

การพัฒนาของเมล็ดมะแว้งต้นมีหนามและมะแว้งต้นไร้หนาม

Seed Development of *Solanum violaceum* and *Solanum sanitwongsei*

ภาณุมาศ ฤทธิไชย และ อุษณา นันทะวัน

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12121

บทคัดย่อ

ศึกษาการออกดอกและพัฒนาการของเมล็ดมะแว้งต้นมีหนาม (*Solanum violaceum*) SM 394 และ มะแว้งต้นไร้หนาม (*Solanum sanitwongsei*) SM 319 พบว่า มะแว้งต้นมีหนาม เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 32 วันหลังย้ายกล้า ดอกบานมากที่สุดมีจำนวน 57 ดอกต่อต้น เมื่ออายุ 57 วันหลังย้ายกล้า และเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมื่ออายุ 50 วันหลังดอกบาน โดยเมล็ดมีความชื้น 45.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะแว้งต้นไร้หนาม เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 38 วันหลังย้ายกล้า ดอกบานมากที่สุดมีจำนวน 62 ดอกต่อต้น เมื่ออายุ 75 วันหลังย้ายกล้า และเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมื่ออายุ 38 วันหลังดอกบาน โดยเมล็ดมีความชื้น 53.10 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมะแว้งต้นทั้ง 2 ชนิดมีการพักตัวในระหว่างการพัฒนา โดยพบเมล็ดสดเพิ่มขึ้นตามอายุของเมล็ด และที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดมะแว้งต้นมีหนามและมะแว้งต้นไร้หนาม มีค่าการนำไฟฟ้า 34.04 และ 30.73 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ ตามลำดับ

คำสำคัญ: การสุกแก่ของเมล็ด ระยะเวลาสุกแก่ทางสรีรวิทยา การออกดอก

Abstract

Flowering and seed development of *Solanum violaceum*, SM 394 and *Solanum sanitwongsei*, SM 319 were investigated. In *S. violaceum*, flowering occurred at 32 days after transplanting (DAT). The maximum number of flowers showed at 57 DAT with 57 flowers/plant. Seeds reached its physiological maturity at 50 days after anthesis (DAA) with 45.35% seed moisture content (SMC). For *S. sanitwongsei*, flowering appeared at 38 DAT. The maximum number of flowers occurred at 75 DAT with 62 flowers/plant. Seed reached its maturity at 38 DAA with 53.10% SMC. Seed dormancy of fresh seed was found during the seed development of both species. Seed electrical conductivity values at physiological maturity were 34.04 and 30.73 $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ for *S. violaceum* and *S. sanitwongsei*, respectively.

Key words: seed maturation, physiological maturity, flowering

1. บทนำ

มะแว้งต้น อยู่ในสกุล *Solanum* มี 2 ชนิด (species) คือ *Solanum violaceum* หรือมะแว้งต้นมีหนาม และ

Solanum sanitwongsei หรือมะแว้งต้นไร้หนาม [1, 2] มะแว้งต้น เป็นพืชสมุนไพรที่พบทั่วทุกภาคของประเทศ นิยมนำผลมาผลิตเป็นยาลูกกลอน หรือเม็ดยอม เพื่อใช้รักษาอาการไอ ทำให้ชุ่มคอ ช่วยลดเสมหะ ช่วยรักษา

ระดับน้ำตาลในเลือด และใช้เป็นยาช่วยเจริญอาหาร เป็นต้น [2, 3] จากรายงานของนันท์วัน [1] เกี่ยวกับฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา พบว่า ทั้งมะแว้งต้นมีหนามและมะแว้งต้นไร้หนาม มีสรรพคุณลดระดับน้ำตาลในเลือด แต่มะแว้งต้นไร้หนาม มีฤทธิ์เหมือนฮีสตามีน และกระตุ้นกล้ามเนื้อเรียบ ในขณะที่มะแว้งต้นมีหนาม มีความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง ลดความดันโลหิต ด้านการชัก เสริมฤทธิ์ยานอนหลับ กดประสาทส่วนกลาง ด้านแบคทีเรีย ด้านยีสต์ และลดการบีบตัวของลำไส้

มะแว้งต้น เป็นไม้พุ่มเตี้ย มีอายุการเจริญเติบโตยาวนาน เมื่อดันพืชเข้าสู่ระยะการเจริญพันธุ์ จะทยอยออกดอกและติดผลไปเรื่อย ๆ การขยายพันธุ์โดยทั่วไปใช้เมล็ด [3] การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชในสกุล *Solanum* มักมีปัญหาการเก็บเกี่ยวเมล็ดในระยะที่ยังอ่อนหรือสุกเกินไป ส่งผลให้เมล็ดงอกช้า [4] อย่างไรก็ตามเมล็ดพันธุ์ที่เก็บจากผลที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว มักจะมีคุณภาพดี มีความงอกและความแข็งแรงสูง เมื่อนำเมล็ดไปขยายพันธุ์จะให้ต้นที่แข็งแรง เจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูงตามไปด้วย [5] ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ จึงได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการผลิตเมล็ดพันธุ์มะแว้งต้น โดยศึกษาการออกดอก และพัฒนาการของเมล็ดมะแว้งต้นทั้ง 2 ชนิด (species) คือ มะแว้งต้นมีหนาม *Solanum violaceum* และมะแว้งต้นไร้หนาม *Solanum sanitwongsei*

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกมะแว้งต้นมีหนาม (*Solanum violaceum*) SM 394 และ มะแว้งต้นไร้หนาม (*Solanum sanitwongsei*) SM 319 โดยเพาะเมล็ดลงในกระบะเพาะที่บรรจุด้วยพีทมอส เมื่อดันกล้ามีอายุ 40 วันหลังหยอดเมล็ด ย้ายปลูกลงในแปลงทดลองที่คลุมด้วย polyethylene film โดยปลูก 1 ต้นต่อแถว ระยะระหว่างต้น 1 เมตร รองกันหลุมด้วยปุ๋ยหมัก และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 200 และ 30 กรัมต่อต้น ตามลำดับ หลังย้ายกล้า 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้น 20 ลิตร และ หลังย้ายกล้าทุกๆ 30 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-

15-15 อัตรา 30 กรัมต่อต้น รอบทรงพุ่ม ให้น้ำด้วยระบบน้ำหยด

การบันทึกข้อมูล

2.1 การออกดอก บันทึกจำนวนดอกบานทุกวัน จนถึงวันที่จำนวนดอกเริ่มลดน้อยลง

2.2 พัฒนาการของเมล็ด ผูกดอกที่บ้านเดิมที่ทุกวัน และเก็บเกี่ยวผลมะแว้งต้น ที่อายุ 20, 22, 24, 26, 28,.... และ 56 วันหลังดอกบาน นำเมล็ดในแต่ละอายุของการเก็บเกี่ยวมาศึกษาพัฒนาการของเมล็ด ดังนี้

2.2.1 น้ำหนักสด 1,000 เมล็ด

2.2.2 น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด

2.2.3 ความชื้นของเมล็ด โดยอบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 16 ชั่วโมง และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

2.2.4 ความงอกของเมล็ด แยกเมล็ดออกจากผลและผสมกับน้ำ อัตราส่วน 1:2 โดยปริมาตร หมัก 1 วัน ที่อุณหภูมิห้อง แล้วล้างน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้ง [4] จากนั้นนำเมล็ดมาเพาะแบบ Top of Paper โดยวางเมล็ดบนกระดาษเพาะที่อ้อมตัวด้วยน้ำ จำนวน 4 ชั้น ที่บรรจุในกล่องพลาสติกใสขนาด 10.5 x 15.0 x 6.5 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด เก็บที่อุณหภูมิห้อง ประเมินความงอกเมื่ออายุ 7 และ 14 วันหลังเพาะเมล็ด [6]

2.2.5 ความแข็งแรงของเมล็ด โดยวัดค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด (electrical conductivity value; EC) ซึ่งน้ำหนักเมล็ด 50 เมล็ด 2 ซ้ำ แช่ในน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร เก็บที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง [4] แล้ววัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลาย โดยใช้เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า ยี่ห้อ HANNA รุ่น HI 991300 และคำนวณค่าการนำไฟฟ้าต่อเมล็ด 1 กรัม ดังนี้

$$\text{ค่า EC ต่อเมล็ด 1 กรัม } (\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1})$$

$$= \frac{\text{ค่า EC ของตัวอย่าง} - \text{ค่า EC ของ control}}{\text{น้ำหนักเมล็ด}}$$

$$\text{ค่า EC ของ control} = \text{ค่า EC ของน้ำกลั่น}$$

3. ผลการทดลอง

3.1 การออกดอก

มะแว้งต้นมีหนาม มีดอกแรกบานเมื่ออายุ 32 วัน หลังย้ายกล้า (ภาพที่ 1) ดอกบานต่อต้นมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จนมีจำนวนดอกบานสูงสุด 57 ดอกต่อต้น เมื่ออายุ 57 วันหลังย้ายกล้า หลังจากนั้นจำนวนดอกต่อต้นจะเริ่มลดลง

มะแว้งต้นไร้หนาม ดอกแรกบานเมื่ออายุ 38 วัน หลังย้ายกล้า และมีจำนวนดอกบานสูงสุด 62 ดอกต่อต้น เมื่ออายุ 75 วันหลังย้ายกล้า หลังจากนั้นจำนวนดอกต่อต้นจะเริ่มลดลง

3.2 พัฒนาการของเมล็ด

3.2.1 น้ำหนักสด 1,000 เมล็ด น้ำหนักสดของเมล็ดมะแว้งต้นมีหนาม และมะแว้งต้นไร้หนามเพิ่มขึ้นตามอายุของเมล็ด (ภาพที่ 2 และ 3) ซึ่งมะแว้งต้นมีหนาม มีน้ำหนักสดสูงสุด 4.92 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด เมื่ออายุ 50 วันหลังดอกบาน ส่วนมะแว้งต้นไร้หนาม มีน้ำหนักสดสูงสุด 6.01 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด เมื่ออายุ 38 วันหลังดอกบาน

3.2.2 น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด เมล็ดมะแว้งต้นมีหนาม ในช่วงอายุ 24-32 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นอัตราการเพิ่มของน้ำหนักแห้งจะลดลง จนมีน้ำหนักสูงสุด 2.69 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด เมื่ออายุ 50 วันหลังดอกบาน หลังจากนั้นน้ำหนักแห้งจะลดลง (ภาพที่ 2) ส่วนเมล็ดมะแว้งต้นไร้หนาม ในช่วงอายุ 20-38 วันหลังดอกบาน มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเมื่ออายุ 38-56 วันหลังดอกบาน น้ำหนักแห้งจะคงที่ โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2.83 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด (ภาพที่ 3)

3.2.3 ความชื้นของเมล็ด เมล็ดมะแว้งต้นทั้ง 2 ชนิด มีความชื้นสูงในช่วงแรกของการพัฒนา (ภาพที่ 2 และ 3) โดยเมล็ดที่อายุ 20 วันหลังดอกบาน มีความชื้น 64.55 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นมีหนาม และ 69.64 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นไร้หนาม หลังจากนั้นความชื้นภายในเมล็ดเริ่มลดลง โดยเมล็ดที่อายุ 54 วันหลังดอกบาน

มีความชื้น 48.25 และ 47.72 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นมีหนาม และ มะแว้งต้นไร้หนาม ตามลำดับ

3.2.4 ความงอกของเมล็ด ในการทดสอบความงอกของเมล็ดมะแว้งต้นในแต่ละอายุที่กำลังพัฒนาพบว่า ไม่มีการงอกของต้นกล้าปกติ ส่วนใหญ่พบเมล็ดสด (fresh seed) ซึ่งเป็นเมล็ดที่ดูความชื้น ยังคงความมีชีวิต แต่ไม่สามารถงอกได้และยังไม่เน่า นอกจากนี้ยังมีบางส่วนเป็นเมล็ดตาย (dead seed) ในช่วงแรกของการพัฒนาเมล็ดที่อายุ 20-28 วันหลังดอกบาน จะพบเพียงเมล็ดที่ตายเท่านั้น ทั้งในมะแว้งต้นมีหนามและมะแว้งต้นไร้หนาม (ภาพที่ 2 และ 3) เริ่มพบเมล็ดสด เมื่อเมล็ดมีอายุ 30 วันหลังดอกบาน คือ 14 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นมีหนาม และ 7.5 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นไร้หนาม จากนั้นจำนวนเมล็ดสดเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ เมล็ดที่อายุ 54 วันหลังดอกบาน มีเมล็ดสดสูงถึง 99 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นมีหนาม และ 98 เปอร์เซ็นต์ ในมะแว้งต้นไร้หนาม

3.2.5 ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด ในช่วงแรกของการพัฒนาเมล็ด ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดของทั้งมะแว้งต้นมีหนาม และมะแว้งต้นไร้หนามมีค่าสูง โดยเมล็ดที่อายุ 20 วันหลังดอกบาน มีค่าการนำไฟฟ้า $302.83 \mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ในมะแว้งต้นมีหนาม และ $197.10 \mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ในมะแว้งต้นไร้หนาม (ภาพที่ 4) ซึ่งค่าการนำไฟฟ้ามีแนวโน้มลดลงตามอายุการพัฒนาของเมล็ด และมีค่าต่ำสุด $16.53 \mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ เมื่ออายุ 36 วันหลังดอกบาน ในมะแว้งต้นมีหนาม และ $23.29 \mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ เมื่ออายุ 50 วันหลังดอกบาน ในมะแว้งต้นไร้หนาม สำหรับในช่วงที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด เมล็ดมะแว้งต้นมีหนาม และ มะแว้งต้นไร้หนาม มีค่าการนำไฟฟ้า 34.04 และ $30.73 \mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ตามลำดับ

4. วิจารณ์

มะแว้งต้นมีหนาม และ มะแว้งต้นไร้หนาม ดอกแรกบาน เมื่ออายุ 32 และ 38 วันหลังย้ายกล้า ตามลำดับ แสดงว่ามะแว้งต้นมีหนามพัฒนาจากระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นไปเป็นระยะการเจริญพันธุ์ได้เร็วกว่ามะแว้งต้น

ไร้หนาม จำนวนดอกต่อต้นเพิ่มขึ้นตามอายุการปลูก โดยมะแว้งต้นมีหนามและ มะแว้งต้นไร้หนาม มีจำนวนดอกบานสูงสุด เมื่ออายุ 57 และ 75 วันหลังย้ายกล้า ตามลำดับ หลังจากนั้นจำนวนดอกจะลดลง เนื่องจากระยะแรกของการเจริญเติบโต อาหารจากต้นแม่ถูกส่งมาใช้พัฒนาลำต้น เพื่อเป็นแหล่งผลิตอาหารและใช้ในการพัฒนาดอก ทำให้จำนวนดอกต่อต้นเพิ่มขึ้นตามอายุการปลูก แม้ว่าดอกและผลที่เกิดขึ้น จะเป็นแหล่งสะสมอาหารและดึงอาหารจากต้นแม่ไปใช้ แต่ในระยะแรกที่เริ่มติดผล จำนวนผลต่อต้นมีน้อยและขนาดผลเล็ก จึงมีอัตราการใช้อาหารที่ต่ำ การพัฒนาลำต้นและดอกยังคงดำเนินต่อไปได้เรื่อย ๆ จนถึงระยะที่ต้นมีจำนวนผลมากขึ้น อาหารจะถูกส่งมาใช้พัฒนาผลมากกว่าทรงพุ่ม ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง และมีปริมาณดอกลดลงตามไปด้วย [7]

การสะสมน้ำในท่อน้ำและน้ำหนักแห้งของเมล็ดที่กำลังพัฒนาเพิ่มขึ้นตามอายุของเมล็ด เมล็ดมะแว้งต้นมีหนาม มีน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่ออายุ 50 วันหลังดอกบาน น้ำหนัก 2.69 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด และผลมีสีส้ม (ไม่ได้แสดงผลการทดลอง) ส่วนมะแว้งต้นไร้หนาม มีน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่ออายุ 38 วันหลังดอกบาน น้ำหนัก 2.83 กรัมต่อ 1,000 เมล็ด และผลมีสีเหลือง (ไม่ได้แสดงผลการทดลอง) ซึ่งระยะนี้เป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ด เนื่องจากเมล็ดมีปริมาณอาหารสะสมสูงสุด จึงมีน้ำหนักแห้งสูงสุด [5, 8, 9] หลังจากนั้นน้ำหนักแห้งของเมล็ดจะลดลงเล็กน้อย เนื่องจากอาหารจากต้นแม่ได้หยุดส่งไปยังเมล็ด และเมล็ดอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเมล็ดยังคงมีการหายใจ มีการใช้น้ำและอาหารสะสม รวมทั้งยังคงเกิดกิจกรรมทางชีวเคมีภายในเมล็ด [10, 11]

ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาของเมล็ดมะแว้งต้นทั้งสองชนิด มีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับเมล็ดจากผลสดของพืชชนิดอื่นๆ โดยระยะแรกเมล็ดมะแว้งต้นมีความชื้นสูงประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์เมื่อถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ความชื้นเมล็ดลดลงเหลือประมาณ 45-50 เปอร์เซ็นต์ และลดลงเล็กน้อยหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา สำหรับเมล็ด

มะแว้งต้นพัฒนาและสุกแก่ในสภาพที่มีน้ำในผล เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวเมล็ดจึงยังมีความชื้นสูงซึ่งแตกต่างจากเมล็ดที่มาจากผลแห้ง เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดมีความชื้นต่ำ [4]

เมื่อพิจารณาการงอกของเมล็ด พบว่า ไม่มีการงอกของต้นกล้าปกติเกิดขึ้น เมื่อนำมาทดสอบความงอกในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดมะแว้งต้นทั้งสองชนิด ทั้งนี้ อาจเกิดจากเมล็ดมีการพักตัว โดยพบเมล็ดสด (fresh seed) เพิ่มมากขึ้นตามอายุของเมล็ด (ภาพที่ 2 และ 3) การพักตัวลักษณะนี้ มักพบในเมล็ดที่เจริญในผลที่มีเนื้อนุ่ม มีน้ำในผล ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ชวนพิศ และคณะ [12] ที่รายงานถึงการพักตัวของเมล็ดแดงควา มีสาเหตุจากน้ำในผล ที่มีสาร ABA โดยจะพบมากขณะเมล็ดมีความชื้นสูง นอกจากนี้ในการทดลองนี้ยังพบเมล็ดตาย (dead seed) จำนวนมากในระยะแรกของการพัฒนา เนื่องจากขณะที่เมล็ดมีอายุน้อย ส่วนประกอบต่างๆ ของเมล็ดยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ เมื่อนำไปเพาะนอกจากจะไม่งอกแล้ว สารอาหารที่รั่วไหลออกมาระหว่างกระบวนการงอกยังเป็นอาหารให้แก่จุลินทรีย์ จึงทำให้มีจุลินทรีย์เข้าทำลายเมล็ดจนเกิดการเน่าเสีย [13, 14] ซึ่งสอดคล้องกับวัดความแข็งแรงของเมล็ดด้วยการวัดค่าการนำไฟฟ้า พบว่า ในช่วงแรกเมล็ดจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูง แสดงให้เห็นว่า ในระยะดังกล่าวเมล็ดมีความแข็งแรงต่ำ เนื่องจากเยื่อหุ้มเซลล์ยังพัฒนาไม่เต็มที่ จึงสามารถกักเก็บสารต่าง ๆ ภายในเซลล์ได้น้อย [13] หลังจากนั้นค่าการนำไฟฟ้าจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น แสดงว่าเมล็ดมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น เพราะเมล็ดมีการพัฒนาของเนื้อเยื่อเพิ่มมากขึ้น สามารถกักเก็บสารต่าง ๆ ภายในเซลล์ได้ดีขึ้น แต่เมล็ดไม่สามารถงอกได้เนื่องจากเกิดการพักตัว และค่าการนำไฟฟ้าที่วัดได้ในช่วงใกล้ถึงระยะสุกแก่และหลังจากการสุกแก่ทางสรีรวิทยา จึงมีค่าต่ำกว่า $100 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ (ภาพที่ 4) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Demir และคณะ [4] ที่พบว่า เมล็ดมะเขือยาวที่สุกแก่ทางสรีรวิทยา มีค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดลดลง และเมล็ดที่มีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่า $100 \mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$

การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ ในกรณีที่เกี่ยวข้องผลผลิต เมล็ดพันธุ์ครั้งเดียว ระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์มะม่วงแก้วต้นมีหนาม และ มะม่วงแก้วต้นไร้หนาม คือ 107 และ 113 วันหลังย้ายกล้า ตามลำดับ โดยพิจารณาจากวัน ดอกบานสูงสุด และระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ด แต่หากทยอยเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์ สามารถสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงของสีผล โดยเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้วต้นทั้งสองชนิดเมื่อผลมีสีส้ม หากปล่อยให้ผลสุกแก่บนต้นนานเกินไปผลจะร่วง ในการทดลองนี้พบว่าผลของมะม่วงแก้วต้นมีหนาม และ มะม่วงแก้วต้นไร้หนาม จะเริ่มร่วงเมื่ออายุ 50 และ 54 วันหลังดอกบาน ตามลำดับ นอกจากนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพักตัวของเมล็ดมะม่วงแก้วต้นต่อไป

5. สรุปผลการทดลอง

5.1 มะม่วงแก้วต้นมีหนามเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 32 วัน หลังย้ายกล้า ดอกบานสูงสุดเมื่ออายุ 57 วันหลังย้ายกล้า โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 57 ดอกต่อต้น เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมื่ออายุ 50 วันหลังดอกบาน มีความชื้นเมล็ด 53.10 เปอร์เซ็นต์

5.2 มะม่วงแก้วต้นไร้หนามเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 38 วัน หลังย้ายกล้า ดอกบานสูงสุดเมื่ออายุ 75 วันหลังย้ายกล้า โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 62 ดอกต่อต้น เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมื่ออายุ 38 วันหลังดอกบาน มีความชื้นเมล็ด 45.35 เปอร์เซ็นต์

5.3 เมล็ดมะม่วงแก้วต้นมีหนามและมะม่วงแก้วต้นไร้หนาม มีการพักตัว โดยพบเมล็ดสดจำนวนมาก (80-100 เปอร์เซ็นต์) ที่อายุ 34 – 56 วันหลังดอกบาน

5.4 เมล็ดมะม่วงแก้วต้นมีหนาม และ มะม่วงแก้วต้นไร้หนาม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นตามอายุเมล็ด โดยที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา มีค่าการนำไฟฟ้า 34.04 และ 30.73 $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ตามลำดับ

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ โครงการวิจัยเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์มะม่วงแก้วต้น

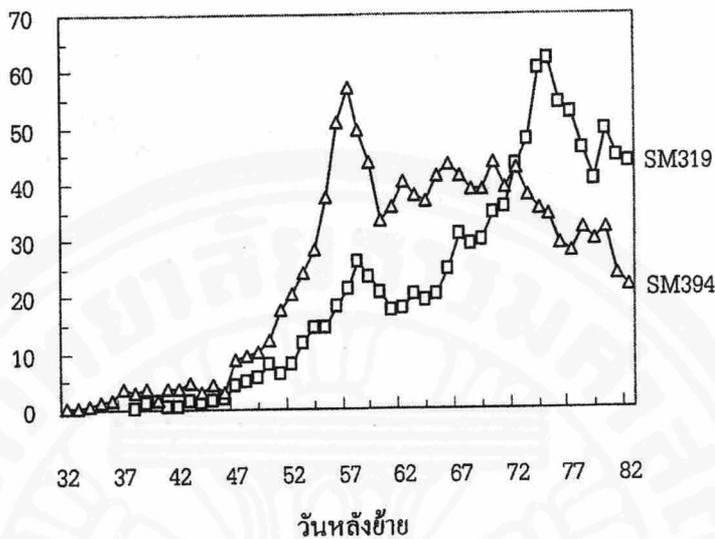
ขอขอบคุณ รศ.ดร.เขาวพา จิระเกียรติกุล ที่กรุณาอ่านและแก้ไขงานวิจัยนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] นันทวัน บุญยะประภัสร์ , สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน (3) , บริษัทประชาชนจำกัด , กรุงเทพฯ , 823 น , 2542.
- [2] นิจิตริ เรื่องรังสี และ ชัชชัย มังคละคุปต์ , สมุนไพรไทย เล่ม 1 , สำนักพิมพ์ บี เฮลท์ดี , กรุงเทพฯ , 380 น , 2547.
- [3] วุฒิ วุฒิธรรมเวช , สารานุกรมสมุนไพร , โอ เอส พรีนติ้ง เฮ้าส์ , กรุงเทพฯ , 618 น , 2540.
- [4] Demir, I., Mavi, K. and Ozcoban, M. , Seed Development and Maturation in Aubergine (*Solanum melongena* L.), European Journal of Horticultural Science. Vol. 67 ; pp. 148-154, 2002.
- [5] McDonald, M. B. and Copeland, L. , Seed Production Principles and Practices. , Chapman & Hall, New York, 749 p, 1997.
- [6] ISTA. , International Rules for Seed Testing, Supplement to Seed Science and Technology. Vol. 27 ; pp. 1-333, 1999.
- [7] Hopkins, W. G. and Hüner, N. P. A. , Introduction to Plant Physiology. , John Wiley & Sons, Inc., USA., 560 p, 2004.
- [8] Harrington, J. F. , Seed Storage and Longevity , pp.145-245, In T. T. Kozloski, Seed Biology, Academic Press, New York, 1972.

- [9] Tekrony, D. M. and Egli, D. B. , Accumulation of Seed Vigor during Development and Maturation, pp.369-384. In R. H. Ellis, M. Black, A. J. Murdock and T. D. Hong, Basic and Aspects of Seed Biology, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1997.
- [10] ลิลลี่ กาวีตะ, การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานและพัฒนาการพืช, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ , 319 น , 2546.
- [11] วันชัย จันทร์ประเสริฐ, เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ , 276 น , 2542.
- [12] ชวนพิศ อรุณรังสีกุล สุเทวี สุขปรากการ โขจิ ชิเกนากะ และ ศิริพร ชุมแสงโชคิสกุล, ปริมาณ GA และ ABA ระหว่างการพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดแดงควา, วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทยาศาสตร์), 28 ; น. , 314 – 323, 2537.
- [13] จวงจันทร์ ดวงพัตรา , การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ , โรงพิมพ์ทังฮั่วชิน , กรุงเทพฯ , 194 น , 2529.
- [14] วัลลภ สันติประชา, เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์, โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , สงขลา , 212 น , 2538.

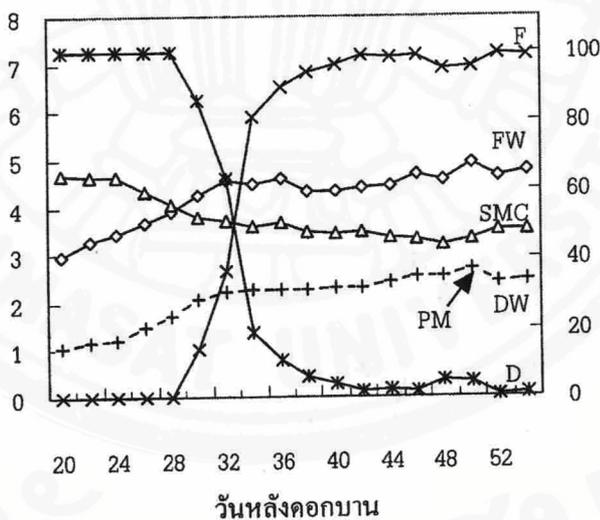
จำนวนดอกบาน / ต้น



ภาพที่ 1 จำนวนดอกบานต่อต้นของมะแว้งต้นมีหนาม SM 394 และมะแว้งไร้หนาม SM 319

กรัม / 1,000 เมล็ด

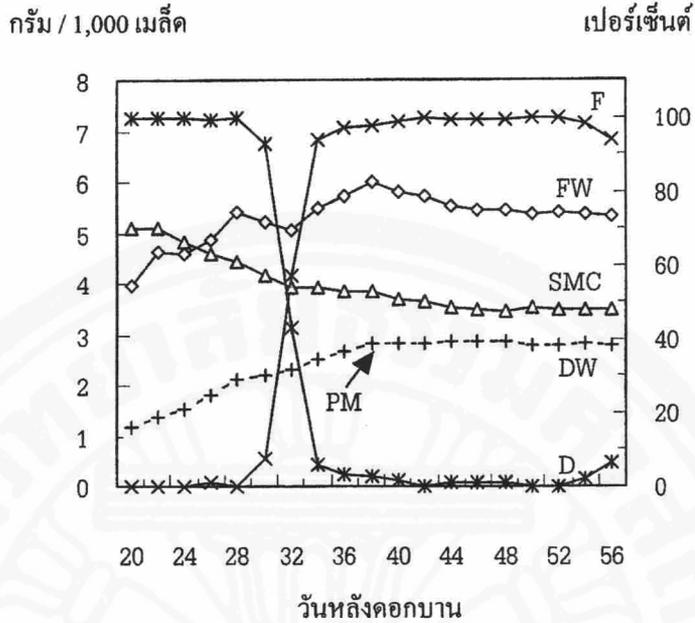
เปอร์เซ็นต์



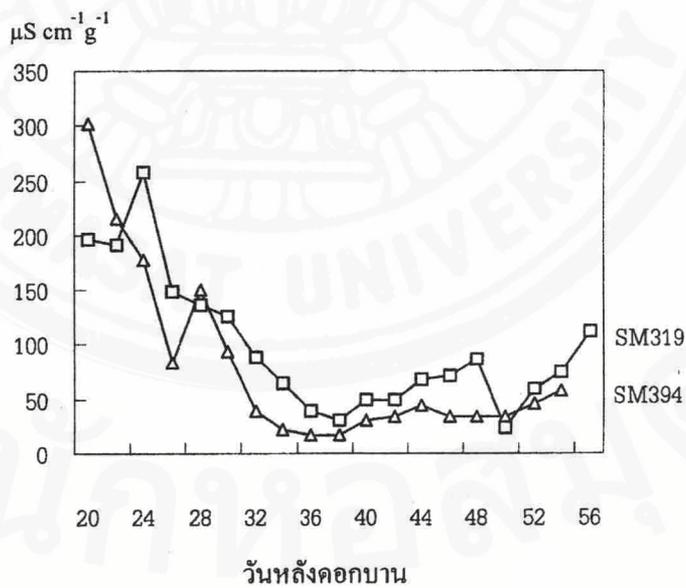
ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสด (FW), น้ำหนักแห้ง (DW), ความชื้น (SMC), เมล็ดสดไม่ออก (F) และเมล็ดตาย (D) ของเมล็ดมะแว้งต้นมีหนาม SM 394 ในระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนา PM = ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ใบแทรกรูปภาพ

เรื่อง การพัฒนาของเมล็ดมะแว้งต้นมีหนามและมะแว้งต้นไร้หนาม



ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสด (FW), น้ำหนักแห้ง (DW), ความชื้น(SMC), เมล็ดสดไม่ออก (F) และเมล็ดตาย (D) ของเมล็ดมะม่วงต้นไร้หนาม SM 319 ในระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนา PM = ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดมะม่วงต้นมีหนาม SM 394 และเมล็ดมะม่วงต้นไร้หนาม SM 319 ในระยะที่เมล็ดกำลังพัฒนา

ไบแทรกรูปภาพ

เรื่อง การพัฒนาของเมล็ดมะม่วงต้นมีหนามและมะม่วงต้นไร้หนาม