Agricultural Sci. J. 44 : 3 (Suppl.) : 565-568 (2013) ว. วิทย. กษ. 44 : 3 (พิเศษ) : 565-568 (2556)

สภาพการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์
Accelerated Aging Test Conditions for Seed Vigor Test in Rice

ปฏิมาภรณ์ ใจเย็น[1] นิติพงศ์ ประภาการ[1] และ ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร[1]
Patimaporn Jaiyen[1], Nitipong Prapakarn[1] and Thawatchai Teekachunhatean[1]

Abstract

Accelerated aging test is the most popular seed vigor test. However, the most accurate aging temperatures and times may be different in various rice varieties. The objective of this experiment was to identify the most accurate accelerated aging test conditions in seeds of Khao Dawk Mali 105, RD 15, RD 6 and Chai Nat 1 rice varieties. The experiment was conducted during 2011-2012 at Suranaree University of Technology. Seeds of Khao Dawk Mali 105, RD 15, RD 6 and Chai Nat 1 rice varieties of 30, 30, 31 and 33 samples, collected from various seed centers and having different levels of seed vigor, were tested for standard germination test, field emergence test and accelerated aging test at 44^0C for 64, 68, 72, 76 and 80 hours. In the multiple correlation analyses (r), the standard germination test and all accelerated aging conditions in all varieties showed highly correlations with the field emergence ($p \leq 0.01$). The correlation between the standard germination and the field emergence of Khao Dawk Mali 105, RD 15, RD 6 and Chai Nat 1 were 0.663**, 0.504**, 0.785** and 0.698**, respectively. However, these correlations were markedly lower than those correlations between accelerated aging tests and the field emergence test. The most accurate accelerated aging times at 44^0C for seeds of Khao Dawk Mali 105, RD 15, RD 6 and Chai Nat 1 rice varieties were 72, 80, 64 and 80 hours, respectively. It can be concluded that accelerated test condition for seed vigor test in rice is varietal specific.

Keywords: rice seeds, seed vigor test, accelerated aging test

บทคัดย่อ

วิธีเร่งอายุเป็นวิธีทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ที่เป็นที่นิยมมากที่สุด อย่างไรก็ตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์อาจแตกต่างกันไป การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสภาพการเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดสำหรับใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 ทำการทดลองระหว่างปี พ.ศ. 2554-2555 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 ที่ผลิตโดยศูนย์เมล็ดข้าวหลายแห่ง ที่มีระดับความแข็งแรงแตกต่างกัน จำนวน 30, 30, 31 และ 33 ตัวอย่าง ตามลำดับ มาทดสอบความงอกมาตรฐาน ความงอกในแปลงปลูก และความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุ ที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 64, 68, 72, 76 และ 80 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (r) พบว่าวิธีการทดสอบความงอกและวิธีการเร่งอายุทุกวิธีการมีสหสัมพันธ์กันกับความงอกในแปลงปลูกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความงอกมาตรฐานกับความงอกในแปลงปลูกของพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 เท่ากับ 0.663**, 0.504**, 0.785** และ 0.698** ตามลำดับ ในขณะที่ค่าสหสัมพันธ์ของวิธีการเร่งอายุทั้ง 5 วิธีการ กับความงอกในแปลงปลูกสูงกว่าค่าความสัมพันธ์ของความงอกมาตรฐานกับความงอกในแปลงปลูก อย่างเด่นชัดในเมล็ดพันธุ์ข้าวทุกพันธุ์ ระยะเวลาเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส ที่แม่นยำที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1ได้แก่ 72, 80, 64 และ 80 ชั่วโมง ตามลำดับ สรุปได้ว่าสภาพการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีความเฉพาะเจาะจงระหว่างพันธุ์

คำสำคัญ: เมล็ดพันธุ์ข้าว, ทดสอบความแข็งแรง, เร่งอายุเมล็ดพันธุ์

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
[1] School of Crop Production Technology, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000

คำนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย พันธุ์ข้าวที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย 4 พันธุ์ ได้แก่ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (Khao Dawk Mali 105; KDML 105) กข 15 (RD 15) กข 6 (RD 6) และ ชัยนาท 1 (Chai Nat 1) โดยที่ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 เป็นข้าวหอมมะลิไทยที่มีมูลค่าและปริมาณการส่งออกสูงที่สุด โดยมีปริมาณการส่งออก 2 ล้านตันข้าวสาร เป็นมูลค่า 40,656 ล้านบาท (กรมการข้าว, 2555) พันธุ์ กข 6 เป็นข้าวเหนียวที่นิยมปลูกมากที่สุดในประเทศไทย ส่วนข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เป็นพันธุ์ข้าวเจ้าไม่ไวแสงที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดพันธุ์หนึ่งและนิยมปลูกทุกภาคของไทย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

ในปัจจุบันสภาพอากาศแปรปรวนจากปัญหาโลกร้อน (สมาน, 2556) ส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลง (ผู้จัดการออนไลน์, 2553) แต่ยังมีการศึกษายืนยันว่าเมื่อใช้เมล็ดพันธุ์ดีปลูกทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น (FAO, 1998) เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ดีมีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สูงเมื่อนำไปปลูกในสภาพที่แปรปรวนจากสภาวะโลกร้อน จะมีความงอกในแปลงปลูกสูง สามารถงอกได้เร็ว งอกสม่ำเสมอ ได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์ตั้งตัวได้เร็ว ส่งผลให้ต้นกล้าทนทานต่อสภาพแวดล้อม โรค แมลง และให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตสูง นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงจะเก็บรักษาได้นาน (ธวัชชัย, 2554; AOSA, 1983; ISTA, 1995) สำหรับประเทศไทยควรให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้เรื่องความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวและใช้ประโยชน์จากความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตข้าวเนื่องจากสภาพโลกร้อน ซึ่งประเทศไทยจะสามารถรักษาสถานะความเป็นผู้นำในการส่งออกข้าวและเพิ่มมูลค่าการส่งออกของประเทศได้

สำหรับความก้าวหน้าของการศึกษาวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ข้าวในประเทศไทยพบว่าวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ 44 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง การวัดความยาวยอดต้นอ่อน และการวัดค่าการนำไฟฟ้าเมล็ดพันธุ์ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในเมล็ดพันธุ์ข้าวรวมพันธุ์ (ไม่เฉพาะเจาะจงพันธุ์) (Chhetri, 2009) ส่วนวิธีการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ที่นิยมมากที่สุด เพราะวิธีการไม่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์สูงกับความงอกในแปลงปลูกและอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ (Delouche and Baskin, 1973) อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว หน่วยงานที่รับผิดชอบจะผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเพียง 1-3 พันธุ์เท่านั้น และแม้เมล็ดพันธุ์ชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์ก็ต้องการวิธีการหรือสภาพการทดสอบความแข็งแรงที่แตกต่างกัน จึงจะมีความแม่นยำสูงสุด (AOSA, 1983) จึงควรมีการวิจัยหาวิธีการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ข้าวที่แม่นยำที่สุดเฉพาะแต่ละพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 ที่มีความสำคัญมากที่สุดสำหรับประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองในเมล็ดข้าว 4 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 ที่มีระดับความแข็งแรงแตกต่างกัน จำนวน 30, 30, 31 และ 33 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตตามกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์หลัก ขยาย และจำหน่าย ของศูนย์วิจัยข้าวและศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวต่าง ๆ ทั่วประเทศ 24 แห่ง ในปี พ.ศ. 2552-2553 ทำการทดลองในปี พ.ศ. 2552-2553 ณ ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ทำการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวทุกตัวอย่างด้วยวิธีการต่าง ๆ วิธีละ 3 ซ้ำ ดังนี้

1. ทดสอบความงอกมาตรฐาน (standard germination test; SG) ซ้ำละ 50 เมล็ด ใช้วิธีม้วนระหว่างกระดาษตามวิธีที่ระบุโดย ISTA (1999)

2. ทดสอบความงอกในแปลงปลูก (field emergence test; FE) ซ้ำละ 50 เมล็ด ปลูกในกระถางจำลองสภาพแปลงปลูกแบบนาหว่านข้าวแห้ง และนับต้นอ่อนที่ 14 วัน

3. ทดสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test; AA) ทำการทดลองใน 5 สภาพ (กรรมวิธี) ที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 64, 68, 72, 76 และ 80 ชั่วโมง ตามวิธี ISTA (1995) หลังเร่งอายุนำเมล็ดพันธุ์ข้าวมา ทดสอบความงอกมาตรฐาน ตามวิธีในข้อ 1

วิเคราะห์วาเรียนส์ของข้อมูล (analysis of varience) โดยใช้โปรแกรม SPSS version 13 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทุกวิธีการด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient; r)

ผล

เมล็ดพันธุ์ข้าวทุกพันธุ์ที่นำมาใช้ในการทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานและความงอกในแปลงปลูกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และชัยนาท 1 มีช่วงความงอกมาตรฐาน 68-91, 63-97, 40-99 และ 47-97% ตามลำดับ และความงอกในแปลงปลูกอยู่ในช่วง 50-91, 57-88, 2-94 และ 29-91% ตามลำดับ(ไม่ได้แสดงตัวเลขไว้ในตาราง) เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และชัยนาท 1 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลงปลูกที่ 0.663**, 0.504**, 0.785** และ 0.785** ตามลำดับ (Table 1) ส่วนสภาพการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่แม่นยำที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 คือที่ 44 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 72, 80, 64 และ 80 ชั่วโมงตามลำดับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์กับความงอกในแปลงปลูก 0.887**, 0.913**, 0.910** และ 0.806** ตามลำดับ (Table 1 และ Figure 1-4)

Table 1 Correlation coefficients (r) of standard germination test (SG) and accelerated aging test with field emergence test of rice seeds of Khao Dawk Mali 105, RD 15, RD 6 and Chai Nat 1.

Tests	Khao Dawk Mali 105[1]	RD 15[1]	RD 6[2]	Chai Nat 1[3]
SG	0.663**	0.504**	0.785**	0.698**
44^{0}C /64 hrs	0.839**	0.583**	0.910**	0.646**
44^{0}C /68 hrs	0.854**	0.641**	0.877**	0.765**
44^{0}C /72 hrs	0.887**	0.763**	0.823**	0.737**
44^{0}C /76 hrs	0.886**	0.737**	0.807**	0.765**
44^{0}C /80 hrs	0.866**	0.913**	0.800**	0.806**

[1], [2]and [3] = data from 30, 31 and 33 seed samples, ** = significant different at p ≤ 0.01.

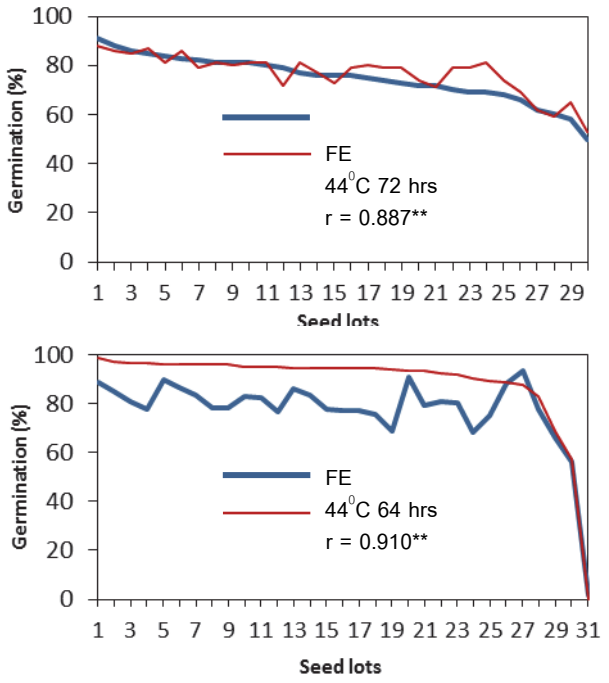

Figure 3 Correlation between FE and AA at 44 ^{0}C 64 hrs of RD 6 rice seeds.

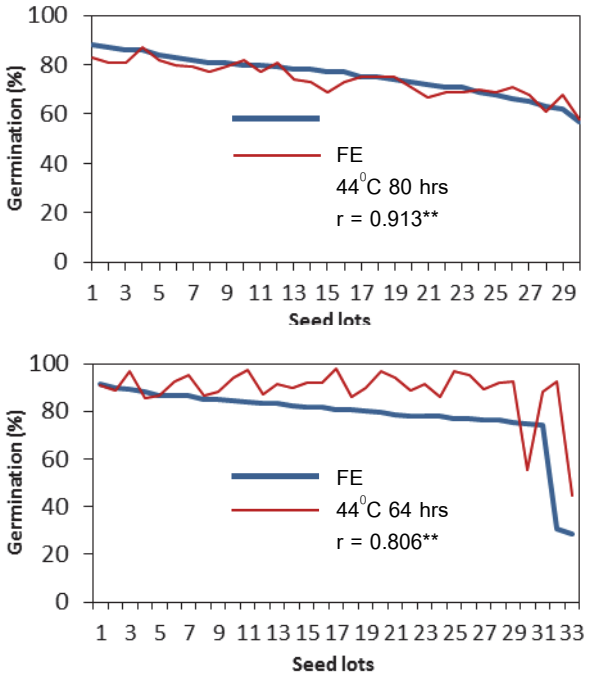

Figure 4 Correlation between FE and at 44 ^{0}C 80 hrs of Chai Nat 1 rice seeds.

วิจารณ์ผล

จากการทดลองพบว่าวิธีทดสอบความแข็งแรงพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 15 กข 6 และ ชัยนาท 1 โดยวิธีเร่งอายุเมล็ดพันธุ์สามารถใช้ทำนายความงอกในสภาพแปลงปลูกได้ดี ซึ่งทั้งนี้จะเห็นว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวต่างพันธุ์กันมีระยะเวลาเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดแตกต่างกันไปเล็กน้อยซึ่งเป็นไปตามที่ AOSA (1983) แนะนำไว้ว่าสภาพการทดสอบความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ที่แม่นยำที่สุดจะแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ ส่วนอุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวของไทย ซึ่งสอดคล้องกับที่ Chhetri (2009) แนะนำไว้ สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์อื่นควรทำการศึกษาระยะเวลาการเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดเช่นเดียวกัน

สรุป

1. สภาพการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีความแม่นยำสูงที่สุดมีความเฉพาะเจาะจงกับพันธุ์ข้าว
2. สภาพการเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 คือที่ 44 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง
3. สภาพการเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข 15 คือที่ 44 องศาเซลเซียส 80 ชั่วโมง
4. สภาพการเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข 6 คือที่ 44 องศาเซลเซียส 64 ชั่วโมง
5. สภาพการเร่งอายุที่แม่นยำที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ชัยนาท 1 คือที่ 44 องศาเซลเซียส 80 ชั่วโมง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่สนับสนุนงบประมาณการวิจัยบางส่วน อาคารศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 และฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่สนับสนุน อุปกรณ์ เครื่องมือ สถานที่และแรงงาน สำหรับการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2555. สถานการณ์การผลิตและการตลาดข้าวของโลก ปี 2555. กรมการข้าว. กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา). 17 น.

ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร. 2554. การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์. น. 55-77. *ใน*: เอกสารการสอนชุดวิชาการฝึกปฏิบัติเสริมทักษะการผลิตพืช หน่วยที่ 1-7 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ.

ผู้จัดการออนไลน์. 2553. สถานการณ์ข้าวผลผลิตข้าวในเอเชีย. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9530. (30 กันยายน 2553).

สมาน ครอบกระโทก. 2556. ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่มีต่อเกษตรไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: http://www.baanjomyut.com/library_2/thai_ agriculture to global warming/index.html. (10 กรกฎาคม 2556).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. เนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2551. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา). 18 น.

AOSA. 1983. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No. 32. Association of Official Seed Analysts. Lincon, NE., U.S.A. 88 p.

Chea, S. 2006. Seed Vigour Tests and Their Use in Predicting Field Emergence of Rice. M.Sc. Thesis, Khon Kaen University. 73 pp.

Chhetri, S. 2009. Identification of accelerated aging conditions for seed vigor test in rice (*Oryza sativa* L.). M.Sc. Thesis, Suranaree University of Technology. 114 pp.

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

FAO. 1998. Report of the Fifth External Programme and Management Review of International Rice Research Institute (IRRI). Food and Agricultural Organization of the United Nations, Los Banos, Philippines. (Online). Available source: http://www.fao.org/docrep/W8439E/w8439e05.htm. (September 10, 2009).

ISTA. 1995. Handbook of Vigour Test Methods. 3rd edition. Internaitonal Seed Testing Association, Zurich, Switzerland. 117 p.

ISTA. 1999. International Rules for Seed Testing. Internaitonal Seed Testing Association, Supplement to Seed Sci. & Technol. 27: 1-333.