ผลของสมบัติทางกายภาพของวัสดุพอกต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ลำยอง ครีบผา*

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสมบัติทางกายภาพของวัสดุพอกที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน โดยทำการทดสอบศักยภาพในการพอกของวัสดุพอก จำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เบนโทไนท์ เวอร์มิคูไลท์และเพอร์ไลท์ และความเข้มข้นของวัตถุประสาน (non-ionic polyacrylamide: PAM) จำนวน 3 ระดับ ได้แก่ 5%, 7% และ 9% (w/v) วางแผนการทดลองแบบ 3×3 Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีที่มีความสมบูรณ์ของการพอกจะถูกนำไปศึกษา ผลของลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพอก ได้แก่ ความสมบูรณ์ของการพอก ความหนาของการพอกน้ำหนักของเมล็ดพอก ดัชนีความทนทานของเมล็ดพอก และความแข็งแกร่งของวัสดุพอกที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานภายหลังการพอก โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 3 ซ้ำ จากนั้นทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 เดือน และศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเมล็ดพอกในระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ ความชื้น ของเมล็ดพอก ความงอกและดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ และอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อน วางแผนการทดลองแบบ 2×3×4 Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ ปัจจัยแรกประกอบด้วย ชนิดของวัสดุพอก จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ เวอร์มิคูไลท์และเบนโทไนท์ ปัจจัยที่สองประกอบด้วยความเข้มข้นของ PAM จำนวน 3 ระดับ ได้แก่ 5, 7 และ 9% (w/v) และปัจจัยที่สาม คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ 1, 2, 3 และ 6 เดือน พร้อมทั้งวิเคราะห์การกระจายอนุภาค และความสามารถในการกักเก็บน้ำของวัสดุพอก แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุพอกกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการพอก ผลการทดลองพบว่า เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเวอร์มิคูไลท์มีความสมบูรณ์ของการพอกมากกว่าเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเบนโทไนท์ซึ่งมีรอยแตกร้าว เห็นได้ชัดเจน แต่ลักษณะดังกล่าวจะลดลงเมื่อใช้ PAM ที่มีความเข้มข้นสูงขึ้น ส่วนเพอร์ไลท์ไม่มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นวัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ชนิดของวัสดุพอกมีอิทธิพลต่อลักษณะทางกายภาพและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเวอร์มิคูไลท์มีลักษณะทางกายภาพที่ดีกว่า การพอกด้วยเบนโทไนท์ กล่าวคือ มีความหนาของการพอกเพียง 0.78 มิลลิเมตร มีน้ำหนักเบา (24.3 กรัม/ 100 เมล็ด) และวัสดุพอกแตกออกได้ง่ายโดยมีค่าความแข็งแกร่งของการพอกและค่า PDI เท่ากับ 132.9 N/m^2 และ 84.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเบนโทไนท์มีความหนาของการพอก 1.18 มิลลิเมตร มีน้ำหนักมาก (35.1 กรัม/ 100 เมล็ด) และมีความคงทนสูงโดยมีค่าความแข็งแกร่งของการพอกและค่า PDI เท่ากับ 170.4 N/m^2 และ 92.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คุณภาพของเมล็ดพอกลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้น ยกเว้นอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อน ชนิดของวัสดุพอกมีอิทธิพลต่อความชื้นของเมล็ดพอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อน โดยเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเบนโทไนท์และเวอร์มิคูไลท์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยเท่ากับ 74 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนเฉลี่ยเท่ากับ 41.4 และ 41.3 มิลลิกรัม/ต้น/ 7 วัน ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเวอร์มิคูไลท์มีความชื้นต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่พอกด้วยเบนโทไนท์ (5.4

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 85 หน้า.

และ 6.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และสามารถงอกได้เร็ว มีดัชนีการงอกเท่ากับ 19.9 และ 19.0 ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นของ PAM ที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าความสามาถในการกักเก็บน้ำของวัสดุพอกมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ มีค่าสหสัมพันธ์ r = 0.6491* แต่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์ มีค่าสหสัมพันธ์ r = 0.7323* เบนโทไนท์มีการกระจายอนุภาคขนาดเล็ก (< 2 μm) จำนวนมากและมีความสามารถในการกักเก็บน้ำสูงกว่าเวอร์มิคูไลท์ จึงส่งผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงกว่า และยังเป็นอุปสรรคทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้ช้าลงอีกด้วย

ดังนั้น จากผลการทดลองนี้จึงแนะนำให้ใช้เวอร์มิคูไลท์ร่วมกับ PAM ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (m/v) ในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เนื่องจากมีลักษณะทางกายภาพที่ไม่ส่งผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลง

Effect of Physical Properties of Pelleting Material on Quality of Sweet Corn Seed

Lumyong Kreeppha*

Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of physical properties of pelleting material on the quality of sweet corn seeds. The potential of pelleting material was conducted by using 3x3 Factorial arrangements in Completely Randomized Design (CRD) with three replications. Three materials including bentonite, vermiculite and perlite were used to pellet sweet corn seeds with various concentrations of non-ionic polyacrylamide (PAM): 5, 7 and 9 percent (w/v). Treatments with seed coating integrity were evaluated for integrity, thickness, weight,pelleting durability index (PDI) and hardness. These properties were studied for the effects on seed quality by using CRD with three replications., The seeds were stored for six months at room temperature and their qualities including seed moisture content, germination percentage, germination index and seedling growth rate were tested by using 2x3x4 Factorial arrangement in CRD with three replications. The first factor was two material types: vermiculite and bentonite. The second factor was three concentrations of PAM: 5, 7 and 9 percent (w/v). And the last factor was various times of storage: 1, 2, 3 and 6 months. In addition, physical properties of material (i.e. particle size distribution and water retention) were also studies. Correlations between physical properties of materials and seed qualities after pelleting were evaluated. The results showed that the vermiculite pelleted seeds showed better pelleting integrity than bentonite pelleted seeds which were obviously cracked. However, this characteristic was decreased under higher concentration of PAM. On the other hand, perlite had no potential for pelleting. Furthermore, physical properties and quality of pelleted seed were significantly different between various types of material. The physical properties such as thickness and weight, the vermiculite pelleted seed showed better performances than bentonite pelleted seed which were 0.78 mm thickness and 24.3 g/100-seeds weight, besides that the pelleting material is easier to peel away. The hardness of pelleted and PDI amount were 132.9 N/m^2 and 84.4%, respectively. The bentonite pelleted seed showed 1.18 mm thickness and 35.1 g/100-seeds weight which more durability. The hardness of pelleted and PDI amount were 170.4 N/m^2 Therefore, the result in this experiment demonstrated that vermiculite and 5%PAM should be used for sweet corn seed pelleting because its physical properties had no effect on seed quality. and 92.7% respectively. Seed qualities decrease as storage time increase, except seedling growth rate. Seed moisture content and speed of germination were not significantly different with various types of materials, but it showed no effect on seed germination and seedling growth rate. Germination percentage of bentonite and vermiculite pelleted seed was 74 and 75%, respectively. Seedling growth rate of bentonite and vermiculite pelleted seed was 41.5 and 41.6 mg/seedling/7 days, respectively. Seed pelleted with vermiculite had lower moisture content than bentonite (5.6 and 6.1%,

---

* Master of Science (Agriculture) Agronomy, Faculty of Agricultural, Chiang Mai University. 85 pages.

respectively) and it showed high speed of germination and germination index which were 19.9 and 19.0, respectively. Using high concentration of PAM was effected on decrease of seed germination and speed of germination. Moreover, water retention of material had a positive correlation to seed moisture content ($r = 0.6491^*$), but was negative correlation to germination index ($r = 0.7323^*$). Bentonite, a small particle size distribution (<2 μm) had higher water retention than vermiculite which affected to high seed moisture content and it could be a mechanical barrier to seed germination

Therefore, the result in this experiment demonstrated that vermiculite and 5%PAM should be used for sweet corn seed pelleting because its physical properties had no effect on seed quality.