20720

หนังสือสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

วิธีการประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

Evaluation methodology for resistance to field weathering of soybean seed

T099991

โดย

นายกิตติสัณห์ ปวนปันคำ

นายกิตติ กลิ่นบุญมา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์

ปพ.
ก6757
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99991
วัน,เดือน,ปี.....17 JUN 2009

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจาคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

วิธีการประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

Evaluation methodology for resistance to field weathering of soybean seed

โดย

นายกิตติสัณห์ ปวนปันคำ

นายกิตติ กลิ่นบุญมา

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 30 เดือน เมษายน พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรีถือได้ว่า มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิด รู้จักการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไปได้

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณ รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยตักเตือน กล่อมเกลา ให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งยังได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา ไพธีรัตน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำทางด้านสถิติ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาพืชไร่ ชั้นปีที่ 2 ต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 4 และเพื่อนๆ ภาคพืชสวน ที่ช่วยเหลือรวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ

กิตติสัณห์ ปวนปันคำ
กิตติ กลิ่นบุญมา
เมษายน พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง : วิธีการประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
โดย : นายกิตติสัณห์ ปวนปันดำ
: นายกิตติ กลิ่นบุญมา
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
สาขาวิชา : พืชไร่
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบวิธีการเพื่อหาความต้านทานการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ และเพื่อคัดเลือกพันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพในไร่ ปลูกและเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยทำ 3 ซ้ำ แล้วนำมาประเมิน ดังนี้ 1) การเสื่อมคุณภาพในไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา 2-3 อาทิตย์ ในช่วงระยะนี้มีการให้น้ำด้วยสปริงเกอร์ทุกวัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง และ 2) การเสื่อมคุณภาพในตู้อบใช้เมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้นวด ซึ่งสุกแก่ทางสรีรวิทยามาอบที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 7 วัน การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ภายใต้การเสื่อมคุณภาพในไร่ เปิดเผยให้เห็นถึงการลดของความงอกจาก 45 ถึง 96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเสื่อมคุณภาพในตู้อบ การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดมีความรุนแรงมากกว่าโดยมีความงอกลดลงจาก 8 ถึง 92 เปอร์เซ็นต์ สิ่งนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่า การเสื่อมคุณภาพในไร่มีแนวโน้มที่จะไม่สามารถแสดงความแตกต่างในความต้านทานออกมาได้หมด ดังนั้นการเสื่อมคุณภาพในตู้อบจึงน่าที่จะมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการประเมินเพื่อคัดเลือกพันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่มากกว่า จากการประเมินความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในการคัดเลือกพันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพในไร่สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีความต้านทานสูง ได้แก่ ยอดสน, M-POP-8-BL และ 9519-1 2) กลุ่มที่มีความต้านทานปานกลาง ได้แก่ Fort lamy , TGX 536-02D, เชียงใหม่ 4 , CM 9501-3-17 และสุโขทัย 1 และ 3) ส่วนที่มีความต้านทานต่ำ ได้แก่ Lee, สจ.1, สจ.4, CM 9510-5 และสุโขทัย 2 นอกจากนี้ยังพบว่า พันธุ์/สายพันธุ์ บางพันธุ์ที่มีความต้านทานดังกล่าว มีเมล็ดเล็กและมีเยื่อหุ้มเมล็ดสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Speicial Problem : Evaluation methodology for resistance to field weathering of soybean seed
Student : Mr. Kittisun Puanpunkhum
: Mr. Kitti Klinboonma
Degree : Bachelor of Science
Program : Plant Production of Technology
Year : 2004
Advisor : Assoc.Dr. Arom Sripichitt

ABSTRACT

The purposes of this study were to evaluate and compare methods for resistance to field weathering of seeds of 26 soybean cultivars/lines and to select these having resistance to field weathering. Soybeans of 26 cultivars/lines with 3 replications were planted and harvested and then subjected to 1) field weathering, utilized seeds harvested 2-3 weeks after physiological maturity, during this period sprinkler was applied every day for 2 hours and 2) incubator weathering, unthreshed pods at physiological maturity were detached from the plant and incubated at 30 °C and 90% relative humidity for 7 days. Under the field weathering, seed deterioration was revealed with declining in germination from 45 to 96%. For the incubator weathering, seed deterioration was more sever as shown by declining of germination from 8 to 92%. This showed that field weathering had a tendency to mask the differences in resistance. Thus, the incubator weathering would be more appropriate to be used for evaluation to select cultivars/lines for resistance to field weathering. Evaluation of seed quality in terms of germination and vigor for selection of cultivars/lines which was resistant to weathering of seed could be identified into 3 groups as follows 1) high resistant group including Yodson, M-POP-8-BL and 9519-1, 2) moderate resistant group including Fort lamy, TGX 536-02D, Chiangmai 4 , CM 9501-3-17 and Sukhothai 1, and 3) low resistant group including Lee, SJ1, SJ4, CM9510-5 and Sukhothai 2 . Furthermore, it was found that some cultivars/lines having resistance to weathering of seed had small seed and black seed coat.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	ก
บทคัดย่อ(ไทย)	ข
บทคัดย่อ(อังกฤษ)	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	7
ผลและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	17
เอกสารอ้างอิง	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ขนาดเมล็ด สีเมล็ด และค่าเฉลี่ยความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ ของ control การเสื่อมคุณภาพในไร่ และ incubator weathering 13
2. ขนาดเมล็ด สีเมล็ดและความแข็งแรง ซึ่งตรวจสอบด้วยการนับครั้งแรก และความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ของ control การเสื่อมคุณภาพในไร่ และincubator weathering 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในช่วง 3-4 ทศวรรษที่ผ่านมา ถั่วเหลืองได้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก โดยพิจารณาจากปริมาณการผลิต พื้นที่ปลูกและการค้าระหว่างประเทศ ทั้งนี้เป็นไปเพื่อตอบสนองต่อการบริโภคที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก นอกจากนี้ถั่วเหลืองยังเป็นแหล่งสำคัญของอาหารโปรตีนสำหรับอาหารสัตว์และมนุษย์ที่ใช้บริโภคที่มีราคาถูกที่สุด อีกทั้งยังเป็นแหล่งสำคัญของน้ำมันที่ใช้บริโภคกันทั่วโลกสูงถึง 20 % อีกด้วย (Singh and Rackie, 1987)

ดังนั้น การผลิตถั่วเหลืองจึงเพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวางและประสบผลสำเร็จในเขตอบอุ่น เนื่องจากความเหมาะสมของสภาพอากาศในการผลิตถั่วเหลืองไม่ว่าจะเป็นการผลิตเพื่อเป็นเมล็ดพันธุ์หรือเพื่อการบริโภค จากความสำคัญของถั่วเหลือง ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงต่อมนุษย์และสัตว์ ดังกล่าว ทำให้การผลิตถั่วเหลืองได้แพร่กระจายทั่วไปในเขตร้อนอย่างรวดเร็ว (Andrews, 1981) อย่างไรก็ตามผลผลิตของถั่วเหลืองทั้งใช้เพื่อเป็นเมล็ดพันธุ์และเพื่อการบริโภคมีปริมาณน้อยและผลผลิตเฉลี่ยที่ได้รับก็ยังต่ำอยู่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว (Smith and Huyser, 1987) อุปสรรคสำคัญที่เป็นข้อจำกัดการขยายตัวของการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองในเขตร้อนชื้น คือ ความลำบากในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพสูงหรือมีความงอกและความแข็งแรงสูง (Paschal and Ellis, 1978 ; Nangju *et al.* , 1980) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญเบื้องต้น ที่จะทำให้ต้นกล้างอกได้เร็วสม่ำเสมอ ตั้งตัวดีและให้ผลผลิตสูงในที่สุด เป็นที่ทราบกันดีว่าเมล็ดพันธ์ที่สุกแก่ภายใต้สภาพอากาศที่เย็นและแห้งหรือมีฝนตกน้อย และมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ เป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมีคุณภาพสูง ดังนั้นการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้นในเขตร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีฝนตกบ่อย หรือยาวนานสลับกับอากาศร้อนที่เกิดขึ้นภายหลังการสุกแก่ก่อนเก็บเกี่ยว จะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว การเสื่อมในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การเสื่อมคุณภาพในไร่ (field weathering) (Dassou and Kueneman, 1984; Franca Neto *et al.* , 1994) สภาพเช่นนี้เป็นสิ่งที่ยากต่อการหลีกเลี่ยง เนื่องจากการผลิตถั่วเหลืองในเขตร้อนส่วนใหญ่ยังต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ดังนั้น คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในเขตร้อนจึงต่ำ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาดังกล่าวอาจลดลงหรือจำกัดได้โดยใช้พันธุ์อายุยาวปลูก (Delouche , 1975) ใช้พันธุ์ที่มีเมล็ดแข็ง (Delouche , 1980 : Andrews , 1981) ใช้พันธุ์ต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ (Paschal and Ellis , 1978 ; Dassou and Kueneman , 1984) Nangju (1977) รายงานว่าถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันปลูกในสภาพแวดล้อมเดียวกันและได้รับการดูแลเหมือน ๆ กัน จะให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันได้ เนื่องมาจากเมล็ดถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันจะมีความแตกต่างกันในแง่ของความต้านทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวมาจึงมีคุณภาพที่แตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันไปด้วย Paschal and Ellis (1978) พบว่า ความต้านทานดังกล่าว อาจเกิดจากเมล็ดถั่วเหลือง ที่มีเมล็ดเล็กและได้รับความเสียหายจากเชื้อราน้อย Dassou and Kueneman (1984) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองส่วนใหญ่ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ก็จะมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษาอีกด้วย นอกจากนี้เขายังพบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดีส่วนใหญ่จะมีขนาดเมล็ดเล็กและเมล็ดมีสีดำจะมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ดีกว่าเมล็ดสีเหลือง วันชัยและคณะ (2543) รายงานว่า ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดบางประการ เช่น น้ำหนัก รูปร่าง (ค่า eccentricity) สีเมล็ด เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด ความหนาเยื่อหุ้มเมล็ด เป็นต้น มีความสัมพันธ์กับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ดังนั้น ความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในเขตร้อน อาจเกิดจากเมล็ดที่มีขนาดเล็กและ / หรือเมล็ดมีสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อเปรียบเทียบวิธีการประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์
2. เพื่อคัดเลือกพันธุ์/สายพันธุ์ ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพในไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการพัฒนาและการสุกแก่

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองประกอบขึ้นด้วย คุณสมบัติต่าง ๆ ที่เสนอไว้ โดย Delouche (1975) คือ

1. ความบริสุทธิ์ทางพันธุกรรม (Genetic purity) หรือ ความบริสุทธิ์ของพันธุ์ปลูก (Cultivar purity) ความบริสุทธิ์นี้มีความสำคัญ เพราะจะทำให้พันธุ์ที่ปลูกมีความสม่ำเสมอในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีการสุกแก่ที่พร้อมกัน เป็นต้น

2. ความบริสุทธิ์ทางกายภาพ (Physical purity) กองเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ควรมีความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสูงตามที่กฎหมายกำหนด หรือสูงกว่า ควรมี inert material น้อยที่สุด และไม่ควรมีเมล็ดวัชพืชที่ร้ายแรงและเมล็ดพืชอื่น ๆ ปะปนอยู่ในกองเมล็ดพันธุ์

3. ความงอก เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงควรมีความงอก 85 % หรือสูงกว่า

4. ความแข็งแรง เมล็ดพันธุ์ที่สามารถงอกได้ควรที่จะงอกได้เร็วและงอกสม่ำเสมอกันในสภาพแวดล้อมหรือแปลงปลูกที่กว้างและสามารถพัฒนาต่อไปเป็นต้นพืช ที่เจริญอย่างรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม ในบรรดาองค์ประกอบเหล่านี้ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด เพราะปัจจัยดังกล่าว ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุดในคุณภาพเมล็ดพันธุ์ สาเหตุของปัญหานี้ ตัวอย่างเช่น การเก็บเกี่ยวล่าช้า การเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสม การมีสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมในระหว่างการเก็บเกี่ยว เป็นต้น (Delouche, 1975)

ภายหลังการปฏิสนธิเมล็ดจะค่อย ๆ เจริญและพัฒนาในขณะเดียวกันความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity , PM) ก็จะเป็นระยะที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขั้นสูงสุด ระยะนี้เป็นระยะที่เมล็ดมีความงอกและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นสูงสุดเช่นกัน (Delouche, 1975 ; Dornbos, 1995) ที่ระยะสุกแก่นี้เมล็ดจะเป็นอิสระจากต้นแม่ ธาตุอาหารและน้ำจากต้นแม่จะไม่ถูกลำเลียงไปยังเมล็ดอีกต่อไป เมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ในระยะดังกล่าวจะมีความชื้นเมล็ดสูงมาก ซึ่งโดยปกติเกษตรกรจะไม่ทำการเก็บเกี่ยวในระยะนี้ จึงต้องทิ้งเมล็ดพันธุ์ให้อยู่กับต้นแม่จนกระทั่งความชื้นเมล็ดลดลงเหลือประมาณ 14 % จึงเก็บเกี่ยวได้ ระยะนี้เรียกว่า ระยะสุกแก่ที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว (harvest maturity, HM) ระยะสุกแก่จาก PM ถึง HM อาจใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 1-3 สัปดาห์ (Tekrony *et al.* , 1980 b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดและเพิ่มขึ้นสูงสุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากระยะนี้ไปแล้วการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะเริ่มขึ้น ความรุนแรงของการเสื่อมคุณภาพนี้จะเกิดขึ้นมากหรือน้อยเพียงไร ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศเป็นสำคัญ การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในลักษณะนี้นับได้ว่า เป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความรุนแรงที่สุดในเขตร้อน Dombos (1995) บรรยายถึงความสูญเสียดังกล่าวของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ว่าเกิดจากปัจจัยอย่างน้อย 4 ประการ คือ

1. การมีสภาพอากาศแห้งแล้งสลับกับเปียกมีผลทำให้เนื้อเยื่อเมล็ดที่กำลังจะแห้ง จะมีความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ความชื้นที่เข้ามานี้ไม่มีความสม่ำเสมอจึงทำให้เนื้อเยื่อดัพภะและเนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดได้รับความเสียหาย

2. สภาพอากาศที่ร้อนและแห้งจะทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

3. การมีสภาพอากาศร้อนชื้นจะทำให้การสูญเสียความชื้นหรือการแห้งของเมล็ดใช้เวลายาวนานกว่าที่จะถึงระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพไปมากแล้วจนไม่มีคุณค่าเพียงพอที่จะใช้ปลูก เนื่องจากสภาพต่าง ๆ กระตุ้นเมล็ดพันธุ์ให้มีอัตราการหายใจสูงต่อเนื่องกันยาวนาน จึงมีผลทำให้องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด เช่น น้ำตาลย่อยสลายไปอย่างรวดเร็วโดยกระบวนการเมแทโบลิซึม หรือเกิดจากเชื้อโรค เช่น โรค pod blight และ stem blight

4. ความผันแปรทางพันธุกรรมของพันธุ์ต่าง ๆ คือบางพันธุ์ก็แสดงความอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อมในขณะที่บางพันธุ์มีความต้านทานได้ดีกว่า

ดังนั้น การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในไร่ ดังกล่าว จึงทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว ดังที่ได้สาธิตไว้โดยนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน (Delouche , 1980 ; Tekrony *et al.* , 1980 a; Woodstock *et al.* , 1985) Delouche (1980) สาธิตให้เห็นว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สุกแก่ก่อนการเก็บเกี่ยวภายใต้สภาพการมีฝนตกสลับกับการมีอุณหภูมิสูงมีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ Tekrony et al. (1980 b) ยังแสดงให้เห็นว่าสภาพอากาศดังกล่าวเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา จึงมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเสียหายเพิ่มขึ้นไปอีกจากการเข้าทำลายของเชื้อรา Woodstock *et al.* (1985) ชี้ให้เห็นว่าการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พืชในไร่ที่มีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงนั้น มีสาเหตุมาจากการเสื่อมของเซลล์เมมเบรน (Ferguson *et al.* , 1990 และ 1990 b) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสียหายที่เกิดกับเมมเบรนของ mitochondria อาจเป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม การเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ดังกล่าว อาจจำกัดหรือลดความรุนแรงลงได้ในเขตร้อน โดยการใช้พันธุ์อายุยาว (Delouche , 1975) ใช้พันธุ์ที่มีเมล็ดแข็ง (Delouchs , 1980 ; Dassou and Kuesneman, 1984) ใช้พันธุ์ที่มีความต้านทาน (Paschal and Ellis, 1978 ;Dassou and Kueneman, 1984) การใช้พันธุ์อายุยาวปลูกจะทำให้การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นภายหลังหมดฤดูฝนไปแล้ว ดังนั้น การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในไร่จึงน่าที่จะเกิดขึ้นน้อย วิธีการนี้จึงน่าที่จะได้รับการส่งเสริมให้เกษตรกร Dassou and Kuenemam (1984) รายงานว่า พันธุ์ที่มีเมล็ดแข็งมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่และในระหว่างการเก็บรักษาในทำนองเดียวกัน Horlings *et al.* (1994) พบว่า พันธุ์ส่วนใหญ่ที่มีเมล็ดแข็งของถั่วเหลืองจะมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ ความต้านทานดังกล่าวของเมล็ดแข็งเกิดจากความสามารถของเยื่อหุ้มเมล็ดที่ไปลดการดูดซึมของความชื้นในระหว่างการมีอากาศชื้นสลับแห้ง นอกจากนี้ยังลดการเกิดขึ้นของเชื้อราได้อีกด้วย (Franca Neto *et al.* , 1994) อย่างไรก็ตาม การใช้พันธุ์ที่มีเมล็ดแข็งก็ยังมีข้อเสีย เนื่องจากการงอกช้าของเมล็ดแข็ง เพราะต้องรอจนกว่าการพักตัวจะหมดไป จึงทำให้พืชชนิดอื่นงอกขึ้นมาในแปลงปลูกทำให้ลดอัตราการตั้งตัวและต้องทำการแก้การพักตัวของเมล็ดพันธุ์ที่มีปริมาณเมล็ดแข็งสูง (Franca Neto *et al.* , 1994)

นักวิทยาศาสตร์หลายท่าน รายงานว่าถั่วเหลืองต่างพันธุ์มีความต้านทานต่อสภาพอากาศต่างกัน (วันชัยและคณะ, 2540 ; วันชัยและคณะ, 2543 ; Paschal and Ellis, 1978 ; Dassou and Kueneman, 1984 ; Horlings *et al.* , 1994) ความต้านทานนี้อาจเกิดจากลักษณะทางกายภาพบางประการของเมล็ด เช่น ขนาดและรูปร่าง สี และเยื่อหุ้มเมล็ด วันชัยและคณะ (2540) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเมล็ดเล็กและมีสัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดสูง มีแนวโน้มที่จะมีความงอกและความแข็งแรงสูง Paschal and Ellis (1978) รายงานว่า พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเมล็ดเล็กให้ความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ นอกจากนี้เมล็ดเล็กยังมีการปะปนของเชื้อราน้อยอีกด้วย Bhatia *et al.* (1993) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีขนาดเล็กมีความต้านทานต่อสภาพในไร่ได้ดีกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีขนาดใหญ่ โดยเมล็ดเล็กมีความงอก 79% ในขณะที่เมล็ดใหญ่มีความงอก 54% นอกจากนี้ Horlings *et al.* (1994) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีสีดำและมีเยื่อหุ้มเมล็ดแข็งก็มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Dassou and Kueneman (1984) Kuo (1989) ได้เสนอว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเยื่อหุ้มเมล็ด ซึ่งสามารถชลอการซึมผ่านเข้าออกของน้ำและสารละลาย อาจจะช่วยป้องกันเมล็ดพันธุ์จากการเสื่อมคุณภาพในไร่ ดังนั้นความแตกต่างทางพันธุกรรมของถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ อาจมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน ความต้านทานนี้อาจเกิดจากลักษณะทางกายภาพบางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดเมล็ดและสีของเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้รับจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ได้แก่

1.1	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	Lee
1.2	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	ยอดสน
1.3	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	สุโขทัย 1
1.4	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	Beagumkhong
1.5	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	มข.35
1.6	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	Fort lamy
1.7	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	สุโขทัย 2
1.8	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	เชียงใหม่ 2
1.9	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	เชียงใหม่ 3
1.10	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	สจ. 1
1.11	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	สจ. 4
1.12	เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์	เชียงใหม่ 4
1.13	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	9502-16
1.14	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	9519-1
1.15	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	CM 9510-1
1.16	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	PI 205912
1.17	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	CM 9510-5
1.18	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	M-POP-8-BL
1.19	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	TGX 536-02D
1.20	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	CM 9123-4
1.21	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	9518-2
1.22	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	SSR 8407y-2-1
1.23	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	CM 9238-54-1 CST
1.24	เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์	CM 9501-3-17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.25 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM 9513-3

1.26 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ 9520-21

2 สารเคมี

2.1 แอลกอฮอล์ 70 %

2.2 สารป้องกันกำจัดเชื้อรา แคปแทน (CAPTAN)

2.3 สารกำจัดศัตรูพืช
- ฟลอราฟอส 40 ชื่อสามัญ ไตรอะไซฟอส
- ฟลอราเม็ค ชื่อสามัญ อะบาเม็กติน
- คลอร์ไพริฟอส ชื่อสามัญ แอฟอร์ท
- แมนโคเซบ ชื่อสามัญ ราแมน
- ฟูราดาน
- สารจับใบ

2.4 ปุ๋ยเคมีที่ใช้
- ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0
- ปุ๋ยราชาอินทรีย์ทอง 15-30-15
- ออกามิน

3. เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

3.1 ตู้อบ (hot air-oven)

3.2 ตู้เพาะ

3.3 ปากคีบ

4. เครื่องแก้ว เช่น กระบอกตวง ขนาด 250 ml

5. น้ำกลั่น

6. วัสดุ

6.1 กล่องพลาสติกขนาด 18.75x27.50 ซม. และ ขนาด 11x11 ซม.

6.2 ตะแกรงลวดขนาด 15.0x22.5 ซม. และ ขนาด 10x10 ซม.

6.3 กระดาษเพาะ

6.4 ถุงกระดาษสีน้ำตาล

6.5 ตะกร้าพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

การปลูกและการดูแลรักษา

ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์/สายพันธุ์ ดังกล่าวในแปลง ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ. นครราชสีมา ในพื้นที่ทั้งหมด 26x46 เมตร โดยแบ่งเป็นแปลงหลัก 9 แปลง ในแปลงหลักแบ่งเป็นแปลงย่อย 45 แปลง 1 แปลงย่อย ต่อ 1พันธุ์/สายพันธุ์ แปลงย่อยแต่ละแปลงมีขนาด 1x4เมตร ในแต่ละแปลงจะปลูกถั่วเหลืองเป็นแถวจำนวน 1 แถว ภายในแถวจะขุดเป็นหลุม 16 หลุม โดยให้มีระยะระหว่างต้น 25 ซ.ม. หยอดเมล็ดลงในหลุม ๆ ละ 4 เมล็ด โดยมีฟูราดานรองที่ก้นหลุม เพื่อป้องกัน มดและแมลง จากนั้นจึงฉีดสารกำจัดวัชพืช เพื่อควบคุมวัชพืชในแปลงปลูก ภายหลังการปลูก 2 สัปดาห์ทำการถอนแยกต้นกล้า ให้เหลือ 1 ต้น/หลุม เนื่องจากถั่วเหลืองบางพันธุ์ มีระยะสุกแก่ ไม่พร้อมกันจึงต้องแบ่งกลุ่มปลูก 3 ครั้ง ไม่พร้อมกัน ทั้งนี้เพื่อให้ถั่วเหลืองทุกพันธุ์มีระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ใกล้เคียงกัน และอยู่ภายใต้สภาพลมฟ้าอากาศเหมือนกัน โดยแบ่งการปลูกถั่วเหลืองที่มีอายุต่างกันให้มีระยะห่างกันประมาณ 7 วัน

การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวจะทำ 2 ระยะ คือที่ระยะ PM และ HM การเก็บเกี่ยวที่ระยะ PM เริ่มเมื่อฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ส่วนการเก็บเกี่ยวที่ระยะ HM เริ่มเมื่อฝักแห้งและเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีน้ำตาล ฝักที่เก็บเกี่ยวระยะ PM นำมาผึ่งลมในที่ร่มจนกระทั่งฝักแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจึงทำการนวด แล้วนำเมล็ดมาตากแสงอาทิตย์ จนกระทั่งความชื้นในเมล็ดลดลงเหลือประมาณ 10 – 13 % ตรวจสอบน้ำหนัก100เมล็ดและสีเมล็ด นำเมล็ดถั่วเหลืองใส่ไว้ในถุงพลาสติกรัดปากถุงให้แน่น เก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อรอการตรวจสอบความงอกและความแข็งแรง สำหรับเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะ HM ส่วนหนึ่งจะถูกแบ่ง ไว้ตรวจสอบการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ภายใต้การเสื่อมคุณภาพในตู้อบ (incubator weathering)

การประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ที่ระยะ PM และ HM จึงทำการเก็บเกี่ยว เพื่อนำไปประเมินความต้านทาน ดังนี้

1. เมล็ดพันธุ์ที่ไม่เสื่อมคุณภาพ หรือ control สุ่มตัวอย่างฝักซึ่งสุกแก่ที่ PM (ฝักสีเหลือง) มาลดความชื้นในห้องปฏิบัติการที่มีอากาศถ่ายเทจนกระทั่งฝักแห้งหรือเมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 12-13 % จึงนวดเมล็ด เพื่อนำมาตรวจสอบความงอก ความแข็งแรงและลักษณะทางกายภาพ คือ น้ำหนัก 100 เมล็ด (ขนาดเมล็ด) และสีเมล็ด สำหรับพันธุ์ที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาเดียวกัน จะเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกหนา 2 ชั้นปิดปากถุงให้แน่นสนิท เก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อรอการตรวจสอบดังกล่าวต่อไป

2. การเสื่อมคุณภาพในไร่ (field weathering) หลังจากการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ ยังคงปล่อยให้เมล็ดติดอยู่กับต้นแม่พร้อมกับใช้สปริงเกอร์พ่นน้ำ เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ในช่วงบ่ายทุกวัน นาน 2-3 อาทิตย์ วันใดมีฝนตกก็จะหยุดการให้น้ำทางสปริงเกอร์ เมื่อเมล็ดแห้งหรือมีความชื้นประมาณ 12-13 % จึงทำการเก็บเกี่ยวและนวดเมล็ดเพื่อนำมาตรวจสอบเช่นเดียวกับ control

3. การเสื่อมคุณภาพในตู้อบ (incubator weathering)สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ที่สุกแก่ในระยะ PM ในวันเดียวกัน control นำฝักดังกล่าวไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 % เป็นเวลา 7 วัน (Dassou and Kueneman , 1984) โดยวางฝักในแนวตั้งบนตระแกรง เมื่อครบ 7 วัน ผึ่งให้แห้งในห้องปฏิบัติการ ทำการนวดเมล็ดด้วยมือ แล้วนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบ เช่นเดียวกับ control ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เหลือจะเก็บรักษาในถุงพลาสติกหนา 2 ชั้น ผูกปากถุงให้แน่น เก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อรอการตรวจสอบ

การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

1. การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน นำเมล็ดพันธุ์ 25 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ เพาะเมล็ดพันธุ์บนกระดาษเพาะที่ทำให้ชื้นด้วยน้ำกลั่น ม้วนกระดาษหลวมๆ นำม้วนกระดาษที่เพาะเมล็ดไว้แล้วใส่กล่องพลาสติก เติมน้ำเพื่อไม่ให้กระดาษแห้งนำไปเพาะไว้ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ประเมินความงอก 2 ครั้ง คือ การนับครั้งแรก (First count) 5 วัน และนับครั้งสุดท้าย (Final count) 8 วันหลังเพาะ

2. การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ วิธีการที่ใช้มีดังนี้

2.1 การตรวจนับครั้งแรก (first count) ใช้ข้อมูลของการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน

2.2 ความเร็วในการงอก (speed of germination) ใช้ข้อมูลของการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน โดยนำข้อมูลมาคำนวนตามสูตรของ AOSA ,(1983) ดังนี้

$$\text{ความเร็วในการงอก} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่ตรวจนับครั้งแรก}} + \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่ตรวจนับครั้งสุดท้าย}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20720

การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพ

1. ขนาดเมล็ด ชั่งน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ซึ่งมีความชื้นประมาณ 12-13 % เป็นกรัมโดย แบ่งน้ำหนักเมล็ดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.1 เมล็ดขนาดเล็ก มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 10-15 กรัม

1.2 เมล็ดขนาดกลาง มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 15-20 กรัม

1.3 เมล็ดขนาดใหญ่ มีน้ำหนักมากกว่า 20 กรัม ขึ้นไป

2. สีเมล็ด บันทึกสีเมล็ดของแต่ละพันธุ์ ซึ่งพบว่ามี 3 สี คือ เหลือง เขียว และดำ

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

การประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์

ความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ (control) ที่มีความงอกสูงกว่า 90 % มีอยู่ 12 พันธุ์/สายพันธุ์ และพันธุ์ที่มีความงอกสูงกว่า 80 % มีอยู่ 11 พันธุ์/สายพันธุ์ จากจำนวนทั้งหมด 26 พันธุ์/สายพันธุ์ (ตารางที่ 1) จึงนับได้ว่าในจำนวนทั้งหมดนี้มีพันธุ์/สายพันธุ์ที่ให้ความงอกสูงดังกล่าวอยู่ 23 พันธุ์/สายพันธุ์ ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ปล่อยให้มีการเสื่อมคุณภาพในไร่มีความงอกอยู่ในช่วง 45 ถึง 96 % สำหรับ incubator weathering ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพมากที่สุดโดยมีความงอกอยู่ในช่วง 8-92 % ซึ่งสอดคล้องกับ Dassou and Kueneman (1984) และ Horlings *et al.*(1994)

ความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ของพันธุ์ต่าง ๆ ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาหรือระยะที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ ไม่สามารถจำแนกออกมาได้จนกว่าจะได้รับการเสื่อมคุณภาพในไร่และโดย incubator weathering ทั้ง 2 วิธีนี้ ทำให้เห็นความแตกต่างในคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ ของถั่วเหลืองอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเสื่อมคุณภาพในไร่กับ incubator weathering การเสื่อมคุณภาพในไร่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพแคบ(45 ถึง 96%) กว่า incubator weathering (8 ถึง 92%) (ตารางที่1) นอกจากนี้บางพันธุ์เช่น Beagumkhong ใน control และในการเสื่อมคุณภาพในไร่มีความงอก 97 และ 96% ตามลำดับ ซึ่งดูราวกับว่าพันธุ์นี้มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ แต่ภายหลัง incubator weathering พันธุ์ดังกล่าวมีความงอกลดลงเหลือเพียง 25 % เท่านั้น ดังนั้น incubator weathering ทำให้พันธุ์/สายพันธุ์แสดงให้เห็นถึงการมีความแตกต่างทางพันธุกรรมที่มีความต้านต่อการเสื่อมคุณภาพได้ชัดเจนกว่าการเสื่อมคุณภาพในไร่ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Dassou and Kueneman(1984) ซึ่งเสนอว่า incubator weathering มีความเหมาะสมที่จะใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพได้ดีกว่าวิธีอื่น เนื่องจากให้ความแปรปรวนในการงอกน้อยกว่าและลดสภาพแวดล้อมที่อาจทำให้เกิดความพัวพันในความแตกต่างของระยะสุกแก่ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ใน incubator weathering จะสุกแก่ในระยะเดียวกันและอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ดังนั้น incubator weathering น่าที่จะมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานของถั่วเหลืองซึ่งเป็นการยืนยันรายงานของ Dassou and Kueneman(1984)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ขนาดเมล็ด สีเมล็ด และค่าเฉลี่ยความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ ของ control การเสื่อมคุณภาพในไร่ และ incubator weathering

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนัก 100เมล็ด (กรัม)	สีเมล็ด	ค่าเฉลี่ยความงอก %		
			Control (CT)	Field weathering (FW)	Incubator weathering (IW)
1.Lee	10.42	เหลือง	100	94.64±2.31	56±17.44
2.Fort lamy	11.97	ดำ	80	82.67±10.97	66±8.49
3.CM 9238-54-1 CST	12.53	เหลือง	97.33±4.62	57.33±28.94	40±10.58
4.TGX 536-02D	13.80	เขียว	85.33±6.11	70±8.49	62.67±22.74
5.SSR 8407y-2-1	14.10	เหลือง	82.67±16.17	84	26±31.11
6.เชียงใหม่ 4	14.54	เหลือง	88±13.86	88±13.86	62.67±2.31
7.สจ. 1	14.65	เหลือง	73.33±11.55	70.67±26.63	54.67±15.14
8.ยอดสน	14.76	ดำ	90.67±2.31	90.67±6.11	80±10.58
9.CM 9501-3-17	15.54	เหลือง	98.67±2.31	88	60±39.60
10.M-POP-8-BL	15.58	ดำ	88	80±20.79	72±13.86
11.CM 9123-4	15.71	เขียว	92	61.33±14.05	28±11.31
12.สุโขทัย 1	16.46	เหลือง	90.67±8.33	74.67±6.11	68±33.94
13.Beagumkhong	16.58	เหลือง	97.33±4.62	96±4	25.33±23.44
14.สจ. 4	17.02	เหลือง	80±5.66	78.67±12.86	56±16
15.CM 9510-5	17.35	เหลือง	84±4	80±13.86	58.67±12.86
16.เชียงใหม่ 3	17.47	เหลือง	78.67±16.17	62.67±34.95	41.33±32.08
17.CM 9510-1	17.63	เหลือง	90.67±4.62	70.67±19.73	36±16.97
18.9502-16	17.93	เหลือง	94.67±6.11	80±4	36±16.97
19.9518-2	18.20	เหลือง	69.33±6.11	56±21.17	32±10.58
20.สุโขทัย 2	18.25	เหลือง	81.33±10.07	89.33±6.11	50.67±30.02
21.9519-1	18.62	เหลือง	100	86.67±9.24	78.67±11.55
22.มข.35	19.68	เหลือง	81.33±15.14	58±2.83	40±39.60
23.เชียงใหม่ 2	20.10	เหลือง	100	45.33±19.73	8±5.66
24.9520-21	20.18	เหลือง	84±8	72±5.66	26±8.49
25.CM 9513-3	20.79	เหลือง	80±4	60±16.97	32±12
26.PI 205912	22.87	เหลือง	98±2.83	56	24
ค่าเฉลี่ย	16.64	-	87.92	74.36	46.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูงส่วนใหญ่ก็จะมีความแข็งแรงสูงควบคู่ไปด้วย(ตารางที่2) แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไป ตัวอย่างเช่น ใน control พันธุ์เชียงใหม่ 4 และ M-POP-8-BL มีความงอกเท่ากัน คือ 88 % (ตารางที่1)แต่เชียงใหม่ 4 มีความแข็งแรง(การนับครั้งแรกและความเร็วในการงอก) สูงกว่า สิ่งนี้ชี้ให้เห็นว่าการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ควรประกอบไปด้วยความงอกและความแข็งแรงควบคู่ไปด้วยกัน จึงจะทำให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่แท้จริงและควรเป็นภายหลังการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ก็จะลดลง บางพันธุ์มีความเสื่อมของความงอกเท่ากัน(TGX 536-021 และ เชียงใหม่ 4) (ตารางที่1) แต่มีความแข็งแรงต่างกัน โดยเชียงใหม่ 4 มีความแข็งแรงมากกว่าหรือมีความต้านทานสูงกว่า(ตารางที่ 2)การเปลี่ยนแปลงของเมล็ดพันธุ์ภายหลัง incubator weathering ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน สิ่งนี้จึงเป็นเครื่องสนับสนุนว่าการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หรือหาพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ควรใช้ทั้งความงอกและความแข็งแรงควบคู่กันไปไม่เช่นนั้นจะทำให้การประเมินพันธุ์ต้านทานผิดพลาดได้ ดังนั้นพันธุ์ที่อาจมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่โดยมีความงอกอยู่ในช่วง 70-80% (ภายหลัง incubator weathering) และมีความแข็งแรงปานกลางจนถึงค่อนข้างสูงมีอยู่ 3 พันธุ์ได้แก่ ยอดสน,M-POP-8-BL และ 9519-1 พันธุ์ที่มีความต้านทานรองลงมาหรือปานกลางโดยมีความงอกอยู่ในช่วง 60-70% และมีความแข็งแรงปานกลางมีอยู่ 5 พันธุ์ได้แก่ Fort lamy,TGX 536-02D,เชียงใหม่ 4 ,CM9501-3-17 และสุโขทัย 1 ส่วนพันธุ์ที่มีความต้านทานน้อยกว่า 2 กลุ่มดังกล่าวโดยมีความงอกอยู่ในช่วง 50-60% และมีความแข็งแรงปานกลางหรือต่ำกว่าเล็กน้อยมีอยู่ 5 พันธุ์ ได้แก่ Lee, สจ.1, สจ.4 ,CM9510-5 และสุโขทัย 2 ส่วนพันธุ์ที่เหลือก็จะมีความแข็งแรงค่อนข้างต่ำไปจนถึงต่ำ

ขนาดเมล็ดและสีเมล็ดกับความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่

นักวิทยาศาสตร์หลายท่านพบว่าความต้านทานต่อสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมในไร่ของเมล็ดพันธุ์อาจเกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพของเมล็ด (วันชัยและคณะ,2540; วันชัยและคณะ, 2543; Paschal and Ellis, 1978; Dassou and Kueneman, 1984; Horlings *et al*., 1994) ในการทดลองนี้พบว่า พันธุ์ที่มีความต้านทานสูงต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ (มีความงอก 70-80%ภายหลัง incubator weathering) มีขนาดเมล็ดทั้งเล็ก (10-15 กรัม/100 เมล็ด) และปานกลาง (15-20 กรัม/100 เมล็ด)(ตารางที่1) และเมล็ดมีทั้งสีดำและสีเหลือง ส่วนพันธุ์ที่มีความต้านทานรองลงมาหรือปานกลางก็มีขนาดเมล็ดและสีเมล็ดเป็นไปในลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับพันธุ์ที่มีความต้านทานสูง ส่วนพันธุ์ที่มีความต้านทานน้อยก็มีขนาดเมล็ดทั้งเล็กและปานกลางและสีเมล็ดมีแต่สีเหลืองเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ขนาดเมล็ด สีเมล็ดและความแข็งแรง ซึ่งตรวจสอบด้วยการนับครั้งแรกและความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 26 พันธุ์/สายพันธุ์ของ control การเสื่อมคุณภาพในไร่ และ incubator weathering

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	สีเมล็ด	ความแข็งแรง %					
			Control (CT)		Field weathering (FW)		Incubator weathering (IW)	
			1st count	Speed of germination	1st count	Speed of germination	1st count	Speed of germination
1.Lee	10.42	เหลือง	100	5	94.67±2.31	4.73±2.12	56±17.44	2.8±0.87
2.Fort lamy	11.97	ดำ	73.33±11.55	3.88±0.21	78.67±14.05	4.06±0.58	66±88.49	3.3±0.42
3.CM 9238-54-1 CST	12.53	เหลือง	97.33±4.33	4.87±0.23	56.31±31.24	3.05±1.13	40±10.58	2±0.53
4.TGX 536-02D	13.8	เขียว	85.33±6.11	4.27±0.31	70±8.46	3.5±0.42	62.67±22.74	3.13±1.14
5.SSR 8407y-2-1	14.1	เหลือง	82.67±16.17	4.13±0.81	84	4.2	26±31.11	0.87±1.33
6.เชียงใหม่ 4	14.54	เหลือง	84±12	4.33±0.64	88±13.86	4.4±0.69	62.67±2.31	3.13±0.12
7.สจ. 1	14.65	เหลือง	73.33±11.55	3.67±0.58	69.33±27.23	3.51±1.34	54.67±15.14	2.73±0.76
8.ยอดสน	14.76	ดำ	90.67±2.31	4.53±0.12	90.67±6.11	4.53±0.31	80±10.58	4±0.53
9.CM9501-3-17	15.54	เหลือง	98.67±2.31	4.93±0.12	88	4.4	60±39.60	3±1.19
10.M-POP-8-BL	15.58	ดำ	76±11.31	4.18±0.21	80±20.76	4±1.04	72±13.86	3.6±0.69
11.CM 9123-4	15.71	เขียว	92	4.6	61.33±14.05	3.07±0.70	28±11.31	1.4±0.57
12.สุโขทัย 1	16.46	เหลือง	90.61±8.33	4.53±0.42	74.67±6.11	3.73±0.31	68±33.94	3.4±1.70
13.Beagumkhong	16.58	เหลือง	97.33±4.62	4.87±0.23	96±4	4.8±0.2	25.33±23.44	1.27±1.17
14.สจ. 4	17.02	เหลือง	80±5.66	4±0.28	78.67±12.86	3.93±0.64	56±16	2.8±0.8
15.CM9510-5	17.35	เหลือง	82.67±6.11	4.18±0.23	80±13.86	4±0.069	58.67±12.86	2.93±0.64
16.เชียงใหม่ 3	17.47	เหลือง	78.67±16.17	3.93±0.81	62.67±24.95	3.13±1.75	41.33±32.08	2.07±1.60
17.CM 9510-1	17.63	เหลือง	90.67±4.62	4.54±0.23	70.67±19.75	3.33±0.99	36±16.97	1.8±0.85
18.9502-16	17.93	เหลือง	90.67±10.07	4.66±0.38	80±4	4±0.2	36±16.97	1.8±0.85
19.9518-2	18.20	เหลือง	69.33±6.11	3.47±0.31	56±21.17	2.8±1.06	32±10.58	1.6±0.53
20.สุโขทัย 2	18.25	เหลือง	81.33±10.07	4.07±0.50	89.33±6.11	4.47±0.31	50.33±30.02	2.53±1.53
21.9519-1	18.62	เหลือง	100	5	86.67±9.24	4.33±0.46	78.67±11.55	3.93±0.58
22.มข.35	19.68	เหลือง	76±10.58	3.97±0.67	52±5.66	3.54±1.05	40±39.60	2±1.98
23.เชียงใหม่ 2	20.1	เหลือง	100	5	45.33±19.73	2.27±0.99	8±5.66	0.4±0.28
24.9520-21	20.18	เหลือง	80±4	4.13±0.29	72±5.66	3.6±0.28	26±8.49	0.87±0.81
25.CM9513-3	20.79	เหลือง	80±4	4±0.2	60±16.97	3±0.85	32±12	1.6±0.6
26.PI 205912	22.87	เหลือง	98±2.83	4.9±0.14	56	2.8	24	1.2
ค่าเฉลี่ย	16.64	-	86.48	4.37	73.88	3.74	46.94	2.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับนักวิทยาศาสตร์หลายท่านดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Dassou and Kueneman (1984) พบว่าพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่จะมีขนาดเมล็ดเล็ก แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็กทั้งหมดก็จะมีความต้านทานเช่นนี้ทุกพันธุ์ นอกจากนี้เขายังพบอีกว่าพันธุ์ที่มีเมล็ดสีดำก็มีความต้านทานดังกล่าวอีกด้วย ดังนั้นความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ของเมล็ดพันธุ์ที่พบในการศึกษานี้จึงอาจเกี่ยวข้องกับเมล็ดเล็กและเมล็ดมีสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1 incubator weathering สามารถใช้ในการประเมินความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้ดีกว่าการเสื่อมคุณภาพในไร่

2. เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีหรือมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่จะประกอบไปด้วยทั้งความงอกและความแข็งแรงโดยปัจจัยทั้งสองควรมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน

3. พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความต้านทานสูงได้แก่ ยอดสน, M-POP-8-BL และ 9519-1 พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความต้านทานปานกลางได้แก่ Fort lamy, TGX 536-02D, เชียงใหม่ 4, CM9501-3-17 และสุโขทัย 1 ส่วนพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความต้านทานน้อยได้แก่ Lee, สจ.1, สจ.4, CM 9510-5 และสุโขทัย 2

4. พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็กและมีสีดำมีแนวโน้มที่จะเกี่ยวข้องกับความต้านทานต่อความเสื่อมคุณภาพในไร่ อย่างไรก็ตามพันธุ์ทั้งหมดที่มีขนาดเมล็ดเล็กก็ไม่ได้มีความต้านทานดังกล่าวทุกพันธุ์

99991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

วันชัย จันทร์ประเสริฐ เชิดชาย วังคำ สมศิกดิ์ ศรีสมบุญ และ ลิลลี่ กาวีตั๊ะ. 2543 **ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 40 สายพันธุ์/พันธุ์** . หน้า 32-42 ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38 1-4 กุมภาพันธ์ 2543.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,กรุงเทพฯ

วันชัย จันทร์ประเสริฐ สุชาติ อ่อนคำ รังสฤษฎ์ กาวีตั๊ะ และสุรพล อุปดิสสกุล . 2540 **การเสื่อมคุณภาพในแปลงและลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 10 พันธุ์** . หน้า 269-302 . ในรายงานการประชุมทางวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 3-6 กันยายน 2539 . สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,กรุงเทพฯ

Andrews , C.H. 1981 Preharvest environment : weathering pages 19-25 . **In J.B. Sinclair and J.A. Jackobs , eds. Soybean seed quality and stand establishment Proceedings of a conference for Scientists of Asia** . INTSOY Series No.22

Association of Official seed analysts. 1983. **Seed vigor testing handbook.** Contribution No. 32 The Assoc. Off seed Analysts.

Bhatia , V.S. , S.P. Tiuvari , O.P. Joshi and A.N. Sharma . 1993. **Effect of field weathering on soybean** cv. Pungab1 and JS 71-05 . Seed Res. 21:92-93.

Dassou, S. and E.A. Kueneman. 1984. **Screening methodology for resistance to field weathering of soybean seed.** Crop Sci. 24 : 774 – 779.

Delouche, J.C. 1995 . **Seed guality and storage of soybeans.** Pages 86-107. In D.K.Whigham , ed . Proceeding : Soybean production , and utilization . INTSOY Series No.6 University of Illinois , Urbana – Champaign.

Delouche, J.C. 1980. **Environmental effects on seed development and seed quality.** HortScience 15 : 775 -780.

Dornbos , Jr. , D.L. 1995 . **production environment and seed guality** . pages 119-152. In A.S. Basra , ed . Seed quality : basic mechanisms and agricultural implications . Food Products press , An imprint of the Haworth Press , Inc. New York .

Ferguson , J.M. , D.M. Tekrony and D.B. Egli. 1990a . **Changes during early soybean seed and axes deterioration : I . seed quality and mitochondrial respiration .** Crop Sci . 30 : 175-179.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ferguson , J.M. , D.M. Tekrony and D.B. Egli. 1990b . **Changes during early soybean seed and axes deterioration : II . seed quality and mitochondrial respiration .** Crop Sci . 30 : 175-179.

Franca Neto, J.B. , A.A. Henning and F.C. Krzyzanowski. 1994. **Seed production and technology for the tropics.** Pages 217 – 240. In tropical soybean : improvement and production. FAO, Rome, Italy.

Horlings , G.P. , E.E. Gamble and S. Shanmugasundaram. 1994. **Weathering of soya bean [(Glycine max (L.)] in the tropics, as affected by seed characteristics and reproductive development. Trop.** Agric. (Trinidad) 71 : 110-115.

Kuo, W.H.J. 1989. **Delayed – permeability of soybean seeds : characteristics and screening methodology.** Seed Sci. and Technol. 17 : 131 – 142.

Nangji, D. 1977 . **Effect of harvest date on seed quality and viability of Soya bean.** J.Agric.Sci.87:107-112.

Nangji,D.,H.C.Wien and B.Ndimande.1980.**Improved practices for soybean seed production in the tropics.**Pages 427-448. In P.D.Hebblethwaite, ed.Seed production. Butterworth, London.

Paschal,E.H. and M.A. Ellis.1978.**Variation in seed quality characteristics of tropically grown soybeans.**Crop Sci.18:837-840.

Singh,S.R. and K.O. Rachie.1987.Introduction.Pages xv-xx.**In S.R.Singh , K.O.Rachie and K.E.Dashiell,eds.Soybean for the tropics:research,production and utilization.John Wiley and Sons** Ltd.,Great Britain.

Smith,K.S. and W.Huyser.1987. **World distribution and significance of soybean** .Pages 1-22.In J.R.Wilcox,ed.Soybean:improvement,production and uses.2nd ed.Agronomy Monograpl No.16.ASA-CSSA-SSSA,Wisconsin.

Tekrony,D.M.,D.B.Egli and J.Balles.1980a. **The effects of the field production environment on soybean seed quality**. Pages 403-425.In P.D.Hebblethwaite,ed.Seed production. Butterworth, London.

Teknomy ,D.M.,D.B.Egli and A.D.Phillips.1980b. **Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed**. Agron.J.72:742-753.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Woodstock,L.w.,K. Funman and H.R.Leffler.1985.**Relationship between weathering deterioration and germination,respiratory metabolism,and mineral leaching from cottonseeds.** Crop Sci.25:459-467.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้