นิพนธ์ต้นฉบับ

ศักยภาพการเก็บรักษาและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในเขตร้อนชื้น

วัลลภ สันติประชา[1], ขวัญจิตร สันติประชา[1] และกาญจนา สุวรรณสินธุ์[2]

Abstract.

Santipracha, W., Santipracha, Q. and Suwansin, K.
Corn Seed Storability and Accelerated Aging in Humid Tropics.
Songklanakarin J. Sci. Technol. 1993, 15(3) : 243-250

Corn seed storability and accelerated aging in the humid tropics were studied by producing the seeds of varieties Nakornsawan 1 and Suwan 2. After harvest the seeds were stored in paper bags at room temperature for 12 months and were accelerated aged in nearly 100% relative humidity at 42, 43 and 44°C for 48, 72 and 96 hrs. Every three months the seeds were sampling for quality testing. Seed quality of each temperature and time of accelerated aging was correlated to the seed of 12 months open storage. These two varieties corn seeds at 8% moisture content could be open stored in the humid tropics for 9 months with more than 75% germination and equilibrium moisture content of 11%. Seedling growth rate decreased after 6 months seed storage. Accelerated aging at 42°C for 96 hrs could not be effectively evalate corn seed storability in the humid tropics but at 44°C for 96 hrs had a better correlation to the quality of seed open stored for one year.

Key words : Corn seed, storability, accelerated aging, humid tropics, seed quality.

Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, 90110, Thailand.

[1]Ph.D. (Agronomy-Seed Technology) รองศาสตราจารย์, [2]วท.บ. (เกษตรศาสตร์) นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ 90112
รับลงพิมพ์, มิถุนายน 2536

บทคัดย่อ

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และกาญจนา สุวรรณสินธุ์
ศักยภาพการเก็บรักษาและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในเขตร้อนชื้น
ว.สงขลานครินทร์ 2536, 15(3) : 243-250

การศึกษาศักยภาพการเก็บรักษาและการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในเขตร้อนชื้นทำโดยการผลิตเมล็ดพันธุ์นครสวรรค์ 1 และสุวรรณ 2 นำเมล็ดพันธุ์เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 12 เดือนโดยตรวจสอบคุณภาพทุก 3 เดือน และเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100% อุณหภูมิ 42 43 และ 44°ซ นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง แล้วหาค่าสหสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุกับเก็บรักษานาน 12 เดือน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ที่ความชื้น 8% เก็บรักษาเปิดได้นาน 9 เดือนโดยมีความงอกสูงกว่า 75% และความชื้นสมดุลประมาณ 11% อัตราการเจริญของต้นกล้าลดลงหลังการเก็บรักษานาน 6 เดือน การเร่งอายุที่ 42°ซ 96 ชั่วโมงไม่สามารถประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในเขตร้อนชื้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเร่งอายุที่ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมงทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสัมพันธ์ที่ดีกว่ากับการเก็บรักษาเปิดนาน 1 ปี

คุณภาพเมล็ดพันธุ์เสื่อมไปตามชนิดและอายุการเก็บรักษา[14] ซึ่งขึ้นอยู่อย่างมากกับอุณหภูมิและความชื้นของการเก็บรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตร้อนชื้นที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 30°ซ และความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 70% ยิ่งทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกไปอย่างรวดเร็ว[10] และทำให้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มีความยุ่งยากมากขึ้น[16] การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีหนึ่งที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อประเมินศักยภาพการเก็บรักษา[13] และสามารถใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิด[12,22,23] วิธีการเร่งอายุทำโดยนำเมล็ดพันธุ์ไปไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง 40-45°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 48-96 ชั่วโมง แตกต่างกันไปตามชนิดพืชและสภาพการเก็บรักษา เป็นวิธีหนึ่งที่แนะนำให้ใช้วัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ในสหรัฐอเมริกาและแคนาดา[12] ที่พัฒนาวิธีการขึ้นเพื่อประเมินอายุในสภาพภูมิอากาศเขตะหนาวซึ่งมีอัตราการเสื่อมคุณภาพช้ากว่าเขตร้อนชื้น จึงไม่สามารถใช้ได้ผลดีนักกับสภาพการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น การศึกษาในเขตร้อนชื้นพบว่าหากต้องการประเมินศักยภาพการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้นานประมาณหนึ่งปี ต้องเพิ่มความรุนแรงของการเร่งอายุโดยการเพิ่มอุณหภูมิและความยาวนานในการเร่งอายุ เช่น การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในเขตร้อนชื้นเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเปิด (open storage) ประมาณหนึ่งปีต้องใช้อุณหภูมิที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง[2] หากใช้อุณหภูมิต่ำและเวลาสั้นต้องมีเงื่อนไขบางอย่างกับการเก็บรักษา เช่น การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวในเขตร้อนชื้นที่ 42°ซ นาน 48 ชั่วโมง ให้คุณภาพสัมพันธ์กับการเก็บในถุงพลาสติคที่สามารถกันความชื้นจากอากาศบางส่วน (semi-sealed storage) นาน 12 เดือน[7] หรืออาจสัมพันธ์กับอายุการเก็บรักษาสั้นลง เช่น การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ 43°ซ นาน 48 ชั่วโมง ทำให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับการเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องเพียง 6-8 เดือน[2] การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พริกที่ 43°ซ นาน 60 ชั่วโมง ทำให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับการเก็บรักษาเปิดที่อุณหภูมิห้องนาน 6-7 เดือน[8] และการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ 45°ซ นาน 60 ชั่วโมง ทำให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 6 เดือน[4] อย่างไรก็ตาม การศึกษาเทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ควรให้สัมพันธ์กับการเก็บรักษาเปิดประมาณ 1 ปี[13]

ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก มีพื้นที่ปลูกประมาณ 800 ล้านไร่ต่อปี มีผลผลิตปีละ 400-480 ล้านตัน[9] สำหรับในประเทศไทย เป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกมากเป็นอันดับสองและมีการส่งเมล็ดข้าวโพดเป็นสินค้าออกอยู่ในสี่อันดับแรกของประเทศ[21] และเป็นพืชที่มีการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นการค้ามากที่สุดของประเทศไทย Medina และ Felho[20] รายงานว่าการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีที่ดีที่สุดในการประเมินความสามารถในการงอกในแปลง (field emergence) ความ

สามารถในการเก็บรักษา และการจำแนกความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด สมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ได้กำหนดอุณหภูมิและความยาวนานของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไว้ที่ 42°ซ นาน 96 ชั่วโมง[12] การศึกษาเพื่อหาวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดให้สอดคล้องกับศักยภาพการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น จึงเป็นประโยชน์อย่างมากอุตสาหกรรมการใช้และการจัดการเมล็ดพันธุ์ในภูมิภาคนี้

อุปกรณ์และวิธีการ

ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 2 และนครสวรรค์ 1 ในระหว่างเดือนมกราคม-เมษายน 2534 ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ การเร่งอายุทำโดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปไว้ในตู้ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100% อุณหภูมิ 42, 43 และ 44°ซ นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ส่วนการเก็บรักษาโดยนำเมล็ดพันธุ์บรรจุถุงกระดาษเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 12 เดือน ทำการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยว หลังการเร่งอายุ และที่เก็บรักษานานทุก 3 เดือน จนถึง 12 เดือน ในรูปความชื้นของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการอบที่อุณหภูมิ 105°ซ นาน 24 ชั่วโมง[19] ความงอกมาตรฐานที่อุณหภูมิสลับ 20-30°ซ ตามวิธีการที่กำหนดในกฎการทดสอบเมล็ดพันธุ์ของสมาคมทดสอบเมล็ดพันธุ์[11] ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปดัชนีความเร็วในการงอก[6] การเจริญเติบโตของต้นกล้าที่อายุ 5 วันหลังการเพาะที่อุณหภูมิสลับ 20-30°ซ ในรูปความยาวรากและยอด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าโดยการอบที่อุณหภูมิ 80°ซ นาน 24 ชั่วโมง ตามวิธีการที่กำหนดในคู่มือการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ของสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์[12]

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์แต่ละลักษณะ ทำ 4 ซ้ำ วิเคราะห์ผลการทดลองโดย completely randomized design และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) พร้อมวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ กับการเก็บรักษานาน 1 ปี

ผล

การเก็บรักษา

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์มีคุณภาพและการเสื่อมคุณภาพในการเก็บรักษาเปิดในเขตร้อนชื้นในทำนองเดียวกัน โดยความงอกเริ่มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษา 9 เดือน จาก 90% ขึ้นไปเหลือ 75-77% หลังจากนั้นจึงลดลงอย่างรวดเร็วจนเหลือประมาณ 40% เมื่อเก็บรักษานาน 12 เดือน (ตารางที่ 1 และ 2) ซึ่งทำให้มีดัชนีความเร็วในการงอกลักษณะเดียวกัน คือ ในพันธุ์นครสวรรค์ 1 ลดลงจาก 23.63 เหลือ 17.32 และ 8.20 พันธุ์สุวรรณ 2 ลดลงจาก 22.89 เหลือ 13.34 และ 7.46 ของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษาและหลังการเก็บรักษา 9 และ 12 เดือน ตามลำดับ

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่วัดจากการเจริญของต้นกล้าทั้งในรูปความยาวราก ความยาวยอด และน้ำหนักแห้งลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน โดยพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีความเจริญของต้นกล้าเพิ่มขึ้นที่การเก็บรักษา 9 เดือน จึงลดลงเมื่อเก็บรักษา 12 เดือน (ตารางที่ 1) ส่วนพันธุ์สุวรรณ 1 มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในช่วงการเก็บรักษา 6-9 เดือน และลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเก็บรักษานาน 12 เดือน (ตารางที่ 2) เมล็ดพันธุ์ทั้งสองพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นในระหว่างการเก็บรักษาใกล้เคียงกัน จากเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษามีความชื้นประมาณ 8% เพิ่มเป็น 9% เมื่อเก็บรักษา 3 เดือน และเป็นประมาณ 11% เมื่อเก็บรักษา 6-12 เดือน

การเร่งอายุ

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 42-44°ซ นาน 48-96 ชั่วโมง พบว่ามีผลต่อความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ไม่มาก โดยพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีความงอกลดจาก 98.75% เหลือ 81.25% และดัชนีความเร็วในการงอกลดลงจาก 23.63 เหลือ 18.55 (ตารางที่ 3) ส่วนพันธุ์สุวรรณ 2 ความงอกลดจาก 98.50% เหลือ 86.25% และดัชนีความเร็วในการงอกลดจาก 22.89 เหลือ 17.89 (ตารางที่ 4) จากก่อนเร่งอายุกับเมื่อเร่งอายุที่ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมง ตามลำดับ สำหรับการเร่งอายุที่ระดับอื่น ๆ มีความงอกและดัชนีความเร็วในการงอกไม่แตกต่างทางสถิติ

Table 1 Germination, speed of germination, seedling root and shoot lenght, seedling dry weight, and moisture content of Nakornsawan 1 corn seed stored in paper bag at room temperature up to 12 months.

Storage months	Germination %	Speed of germination index	Seedling lenght Root --cm/seedling--	Seedling lenght Shoot --cm/seedling--	Seedling dry weight mg/seedling	Moisture content %
0	98.75[a]	22.63[a]	16.73[a]	10.21[a]	76.84[a]	8.86[b]
3	93.75[a]	22.80[a]	17.26[a]	10.34[a]	60.50[b]	9.52[ab]
6	97.25[a]	24.46[a]	7.49[c]	4.58[c]	30.30[d]	11.20[a]
9	75.30[b]	17.32[b]	11.52[b]	6.88[b]	42.19[c]	11.05[a]
12	38.75[c]	8.20[c]	6.11[c]	3.56[c]	25.68[d]	11.37[b]
Prob.of >F	*	**	**	**	**	**
CV. (%)	8.27	4.32	10.92	9.46	9.62	8.90

*, ** = statistical significance at P < .05 and .01 respectively.
Column means not sharing the same letter are statistically different at P < .01, except germination are at P < .05, by DMRT.

Table 2 Germination, speed of germination, seedling root and shoot lenght, seedling dry weight, and moisture content of Suwan 2 corn seed stored in paper bag at room temperature up to 12 months.

Storage months	Germination %	Speed of germination index	Seedling lenght Root --cm/seedling--	Seedling lenght Shoot --cm/seedling--	Seedling dry weight mg/seedling	Moisture content %
0	98.50[a]	22.89[a]	13.35[a]	9.03[ab]	64.10[a]	7.83[c]
3	98.00[a]	28.56[a]	15.16[a]	9.75[a]	64.12[a]	9.94[b]
6	95.00[a]	20.56[b]	9.64[b]	5.41[c]	34.44[b]	10.82[ab]
9	77.00[b]	13.34[c]	8.00[b]	7.59[b]	35.33[b]	11.11[a]
12	41.75[c]	7.46[d]	4.63[c]	3.57[d]	28.20[b]	10.85[ab]
Prob.of >F	*	**	**	**	**	**
CV. (%)	3.85	4.65	14.71	10.55	8.84	4.20

*, ** = statistical significance at P < .05 and .01 respectively.
Column means not sharing the same letter are statistically different at P < .01, except germination are at P < .05, by DMRT.

กับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ การเร่งอายุที่อุณหภูมิต่ำสุดและเวลาน้อยที่สุดคือ 42°ซ นาน 48 ชั่วโมงกับการเร่งอายุที่ระดับรุนแรงที่สุดคือที่อุณหภูมิ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมง มีผลต่อการเจริญของต้นกล้ามากที่สุดตามลำดับ โดยการเร่งอายุที่มีความรุนแรงปานกลางกลับทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเจริญของต้นกล้าลดลงเล็กน้อยจากเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ การเร่งอายุในระดับปานกลางทั้งของอุณหภูมิและเวลา ทำให้เมล็ดพันธุ์มีต้นกล้าที่เจริญดีกว่าการเร่งอายุที่มีความรุนแรงน้อยกว่าและมากกว่า

การเปลี่ยนแปลงของความชื้นของเมล็ดพันธุ์ มีการตอบสนองในลักษณะเดียวกับการเจริญของต้นกล้า คือการเร่งอายุนานปานกลางหรือนาน 72 ชั่วโมงของทุกอุณหภูมิ

Table 3 Germination, speed of germination, seedling root and shoot lenght, seedling dry weight, and moisture content of Nakornsawan 1 corn seed accelerated aging (AA) at different times and temperatures.

AA temp./time °C/hrs	Germination %	Speed of germination index	Seedling lenght Root --cm/seedling--	Seedling lenght Shoot --cm/seedling--	Seedling dry weight mg/seedling	Moisture content %
00/00	98.75^{a}	23.63^{a}	16.73^{a}	10.21^{a}	76.84^{a}	8.86^{f}
42/48	98.00^{ab}	22.01^{a}	9.43^{e}	6.31^{c}	47.83^{d}	13.97^{e}
42/72	97.50^{ab}	23.55^{a}	14.18^{bc}	9.71^{ab}	68.15^{ab}	16.86^{b}
42/96	97.25^{ab}	21.34^{a}	10.92^{de}	6.26^{c}	49.71^{d}	14.92^{d}
43/48	95.50^{ab}	23.94^{a}	12.91^{bcd}	9.08^{ab}	63.12^{bc}	14.41^{de}
43/72	89.25^{bc}	23.46^{a}	15.25^{ab}	9.30^{ab}	67.23^{ab}	16.93^{b}
43/96	92.25^{ab}	21.68^{a}	11.93^{cd}	5.70^{c}	55.58^{cd}	15.88^{c}
44/48	96.50^{ab}	22.65^{a}	13.92^{bc}	8.23^{b}	58.73^{bcd}	16.50^{bc}
44/72	96.00^{ab}	22.19^{a}	14.53^{ab}	9.11^{ab}	76.38^{a}	18.12^{a}
44/96	81.25^{c}	18.55^{b}	6.06^{f}	3.83^{d}	34.16^{f}	16.59^{bc}
Prob.of >F	**	**	**	**	**	**
CV. (%)	4.46	5.80	9.55	10.01	9.12	2.30

** = statistical significance at P < .01.
Column means not sharing the same letter are statistically different at P < .01 by DMRT.

Table 4 Germination, speed of germination, seedling root and shoot lenght, seedling dry weight, and moisture content of Suwan 2 corn seed accelerated aging (AA) at different times and temperatures.

AA Temp./time °C/hrs	Germination %	Speed of germination index	Seedling lenght Root --cm/seedling--	Seedling lenght Shoot --cm/seedling--	Seedling dry weight mg/seedling	Moisture content %
00/00	98.50^{a}	22.89^{abc}	13.35^{ab}	9.03^{a}	64.10^{a}	7.83^{d}
42/48	98.75^{a}	21.75^{bc}	7.55^{d}	6.27^{bc}	38 87^{c}	14.03^{c}
42/72	98.25^{a}	23.16^{abc}	10.65^{bc}	8.19^{ab}	55.48^{a}	16.09^{b}
42/96	96.75^{a}	22.61^{abc}	10.31^{c}	7.46^{ab}	52.52^{ab}	14.71^{c}
43/48	97.00^{a}	25.20^{a}	12.39^{abc}	9.30^{a}	62.48^{a}	14.21^{c}
43/72	96.75^{a}	24.43^{ab}	11.94^{abc}	7.99^{ab}	55.93^{a}	18.01^{a}
43/96	88.50^{ab}	20.34^{cd}	6.06^{d}	4.83^{c}	41.82^{bc}	15.99^{b}
44/48	95.50^{ab}	25.06^{a}	14.31^{a}	9.21^{a}	60.03^{a}	17.39^{a}
44/72	94.50^{ab}	22.90^{abc}	11.17^{bc}	8.15^{ab}	57.62^{a}	17.95^{a}
44/96	86.25^{b}	17.84^{d}	7.03^{d}	4.73^{c}	38.72^{c}	16.32^{b}
Prob.of >F	**	**	**	**	**	**
CV. (%)	5.04	6.23	12.88	13.65	11.09	3.53

** = statistical significance at P < .01.
Column means not sharing the same letter are statistically different at P < .01 by DMRT.

เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงกว่าที่ 48 และ 96 ชั่วโมง โดยความชื้นเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็นประมาณ 18% ทั้งสองพันธุ์

ความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเร่งอายุและการเก็บรักษา

จากค่าสหสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเร่งอายุที่อุณหภูมิและเวลาต่าง ๆ กันกับการเก็บรักษานาน 1 ปีของทั้งสองพันธุ์ พบว่า คุณภาพส่วนใหญ่มีค่าสหสัมพันธ์กันในทางลบยกเว้นการเร่งอายุที่ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมง ที่มีคุณภาพส่วนใหญ่มีค่าสหสัมพันธ์เป็นบวกของข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 5 และ 6)

วิจารณ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ที่เก็บรักษาเปิดในเขตร้อนชื้น สามารถคงความงอกได้ตามมาตรฐานของพระราชบัญญัติพันธุ์พืชคือมีความงอกไม่น้อยกว่า 75%[1] อยู่ได้ไม่เกิน 9 เดือน แต่การเก็บรักษานานกว่านั้นทำให้เมล็ดพันธุ์

Table 5 Correlation(r) of the germination, speed of germination index, seedling root and shoot lenght, and seedling dry weight of Nakornsawan 1 corn seed between accelerated aging (AA) at different times and temperatures and one year stored in paper bag at room temparature.

AA temp./time	Germination	Speed of germination	Seedling lenght Root	Seedling lenght Shoot	Seedling dry weight
42/48	0.966*	−0.304	−0.545	−0.706	0.116
42/72	−0.314	−0.756	−0.130	0.446	0.285
42/96	−0.408	0.546	−0.819	−0.872	−0.729
43/48	−0.120	0.247	0.384	−0.680	−0.094
43/72	−0.017	0.208	−0.253	0.215	−0.720
43/96	−0.569	−0.420	−0.606	0.198	−0.149
44/48	0.317	−0.698	−0.598	−0.753	−0.836
44/72	−0.417	0.845	−0.610	−0.467	0.233
44/96	0.957*	0.824	−0.196	0.029	0.579

* = statistical significance at $P < .05$

Table 6 Correlation(r) of the germination, speed of germination index, seedling root and shoot lenght, and seedling dry weight of Suwan 2 corn seed between accelerated aging(AA) at different times and temperatures and one year stored in paper bag at room temparature.

AA temp./time	Germination	Speed of germination	Seedling lenght Root	Seedling lenght Shoot	Seedling dry weight
42/48	0.531	−0.423	0.234	0.380	0.546
42/72	−0.635	−0.661	0.470	0.316	−0.218
42/96	−0.880	0.834	−0.965	−0.900	0.211
43/48	−0.897	−0.091	−0.140	−0.068	0.116
43/72	−0.847	0.999**	−0.497	0.636	−0.560
43/96	−0.821	−0.742	−0.978	−0.440	0.567
44/48	−0.215	0.619	0.362	−0.254	−0.069
44/72	−0.635	−0.881	0.831	−0.410	0.308
44/96	0.330	−0.963	0.848	0.682	0.900

** = statistical significance at $P < .01$

เสื่อมคุณภาพไปอย่างรวดเร็ว ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีอัตราการเสื่อมเร็วกว่าและชัดเจนกว่า[5] ส่วนการที่เมล็ดพันธุ์ที่อายุการเก็บรักษา 9 เดือนมีการเจริญของต้นกล้าสูงกว่าที่อายุการเก็บรักษา 6 เดือน อาจเนื่องจากที่อายุการเก็บรักษา 9 เดือนมีจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้น้อยกว่า จึงทำให้แต่ละเมล็ดที่งอกได้รับปัจจัยในการงอกดีกว่า โดยเฉพาะน้ำและออกซิเจน แต่หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพไปอย่างรวดเร็วจึงทำให้ต้นกล้ามีการเจริญน้อยลง ถึงแม้จะมีจำนวนต้นกล้าน้อยลง และเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์มีความชื้นที่สมดุลกับบรรยากาศในเขตร้อนชื้นประมาณ 11%

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 42-44°ซ นาน 48-96 ชั่วโมง ไม่ทำให้ความงอกและความเร็วในการงอกลดลง ยกเว้นที่อุณหภูมิ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมง แต่ทำให้การเจริญของต้นกล้าลดลงค่อนข้างชัดเจน การเร่งอายุที่ 42°ซ นาน 96 ชั่วโมงที่กำหนดโดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ ทำให้การเจริญของต้นกล้าลดลงแต่ไม่สามารถใช้ประเมินการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้นได้ดีนัก เนื่องจากทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสัมพันธ์เพียงเล็กน้อยกับการเก็บรักษานาน 1 ปี (ตารางที่ 5 และ 6) จากการศึกษานี้แสดงว่า การเร่งอายุเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น ควรใช้วิธีการที่รุนแรงกว่าคือที่อุณหภูมิ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมง เพราะมีค่าสหสัมพันธ์เป็นบวกของคุณภาพส่วนใหญ่ของเมล็ดพันธุ์ทั้งสองพันธุ์ แต่ก็ยังอยู่ในระดับไม่สูงนักโดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา 1 ปี ยังมีความแตกต่างอย่างมากของความงอกและความเร็วในการงอก แต่ความเจริญของต้นกล้าไม่แตกต่างกันมากนัก

ผลการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดทั้งสองพันธุ์ทุกระดับอุณหภูมิพบว่าที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง ให้ต้นกล้าที่มีอัตราการเจริญดีกว่าที่ 48 และ 96 ชั่วโมง อาจเป็นเพราะในสภาพการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศประมาณ 100% ทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถดูดความชื้นจนเกิดกระบวนการสังเคราะห์ของกระบวนการงอกในลักษณะเดียวกับ osmoconditioning[15,16,17] โดยที่เวลานาน 72 ชั่วโมงเป็นช่วงเวลาที่พอเหมาะในการที่เมล็ดพันธุ์พร้อมที่จะงอกได้ดีเมื่อนำมาเพาะ แต่ที่เวลา 48 ชั่วโมงกระบวนการดังกล่าวยังอาจไม่เกิดขึ้น และช่วงเวลาที่นานขึ้นเป็น 96 ชั่วโมง อาจทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพไปเนื่องจากอยู่ในกระบวนการดังกล่าวนานเกินไป นอกจากนี้ในการเร่งอายุที่ 72 ชั่วโมงเมล็ดพันธุ์ยังมีความชื้นสูงกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ ซึ่งอาจเกิดความพร้อมในการงอกจึงทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูง

สรุป

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 1 และ สุวรรณ 2 ที่ความชื้นประมาณ 8% สามารถเก็บรักษาในถุงกระดาษในเขตร้อนชื้นได้นาน 9 เดือนโดยยังคงมีความงอกสูงกว่า 75% และมีความชื้นที่สมดุลบรรยากาศประมาณ 11% เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือนขึ้นไป พร้อมกับการลดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปอัตราการเจริญของต้นกล้า การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 42-44°ซ นาน 48-96 ชั่วโมง ในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100% มีผลให้ความงอกและความเร็วในการงอกลดลงเล็กน้อย แต่ทำให้อัตราการเจริญของต้นกล้าลดลงอย่างชัดเจน วิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่กำหนดโดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ คือ ที่ 42°ซ นาน 96 ชั่วโมง ไม่สามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้นได้ไม่ดีนัก แต่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 44°ซ นาน 96 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพที่มีความสัมพันธ์ดีกว่ากับการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2524. กำหนดมาตรฐาน คุณภาพและวิธีการเก็บรักษาพันธุ์พืชควบคุม ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ฉบับที่ 1. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 98 ตอนที่ 57.
2. ชูศักดิ์ ณรงค์เดช. 2535. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
3. ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. 2529. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์กับการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ว. วิชาการเกษตร 4:201-205.
4. ชวนพิศ อรุณรังสิกุล และ ศิริพร ชุมแสงโชติสกุล. 2532. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์กับการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิด รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2532 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 29.

5. วัลลภ สันติประชา. 2531. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 218 หน้า.

6. วัลลภ สันติประชา. 2536. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

7. วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และ พรวิรัช งามสิงห์. 2534. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น. ว.สงขลานครินทร์ 12:305-315.

8. สุเทวี ศุขปราการ. 2534. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชสวน : งานวิจัยปัจจุบันและอนาคต. รายงานการสัมมนาเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 2-5 พฤษภาคม 2533 กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร หน้า 132-136.

9. ศูนย์สถิติการเกษตร. 2533. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2532/33. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 422 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 271 หน้า

10. Abdullah, W.D., A.A. Powell and S. Matthews. 1992. Prediction of the storage potential of long bean *(Vigna sesquipedalis* L. Fruhw) seed in the tropics. Seed Sci. and Technol. 20:141-147.

11. AOSA. 1981. Rules for testeng seeds. J. Seed Technol. 6:1-126.

12. AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No 32. to the Handbook on Seed Testing 88 pp.

13. Delouche, J.C. 1965. An accelerated aging technique for predicting relative storability of crimson clover and tall fescue seed lots. Agron. Abstr. 1965:40.

14. Delouche, J.C. 1973. Precepts of Seed Storage (revised). Seed Technol. Lab., Mississippi State University, Mississippi State.

15. Delouche, J.C. 1983. Sea change. Proc. 1983 MS Short Course for Seedsmen. Mississippi State University, Missessippi State. 25:95-114.

16. Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. *In* Seed Biology (ed. T.T. Kozlowski) Vol. 3, pp. 145-245, Academic Press, New York.

17. Heydecker, W.,J. Higgins and Y.J. Turner. 1975. Invigoration of seeds ? Seed Sci. and Technol. 3:881-888.

18. Heydecker, W. and H. Wainwright. 1976. More rapid and uniform germination of *Cyclamen persicum* L. Sci. Hort. 5:183-189.

19. ISTA. 1976. International rules for seed testing, Annex 1976.Seed Sci. and Technol. 4:51-177.

20. Medina, P.F. and M.J. Filho. 1991. Evaluation of physiological quality of maize *(Zea mays* L.) seeds. Seed Abstr. 14:451, No 3519.

21. Setboonsang, S. 1990. Biotechnology and developing country agriculture : maize in Thailand. OECD Development Centre Technical Paper No 20, 77pp.

22. Tekrony, D.M. and D.B. Egli. 1977. Relationship between laboratory indices of soybean seed vigor and field emergence. Crop Sci. 17:573-577.

23. Woodstock. L.W. 1976. Progress report on the seed vigor testing handbook. Assoc. Off. Seed Anal. Newsletl. 50:1-78.