



ผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดแตงโม

Effect of Hydrogen Peroxide on Watermelon Seed Germination

นิมมานรดี พรหมทอง*, เรวัต ชัยราช ทินน์ พรหมโชติ รุกเกียรติ แสนประเสริฐ และ โชคนำรุง สิงสา

Nimmanoradee Promtong*, Raywat Chairat, Thin Promchot, Rugkeart Sanprasert and Choknamrung Singa

ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ubon Ratchathani University

*E-mail : nimmanoradee.p@ubu.ac.th

บทคัดย่อ

งานทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้มข้นของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มีความเหมาะสมต่อการกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์แตงโมเพื่อยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการทดลอง ณ สำนักงานไร่ฝึกทดลองและห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือการขลิบเมล็ด และไม่ขลิบเมล็ด ส่วนปัจจัยที่ 2 คือการให้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ กรรมวิธีที่ 1 แช่น้ำกลั่น (Control) กรรมวิธีที่ 2, 3 และ 4 แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 50, 100 และ 150 mM ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าผลการแช่เมล็ดใน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM นาน 24 ชั่วโมง มีอัตราเร็วในการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอกที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น มีอัตราเร็วในการงอกเท่ากับ 6.96 ต้น/วัน มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูงสุดเท่ากับ 89.00 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อความสูงต้น และน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินสูงเมื่อเทียบกับสารละลายทั้ง 3 ความเข้มข้น ด้านความยาวราก และน้ำหนักสดส่วนใต้ดิน ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน ในส่วนของการขลิบเมล็ดนั้นให้ผลในทางบวกกับอัตราเร็วในการงอก เปอร์เซ็นต์การงอก และน้ำหนักแห้งส่วนใต้ดินเมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ผ่านการขลิบเมื่อทำการตรวจสอบในสภาพโรงเรือน

คำสำคัญ : การงอกของเมล็ด ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ การยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Abstract

The objective of this experiment was to study the concentration of hydrogen peroxide that was suitable for inducing germination of watermelon seeds to improve seed quality. Conducted experiments at the office of the experimental plant and the central laboratory. Faculty of Agriculture Ubon Ratchathani University. Design of experiment Factorial in CRD, consisted of 2 factors, the first factor was circumcise. and do not circumcise the seeds The second factor is the hydrogen peroxide solution, consisting of 4 processes, Soak in distilled water (Control) and soak in hydrogen peroxide solution at concentrations of 50, 100 and 150 mM, respectively. The experiment results are as follows. Seed soaking in Hydrogen peroxide at a concentration of 50 mM for 24 hours had a higher germination speed and percentage of germination than other treatments. The germination rate was 6.96 plants/day. Additionally, the highest seed germination percentage was 89.00 percent. Hydrogen peroxide at a concentration of 50 mM for 24 hours affects to the plant height and the dry weight above the soil was high when compared to other treatment but root length and underground fresh weight is not different. The clipping of the seeds had a positive effect on the rate



of germination, germination percentage and root dry weight compared to the seeds were not clipping when inspected in greenhouse conditions.

Keywords : Seed Germination, Hydrogen Peroxide, Seed Enhancement

บทนำ

แตงโม (Watermelon) อยู่ใน วงศ์ Cucurbitaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrullus lanatus* แตงโมจัดเป็นพืชเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกาแถบร้อน ต่อมาได้แพร่ขยายออกไปในอเมริกา เอเชีย และยุโรป ซึ่งในเมืองไทยนั้น แตงโมนับว่าเป็นพืชเมืองร้อน (จรินทร์, 2533) แตงโมเป็นผักตระกูลแตง ที่คนไทยเรารู้จักบริโภคกันมานานแล้ว นอกจากนิยมนำมาบริโภคแล้ว ส่วนของผลอ่อนยอดอ่อน ยังใช้ในการปรุงอาหารได้หลายชนิด แตงโมเป็นพืชที่ปลูกง่ายสามารถ ปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทยทุกฤดูกาลตลอดปี (เฉลิมเกียรติและเกตุอร, ม.ป.ป.) แต่ปัญหาที่เกษตรกรมักจะพบอยู่เสมอในการเพาะปลูก คือ ปัญหาเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำ งอกช้า หรืองอกไม่สม่ำเสมอ ทำให้กำหนดการแผนการปลูกได้ยาก และบางครั้งเมล็ดอาจถูกเชื้อโรคที่อยู่ในดินเข้าทำลายเนื่องจากเมล็ดอยู่ในดินนานเกินไป ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น เมล็ดเสื่อมคุณภาพ การพักตัวของเมล็ด สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด รวมทั้งปัญหาเรื่องโรคและแมลงด้วย จึงมีการคิดค้นวิธีการหลายอย่าง เพื่อปรับปรุงความงอก ความแข็งแรง และการเจริญเติบโตต้นกล้า เช่น การคัดเลือกเมล็ด การทำลายการพักตัวของเมล็ด การกระตุ้นความงอก (ประเสริฐ, 2545) สาเหตุของการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ของพืชในวงศ์ Cucurbitaceae พบว่า เกี่ยวข้องกับเปลือกหุ้มเมล็ดหนาไม่ยอมให้น้ำซึมผ่าน (Nerson et al., 1985)

การเตรียมความพร้อมเมล็ดในระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนนำไปเพาะปลูก ช่วยให้เมล็ดมีความงอก และเมล็ดงอกสม่ำเสมอเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมล็ดพืชแต่ละชนิดต้องการระยะเวลาที่เหมาะสมในการเตรียมความพร้อมเมล็ดที่แตกต่างกัน เนื่องจากความสามารถในการซึมน้ำของเปลือกเมล็ด ขนาดเมล็ด การดูดซึ่อกออกซิเจน รวมถึงโครงสร้าง และองค์ประกอบของเมล็ดต่างกัน คุณภาพเริ่มต้นของเมล็ดมีผลต่อการเตรียมความพร้อมเมล็ด เพราะการเตรียมความพร้อมเมล็ดไม่สามารถยกระดับความงอกของเมล็ดได้ถ้าในเมล็ดมีความมีชีวิตต่ำมาก เมล็ดพืชที่ต่างชนิด ต่างสายพันธุ์ย่อมมีลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีที่ต่างกัน ส่งผลให้การตอบสนองต่อการเตรียมความพร้อมเมล็ดต่างกันไปด้วย การเตรียมความพร้อมเมล็ดเพื่อเร่งอัตราการงอก จากเมล็ดที่มีความแข็งแรงสูง ให้ผลการงอกของเมล็ดสูงและสม่ำเสมอมากกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำ (จุฑามาส, 2559) จากการศึกษาของ Ghoohestani et al., (2012) ทำการทดลองแช่เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 40, 80 และ 120 μM พบว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 40 และ 80 μM ช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การงอกและอัตราเร็วในการงอก แต่การแช่ด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 120 μM กลับทำให้เกิดความเสียหายต่อการงอกของเมล็ด เพ็ญพิลย์และคณะ, (2561) ได้ทำการทดลองแช่เมล็ดข้าวในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50, 100 และ 200 mM สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 25 และ 50 mM สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวปทุมธานี 1 ได้ดีที่สุด Barba-Espin et al., (2012) กล่าวว่าโมเลกุลของออกซิเจนจาก สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีผลโดยตรงต่อกระบวนการงอกของเมล็ดพืช ซึ่งเมล็ดในช่วงระหว่างการงอกมีอัตราการหายใจเกิดขึ้นสูงต้องการโมเลกุลของออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานซึ่งจะนำไปใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่าง ๆ ภายในเซลล์รวมถึงช่วยในการทำลายการพักตัวของเมล็ด โดยเมล็ดที่อยู่ในช่วงระหว่างการงอกนั้นอาหารสะสมส่วนใหญ่ที่อยู่ในรูปของแป้งจะถูกย่อยสลายเป็นน้ำตาลที่มีโมเลกุลขนาดเล็กเพื่อนำไปสู่การกระตุ้นกระบวนการเจริญเติบโตของพืชในช่วงกระบวนการงอก



วิธีการวิจัย

ดำเนินการทดลอง ณ สำนักงานไร่ฝักทดลองและห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD ระหว่างเดือนเมษายน ถึง พฤษภาคม 2564 มีการดำเนินการทดลอง โดยการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์แดงโมจำนวน 800 เมล็ด นำเมล็ดมาแบ่ง เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 (400 เมล็ด) เป็นเมล็ดปกติ (ไม่ขลิบเมล็ด) ส่วนที่ 2 (400 เมล็ด) จะทำการขลิบปลายเมล็ดแดงโมโดยใช้กรรไกรตัดเล็บบดด้านตรงข้ามกับเอ็มบริโอ

การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือการขลิบเมล็ด และไม่ขลิบเมล็ด ส่วนปัจจัยที่ 2 คือการให้สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 25 เมล็ด) ประกอบด้วย

กรรมวิธีที่ 1 แช่น้ำกลั่น (Control)

กรรมวิธีที่ 2 แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 50 mM

กรรมวิธีที่ 3 แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 100 mM

กรรมวิธีที่ 4 แช่สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 150 mM

การเตรียมสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โดยใช้สารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6% ขนาด 450 ml นำมาเตรียมสารให้ได้ความเข้มข้น 50, 100 และ 150 mM จากนั้นนำสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แต่ละความเข้มข้นเทใส่ในขวดเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ขวดละ 50 มิลลิลิตร จากนั้นนำเมล็ดที่เตรียมไว้มาแช่ในสารละลายสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และแช่น้ำกลั่น (Control) ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เมื่อแช่เมล็ดครบ 24 ชั่วโมงแล้ว นำเมล็ดไปเพาะในถาดเพาะ วัสดุเพาะ ใช้พีทมอส โดยนำพีทมอสไปคลุกกับน้ำเพื่อให้วัสดุปลูกมีความชื้น จึงนำไปเพาะ รดน้ำวันละครึ่ง ใน 2 วัน เมื่อเมล็ดงอกแล้วรดน้ำ วันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น บันทึกผลการงอกทุกวัน และบันทึกผลการเจริญเติบโตที่ 7, 14 และ 21 วัน ทำการบันทึกข้อมูล ดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด

บันทึกผลการงอกของเมล็ดโดยตรวจนับต้นกล้าปกติทั้งหมด โดยมี First Count ที่ 4 วันหลังเพาะ และ Final Count ที่ 14 วันหลังเพาะ (ISTA, 2021) เปอร์เซ็นต์การงอก ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก} \times 100}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมดที่เพาะ}}$$

2. อัตราเร็วในการงอกของเมล็ด

บันทึกผลการงอกของเมล็ดโดยตรวจนับต้นกล้าปกติทั้งหมด ตั้งแต่ 1 วันหลังเพาะ จนถึงวันที่เมล็ดไม่มีการงอกแล้ว จากนั้นนำผลการบันทึกมาหาอัตราเร็วในการงอก ดังนี้

$$\text{อัตราเร็วในการงอกของเมล็ด} = \text{ผลรวมของ} \left(\frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}} \right)$$

3. การเจริญเติบโตของต้นกล้า

สุ่มต้นกล้าซ้ำละ 10 ต้น วัดความสูงต้นกล้าที่สุ่มในวันที่ 7, 14 และ 21 วัน จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย หลังเพาะ 21 วัน วัดความสูงต้นกล้าโดยวัดตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายใบของต้นกล้าและวัดความยาวรากจากโคนต้นจนถึงปลายราก โดยวัดด้วยไม้บรรทัดหน่วยเป็นมิลลิเมตร นำต้นที่ทำการสุ่มไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งทั้งต้นและราก โดยนำอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนนำไปชั่ง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าแดงโม เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป



ผลการวิจัย

1. อัตราเร็วการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอก

อัตราเร็วในการงอกของเมล็ดแตงโมที่แช่ในสารละลายทั้ง 4 กรรมวิธี มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM มีอัตราเร็วในการงอกสูงกว่ากรรมวิธีอื่น เท่ากับ 6.96 ต้น/วัน รองลงมาการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 100 mM มีอัตราเร็วในการงอกเท่ากับ 5.24 ต้น/วัน และพบว่าการแช่ในน้ำกลั่นและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 150 mM ทั้งสองกรรมวิธีนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีอัตราเร็วในการงอกเท่ากับ 3.38 และ 4.00 ต้น/วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการขลิบเมล็ดมีอัตราเร็วในการงอกสูงกว่าการไม่ขลิบเมล็ด มีอัตราเร็วในการงอกเท่ากับ 5.47 และ 4.32 ต้น/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สำหรับเปอร์เซ็นต์การงอกที่ตรวจนับครั้งแรก (First count) ที่ 4 วัน ของเมล็ดแตงโมทั้ง 4 กรรมวิธี มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พบว่าการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูงที่สุดเท่ากับ 86.00 รองลงมาเป็นการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 100 mM มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดเท่ากับ 63.50 ส่วนการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 150 mM มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดเท่ากับ 47.00 และการแช่เมล็ดในน้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำที่สุดเท่ากับ 35.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการขลิบเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกที่สูงกว่าไม่ขลิบเมล็ด มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 65.25 และ 50.50 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลของการแช่เมล็ดด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่ออัตราเร็วการงอก และเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพันธุ์แตงโม

Concentration (mM)	อัตราเร็วในการงอก (ต้น/วัน)	เปอร์เซ็นต์การงอกที่ First count (4 วัน)	เปอร์เซ็นต์การงอกที่ Final count (14 วัน)
Control (0 mM)	3.38 c	35.00 d	67.00 bc
H ₂ O ₂ 50 mM	6.96 a	86.00 a	89.00 a
H ₂ O ₂ 100 mM	5.24 b	63.50 b	71.50 b
H ₂ O ₂ 150 mM	4.00 c	47.00 c	60.00 c
F-test	**	**	**
No Clipping	4.32 b	50.50 b	65.50 b
Clipping	5.47 a	65.25 a	78.25 a
F-test	**	**	**
Chem. x Clipping	**	**	**
C.V. (%)	16.64	18.56	13.66

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



เปอร์เซ็นต์การออกที่ตรวจนับครั้งสุดท้าย (Final count) ที่ 14 วัน ของเมล็ดแดงโมทั้ง 4 กรรมวิธี มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM มีเปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดสูงที่สุดเท่ากับ 89.00 รองลงมาเป็นการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 100 mM มีเปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดเท่ากับ 71.50 และการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 150 mM ไม่แตกต่างกับแช่ในน้ำกลั่น มีเปอร์เซ็นต์การออกของเมล็ดเท่ากับ 60.00 และ 67.00 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการขลิบเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การออกที่สูงกว่าไม่ขลิบเมล็ด มีเปอร์เซ็นต์การออกเท่ากับ 78.25 และ 65.50 ตามลำดับ และปัจจัยร่วมกันระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับการขลิบและไม่ขลิบเมล็ดมีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1)

2. ความสูงต้นและความยาวราก

ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายทั้ง 4 กรรมวิธีต่อความสูงของต้นแดงโมที่ 21 วัน พบว่าทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM มีความสูงต้นเท่ากับ 6.80 เซนติเมตร รองลงมาเป็นการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 100 mM มีความสูงต้นเท่ากับ 6.17 เซนติเมตร ส่วนการแช่ในน้ำกลั่นและการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 150 mM ทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความสูงต้นเท่ากับ 5.23 และ 4.96 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการไม่ขลิบเมล็ด ต้นมีความสูงกว่าการขลิบเมล็ด มีความสูงต้นเท่ากับ 6.16 และ 4.96 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) สำหรับผลของการแช่เมล็ดในสารละลายทั้ง 4 กรรมวิธีต่อความยาวรากของต้นแดงโม พบว่าทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของการแช่เมล็ดด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และการขลิบเมล็ดต่อความสูงต้นของเมล็ดพันธุ์แดงโม

ความเข้มข้น (ppm)	Seed quality	
	Root length (mm)	Shoot length (mm)
น้ำกลั่น (control)	8.90	5.23 c
H ₂ O ₂ 50 mM	9.44	6.80 a
H ₂ O ₂ 100 mM	9.95	6.17 b
H ₂ O ₂ 150 mM	8.99	4.96 c
F-test	ns	**
ไม่ขลิบเมล็ด	9.71	6.16 a
ขลิบเมล็ด	8.93	5.42 b
F-test	ns	**
Chem. x Kep.	ns	*
C.V. (%)	20.95	7.70

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



3. น้ำหนักสดและแห้งส่วนเหนือดินและใต้ดินของต้นกล้าแดงโม

ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายทั้ง 4 กรรมวิธีต่อน้ำหนักสดส่วนเหนือดิน พบว่าทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM มีน้ำหนักเท่ากับ 9.74 กรัม ส่วนการแช่ในน้ำกลั่น และการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 100 และ 150 mM ทั้งสามกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการไม่ขลิบเมล็ดมีน้ำหนักมากกว่าการขลิบเมล็ด มีน้ำหนักเท่ากับ 9.40 และ 8.20 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ผลของการแช่เมล็ดในสารละลายทั้ง 4 กรรมวิธีต่อน้ำหนักสดส่วนใต้ดินของต้นแดงโม พบว่าทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ด้านปัจจัยร่วมกันระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับการขลิบและไม่ขลิบเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) ด้านน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของต้นแดงโม พบว่าทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 mM มีน้ำหนักเท่ากับ 1.64 กรัม ส่วนการแช่ในน้ำกลั่น และการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 100 และ 150 mM ทั้งสามกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีน้ำหนักเท่ากับ 1.36, 1.46 และ 1.46 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการไม่ขลิบเมล็ดมีน้ำหนักมากกว่าการขลิบเมล็ด มีน้ำหนักเท่ากับ 1.58 และ 1.37 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ด้านน้ำหนักแห้งส่วนใต้ดินของต้นแดงโม พบว่าทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 150 mM มีน้ำหนักเท่ากับ 0.26 กรัม ส่วนการแช่ในน้ำกลั่น มีน้ำหนักเท่ากับ 0.23 กรัม และการแช่ในสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50 และ 100 mM ทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีน้ำหนักเท่ากับ 0.22 และ 0.21 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการขลิบเมล็ดและไม่ขลิบเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการขลิบเมล็ดมีน้ำหนักมากกว่าการไม่ขลิบเมล็ด มีน้ำหนักเท่ากับ 0.25 และ 0.21 กรัม ตามลำดับ และปัจจัยร่วมกันระหว่างความเข้มข้นของสารละลายกับการขลิบและไม่ขลิบเมล็ดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลของการแช่เมล็ดด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อ น้ำหนักสดและแห้งส่วนเหนือดิน และใต้ดินของเมล็ดพันธุ์แดงโม

ความเข้มข้น (ppm)	น้ำหนักสดส่วนเหนือดิน (กรัม)	น้ำหนักสดส่วนใต้ดิน (กรัม)	น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กรัม)	น้ำหนักแห้งส่วนใต้ดิน (กรัม)
น้ำกลั่น (control)	8.46 b	2.23	1.36 b	0.23 ab
H ₂ O ₂ 50 mM	9.74 a	2.63	1.64 a	0.22 b
H ₂ O ₂ 100 mM	8.74 b	2.58	1.46 b	0.21 b
H ₂ O ₂ 150 mM	8.26 b	2.63	1.46b	0.26 a
F-test	**	ns	**	**
ไม่ขลิบเมล็ด	9.40 a	2.57	1.58 a	0.21 b
ขลิบเมล็ด	8.20 b	2.46	1.37 b	0.25 a
F-test	**	ns	**	**
Chem. x Kep.	**	ns	**	*
C.V. (%)	10.58	26.05	9.97	13.98

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดแตงโม โดยนำเมล็ดไปแช่น้ำกลั่น (Control) และแช่ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 50, 100 และ 150 mM นาน 24 ชั่วโมง ร่วมกับการขลิบและไม่ขลิบเมล็ด จะเห็นว่าความเข้มข้น 50 mM มีอัตราเร็วในการงอกสูงที่สุด รองลงมาเป็นความเข้มข้น 100 mM ส่วนความเข้มข้น 150 mM กับแช่ในน้ำกลั่น ไม่แตกต่างกันซึ่งพบว่าอัตราเร็วในการงอกต่ำที่สุด Barba-Espin et al, (2012) กล่าวว่าโมเลกุลของออกซิเจนจาก สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีผลโดยตรงต่อกระบวนการงอกของเมล็ดพืช ซึ่งเมล็ดในช่วงระหว่างการงอกมีอัตราการหายใจเกิดขึ้นสูงต้องการโมเลกุลของออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการสลายสารอาหารเพื่อให้ได้พลังงานซึ่งจะนำไปใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆภายในเซลล์รวมถึงช่วยในการทำลายการพักตัวของเมล็ด เพื่อนำไปสู่การกระตุ้นกระบวนการเจริญเติบโตของพืชในช่วงกระบวนการงอกจึงส่งผลให้เมล็ดงอกได้เร็วแต่ในความเข้มข้นที่ 50 mM ด้านเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดแตงโมที่แช่ในสารละลายทั้ง 4 ความเข้มข้น จะเห็นว่า จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์การงอกที่นับครั้งแรก (First count) เมล็ดที่แช่ด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 50 mM มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 86.00% รองลงมาเป็นความเข้มข้น 100, 150 mM ตามลำดับ และการแช่ในน้ำกลั่นมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุด ส่วนเปอร์เซ็นต์การงอกที่นับครั้งสุดท้าย (Final count) เมล็ดที่แช่ด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 50 mM มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด 89.00% รองลงมาเป็นความเข้มข้น 100 mM และความเข้มข้น 150 mM กับแช่ในน้ำกลั่น ไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุด จากรายงานของ เพ็ญพิสัยและคณะ (2561) พบว่า สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ความเข้มข้น 25 และ 50 มิลลิโมลาร์จากการแช่เมล็ดเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สามารถกระตุ้นการงอกของเมล็ดข้าวปทุมธานี 1 ได้ดี โดยมีเปอร์เซ็นต์การงอก 96.66 และ 98.66% ตามลำดับ นอกจากนี้ กมลพรและคณะ (2561) ศึกษาผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกของเมล็ดถั่วเขียว พบว่าเมล็ดที่รับสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทุกระดับ ส่งเสริมกระบวนการงอกของเมล็ดให้เกิดเร็วกว่า เมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่น

จากรูรณ์ (2552) กล่าวว่า เมล็ดมีการแช่ที่นานเกินไปทำให้ภายในเมล็ดมีปริมาณน้ำ มากจึงเกิดการบวมน้ำทำให้เซลล์เสียหาย นอกจากนี้การแช่เมล็ดที่นานเกินไปอาจทำให้เมล็ด มีออกซิเจนไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ ทำให้เกิดกระบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนเกิดขึ้นและเกิดการสะสมสารพิษขึ้นในเมล็ด (วันชัย, 2537) ความเข้มข้นของสารละลาย หรือระยะเวลาในการแช่เมล็ดในสารละลายยังไม่เหมาะสม อาจมีผลยับยั้งการงอกของเมล็ด หรือเกิดต้นอ่อนผิดปกติได้ (พิจิตราและคณะ, 2556) อัตราการงอกและความแข็งแรงของเมล็ดเพิ่มขึ้นเมื่อเมล็ดได้รับสภาพเครียดในพืชบางชนิดโดยพิจารณาได้จากเปอร์เซ็นต์การงอกและดัชนีการงอกของเมล็ด (จวงจันท์, 2529) ซึ่งไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์อาจจะไปส่งผลให้เมล็ดเกิดความเครียดและเกิดการกระตุ้นการงอกได้ดีกว่าเมล็ดแช่น้ำกลั่น

ผลของการแช่เมล็ดด้วยสารละลายทั้ง 4 ความเข้มข้นต่อความสูงต้นของแตงโมพบว่า ทั้ง 3 สัปดาห์ ความเข้มข้นที่ 50 mM ต้นแตงโมมีความสูงมากที่สุด โดยสัปดาห์ที่ 1 มีความสูง 4.16 เซนติเมตร สัปดาห์ที่ 2 มีความสูง 5.06 เซนติเมตร และสัปดาห์ที่ 3 มีความสูง 6.80 เซนติเมตร รองลงมาเป็น ความเข้มข้น 100 mM จากการศึกษาของ Ghoohestani et al. (2012) ทำการทดลองแช่เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ความเข้มข้น 40, 80 และ 120 μ M พบว่าการแช่เมล็ดในความเข้มข้นของ 80 และ 120 μ M มีความสูงต้นมากกว่าการแช่ในน้ำกลั่น สมบุญ (2548) กล่าวว่า การเจริญเติบโตของพืช คือ การที่พืชมีการเพิ่มความสูง เพิ่มขนาดไปตามขั้นตอนของพืชนั้น ๆ หากคัพภะที่สามารถรับอาหารจาก เอ็นโดสเปิร์มได้ดี จะมีการเจริญเติบโตได้ดีเช่นเดียวกันดังนั้นเมล็ดที่ผ่านการกระตุ้นการงอกด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ จึงเป็นการกระตุ้นให้การนำออกซิเจนไปสู่จุดเจริญของเมล็ดได้ดี ส่งเสริมการพัฒนาของคัพภะและส่งเสริมต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นต้นกล้า จากการศึกษาของ Li et al. (2009) พบว่าเมล็ดถั่วเขียวที่ได้รับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะมีการพัฒนาของรากได้ดีซึ่งสารดังกล่าวส่งสัญญาณและเป็นตัวกลางในการทำปฏิกิริยากับออกซินส่งผลต่อการพัฒนาของราก

การขลิบเมล็ดช่วยเพิ่มอัตราการงอกและเปอร์เซ็นต์การงอก น้ำหนักแห้งส่วนใต้ดิน แต่ไม่มีผลต่อความยาวราก น้ำหนักสดส่วนใต้ดิน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ ศานิต (2552) พบว่า วิธีการตัดขั้วเมล็ดทำให้เมล็ดเหี่ยวมีความงอกและ



ความแข็งแรงเพิ่มขึ้น จากการทดลองพบว่าการตัดหัวเมล็ดส่งผลทำให้เซลล์บริเวณเปลือกหุ้มเมล็ดที่มีลักษณะแข็ง ถูกเปิดออก ทำให้น้ำสามารถผ่านเข้าไปภายในเมล็ดได้ (Baskin and Baskin, 2004) จะเห็นว่าการขลิบเมล็ดหรือการตัดเปลือกหุ้มเมล็ดนั้น ช่วยให้เมล็ดงอกได้ดีขึ้นทำให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้น กลับกันการไม่ขลิบเมล็ดกลับให้ผลดีกว่าการขลิบเมล็ดใน น้ำหนัก ส่วนเหนือดิน และความสูงต้น

ผลจากการแช่เมล็ดแตงโมในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าสรุปได้ว่าแนะนำให้ นำเมล็ดแตงโมแช่ในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 50 mM ควบคู่กับการขลิบเมล็ด เพราะให้อัตราเร็วในการงอก เปอร์เซ็นต์ การงอกสูงรวมทั้งต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดีกว่าเมล็ดที่แช่ในน้ำกลั่นเมื่อทำการตรวจสอบในสภาพโรงเรือน

เอกสารอ้างอิง

- กมลพร ปานง่อม, ธีญญรัตน์ เชื้อสะอาด และขวัญจิรัส เจริญญา. (2561). การประเมินอิทธิพลของสารประกอบที่ว่องไว ปฏิกริยาต่อการส่งเสริมการงอกของเมล็ดการเติบโต และเมตาบอลิซึมของถั่วรูซี่. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 26(3), 467-477.
- จรินทร์ ศรีสวัสดิ์. (2533). การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและลักษณะประจำพันธุ์บางประการของแตงโมพันธุ์ *Tender Sweet*. [การศึกษาปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน].
- จงจันทร์ ดวงพัตรา. (2529). *เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑามาส พักทองพรรณ. (2559). การเตรียมความพร้อมเมล็ดเพื่อความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม. *วารสารวิชาการเกษตร*, 34(2), 196-210.
- จารุวรรณ บัวทอง. (2552). ผลของระยะเวลาในการแช่น้ำเพื่อกระตุ้นการงอกเมล็ดพันธุ์ (*seed priming*) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. <http://www.agri.ubu.ac.th/masterstu/seminar/charouvanh.pdf>
- เฉลิมเกียรติ โภควัฒนา และเกตุกร ราชบุตร. (2535). *การปลูกแตงโม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฐานข้อมูลการจัดการปัญหาเกษตรกรรมขั้นพื้นฐานในเขตภูมิภาค. (2559). "ยุภา กุญชร" ปลูกแตงโมเงินล้าน หลังการทำนา (ตอนที่ 2). http://siweb1.dss.go.th/ga/search/searchdescription.asp?QA_ID=1284.
- ประเสริฐ ประภานภินธุ์ และสุเทวี สุขปรการ. (2545). การกระตุ้นการงอกของเมล็ดพริกด้วยวิธีการ Hydropriming. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 33(4-5), 141-148.
- พิจิตรา แก้วสอน, สุรศักดิ์ เกษมสิริสวัสดิ์, ปริญญช จุลกะ และจำนอง โสมกุล. (2556). การกระตุ้นความงอกของเมล็ดพันธุ์ มะตาดด้วย น้ำ GA_3 และ KNO_3 . *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 44(2 พิเศษ), 85-88.
- เพ็ญพิสัย เปียนคิด, ธีญญรัตน์ เชื้อสะอาด และกมลพร ปานง่อม. (2561). ผลของสารว่องไวปฏิกริยาต่ออัตราการงอก การเจริญเติบโต และเมตาบอลิซึมของข้าวปทุมธานี 1 [Poster Presentation]. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่, แพร่.
- วันชัย จันทรประเสริฐ. (2537). *สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศานิต สวัสดิ์กาญจน์. (2552). การแก้การพักตัวของเมล็ดเหียง (*Parkia timoriana* (DC.) Merr.). *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 40(3 พิเศษ), 161-164.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. (2548). *ชีววิทยาพืช*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน.
- Barba-Espin, G., Hernandez, J. A. and Diaz Vivancos, P. (2012). Role of H_2O_2 in pea seed germination. *Plant Signaling & Behavior*, 7, 193-195.
- Baskin, J. M. and Baskin, C. C. (2004). A Classification System for Seed Dormancy. *Seed Science Research*, 14, 1-16.



- Ghoohestani, A., Gheisary, H., Zahedi, S. M. and Dolatkahi, A. (2012). Effect of Seed Priming of Tomato with Salicylic Acid, Ascorbic Acid and Hydrogen Peroxide on Germination and Plantlet Growth in Saline Conditions. *International journal of Agronomy and Plant Production*, 3, 700-704.
- Li, S. W., Xue, L., Xu, S., Feng, H. and An, L. (2009). Hydrogen peroxide acts as a signal molecule in the adventitious root formation of mung bean seedling. *Environmental and Experimental Botany*, 65, 63-71.
- Nelson, H., Paris, H. S., Karchi, Z. and Sachs, M. (1985). Seed treatments for improved germination of tetraploid watermelon. *Hort Science*, 20, 897-899.