอาหารสุขภาพ

2.วิธีการทดลอง

2.1แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ spit plot in CRD ประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก 7 ปัจจัยรอง ทำ 4 ซ้ำ

ปัจจัยหลัก คือ ระยะเวลาที่แช่เมล็ด

A1 แช่ 6 ชั่วโมง

A2 แช่ 12 ชั่วโมง

A3 แช่ 18 ชั่วโมง

A4 แช่ 24 ชั่วโมง

ปัจจัยรอง คือ สารที่ใช้แช่เมล็ด

B1 น้ำ

B2 ไคโตซาน ความเข้มข้น 20 ppm

B3 ไคโตซาน ความเข้มข้น 40 ppm

B4 ไคโตซาน ความเข้มข้น 80 ppm

B5 กรดแอสคอเบท ความเข้มข้น 20 ppm

B6 กรดแอสคอเบท ความเข้มข้น 40 ppm

B7 กรดแอสคอเบท ความเข้มข้น 80 ppm

2.2 วิธีการทดลอง

เตรียมเมล็ด ใส่จานเพาะ เติมสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 20, 40, และ 80 ppm และกรดแอสคอเบทความเข้มข้น 20, 40, และ 80 ppm และน้ำกลั่นปริมาณ 30 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้อุณหภูมิห้อง 26 องศาเซลเซียส ± ระยะเวลา 6, 12, 18, และ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเมล็ดไปซับให้แห้งและผึ่งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 26 องศาเซลเซียส ± เป็นเวลา1ชั่วโมง

และทำการตรวจคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยการสุ่มเมล็ดพันธุ์ทานตะวันทุกสิ่งทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 เมล็ด มาทดสอบความงอกโดยวิธี Between Paper (BP) จากนั้นนำไปตั้งไว้ในที่มืดอุณหภูมิห้อง และตรวจสอบความงอกหลังจากเพาะ 7 วัน และ 14 วัน และบันทึกการเจริญเติบโตของต้นกล้า

2.3 การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์น้ำที่เมล็ดดูดเข้าไปโดยนำเมล็ดพันธุ์ทานตะวันแต่ละสิ่งทดลองมาชั่งน้ำหนักเมล็ดเริ่มต้นก่อนนำไปแช่ในน้ำบริสุทธิ์ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 6, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง นำเมล็ดที่แช่น้ำครบกำหนดเวลามาซับให้แห้งทันทีด้วยกระดาษเพาะ ชั่งน้ำหนักเมล็ด คำนวณหาความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นเปอร์เซ็นต์ สูตรคำนวณเปอร์เซ็นต์น้ำที่เมล็ดดูดเข้าไป

$$MC_2=100-\frac{W_1}{W_2}(100-MC_1) \quad (1)$$

โดย MC = ความชื้นของเมล็ด (seed moisture content)

MC_1 = ความชื้นของเมล็ดก่อนแช่น้ำ

MC_2 = ความชื้นของเมล็ดหลังแช่น้ำ

W_1 = น้ำหนักเมล็ดที่มีความชื้นที่ MC_1 เปอร์เซ็นต์

W_2 =น้ำหนักเมล็ดที่มีความชื้นที่ MC_2 เปอร์เซ็นต์

2. เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ตรวจนับต้นกล้าเป็นเวลา 14 วัน

$$\text{เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะ}} \times 100 \quad (2)$$

3. เวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time; MGT) เพาะเมล็ดทานตะวันเช่นเดียวกับวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน ตรวจนับจำนวนต้นอ่อนปกติทุกวัน เป็นเวลา 14 วัน จากนั้นคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก จากสูตร (Ellis and Roberts, 1980)

$$MGT\ (\text{วัน}) = \Sigma nd/\Sigma n \quad (3)$$

โดย n = จำนวนต้นอ่อนปกติ, d = จำนวนวันหลังเพาะเมล็ด

4. ความยาวราก (ซม.) วัดความยาวรากของต้นอ่อนทานตะวัน โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายรากที่สุ่มวัดจำนวน 5 ต้นต่อซ้ำ จากนั้นเฉลี่ยเป็นความยาวรากต่อต้น

5. ความสูงต้น (ซม.) วัดความสูงของต้นอ่อนทานตะวัน โดยวัดจากโคนต้นถึงข้อใบที่สุ่มวัดจำนวน 5 ต้นต่อซ้ำ จากนั้นเฉลี่ยเป็นความสูงต่อต้น

6. น้ำหนักสดต้น (กรัม) นำส่วนของต้นทานตะวันสุ่มจำนวน 5 ต้น ตัดรากออกและชั่งน้ำหนักจากนั้นเฉลี่ยเป็นน้ำหนักสดต่อต้น

7. น้ำหนักสดราก (กรัม) นำส่วนของรากทานตะวันสุ่มจำนวน 5 ต้น นำมาชั่งน้ำหนักจากนั้นเฉลี่ยเป็นน้ำหนักสดรากต่อต้น

3.การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลตามแผนการทดลองที่ใช้ แล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ LSD (Least Significant Difference)

4.ผลการทดลองและวิจารณ์

1. เปอร์เซ็นต์การงอก

ผลของระยะเวลาการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกันพบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยเวลา 18 ชั่วโมง ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดคือ 82.93 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ จากการแช่เมล็ดที่ 6 และ 12 ชั่วโมง ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์การงอก 81.36 และ 81.43 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่การแช่เมล็ดที่ 24 ชั่วโมง ทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำสุดคือ 78.86 เปอร์เซ็นต์และแตกต่างทางสถิติ จากการแช่เมล็ดที่ระยเวลา 18 ชั่วโมง การใช้สารละลายแช่เมล็ดชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกันไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของทานตะวันแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการแช่เมล็ดด้วยกรดแอสคอบิก 80 ppm มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่แช่ต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของทานตะวัน (ตารางที่ 1) ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ [10] การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์แตงกวาด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดยังมีความงอกสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดที่ไม่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 1 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของทานตะวัน (เปอร์เซ็นต์)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย
	6	12	18	24	(S)
น้ำ	79.50	80.50	85.50	73.00	79.63
ไคโตซาน 20 ppm	85.50	80.50	85.50	76.50	82.00
ไคโตซาน 40 ppm	81.00	78.00	76.00	81.00	79.00
ไคโตซาน 80 ppm	83.50	84.00	83.50	78.50	82.38
แอสคอบิก 20 ppm	77.00	79.00	85.50	81.00	80.63
แอสคอบิก 40 ppm	79.00	84.50	81.00	80.11	81.13
แอสคอบิก 80 ppm	84.00	83.50	83.50	82.00	83.25
ค่าเฉลี่ย (M)	81.36	81.43	82.93	78.86	
LSD.05 (M)			2.66		
LSD.05 (S)			ns		
LSD.05 (MXS)			ns		
%CV. (M)			5.64		
% CV. (S)			7.47		

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

2. เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำ

ผลของระยะเวลาการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำสูงสุดคือ 42.15 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างทางสถิต จากการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 12 และ 6 ชั่วโมง ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำ 39.04 37.85 และ 32.48 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การแช่เมล็ดที่ 6 ชั่วโมง ทำให้เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำต่ำสุด ซึ่งขัดแย้งกับงานวิจัยของ [7] ที่พบว่าการดูดน้ำของเมล็ดที่แช่ในน้ำ RO (Reverse Osmosis) และสารละลาย KNO_3 เป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีผลทำให้เมล็ดมีความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจาก 7.5% (0 ชั่วโมง) เป็น 67.3% และ66.0% ตามลำดับ การใช้สารละลายแช่เมล็ดชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของทานตะวันแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการแช่เมล็ดด้วยน้ำ มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำสูงกว่า และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่แช่ต่อเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของทานตะวัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อเปอร์เซ็นต์การดูดน้ำของทานตะวัน (เปอร์เซ็นต์)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย
	6	12	18	24	(S)
น้ำ	31.85	40.77	42.76	45.54	40.24
ไคโตซาน 20 ppm	33.31	37.53	38.35	41.90	37.78
ไคโตซาน 40 ppm	31.57	37.55	38.65	42.58	37.59
ไคโตซาน 80 ppm	30.02	37.27	38.31	42.11	36.93
แอสคอบิก 20 ppm	28.51	37.76	38.43	42.16	36.72
แอสคอบิก 40 ppm	37.07	36.92	38.64	42.28	38.73
แอสคอบิก 80 ppm	35.02	37.12	38.11	38.46	37.18
ค่าเฉลี่ย (M)	32.48	37.85	39.04	42.15	
LSD.05 (M)			1.26		
LSD.05 (S)			ns		
LSD.05 (MXS)			ns		
%CV. (M)			5.72		
% CV. (S)			10.12		

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

3. เวลาเฉลี่ยในการงอก

ผลของระยะเวลาการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้ MGT (mean germination time) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมง ทำให้เวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด คือ 9.17 วัน ซึ่งแตกต่างทางสถิต ในขณะที่การแช่เมล็ดที่ 24 ชั่วโมง ทำให้ MGT งอกช้าสุด คือ 9.36 วัน และการใช้สารละลายแช่เมล็ดชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลทำให้เวลาเฉลี่ยในการงอกของทานตะวันแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่แช่ต่อเวลาเฉลี่ยในการงอกของทานตะวัน (ตารางที่ 3) ขัดแย้งกับงานวิจัยของ [11] โดยพบว่าการทำ seed priming ด้วยการแช่เมล็ดใน สารละลายไคโตซานความเข้มข้น 50 mg/l มีผลทำให้เมล็ดใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกที่น้อย นอกจากนี้การแช่เมล็ดพริกในน้ำ RO ที่ 12 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนู เนื่องจากทำให้เมล็ดใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกที่น้อย

ตารางที่ 3 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อเวลาเฉลี่ยการงอกของทานตะวัน (วัน)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย (S)
	6	12	18	24	
น้ำ	9.23	9.27	9.11	9.47	9.27
ไคโตซาน 20 ppm	9.24	9.28	9.18	9.24	9.23
ไคโตซาน 40 ppm	9.29	9.24	9.21	9.32	9.27
ไคโตซาน 80 ppm	9.30	9.26	9.18	9.33	9.27
แอสคอบิก 20 ppm	9.29	9.18	9.29	9.29	9.26
แอสคอบิก 40 ppm	9.43	9.18	9.08	9.28	9.24
แอสคอบิก 80 ppm	9.37	9.26	9.14	9.59	9.34
ค่าเฉลี่ย (M)	9.31	9.24	9.17	9.36	
LSD.05 (M)			0.0685		
LSD.05 (S)			ns		
LSD.05 (MXS)			0.2579		
%CV. (M)			1.40		
% CV. (S)			1.58		

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

4. ความสูงต้น

ผลของระยะเวลาการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้ความสูงต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมงทำให้ความสูงต้นสูงสุดคือ 14.63 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 24 12 และ 6 ชั่วโมง ซึ่งให้ความสูงต้น 13.84 13.71 และ 8.16 เซนติเมตร ตามลำดับ และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่แช่ต่อความสูงต้นของทานตะวัน โดยพบว่าการแช่เมล็ดด้วยกรดแอสคอบิก 40 ppm เป็นเวลา 18 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นอ่อนทานตะวันสูงกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ขณะที่การแช่เมล็ดด้วยไคโตซาน 40 ppm เป็นเวลา 6 ชั่วโมงให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นอ่อนทานตะวันต่ำสุด (ตารางที่ 4) สอดคล้องกับงานวิจัยของ [12] ซึ่งพบว่าการใช้ไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 0.75% (w/v) มีแนวโน้มทำให้ความสูงต้นของต้นอ่อนทานตะวันมากกว่าความเข้มข้นอื่นๆและการไม่ใช้ไคโตซาน แต่ที่ความเข้มข้น 1% (w/v) ทำให้ความสูงต้นลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้ไคโตซาน

ตารางที่ 4 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อความสูงของทานตะวัน (เซนติเมตร)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย
	6	12	18	24	(S)
น้ำ	8.00	13.63	14.86	11.15	11.91
ไคโตซาน 20 ppm	7.59	13.70	14.25	14.72	12.57
ไคโตซาน 40 ppm	6.88	14.05	15.44	13.74	12.53
ไคโตซาน 80 ppm	8.14	13.92	1482	14.69	12.89
แอสคอบิก 20 ppm	8.10	14.07	14.25	14.80	12.81
แอสคอบิก 40 ppm	10.29	12.52	15.64	13.78	13.06
แอสคอบิก 80 ppm	8.12	14.08	13.14	13.96	12.33
ค่าเฉลี่ย (M)	8.16	13.71	14.63	13.84	
LSD.05 (M)			0.79		
LSD.05 (S)			ns		
LSD.05 (MXS)			2.87		
%CV. (M)			11.02		
% CV. (S)			10.66		

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

5. ความยาวราก

ผลของระยะเวลาการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้ความยาวรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมงทำให้ความยาวรากสูงสุดคือ 9.19 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติจากการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งให้ความยาวราก 8.92 เซนติเมตร ในขณะที่การแช่เมล็ดที่ 6 ชั่วโมง ทำให้ความยาวรากต่ำสุดคือ 6.28 เซนติเมตร และการใช้สารละลายแช่เมล็ดชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความยาวรากของทานตะวันแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการแช่เมล็ดด้วยไคโตซาน 40 ppm มีแนวโน้มทำให้ความยาวรากสูงกว่า และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่แช่ต่อความยาวรากของทานตะวัน (ตารางที่ 5) สอดคล้องกับงานของ [11] ที่พบว่าความยาวรากของต้นกล้าพริกที่อายุ 14 วัน หลังเพาะในห้องปฏิบัติการ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกสิ่งทดลอง (ไม่ทำ priming น้ำ RO ไคโตซาน 50,100และ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1:500 1:750 และ1:1,000) โดยต้นกล้ามีความยาวรากอยู่ในช่วง 3.0-3.3 เซนติเมตร

ตารางที่ 5 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อความยาวรากของทานตะวัน (เซนติเมตร)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย
	6	12	18	24	(S)
น้ำ	7.42	9.46	8.68	7.04	8.15
ไคโตซาน 20 ppm	5.93	9.11	7.20	6.44	7.17
ไคโตซาน 40 ppm	6.42	9.11	11.36	9.08	8.99
ไคโตซาน 80 ppm	6.95	8.81	10.23	7.21	8.30
แอสคอบิก 20 ppm	5.72	7.87	10.08	10.56	8.56
แอสคอบิก 40 ppm	6.49	8.73	8.84	7.84	7.96
แอสคอบิก 80 ppm	4.99	9.34	7.97	6.10	7.10
ค่าเฉลี่ย (M)	6.28	8.92	9.19	7.75	
LSD.05 (M)	1.34				
LSD.05 (S)	ns				
LSD.05 (MXS)	ns				
%CV. (M)	28.83				
% CV. (S)	22.16				

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

6. น้ำหนักสดต้น

การแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักสดต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมงทำให้น้ำหนักสดต้นสูงสุดคือ 2.98 กรัม ไม่แตกต่างทางสถิติจากการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งให้น้ำหนักสดต้น 2.79 กรัม ในขณะที่การแช่เมล็ดที่ 6 ชั่วโมงทำให้น้ำหนักสดต้นต่ำสุดคือ 1.66 กรัม โดยมีรายงานของ [10] พบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันนาน 5 นาที ส่งผลให้น้ำหนักสดของต้นอ่อนทานตะวันมีค่ามากที่สุด รองลงมาคือระยะเวลา 10 และ 15 นาที ตามลำดับ และ การใช้สารละลายแช่เมล็ดชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน ไม่มีผลทำให้น้ำหนักสดต้นของทานตะวันแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการแช่เมล็ดด้วยกรดแอสคอบิก 40 ppm มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักสดต้นสูงกว่า และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่างๆกับระยะเวลาที่แช่ต่อน้ำหนักสดต้นของทานตะวัน (ตารางที่ 6) สอดคล้องกับงานวิจัยของ [13] การแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้น 50 และ 100 มิลลิโมลาร์ นาน 5 นาที และ 50 มิลลิโมลาร์ นาน 10 นาที ทำให้น้ำหนักสดมีแนวโน้มสูงขึ้นจากชุดควบคุม .

ตารางที่ 6 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อน้ำหนักสดของทานตะวัน (กรัม)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย
	6	12	18	24	(S)
น้ำ	1.66	2.77	2.76	2.24	2.36
ไคโตซาน 20 ppm	1.48	2.84	2.98	2.69	2.50
ไคโตซาน 40 ppm	1.51	2.82	3.19	2.91	2.61
ไคโตซาน 80 ppm	1.62	2.92	2.80	2.65	2.50
แอสคอบิก 20 ppm	1.59	2.78	3.00	2.89	2.57
แอสคอบิก 40 ppm	2.12	2.49	3.47	3.01	2.77
แอสคอบิก 80 ppm	1.59	2.91	2.66	2.66	2.46
ค่าเฉลี่ย (M)	1.66	2.79	2.98	2.72	
LSD.05 (M)			0.22		
LSD.05 (S)			ns		
LSD.05 (MXS)			ns		
%CV. (M)			1.52		
% CV. (S)			14.27		

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

7. น้ำหนักสดราก

การแช่เมล็ดทานตะวันที่ระยะเวลาต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักสดรากแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมงทำให้น้ำหนักสดรากสูงสุดคือ 0.3982 กรัม รองลงมาคือการแช่เมล็ดที่ระยะเวลา 12 และ 24 ชั่วโมง ซึ่งให้น้ำหนักสดราก 0.3396 และ 0.3111 กรัม ในขณะที่การแช่เมล็ดที่ 6 ชั่วโมงทำให้น้ำหนักสดรากต่ำสุดคือ 0.2264 กรัม และการใช้สารละลายแช่เมล็ดชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกันมีผลทำให้น้ำหนักสดรากของทานตะวันแตกต่างกันทางสถิติ โดยการแช่เมล็ดด้วยกรดแอสคอบิก 40 ppm ทำให้มีน้ำหนักสดรากสูงสุด และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ กับระยะเวลาที่แช่ต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของทานตะวัน (ตารางที่ 7) สอดคล้องกับงานวิจัยของ [14] ต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดที่ผ่านการไพร์มมิ่งด้วยโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 1% มีค่าน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถติกับเมล็ดที่ไม่ได้ทำการไพร์มมิ่ง การทำไพร์มมิ่งด้วยน้ำกลั่นและโพแทสเซียมไนเตรทความเข้มข้น 2 และ 3% ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายที่ระยะเวลาต่างๆกัน ต่อน้ำหนักสดรากของทานตะวัน (กรัม)

สารละลาย (S)	ระยะเวลาแช่เมล็ด (M) (hr.)				ค่าเฉลี่ย (S)
	6	12	18	24	
น้ำ	0.2000	0.3025	0.2700	0.2200	0.2481
ไคโตซาน 20 ppm	0.1575	0.3445	0.3525	0.2025	0.2650
ไคโตซาน 40 ppm	0.1800	0.3750	0.4400	0.3400	0.3337
ไคโตซาน 80 ppm	0.2300	0.3100	0.4150	0.2625	0.3044
แอสคอบิก 20 ppm	0.2225	0.3250	0.4575	0.3725	0.3444
แอสคอบิก 40 ppm	0.3550	0.3825	0.4950	0.4850	0.4294
แอสคอบิก 80 ppm	0.2400	0.3350	0.3575	0.2950	0.3069
ค่าเฉลี่ย (M)	0.2264	0.3396	0.3982	0.3111	
LSD.05 (M)			0.0507		
LSD.05 (S)			0.0783		
LSD.05 (MXS)			ns		
%CV. (M)			27.28		
% CV. (S)			22.90		

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

5.สรุปผลและเสนอแนะ

ผลของระยะเวลาการแช่เมล็ดทานตะวันในสารละลายชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่าการแช่เมล็ดทานตะวันด้วยสารละลายแอสคอบิกที่ความเข้มข้น 40 ppm เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมงมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก เวลาเฉลี่ยในการงอก ความยาวของต้นและราก ตลอดจนน้ำหนักสดต้นและรากสูงสุด จากผลการทดลองนี้สามารถแนะนำได้ว่าการแช่เมล็ดทานตะวันด้วยสารละลายแอสคอบิกที่ความเข้มข้น 40 ppm เป็นระยะเวลา 18 ชั่วโมง เป็นผลดีต่อความงอกการเจริญเติบโตของต้นกล้าทานตะวัน

6.เอกสารอ้างอิง

[1] Narasri, W. (2022). Vegetable high in amino acids: Sunflower sprouts. Food Journal, 52(2), 44-47. (In Thai)

[2] Jiraungkoorskul, W. (2016). Review of nutraceutical uses of an antioxidant sunflower sprout, Helianthus annuus. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 9(6), 21-23. (In Thai)

[3] Pagamas,P and Pansrithong,M. (2018). Effect of vitamin c and chitosan film coating on storability of sunflower seeds. Journal of Agricultural Science and Management, 1(2), 14-21. (In Thai)

[4] Slaton, N.A., C.E. Wilson, S. Ntamatungiro, R.J. Norman, & D.L. Boothe 2001. Evaluation of zinc seed treatment for rice. Agronomy Journal, 93, 152–157.

[5] Ajouri, A., H. Asgedom, & M. Becker. 2004. Seed priming enhances germination and seedling growth of barley under conditions of P and Zn deficiency. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 167, 630–636.

[6] Basra, S.M.A., M. Farooq, R. Tabassan, & N. Ahmad. 2005. Physiological and biochemical aspects of presowing seed treatments in Fine Rice (*Oryza sativa L.*). Seed Science and Technology, 33, 623–628.

[7] Siri, T Sermsak, R Chatbanyong, R & Kaewsorn, P. (2023). Study on imbibition pattern of papaya seeds in water and potassium nitrate solution. Proceedings of 61st Kasetsart University Annual Conference: Plants, Animals, Veterinary Medicine, Fisheries, Agricultural Extension and Home Economics. (235-242). Prachacheun Research Network, Pathum Thani (Thailand).. (In Thai)

[8] Kangsopa, J Russell, K & Siri, B. (2018). Effects of Seed Treatment with Plant Growth Promoting Bacteria on Germination and Growth of Lettuce. Journal of Agriculture. 34(3): 385 - 397. (In Thai)

[9] Jomkhame, S Kangsopa, J & Atnaseo, J. 2022. Effects of Phosphate and IAA of Burkholderia sp. and Enterobacter sp. on Seed Quality of Khao Dawk Mali 105 after Soaking Method. Burapha Science Journal, 27(1), 594-611. (In Thai)

[10] Piwpan, W Chulaka, P & Kaewsorn, P. 2021. Effects of temperature and soaking duration of hydropriming on vigor of cucumber seed. Thai Science and Technology Journal, 29(4), 632-640. (In Thai)

[11] Keoboua, B. 2020. Seed quality enhancement in chilli pepper (capsicum spp.) by priming method. [Master of Law]. Maejo University. DSpace JSPUI. http://ir.mju.ac.th/dspace/handle/123456789/1164 (In Thai)

[12] Somsamran, S. 2018. Effect of sodium chloride and chitosan on growth and antioxidation in sunflower. [Master of Law]. Srinakharinwirot University. DSpace JSPUI. http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1151/1/gs582110002.pdf. (In Thai)

[13] Koodkaew, I & Tungkasem, B. (2019). Effects of the application methods and concentrations of NaCl on growth and antioxidant activity in sunflower sprouts. Khon Kaen Agriculture Journal, 47(2), 379-386. (In Thai)

[14] Mardmai, S Banthoengsuk, S & fakthongphan, J. 2023. Effect of Seed Priming with KNO3 on Germination and Vigor of Chiang Mai 84-2 Vegetable Soybean Seed. Journal of Science and Technology, 12(3), 94-105. (In Thai)