

ผลของอุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

Effects of drying temperature and air velocity on sweet corn seed quality

ศศิภา เหลือทรัพย์¹, จุฑามาศ ร่มแก้ว^{1*}, กนกวรรณ เทียงธรรม¹ และ ศิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์²

Sasipha Laursub¹, Jutamas Romkaew^{1*}, Kanokwan Teingtham¹ and Siwalak Pathaveerat²

¹ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

¹ Department of Agronomy, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

² ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

² Department of Agricultural Engineering, Faculty of Engineering at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

บทคัดย่อ: การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์เป็นขั้นตอนสำคัญในการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ เพื่อหาอุณหภูมิและความเร็วลมที่เหมาะสมในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวขณะมีความชื้นสูง การศึกษาผลของอุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน SM1351 วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in CRD จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ อุณหภูมิ 3 ระดับ ที่ 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส ปัจจัยรอง คือ ความเร็วลม 3 ระดับ ที่ 2.3, 3.3 และ 4.3 ม./วินาที พบว่า การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานโดยใช้อุณหภูมิและความเร็วลมเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลดลง แต่ไม่มีผลทำให้ความงอก ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ และความงอกในไร่แตกต่างกันทางสถิติ อุณหภูมิมีผลทำให้เวลาเฉลี่ยในการงอก ดัชนีการงอก ความยาวยอด และความยาวรากแตกต่างกันทางสถิติ การใช้อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกเร็ว และมีค่าดัชนีการงอก ความยาวยอด และความยาวรากสูงกว่าการใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม ความเร็วลมไม่มีผลต่อเวลาเฉลี่ยในการงอก ดัชนีการงอก ความยาวยอด และความยาวราก ดังนั้น การใช้อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 4.3 ม./วินาที เป็นอุณหภูมิและความเร็วลมที่เหมาะสมในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน SM1351 โดยไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ มีความเร็วในการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าสูง

คำสำคัญ อัตราการไหลของอากาศ; การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์; ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์; อุณหภูมิ; ความเร็วลม

ABSTRACT: Seed drying is an important step in seed conditioning process to evaluate the optimum drying temperature and air velocity of sweet corn seed that harvest with high moisture content. The study on the effect of drying temperature and air velocity on sweet corn (SM 1315) seed quality were conducted. The experiment was split-plot in completely randomized design with 4 replications. Three drying temperatures at 38, 40 and 42°C were main plot and three levels of air velocity of 2.3, 3.3 and 4.30 m/s were sub-plot. The results showed that sweet corn seed drying by increasing drying temperature and air velocity, the moisture content decreased. Whereas, it did not affect to germination, vigor as determined by accelerated aging (AA) and field emergence. Whereas, temperature had significantly different to mean germination time, germination index, shoot and root length. Drying temperature at 38°C exhibited faster mean germination time and higher germination index, shoot and root length than those of 40 and 42°C. However, no significant difference was found in air velocity on mean germination time, germination index, shoot and root length. Therefore, drying temperature at 38 and 40°C with air velocity 4.3 m/s had optimum

* Corresponding author; agrjur@ku.ac.th

for sweet corn seed drying, because it did not affect to germination and vigor as determined by AA and highly speed of germination and seedling growth.

Keywords: air-flow rate; seed drying; seed vigor; temperature; air velocity

บทนำ

การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพทางสรีรวิทยาที่ดีมีผลทำให้การตั้งตัวของต้นกล้าและการให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (จวงจันท์, 2529) ดังนั้น การจัดการตั้งแต่ในแปลงผลิต จนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยว เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในขั้นตอนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ที่ตามมา ทั้งการลดความชื้นและการเก็บรักษา และส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (Khatun et al., 2009) การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด แม้จะมีความชื้นของเมล็ดค่อนข้างสูง ประมาณ 35-40% แต่เพื่อลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรค แมลง และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่สูง (Ferreira et al., 2013) การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง หากไม่จัดการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ให้เหมาะสม จะส่งผลทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงมีกิจกรรมของเอนไซม์ malate dehydrogenase เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีการหายใจเพิ่มขึ้น มีการสูญเสียอาหารสะสมในเมล็ดพันธุ์ จนในที่สุดเมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพ (Ferreira et al., 2015; Castro et al., 2015; Vergara et al., 2018)

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์เป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ ที่ช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สูง และสามารถเก็บรักษาได้อย่างปลอดภัย การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมจะช่วยลดความเสียหายและรักษาไว้ซึ่งคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้สามารถเก็บรักษาได้ยาวนาน (Hill, 1999) การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้ปลอดภัยนั้น มีปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ ความชื้นเริ่มต้นของเมล็ด อุณหภูมิ และความเร็วลมขณะลดความชื้น การลดความชื้นเร็วหรือช้าเกินไปส่งผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ อุณหภูมิที่ใช้ในการลดความชื้นมีผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะเมื่อมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีความชื้นค่อนข้างสูง หรือ หากใช้ความเร็วลมในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ต่ำ มีผลทำให้อัตราการระเหยของน้ำช้าเกินไปอาจทำให้เกิดเชื้อราในกองเมล็ดได้ หากเมล็ดยังคงมีความชื้นสูงอยู่ แต่ถ้าอัตราการระเหยของน้ำในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์นั้นเร็วเกินไปจะส่งผลทำให้เมล็ดเกิดการสูญเสียความงอกและความแข็งแรง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการแตกตัวของน้ำในเมล็ด ดังนั้น ความเสียหายที่เกิดจากการใช้อุณหภูมิหรือความร้อน (heat damage หรือ thermal damage) เกิดขึ้นได้เสมอในระหว่างการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (Hill, 1999)

การลดความชื้นให้ปลอดภัยต่อเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง จึงไม่ควรใช้อุณหภูมิที่สูงเกิน 42 องศาเซลเซียส (วันชัย, 2542) จะเห็นได้จาก เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความชื้นเริ่มต้น 48% เมื่อลดความชื้นที่อุณหภูมิสูงกว่า 42 องศาเซลเซียส ไม่มีผลต่อความงอกแต่มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Herter and Burris, 1989) สอดคล้องกับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความชื้นเริ่มต้น 28.2% เมื่อลดความชื้นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นานกว่า 10 นาที จะทำให้ความงอกและความแข็งแรงลดลงอย่างรวดเร็ว (Thuy et al., 1999) เช่นเดียวกับ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีความชื้นเมล็ดเริ่มต้น 31% หากปล่อยเมล็ดล่าช้าออกไปเป็นเวลา 36 ชม. ก่อนนำไปลดความชื้น โดยใช้อุณหภูมิในการลดความชื้นต่ำกว่า 40 องศาเซลเซียส ไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ หากล่าช้าออกไปเป็นเวลา 24 ชม. ก่อนนำไปลดความชื้นฝักข้าวโพด โดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ความแข็งแรงลดลง แต่หากล่าช้าออกไป 36 ชม. มีผลทำให้ความงอกลดลง ในขณะที่ ฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นำไปลดความชื้นล่าช้ากว่า 1 ชม. ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส มีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงลดลง (Carvalho et al., 2019) ซึ่งความทนทานต่ออุณหภูมิที่สูงนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและความชื้นเริ่มต้นของเมล็ด

สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานนั้น มีความทนทานต่ออุณหภูมิในการลดความชื้นต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานนั้น จะเก็บเกี่ยวที่ความชื้นฝักสูงกว่า 40% และลดความชื้นให้เหลือ 11-12% เพื่อรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (Seyedin et al., 1984) สอดคล้องกับ Bennett et al. (1988) ที่พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานสายพันธุ์แท้ควรเก็บเกี่ยวขณะมีความชื้นเมล็ดพันธุ์ 45-54% ซึ่งให้ผลดีกว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ความชื้น 35% การเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานขณะที่ความชื้นของเมล็ดสูงนั้น ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจสูง เกิดการสะสมความร้อน มีกลิ่นหืนและแมลงเข้าทำลายทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว จากการศึกษาของ Gupta et al. (2005) พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน Pacific H5 ที่เก็บเกี่ยวขณะมีความชื้นของเมล็ด

40-50% ควรลดความชื้นที่อุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส และความเร็วลม 4.30 ม./วินาที แต่ถ้าเก็บเกี่ยวขณะที่มีความชื้นของเมล็ด 20-30% สามารถใช้อุณหภูมิสูงในการลดความชื้น 50 องศาเซลเซียส และความเร็วลม 1.25 ม./วินาที อย่างไรก็ตาม การใช้อุณหภูมิและความเร็วลมที่สูงเกินไปจะมีผลต่อทั้งความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เพื่อรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด และมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ จึงมีความสนใจถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่เหมาะสม ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน *shrunk2 (sh₂)*

วิธีการศึกษา

ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยยีน *sh₂* พันธุ์ SM1351 ระหว่างสายพันธุ์แท้ SCP19 เป็นพันธุ์แม่ และ SS20 เป็นพันธุ์พ่อ ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม บริษัทผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด อำเภอดูหมื่น จังหวัดสุพรรณบุรี ปลุกเดือนธันวาคม 2562 และเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2563 เก็บเกี่ยวฝักข้าวโพดหวานบรรจุกระสอบป่านเพื่อขนส่งไปยังโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ รับฝักและคัดแยกที่ลานคัดฝัก สุ่มเก็บตัวอย่างฝัก 1 กก. ตรวจสอบความชื้นและความงอกเมล็ดพันธุ์ พบว่า ความชื้นขณะเก็บเกี่ยวเท่ากับ 54.0 – 59.0% และความงอกเริ่มต้น 92.0% พร้อมกันนั้น สุ่มเก็บตัวอย่างฝัก 60 กิโลกรัม ลำเลียงเข้าเครื่องอบแห้งแบบกระบะ ขนาด 228 x 222 x 60 ซม. ตัดแปลงให้เหลือขนาด 57 x 74 x 60 ซม./ชั่วโมง โดยใช้อุณหภูมิเริ่มต้นเท่ากับอุณหภูมิอากาศ ทุก ๆ 24 ชม. เพิ่มอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส จนเท่ากับอุณหภูมิสุดท้าย 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส โดยแต่ละอุณหภูมิจะใช้ความเร็วลม 3 ระดับ ได้แก่ 2.30, 3.30 และ 4.30 ม./วินาที เป็นเวลา 5 วัน วางแผนการทดลองแบบ Split plot in CRD จำนวน 4 ชั่วโมง Main plot คือ อุณหภูมิสุดท้ายที่ใช้ในการลดความชื้นฝัก 3 ระดับ ได้แก่ 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส ส่วน Sub plot คือ ความเร็วลม 3 ระดับ ได้แก่ 2.30, 3.30 และ 4.30 ม./วินาที

เมื่อฝักข้าวโพดหวานที่ผ่านการลดความชื้นด้วยกรรมวิธีข้างต้นมีความชื้นของเมล็ดลดลงเหลือประมาณ 12-14% นำฝักข้าวโพดหวานมาแกะห่อโดยใช้เครื่องแกะห่อที่ความเร็วรอบ 370 รอบ/นาที่ จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ลดความชื้นฝักจากทุกกรรมวิธีมาลดความชื้นอีกครั้งด้วยอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชม. จนเมล็ดพันธุ์มีความชื้นเหลือ 9-10% คัดแยกขนาดเมล็ดพันธุ์โดยใช้ตะแกรงร่อนขนาดเล็ก ที่มีตะแกรงด้านบนแบบรี ขนาด 20 x 5 มม. ตะแกรงด้านล่างแบบกลม ขนาด 7.0 มม. จากนั้นนำเมล็ดแบนมาเข้าเครื่องคัดแยกน้ำหนักตามความถ่วงจำเพาะ (gravity separator) ที่ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม โดยคัดแยกเมล็ดพันธุ์ออกเป็น 3 เกรด คือ A, B และ C เลือกใช้เมล็ดพันธุ์เกรด A มาสารอลูมิเนียมฟอสไฟด์ (aluminium phosphide) อัตรา 2-3 เม็ด/เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน 1 ตัน เป็นเวลา 72 ชม. นำเมล็ดพันธุ์จากทั้ง 9 กรรมวิธี ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในสภาพห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (seed moisture content) ตรวจสอบโดยวิธี hot air oven นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมาบดหยาบตัวอย่างละ 5 ก. จำนวน 4 ชั่วโมง ใส่ใน moisture can อบที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชม. เมื่อครบกำหนดแล้วนำมาชั่งน้ำหนักเมล็ดแห้ง คำนวณความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ตามวิธี ISTA (2019)

2. ความงอกมาตรฐาน (standard germination) เพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน แบบ between paper (BP) จำนวน 50 เมล็ด/ชั่วโมง 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกที่ 4 และ 7 วันหลังเพาะ บันทึกและประเมินผล (ISTA, 2019)

3. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor)

- 3.1 เวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time) ตรวจสอบนับต้นกล้าปกติจากข้อ 2 ที่มีความยาว ตั้งแต่ 2 ซม. ตรวจสอบนับทุกวันเป็นเวลา 7 วัน และนำข้อมูลมาคำนวณหาเวลาเฉลี่ยในการงอกตามวิธีของ Ellis and Roberts (1980)

- 3.2 ดัชนีการงอก (germination index) เพาะเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับการทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยตรวจสอบนับต้นกล้าปกติที่มีความยาวตั้งแต่ 2 ซม. ทุกวันเป็นเวลา 7 วัน คำนวณดัชนีการงอกของเมล็ดตามวิธีของ AOSA (1983)

- 3.3 การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging) ตัดแปลงจากวิธีของ AOSA (1983) นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน จำนวน 4 ชั่วโมง 50 เมล็ด ใส่ในตะแกรงลวดสเตนเลสรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เติมน้ำ 200 มล. ใส่ในกล่องพลาสติก ขนาด 18 x 27 x 10 ซม. นำ

ตะแกรงลวดที่บรรจุเมล็ด วางในกล่องพลาสติก ปิดฝากล่องให้สนิท นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชม. (AOSA, 1983) นำเมล็ดที่ผ่านการเร่งอายุมาเพาะตามวิธีการในข้อ 2

3.4 ความงอกในไร่ (field emergence) สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานข้าละ 50 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ ปลูกลงในแปลง นับจำนวนต้นกล้าข้าวโพดหวานที่ 14 วันหลังปลูก โดยนับจำนวนต้นกล้าที่งอกโผล่พ้นผิวดิน และเห็นใบจริงตั้งแต่ 1 ใบ

3.5 ความยาวยอดและความยาวราก (shoot length and root length) เพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน แบบ between paper ข้าละ 20 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ นำไปไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส วัดความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าที่ 4 และ 7 วันหลังเพาะ จำนวน 10 ต้น โดยวัดความยาวยอดจากโคนต้นที่ติดเมล็ดจนถึงปลายยอด และวัดความยาวรากจากส่วนที่ติดเมล็ดจนถึงปลายราก มีหน่วยเป็น ซม. (AOSA, 1983)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot in CRD จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือ อุณหภูมิสุดท้ายที่ใช้ในการลดความชื้นฝัก 3 ระดับ ได้แก่ 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส ส่วน Sub plot คือ ความเร็วลม 3 ระดับ ได้แก่ 2.30, 3.30 และ 4.30 ม./วินาที และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม R

ผลการทดลอง

การลดความชื้นฝักข้าวโพดหวานที่อุณหภูมิและความเร็วลมแตกต่างกัน เป็นระยะเวลา 5 วัน มีผลทำให้ความชื้นเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน การลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีความชื้นเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ 21.4% รองลงมา คือ อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส มีความชื้น คือ 13.7 และ 13.2% ตามลำดับ ส่วนการใช้ความเร็วลม 2.3 และ 3.3 ม./วินาที มีความชื้นเมล็ดพันธุ์เฉลี่ย 18.2 และ 17.8% ตามลำดับ ในขณะที่ การใช้ความเร็วลม 4.3 ม./วินาที มีความชื้นเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยน้อยที่สุด 12.2% และมีอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมที่มีต่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยการใช้อุณหภูมิและความเร็วลมสูงมีผลทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลดลงรวดเร็วกว่าการใช้อุณหภูมิและความเร็วลมต่ำ การใช้อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ร่วมกับความเร็วลม 2.3, 3.3 และ 4.3 ม./วินาที มีผลทำให้ความชื้นลดลงจาก 54.0 เหลือ 14.0, 14.4 และ 11.3% ตามลำดับ การใช้อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 2.3, 3.3 และ 4.3 ม./วินาที มีความชื้นลดลงจาก 56.0 เหลือ 13.5, 14.3 และ 13.2% ตามลำดับ ในขณะที่ การใช้อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 4.3 ม./วินาที มีความชื้นลดลงจาก 59.1 เหลือ 12.1% แต่การใช้อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 2.3 และ 3.3 ม./วินาที มีความชื้นลดลงจาก 59.1 เหลือ 27.2 และ 24.7% ซึ่งหากต้องการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ให้เหลือ 14-15% ต้องใช้เวลาในการลดความชื้น 6 วัน (Table 1 และ Figure 1)

การใช้อุณหภูมิและความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น ไม่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานแตกต่างกัน โดยมีความงอก 97% เมื่อพิจารณาผลของอุณหภูมิร่วมกับความเร็วลม พบว่า การลดความชื้นที่อุณหภูมิและความเร็วลมที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานแตกต่างกัน (Table 1 และ Figure 1) สำหรับผลของอุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นที่มีต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยประเมินจากความเร็วในการงอก ได้แก่ เวลาเฉลี่ยในการงอก และดัชนีการงอก พบว่า การใช้อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด คือ 3.43 วัน ในขณะที่อุณหภูมิ 42 และ 40 องศาเซลเซียส มีเวลาเฉลี่ยในการงอกช้า คือ 3.69 และ 3.60 วัน ส่วนความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นนั้น ไม่มีผลทำให้เวลาเฉลี่ยในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.48-3.62 วัน และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมที่มีต่อเวลาเฉลี่ยในการงอก (Table 1 และ Figure 1) การลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีค่าดัชนีการงอกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 14.71 สูงกว่าการใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส ที่มีค่าดัชนีการงอกเฉลี่ย 14.11 และ 13.60 ตามลำดับ และความเร็วลมที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้ดัชนีการงอกเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 13.94-14.41 และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมที่มีต่อดัชนีการงอก (Table 1 และ Figure 1)

ในขณะที่ การใช้อุณหภูมิและความเร็วลมสูงในการลดความชื้นฝักข้าวโพดหวาน ไม่มีผลทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุลดลง และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมต่อความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (Table 1 และ Figure 1) นอกจากนี้ อุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นไม่มีผลต่อความงอกในไร่ มีค่าเฉลี่ย 94-97% และ 95-97% ตามลำดับ และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมต่อความงอกในไร่ จะเห็นได้ว่า การใช้อุณหภูมิ 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 2.3 3.3 และ 4.3 ม./วินาที ไม่มีผลทำให้ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุและความงอกในไร่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 1 และ Figure 1)

Table 1 Moisture content at 5 days after drying (DAD), germination, mean germination time, vigor by accelerated aging (AA) and field emergence of sweet corn seed SM1351 as affected by drying temperature and air velocity

Treatments	Moisture content at 5 DAD (%)	Germination (%)	Mean germination time (days)	Germination index	Vigor by AA (%)	Field emergence (%)
Temperature (T)						
38°C	21.4 A ^{1/}	97	3.43 B	14.71 A ^{1/}	92	97
40°C	13.7 B	97	3.60 A	14.11 B	91	96
42°C	13.2 B	97	3.69 A	13.60 C	90	94
F-test (T)	**	ns	**	**	ns	ns
Air velocity (V)						
2.3 m/s	18.2 a ^{2/}	97	3.62	14.06	90	96
3.3 m/s	17.8 a	97	3.62	13.94	92	97
4.3 m/s	12.2 b	97	3.48	14.41	91	95
F-test (V)	**	ns	ns	ns	ns	ns
F-test (T x V)	**	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (T) %	20.88	1.94	4.36	3.99	2.61	3.21
C.V. (V) %	12.84	1.40	4.46	4.06	2.06	2.44

^{1/} Mean within the same column followed by the same capital letters are not significantly different at P<0.05 by DMRT

^{2/} Mean within the same column followed by the same lower case letters are not significantly different at P<0.05 by DMRT

ns = not significantly different ** = significantly different at P ≤ 0.01

เมื่ออุณหภูมิในการลดความชื้นเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความยาวยอดและความยาวรากลดลง โดยการลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีความยาวยอดเฉลี่ยที่ 4 วันหลังเพาะมากที่สุด คือ 12.09 ซม. รองลงมา คือ การใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส ที่มีความยาวยอดเฉลี่ยที่ 4 วันหลังเพาะไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 6.32 และ 6.66 ซม. ตามลำดับ ความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น ไม่มีผลให้ความยาวยอดที่ 4 วันหลังเพาะแตกต่างกัน โดยมีความยาวยอดเฉลี่ย 8.10 - 8.61 ซม. และไม่มีอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมต่อความยาวยอดที่ 4 วันหลังเพาะ (Table 2 และ Figure 2) ทั้งนี้หากพิจารณาความยาวยอดที่ 7 วันหลังเพาะที่มีผลมาจากอุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นที่เพิ่มขึ้นนั้น มีผลทำให้ความยาวยอดที่ 7 วันหลังเพาะลดลง โดยการลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีผลให้ความยาวยอดเฉลี่ยที่ 7 วันหลังเพาะมากที่สุด คือ 18.70 ซม. รองลงมาคือ การลดความชื้นที่อุณหภูมิ 42 และ 40 องศาเซลเซียส โดยมีความยาวยอดเฉลี่ยที่ 7 วันหลังเพาะ เท่ากับ 16.83 และ 16.06 ซม. ตามลำดับ ส่วนความเร็ว

ลมที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความยาวยอดลดลง โดยความเร็วลมที่ 2.3 และ 3.3 ม./วินาที มีความยาวยอดเฉลี่ยที่ 7 วันหลังเพาะมีค่า 17.39 และ 17.42 ซม. ตามลำดับ สูงกว่าการใช้ความเร็วลม 4.3 ม./วินาที ที่มีความยาวยอดเฉลี่ยที่ 7 วันหลังเพาะเท่ากับ 16.78 ซม. และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมต่อความยาวยอดเฉลี่ยที่ 7 วันหลังเพาะ (Table 2 และ Figure 2)

การลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีผลให้ความยาวรากเฉลี่ยที่ 4 วันหลังเพาะมีค่ามากที่สุด คือ 19.26 ซม. สูงกว่าการใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส มีความยาวรากเฉลี่ยที่ 4 วันหลังเพาะ คือ 15.73 และ 15.24 ซม. ตามลำดับ ความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นไม่ผลทำให้ความยาวรากที่ 4 วันหลังเพาะแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวรากอยู่ระหว่าง 16.49 – 16.87 ซม. และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมต่อความยาวรากที่ 4 วันหลังเพาะ (Table 2 และ Figure 2) ส่วนความยาวรากที่ 7 วันหลังเพาะนั้น การลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีความยาวรากเฉลี่ยที่ 7 วันหลังเพาะ เท่ากับ 22.27 ซม. ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ที่มีความยาวรากเฉลี่ย 21.68 ซม. ในขณะที่การใช้อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีความยาวรากเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 20.47 ซม. การใช้ความเร็วลมเพิ่มขึ้น ไม่ผลทำให้ความยาวรากที่ 7 วันหลังเพาะแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความยาวรากอยู่ระหว่าง 21.22 – 21.75 ซม. และไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลมต่อความยาวรากที่ 7 วันหลังเพาะ (Table 2 และ Figure 2)

Table 2 Shoot and root length at 4 and 7 days after sowing (DAS) as affected by drying temperature and air velocity

Treatments	Shoot length at 4 DAS (cm)	Shoot length at 7 DAS (cm)	Root length at 4 DAS (cm)	Root length at 7 DAS (cm)
Temperature (T)				
38°C	12.09 A ¹	18.70 A ¹	19.26 A ¹	20.47 B
40°C	6.32 B	16.06 C	15.73 B	22.27 A ¹
42°C	6.66 B	16.83 B	15.24 B	21.68 AB
F-test (T)	**	**	**	*
Air velocity (V)				
2.3 m/s	8.61	17.39 a ^{2/}	16.87	21.75
3.3 m/s	8.36	17.42 a	16.87	21.44
4.3 m/s	8.10	16.78 b	16.49	21.22
F-test (V)	ns	*	ns	ns
F-test (T x V)	ns	ns	ns	ns
C.V. (T) %	5.08	1.91	6.38	6.55
C.V. (V) %	6.78	3.80	6.24	8.84

^{1/} Mean within the same column followed by the same capital letters are not significantly different at P<0.05 by DMRT

^{2/} Mean within the same column followed by the same lower case letters are not significantly different at P<0.05 by DMRT

ns = not significantly different * = significantly different at P ≤ 0.05 ** = significantly different at P ≤ 0.01

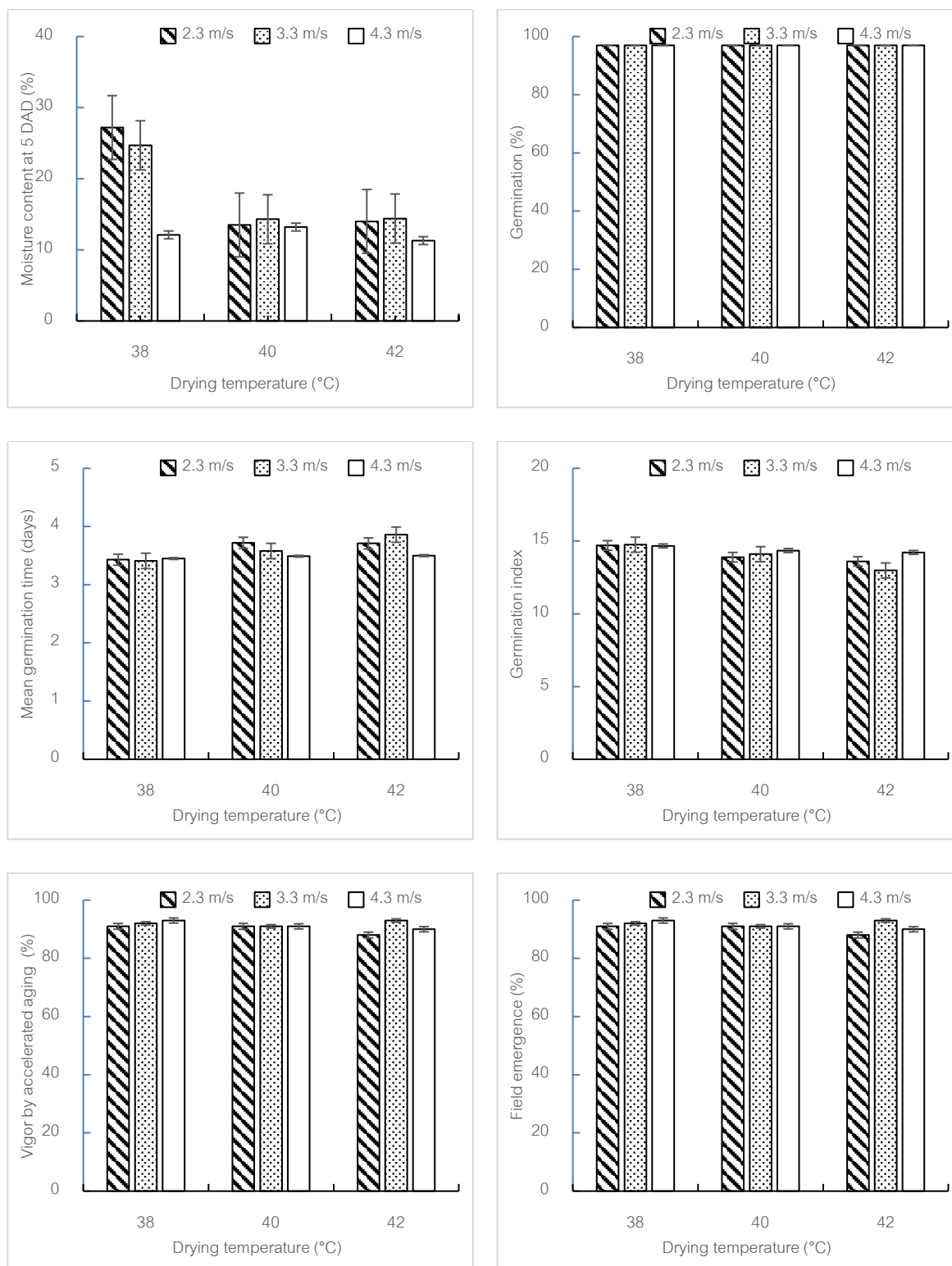


Figure 1 Interaction of drying temperature and air velocity on moisture content at 5 days after drying (DAD), germination, mean germination time, germination index, vigor by accelerated aging and field emergence of sweet corn seed cv. SM1351.

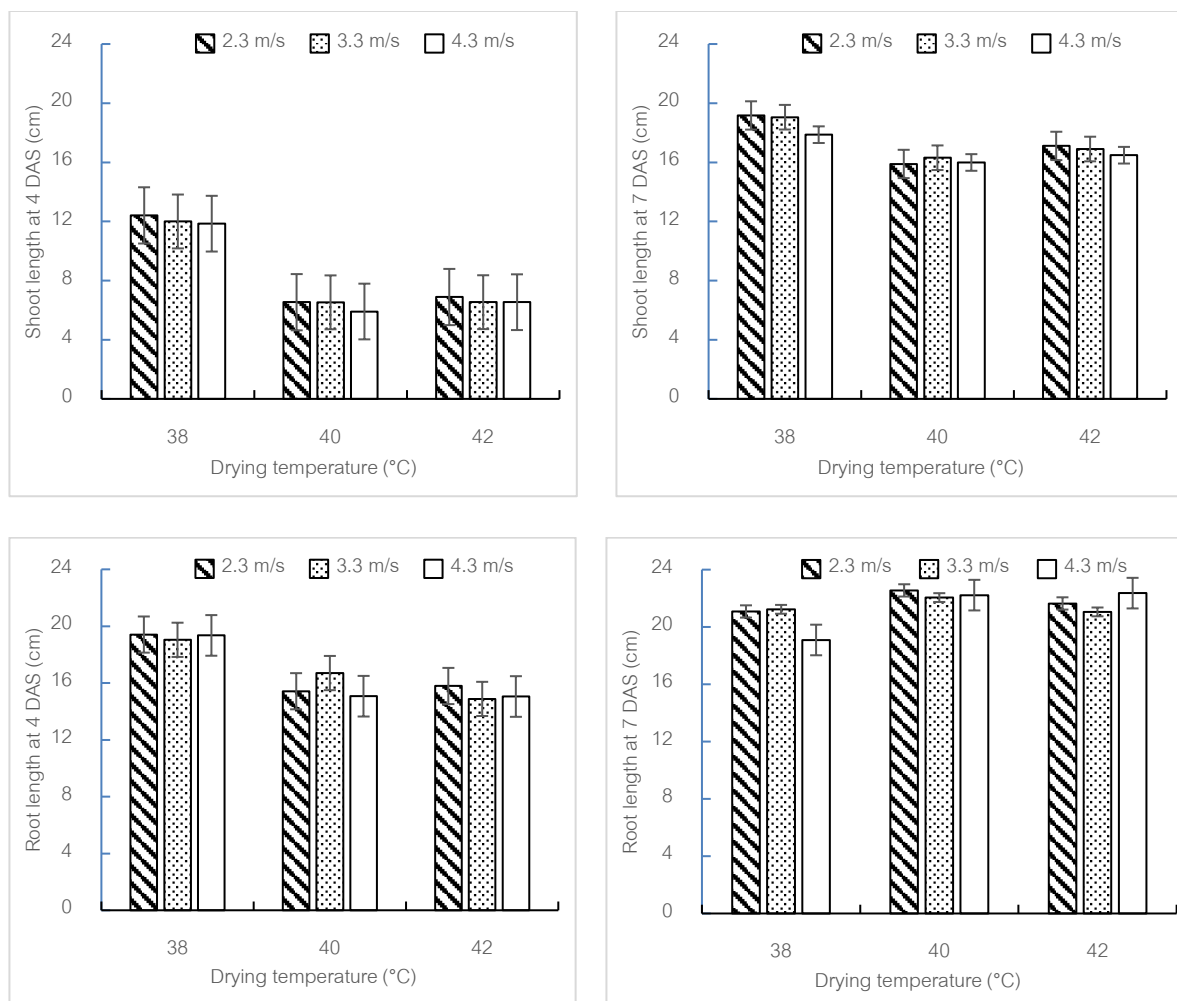


Figure 2 Interaction of drying temperature and air velocity on shoot and root length at 4 and 7 days after sowing (DAS) of sweet corn seed cv. SM1351.

วิจารณ์ผลการทดลอง

การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์เป็นการใช้ลมร้อนผ่านเข้าไปในกองเมล็ดพันธุ์ทำให้เมล็ดพันธุ์คายน้ำออกมาสู่ภายนอก อุณหภูมิและความเร็วลมเป็นปัจจัยสำคัญในการลดความชื้น หากเมล็ดพันธุ์มีความชื้นเริ่มต้นสูง ไม่ควรใช้อุณหภูมิสูงเกินไป เพราะจะมีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร, 2529; Hill, 1999; Copeland and McDonald, 2001) จากการทดลองเครื่องอบที่ใช้ลดความชื้นฝักข้าวโพดหวาน เป็นเครื่องอบแห้งแบบกระบอก ประกอบด้วย 1) พัดลมแรงเหวี่ยง (centrifugal fan) แบบใบพัดโค้งหลัง (backward curved) และเครื่องกำเนิดความร้อนระบบแก๊ส แอลพีจี (LPG burner) 2) ท่อลม 3) ตู้อบทำด้วยเหล็กซึ่งมีขนาด 228 x 222 x 60 ซม. ดัดแปลงให้เหลือช่องต่อข้าว ขนาด 57 x 74 x 60 ซม. 4) ตะแกรงเหล็กกรุกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. และ 5) ห้องลม โดยมีหลักการทำงานดังนี้ พัดลมแรงเหวี่ยง จะเป็นตัวพัดพาอากาศหรือลมร้อนเข้าทางท่อลมเพื่อเข้าสู่บริเวณใต้ตู้อบแห้งผ่านตะแกรงเหล็กกรุกลมสู่ชั้นฝักข้าวโพดหวาน (ความชื้นเมล็ดพันธุ์ 50-60%) ความร้อนจะถูกถ่ายเทไปยังผิวของเมล็ดพันธุ์และน้ำภายในจะระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอ ไอน้ำจะแพร่เข้าสู่อากาศและถูกพัดพาไปโดยลมร้อนที่เคลื่อนที่ เมื่อนำฝักข้าวโพดหวานมาลดความชื้น โดยใช้อุณหภูมิเริ่มต้นเท่ากับอุณหภูมิอากาศทุก ๆ 24 ชม. เพิ่มอุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส จนเท่ากับอุณหภูมิสุดท้าย 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส โดยแต่ละอุณหภูมิจะใช้ความเร็วลม 3 ระดับ ได้แก่ 2.30, 3.30 และ 4.30 ม./วินาที

รวมเป็นเวลา 5 วัน พบว่า เมื่อใช้ระยะเวลาเท่ากันในการลดความชื้น การใช้อุณหภูมิและความเร็วลมที่ต่ำ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความชื้นลดลงช้า แต่การใช้อุณหภูมิและความเร็วลมสูง มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีความชื้นลดลงอย่างรวดเร็ว จะเห็นได้ว่าการใช้อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 2.3 และ 3.3 ม./วินาที เมล็ดพันธุ์จะมีความชื้นลดลงช้ากว่ากรรมวิธีอื่น ๆ โดยยังคงมีความชื้นที่ 5 วันหลังลดความชื้นเท่ากับ 27.2 และ 27.4% ตามลำดับ ในขณะที่อุณหภูมิและความเร็วลมอื่น ๆ มีความชื้นเมล็ดพันธุ์ลดลงอยู่ระหว่าง 11.3 – 14.4% สำหรับในระยะแรกของการลดความชื้นโดยการใช้อุณหภูมิและความเร็วลมที่แตกต่างกันนั้น พบว่าอุณหภูมิและความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความชื้นใกล้เคียงกัน แต่หลังจากลดความชื้นไป 3 วัน จะเห็นว่า การใช้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 38 เป็น 42 องศาเซลเซียส และเพิ่มความเร็วลมจาก 2.3 เป็น 4.3 ม./วินาทีนั้น มีผลทำให้ความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลดลงอย่างชัดเจน แสดงว่า การใช้อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส และความเร็วลมสูง 4.3 ม./วินาที มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานคายน้ำได้เร็วกว่าการใช้อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส และความเร็วลมที่ต่ำกว่า ซึ่งความเร็วลมที่สูงจะมีประสิทธิภาพในการนำพาน้ำที่เกาะบริเวณผิวของเมล็ดพันธุ์ ออกสู่บรรยากาศได้เร็วยิ่งขึ้น ส่งผลให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์น้อยกว่าการใช้ความเร็วลม 2.3 ม./วินาที สอดคล้องกับการศึกษาของ Gupta et al. (2015) ที่พบว่า การใช้อุณหภูมิและความเร็วลมที่เพิ่มขึ้น สามารถลดจำนวนชั่วโมงในการลดความชื้นได้ กล่าวคือ การใช้อุณหภูมิ 30, 40 และ 50 องศาเซลเซียส ความเร็วลมเพิ่มขึ้นจาก 1.25 เป็น 4.3 ม./วินาที จำนวนชั่วโมงในการลดความชื้นลดลงจาก 38.5 เหลือ 20.0, 25.3 เหลือ 18.8 และ 24.3 เหลือ 14.8 ชม.

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ด้วยอุณหภูมิ 38, 40 และ 42 องศาเซลเซียส และความเร็วลม 2.3, 3.3 และ 4.3 ม./วินาที ไม่มีผลต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานยังคงมีความงอกสูงกว่ามาตรฐานเมล็ดพันธุ์ควบคุมตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐาน คุณภาพและวิธีเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ควบคุม พ.ศ. 2556 ที่กำหนดว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 (ราชกิจจานุเบกษา, 2556) ดังนั้น การลดความชื้นฝักข้าวโพดหวานด้วยอุณหภูมิ 38-42 องศาเซลเซียส นั้นไม่ได้ทำให้เกิดความเสียหายจนความงอกของเมล็ดลดลง แต่จากการทดลองของ Gupta et al. (2005) พบว่าการใช้อุณหภูมิสูงถึง 50 องศาเซลเซียส ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีผลทำให้ความงอกลดลง ซึ่งการสูญเสียความงอกเนื่องจากอุณหภูมิสูงขณะลดความชื้นของเมล็ด เมล็ดที่มีความชื้นสูงจะอ่อนแอต่อความเสียหายจากอุณหภูมิสูงขณะลดความชื้นมากกว่าเมล็ดที่มีความชื้นต่ำ การสูญเสียอย่างรวดเร็วมีผลทำให้โครงสร้างเซลล์เสียหาย ทำให้การรั่วไหลของสารออกจากเมล็ดมากกว่าการลดความชื้นที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (Seyedin et al., 1984) สำหรับผลของความเร็วนั้น Gupta et al. (2005) พบว่า การใช้ความเร็วลมที่สูงมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง จะเห็นได้ชัดเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานาน การใช้ความเร็วลมที่สูง 4.3 ม./วินาที ส่งผลให้การคายน้ำออกจากเมล็ดเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์เมมเบรนและการงอกของเมล็ดลดลง แต่การใช้ความเร็วลมปานกลาง คือ 2.75 ม./วินาที เกิดความเสียหายต่อเซลล์เมมเบรนน้อย ซึ่งเมล็ดสามารถซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอได้ขณะเกิดกระบวนการงอก นอกจากนี้ Gupta et al. (2005) พบว่า การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยอุณหภูมิ 30 และ 40 องศาเซลเซียส ที่ความเร็วลม 1.25, 2.75 และ 4.30 ม./วินาที มีความงอกสูง แต่ถ้าลดความชื้นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และใช้ความเร็วลมที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความงอกลดลง

สำหรับผลของอุณหภูมิและความเร็วลมในการลดความชื้นที่มีต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้น พบว่า อุณหภูมิ ความเร็วลม อิทธิพลร่วมระหว่างอุณหภูมิและความเร็วลม ไม่มีผลต่อทั้งความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ และความงอกในไร่ แต่ อุณหภูมิในการลดความชื้นเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความเร็วในการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวโพดหวาน โดยการลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีผลทำให้เวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วกว่าการใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส ซึ่งเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นการวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์กองใดที่มีความแข็งแรงสูง ก็จะใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อย จึงสามารถงอกได้อย่างรวดเร็ว (Ellis and Roberts, 1980) การใช้อุณหภูมิสูงในการลดความชื้นมีผลทำให้เกิดการลดความชื้นที่รวดเร็วอาจทำให้เกิดความเสียหายกับเมล็ดพันธุ์ได้ แต่ไม่ได้กระทบต่อความงอกและความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ (Gupta et al., 2005) ในขณะที่ ดัชนีการงอกเป็นการวัดความเร็วในการงอกของเมล็ด เมล็ดพันธุ์กองใดที่มีค่าดัชนีการงอกสูง แสดงว่าเมล็ดพันธุ์กองนั้นมีความแข็งแรงสูง งอกได้เร็วกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำ จากการศึกษาในครั้งนี้ การลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานมีค่าดัชนีการงอกสูงกว่าการใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ การลดความชื้นด้วยอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส มีผลทำ

ให้ความยาวต้นและความยาวรากของต้นกล้าข้าวโพดหวานมากกว่าการใช้อุณหภูมิ 40 และ 42 องศาเซลเซียส แสดงว่า การใช้อุณหภูมิสูง 40 และ 42 องศาเซลเซียส ในการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์มีผลต่อทั้งความเร็วในการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า มีผลมาจากการลดความชื้นที่รวดเร็วทำให้เกิดความเสียหายกับเมล็ดพันธุ์ได้ (Gupta et al., 2005)

สรุป

การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน SM1351 ที่ใช้อุณหภูมิและความเร็วลมแตกต่างกันมีผลต่อความเร็วในการงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้า แต่ไม่มีผลกระทบต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยการใช้อุณหภูมิ 38 และ 40 องศาเซลเซียส ความเร็วลม 4.3 ม./วินาที เป็นการจัดการในการลดความชื้นที่เหมาะสมกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน SM1351 ที่เก็บเกี่ยวขณะมีความชื้นของเมล็ด 54-59% โดยไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุ และพบว่าเมล็ดพันธุ์ยังสามารถงอกได้รวดเร็วและมี การเจริญเติบโตของต้นกล้าทั้งความยาวยอดและความยาวรากสูง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณบริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยทั้งด้านบุคลากรและสถานที่สำหรับการวิจัย และขอขอบคุณภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์สำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จางจันท์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ราชกิจจานุเบกษา. 2556. ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 130 ตอนพิเศษที่ 148 ง, หน้า 32-33.
- วันชัย จันทรประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No. 32 to the Handbook on Seed Testing. Association of Official Seed Analysts.
- Bennett, M. A., L. Waters. Jr., and J. H. Curme. 1988. Kernel maturity, seed size, and seed hydration effects on the seed quality of a sweet corn inbred. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 113: 348-352.
- Carvalho, E.R., V.M. Francischini, S. Alexandre, G. Avelar, and J.C. da Costa. 2019. Temperatures and periods of drying delay and quality of corn seeds harvested on the ears. *Journal of Seed Science*. 41(3): 336-343.
- Castro, M.B., R.M. Guimaraes, D.S. Pereira, and R.G.E. Reis. 2015. Physiological quality of maize seeds harvested with different moisture contents and submitted to drying delay. *Journal of Agriculture Food and Development*. 1(1): 19-26.
- Copeland, L.O., and M.B. McDonald. 2001. *Principle of Seed Science and Technology*. 4th edn. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, USA.
- Ellis, R.H., and E.H. Roberts. 1980. Improved equations for the prediction of seed longevity. *Annals of Botany*. 45(1): 13-30.
- Ferreira, V.F., J.A. Oliveira, T.F. Ferreira, L.V. Reis, V. Andrade, and J. Costa-Neto. 2013. Quality of maize seeds harvested and husked at high moisture levels. *Journal of Seed Science*. 35(3): 276-277.
- Ferreira, T.F., V.F. Ferreira, J.A. Oliveira, M.V. Carvalho, and L.S. Miguel. 2015. Isoenzyme activity in maize hybrid seeds harvested with different moisture contents and treated. *Journal of Seed Science*. 37(2): 139-146.

- Khatun, A., G. Kabir, and M.A.H. Bhuiyan. 2009. Effect of harvesting stages on the seed quality of lentil (*Lens culinaris* L.) during storage. Bangladesh Journal of Agricultural Research. 34(4): 565-576.
- Gupta, M.L., D.L. George, and I.G.M.A. Parwata. 2005. Effect of harvesting time and drying on supersweet sweet corn seed quality. Seed Science and Technology. 33: 167-176.
- Herter, U., and J.S. Burris. 1989. Effect of drying rate and temperature on drying injury of corn seed. Canadian Journal of Plant Science. 69: 763-774.
- Hill, M. 1999. The Drying and Storage of Grain and Herbage Seeds. Lincoln: The raven Press, New Zealand.
- ISTA. 2019. International Rules for Seed Testing 2019. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- Navratil, R.J., and J.S. Burris. 1984. The effect of drying temperature on corn seed quality. Canadian Journal of Plant Science. 64: 487-496.
- Seyedin, N., J. S. Burris, and T. E. Flynn. 1984. Physiological studies on the effects of drying temperatures on corn seed quality. Canadian Journal of Plant Science. 64: 497-504.
- Thuy, N.X., J.G. Hampton, and M.A. Choudhary. 1999. The effects of high drying temperature and tempering on development of stress cracks and germination of maize seed (*Zea mays* L.). Seed Science and Technology. 27(2): 507-515.
- Vergara, R.O., A.F. Capilheira, G.I. Gadotti, and F.A. Villela. 2018. Intermittence periods in corn seed drying process. Journal of Seed Science. 40(2): 193-198.