นิพนธ์ต้นฉบับ

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น

วัลลภ สันติประชา[1] ขวัญจิตร สันติประชา[1] และ ชูศักดิ์ ณรงค์ราช[2]

Abstract

Santipracha, W., Santipracha, Q. and Narongrach, C.
Accelerated Aging of Mungbean Seed for Longevity Evaluation in the Humid Tropics
Songklanakarin J. Sci. Technol. 1993 , 15(2) : 117-127

Three varieties, PSU 1, Uthong 1 and KPS 1, of mungbean seed were produced for accelerated aging at 43, 45 and 47°C in 100% RH for 48, 72 and 96 hr. The qualities of seed from each temperature and time of accelerated aging were correlated to the seed stored in paper bags at room temperature for 12 months. Seed accelerated aging could not overcome all of the hard seeds but was lower seed viability and vigor. The accelerated aging of mungbean seed for longevity evaluation in the humid tropics is 43°C in 100% RH for 96 hr.

Key words : mungbean seed, accelerated aging, humid tropics, longevity evaluation, hard seed.

Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, Songkhla, 90112, Thailand

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

บทคัดย่อ

วัลลภ สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์ราช
การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้น
ว.สงขลานครินทร์, 2536, 15(2): 117-127

ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มอ.1 อู่ทอง 1 และกำแพงแสน 1 เพื่อนำไปเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43, 45 และ 47° ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง และหาค่าความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุกับการเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 12 เดือน การเร่งอายุไม่สามารถทำให้เมล็ดแข็งหมดไป แต่ทำให้ความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง การเร่งอายุที่ใช้สำหรับการประเมินอายุการรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในเขตร้อนชื้น คือ ที่อุณหภูมิ 43°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 96 ชั่วโมง

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์[13] โดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปผ่านสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 100% อุณหภูมิ 40-45°ซ นาน 48-96 ชั่วโมง ขึ้นกับชนิดพืช[10] เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุมีคุณภาพใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษานานประมาณ 1 ปี[4] ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมระยะเวลาการเก็บรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพในการใช้เมล็ดพันธุ์เพาะปลูกพืชในฤดูกาลต่อไป การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ยังใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์[19,20] และเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์โดย AOSA[10] เนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่ายทั้งวิธีการและอุปกรณ์ และไม่ต้องการประสบการณ์เฉพาะมากนัก รวมทั้งผลการแสดงออกยังไม่ต้องขึ้นกับสภาพการเพาะปลูกหรือสภาวะเครียดที่เฉพาะ ทำให้สามารถกำหนดวิธีการมาตรฐานได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการเร่งอายุที่ใช้ในการประเมินความแข็งแรงและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพภูมิอากาศเขตหนาว อาจไม่สามารถใช้ได้ดีกับสภาพภูมิอากาศเขตร้อนชื้นที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 30°ซ และความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่า 70% เป็นประจำที่ทำให้เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกไปรวดเร็ว[8] จึงได้มีการปรับปรุงเทคนิคเพื่อใช้ประเมินอายุเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น ได้แก่ การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 48 ชั่วโมง มีคุณภาพเหมือนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องนอน 6-8 เดือน หรือการเก็บในถุงพลาสติกนาน 6 เดือน[2] การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์พริกที่ 43°ซ นาน 60 ชั่วโมง ทำให้มีสภาพเหมือนถูกเก็บรักษาในภาชนะเปิดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 6-7 เดือน[6] เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่ผ่านการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 45°ซ นาน 60 ชั่วโมง มีคุณภาพเหมือนเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 6 เดือน[3] และการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวที่ 42°ซ นาน 48 ชั่วโมง ให้คุณภาพสัมพันธ์กับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บในถุงพลาสติกในอุณหภูมิห้องนาน 12 เดือน[5]

ถั่วเขียว [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่มีการเพาะปลูกกันเมากมีพื้นที่ปลูกปีละประมาณ 170 ล้านไร่ ผลผลิตปีละประมาณ 15 ล้านตัน และประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 2.8 ล้านไร่[7] การเพาะปลูกใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตรา 8-10 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต้องใช้เมล็ดพันธุ์ปีละ 22,400-28,000 ตันในประเทศไทย หรือ 1.36-1.70 ล้านตันในโลก การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพช่วยประกันการเพาะปลูกและการผลิตถั่วเขียว รวมทั้งการเพาะถั่วงอก เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ต้องผ่านการเก็บรักษาจากปีที่ผลิตไว้ปลูกในฤดูการผลิตปีถัดไปหรือนานกว่า การประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ สามารถช่วยการจัดการและมีเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพไว้เพื่อการผลิตถั่วเขียวและถั่วงอกได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาการเก็บรักษาในสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นที่มีอัตราการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่าจึงสามารถใช้ประเมินอายุการเก็บรักษาและการจัดการเมล็ดพันธุ์ในภูมิอากาศเขตอบอุ่นและเขตหนาวได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มอ.1(PSU 1) อู่ทอง (U-thong 1) และ กำแพงแสน 1 (KPS 1) ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2534 หลังการเก็บเกี่ยว ตากแดด 2-3 วัน นวดเมล็ดพันธุ์เพื่อนำไปศึกษาดังนี้

1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์

1.1 ความงอกมาตรฐาน (standard germination) ตามวิธีที่กำหนดโดย AOSA[9]

1.2 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการอบที่อุณหภูมิ 105°ซ ประมาณ 24 ชั่วโมง[15] แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยน้ำหนักสดหรือน้ำหนักก่อนอบ

1.3 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปดัชนีความเร็วในการงอก (speed of germination index : GSI) และอัตราการเจริญของต้นกล้า (seedling growth rate) ตามวิธีการในคู่มือการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์[10] โดยการวัดความยาวรากและยอด (root and shoot length) และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า (seedling dry weight) ที่อายุ 5 วัน

2. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์ไปเร่งอายุในตู้ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100% ที่อุณหภูมิและเวลาดังนี้

2.1 อุณหภูมิ 43°ซ นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

2.2 อุณหภูมิ 45°ซ นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

2.3 อุณหภูมิ 47°ซ นาน 48, 72 และ 96 ชั่วโมง

หลังการเร่งอายุแล้ว ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับ ข้อ 1

3. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้อง เมื่อครบ 12 เดือน ทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นเดียวกับข้อ 1

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทุกลักษณะ ทำ 4 ซ้ำ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ completely randomized design เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) และหาความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุกับการเก็บรักษาที่อายุ 1 ปี

ผลการทดลอง

1. การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียว

1.1 พันธุ์ มอ 1

การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกระดับเดียวกับก่อนการเร่งอายุและลดลงเหลือ 50% เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 45°ซ นาน 72 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 47°ซ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงอย่างชัดเจนตามความยาวนานของการเร่งอายุ จำนวนเมล็ดแข็ง (hard seed) ลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลาการเร่งอายุจาก 38.5% เหลือ 23.50% เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 47°ซ นาน 96 ชั่วโมง เมล็ดที่มีชีวิต (viable seed) ซึ่งหมายถึงผลรวมเปอร์เซ็นต์ความงอกกับเปอร์เซ็นต์จำนวนเมล็ดแข็งลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิและเวลาการเร่งอายุเหลือ 51.25% เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 47°ซ นาน 96 ชั่วโมง ส่วนความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิและเวลาการเร่งอายุเพิ่มขึ้น

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ทั้งดัชนีความเร็วในการงอก น้ำหนักแห้งของต้นกล้าและความยาวรากและยอดของต้นกล้า ลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิการเร่งอายุและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43 และ 45°ซ ส่วนที่อุณหภูมิ 47°ซ ความแข็งแรงลดลงตามการเพิ่มเวลาการเร่งอายุ (ตารางที่ 2)

1.2 พันธุ์อู่ทอง 1

การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 48-96 ชั่วโมง ไม่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลง (ตารางที่ 3) เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการเร่งอายุเป็น 45 และ 47°ซ เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเหลือในช่วง 74.75-61.25 และ 49.00-42.25% ตามลำดับ เมล็ดแข็งมีจำนวนลดลงเล็กน้อยโดยไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เร่งอายุ สำหรับเมล็ดที่มีชีวิตลดลงตามการเพิ่มอุณหภูมิการเร่งอายุ และความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นตามการเพิ่มอุณหภูมิและเวลาการเร่งอายุ

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 48-72 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิสูง

Table 1 Germination, hard seed, viable seed, ano moisture content of PSU 1 mungbean seed accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time °C/hr	Germination %	Hard seed %	Viable seed %	Moisture content %
0/0	61.00^{a}	38.25^{a}	99.25^{a}	10.72^{f}
43/48	61.00^{a}	35.50^{ab}	96.50^{a}	14.78^{cd}
43/72	64.50^{a}	31.25^{abcd}	95.75^{a}	13.65^{de}
43/96	65.25^{a}	27.75^{bcd}	93.00^{a}	15.16^{bc}
45/48	61.00^{a}	32.50^{abc}	93.50^{a}	12.90^{e}
45/72	50.00^{b}	31.00^{abcd}	81.00^{b}	13.09^{e}
45/96	56.75^{ab}	23.00^{d}	79.75^{b}	14.95^{c}
47/48	50.00^{b}	25.75^{cd}	75.75^{b}	15.67^{bc}
47/72	36.50^{c}	23.50^{d}	60.00^{c}	16.25^{b}
47/96	27.75^{c}	23.50^{d}	51.25^{d}	17.57^{a}
F-test	**	**	**	**
CV(%)	9.26	13.13	5.49	10.35

** = statistical difference at P < 0.01

Column means not sharing the same letter are statistically different at P < 0.01 by DMRT

Table 2 Speed of germination index, seedling dry weight, seedling root and shoot length of PSU 1 mungbean seed accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time (°C/hr)	Speed of germination index	Seedling dry weight (mg/seedling)	Root length (cm/seedling)	Shoot length (cm/seedling)
0/0	16.44^{a}	30.71^{a}	13.32^{a}	9.12^{a}
43/48	13.13^{b}	23.83^{def}	6.90^{de}	4.75^{cd}
43/72	12.98^{b}	29.42^{ab}	8.77^{bc}	5.97^{b}
43/96	15.26^{a}	23.13^{f}	9.10^{b}	4.18^{de}
45/48	10.77^{cd}	23.27^{ef}	7.69^{d}	3.10^{e}
45/72	10.07^{d}	26.12^{cd}	6.95^{de}	5.06^{c}
45/96	12.61^{bc}	25.63^{cde}	7.93^{cde}	5.29^{c}
47/48	3.68^{e}	27.32^{bc}	7.69^{d}	6.02^{b}
47/72	4.35^{e}	19.78^{g}	5.43^{f}	3.27^{f}
47/96	1.02^{f}	16.59^{h}	6.41^{e}	2.60^{g}
F-test	**	**	**	**
CV(%)	4.11	4.87	6.12	6.58

** = statistical difference at P < 0.01

Column means not sharing the same letter are statistically different at P < 0.01 by DMRT

45°ซ นาน 72 ชั่วโมงขึ้นไป ยกเว้นการเร่งอายุที่อุณหภูมิ 45°ซ นาน 48 ชั่วโมงที่มีความแข็งแรงใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ก่อนการเร่งอายุ (ตารางที่ 4)

1.3 พันธุ์กำแพงแสน 1

การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกระดับเดียวกันทางสถิติกับไม่ได้เร่งอายุ และลดลงเมื่อเร่ง

Table 3 Germination, hard seed, viable seed, and moisture content of Uthong 1 mungbean seed accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time °C/hr	Germination %	Hard seed %	Viable seed %	Moisture content %
0/0	83.75[a]	14.25	98.00[a]	10.78[e]
43/48	84.75[a]	8.75	93.50[ab]	13.3[d]
43/72	81.75[ab]	11.00	92.75[ab]	14.69[c]
43/96	83.00[a]	8.75	93.25[ab]	16.45[b]
45/48	74.75[b]	12.75	87.50[b]	14.25[cd]
45/72	63.50[c]	12.00	75.50[c]	14.74[c]
45/96	61.25[c]	12.25	73.50[c]	15.11[c]
47/48	49.00[d]	10.25	59.25[d]	17.08[b]
47/72	47.00[d]	10.50	58.50[d]	18.67[a]
47/96	42.25[d]	11.25	54.25[d]	18.09[a]
F-test	**	ns	**	**
CV(%)	5.92	29.87	3.75	3.14

ns = non statistcal difference ** = statistical difference at $P < 0.01$
Column means not sharing the same letter are statistically different at $P < 0.01$ by DMRT

Table 4 Speed of germination index, seedling dry weight, seedling root and shoot length of Uthong 1 mungbean seed accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time (°C/hr)	Speed of germination index	Seedling dry weight (mg/seedling)	Root length (cm/seedling)	Shoot length (cm/seedling)
0/0	18.77[a]	30.53[a]	10.91[b]	7.96[a]
43/48	7.80[cd]	24.38[c]	6.49[e]	3.75[de]
43/72	15.15[b]	19.91[d]	4.42[g]	3.02[f]
43/96	17.36[ab]	24.31[c]	8.63[c]	4.05[d]
45/48	17.79[ab]	29.00[ab]	12.07[a]	7.37[b]
45/72	5.13[d]	19.54[d]	5.17[fg]	3.26[ef]
45/96	1.99[e]	13.59[e]	4.39[g]	1.86[g]
47/48	8.42[c]	19.84[d]	5.84[ef]	3.75[dc]
47/72	7.37[cd]	25.18[bc]	7.01[d]	5.06[c]
47/96	5.93[cd]	21.13[f]	4.45[g]	2.15[g]
F-test	**	**	**	**
CV(%)	12.74	9.12	6.59	7.16

** = statistical difference at $P < 0.01$
Column means not sharing the same letter are statistically different at $P < 0.01$ by DMRT

อายุที่อุณหภูมิ 45°ซ นาน 48-96 ชั่วโมง และ 47°ซ นาน 48-72 ชั่วโมง (ตารางที่ 5) โดยมีความงอกต่ำสุด 38.50% เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 47°ซ นาน 96 ชั่วโมง จำนวนเมล็ดแข็งลดลงจากก่อนการเร่งอายุเหลือต่ำสุด 13.00% เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 45°ซ นาน 96 ชั่วโมง ส่วนเมล็ดที่มีชีวิตลดจำนวนลงตามอุณหภูมิการเร่งอายุที่เพิ่มขึ้น เหลือต่ำสุด

Table 5 Germination, hard seed, viable seed, and moisture content of KPS 1 mungbean seed accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time °C/hr	Germination %	Hard seed %	Viable seed %	Moisture content %
0/0	66.25^{a}	29.75^{a}	96.00^{a}	10.90^{g}
43/48	74.75^{a}	19.00^{b}	93.75^{a}	12.42^{f}
43/72	72.50^{a}	19.00^{b}	91.50^{a}	15.57^{b}
43/96	73.50^{a}	16.75^{b}	90.25^{a}	14.06^{cde}
45/48	55.00^{b}	20.25^{b}	75.25^{b}	13.93^{cde}
45/72	57.25^{b}	17.25^{b}	74.50^{b}	13.63^{def}
45/96	53.00^{b}	20.00^{b}	73.00^{bc}	12.66^{ef}
47/48	48.00^{b}	19.25^{b}	67.25^{bc}	15.27^{bc}
47/72	50.75^{b}	15.25^{b}	66.00^{c}	14.57^{bcd}
47/96	38.50^{c}	13.00^{b}	51.50^{d}	17.08^{a}
F-test	**	**	**	**
CV(%)	5.20	22.73	5.20	4.88

** = statistical difference at $P < 0.01$

Column means not sharing the same letter are statistically different at $P < 0.01$ by DMRT

Table 6 Speed of germination index, seedling dry weight, seedling root and shoot length of KSS 1 mungbean seed accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time (°C/hr)	Speed of germination index	Seedling dry weight (mg/seedling)	Root length (cm/seedling)	Shoot length (cm/seedling)
0/0	19.29^{a}	29.55^{b}	11.26^{b}	6.84^{b}
43/48	15.35^{b}	12.36^{ef}	4.29^{de}	2.24^{d}
43/72	17.53^{ab}	33.16^{a}	12.35^{a}	8.38^{a}
43/96	16.47^{ab}	14.14^{e}	5.28^{d}	2.03^{d}
45/48	9.64^{c}	29.41^{b}	9.45^{c}	6.29^{b}
45/72	8.74^{c}	16.79^{d}	9.26^{c}	4.95^{c}
45/96	9.53^{c}	9.87^{g}	5.11^{de}	2.09^{d}
47/48	10.75^{c}	10.82^{fg}	4.00^{e}	2.05^{c}
47/72	9.84^{c}	24.51^{c}	8.48^{c}	4.30^{c}
47/96	3.89^{d}	14.61^{de}	4.95^{de}	2.23^{d}
F-test	**	**	**	**
CV(%)	12.50	5.79	7.34	8.22

** = statistical difference at $P < 0.01$

Column means not sharing the same letter are statistically different at $P < 0.01$ by DMRT

51.50% เมื่อเร่งอายุที่อุณหภูมิ 47°ซ นาน 96 ชั่วโมง ความชื้นของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิและเวลาการเร่งอายุจาก 10.90% เป็นสูงสุด 17.08%

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงที่การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 48 ชั่วโมง แล้วเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับเดียวกับเมล็ดพันธุ์ก่อนการเร่งอายุจึงลดลง (ตารางที่ 6)

การเร่งอายุกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มอ. 1 อู่ทอง 1 และกำแพงแสน 1 ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง มีความงอกใกล้เคียงกับที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนอน 1 ปี โดยมีค่าสหสัมพันธ์ 0.896 0.889 และ 0.924 ตามลำดับ (ตารางที่ 7-9) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ มอ.1 ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 72 ชั่วโมง มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดกับเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเก็บรักษา และให้ความงอกที่มีค่าสหสัมพันธ์ 0.874 กับการเร่งอายุที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง (ตารางที่ 10)

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มอ.1 ที่เร่งอายุที่ 45°ซ นาน 48 ชั่วโมง มีดัชนีความเร็วในการงอกและความยาวรากของต้นกล้าใกล้เคียงกับการเก็บรักษานาน 1 ปี โดยมีค่าสหสัมพันธ์ 0.907 และ 0.785 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) และการเร่งอายุที่ 43°ซ นาน 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งมีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา ซึ่งการเร่งอายุที่ 45°ซ นาน 48 ชั่วโมง และ 43°ซ นาน 48 ชั่วโมง ให้ความงอกที่มีค่า

Table 7 Correlation (r) of the qualities of PSU 1 mungbean seed between accelerated aging (AA) and one year storage in the humid tropics.

AA temp/time °C/hr	Germination	Speed of germination	Seedling dry weight	Seedling length	
				Root	Shoot
43/48	0.872	0.748	0.818	0.558	0.556
43/72	0.966*	0.847	−0.731	0.460	0.054
43/96	0.896	0.329	−0.390	0.355	0.474
45/48	0.628	0.907	0.133	0.785	0.059
45/72	0.390	0.346	0.348	0.376	0.957*
45/96	−0.476	0.874	0.653	−0.337	0.612
47/48	−0.120	−0.869	0.805	−0.320	0.934
47/72	−0.133	−0.849	0.677	−0.480	0.805
47/96	−0.313	−0.917	−0.282	0.427	−0.089

* = statistical significance at $P < 0.05$

Table 8 Correlation (r) of the qualities of Uthong 1 mungbean seed between accelerated aging (AA) and one year storage in the humid tropics.

AA temp/time °C/hr	Germination	Speed of germination	Seedling dry weight	Seedling length	
				Root	Shoot
43/48	0.321	0.603	0.304	0.642	0.892
43/72	0.653	0.491	0.734	−0.082	0.926
43/96	0.889	0.965*	0.176	0.561	0.836
45/48	0.845	0.431	−0.927	0.818	−0.313
45/72	0.729	0.234	0.340	0.113	0.707
45/96	−0.612	0.292	−0.517	−0.628	0.142
47/48	−0.108	−0.602	0.734	0.087	0.938
47/72	−0.408	−0.152	−0.617	0.672	0.462
47/96	−0.101	0.306	0.034	−0.659	−0.120

* = statistical significance at $P < 0.05$

สหสัมพันธ์ของสูงสุดกับเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง (ตารางที่ 10)

พันธุ์อู่ทอง 1 เมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง มีดัชนีความเร็วในการงอกใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา โดยมีค่าสหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8) การเร่งอายุที่ 43°ซ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งและความยาวยอดของต้นกล้าที่มีค่าสหสัมพันธ์ 0.734 และ 0.926 ตามลำดับ กับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา ซึ่งการเร่งอายุที่ 43°ซ นาน 72 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์มีความงอกใกล้เคียงกับการเร่งอายุที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง โดยมีค่าสหสัมพันธ์ 0.914 (ตารางที่ 11) และการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 45°ซ นาน 48 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความยาวรากของต้นกล้าที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงสุดกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษา และมีความงอกใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง ที่ให้ค่าสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พันธุ์กำแพงแสน 1 การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง มีดัชนีความเร็วในการงอกและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าสัมพันธ์กับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1 ปี ที่มีค่าสหสัมพันธ์ 0.761 และ 0.729

Table 9 Correlation (r) of the qualities of KPS 1 mungbean seed between accelerated aging (AA) and one year storage in the humid tropics.

AA temp/time °C/hr	Germination	Speed of germination	Seedling dry weight	Seedling length	
				Root	Shoot
43/48	0.441	0.122	0.132	0.936	0.336
43/72	0.608	0.441	−0.321	0.933	−0.001
43/96	0.924	0.761	0.729	−0.240	0.464
45/48	0.717	0.083	−0.741	0.985*	0.286
45/72	0.581	0.579	0.840	0.959*	0.760
45/96	−0.691	−0.207	−0.974*	−0.198	0.559
47/48	0.000	−0.014	0.558	−0.533	0.620
47/72	−0.795	−0.118	−0.459	0.752	0.272
47/96	−0.766	0.645	0.085	−0.810	0.249

* = statistical significance at $P < 0.05$

Table 10 Correlation (r) of the germination of PSU 1 mungbean seed between accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time °C/hr	47/96	47/72	47/48	45/96	45/72	45/48	43/96	43/72	43/48
43/38	−0.431	0.247	−0.513	−0.379	−0.087	0.650	0.895	0.739	1.000
43/72	−0.371	−0.385	0.142	−0.340	0.514	0.678	0.874	1.000	
43/96	−0.693	−0.195	−0.098	−0.078	0.033	0.895	1.000		
45/48	−0.933	−0.422	0.155	0.373	−0.160	1.000			
45/72	0.425	−0.502	0.519	−0.509	1.000				
45/96	−0.658	−0.460	0.469	1.000					
47/48	−0.175	−0.957	1.000						
47/72	0.390	1.000							
47/96	1.000								

ตามลำดับ (ตารางที่ 9) เมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 45°ซ นาน 48 ชั่วโมง มีความยาวรากของต้นกล้าที่มีค่าสหสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับที่เก็บรักษาและมีความงอกที่ให้ค่าสหสัมพันธ์ 0.883 กับเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง (ตารางที่ 12)

วิจารณ์

การเร่งอายุทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเช่นเดียวกับการเก็บรักษา อัตราการเสื่อมคุณภาพขึ้นกับความรุนแรงของการเร่งอายุ คือการเพิ่มอุณหภูมิและความยาวนานของการเร่งอายุเช่นเดียวกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงและที่อุณหภูมิสูง การที่เมล็ดพันธุ์มีความงอกเพิ่มขึ้นในการเร่งอายุที่ 43°ซ เกิดจากการลดลงของเมล็ดแข็งหรือการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมไป[1] เช่นเดียวกับการทดลองกับเมล็ดพันธุ์ฝ้าย[11,12,18] แต่การเร่งอายุไม่สามารถทำให้เมล็ดแข็งหมดไปได้เนื่องจากเมล็ดแข็งเป็นการพักตัวที่เกิดจากเปลือกเมล็ดไม่ยอมให้น้ำผ่านเข้าสู่เมล็ด จึงช่วยป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์[4] และการเร่งอายุเมล็ดทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพทางกระบวนการสรีรวิทยาและชีวเคมี[13,14,16,17,21] ซึ่งต้องการน้ำในการเร่งกระบวนการ นอกจากนี้เมล็ดแข็งยังมีผลต่อการดูดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ในการเร่งอายุ และการลดความแข็งแรง

Table 11 Correlation (r) of the germination of Uthong 1 mungbean seed between accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time °C/hr	47/96	47/72	47/48	45/96	45/72	45/48	43/96	43/72	43/48
43/38	−0.870	0.838	−0.562	0.420	0.751	0.618	0.706	0.829	1.000
43/72	−0.449	0.554	−0.635	0.198	0.991**	0.940	0.914	1.000	
43/96	−0.302	0.635	−0.270	−0.943	0.937	0.958*	1.000		
45/48	−0.153	0.414	−0.439	−0.103	0.977*	1.000			
45/72	−0.330	0.489	−0.583	0.096	1.000				
45/96	−0.553	0.000	−0.822	1.000					
47/48	0.391	−0.022	1.000						
47/72	−0.821	1.000							
47/96	1.000								

**, * = statistical singnificance at P < 0.01 and 0.05 respectively

Table 12 Correlation (r) of the germination of KPS 1 mungbean seed between accelerated aging (AA) at different temperatures and times.

AA temp/time °C/hr	47/96	47/72	47/48	45/96	45/72	45/48	43/96	43/72	43/48
43/38	0.075	−0.710	−0.034	−0.016	0.964*	0.273	0.196	0.012	1.000
43/72	−0.930	−0.031	−0.729	−0.032	−0.021	0.965*	0.852	1.000	
43/96	−0.951	−0.502	−0.292	−0.518	0.290	0.883	1.000		
45/48	−0.883	−0.233	−0.693	−0.060	−0.239	1.000			
45/72	0.009	−0.869	0.171	−0.278	1.000				
45/96	0.386	0.716	−0.660	1.000					
47/48	0.431	−0.441	1.000						
47/72	0.219	1.000							
47/96	1.000								

* = statistical significance at P < 0.05

ของเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ตาม การเร่งอายุทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงรวดเร็วและชัดเจนกว่าความงอกและความมีชีวิต[4]

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์พบว่า การเร่งอายุที่อุณหภูมิ 43°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 96 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกใกล้เคียงกับที่เก็บรักษาในเขตร้อนชื้น 1 ปี ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุที่มีค่าสหสัมพันธ์สูงกับการเก็บรักษา ซึ่งการเร่งอายุระดับดังกล่าวทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกใกล้เคียงกับการเร่งอายุที่ 43°ซ นาน 96 ชั่วโมง

สรุป

เมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวเสื่อมคุณภาพตามการเพิ่มอุณหภูมิและเวลาการเร่งอายุ แต่การเร่งอายุไม่สามารถทำให้เมล็ดแข็งหมดไป เมล็ดแข็งช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ทั้งในรูปความงอกและความแข็งแรง การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ มอ.1 อู่ทอง 1 และ กำแพงแสน 1 เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาในเขตร้อนชื้นนานประมาณ 1 ปี คือที่อุณหภูมิ 43°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 100% นาน 96 ชั่วโมง

เอกสารอ้างอิง

1. จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2530. ความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงทั้งฝักและถั่วลิสงกะเทาะเปลือกในโรงเก็บที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์และในโรงเก็บธรรมดา. รายงานการสัมมนาเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 6 ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา และอุทยานแห่งชาติทะเลบัน จ.สตูล หน้า 617-624.

2. ชวนพิศ อรุณรังสิกุล. 2529. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์กับการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. ว.วิชาการเกษตร 4 : 201-205.

3. ชวนพิศ อรุณรังสิกุล และ ศิริพร ชุมแสงโชติสกุล. 2532. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์กับการประเมินอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิด. รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2532 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 29.

4. วัลลภ สันติประชา. 2531. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 218 หน้า.

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

6. สุเทวี สุขปราการ. 2534. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชสวน : งานวิจัยปัจจุบันและอนาคต. รายงานสัมมนาเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 4 วันที่ 2-5 พฤษภาคม 2533. กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร หน้า 132-136.

7. ศูนย์สถิติการเกษตร. 2533. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2532/33. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 422 สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตร และสหกรณ์ 271 หน้า.

8. 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.

9. AOSA. 1981. Rules for testing seeds. J. Seed Technol. 6 : 1-126.

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

11. Bird, L.S. and A.A. Reyes. 1967. Effect of cotton seed quality on seed and seedling characteristic. Proceeding of the Beltwide Cotton Producers Conference, pp. 119-206.

12. Bourland, F.M. and A.A.L. Ibrahim. 1982. Effect of accelerated aging treatments on six cotton cultivars. Crop Sci. 22 : 487-489.

13. Delouche, J.C. and C.C. Baskin. 1973. Accelerated aging technique for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci. and Technol. 1 : 427-452.

14. Grabe, D.F. 1965. Prediction of the relative storability of corn seed lots. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 55 : 92-96.

15. ISTA. 1976. International rules for seed testing. Seed Sci. and Technol. 4 (1).

16. Likhatchev, B.S., G.V. Zelensky, Y.G. Kiashko and Z. N. Shevchenku. 1984. Modeling of seed ageing. Seed Sci. and Technol. 12 : 385-393.

17. Pandy, D.K. 1989. Ageing of french bean seeds at ambient temperature in relation to vigor and viability. Seed Sci. and Technol. 17 : 41-47.

18. Patil, V.N. and C.H. Andrews. 1986. Response of cotton hard seed to accelerated ageing. Seed Sci. and Technol. 14 : 451-455.

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

20. Woodstock, L.W. 1976. Progress report on the seed vigor testing handbook. Assoc. Off. Seed Anal. Newslett. 50(2) : 1-78.

21. Woodstock, L.W. and J. Freeley. 1965. Early seedling growth and initial respiration rates as potential indices of seedling vigor in corn. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 55 : 131-139.