ผลของระยะพัฒนาการของเมล็ดและการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพด[1/]

Effects of seed development stages and storage condition on seed quality of maize[1/]

ผู้ทำสัมมนา **อาทิตยาภรณ์ ชาลี**[2/]

อาจารย์ที่ปรึกษา **อนนท์ จันทร์เกตุ**[3/]

บทคัดย่อ

อายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ต่างกันในช่วง 39-64 วันหลังออกไหม (ระยะแป้งแข็งจนกระทั่งสุกแก่ทางสรีรวิทยา) ไม่มีผลต่อความชื้นเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ความงอกในทรายในทุกช่วงอายุการเก็บรักษาตั้งแต่ 0-12 เดือนหลังเก็บรักษา การเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ส่งผลทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมีความชื้นของเมล็ดสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ และมีการควบคุมความชื้นอากาศสัมพัทธ์ (15 องศาเซลเซียส และความชื้นอากาศสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์) แต่สภาพการเก็บรักษาที่ต่างกันไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ความงอกในทราย และเปอร์เซ็นต์ความงอกในสภาพไร่ และยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงถึง 98-99 เปอร์เซ็นต์ที่อายุการเก็บรักษา 12 เดือน อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องทำให้ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งลดลงอย่างชัดเจนที่อายุ 6 เดือนหลังการเก็บรักษาเป็นต้นไป โดยที่อายุเก็บรักษา 12 เดือนจะลดลงเหลือเพียง 68 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำยังคงมีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุสูงถึง 96 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอก ทั้งความงอกมาตรฐาน การงอกในทราย และการงอกในสภาพไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวช่วงอายุ 39-49 วันหลังออกไหม จะมีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุเฉลี่ยต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเก็บเกี่ยวตั้งแต่ที่ 54 วันหลังออกไหมขึ้นไป มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้พบว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เร็วในระยะแป้งแข็ง (R5) ต้องใช้ระยะเวลาการอบแห้งนานกว่าระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (R6) และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะ R6 จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความเร็วในการงอกที่อายุการเก็บรักษา 0 และ 6 เดือนสูงกว่าที่ระยะ R5 ทั้งนี้อุณหภูมิการอบแห้งมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก ความยาวยอด ความยาวราก ความเร็วในการงอก และเปอร์เซ็นต์การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ โดยอุณหูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเท่ากับ 35 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีเปอร์เซ็นต์การงอก และเปอร์เซ็นต์การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์สูงที่สุดทุกช่วงอายุการเก็บรักษา

คำสำคัญ: ข้าวโพด; คุณภาพเมล็ดพันธุ์; สภาพการเก็บรักษา; ระยะเวลาการเก็บรักษา

[1/]เอกสารประกอบรายวิชา 1201 480 สัมมนา

[2/]นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

[3/]อาจารย์ประจำภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

1. บทนำ

ข้าวโพด (corn หรือ maize) เป็นธัญพืชที่มีความสำคัญเป็นอันดับสามของโลก รองจากข้าวสาลีและข้าว มีการใช้ประโยชน์ทั้งเป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ ข้าวโพดมีการผลิตโดยทั่วไปอยู่ในเขตอบอุ่น เขตกึ่งร้อนชื้น และพื้นที่ราบเขตร้อน สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

ในประเทศไทยปี 2567 มีเนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 6.89 ล้านไร่ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น เนื่องจากราคาข้าวโพดได้ปรับตัวเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรส่วนหนึ่งขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ แป้งในเมล็ดข้าวโพดสามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องได้อีกหลายชนิด จึงจัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจในหลายประเทศ

เมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดที่ใช้ในการเพาะปลูกมี 2 ประเภท คือเมล็ดพันธุ์ผสมเปิด เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดแบบผสมเปิด บางครั้งอาจเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรเป็นผู้เก็บไว้ทำพันธุ์เอง และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม เป็นเมล็ดพันธุ์ที่เกิดจากนักปรับปรุงพันธุ์สร้างสายพันธุ์แท้ (Inbred line) ขึ้นมา และดำเนินการหาคู่ผสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (Hybrid) ที่ให้ผลผลิตที่ดีและเพื่อจำหน่ายสำหรับการเพาะปลูก การผลิตเมล็ดพันธุ์นอกจากต้องการผลผลิตในปริมาณมากแล้ว เมล็ดพันธุ์นั้นยังต้องมีคุณภาพสูง สามารถงอกได้ดีและมีการงอกที่สม่ำเสมอทั้งในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงทำให้ต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดี และจำนวนประชากรต่อพื้นที่มีความเหมาะสม ซึ่งช่วยลดต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์และนำไปสู่การได้รับผลตอบแทนของเกษตรกรที่เพิ่มมากขึ้น การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในช่วงอายุที่เหมาะสมที่สุดเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ได้มาซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี การเก็บเกี่ยวเร็วหรือช้าเกินไปจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อปริมาณผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ในบางกรณี เช่น สภาพฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะสม ทำให้การเก็บเมล็ดพันธุ์ต้องยืดหยุ่นในช่วงเวลาการเก็บ นอกจากนี้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยังเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพื่อที่จะรักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ ทั้งนี้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่น ชนิดและพันธุ์พืช อายุการสุกแก่ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในการเก็บรักษา เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะมีการเสื่อมคุณภาพช้า แต่เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงจะมีการเสื่อมคุณภาพเร็วเป็นต้น (Copeland and McDonald, 2001) จะเห็นได้ว่าการศึกษาระยะพัฒนาการของเมล็ด และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด เป็นแนวทางสำคัญในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์และชะลอการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพและผลผลิตของข้าวโพดในระยะยาว ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงได้รวบรวมข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับผลของระยะพัฒนาการของเมล็ดและการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของข้าวโพด

2. ข้าวโพด และความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ข้าวโพดเป็นพืชล้มลุกจำพวกหญ้า ปลูกง่าย อายุสั้น สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย จัดอยู่ในวงศ์ Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. และมีชื่อสามัญว่า Corn หรือ Maize ข้าวโพดแบ่งออกได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะของเมล็ดได้แก่ ข้าวโพดหัวแข็ง (flint corn)

ข้าวโพดหัวบุบ (dent corn) ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ข้าวโพดแป้ง (flour corn) ข้าวโพดคั่ว (pop corn) ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) และข้าวโพดฝัก (pod corn) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ใบของข้าวโพด เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) และแผ่นใบ (leaf blade) มีเส้นกลางใบ (mid rib) รอยต่อระหว่างกาบใบ และแผ่นใบ (leaf collar) ลิ้นใบ (ligule) หูใบ (auricle)

ลำต้น เรียกว่า culm หรือ stalk ประกอบด้วยข้อ (node) และปล้อง (internode)ตั้งตรงและค่อนข้างกลม บริเวณข้อมีเนื้อเยื่อเจริญ (growth ring) จุดกำเนิดราก (root primordia) ตา (bud) และรอยกาบใบ (leaf scar) ปล้องที่อยู่เหนือตามักพบร่องตา (bud groove)

ราก เป็นรายฝอย (fibrous root system) เมื่อข้าวโพดใกล้ช่วงออกดอก จะมีรากอากาศ (brace root) ช่วยค้ำจุนลำต้นและดูดธาตุอาหารบริเวณผิวดิน

ช่อดอกตัวผู้ เป็นแบบ panicle เรียกทั่วไปว่า tassel มีแกนกลางช่อดอกเรียกว่าrachis กลุ่มดอกย่อย (spikelet) เกิดเป็นคู่ชนิดที่มีก้าน (pedicelled spikelet) และไม่มีก้าน (sessile spikelet)

ช่อดอกตัวเมีย เรียกว่าฝัก (ear) มีก้านฝัก (shank) กาบใบหุ้มฝัก (hulk) กลุ่มดอกย่อยเกิดเป็นคู่เรียงบนแกนกลางช่อดอกเรียกว่า ซัง (cob) ก้านชูเกสรตัวเมียเรียกว่า ไหม (silk)

ข้าวโพดสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้หลากหลายเช่น ผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ การส่งออกข้าวโพดบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง เพื่อเป็นสินค้าบริโภคสำหรับมนุษย์ การพัฒนาและวิจัยเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากเมล็ดข้าวโพดในอุตสาหกรรมอื่น อาทิ อุตสาหกรรมแป้งข้าวโพด น้ำมันข้าวโพด เอทานอล รวมถึงพลาสติกชีวภาพ นอกจากนี้แล้วประเทศไทยมีการนำเข้าข้าวโพดมาแปรรูปเป็นน้ำนมข้าวโพด ซึ่งปัจจุบันมีการจำหน่ายเป็นทั้งการค้าในรูปน้ำนมข้าวโพดพาสเจอไรซ์ สเตอริไรซ์ และยูเอชที อีกทั้งยังมีการจำหน่ายแบบฝักสดเพื่อรับประทาน ปี 2566 มีการส่งเสริมการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมา แต่ได้รับผลกระทบจากพายุฤดูร้อนและฝนตกหนัก ทำให้พื้นที่เพาะปลูกเสียหายทำให้มีน้ำท่วมขังในพื้นที่ปลูก เกษตรกรต้องเลื่อนแผนการปลูกออกไป บางส่วนที่ปลูกไปแล้วการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เมล็ดลีบและฝักหลอ พบโรคระบาด เช่น โรคใบไหม้แผลใหญ่ โรคราน้ำค้าง และเมล็ดพันธุ์มีอัตราการงอกต่ำ เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนจัด

3. ระยะพัฒนาการของข้าวโพด

ระยะพัฒนาการของข้าวโพดแบ่งออกเป็น 2 ระยะคือการจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามช่วงการเจริญเติบโต และการจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดแบบสากล

(1) การจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามช่วงการเจริญเติบโต

1.1) ระยะการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น (vegetative stage) เป็นระยะเริ่มตั้งแต่ที่ coleoptile โผล่พ้นดินจนถึงระยะออกดอกตัวผู้

1.2) ระยะออกดอก (flowering stage) เป็นระยะตั้งแต่ดอกตัวผู้บาน จนถึงระยะที่ไหมโผล่พ้นกาบหุ้มฝัก ตลอดจนระยะผสมเกสร

1.3) ระยะสะสมน้ำหนักเมล็ด (grain filling) เป็นระยะที่เมล็ดมีการสะสมแป้งในเมล็ด จนถึงระยะที่เมล็ดหยุดการพัฒนา ระยะนี้แบ่งได้ 2 ระยะคือ ระยะน้ำนม (early milk) และระยะแป้งอ่อน (dough stage) จนถึงระยะที่เมล็ดสิ้นสุดการพัฒนารวมทั้งสิ้นประมาณ 35-45 วัน

1.4) ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) เป็นระยะที่มีชั้นเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ปรากฏที่ส่วนโคนของเมล็ด การสะสมน้ำหนักแห้งจะสิ้นสุดลงเป็นระยะที่ข้าวโพดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด

1.5) ระยะสุกแก่เก็บเกี่ยว (harvest maturity) เป็นระยะที่ต้นและใบของข้าวโพดรวมทั้งกาบหุ้มฝักแห้ง ฝักคลายตัวจากกาบหุ้ม เมล็ดมีการลดความชื้นอย่างต่อเนื่องตามสภาพอุณหภูมิและความชื้นของบรรยากาศ

(2) การจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดตามแบบสากล

การพัฒนาการของข้าวโพดแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น และ ระยะการเจริญเติบโตด้านการสืบพันธุ์ ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาแต่ละระยะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ฤดูปลูก และสถานที่ปลูก

2.1) การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage, V) แบ่งออกเป็นระยะต่างๆ โดยแทนระยะพัฒนาการด้วยตัวอักษร V และตามด้วยตัวเลขที่ระบุตำแหน่งของใบ ระบุของใบดูจากการพัฒนาของใบที่สมบูรณ์ โดยใบจะคลี่เต็มที่ (full expand) ปรากฏส่วนของ collar อย่างชัดเจนตั้งแต่ใบแรกจนถึงใบสุดท้าย เมื่อปรากฏช่อดอกตัวผู้ถือว่าสิ้นสุดระยะการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น เริ่มจากระยะ VE คือ ระยะงอกและเริ่มเจริญเติบโต เป็นระยะที่เมล็ดดูดความชื้นและพองตัวเริ่มกระบวนการงอก โดยราก (radicle) เริ่มยืดตัวและยืดต้นอ่อนที่หุ้มด้วย coleoptile และต่อมามีรากปรากฏให้เห็น หลังจากนั้นจะเข้าสู่ระยะ V1 คือระยะที่ใบกางสมบูรณ์ หลังจากนั้นระยะ V จะนับตามจำนวน leaf collar จนถึง Vn จนกระทั้งระยะ VT คือระยะที่ก้านสุดท้ายของช่อดอกตัวผู้ปรากฏให้เห็นและเริ่มโปรยละอองเกสร

2.2) การเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ (reproductive, R) เริ่มตั้งแต่ระยะ R1 (ออกไหม) R2 (กำเนิดเมล็ด) จนถึงระยะ R6 (harvest maturity) โดยสามารถแบ่งเป็นระยะการเจริญพันธุ์และระยะพัฒนาเมล็ดได้ดังนี้

1. R1 ระยะออกไหม (silking) เป็นระยะที่ไหมโผล่พ้นกาบหุ้ม ระยะนี้ ovule และ kernel จะพัฒนาโดยสมบูรณ์รอบๆ ฝัก แต่ไม่ปรากฏ embryo

2. R2 ระยะเมล็ดเจริญ (blister) เป็นระยะที่ฝักเจริญเติบโตเกือบเต็มที่ ไหมเริ่มเหี่ยวและเปลี่ยนสี เมล็ดที่ได้รับการผสมเริ่มมีการพองตัวและมีน้ำใน embryo

3. R3 ระยะน้ำนม (milky) เป็นระยะที่ไหมเริ่มแห้งและมีสีน้ำตาล เมล็ดบนฝักเริ่มปรากฏาสีเหลือง นับได้ 18-22 วันหลังออกไหม ภายในเมล็ดเป็นน้ำนมสีขาว เนื่องจากมีการสะสมแป้งซึ่งในระยะนี้ embryo เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

4. R4 ระยะแป้งอ่อน (dough) เป็นระยะที่ภายในเมล็ดเป็นแป้ง 24-28 วันหลังออกไหม ระยะนี้ embryo เริ่มขยายมากขึ้นและมีขนาดประมาณครึ่งหนึ่งของขนาดเมล็ด

5. R5 ระยะแป้งแข็ง (dent) เป็นระยะที่แป้งหดตัว นับได้ 35-42 วันหลังออกไหม

6. R6 ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity) เป็นระยะที่ข้าวโพดมีน้ำหนักแห้งมากที่สุด แป้งแข็งตัวโดยสมบูรณ์และเกิดชั้นเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ที่ส่วนโคนของเมล็ด

4. เมล็ดพันธุ์และคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ หมายถึง คัพภะ หรือ โอวุล (ovule) ที่เจริญเต็มที่ เมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องเป็นเมล็ดที่สุกแก่ มีชีวิต และสามารถงอกต้นพืชได้ เมล็ดพันธุ์เป็นตัวนำลักษณะต่างๆที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากชั่วหนึ่งไปอีกชั่วหนึ่ง เมื่อมีการเก็บเกี่ยวเมล็ดสามารถนำมาเก็บรักษาระยะหนึ่งเมล็ดจะมีการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการต่างๆ เช่น ความงอกและความแข็งแรงลดลง (จวงจันทร์, 2529)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ผลรวมของลักษณะต่างๆของเมล็ดพันธุ์ที่แสดงออกมาร่วมกัน เช่น ความงอก ความแข็งแรง ความมีชีวิต เป็นต้น เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงกล่าวได้ว่าเป็นพื้นฐานสำคัญในการผลิตพืช ดังนั้นผลผลิตของพืชก็ขึ้นอยู่กับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก

บุญมี (2552) กล่าวว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ต้องพิจารณาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

(1) คุณภาพทางพันธุกรรม (genetic quality) หมายถึง เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพตรงตามพันธุ์เมื่อปลูกแล้วจะมีลักษณะปรากฏ (phenotype) เป็นไปตามลักษณะของพันธุ์ที่ต้องการ คุณภาพทางพันธุกรรมของเมล็ดที่ดี ต้องควบคุมตั้งแต่การปลูกพ่อ-แม่พันธุ์

(2) คุณภาพทางกายภาพ (physical quality) หมายถึง คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ปรากฏให้เห็นได้ เช่น มีลักษณะภายนอกดี ขนาด น้ำหนัก และรูปร่างสม่ำเสมอ ไม่มีสิ่งเจือปนไม่แตกหักหรือร้าว เป็นต้น

(3) คุณภาพทางสรีรวิทยา (physiological quality) หมายถึง คุณภาพที่เกี่ยวข้องกับความงอก ความแข็งแรง ของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งคุณลักษณะนี้เกี่ยวข้องกับปัจจัยทั้งภายในและภายนอกของเมล็ดพันธุ์

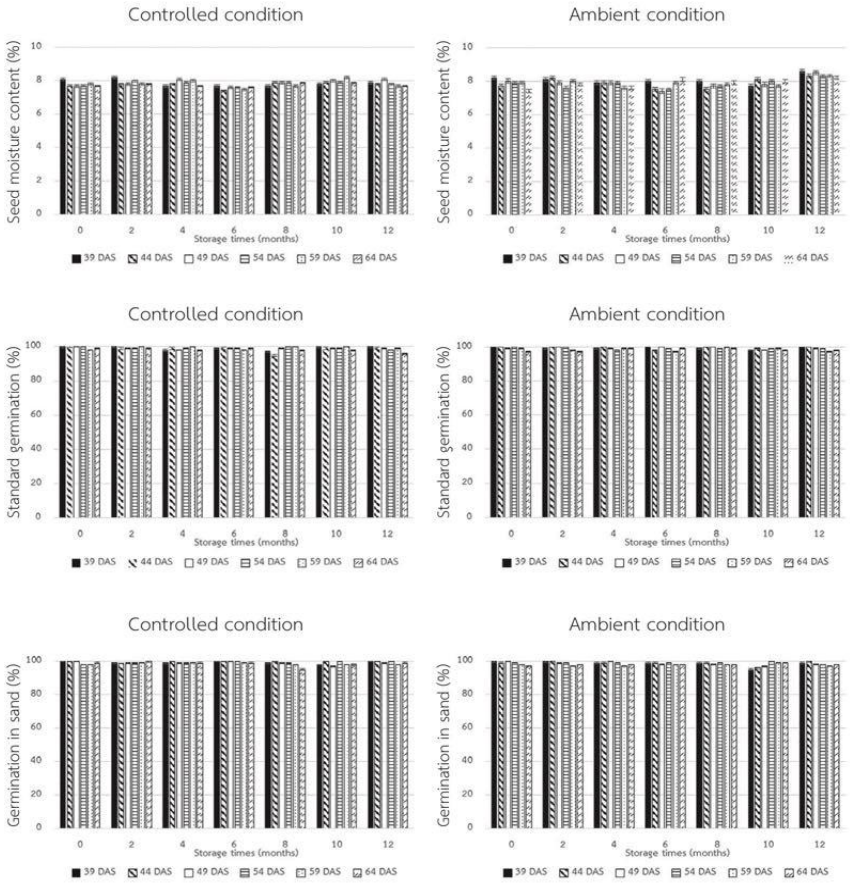
(4) ปราศจากโรคและแมลง (phytosanitary quality) หมายถึง เมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีโรคและศัตรูใดๆ ติดมากับเมล็ดพันธุ์ ซึ่งต้องการจัดการแปลงปลูกให้ปราศจากโรคและแมลง

5. ผลของระยะพัฒนาการเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

5.1 ผลของระยะพัฒนาการเมล็ดพันธุ์ต่อความชื้นและการงอก

เมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการผลิตพืชการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพทางสรีรวิทยา ได้แก่ ความงอก และความแข็งแรงสูง มีผลทำให้มีการตั้งตัวของต้นกล้าดีส่งผลต่อการให้ผลผลิต ใยไหม และคณะ (2567) ได้ศึกษาผลของระยะพัฒนาการเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่อความชื้น และการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมสุวรรณ 5819 โดยวางแผนการศึกษาแบบ split-split plot in CRD จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ สภาพการเก็บรักษา 2 สภาพ ได้แก่ (1) อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ และ (2) อุณหภูมิห้อง ปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 6 ระยะ ที่ 39, 44, 49, 54, 59 และ 64 วันหลังออกไหม และการการศึกษาที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 7 ระยะ ได้แก่ 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน จากผลการศึกษาพบว่าระยะพัฒนาการเมล็ดที่ต่างกันไม่มีผลต่อความชื้นเมล็ด การงอกมาตรฐาน และการงอกในทรายทุกอายุการเก็บรักษา ขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ มีความชื้นของเมล็ดพันธุ์อยู่ระหว่าง 7.6-7.9 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การ

เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้น โดยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 8.4 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกมาตรฐานเฉลี่ยไม่แตกต่างจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 เดือน มีความงอกมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 98-99 เปอร์เซ็นต์ ความงอกในทรายของเมล็ดพันธุ์ ที่เก็บรักษาเป็นเวลา 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกในทรายเฉลี่ยไม่แตกต่างกันที่ความงอกในทราย 98-99 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความงอกในไร่เมื่อเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นเวลา 12 เดือน ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกในไร่เฉลี่ยไม่แตกต่างจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องที่ 98-99 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1)

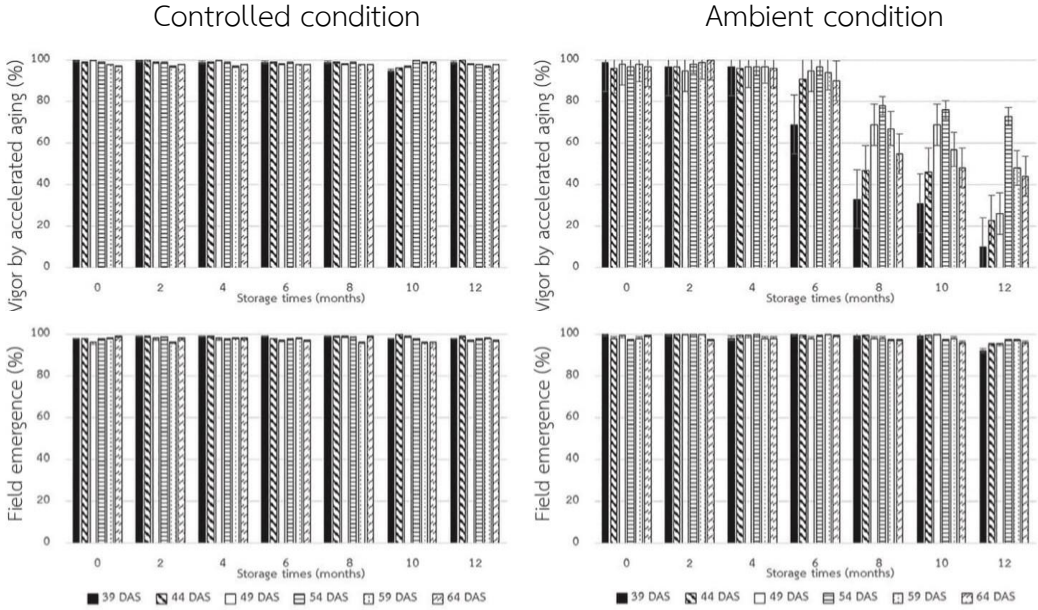


ที่มา: ใยไหม และคณะ (2567)

ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต่อความชื้นของเมล็ด, การงอกมาตรฐาน และการงอกในทรายของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 5819 ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน เป็นเวลา 12 เดือน

5.2 การงอกในสภาพไร่ และความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ

ใยไหม และคณะ (2567) ได้ทำการศึกษาผลของระยะพัฒนาการเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่อการงอกในสภาพไร่และความแข็งแรงโดยการเร่งอายุ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 12 เดือน ยังคงมีความงอกในไร่สูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำเมล็ดพันธุ์ที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกันเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 12 เดือน พบว่ามีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุลดลงช้ากว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยยังคงความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุสูงกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากทุกระยะเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุลดลงอย่างรวดเร็วกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความแตกต่างของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยพบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูที่เก็บเกี่ยวเร็วที่ 39 วันหลังออกไหม มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน ขณะที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่ 44-64 วันหลังออกไหม ยังคงมีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 เดือน โดยจะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุลดลงเร็วกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ซึ่งอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงสามารถเร่งให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (ภาพที่ 2)



ที่มา: ใยไหม และคณะ (2567)

ภาพที่ 2 ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต่อความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุ และความงอกในสภาพไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน

6. ผลของสภาพการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

6.1 ผลของระยะพัฒนาการเมล็ดต่อสภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ใยไหม และคณะ (2567) ได้ทำการศึกษาต่อในได้ศึกษาผลของระยะพัฒนาการเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ โดยวางแผนการศึกษาแบบ split-split plot in completely randomized design จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ สภาพการเก็บรักษา 2 สภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิห้อง ปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 6 ระยะ ที่ 39, 44, 49, 54, 59 และ 64 วันหลังออกไหม และปัจจัยย่อย คือ ระยะเวลาการเก็บรักษา 7 ระยะที่ 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน พบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 5819 เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 12 เดือน มีความชื้นของเมล็ดพันธุ์เฉลี่ยต่ำกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยมีความชื้นของเมล็ดเฉลี่ยระหว่าง 7.8-7.9 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ มีความงอกมาตรฐานเฉลี่ยไม่แตกต่างกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยมีความงอกมาตรฐานเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 98-99 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การงอกในทราย มีความงอกในทรายเฉลี่ย 98-99 เปอร์เซ็นต์ และการงอกในไร่มีความงอกในไร่เฉลี่ย 97-98 เปอร์เซ็นต์ ทั้งสองสภาพการเก็บรักษาและทุกระยะเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมสุวรรณ 5819 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 12 เดือน มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุเฉลี่ยสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เมล็ดพันธุ์ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันมีผลให้ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุแตกต่างกัน โดยพบว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 39-49 วันหลังออกไหม มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุเฉลี่ยต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่การเก็บเกี่ยวตั้งแต่ที่ 54 วันหลังออกไหมเป็นต้นไป มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุเฉลี่ยสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความชื้นของเมล็ด การงอก การงอกมาตรฐาน และความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุต่อระยะเวลาเก็บเกี่ยวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 5819 ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่แตกต่างกันเป็นเวลา 12 เดือน

Treatments	Seed moisture content (%)	Standard germination (%)	Germination in sand (%)	Vigor by AA (%)	Field emergence (%)
Storage condition (A)					
15 °C – 45% RH	7.8 B[1/]	99	99 A[1/]	96 A[1/]	98
Ambient temperature	7.9 A	99	98 B	68 B	98
F-test (A)	*	ns	*	*	ns
Harvesting times (B)					
39 DAS	7.8 b[2/]	99 a[2/]	99 a[2/]	67 f[2/]	98 a[2/]
44 DAS	7.9 a	99 a	99 a	70 e	98 a
49 DAS	7.8 b	99 a	99 a	76 d	98 a
54 DAS	7.8 b	99 a	99 a	97 a	98 a
59 DAS	7.8 b	99 a	98 b	96 b	98 a
64 DAS	7.9 a	98 b	98 b	98 c	97 b
F-test (B)	*	**	**	**	*
F-test (A x B)	ns	*	ns	**	ns

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดย DMRT

[2/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดย DMRT

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ, * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P≤0.05, ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P≤0.01

ที่มา: ใยไหม และคณะ (2567)

ตารางที่ 1 ความชื้นของเมล็ด การงอก การงอกมาตรฐาน และความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุต่อระยะเวลาเก็บเกี่ยวของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 5819 ภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่แตกต่างกันเป็นเวลา 12 เดือน (ต่อ)

Treatments	Seed moisture content (%)	Standard germination (%)	Germination in sand (%)	Vigor by AA (%)	Field emergence (%)
Storage Times (C)					
0 month	7.8[3/] cd	99	99	98 a	98 a
2 months	7.9 b	99	99	98 a	99 a
4 months	7.8 bcb	99	99	97 b	98 a
6 months	7.6 e	99	99	94 c	98 a
8 months	7.8 d	99	98	77 d	98 a
10 months	7.9 bc	99	98	75 e	98 a
12 months	8.1 a	99	99	67 f	97 b
F-test (C)	**	ns	ns	**	**
F-test (A x C)	**	ns	ns	**	**
F-test (B x C)	**	*	*	**	ns
F-test (A x B x C)	**	ns	ns	**	ns
C.V. (A) %	1.88	9.07	4.28	6.87	4.14
C.V. (B) %	2.68	3.51	4.98	3.76	5.87
C.V. (C) %	2.57	4.82	4.87	4.91	5.55

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดย DMRT

[2/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดย DMRT

[3/] ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันนำด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดย DMRT

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ, * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P≤0.05, ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P≤0.01

ที่มา: ใยไหม และคณะ (2567)

6.2 ผลของระยะพัฒนาการเมล็ด และอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์

Natthida et al. (2021) ได้ศึกษาผลของการจัดการเวลาเก็บเกี่ยวและอุณหภูมิการอบแห้งต่อความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด วางแผนการศึกษาแบบ 2x4 factorial in RCBD จำนวน

4 ซ้ำ โดยปัจจัย A เป็นระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน 2 ระยะ ได้แก่ H1: ระยะเก็บเกี่ยว 100 วันหลังปลูก (R5) และ H2: ระยะเก็บเกี่ยว 110 วันหลังปลูก (R6) และปัจจัย B เป็นอุณหภูมิการอบแห้งที่แตกต่างกัน 4 อุณหภูมิ ได้แก่ 30, 35, 40, 45 องศาเซลเซียส จากนั้นสุ่มตัวอย่างเมล็ดเพื่อทดสอบความแข็งแรงในเดือนที่ 0 และเดือนที่ 6 เพื่อทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ จากการศึกษาพบว่า การเก็บเกี่ยวที่ระยะ H1 ใช้เวลาในการอบแห้งนานสุดที่ 449.44 ชั่วโมง ขณะที่การเก็บเกี่ยวที่ระยะ H2 ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งที่ 383.51 ชั่วโมง (ตารางที่ 2) ในขณะที่ผลของอุณหภูมิการอบแห้งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด พบว่าการอบแห้งด้วยอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลามากที่สุด เท่ากับ 455.56 ชั่วโมง รองลงมาคือการอบแห้งที่อุณหภูมิที่ 35 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบที่ 437.22 ชั่วโมง และการอบแห้งด้วยอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบ 408.11 ชั่วโมง ตามลำดับ และการอบที่อุณหภูมิที่ 45 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาในการอบน้อยที่สุดโดยใช้เวลาในการอบ 365.02 ชั่วโมง (ตารางที่ 3)

ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดข้าวโพดที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน พบว่าการเก็บเกี่ยวที่ระยะ H2 มีความเร็วการงอก และเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดทั้งที่อายุการเก็บรักษา 0 และ 6 เดือน (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาเดือนที่ 0 พบว่าอุณหภูมิการอบแห้งมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ได้แก่ การงอก ความยาวยอด ความยาวราก น้ำหนักแห้งเมล็ด ความเร็วในการงอก และการทดสอบการเร่งอายุ ซึ่งพบว่าเปอร์เซ็นต์การงอก และความยาวรากจะมีค่าสูงที่สุดที่การอบที่อุณหภูมิ 35 40 และ 45 องศาสเซลเซียส ขณะที่ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งเมล็ด จะมีค่าสูงที่สุดที่การอบที่อุณหภูมิ 40 และ 45 องศาสเซลเซียส สำหรับความเร็วในการงอกจะมีค่าสูงที่สุดเมื่ออบแห้งที่อุณหภูมิ 30 และ 45 องศาเซลเซียส ขณะที่การทดสอบการเร่งอายุสูงสุดที่การอบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 5) และเมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลา 6 เดือน พบว่าเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดที่การอบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ความยาวราก และการทดสอบการเร่งอายุจะมีค่ามากที่สุดเมื่ออบแห้งที่อุณหภูมิ 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 2 ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่อเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว	เวลาในการอบแห้ง (ชั่วโมง)
H1	449.44a
H2	383.51b
$LSD_{(0.05)}$	0.26

หมายเหตุ: H1 = 100 วันหลังงอก, H2 = 110 วันหลังงอก และ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดยวิธี LSD

ที่มา: Natthida et al. (2021)

ตารางที่ 3 ผลของอุณหภูมิการอบแห้งต่อระยะเวลาการอบแห้งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด

อุณหภูมิอบแห้ง (องศาเซลเซียส)	เวลาในอบแห้ง (ชั่วโมง)
30	455.56a
35	437.22b
40	408.11c
45	365.02d
$LSD_{(0.05)}$	0.37

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดยวิธี LSD

ที่มา: Natthida et al. (2021)

ตารางที่ 4 ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดข้าวโพดในห้องปฏิบัติการ ระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 0 และ 6 เดือน

	ระยะเวลาในการเก็บรักษา (เดือน)		
	0 เดือน		6 เดือน
ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	เปอร์เซ็นต์การงอก	ความเร็วการงอก	ความเร็วการงอก
H1	66.000b	13.042b	12.475b
H2	86.625a	16.366a	14.516a
$LSD_{(0.05)}$	6.368	1.294	0.850

หมายเหตุ: H1 = 100 วันหลังงอก, H2 = 110 วันหลังงอก และ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดยวิธี LSD

ที่มา: Natthida et al. (2021)

ตารางที่ 5 ผลของอุณหภูมิการอบแห้งของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่ออายุการเก็บรักษา 0 เดือน

	อายุการเก็บรักษาที่ 0 เดือน					
อุณหภูมิ (C˚)	การงอก (%)	ความยาวยอด (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักแห้งเมล็ด (กรัม)	ความเร็วการงอก	การทดสอบการเร่งอายุ (%)
30	40.000b	6.300c	2.745b	0.399c	7.420c	59.000c
35	93.750a	8.992b	5.625a	0.347bc	19.071a	92.000a
40	80.000a	11.45ab	4.955a	0.377ab	15.103b	74.500b
45	91.500a	10.303a	4.845a	0.382a	17.223ab	66.750bc
$LSD_{(0.05)}$	9.007	0.624	0.732	0.016	1.831	6.129

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดยวิธี LSD

ที่มา: Natthida et al. (2021)

ตารางที่ 6 ผลของอุณหภูมิการอบแห้งของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดต่ออายุการเก็บรักษา 6 เดือน

อายุการเก็บรักษา 6 เดือน			
อุณหภูมิ (C˚)	การงอก (%)	ความยาวราก (ซม.)	การทดสอบการเร่งอายุ (%)
30	59.000c	7.201ab	74.500ab
35	92.000a	7.805a	92.000a
40	74.500b	7.176ab	87.500a
45	66.750bc	5.643b	64.500b
$LSD_{(0.05)}$	6.130	0.781	8.962

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ P <0.05 โดยวิธี LSD

ที่มา: Natthida et al. (2021)

6.3 ผลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อความชื้นของเมล็ด

ภภัสสร และคณะ (2566) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และระยะเวลาการเก็บรักษาของข้าวโพดหวาน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ DOA1 (พันธุ์จากกรมวิชาการเกษตร) PV2 และ PV1 และ PV 2 (พันธุ์จากเอกชน) วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ โดยบรรจุในเมล็ดในถุงเอทธิลีน 150 กรัมต่อถุง ทำการวิเคราะห์หาความชื้นของเมล็ด (MC), การงอกมาตรฐาน (G), การงอกภายหลังการเร่งอายุ (GAA) การแทงราก (RE) และค่าการนำไฟฟ้า (FE) ของข้าวโพดหวาน 3 สายพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาและหาค่าความชื้นของเมล็ดโดยการสุ่มตัวอย่างทุกเดือนจากเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 10 หรือจนกระทั่งเสื่อมความงอก พบว่าความชื้นเมล็ดก่อนเก็บรักษา พันธุ์ PV2 มีความชื้น 12.7เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ PV1 และ DOA1 มีความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ความงอกมาตรฐานพันธุ์ PV1 มีค่าสูงสุดที่ 98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์ DOA1 ที่ 97 เปอร์เซ็นต์ และ PV2 ที่ 94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ความแข็งแรงวัดโดยความงอกหลังการเร่งอายุพบบว่า พันธุ์ PV1 มีมีการงอกภายหลังการเร่งอายุสูงสุดที่ 96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์ DOA1 95 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ PV2 มีการงอกภายหลังการเร่งอายุน้อยสุดที่ 85 เปอร์เซ็นต์ การแทงราก พบว่า พันธุ์ PV2 มีเปอร์เซ็นต์การแทงรากสูงสุดที่ 93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์ PV1 ที่ 89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์ DOA1 มีเปอร์เซ็นต์การแทงรากน้อยที่สุดที่ 79 เปอร์เซ็นต์ ค่าการนำไฟฟ้าพบว่า พันธุ์ DOA1 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่ 97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์ PV1 มีการนำไฟฟ้าที่ 95 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ PV2 มีการนำไฟฟ้าที่ 92 ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

หลังจากทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 10 เดือน พบว่าข้าวโพดหวานพันธุ์ DOA1 ความชื้นของเมล็ดไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 8 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นระหว่าง 10.0-10.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ความชื้นจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในเดือนที่ 9 และ 10 มีค่าเท่ากับ 9.5 และ 9.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ PV1 ความชื้นค่อนข้างคงที่จาก 1-9 เดือนหลังการเก็บรักษาโดยมีค่าอยู่ในช่วง 10.0-10.8 เปอร์เซ็นต์ แต่ความชื้นจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน

เดือนที่ 10 โดยมีค่าเท่ากับ 9.5 เปอร์เซ็นต์ และ พันธุ์ PV2 ความชื้นลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในเดือนที่ 1 ความชื้นลดลงจากค่าเริ่มต้น 12.7เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 10.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เดือนที่ 2 - 5 ความชื้นคงที่ระหว่าง 12.4-12.1เปอร์เซ็นต์ ในเดือนที่ 5 และ 6 มีความชื้นลดลง 11.7-11.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยในเดือนที่ 10 มีค่า 9.2 เปอร์เซ็นต์ โดยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเริ่มต้น 12.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ความชื้นของเมล็ด (MC), การงอกมาตรฐาน (G), การงอกภายหลังการเร่งอายุ (GAA) การแทงราก (RE) และ ค่าการนำไฟฟ้า (FE) ของข้าวโพดหวาน 3 สายพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา

Varieties	MC (%)	G (%)	GAA (%)	RE (%)	FE (%)
DOA1	10.0	97	95	79	97
PV1	10.2	98	96	89	95
PV2	12.7	94	85	93	92

ที่มา: ภภัสสร และคณะ (2566)

ตารางที่ 8 ความชื้น (MC) ของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน พันธุ์ DOA1, PV1 และ PV2 หลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 10 เดือน

ระยะเวลาการเก็บรักษา (เดือน)	DOA1 (%)	PV1 (%)	PV2 (%)
0	10.0a	10.3ab	12.7a
1	10.1a	10.3ab	10.7b
2	10.3a	10.7a	12.4a
3	10.6a	10.7a	12.2a
4	10.6a	10.9a	12.1a
5	10.6a	10.8ab	11.7ab
6	10.2a	10.5ab	11.3ab
7	10.0a	10.2ab	10.8b
8	10.0a	10.0ab	10.0bc
9	9.5b	10.1ab	10.0bc
10	9.6b	9.5b	9.2c
F-test	**	**	**
C.V. (%)	0.7	0.7	0.8

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 5% ด้วยวิธี DMRT

ที่มา: ภภัสสร และคณะ (2566)

7. สรุป

จากการค้นคว้าพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ต่างกันในช่วง 39-64 วันหลังออกไหม (ระยะแป้งแข็ง จนกระทั่งสุกแก่ทางสรีรวิทยา) ไม่มีผลต่อความชื้นเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ความงอกในทรายในทุกช่วงอายุการเก็บรักษาตั้งแต่ 0-12 เดือนหลังเก็บรักษา แต่พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ส่งผลทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมีความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ และมีการควบคุมความชื้นอากาศสัมพัทธ์ (15 องศาเซลเซียส ความชื้นอากาศสัมพัทธ์ 45 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามสภาพการเก็บรักษาที่ต่างกัน 2 สภาพนี้ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน เปอร์เซ็นต์ความงอกในทราย และเปอร์เซ็นต์ความงอกในสภาพไร่ และยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงถึง 98-99 เปอร์เซ็นต์แม้ว่าจะเป็นรักษาเป็นระยะเวลา 12 เดือน ในทางตรงกันข้ามกลับ พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องทำให้ความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งลดลงอย่างชัดเจนที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือนเป็นต้นไป โดยที่อายุ 12 เดือนหลังเก็บรักษา พบว่าความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุจะลดลงเหลือเพียง 68 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำยังคงมีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุสูงถึง 96 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ที่อายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันไม่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกทั้งความงอกมาตรฐาน การงอกในทราย และการงอกในสภาพไร่ แต่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวช่วงอายุ 39-49 วันหลังออกไหม จะมีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุเฉลี่ยต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเก็บเกี่ยวตั้งแต่ที่ 54 วันหลังออกไหมเป็นต้นไป มีความแข็งแรงโดยวิธีการเร่งอายุเฉลี่ยสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้พบว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เร็วในระยะแป้งแข็ง (R5) ต้องใช้ระยะเวลาการอบแห้งนานกว่าระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (R6) และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวระยะ R6 มีเปอร์เซ็นต์การงอก และความเร็วในการงอกที่อายุการเก็บรักษา 0 และ 6 เดือนสูงกว่าระยะ R5 อุณหภูมิการอบแห้งมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก ความยาวยอด ความยาวราก ความเร็วในการงอก และเปอร์เซ็นต์การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ อุณหูมิที่เหมาะสมในการอบแห้งเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดอยู่ระหว่าง 35-45 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสจะเหมาะสมที่สุดเนื่องจากจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และเปอร์เซ็นต์การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์สูงที่สุดทั้งที่อายุการเก็บรักษา 0 และ 6 เดือนหลังการเก็บรักษา และหากใช้อุณหภูมิต่ำกว่านี้ (30 องศาเซลเซียส) จะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก ความยาวยอด ความยาวราก ความเร็วในการงอก และเปอร์เซ็นต์การเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ลดลง

8. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร.2551.การจำแนกลักษณะของเมล็ดข้าวโพด. แหล่งที่มา:http://www.agriman.doae.go.th/home/t.n/t.n1/2filcrop_Requirement/02_Corn.pdf.สืบค้นเมื่อ 24 กรกฎาคม 2567

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 192 หน้า.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.

บุญมี ศิริ. 2552. วิทยาการเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 244 หน้า.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ และจวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2533. งานวิจัยคุณภาพเมล็ดพันธุ์กับการผลิตพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. รายงานสัมมนาเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 4 , จังหวัดขอนแก่น, 2 พฤษภาคม – 5 พฤษภาคม. กรมส่งเสริมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. น. 104-131.

วีรชัย ศรียี่สุ่น. 2540. ผลของการชะลอการเก็บเกี่ยวภายหลังการสุกแกทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวและลูกผสมสามทาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพืชไร่, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภภัสสร วัฒนกุลภาคิน, ศุภลักษ์ สัตยสมิตสถิต และ กัณทิมา ทองศรี. 2023. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพเมล็ดพันธุ์และระยะเวลาการเก็บรักษาของข้าวโพดหวาน 3 พันธุ์. วารสารวิชาการเกษตร 41 (1): 60-69

ใยไหม ช่วยหนู, ณัฐวุฒิ นิสสัย, ประเสริฐ ถาหล้า, กัณทิมา ทองศรี, สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์, ชัยสิทธิ์ ทองจู และ จุฑามาศ ร่มแก้ว. 2024. ผลของระยะเวลาเก็บเกี่ยวและสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยว. วารสารผลิตกรรมการเกษตร 6 (1): 46-56.

Copeland, L. O., and McDonald, M. B. (2001). Principles of seed science and technology (4th ed.). Kluwer Academic Publishers.

Surki, A. A., Sharifzade, F., and Afshari, R. T. (2012). Effect of drying conditions and harvest time on soybean seed viability and deterioration under different storage temperatures. African Journal of Agricultural Research, 36, 5118-5127.

Trakunpaisan, N., Nakasathien, S., Lertmongkol, S., Onwimol, D., Bredemeier, M., and Thobunluepop, P. (2022). The early harvesting time and drying temperature management on maize seeds storability and seeds vigor. Khon Kaen Agriculture Journal, 50(1), 282-288.

Yadav, S. K., Yadav, S., Kumar, P. R., and Kant, K. (2005). A critical overview of chickpea seed technological research. Seed Research, 33, 1-5.