Research Article

Received: July 13, 2019; Accepted: November 29, 2019

ผลของความเข้มข้นสารละลาย KNO_3 และระยะเวลาในการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกหวาน

Effects of Concentration of KNO_3 Solution and Soaking Duration During Seed Priming on Quality of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seeds

อุษา สง่าแสง, ปริยานุช จุลกะ และพิจิตรา แก้วสอน*

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Usa Sa-ngasaeng, Pariyanuj Chulaka and Pichittra Kaewsorn*

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของความเข้มข้นสารละลาย KNO_3 และระยะเวลาในการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ California เพื่อปรับปรุงให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 2×3 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีควบคุม (control) มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของสารละลาย KNO_3 มี 2 ระดับ คือ 0 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ และปัจจัย B คือ ระยะเวลาในการแช่เมล็ด มี 3 ระดับ คือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ไม่มีผลทำให้เมล็ดงอกได้สูงขึ้น แต่การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีผลทำให้เมล็ดมีจำนวนวันที่มีรากงอกและมีเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็ว 11.00 และ 16.03 วัน ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความงอก; เวลาเฉลี่ยในการงอก; ความเร็วในการงอก

Abstract

The effects of KNO_3 concentration and soaking duration during seed priming on quality of sweet pepper cv. California seed were studied in order to improve the faster germination. The

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** pichittra.k@ku.th **doi:** 10.14456/tstj.2020.104

experiment was designed in 2 × 3 factorial in completely randomized design (CRD) with non-primed seed (control). There were two factors including factor A (0 and 3 % KNO_3 concentrations) and factor B (24, 48 and 72 hours of soaking durations). The results showed that seed priming with 3 % KNO_3 solution for 24, 48 and 72 hours had no effect to increase the germination, but seed priming with 3 % KNO_3 solution for 72 hours had fast days to emergence and mean germination time of 11.00 and 16.03 days, respectively.

Keywords: germination; mean germination time; speed of germination

1. บทนำ

พริกหวาน (sweet pepper) นิยมรับประทานเป็นผักสด หรือนำมาประกอบอาหาร และใช้ประดับตกแต่งจานอาหารให้สวยงาม พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทย เช่น แคลิฟอร์เนีย วอนเดอร์ 300 (California wonder 300) เบลบอยไฮบริด (Bell Boy Hybrid) และวอนเดอร์เบลไฮบริด (Wonder Bell Hybrid) พริกหวานเติบโตได้ดีในสภาพอุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส [1] การผลิตพริกหวานจำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูง งอกได้สม่ำเสมอ แต่บางครั้งมักพบปัญหาเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำ งอกช้า และงอกไม่สม่ำเสมอ ซึ่งยากต่อการวางแผนการปลูก การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (seed priming) เป็นการทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้เร็วและสม่ำเสมอ ต้นกล้ามีพัฒนาการที่ดีขึ้น ซึ่งการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์เป็นการทำให้เมล็ดเกิดกระบวนการทางชีวเคมีภายในเมล็ด เพื่อให้เมล็ดพร้อมสำหรับการงอกแล้วทำให้เมล็ดแห้งเพื่อหยุดกระบวนการงอก เมล็ดพร้อมจะงอกได้ทันทีเมื่อได้รับน้ำอีกครั้ง สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำ (hydropriming) การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารควบคุมแรงดันออสโมซิส (osmopriming) [2] โดยวิธี hydropriming เป็นวิธีการกระตุ้นความงอกด้วยการนำเมล็ดไปแช่ในน้ำเป็นระยะเวลาที่เหมาะสม [3] เป็นวิธีที่ปฏิบัติได้ง่าย ไม่มีสารพิษตกค้างในเมล็ดและสิ่งแวดล้อม แต่ข้อเสียคือ ไม่สามารถควบคุมการดูดน้ำของเมล็ด ทำให้กระบวนการทางชีวเคมีต่าง ๆ ภายในเมล็ดเกิดไม่พร้อมกัน ซึ่งเมล็ดบางชนิดอาจดูดน้ำเร็วเกินไปทำให้เกิดความเสียหายกับเมล็ดได้ เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดที่ต่างกัน [4] วิธี osmopriming เป็นวิธีการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ด้วยการแช่เมล็ดในสารละลายที่มีค่าชลศักย์ระดับต่ำ เพื่อชะลอการดูดน้ำของเมล็ดให้ช้าลง สารเคมีที่นิยมใช้เพิ่มความหนืดของน้ำ ได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate, KNO_3) กลุ่มของฟอสเฟต (phosphate, $H_2PO_4^-$) สารโพลีเอธิลีนไกลคอล (polyethylene glycol, PEG) และวิตามินซี (L-ascorbic หรือ L-ascorbate) วิธีการนี้สามารถควบคุมปริมาณน้ำที่เมล็ดดูดซึมเข้าไปได้ [4] ซึ่งบางครั้งสารเคมีดังกล่าวจะช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน แต่หากได้รับสารในปริมาณหรือความเข้มข้นไม่เหมาะสมอาจเป็นพิษต่อต้นอ่อนที่งอกออกมาได้ [2] ดังนั้นการประสบความสำเร็จของวิธีการนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ชนิดและความเข้มข้นของสารละลาย อุณหภูมิ และระยะเวลาในการแช่เมล็ด รวมถึงการลดความชื้นหลังกระบวนการกระตุ้นความงอกแล้ว นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการที่ได้ผลดีกับเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก ได้แก่ แครอท พริก

คะน้า ผักกาดหอม เป็นต้น [3]

Saleh และคณะ [5] รายงานการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ Gedeon ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และการแช่เมล็ดในน้ำร่วมกับการให้อากาศ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีผลทำให้เมล็ดมีความงอก 98.80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (control) มีความงอกเพียง 80.4 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Korkmaz [6] ศึกษาการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ Demre ด้วยสารละลาย KNO_3 ร่วมกับสารละลายเมทิลจัสโมเนท (MeJA, methyl jasmonate) และสารละลาย KNO_3 ร่วมกับสารละลายกรดอะซิทิลซาลิไซลิก (acetyl salicylic acid, ASA) ในที่มืด เป็นเวลา 6 วัน โดยทดสอบความงอกที่อุณหภูมิ 15±0.5 องศาเซลเซียส พบว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารละลาย ASA ความเข้มข้น 0.1 mM มีความงอกสูงที่สุด คือ 91.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ มีความงอกต่ำที่สุด คือ 44.00 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ความงอกของเมล็ดพันธุ์หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน พบว่าเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารละลาย ASA ความเข้มข้น 0.1 mM มีความงอกสูงที่สุด คือ 84.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำที่สุด คือ 48.00 เปอร์เซ็นต์ Ameri และคณะ [7] รายงานการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ California Wonder ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดมีความงอก 50.61 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยน้ำ (control) มีความงอกเพียง 36.52 เปอร์เซ็นต์ การทดลองนี้พบปัญหาเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ California มีความงอกต่ำและงอกได้ช้า ดังนั้นจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นสารละลาย KNO_3 และระยะเวลาในการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกหวาน เพื่อเป็นแนวทางในการทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น

2. วิธีการศึกษา

2.1 วิธีการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์พริกหวานพันธุ์ California ที่มีคุณภาพเริ่มต้นค่อนข้างต่ำ ได้แก่ ความงอก 56.50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอก 15.33 วัน และเวลาเฉลี่ยในการงอก 21.56 วัน มาแช่ในสารละลาย KNO_3 ที่ระดับความเข้มข้นและระยะเวลาต่างกัน ที่อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เมื่อครบกำหนดตามระยะเวลาแล้ว ล้างเมล็ดผ่านน้ำ reverse osmosis (RO) ไหลและซับเมล็ดให้แห้ง จากนั้นนำเมล็ดมาลดความชื้นในตู้ดูดความชื้นไฟฟ้า (electric desiccator) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 40 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง (ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์) จัดสิ่งทดลองแบบ 2×3 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีควบคุม (control) มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัย A คือ ความเข้มข้นของสารละลาย KNO_3 มี 2 ระดับ คือ 0 (น้ำ RO) และ 3 เปอร์เซ็นต์ และปัจจัย B คือ ระยะเวลาในการแช่เมล็ด มี 3 ระดับ คือ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

2.2 การบันทึกผล

2.2.1 ความงอก (germination) นำเมล็ดพริกหวานมาทดสอบความงอกด้วยวิธีการเพาะเมล็ดบนกระดาษชื้น หรือ top of paper (TP) จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด แล้ววางไว้ในตู้เพาะเมล็ด (germinator) ที่อุณหภูมิสลับ 20 $\Leftrightarrow$ 30 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ในสภาพมืด เป็น

เวลา 16 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ในสภาพมีแสง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง [8] การทดลองนี้นับต้นอ่อนปกติทุกวัน เป็นเวลา 35 วันหลังเพาะเมล็ด โดยต้นอ่อนปกติมีระบบรากสมบูรณ์ ลำต้นตั้งตรง และมีใบเลี้ยงสีเขียว 2 ใบ จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณความงอกของเมล็ดพันธุ์มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ จากสูตร ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (เปอร์เซ็นต์) = (จำนวนต้นอ่อนปกติทั้งหมด ÷ จำนวนเมล็ดทั้งหมด) × 100

2.2.2 จำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอก (days to emergence, DTE) เพาะเมล็ดพริกหวานตามวิธีการทดสอบความงอก นับจำนวนเมล็ดที่มีรากยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร ทุกวัน เป็นเวลา 35 วัน จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณหาจำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอกมีหน่วยเป็นวัน จากสูตร DTE = $\sum(n\ T) \div \sum n$ โดย n คือ จำนวนเมล็ดที่มีรากงอก; T คือ จำนวนวันที่เมล็ดแทงราก [9]

2.2.3 เวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time, MGT) เพาะเมล็ดพริกหวานตามวิธีการทดสอบความงอก นับต้นอ่อนปกติทุกวัน เป็นเวลา 35 วัน แล้วนำข้อมูลมาคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก มีหน่วยเป็นวัน จากสูตร MGT = $\sum(n\ T) \div \sum n$ โดย n คือ จำนวนต้นอ่อนปกติในแต่ละวัน; T คือ จำนวนวันที่เมล็ดงอกเป็นต้นอ่อนปกติ [10]

2.3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนข้อมูลทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อหาค่า F-test วิเคราะห์ความแปรปรวนรวมและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม R

3. ผลการศึกษาและวิจารณ์

3.1 ความงอก

ความเข้มข้นของสารละลาย KNO_3 และระยะเวลาในการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานต่อความงอก พบว่ามีอิทธิพลร่วมกัน (ตารางที่ 1 และ 2) โดยเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง มีความงอกสูงที่สุด คือ 59.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 และ 72 ชั่วโมง (57.00 และ 48.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (49.50 เปอร์เซ็นต์) และเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (control) (56.50 เปอร์เซ็นต์) แสดงว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง หรือการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ไม่มีผลทำให้เมล็ดงอกได้มากขึ้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับ Chotanakoon [11] ที่รายงานการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกบางช้างด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดมีความงอกสูงกว่าเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ อาจเป็นเพราะเมล็ดพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กัน มีลักษณะทางพันธุกรรม ทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีภายในเมล็ดแตกต่างกัน จึงทำให้การตอบสนองต่อการกระตุ้นความงอกได้แตกต่างกัน [12] นอกจากนี้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เริ่มต้นมีผลต่อการกระตุ้นความงอกของเมล็ด โดยเมล็ดที่มีความงอกต่ำจนเกินไป หรือความมีชีวิตของเมล็ดต่ำมาก การกระตุ้นความงอกไม่สามารถช่วยให้เมล็ดมีความงอกหรือความมีชีวิตของเมล็ดสูงขึ้น [13] ส่วนเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีความงอกต่ำที่สุด คือ 34.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่

แตกต่างกันทางสถิติกับเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 48 และ 72 ชั่วโมง เมล็ดมีความงอก 36.00 และ 48.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 เป็นเวลานานถึง 72 ชั่วโมง มีผลชะลอการงอกของเมล็ด โดยเมล็ดที่ไม่งอกส่วนใหญ่เป็นเมล็ดสด (fresh seed) ที่ยังไม่งอก โดยเมล็ดดูดน้ำเข้าไปได้ แต่ยังไม่งอก (data not shown) อาจเป็นเพราะการแช่เมล็ดในน้ำหรือสารละลายนานจนเกินไปทำให้ออกซิเจนที่ละลายน้ำได้น้อย เมล็ดใช้ออกซิเจนไม่เพียงพอในกระบวนการงอก

3.2 จำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอก

ความเข้มข้นของสารละลาย KNO_3 และระยะเวลาในการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานต่อจำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอก พบว่ามีอิทธิพลร่วมกัน (ตารางที่ 1 and 2) โดยเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 และ 48 ชั่วโมง มีจำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอกเร็วที่สุด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอก 11.00 และ 11.18 วัน ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (control) มีจำนวนวันที่เมล็ดมีรากงอกช้าที่สุด คือ 15.33 วัน เพราะการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยการแช่เมล็ดในสารละลายเป็นเวลานาน 48 และ 72 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดดูดน้ำในปริมาณที่เพียงพอต่อการเกิดกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการงอกของเมล็ดได้ จึงทำให้รากงอกได้เร็วกว่าการแช่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเร็วกว่าเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (control) ตามลำดับ เนื่องจากการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์เป็นการทำให้เมล็ดเกิดกระบวนการทางชีวเคมีภายในเมล็ดให้พร้อมสำหรับการงอก ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ภายในเมล็ดจะมีการกระตุ้นการสังเคราะห์ การสร้างและการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวกับย่อยสลายอาหารสะสมภายในเมล็ด การเคลื่อนย้ายอาหารสะสมต่าง ๆ เพื่อใช้ในกระบวนการงอกของเมล็ด เช่น เอนไซม์ β- และ α-amylase ที่ย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตเป็นน้ำตาลกลูโคส และเอนไซม์ proteinase ย่อยสลายโปรตีนเป็นกรดอะมิโน [14,15] ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดที่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ไปปลูกจะทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้นและงอกได้สม่ำเสมอ เพราะเมล็ดที่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ดูดน้ำเข้าไปภายในเมล็ด เข้าสู่ระยะที่ 2 ของรูปแบบการดูดน้ำเร็วและระยะเวลาสั้นลง และเข้าสู่การดูดน้ำในระยะที่ 3 ได้เร็วกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ [3,15] ซึ่งสอดคล้องกับ Prapanoppasin [16] ที่รายงานการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกพันธุ์บางช้างด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน ร่วมกับการให้อากาศ มีผลทำให้เมล็ดมีจำนวนวันที่มีรากงอกเร็วกว่าเมล็ดที่ไม่ผ่านการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์

3.3 เวลาเฉลี่ยในการงอก

ความเข้มข้นของสารละลาย KNO_3 และระยะเวลาในการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานต่อเวลาเฉลี่ยในการงอก พบว่ามีอิทธิพลร่วมกัน (ตารางที่ 1 และ 2) โดยเมล็ดที่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด คือ 16.03 วัน ส่วนเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (control) เมล็ดมีเวลาเฉลี่ยในการงอกช้าที่สุด คือ 21.56 วัน แสดงว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ที่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดงอกได้เร็วกว่าการเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ที่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารละลาย KNO_3 ที่ความเข้มข้น 0 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง และเมล็ดที่ไม่เตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์ (control) ตามลำดับ อาจเป็น

Table 1 Germination, days to emergence (DTE) and mean germination time (MGT) of sweet pepper seeds after priming in different KNO_3 concentrations and soaking durations

Factors	Germination (%)	DTE (days)	MGT (days)
Non-primed seed (control)	56.50±2.89[a]	15.33±0.62[a]	21.56±0.65[a]
Concentration of KNO_3 (A)			
0 %	40.00±1.25[b]	13.35±0.73[b]	20.44±1.10[b]
3 %	55.00±1.16[a]	11.73±1.23[c]	17.41±1.32[c]
F-test	*	*	*
Non-primed seed (control)	56.50±2.89[a]	15.33±0.62[a]	21.56±0.65[a]
Soaking durations (B)			
24 hours	53.25±1.69[ab]	13.32±0.97[b]	19.25±0.93[b]
48 hours	47.75±1.28[ab]	12.12±1.10[c]	18.85±1.64[b]
72 hours	41.50±1.63[b]	12.18±1.49[c]	18.69±2.95[b]
F-test	*	*	*
A × B	*	*	*
CV (%)	21.22	6.08	4.24

* Means followed by the same alphabet are not significantly different when Duncan's multiple range test (DMRT) method of mean comparison at 95 % confidence.

Table 2 Interaction between KNO_3 concentrations and soaking duration on germination, days to emergence (DTE) and mean germination time (MGT) of sweet pepper seeds after priming

Factors		Germination (%)	DTE (days)	MGT (days)
Non-primed seed (control)		56.50±2.89[a]	15.33±0.62[a]	21.56±0.65[a]
Concentration of KNO_3 (A)	Soaking duration (B)			
0 %	24 hours	49.50±1.27[ab]	13.62±1.24[b]	19.78±0.83[cd]
	48 hours	36.00±1.00[bc]	13.05±0.37[b]	20.21±1.02[bc]
	72 hours	34.50±1.47[c]	13.37±0.23[b]	21.34±0.97[ab]
3 %	24 hours	57.00±1.12[a]	13.02±0.64[b]	18.72±0.77[d]
	48 hours	59.50±1.57[a]	11.18±0.58[c]	17.49±0.55[e]
	72 hours	48.50±1.80[abc]	11.00±1.20[c]	16.03±0.82[f]
F-test		*	*	*
CV (%)		19.77	6.08	4.24

* Means followed by the same alphabet are not significantly different when Duncan's multiple range test (DMRT) method of mean comparison at 95 % confidence.

เพราะ KNO_3 มีสมบัติช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ด กระตุ้นการงอกของเมล็ด โดย KNO_3 แตกตัวให้ออกซิเจนแก่เมล็ด ซึ่งออกซิเจนจะช่วยทำให้เมล็ดมีการหายใจมากขึ้น ส่งผลให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ไนเตรต (NO_3^-) ยังเป็นตัวรับอิเล็กตรอนในกระบวนการหายใจในวิถีทางเลือก pentose phosphate pathway จะทำหน้าที่แทนออกซิเจนในการออกซิไดซ์ NADPH ในกระบวนการหายใจ ซึ่งทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ [14]

4. สรุป

การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง ไม่มีผลทำให้เมล็ดงอกได้สูงขึ้น แต่การเตรียมพร้อมเมล็ดพันธุ์พริกหวานด้วยสารละลาย KNO_3 ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง มีผลทำให้เมล็ดมีจำนวนวันที่มีรากงอกและเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็ว 11.00 และ 16.03 วัน ตามลำดับ

5. References

[1] Rasameethummawong, P., 2007, Planting and Propagation of Pepper, Petchkarat Publishing Co. Ltd., Bangkok. 104 p. (in Thai)

[2] Copeland, L.O. and McDonald, M.B., 1995, Principles of Seed Science and Technology, Springer Science & Business Media, New York.

[3] Bradford, K.J., 1986, Manipulation of seed water relation via osmotic priming to improve germination under stress condition, Hort. Sci. 21: 1105-1112.

[4] McDonald, M.B., 2000, Seed Priming, pp. 287-325, In Black, M. and Bewley, J.D. (Eds.), Seed Technology and Its Biological Basis, Sheffield Academic Press, England.

[5] Saleh, M.M., Abou-Hadid, A.F. and El-Beltagy, A. S., 1996, Sweet pepper emergence and seedling growth after seed pre-germination, Acta Hort. 434: 335-340.

[6] Korkmaz, A., 2005, Inclusion of acetyl salicylic acid and methyl jasmonate into the priming solution improves low temperature germination and emergence of sweet pepper, Hort. Sci. 40: 197-200.

[7] Ameri, A., Fatemi, H., Aroiee, H. and Silva, J.A.T., 2011, What's the effect of saline priming on germination factors of *Capsicum annuum* var. 'California wonder' seed?, Seed Sci. Biotechnol. 5: 47-49.

[8] ISTA, 2018, International Rules for Seed Testing, The International Seed Testing Association (ISTA), Basserdorf, 298 p.

[9] Dhillon, N.P.S., 1995, Seed priming of male sterile muskmelon (*Cucumis melo* L.) for low temperature germination, Seed Sci. Technol. 23: 881-884.

[10] Ellis, R. H. and Roberts, E. H., 1980, Improved equations for the prediction of seed longevity, Ann. Bot. 45: 13-30.

[11] Chotanakoon, K., 2016, Effect of Seed Priming on Germinability, Storability and Seedling Growth of Pepper (*Capsicum annuum* L. cv. Bang Chang), Master Thesis,

Kasetsart University, Bangkok, 91 p. (in Thai)

[12] Basu, R.N. and Pal, P., 1979, Physiological control of seed deterioration in rice, Indian J. Agric. Sci. 49: 1-6.

[13] Trawatha, S.E., Steiner, J.J., and Bradford, K.J., 1990, Laboratory vigor tests to predict pepper seedling field emergence performance, Crop Sci. 30: 713-717.

[14] Chanprasert, W., 2010, Seed Physiology, Extension and Training Office Press, Kasetsart University, Bangkok, 167 p. (in Thai)

[15] Varier, A., Vari, A.K. and Dadlani, M., 2010, The subcellular basic of seed priming, Curr. Sci. 99: 450-456.

[16] Prapanoppasin, P., 1999, Studies on Pepper Seed Priming by Hydropriming and Osmoconditioning, Master Special Problem, Kasetsart University, Bangkok, 24 p. (in Thai)