ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยวิตามินซีและไคโตซานต่อความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวัน

Effect of Film Coating with Vitamin C and Chitosan on Storability of Sunflower Seeds

ปิยะณัฏฐ์ ผกามาศ[1*] และมัณฑนา ปานศรีทอง[1]

Piyanath Pagamas[1*] and Manthana Pansrithong[1]

ABSTRACT: Sunflower seeds have a high fat content that causes rapid seed deterioration. The objective of this experiment was to determine the effects of coating of sunflower seeds with polymer (Flare-2, Centor Thai) mixing with vitamin C and chitosan at the concentrations of 0 (control) 2 4 and 6 ppm (120 ml/100g seed). The coated seeds were stored in plastic bag for 6 months at 10 ºC. The results showed that the seed germination of coated seeds for all treatments after 4 months of storage was not significantly different from the initial value. However, after 5 and 6 months of storage, the control treatment had the lowest germination percentage of 76% and it was lower than the coated seeds with polymer mixing with vitamin C and chitosan treatments (87-95%). Seed vigor of coated seeds decreased with the longer storage time in every treatment. Germination index (GI) and seedling growth (shoot and root length) of all treatments decreased by the longer storage time. In conclusion, the polymer coated sunflower seeds mixing with vitamin C and chitosan extended storability for 6 months without affecting the germination percentage comparing with the initial value and higher than that of the control treatment.

Keywords: Ascorbic acid, Chitin, Storability of seeds.

บทคัดย่อ: เมล็ดพันธุ์ทานตะวันมีปริมาณไขมันที่เป็นอาหารสะสมในเมล็ดสูง ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว จึงศึกษาผลของการเคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันพันธุ์แปซิฟิกด้วย polymer (Flare-2, Centor Thai) ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซาน ที่ความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม) 2 4 และ 6 ppm ปริมาตร 120 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 100 กรัม เก็บรักษาในถุงพลาสติกเป็นระยะเวลา 6 เดือน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในทุกทรีทเมนต์หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน มีค่าไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากความงอกเริ่มต้น แต่ในเดือนที่ 5 และ 6 ชุดควบคุมมีความงอกลดลง คือ 76 % ต่ำกว่าการเคลือบเมล็ดพันธุ์ด้วยวิตามินซีและไคโตซานทุกระดับความเข้มข้น ที่มีความงอก 87-95 % ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีค่าลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ส่วนดัชนีความงอก การเจริญเติบโตของต้นกล้าในส่วนยอดและราก ในทุกทรีทเมนต์มีค่าลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซาน ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันไว้ได้นาน 6 เดือน โดยความงอก มีค่าไม่แตกต่างจากค่าเริ่มต้นและสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในชุดควบคุม

คำสำคัญ: กรดแอสคอร์บิก, ไคติน, การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

---

[1]ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[1]Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University

*Corresponding author: agrpnp@ku.ac.th

คำนำ

เมล็ดทานตะวันจัดเป็นพืชน้ำมันที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบไปด้วยโปรตีน ธาตุเหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินบี 2 วิตามินซี และวิตามินดี สำหรับประเทศไทยได้มีการส่งเสริมให้มีการปลูกทานตะวันเป็นอาชีพเสริมมากขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับอุตสาหกรรมพืชน้ำมันและความต้องการของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามในการผลิตเมล็ดพันธุ์ทานตะวันยังคงประสบกับปัญหาหลายอย่าง เช่น เมล็ดมีค่าความงอกและความแข็งแรงต่ำ เนื่องจากกระบวนการผลิต กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว และกระบวนการในการเก็บรักษาไม่เหมาะสม นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ทานตะวันมีปริมาณไขมันที่เป็นอาหารสะสมในเมล็ดสูง ทำให้เมล็ดพันธุ์ทานตะวันมีการเสื่อมคุณภาพเร็ว เนื่องจากเอนไซม์ไลเปส (lipase) จะย่อยสลายไขมันที่อยู่ในรูปของไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ให้เป็นกลีเซอรอล (glycerol) และกรดไขมันอิสระ เมื่อมีกรดไขมันอิสระเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลที่เป็นพิษต่อเซลล์ กรดไขมันอิสระยังอาจมีส่วนในการทำลายเมมเบรน และยังอาจทำให้โครงสร้างไมโตคอนเดรียผิดปกติได้ (จวงจันทร์, 2529) จึงได้มีการนำวิทยาการเทคโนโลยีการเคลือบเมล็ดพันธุ์ (Seed coating) ที่เป็นการนำสารสะสมที่มีลักษณะบางเบาฉาบยึดเกาะให้สม่ำเสมอไปบนผิวของเมล็ดพันธุ์ โดยไม่ทำให้โครงสร้างและรูปร่างเมล็ดพันธุ์เปลี่ยนแปลงไป (ภาณี และคณะ, 2540) การเคลือบเมล็ดพันธุ์เป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์รวมถึงการใช้ร่วมกับสารเคมีชนิดต่างๆ ในการปรับปรุงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เช่น การเคลือบเมล็ดพันธุ์สามารถเพิ่มสารอาหาร (Hanssan et al., 1990) หรือการเคลือบเมล็ดสามารถเพิ่มฮอร์โมน (Powell and Mathews, 1988) ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของต้นกล้า และอาจทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง

ไคโตซาน เป็นไบโอโพลิเมอร์ธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ ในรูปของ D–Glucosamine พบได้ในธรรมชาติโดยเป็นองค์ประกอบอยู่ในเปลือกนอกของสัตว์พวก กุ้ง ปูแมลง และเชื้อรา เป็นสารธรรมชาติที่มีลักษณะโดดเด่นเฉพาะตัว คือ ที่เป็นวัสดุชีวภาพ (Biometerials) ย่อยสลายตามธรรมชาติ มีความปลอดภัยในการนำมาใช้กับมนุษย์ไม่เกิดผลเสียและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ไม่เกิดการแพ้ ไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ (Non – Phytotoxic) ต่อพืช มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา รวมถึงเมื่อผสมไปกับดินยังสามารถดูดซับน้ำและแร่ธาตุต่างๆ ไว้ได้ดีและควบคุมการปลดปล่อยแร่ธาตุและสารอาหารให้แก่พืชได้ (สุธิดา, 2552)

วิตามินซีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายน้ำได้ดี และมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระซึ่งมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นเมื่อพืชตกอยู่ในสภาวะเครียด (Babu and Devaraj, 2008) และยังสามารถช่วยปกป้องเซลล์ ทำให้เซลล์อยู่ในสภาวะปกติได้อีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) มีรายงานจำนวนหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าการให้สารละลายวิตามินซีแก่พืชโดยตรงสามารถช่วยบรรเทาความเครียดในพืชได้ เช่น ในมะเขือเทศ การพ่นสารละลายวิตามินซีความเข้มข้น 0.5 mM ให้กับต้นที่ปลูกภายใต้สภาวะเครียดเกลือ 300 mM เป็นเวลา 9 ชั่วโมง ช่วยให้พืชมีอัตราการรอดชีวิตเพิ่มขึ้นถึง 50 % (Shalate and Neumann, 2001) วิตามินซียังมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เมล็ดถั่ว (Pisum sativum) โดยการแช่เมล็ดในสารละลายวิตามินซีความเข้มข้น 50 µM ก่อนปลูกประมาณ 12-24 ชั่วโมง พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของลิกนินและฟีนอลิก ซึ่งมีบทบาทในการเพิ่มความแข็งให้กับเซลล์พืช และควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม รวมไปถึงการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย (Burguieres et al., 2007)

มีรายงานการใช้ polymer เคลือบเมล็ดก่อนการเก็บรักษาสามารถป้องกันความชื้นที่จะเป็นอันตรายต่อเมล็ดพันธุ์ (West et al., 1985) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ได้นานขึ้น เนื่องจากความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่สูงร่วมกับอุณหภูมิภายนอกที่สูงก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ในระว่างการเก็บรักษาได้สาร เคลือบเมล็ดสามารถป้องกันไม่ให้สารพิษสัมผัสกับมือ อันเป็นการลดอันตรายจากการปนเปื้อน และการเคลือบเมล็ดจะไม่ทำให้เมล็ดเปียกชื้นหลังจากที่ทำการเคลือบ ซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น (ภาณี และคณะ, 2540) จึงได้ทำการศึกษาผลของการเคลือบ polymer ร่วมกับวิตามินซี และไคโตซาน ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงของเมล็ดทานตะวัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ใช้เมล็ดพันธุ์ทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก polymer ที่ใช้เคลือบคือ Flare-2 (บริษัท Centor Thai) โดยการทดลองแบ่งออกเป็น 7 ทรีทเมนต์ ได้แก่ ทรีทเมนต์ที่ 1) เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับน้ำ DI ในอัตราส่วน 80:20 ทรีทเมนต์ที่ 2) เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับสารละลายวิตามินซี ความเข้มข้น 2 ppm ในอัตราส่วน 80:20 ทรีทเมนต์ที่ 3) เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับสารละลายวิตามินซี ความเข้มข้น 4 ppm ในอัตราส่วน 80:20 ทรีทเมนต์ที่ 4) เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับสารละลายวิตามินซีความเข้มข้น 6 ppm ในอัตราส่วน 80:20 ทรีทเมนต์ที่ 5) เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 2 ppm ในอัตราส่วน 80:20 ทรีทเมนต์ที่ 6) เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 4 ppm ในอัตราส่วน 80:20 และทรีทเมนต์ที่ 7 เคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ที่ผสมกับสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 6 ppm ในอัตราส่วน 80:20 ทำการตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันหลังจากทำการเคลือบด้วยวิธี Low constant temperature oven method (ISTA, 2007)

การทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันหลังการเคลือบ

1. การทดสอบความงอก (% Germination) (ISTA, 2007)

ทำการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันแต่ละทรีทเมนต์ด้วยวิธี BP (Between paper) จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด นำไปไว้ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยตรวจนับความงอกครั้งแรก (first count) ที่ 4 วันหลังการเพาะเมล็ด นับแต่จำนวนต้นกล้าปกติ และตรวจนับความงอกครั้งสุดท้าย (final count) ที่ 10 วันหลังการเพาะเมล็ด บันทึกจำนวนต้นกล้าปกติ และนำค่าที่ได้มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ความงอกจากสูตร

$$\%\text{ความงอก} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}} \times 100$$

2. การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Seed Vigor) (ISTA, 2007)

2.1 ดัชนีความงอก (Germination index : GI) หรือ Speed of germination

ทำการเพาะเมล็ดแบบ between paper เช่นเดียวกับการทดสอบความงอกในข้อ 1 โดยตรวจนับต้นกล้าปกติทุกวันหลังเพาะเมล็ด แล้วคำนวณค่าดัชนีความงอกจากสูตร

$$\text{GI} = \text{ผลรวมของ} \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้าทั้งหมด}}$$

2.2 การเจริญของต้นกล้า (Seedling growth test : SG)

โดยเพาะเมล็ดแบบ Between paper จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20 เมล็ด วางเมล็ดเป็นแถวเดียวตรงกึ่งกลางของกระดาษ เพาะตามแนวยาว

โดยให้ตำแหน่งที่รากจะงอกออกมาอยู่ด้านล่าง จากนั้นนำไปไว้ในตู้เพาะอุณหภูมิ 25°C โดยไม่ให้แสงเป็นเวลา 7 วัน และทำการประเมินผลด้วยการวัดความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าปกติ แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากสูตร

$$\text{การเจริญของต้นกล้า} = \frac{\text{ผลรวมของความยาวต้นหรือราก}}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}}$$

วางแผนการทดลองโดยวิธี Completely Randomized Design (CRD) แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ผลการทดลอง ด้วยโปรแกรม Statistical Package for the Social Science for Windows (SPSS)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. เปอร์เซ็นต์ความงอก

ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซานในทุกระดับความเข้มข้น มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับค่าความงอกเริ่มต้น (95.00%) โดยที่ 6 เดือนของการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีความเข้มข้น 2 4 และ 6 ppm มีค่าความงอกเท่ากับ 92.00 92.00 และ 93.00% ตามลำดับ (Figure 1) ส่วนเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 2 4 และ 6 ppm มีค่าความงอกเท่ากับ 88.00 91.00 และ 93.00% ตามลำดับ (Figure 1) โดยเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer เพียงอย่างเดียว (0 ppm) พบว่า ค่าความงอกลดลงมากในเดือนที่ 5 และ 6 ของการเก็บรักษา ซึ่งมีค่าเท่ากับ 76.00 และ 76.00% ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 1) โดยค่าความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันทุกสายพันธุ์จะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 75% (ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2556) แม้มีรายงานก่อนหน้านี้ว่า การเคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ช่วยป้องกันไม่ให้สารพิษสัมผัสกับมือ อันเป็นการลดอันตรายจากการปนเปื้อน ซึ่งสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น (ภาณี และคณะ, 2540) แต่จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า การเคลือบเมล็ดด้วย polymer เพียงอย่างเดียวไม่สามารถช่วยลดอัตราการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันได้ เมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วยวิตามินซีและไคโตซานที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น เนื่องจากวิตามินซีที่เคลือบอาจมีผลในการช่วยเพิ่มลิกนินและฟีนอลิก ซึ่งมีบทบาทในการเพิ่มความแข็งให้กับเซลล์พืชและควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม รวมไปถึงการเจริญเติบโตของพืช (Burguieres et al., 2007) และไคโตซานนอกจากจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงของเซลล์พืช และเพิ่มความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แล้ว การใช้ไคโตซานในการเคลือบเมล็ดพันธุ์พืชยังเป็นเทคนิคที่สำคัญในการป้องกันเมล็ดพันธุ์พืชจากการเข้าทำลายของเชื้อรา อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันแก่เมล็ดพันธุ์พืช ทำให้พืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและแข็งแรง (สุวรี, 2543; Bhaskara et al., 1999; Kasselaki et al., 2008) จากเหตุผลดังที่กล่าวมาข้างต้น อาจเป็นผลทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในทุกทรีทเมนต์ที่มีการเคลือบเมล็ดด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซานไม่มีความแตกต่างจากค่าเริ่มต้น เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันเป็นระยะเวลา 6 เดือน

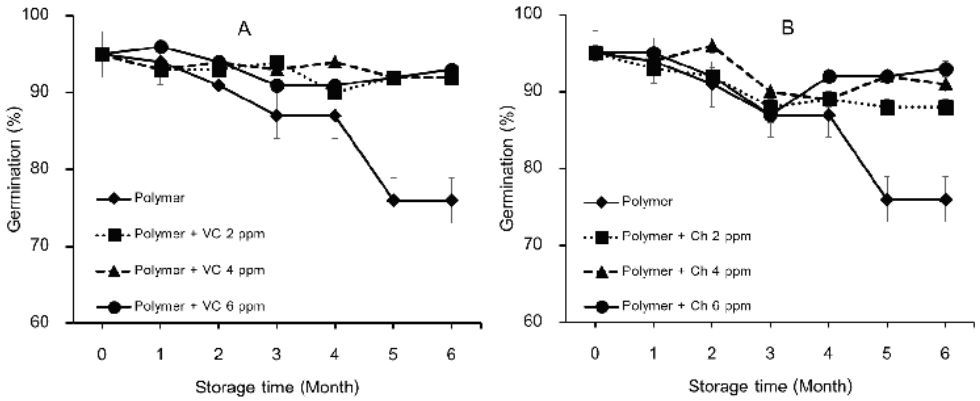

Figure 1 Germination percentage (±SE) of sunflower seeds coated with polymer + vitamin C (VC)(A) and polymer + chitosan (CH) (B) at the concentrations of 0 (control) 2, 4 and 6 ppm.

2. ดัชนีความงอก

ค่าดัชนีความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซานทุกความเข้มข้น มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น แต่ในเดือนที่ 1-5 ของการเก็บรักษา พบว่า ค่าดัชนีความงอกของแต่ละทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 4-5 (Figure 2) ส่วนในเดือนที่ 6 ของการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer เพียงอย่างเดียว (control) มีค่าดัชนีความงอกเท่ากับ 3.24 (Figure 2) มีค่าต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในทรีทเมนต์อื่นๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีความเข้มข้น 2 4 และ 6 ppm มีค่าดัชนีความงอกเท่ากับ 3.78 3.9 และ 4.28 ตามลำดับ (Figure 2) และเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 2 4 และ 6 ppm มีค่าดัชนีความงอกเท่ากับ 4.4 3.98 และ 3.81 ตามลำดับ (Figure 2) อาจกล่าวได้ว่าวิตามินซีและไคโตซานไม่สามารถรักษาระดับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันไว้ได้ โดยจะเห็นได้ว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซานมีค่าดัชนีความงอกที่ลดลงต่ำกว่าค่าดัชนีความงอกเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

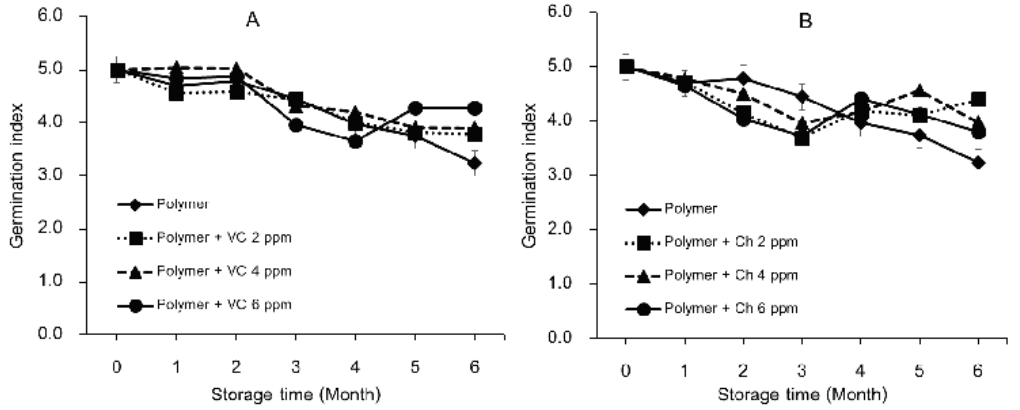

Figure 2 The germination index (±SE) of sunflower seeds coated with polymer + vitamin C (VC)(A) and polymer + chitosan (CH) (B) at the concentrations of 0 (control) 2, 4 and 6 ppm.

3. การเจริญของต้นกล้า (ความยาวต้นและความยาวราก)

ค่าความยาวต้นของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันเริ่มต้นเมื่อทำการเพาะเป็นเวลา 7 วัน มีค่าเท่ากับ 8.66 cm โดยค่าความยาวต้นของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในทุกทรีทเมนต์มีค่าลดต่ำลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น หลังจากเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 เดือน เมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer เพียงอย่างเดียว (control) มีค่าความยาวต้นเท่ากับ 1.72 cm ไม่มีความแตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีความเข้มข้น 2, 4 และ 6 ppm มีค่าความยาวของต้นกล้าเท่ากับ 3.62, 3 และ 3.93 cm ตามลำดับ (Figure 3) และเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 2 4 และ 6 ppm มีค่าความยาวต้นเท่ากับ 2.42 3.18 และ 2.87 cm ตามลำดับ (Figure 3)

ค่าความยาวรากของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันในทุกทรีทเมนต์มีค่าลดต่ำลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น ค่าความยาวรากเริ่มต้นเมื่อทำการเพาะเป็นเวลา 7 วัน มีค่าเท่ากับ 10.9 cm (Figure 4) ทั้งนี้ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 6 เดือน เมล็ดพันธุ์ที่เคลือบด้วย polymer อย่างเดียว (control) มีค่าความยาวรากเท่ากับ 2.83 เซนติเมตร (Figure 4) ให้ค่าความยาวรากต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีความเข้มข้น 2, 4 และ 6 ppm มีค่าความยาวรากเท่ากับ 5.62 4.78 และ 6.23 cm ตามลำดับ (Figure 4) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบด้วย polymer ร่วมกับไคโตซานความเข้มข้น 2, 4 และ 6 ppm ที่มีค่าความยาวรากเท่ากับ 3.32 3.95 และ 3.65 cm ตามลำดับ (Figure 4)

การเจริญของต้นกล้าเป็นการวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยวัดความยาวต้นหรือรากของต้นกล้าปกติที่งอกออกมา เมล็ดพันธุ์ทานตะวันมีองค์ประกอบของไขมันที่สะสมอยู่ในเมล็ดสูง อัตราการเสื่อมสภาพหรืออัตราการย่อยสลายอาหารสะสมจึงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับเมล็ดพันธุ์ชนิดอื่นที่มีไขมันสะสมอยู่น้อย (Copeland and McDonald, 1885) จากผลการทดลองพบว่าวิตามินซีและไคโตซานมีผลต่อความสามารถในการงอกและดัชนีความงอกของเมล็ดพันธุ์ทานตะวัน (Figure 1 2 3 and 4) แต่ไม่สามารถลดอัตราการย่อยสลายอาหารสะสมในเมล็ดพันธุ์ได้ จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ที่งอกออกมามีความยาวต้นและรากที่น้อยกว่าเมล็ดพันธุ์เริ่มต้น เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลาที่นานขึ้น

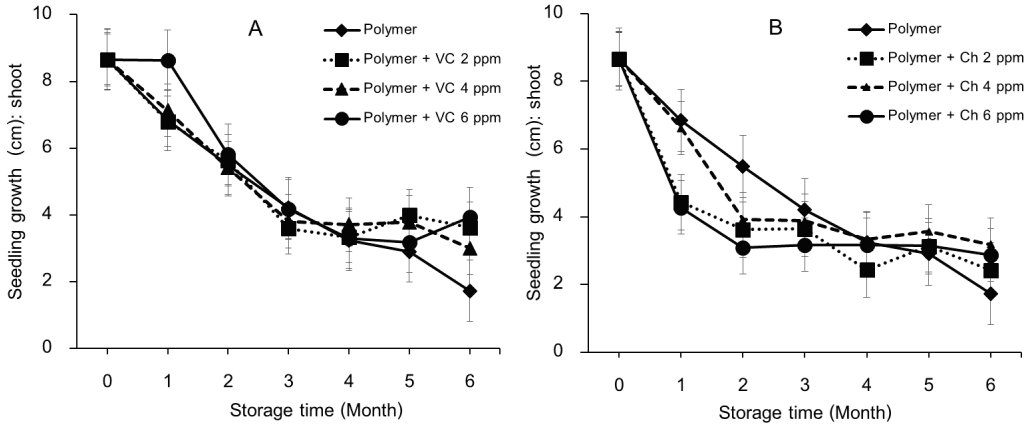

Figure 3 Seedling growth (shoot length ±SE) of sunflower seeds coated with polymer + vitamin C (VC)(A) and polymer + chitosan (CH) (B) at the concentrations of 0 (control) 2, 4 and 6 ppm.

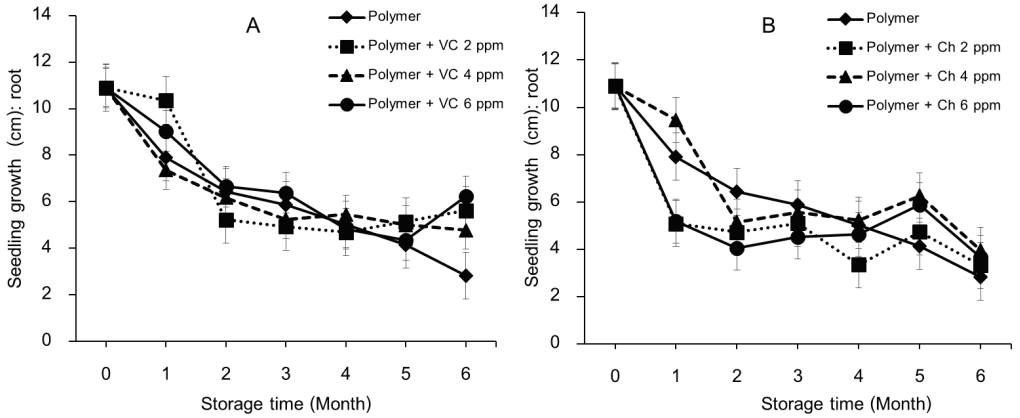

Figure 4 Seedling growth (root length ±SE) of sunflower seeds coated with polymer + vitamin C (VC)(A) and polymer + chitosan (CH) (B) at the concentrations of 0 (control) 2, 4 and 6 ppm.

สรุปผลการทดลอง

การเคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซานที่ความเข้มข้น 2 4 และ 6 ppm ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทานตะวันไว้ได้นาน 6 เดือน โดยค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกมีค่าไม่แตกต่างจากค่าเริ่มต้นและสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ในชุดควบคุม โดยการเคลือบเมล็ดพันธุ์ทานตะวันด้วย polymer ร่วมกับวิตามินซีและไคโตซาน ไม่มีผลต่อค่าดัชนีความงอก ทั้งนี้ค่าการเจริญของต้นกล้า (ความยาวต้นและความยาวราก) ของเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่เคลือบและไม่เคลือบมีค่าลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น

เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.2556. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 103 ตอนพิเศษ 58 ง. น. 26-27.

ภาณี ทองพำนัก, วุฒิชัย ทองดอนแอ, ประภาส ประสิทธิสูงเนิน, กนิษฐา สังคะหะ และ ญาณี มั่นอ้น. 2540. การเคลือบและการพอกเมล็ดพันธุ์พืช และการใช้ประโยชน์. หน้า. 1-10 ในรายงานผลการวิจัยประจำปี ทุนอุดหนุนวิจัยปี 2540. ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. สถาบันวิจัยและพัฒนาฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. วิตามินซีกับประโยชน์ที่คุณคาดไม่ถึง (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://biology.ipst.ac.th/index.php/aticle-2553/206-2009-12-23-11-13-46.html. (18 เมษายน 2556)

สุธิดา คงทอง. 2552. ไคติน-ไคโตซาน. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา 3(1): 1-7.

สุวรี จันทร์กระจ่าง. 2543. ความรู้เรื่องสารไคติน-ไคโตซานสำหรับเกษตรกร. น. 3-8. ในการประชุมสัมมนาพร้อมนิทรรศกาลเกษตรยุคใหม่กับไคติน-ไคโตซาน ภาค 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Babu, N.R. and V.R. Devaraj 2008. High temperature and salt stress response in French bean (*Phaseolus vulgaris*). Australian Journal of Crop Science 2 (2): 40-48.

Bhaskara, M.V., Joseph, A., Paul, A and C. Luc. 1999. Chitosan treatment of wheat seeds induces resistance to *Fusarium graminearum* and improves seed quality. Journal of Agricultural and Food Chemistry 47(3): 1208-1216.

Burguieres, E., P. McCue, Y.I. Kwon and K. Shetty. 2007. Effect of vitamin C and folic acid on seed vigour response and phenolic-linked antioxidant activity. Bioresource Technology 98(7): 1393–1404.

Copeland, L.O. and M.B. McDonald. 1985. Principles of Seed Science and Technology.Burgess Publishing. USA, 321 p.

Hanssan, Z.A., S.D. Young, C. Hepburn and R. Arizal. 1990. An evaluation of urea-rubber matrics as slow-release fertilisers. Fertilizer Research 22(2): 63-70

International Seed Testing Association. 2007. International Rules for Seed Testing. Seed Science & Technology 13(1): 97-114.

Kasselaki, A.M., Malathrakis, N.E., Gouma, D.E., Cooper, J.M. and C. Leifert. 2008. Effect of alternative treatments on seed-borne Didymella lycopersici in tomato. Journal of Applied Microbiology 105(1): 36-41.

Powell, A.A. and S. Matthews. 1988. Seed treatments: development and prospects. Outlook on Agriculture 17 (3): 93-103.

Shalate, A. and P.M. Neumann 2001. Protective effect of vitamin C on the survival of severely salinized tomato seedlings. Journal of Experimental Botany 52(364): 2207-2211.

West, S.H., S.K. Loftin, M. Wahl, C.D. Batich and C.L. Beatty. 1985. Polymer as moisture barriers to maintain seed quality. Crop Science 25(6): 941-944.