

การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3
The Study on Seed Storage of Nakhon Sawan 3 Hybrid maize

สุทัศนีย์ วงศ์ศุภไทย^{1/} กัญจนชญา ตัดโส^{1/} สุริพัฒน์ ไทยเทศ^{1/}
Sutatsane Vongsupatha^{1/} Kanchaya Tadso^{1/} Suriplat Thaitad^{1/}

Abstract

The seed storability of maize cv. Nakhon Sawan 3 (NS3) was conducted at seed laboratory of Nakhon Sawan Field Crops Research Center. The experiment was arranged in split plot design with four replications. Main plots were three sizes of seed by grading as followed ; large (20/64 inch), medium (18/64 inch) and small (16/64 inch). Sub plots were seven storage times; 0, 2, 4, 6, 8, 10 and 12 months after processed. Seed was stored in plastic bag at ambient temperature. Standard germination, vigor as determined by accelerated aging test and germination index were recorded. The results showed that moisture content lower than 12 percentage this showed that the plastic bag had good quality for protecting moisture from environment. The large seed size had one hundred weigh seed more than medium and small seed size, with average of 29.19 24.25 and 17.72 gram respectively. NS3 can be stored for 8 months and vigor more than 90 percentage. For the small seed size can planting same large and medium seed size but seedling smaller than large and medium seed size.

Key words: Maize, Storage, Germination

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของขนาดเมล็ดที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ณ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ ขนาดของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ เมล็ดขนาดใหญ่ (20/64 นิ้ว) ขนาดกลาง (18/64 นิ้ว) และขนาดเล็ก (16/64 นิ้ว) ปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาที่ทำการเก็บรักษาที่ 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน โดยบรรจุเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ทดสอบในถุงกระสอบพลาสติกสาน เก็บรักษาในห้องที่ไม่ได้ควบคุมสภาพแวดล้อม ตรวจสอบความงอก ความแข็งแรงด้วยวิธีการเร่งอายุ และดัชนีการงอกพบว่า ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในถุงกระสอบพลาสติกสานความชื้นของเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีความชื้นต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าภาชนะบรรจุดังกล่าวสามารถป้องกันความชื้นจากสภาพแวดล้อมภายนอกได้อย่างดี น้ำหนัก 100 เมล็ดที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนักสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 29.19 24.25 และ 17.72 กรัม ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนครสวรรค์ 3 มีความสามารถในการเก็บรักษาได้นาน 8 เดือน โดยที่ยังคง

รหัสทะเบียนวิจัย 03-16-57-02-01-00-04-57

^{1/}ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์

^{1/} Nakhon Sawan Field Crops Research Center

ความแข็งแรงมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กสามารถใช้ทดแทนเมล็ดพันธุ์ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ได้แต่จะมีความแข็งแรงของต้นกล้าน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่

คำสำคัญ : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อายุการเก็บรักษา ความงอก

คำนำ

อุตสาหกรรมการผลิตเมล็ดพันธุ์จัดเป็นธุรกิจการเกษตรที่มีอัตราการขยายตัวอย่างมาก นอกจากจะผลิตเพื่อใช้ในการเพาะปลูกในประเทศแล้ว ยังมีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ไปยังต่างประเทศทำเงินรายได้ให้แก่ประเทศ ในปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมามีข้อมูลของสำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร รายงานมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุมไปยังประเทศต่าง ๆ มีมูลค่าทั้งสิ้น 5,551 ล้านบาท โดยเพิ่มขึ้นเกือบทุกปี จากปี พ.ศ. 2555 มูลค่าการส่งออก 1,646 ล้านบาท เมล็ดพันธุ์ควบคุมที่มูลค่าการส่งออกมากที่สุดคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หรือข้าวโพดไร่ มีมูลค่าการส่งออกมากที่สุด 1,722 ล้านบาท หรือ 31.03 เปอร์เซ็นต์ ของมูลค่าเมล็ดที่ส่งออกทั้งหมด (วรรณภา และปกป้อง, 2560) ปัจจุบันการเพาะปลูกข้าวโพดด้วยเครื่องจักรมีแนวโน้มที่จะใช้กันมากขึ้น การผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อให้ได้ขนาดเหมาะสมกับเครื่องปลูกเป็นสิ่งหนึ่งที่ผู้ผลิตพยายามคัดเลือกหาขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอและง่ายต่อการปลูกด้วยเครื่องจักร ซึ่งสามารถทำได้โดยการคัดขนาดเมล็ดพันธุ์สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 เมื่อผ่านการคัดขนาดเมล็ดพันธุ์แล้วสามารถแยกออกเป็นเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ (20/64 นิ้ว) ขนาดกลาง (18/64 นิ้ว) และขนาดเล็ก (16/64 นิ้ว) แบ่งเป็นอัตราส่วน 30, 50 และ 20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (สุทัศนีย์ และคณะ 2559) ซึ่งเกษตรกรจะเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ และขนาดกลางซึ่งมีขนาดเหมาะสมกับเครื่องจักร และยังมีความเชื่อที่ว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กมักจะมีคุณภาพไม่ดีเท่ากับเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ ซึ่งที่แท้จริงแล้วเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กนั้นมีลักษณะทางพันธุกรรมไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ ทำให้เกิดการสูญเสียและสิ้นเปลืองงบประมาณในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นงานทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ที่มีขนาดแตกต่างกันเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการใช้ประโยชน์เมล็ดพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดสายพันธุ์แท้ตากฟ้า 1 และสายพันธุ์แท้ตากฟ้า 3 เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์นครสวรรค์ 3
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 สูตร 21-0-0 และ 46-0-0
3. สารกำจัดวัชพืชออลาคลอร์
4. อุปกรณ์ในการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เครื่องชั่ง กระดาษเพาะความงอก ตู้อบ แอลกอฮอล์

วิธีการ

ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 ถึงกุมภาพันธ์ 2560 จัดแผนการทดลองแบบ Split plot design จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยหลัก คือ ขนาดของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ

เมล็ดขนาดใหญ่ (20/64 นิ้ว) ขนาดกลาง (18/64 นิ้ว) และขนาดเล็ก (16/64 นิ้ว) ปัจจัยรอง คือ ระยะเวลาที่ทำการเก็บรักษาที่ 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน ศึกษาเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 ที่เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ตากฟ้า 1 (พันธุ์แม่) และสายพันธุ์แท้ตากฟ้า 3 (พันธุ์พ่อ) โดยใช้อัตราแถวปลูกสายพันธุ์แท้แม่ต่อพ่อ 4:1 ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมนครสวรรค์ 3 ของกรมวิชาการเกษตร และเมื่อมีอายุ 110 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตและปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ดังกล่าวมาปฏิบัติตามกรรมวิธีการทดลอง และทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตามหลักของ ISTA (2004) และวัลลภ (2538) ดังนี้

1. วัดความชื้นเมล็ดพันธุ์ ด้วยเครื่อง Steinlite electronic moisture tester จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 กรัม

2. ชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ

3. ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ (seed germination) โดยเพาะแบบ BP (Between of paper) จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ตรวจนับความงอกที่ 4 และ 7 วันหลังเพาะ ตรวจนับความงอกต้นปกติแล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

$$\text{ความงอกของเมล็ด (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอกเป็นต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนเมล็ดที่ปลูก}} \times 100$$

4. ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ใส่ตะแกรงที่มีขาตั้งอยู่ในโหลแก้ว ใส่ น้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร โดยตะแกรงสูงจากผิวน้ำ 1 เซนติเมตร ปิดฝาโหลให้สนิทนำไปเข้าตู้เร่งอายุที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 84 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดนำมาทดสอบความงอกตามวิธีการข้อ 3

5. ดัชนีการงอก (Germination Index)

นำเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด เพาะความงอกตามวิธีการข้อ 3 และตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติทุกวัน เป็นระยะเวลา 7 วัน คำนวณดัชนีความเร็วในการงอกดังสูตร

$$\text{ดัชนีการงอก} = \text{ต้นกล้าปกติวันที่ } 1/1 + \dots + \text{ต้นกล้าปกติวันสุดท้าย/วันสุดท้าย}$$

6. น้ำหนักแห้งต้นกล้า

นำต้นกล้าที่ได้จากการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ตามกรรมวิธีข้อที่ 3 จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 ต้น มาอบด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดนำมาชั่งน้ำหนัก

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IRRI STAT

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

สถานที่ดำเนินการ ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ตำบลสุขสำราญ

อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

1. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์

ผลของอายุการเก็บรักษาและขนาดเมล็ดพันธุ์ไม่ทำให้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันในทางสถิติ โดยตลอดอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มีความชื้นอยู่ในระดับมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร (สูงสุด 12 เปอร์เซ็นต์) โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10.11-11.11 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการเก็บรักษาในถุงพลาสติกสามารถควบคุมอัตราการหายใจและความชื้นให้อยู่ในระดับไม่แตกต่างกันได้ดี (Figure 1)

2. น้ำหนัก 100 เมล็ด

น้ำหนัก 100 เมล็ดที่ความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างขนาดเมล็ดพันธุ์และอายุการเก็บรักษา แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างขนาดของเมล็ด โดยเมล็ดขนาดใหญ่จะมีน้ำหนักมากกว่าขนาดกลาง และขนาดเล็ก โดยมีน้ำหนักเฉลี่ย 29.02 24.83 และ 18.00 กรัม ตามลำดับ โดยเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด มากกว่าขนาดกลาง และขนาดเล็ก คิดเป็น 14 และ 38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 1)

3. เปอร์เซ็นต์ความงอกโดยการตรวจสอบด้วยวิธีมาตรฐาน

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมนครสวรรค์ 3 ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกสามารถรักษาระดับความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ได้ดี โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมนครสวรรค์ 3 มีความงอกมาตรฐานในระดับ 93-100 เปอร์เซ็นต์ ตลอดอายุการเก็บรักษา 12 เดือน ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างขนาดเมล็ดพันธุ์และอายุการเก็บรักษา แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างขนาดของเมล็ด โดยเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่ และขนาดกลางมีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกันโดยมีความงอกมาตรฐานในระดับ 98 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดเล็ก ที่มีความงอกมาตรฐานเฉลี่ย 95 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) สอดคล้องกับการศึกษาของสงวนศักดิ์ และคณะ (2542) พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดขนาดเล็กจะมีเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงน้อยกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่เมื่อเก็บรักษาไว้นาน

4. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างขนาดของเมล็ดพันธุ์และระยะเวลาในการเก็บรักษา คือ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษานาน 10 เดือน เมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดมีความงอกต่ำกว่าความงอกมาตรฐาน 90 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเก็บรักษานาน 12 เดือน ความงอกจะลดลงต่ำจนไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ (Table 3) ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมนครสวรรค์ 3 สามารถเก็บรักษาได้นาน 8 เดือน โดยที่ความงอกและความแข็งแรง อยู่ในระดับมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร หากพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ความงอกโดยการตรวจสอบด้วยวิธีมาตรฐานเพียงอย่างเดียวอาจส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกประสบปัญหาเรื่องความงอกในแปลงไม่เต็ม จึงต้องพิจารณาจากความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วย เนื่องจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก

5. ดัชนีการงอก

ดัชนีการงอก พบว่า มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างขนาดของเมล็ดพันธุ์และระยะเวลาในการเก็บรักษา ที่อายุการเก็บรักษา 0 ถึง 4 เดือน ดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้งสามขนาดไม่แตกต่างกัน โดยจะมีดัชนีการงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 15.9-16.3 และจะเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 6 ถึง 10 เดือน ทั้งนี้อาจเป็น

ผลจากสภาพแวดล้อมที่ทำการทดสอบ แต่เมื่อเก็บรักษานาน 12 เดือน พบว่า ดัชนีการงอกต่ำลงอย่างรวดเร็ว และดัชนีการงอกของเมล็ดทั้งสามขนาดไม่ต่างกัน (Table 4)

6. น้ำหนักแห้งต้นกล้า

น้ำหนักแห้งต้นกล้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมนครสวรรค์ 3 แตกต่างกันทางสถิติคือเมล็ดพันธุ์ขนาดใหญ่จะมีน้ำหนักแห้งต้นกล้ามากกว่าเมล็ดขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 11.22 9.52 และ 6.40 กรัม ตามลำดับ (Table 5) เนื่องจากต้นกล้าของเมล็ดขนาดใหญ่จะต้นโต และสูงกว่าต้นกล้าขนาดกลาง และขนาดเล็ก ทั้งนี้เนื่องจากอาหารสะสมในเมล็ดที่มีมากกว่าทำให้ต้นกล้านั้นต้นใหญ่ สอดคล้องกับงานทดลองของสงวนศักดิ์ และคณะ (2544)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดนครสวรรค์ 3 ที่บรรจุในถุงพลาสติกสานและเก็บรักษาในสภาพไม่ควบคุม อุณหภูมิสามารถเก็บรักษาได้นาน 8 เดือน โดยที่ความแข็งแรงยังคงมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์
2. เมล็ดพันธุ์ขนาดเล็กสามารถใช้ทดแทนเมล็ดขนาดกลางและขนาดใหญ่ได้ เนื่องจากความงอกและความแข็งแรงไม่ต่างจากเมล็ดขนาดใหญ่และขนาดกลาง แต่ต้นกล้าจะมีขนาดเล็กกว่าเมล็ดพันธุ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 ไปใช้ประโยชน์เมื่อต้องเก็บรักษาที่อายุต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- สุทัศน์ย์ วงศ์คุปไทย ชนนทวัฒน์ ศุภสุทธิรางกุล และสุริพัฒน์ ไทยเทศ. 2559. การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ด พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นครสวรรค์ 3 หน้า 40-41. ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2559. ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการ เกษตร.
- สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์ จักกฤษ์ ชันทอง และสุชาติา เวียรศิลป์. 2542. ผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 12 หน้า
- วัลลภ สันติประภา. 2538. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 115 หน้า.
- วรรณนา เสนาดี และปกป้อง ป้อมฤทธิ์. 2560. ไทยศูนย์กลางเมล็ดพันธุ์ฝักอเชียยน. วารสารเคหการเกษตร. ฉบับที่ 4 เดือนเมษายน 2560. 59-69.
- ISTA. 2004. International Rules for Seed Testing. ISTA, Switzerland.

Moisture content (%)

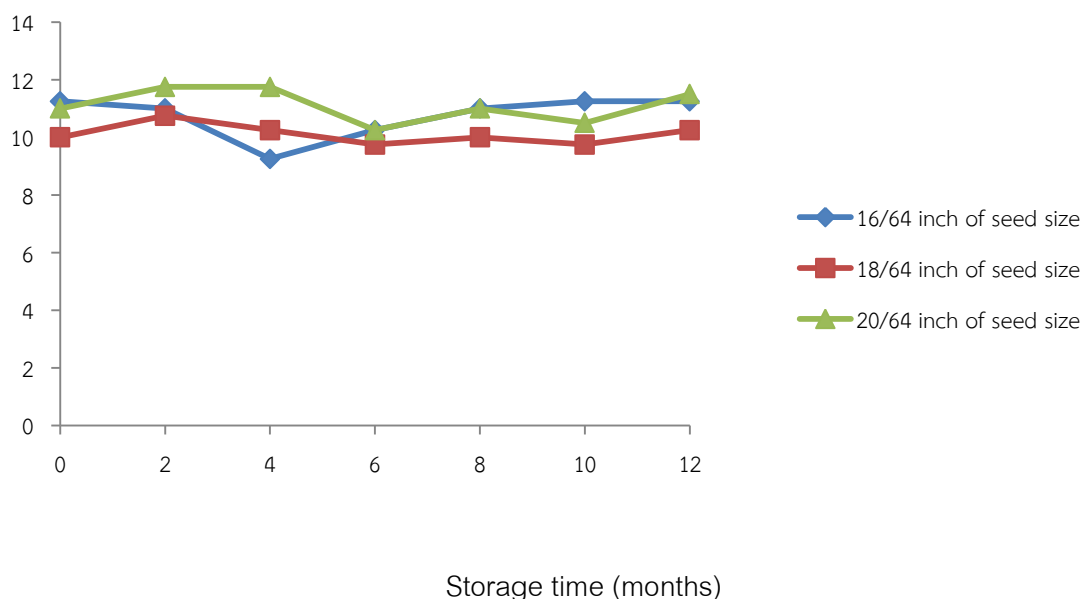


Figure 1 Moisture content (%) of NS3 during storage under ambient condition for 12 months.

Table 1 One hundred seed weight (g) of NS3 during storage under ambient condition for 12 months.

Number of months for storage (months)	Seed size			Average
	16/64 inch	18/64 inch	20/64 inch	
0	17.86	24.32	29.22	23.80
2	17.92	24.81	28.84	23.86
4	18.07	25.26	29.10	24.14
6	17.91	24.73	28.77	23.80
8	18.09	24.93	29.29	24.10
10	18.33	24.94	28.86	24.04
12	17.85	24.86	29.09	23.93
Average	18.00 c	24.83b	29.02a	

C.V. (a)= 1.8 % C.V. (b)= 1.9 %

Means followed by the same letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Table 2 Germination (%) of NS3 during storage under ambient condition for 12 months.

Number of months for storage (months)	Seed size			Average
	16/64 inch	18/64 inch	20/64 inch	
0	93	99	99	97
2	94	97	99	96
4	96	98	96	97
6	98	99	98	98
8	96	99	98	97
10	95	99	100	98
12	93	96	99	96
Average	95b	98a	98a	97

C.V. (a)=2.2% C.V. (b)= 3.5%

Means followed by the same letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Table 3 Seed vigor as determined by accelerated aging (AA) of NS3 during storage under ambient condition for 12 months.

Number of months for storage (months)	Seed size						Average
	16/64 inch		18/64 inch		20/64 inch		
0	89	a	63	c	82	b	78
2	94	a	96	a	96	a	95
4	95	a	99	a	100	a	98
6	93	a	95	a	96	a	94
8	95	a	97	a	96	a	96
10	85	a	83	b	85	b	84
12	49	b	54	c	48	c	50
Average	85		83		86		85

C.V. (a)=7.1% C.V. (b)= 5.9%

Means followed by the same letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Table 4 Germination index of NS3 during storage under ambient condition for 12 months.

Number of months for storage (months)	Germination index									Average
	16/64 inch			18/64 inch			20/64 inch			
0	16.0	c	A	16.8	c	A	16.0	b	A	16.3
2	16.0	c	A	15.8	c	A	16.0	b	A	15.9
4	16.5	c	A	16.0	c	A	15.8	b	A	16.1
6	20.5	a	A	18.5	b	B	18.3	a	B	19.1
8	18.8	b	A	18.3	b	A	18.3	a	A	18.4
10	20.3	a	A	19.5	a	AB	19.0	a	B	19.6
12	14.5	d	A	14.0	d	A	13.8	c	A	14.1
Average	17.5			17.0			16.7			17.1

C.V. (a) = 3.0% C.V. (b) = 4.0%

Means followed by the same lowercase letter within a column were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Means followed by the same capital letter within a row were not significantly different at 95% level of probability using Duncan Multiple Range Test (DMRT).