Agricultural Sci. J. 37 : 5 (Suppl.) : 204-207 (2006) ว. วิทย. กษ. 37 : 5 (พิเศษ) : 204-207 (2549)

ผลของสัดส่วนสารผสมในการพอกเมล็ดพันธุ์และความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

Effect of Mixing Agents Ratio on Seed Pelleting and Speed of Mixing Chamber on Rice Seed Quality

ศศิธร การะบุญ[1] ศิราพร ริพล[1] สงวนศักดิ์ ธนาพรพูนพงษ์[2] และ สุชาดา เวียรศิลป์[2]

Sasithorn Karaboon[1], Siraporn Ripon[1], Sa-nguansak Thanapornpoonpong[2] and Suchada Vearasilp[2]

Abstract

Mixing agents ratio for rice seed pelleting was indentified for the application by seed-coater. The agents were binder and bentonite. The experiments were binder at 5 and 10% concentration (w/v), at the doses of 2, 3 and 4 ml per 25 g of seeds and levels of bentonite at 12, 16 and 20 g per 25 g of seeds. The effect of speed of mixing chamber on rice seed quality was tested at three levels: 300, 500, 800 rpm. An untreated control was included for comparison. It was found that use of the agents for rice seed pelleting had effected significantly on germination percentage and vigor test. Binder at 5% (w/v), 2 ml and bentonite at 16 g was the most suitable ratio to use for yielding most optimal germination percentage and high speed of germination. The optimal speed of mixing chamber was found to be at 300 rpm; nevertheless, pelleting consistency was less than the other speeds.

Keyword: Seed pelleting, mixing agents ratio, rice seed quality

บทคัดย่อ

การหาสัดส่วนสารผสมของการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องพอกเมล็ดพันธุ์ โดยใช้สาร 2 ชนิด คือ กาวและดินเบนโทไนท์ กาวที่ใช้มีความเข้มข้น 5% และ 10% (มวล/ปริมาตร) ปริมาตรของกาวมี 3 ระดับคือ 2, 3 และ 4 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม และปริมาณดินเบนโทไนท์ 3 ระดับคือ 12, 16 และ 20 กรัม/เมล็ด 25 กรัม และทดสอบผลของความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดที่เหมาะสมกับการรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยใช้ความเร็วรอบของเครื่อง 3 ระดับคือ 300 500 และ 800 รอบต่อนาที ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยวัดความเร็วในการงอก พบว่าการใช้วัสดุพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสัดส่วนของสารผสมทั้งสองที่เหมาะสมที่สุดคือ การใช้กาว 5% (มวล/ปริมาตร) จำนวน 2 มิลลิลิตร และดินเบนโทไนท์จำนวน 16 กรัม ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุดและมีความเร็วในการงอกของเมล็ดสูง สำหรับการพอกเมล็ดโดยใช้เครื่องจักรที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที จะทำให้เมล็ดที่ได้รับการพอกมีความเร็วในการงอกเร็วที่สุด แต่ความสม่ำเสมอในการพอกของเมล็ดน้อยกว่าการใช้ความเร็วรอบอื่นๆ

คำสำคัญ การพอกเมล็ดพันธุ์ สัดส่วนสารผสม คุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

คำนำ

การพอกเมล็ดพันธุ์เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในด้านการเกษตรตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 เป็นเทคนิคที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มความสามารถในการงอกของเมล็ดพืช ช่วยปรับเปลี่ยนรูปร่างของเมล็ดพันธุ์ที่มีรูปร่างไม่แน่นอนหรือมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาโดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ผักและไม้ดอก ช่วยในการหว่านเมล็ดให้มีความแม่นยำถูกต้องและสามารถทำการเพาะปลูกได้สะดวกมากขึ้น (Smith and Miller, 1987) วิธีการต่างๆที่ใช้ในการป้องกันและช่วยทำให้กระบวนการงอกง่ายและสะดวกเพิ่มขึ้น โดยใช้สารเคมี (Powel and Mathews, 1982)หรือสารสกัดจากธรรมชาติ (Luchmeah and Cooke, 1985; Stout *et al*., 1993) อย่างไรก็ตามการพอกเมล็ดพันธุ์อาจเป็นการขัดขวางกระบวนการดูดน้ำ Perry (1976) และ Tonkin (1979) พบว่าการพอกเมล็ดมีผลต่อความงอกของเมล็ดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อดินมีความชื้นสูง นอกจากนี้ Sachs *et al*. (1981) รายงานว่า การเคลือบเมล็ดพริกหวาน *(Capsicum annuum* L.) ด้วยดินเหนียวนั้นทำให้การถ่ายเทของออกซิเจนและการงอกของรากถูกขัดขวาง หลักการที่สำคัญของเทคนิคในการพอกเมล็ด คือ วัสดุที่ใช้ในการพอกต้องไม่ทำความเสียหายหรือ

[1] สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[1] Postharvest Technology Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200
[2] ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[2] Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

เป็นอันตรายต่อเมล็ดพันธุ์ มีอัตราส่วนของสารผสมที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากงานวิจัยเกี่ยวกับการพอกเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทยยังมีการศึกษาน้อยมาก ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างระหว่างเมล็ดที่พอก (pelleted seed) กับเมล็ดที่ไม่ได้พอก (raw seed) การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารผสมในการพอกเมล็ดพันธุ์ข้าว และความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

อุปกรณ์และวิธีการ

เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้คือ พันธุ์หอมสุพรรณบุรี ที่เก็บเกี่ยวจากแปลงวิจัยภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในฤดูกาลปลูกปี พ.ศ.2548 ลดความชื้นจนเหลือประมาณ 14% ทำการสุ่มตัวอย่างเมล็ดเพื่อใช้ในการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การหาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารพอกเมล็ดที่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (2x3x3) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย ความเข้มข้นของกาว (binder; non - ionic polyacrylamide) 2 ระดับ ปริมาตรของกาว 3 ระดับและปริมาณวัสดุพอก(ดินเบนโทไนท์; bentonite) 3 ระดับ โดยเปรียบเทียบความเข้มข้นของกาวคือ 5% และ 10% w/v, กาวปริมาตร 2, 3 และ 4 มิลลิลิตร/เมล็ด 25 กรัม และปริมาณดินเบนโทไนท์อัตรา 12, 16 และ 20 กรัม/เมล็ด 25 กรัม จำนวนตัวอย่างเมล็ดซ้ำละ 25 กรัม ทำการพอกเมล็ดภายในถุงพลาสติกใสเขย่าด้วยมือให้สารผสมทั้งสองเคลือบเมล็ดจนพอดี นำเมล็ดที่พอกแล้วไปทดสอบความงอกตามกฎสากลของการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ (ISTA, 2004) และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการหาความเร็วในการงอก (Maguire, 1962) ทำการตรวจสอบผลทุกวันเป็นเวลา 12 วันหลังจากวันเพาะ

การทดลองที่ 2 ผลของความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าว

นำสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาใช้ในการทดลองนี้โดยทำการทดสอบความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดในระดับต่างๆ คือ 300 500 และ 800 รอบต่อนาที วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ จำนวนตัวอย่างเมล็ดซ้ำละ 1 กิโลกรัม ทำการพอกเมล็ดด้วยเครื่อง Centricoater (บริษัท CIMBRIA HEID รุ่น CC10 Lab ประเทศออสเตรีย) และทำการตรวจสอบความงอกตามกฎสากลของการตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ (ISTA, 2004) และความเร็วในการงอก (Maguire, 1962) เปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้พอก (control) ตรวจผลทุกวันเป็นเวลา 12 วัน

$$\text{Speed of germination} = \frac{\text{no. of normal seedling}}{\text{days of first count}} + \ldots + \frac{\text{no. of normal seedling}}{\text{days of final count}}$$

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การหาสัดส่วนที่เหมาะสมของสารพอกเมล็ดที่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

การใช้กาวความเข้มข้น 5% และ 10% w/v มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความงอกและความเร็วในการงอก โดยพบว่ากาวความเข้มข้น 5% w/v มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยสูงกว่าการใช้กาวที่ความเข้มข้น 10% w/v มีค่าเท่ากับ 88.2% และ 79.2% ตามลำดับ (Figure 1.a) แต่ความเร็วในการงอกของกาวความเข้มข้น 10% w/v สามารถงอกได้เร็วกว่าการใช้กาวที่ความเข้มข้น 5% w/v โดยมีจำนวนต้นกล้าที่งอกเฉลี่ยเท่ากับ 28.2 ต้น/วัน และ 17.3 ต้น/วัน ตามลำดับ (Figure 1.b) การใช้กาวในปริมาตรเพิ่มขึ้นจะทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกลดลง กาวปริมาตร 2 มิลลิลิตรมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากที่สุด (Figure 2.a) และความเร็วในการงอกก็ให้ผลเช่นเดียวกัน โดยกาวปริมาตร 4 มิลลิลิตร ทำให้จำนวนต้นกล้าที่งอกเฉลี่ยต่อวันน้อยกว่าการใช้กาวปริมาตร 2 และ 3 มิลลิลิตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 2.b) สำหรับปริมาณดินเบนโทไนท์ทุกระดับนั้น ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความเร็วในการงอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 3.a, b) ซึ่งตรงกันข้ามกับรายงานของ Sachs *et al*. (1981) พบว่าการเคลือบเมล็ดพริกหวาน *(Capsicum annuum* L.) ด้วยดินเหนียวนั้นทำให้ความงอกถูกยับยั้ง อันเนื่องมาจากคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุเคลือบ และสามารถทำให้ความงอกดีขึ้นด้วยการเพาะบนกระดาษกรองในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนสูงหรือในอาหารวุ้นที่มีความชื้นเหมาะสม

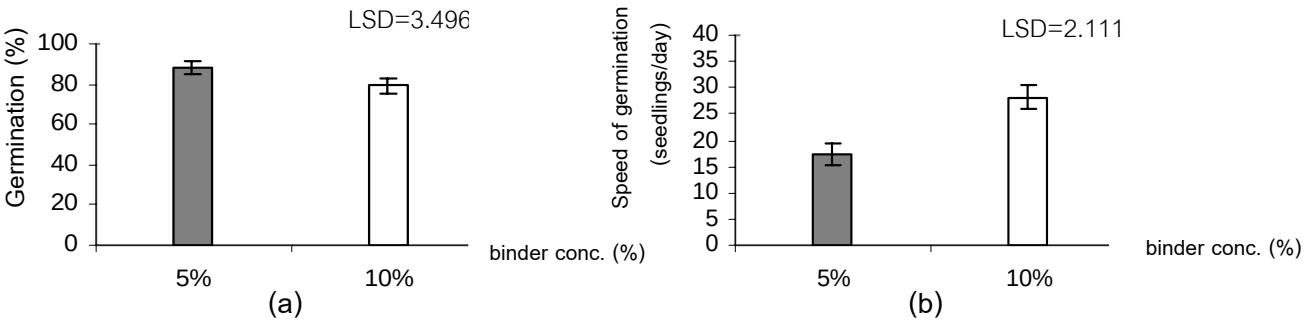


Figure 1 (a) Percentage of germination and (b) speed of germination of binder at 5 and 10% concentration (w/v) on rice seed pelleting.

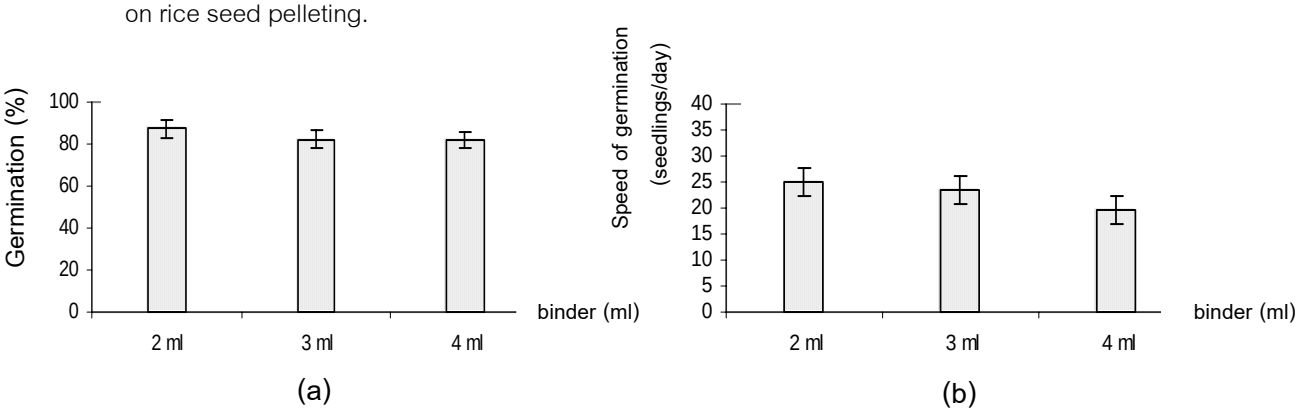


Figure 2 (a) Effect of three binder doses on germination percentage and (b) speed of germination on rice seed pelleting.

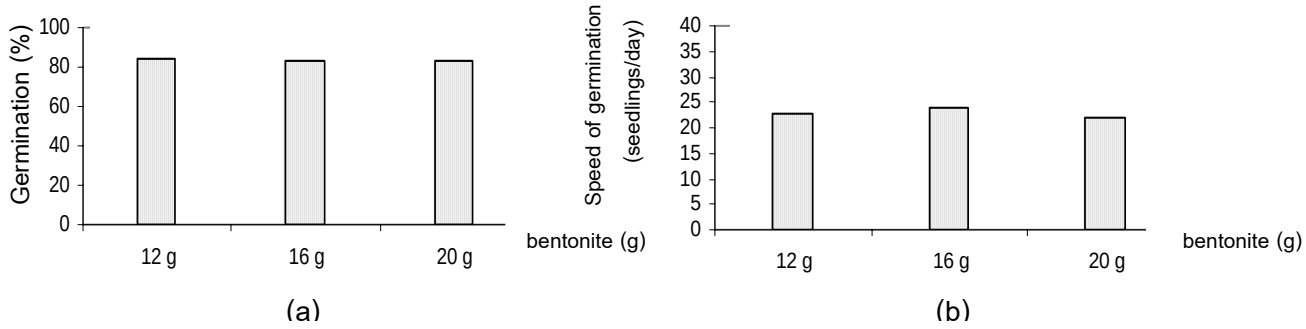


Figure 3 (a) Effect of three levels of bentonite on germination percentage and (b) speed of germination on rice seed pelleting.

การที่เมล็ดพอกมีความสามารถในการงอกมากกว่าเมล็ดที่ไม่พอก เนื่องจากคุณสมบัติของดินเบนโทไนท์ที่สามารถดูดซับน้ำได้ดีและสามารถเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนได้ เพราะเบนโทไนท์เป็นแร่ดินเหนียวชนิดที่มีโครงสร้างประกอบด้วยชั้นของซิลิกาเรียงสลับกับชั้นของอลูมินาเป็น 2:1 แต่ในชั้นโครงสร้างมีโมเลกุลของน้ำแทรกอยู่ และพบไอออนบวกจำพวกโซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียมและเหล็ก ทำให้แร่กลุ่มนี้มีความสามารถในการพองตัวในน้ำได้ดี (สรินทร, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Grellier *et al.* (1999) ที่รายงานว่า การกระจายตัวของขนาดอนุภาคและความสามารถในการอุ้มน้ำมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการถ่ายเทน้ำของวัสดุพอก นอกจากนั้นความเข้มข้นของกาวสูงยังส่งผลเสียต่อการถ่ายเทน้ำอีกด้วย

การทดลองที่ 2 ผลของความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าว

ความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดทุกระดับไม่มีผลต่อความงอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยอยู่ในช่วง 88.4 - 93.5% (Figure 4) ขณะที่ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที ทำให้ความเร็วในการงอกของเมล็ดพอกงอกได้เร็วที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control คือ จำนวนต้นกล้าที่งอกเฉลี่ย 21.5 ต้น/วัน และ 16.6 ต้น/วัน

ตามลำดับ (Figure 5) ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดได้รับการกระทบกระเทือนน้อยกว่าการใช้ความเร็วรอบอีก 2 ระดับ อย่างไรก็ตาม ความสม่ำเสมอในการพอกของความเร็วรอบ 500 รอบต่อนาที สามารถพอกเมล็ดพันธุ์ข้าวได้สม่ำเสมอที่สุด (Figure 6)

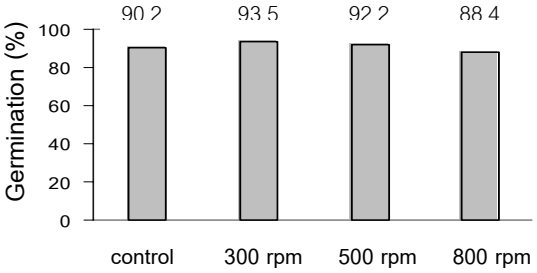


Figure 4 Effect of speed of mixing chamber at three levels on rice seed pelleting on germination percentage.

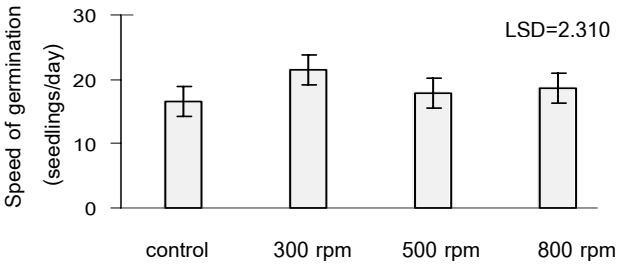
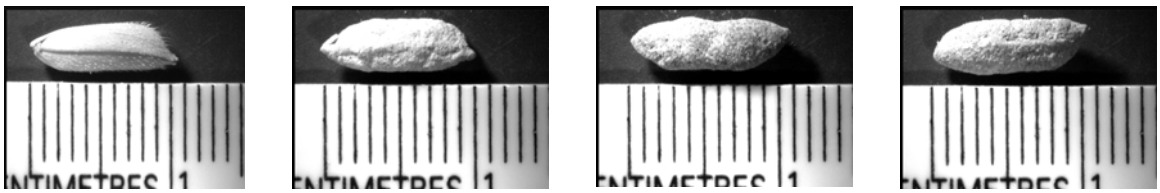


Figure 5 Effect of speed of mixing chamber at three levels on rice seed pelleting on speed of germination.



control 300 rpm 500 rpm 800 rpm

Figure 6 Effect of speed of mixing chamber on rice seed quality was tested at three levels.

สรุป

จากการทดลองผลของสัดส่วนของสารพอกเมล็ดที่เหมาะสมต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์และผลของความเร็วรอบของเครื่องพอกเมล็ดที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่าสัดส่วนที่เหมาะสมที่ทำให้ความงอกและความเร็วในการงอกดีที่สุดคือ กาวความเข้มข้น 5% ปริมาตร 2 ml และดินเบนโทไนท์จำนวน 16 g ส่วนความเร็วรอบที่เหมาะสมที่สุดคือ 300 รอบ/นาที ทำให้เมล็ดข้าวที่พอกด้วยดินเบนโทไนท์มีความงอกและความเร็วในการงอกสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

สรินทร ลิ่มปนาท. 2545. โครงสร้างและชนิดของแร่ดินเหนียว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.material.chula.ac.th/Radio45/index2.htm (24 ตุลาคม 2548)

Grellier, P., L.M. Riviere., and P. Renault. 1999. Transfer and water-retention properties of seed-pelleting materials. Eur. J. Agron. 10: 57-65.

ISTA. 2004. International Rules for Seed Testing, Seed Science and Technology. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

Luchmeah, R.S., and R.C. Cooke. 1985. Pelleting of seed with the antagonist *Pythium oligandrum* for biological control of damping-off. Plant Pathol. 34: 528-531.

Maguire, J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Sci. 2: 176-177.

Perry, D.A. 1976. Seed vigor and seedling establishment. Adv. Res. Technol. Seeds 2: 62-85.

Powel, A.A., and S. Mathews. 1982. Seed treatments: developments and prospects. Outlook Agric. 17: 97-103.

Smith, A.E., and R. Miller. 1987. Seed pellets for improved seed distribution of small seeded forages crops. J. Seed Technol. 11: 42-51.

Stout, D.G., J.W. Hall., B.M., Brooke., G. Baalim., and D.J. Thompson. 1993. Effect of storage temperature and time on viability of rhizobia on lime-coated alsike clover (*Trifolium hybridum*) seed. J. Agric. Sci. 120: 205-211.

Sachs, M., D.J. Cantliffe, and T.A. Nell. 1981. Germination of clay-coated sweet pepper seeds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 385-389.

Tonkin, J.H.B. 1979. Pelleting and other presewing treatments. Adv. Res. Technol. Seeds 4: 84-105.