

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ในระหว่างการเร่งอายุ
 Deteriorative changes of cowpea [*Vigna unguiculata* L. Walp] seeds of two cultivars during
 accelerated aging



T099936

โดย

นางสาวทัศนิก ช่วยชู
 นางสาววงศวิไล ใจเทียมศักดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์

รศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตร

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ร/พ.

ท3A1 ก

2547

เพื่อขอความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2547

เลขที่หนังสือ 99936

วัน เดือน ปี 17 Jun 2009

สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ลิขสิทธิ์ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ในระหว่างการเร่งอายุ
Deteriorative changes of cowpea [*Vigna unguiculata* L. Walp] seeds of two cultivars during
accelerated aging


โดย

นางสาวทัชชนก ช่วยชู
นางสาววงศวิไล ใจเทียมศักดิ์

ได้รับความเห็นชอบโดย


.....
(ผศ. ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(รศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตร)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว


.....
(รศ. ดร. สมยศ เดชกริตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๗ เดือน เมษายน พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ: การเปลี่ยนแปลงในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ในระหว่างการเร่งอายุ

โดย: น.ส. ทัชชนก ช่วยชู

น.ส. วงศ์วิไล ใจเทียมศักดิ์

ปริญญา: วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

ภาควิชา: เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ: เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ. ดร. ทรวงยศ ดันพิพัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: รศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและการร่วงไหลในระหว่างการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata* L. Walp.) 2 พันธุ์ คือพันธุ์อุบลราชธานี 1 (6-1US) และพันธุ์ IT82E-9 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มเมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา (พันธุ์ ITE82-9 ฝักเปลี่ยนเป็นสีม่วงและพันธุ์อุบลราชธานี 1 ฝักเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว) จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ไปเร่งอายุเป็นระยะเวลา 0, 2, 4 และ 6 วัน นำเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุดังกล่าวทำการตรวจสอบความงอก ความมีชีวิต ความแข็งแรง และการร่วงไหล พบว่าคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในด้านความงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงลดลง และเมล็ดพันธุ์มีการร่วงไหลเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ระหว่างพันธุ์อุบลราชธานี 1 และพันธุ์ IT82E-9 พบว่าพันธุ์ IT82E-9 มีแนวโน้มที่จะเสื่อมมากกว่าพันธุ์อุบลราชธานี 1 สาเหตุอาจเกิดจากความแตกต่างทางพันธุกรรมเนื่องจากมีการร่วงไหลของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 เพิ่มขึ้น ในขณะที่ความงอกและความแข็งแรงไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะเริ่มต้นของการเร่งอายุ ดังนั้นการเสื่อมของเมมเบรนในการทดลองนี้อาจเป็นสาเหตุเบื้องต้นที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ

Title: Deteriorative change of cowpea [*Vigna unguiculata* L. Walp.] seeds of two cultivars during accelerated aging

Authors: Miss Tatchanok Chauychoo
Miss Wongvilai Chaithiamsak

Degree: Bachelor of Science (Agronomy)

Department: Plant Production Technology

Faculty: Agricultural Technology

Advisor: Asist. Prof. Dr. Songyod Tanpipat

Co-advisor: Assoc. Prof. Dr. Arom Sripichitt

ABSTRACT

The aim of this research was to study the changes in physiology and leakage during accelerated aging of 2 cultivars of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) cv.6-1US and IT82E-9. Seeds were harvested at physiological maturity (cv.IT82E-9 the pod was completely purple and cv.6-1US the pod was completely yellow). The seeds were subjected to accelerated aging for 0, 2, 4 and 6 days. The aged seeds were tested for germination, vigor and leakage. It was found that quality of seed including germination and vigor decreased with increase in leakage. When comparing of aged seed of IT82E-9 with 6-1US, IT82E-9 had a trend to be greater deterioration than that of 6-1US. This may be due to genetic difference. Owing to these 2 cultivars showed increasing in seed leakage while there was no change in germination and vigor of seed in the early stage of accelerated aging. Therefore, membrane deterioration in this study may be the primary cause of seed deterioration.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร.ทรงยศ ดันพิพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูง ที่คอยให้คำแนะนำและตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ รศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตร ที่กรุณาให้คำแนะนำ ดูแลและสอนเทคนิคต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำการทดลองและขอขอบคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ศิริรัตน์ ที่กรุณาแนะนำทางด้านสถิติ รวมทั้งเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆ คนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมาจนสำเร็จด้วยดี

ทัชชนก ช่วชู
วงศ์วิไล ใจเทียมศักดิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญภาคผนวก	II
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วพุ่ม	3
คุณภาพของเมล็ดพันธุ์	3
ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์	4
การตรวจสอบความแข็งแรง	5
การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์	6
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	7
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	12
สรุปผลการทดลอง	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	17
ประวัติผู้เขียน	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลของการเร่งอายุต่อความงอก ความเร็วในการงอก และค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม พันธุ์อุบลราชธานี 1 และ IT82E-9	11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของถั่วพุ่ม พันธุ์อุบลราชธานี 1	18
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของถั่วพุ่ม พันธุ์ IT82E-9	18
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในการงอกของถั่วพุ่ม พันธุ์อุบลราชธานี 1	18
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในการงอกของถั่วพุ่ม พันธุ์ IT82E-9	19
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการนำไฟฟ้าของถั่วพุ่ม พันธุ์อุบลราชธานี 1	19
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการนำไฟฟ้าของถั่วพุ่ม พันธุ์ IT82E-9	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วพุ่ม (cowpea: *Vigna unguiculata* L. Walp) เป็นพืชท้องถิ่นของประเทศไทย ส่วนใหญ่ใช้เพื่อการบริโภคในครัวเรือนมากกว่าการส่งออก ในปี 2542/2543 มีพื้นที่เพาะปลูกถั่วพุ่มรวมทั้งประเทศ 34,000 ไร่ ปริมาณผลผลิต 4,400 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543) และมีปริมาณการส่งออกถั่วเมล็ดดำ 10,000 ตัน รวมมูลค่า 167 ล้านบาท (กรมศุลกากร. 2543) แต่ถั่วพุ่มมีความสำคัญในระดับท้องถิ่นเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น ปัจจุบันรัฐบาลได้ทำการส่งเสริมให้เป็นพืชเศรษฐกิจ แต่ถั่วพุ่มที่นำมาเพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งยังไม่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายในประเทศ นักวิชาการเกษตรจึงเร่งปรับปรุงพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม เพราะการใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพไม่ดีในการเพาะปลูก ทำให้เกิดความสูญเสียไม่ว่าจะเป็นด้านเวลา เงินทุน และประสิทธิภาพโดยรวมในการผลิต McDonald (1999) กล่าวว่า การใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำปลูกในประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้เกิดการสูญเสียมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นมูลค่าสูงถึง 8,600 ล้านบาทต่อปี

Delouche (1973) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญที่แสดงถึงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (genetic purity) ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (physical purity) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (seed germination) และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เพราะเป็นการวัดศักยภาพของความงอกเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จึงสามารถประเมินความเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้ด้วย เมล็ดพันธุ์ต่างชนิดกันจะมีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่างกัน ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะมีความสัมพันธ์กับการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (seed deterioration) คือ เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงสูงสุดและการเสื่อมคุณภาพต่ำสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiology maturity) การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์สามารถเกิดได้ทั้งในระยะหลังการสุกแก่ก่อนการเก็บเกี่ยวและในระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

โดยทั่วไปอัตราการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้น เมื่อเมล็ดพันธุ์มีความชื้นและอุณหภูมิสูงขึ้น Harrington (1972) เสนอว่า การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ภายในช่วงที่มีความชื้นและอุณหภูมิลดลง อายุในการเก็บรักษาจะเพิ่มขึ้น 2 เท่า เมื่อความชื้นของเมล็ดพันธุ์ในแต่ละครั้งลดลง 1 % หรือเมื่ออุณหภูมิลดลง 5 °ซ จากข้อเสนอนี้เราจึงประเมินได้ว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิลดลง 40 °ซ และมีความชื้น 18 % จะเสื่อมอย่างรวดเร็วประมาณ 500 เท่า ซึ่งมากกว่าการเสื่อมของเมล็ดพันธุ์ที่ 20 °ซ และความชื้น 8 % (Parrish and Leopold, 1978) ดังนั้นการใช้วิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ ที่ต้องใช้ความชื้นและอุณหภูมิที่สูงจึงเป็นวิธีการที่สะดวก รวดเร็ว กว่า การปล่อยให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพไปตามธรรมชาติ ซึ่งต้องใช้เวลานาน และสามารถใช้ได้กับพืชทุกชนิด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีในระหว่างการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม
2. เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างในความต้านทานของพันธุ์ถั่วพุ่มที่มีต่อการเสื่อมคุณภาพโดยการเร่งอายุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วพุ่ม

ถั่วพุ่ม (cowpea) จัดอยู่ใน family Fabaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vigna unguiculata* L. Walp เป็นพืชล้มลุก ลำต้นมีการเจริญเติบโต 4 แบบ คือ 1. ลำต้นตั้งตรง (erect) 2. ลำต้นกึ่งเลื้อย (intermediate) 3. ลำต้นเลื้อยพันหลัก (climbing) 4. ลำต้นเลื้อยแผ่คลุมดิน (prostrate) ถั่วพุ่มมีระบบรากแก้ว ใบเป็นใบประกอบแบบ trifoliate leaves เกิดสลับบนลำต้น ใบจริงคู่แรกเป็นใบชนิด simple leaves แต่ใบที่เกิดต่อๆ ไปเป็นชนิด compound leaves ดอกจะเกิดเป็นช่อ (inflorescens) เป็นแบบ raceme ดอกจะเกิดเรียงลำดับเป็นคู่ๆ ประมาณ 6-12 คู่ ถั่วพุ่มเป็นพืชผสมตัวเอง ระยะเวลาในการบานของดอกจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ คือ ตั้งแต่ 52-65 วันหลังงอก ฝักจะมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ฝักมีสีฟางขาวเมื่อแก่ แต่บางพันธุ์อาจมีสีน้ำตาลหรือม่วง เมล็ดพันธุ์แต่ละเมล็ดจะแยกกันอยู่อย่างชัดเจน อายุการเก็บเกี่ยวจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ในทางปฏิบัติการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มครั้งแรก อยู่ในช่วงอายุ 40-50 วันหลังงอกหรือเมื่อฝักชุดแรกแก่และแห้งเต็มที่ และครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรกประมาณ 7-10 วัน ถ้าปลูกช่วงต้นฤดูฝน (พฤษภาคม) อาจเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 ได้ด้วย โดยห่างจากครั้งที่ 2 อีกประมาณ 7-10 วัน เช่นเดียวกัน

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ หมายถึง คุณสมบัติต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกของเมล็ดพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกแล้วจะเป็นสิ่งที่สร้างเสริมให้เมล็ดพันธุ์นั้นๆ งอก เป็นต้นพืชที่สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตสูง และตรงตามลักษณะประจำพันธุ์ ซึ่งได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความชื้น เปอร์เซ็นต์ความงอก เปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์ เปอร์เซ็นต์เมล็ดพันธุ์อื่น เปอร์เซ็นต์ความแข็งแรง เปอร์เซ็นต์การแตกราก เป็นต้น

เสถียร (2530) ได้ให้ความหมายของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไว้ว่า เป็นคุณสมบัติต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งเมื่อถึงเวลาปลูกจะเป็นสิ่งที่ส่งเสริมสร้างให้เมล็ดพันธุ์นั้นๆ ให้กำเนิดต้นพืชที่สามารถตั้งตัวและเจริญเติบโตให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพตามลักษณะประจำพันธุ์ มีรูปร่างขนาด และสีสม่ำเสมอ ปราศจากเมล็ดพันธุ์พืชชนิดอื่น พันธุ์อื่น และเมล็ดวัชพืชเจือปน ไม่มีโรคและแมลงทำลาย ซึ่งคุณภาพเมล็ดพันธุ์จำเป็น

1. คุณภาพทางพันธุกรรม (genetic quality) เป็นที่มาของ

- 1.1 ความสามารถในการตั้งตัวของพืชหลังการเพาะปลูก
- 1.2 ความสามารถในการพัฒนาและการเจริญเติบโตของพืช
- 1.3 ความต้านทานหรือความทนทานต่อศัตรูพืช
- 1.4 ความสม่ำเสมอในการเจริญเติบโต
- 1.5 ปริมาณคุณภาพของผลผลิต

2. คุณภาพทางกายภาพ (physical quality) คือ ลักษณะภายนอกของเมล็ดพันธุ์ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาหรือสัมผัสด้วยประสาทอื่นๆ ได้ ดังนี้

- 2.1 มีความบริสุทธิ์ สะอาด ไม่มีสิ่งเจือปน
- 2.2 ลักษณะภายนอกและภายในดี
- 2.3 ไม่มีกลิ่นผิดปกติ
- 2.4 มีความชื้นพอเหมาะที่จะเก็บรักษาไว้ได้อย่างปลอดภัย
- 2.5 ไม่เสียหายทางกายภาพ เช่น แตกร้าว
- 2.6 ไม่มีเมล็ดวัชพืช
- 2.7 ปราศจากแมลง
- 2.8 รูปร่างขนาดและสีสม่ำเสมอ

3. คุณภาพทางสรีรวิทยา (physiology quality) ได้แก่ คุณลักษณะของเมล็ดพันธุ์เกี่ยวกับ

- 3.1 ความงอก (germination)
- 3.2 ความแข็งแรง (vigor)
- 3.3 ความคงทนในการเก็บรักษา (storability)

4. คุณภาพทางปลอดศัตรูพืชหรือด้านทานหรือทนทานต่อศัตรูพืช (phytosanitary quality) ปกติแสดงออกโดย

- 4.1 ความสะอาดของเมล็ดพันธุ์
- 4.2 ไม่มีโรคและศัตรูใดๆ ติดมากับเมล็ด
- 4.3 ไม่มีโรคและศัตรูใดๆ เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์เมื่อเก็บรักษามเมล็ดพันธุ์นั้นไว้
- 4.4 มีความต้านทานหรือทนทานต่อ โรคและแมลงวัชพืชอื่นและศัตรูอื่นๆ

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

Delouche and Caldwell (1960) กล่าวว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นผลรวมของลักษณะต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้อย่างรวดเร็วสม่ำเสมอ และตั้งตัวได้เมื่อนำไปปลูกในไร่นา ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ ความแข็งแรงอันเนื่องมาจากลักษณะทางพันธุกรรม (genetic vigor) และความแข็งแรงทางสรีรวิทยา (physiology vigor)

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Delouche (1968) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์พืชส่วนใหญ่สามารถงอกได้ก่อนที่เมล็ดพันธุ์จะมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ ขณะเดียวกันความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเมล็ดพันธุ์เจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiology maturity; PM) ระยะนี้เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งสูงสุด ที่ระยะนี้เมล็ดพันธุ์จะมีการพัฒนาทั้งทางด้านสัณฐานวิทยาและทางด้านสรีรวิทยาอย่างสมบูรณ์เต็มที่ (จวงจันท์, 2523; Delouche, 1974) ถึงแม้ว่าที่ระยะ PM เป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงสุด แต่เราไม่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ช่วงนี้ได้ เนื่องจากความชื้นของเมล็ดพันธุ์สูงเกินไป เมื่อผ่านระยะนี้ไปแล้วความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็ว จนเหลือประมาณ 14 % ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว เรียกระยะนี้ว่า ระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ (field maturity หรือ harvest maturity; HM) (Tekrony *et al.*, 1979; Delouche, 1980)

การตรวจสอบความแข็งแรง

การวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ไวกว่าการทดสอบความงอก วิธีการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แบ่งได้ดังนี้

1. การทดสอบทางสรีรวิทยา (physiology test)
 - 1.1 การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor classification)
 - 1.2 การวัดอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (seedling growth rate test)
 - 1.3 การตรวจนับครั้งแรก (first count)
 - 1.4 ความเร็วในการงอก (speed of germination)
 - 1.5 การทดสอบในสภาพหนาว (cold test)
 - 1.6 การเร่งอายุ (accelerate aging test)
2. การทดสอบทางชีวเคมี (biochemical test)
 - 2.1 Terazolium (TZ) test
 - 2.2 การวัดการนำไฟฟ้า (conductivity test)

แต่ในปัจจุบันวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (accelerated aging test) โดยทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเครียด (stress) ภายใต้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง ทำให้เมล็ดพันธุ์เหล่านั้นเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว (Delouche and Baskin, 1973) เมล็ดพันธุ์ที่ทนความเครียดได้มากกว่า แสดงว่า มีความแข็งแรงสูง และยังเป็นการทำนายได้ว่า เมล็ดพันธุ์นั้นมีความสามารถในการเก็บรักษาไว้ได้นานเพียงไร การที่เราเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90-100 % และอุณหภูมิ 40-45 °ซ เป็นระยะเวลา 2 - 6 วัน เปรียบเสมือนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพทั่วไป (open storage) เป็นเวลา 6-12 เดือน Marcoda (1967) พบว่า การเร่งอายุนี้สามารถบอกถึงระดับความรุนแรงของการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษา คือ เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง ย่อมทนทานต่อสภาพอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง เมล็ดพันธุ์สามารถเป็นต้นกล้าได้เมื่อนำมาทดสอบความงอก

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่วารณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมื่อพืชมีการผสมเกสรแล้วพัฒนาเจริญเติบโตเป็นเมล็ดพันธุ์ จนเข้าระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาซึ่งเมล็ดพันธุ์จะมีน้ำหนักแห้งสูงสุด ที่ระยะนี้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดีที่สุด คือ มีความแข็งแรงและควมมีชีวิตสูง หลังจากนั้นเมล็ดพันธุ์จะเริ่มแสดงอาการเสื่อมคุณภาพลงเรื่อยๆ เช่นเดียวกับธรรมชาติของการเสื่อมสภาพในสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การเสื่อมคุณภาพจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับเมล็ดพันธุ์และมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ตายในที่สุด

เมล็ดพันธุ์ที่มีการเสื่อมสภาพเกิดจากขบวนการ lipid peroxidation ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่เซลล์ในลักษณะต่างๆ ได้แก่ mitochondria เสียหาย กลไกการสังเคราะห์เอนไซม์เสื่อม membrane และ nuclear membrane เสียหาย การที่ระบบ membrane ของเซลล์ได้รับความเสียหายเพราะ membrane ประกอบไปด้วยสัดส่วนของไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูง จึงทำให้เกิดความเสียหายจาก peroxidation ได้ง่าย (Harrington, 1973; Ferguson *et al.*, 1990) การเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันดังกล่าว ทำให้โครงสร้างต่างๆ ของ membrane ไม่สามารถกลับคืนมาได้ในลักษณะเดิมจึงเกิดการรั่วไหลของสารอินทรีย์ต่างๆ ออกจากเมล็ดพันธุ์ (Parrish and Leopold, 1978; Sreeramulu, 1983)

ฤกษนนท์ และ ศิริขวัญ (2543) ทำการศึกษาในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่า ในระยะ 2 วันแรกของการเร่งอายุน่าจะเป็นระยะแรกของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากไม่พบการเปลี่ยนแปลงในความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในระยะเวลาดังกล่าว นอกจากนี้ค่าการนำไฟฟ้าของสารที่รั่วไหลออกมาจากเมล็ดพันธุ์ได้เพิ่มขึ้นหลังจากที่เร่งอายุไปเพียง 1 วัน เป็นการสนับสนุนระยะเริ่มแรกของการเสื่อมคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสื่อมสภาพของ membrane

ปัจจัยที่เร่งอัตราการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ในระหว่าง 2 ปัจจัยนี้ความชื้นสัมพัทธ์มีอิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มากกว่า (Delouche *et al.*, 1973; Bass, 1975) เมล็ดพันธุ์มีคุณสมบัติเป็น hygroscopic เมล็ดพันธุ์สามารถที่จะดูดความชื้นหรือคายความชื้นจนกว่าจะเกิดความสมดุลระหว่างความดันไอของความชื้นเมล็ดพันธุ์และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ เมล็ดพันธุ์ต่างชนิดกันจะมีความสมดุลดังกล่าวต่างกัน เมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบในสัดส่วนที่สูงจะทำให้ความสมดุลดังกล่าวลดลง การมีความรู้ความเข้าใจในการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ทำให้เราสามารถค้นหาวิธีการที่จะควบคุมหรือปรับปรุงให้เมล็ดพันธุ์มีความแข็งแรงในระดับที่เหมาะสม

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์การทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มพันธุ์อุบลราชธานี 1 (6-1US) และพันธุ์ IT82E-9
2. เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ โถดูดความชื้น (desiccator) บีกเกอร์ และ cylinder
3. เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับตรวจสอบความชื้น ได้แก่ ตู้อบ (hot air oven) ยี่ห้อ WTB binder กระป๋องอลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ซม. สูง 4 ซม. เทอร์โมมิเตอร์ และเครื่องชั่งไฟฟ้า (ทศนิยม 3 ตำแหน่ง ของบริษัท DIETHELM & CO., LTD.)
4. เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับตรวจสอบความงอก ได้แก่ กระดาษเพาะ (paper towel) กล่องพลาสติกสำหรับเพาะ ขนาด 18×27×10 ซม. ตู้เพาะ (incubator) ยี่ห้อ Compack; U.S.A. น้ำกลั่น และ แอลกอฮอล์
5. เครื่องมือวัดค่าการนำไฟฟ้า Jenway 4014 conductivity meter และ PCM 121 (K) conductivity cell ยี่ห้อ Consort รุ่น C380

การเตรียมวัสดุทดลอง

เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม 2 พันธุ์ คือ พันธุ์อุบลราชธานี 1 (6-1US) และพันธุ์ IT82E-9 ทำการทดลองที่แปลงปลูกของ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยปลูกเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2547 ทำการปลูกลงในกระถางขนาด 12 นิ้ว จำนวนพันธุ์ละ 32 กระถาง รวมทั้งหมด 64 กระถาง ก่อนปลูกนำเมล็ดพันธุ์คลุกเชื้อไรโซเบียม หยอดเมล็ดพันธุ์ลงในกระถางๆ ละ 5-6 เมล็ด ทำการถอนแยกภายหลังจากที่เมล็ดพันธุ์งอกได้ 7-10 วัน ให้เหลือเพียงกระถางละประมาณ 2 ต้น ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 (อัตรา 1 ช้อนชาต่อกระถาง) พร้อมกับการกำจัดวัชพืชครั้งแรกประมาณ 15 วันหลังงอก และฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงเมื่อมีแมลงมารบกวน ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity; PM) หรือเมื่อฝักเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล นำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะนี้มาตรวจสอบความชื้นเบื้องต้น นำมาเร่งอายุเพื่อตรวจสอบความงอก ความแข็งแรง และการรั่วไหลของเมล็ดพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มจำนวน 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 °ซ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้งหลังอบ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาความชื้น โดยใช้สูตร (Anonymous, 1976)

$$\text{ความชื้น (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์} - \text{น้ำหนักแห้งของเมล็ดพันธุ์}) \times 100}{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดพันธุ์}}$$

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์

แบ่งเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 100 เมล็ด วางเมล็ดให้เป็นชั้นเดียวบนตะแกรงลวดมีขาตั้ง (เส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 ซม. สูง 7.5 ซม.) ในกล่องพลาสติก (18×27×10 ซม.) ที่บรรจุน้ำ 750 มล. หรืออยู่ห่างจากน้ำ 4 ซม. ปิดฝากล่องให้สนิทด้วยพาราฟิล์ม นำไปอบที่อุณหภูมิ 40 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100 % ใช้เวลานาน 0 (control), 2, 4 และ 6 วัน เมื่อครบกำหนดให้นำเมล็ดพันธุ์ออกมาผึ่งลมให้แห้งในห้องปฏิบัติการนาน 3 วัน และบรรจุลงในถุงพลาสติกพร้อมกับรัดปากถุงให้แน่น และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °ซ เพื่อรอการตรวจสอบความงอก ความแข็งแรง และการรื้อไหลของเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มที่ผ่านการเร่งอายุแล้วจำนวน 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด วางลงบนกระดาษเพาะ (paper towel) ที่ทำให้ชื้นด้วยน้ำกลั่น โดยวางให้ส่วนของ micropyle หันไปทางขอบบนของกระดาษ โดยให้แถวแรกห่างจากขอบกระดาษด้านบน 6.5 ซม. และแถวที่ 2 ห่างจากแถวแรก 6.5 ซม. วางเมล็ดพันธุ์ให้เหลื่อมกันในแต่ละแถว (AOSA, 1983) ม้วนกระดาษหลวมๆ แล้ววางไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 18×27×10 ซม. เติมน้ำกลั่นปริมาณเล็กน้อย แล้วนำไปเก็บไว้ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25 °ซ ประเมินผลสองครั้ง ครั้งที่ 1 เป็นเวลา 5 วัน และครั้งที่ 2 เป็นเวลา 8 วันหลังเพาะ (ISTA, 1985)

การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

ใช้ความเร็วในการงอก (speed of germination) เป็นวิธีการตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มที่ผ่านการเร่งอายุ จำนวน 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด เพาะตามวิธีการตรวจสอบความงอกมาตรฐาน โดยประเมินผล 2 ครั้ง ที่ 5 วัน และ 8 วัน แล้วคำนวณหาอัตราเร็วในการงอกจากสูตร (AOSA, 1983)

$$\text{อัตราเร็วในการงอก} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ} + \text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันที่นับครั้งแรก} + \text{จำนวนวันที่นับครั้งสุดท้าย}}$$

การตรวจสอบการรั่วไหลของเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้าของสารที่รั่วไหลออกจากเมล็ดพันธุ์ (electrical conductivity of seed leachate) เป็นการนำเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มที่ผ่านการเร่งอายุ จำนวน 100 เมล็ด ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 25 เมล็ด นำเมล็ดไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำเมล็ดแช่ใน deionized water 120 มล. ในบีกเกอร์ (250 มล.) ปิดด้วย aluminium foil อบที่อุณหภูมิ 20 °ซ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด นำมาวัดค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายที่รั่วไหลออกจากเมล็ดพันธุ์ด้วย Jenway 4014 conductivity meter และ PCM 121 (K = 1) conductivity ทั้งนี้ ค่าที่ได้บันทึกหน่วยเป็น $\mu\text{s/cm/g.seed}$

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของงานทดลอง โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SIRICHA1 เวอร์ชัน 6

ผลการทดลอง

ความงอกของเมล็ดพันธุ์

ก่อนการเร่งอายุ เมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์มีความงอกสูง แต่ภายหลังการเร่งอายุ ความงอกจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) สำหรับพันธุ์อุบลราชธานี 1 ความงอกลดลงอย่างรวดเร็ว ภายหลัง 4 วันของการเร่งอายุแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเร่งอายุ ความงอกของพันธุ์อุบลราชธานี 1 จะลดลงอย่างมากจนเหลือเพียง 23 % ภายหลัง 6 วันของการเร่งอายุ ส่วนพันธุ์ IT82E-9 ความงอกของเมล็ดพันธุ์เริ่มลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเร่งอายุได้ 4 วันไปแล้ว (ตารางที่ 1) แต่ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับพันธุ์อุบลราชธานี 1 คือไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเร่งอายุ เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในความงอกระหว่างพันธุ์อุบลราชธานี 1 และพันธุ์ IT82E-9 พบว่า ใน 2 วันแรกของการเร่งอายุพันธุ์ IT82E-9 เสื่อมคุณภาพช้ากว่าพันธุ์อุบลราชธานี 1 ภายหลังจากระยะนี้ไปแล้วการเสื่อมคุณภาพทั้ง 2 พันธุ์มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงหรือความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์ลดลงเล็กน้อย ใน 2 วันแรกของการเร่งอายุ หลังจากนั้นไปแล้วความแข็งแรงก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 1) โดยมีแนวโน้มว่าพันธุ์ IT82E-9 จะมีการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เร็วกว่าพันธุ์อุบลราชธานี 1 ภายหลัง 6 วันของการเร่งอายุ

การร่วไหลของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 พันธุ์มีการร่วไหลเพิ่มขึ้น ตลอดระยะเวลาของการเร่งอายุ (ตารางที่ 1) การร่วไหลของเมล็ดพันธุ์อุบลราชธานี 1 และพันธุ์ IT82E-9 เริ่มแสดงความแตกต่างทางสถิติหลังจากที่เร่งอายุได้ 4 วัน การร่วไหลของพันธุ์ IT82E-9 มีแนวโน้มว่าจะรุนแรงกว่าพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ 4 และ 6 วันของการเร่งอายุ

ตารางที่ 1 ผลของการเร่งอายุต่อความงอก ความเร็วในการงอก และค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดพันธุ์ ถั่วพุ่มพันธุ์อุบลราชธานี 1 และพันธุ์ IT82E-9

พันธุ์	Days Aged	Germination (%)	Speed (index)	Conductivity ($\mu\text{s}/\text{cm}/\text{g. seed}$)
อุบลราชธานี 1	0	87.0a ¹	4.3a	106.6a
	2	87.0a	4.3a	117.7a
	4	66.0a	3.2ab	198.8b
	6	23.0b	1.1b	277.1c
IT82E-9	0	100.0a	5.0a	73.1a
	2	97.0a	4.8a	114.3ab
	4	64.0a	3.2ab	139.8b
	6	17.0b	0.8b	303.9c

¹ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.01 ตามวิธีวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

คณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า การเร่งอายุทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ดังนี้ เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกและความแข็งแรงจนกระทั่งเมล็ดสูญเสียความมีชีวิตเกือบหมด เมล็ดพันธุ์มีการร่วงไหลเพิ่มขึ้นการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นไปตามหลักการที่ว่า มีการเสื่อมสภาพเกิดขึ้นในเมมเบรนของเมล็ดพันธุ์ที่เร่งอายุ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเมมเบรนเกิดขึ้นก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงในความงอกและความแข็งแรง สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน จึงเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ว่า การเสื่อมสภาพของเมมเบรนเป็นสาเหตุเบื้องต้นในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (Delouche and Baskin, 1973)

ในระหว่างการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มทั้ง 2 พันธุ์ พบว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีแนวโน้มที่จะเสื่อมสภาพช้ากว่าเมล็ดพันธุ์ IT82E-9 (ตารางที่ 1) สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่า ถั่วพุ่มต่างพันธุ์กัน ปลุกในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ได้รับการดูแลเหมือนกัน จะให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน (Nangju, 1977; Wien and Kueneman, 1981) ความแตกต่างดังกล่าว เกิดจากเมล็ดพันธุ์ต่างพันธุ์กัน มีความแตกต่างกันในด้านความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (วันชัย, 2533) ความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์อุบลราชธานี 1 อาจเกิดจากเมล็ดแข็ง (จากผลการทดลองความงอกของเมล็ดพันธุ์อุบลราชธานี 1 พบว่ามีเมล็ดแข็ง 32 %) ซึ่งพบในปริมาณที่สูง มีผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในด้านความงอก ความแข็งแรง และการร่วงไหล เกิดในอัตราที่ช้ากว่าเมล็ดพันธุ์ IT82E-9 ผลจากการที่มีเมล็ดแข็งนี้เอง จึงมีผลทำให้การร่วงไหลของเมล็ดพันธุ์อุบลราชธานี 1 เกิดขึ้นช้า ทั้งที่ผ่านการเร่งอายุมาแล้วถึง 2 วัน ดังนั้นการเกิดขึ้นในสัดส่วนที่สูงของเมล็ดแข็ง จึงอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการร่วงไหลเกิดเพิ่มขึ้นช้า ส่วนการร่วงไหลของเมล็ดพันธุ์ IT82E-9 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความงอกและความแข็งแรง สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่า การเสื่อมของเมมเบรนอาจเป็นสาเหตุเบื้องต้น (Delouche and Baskin; 1973) ก่อนที่จะมีการสูญเสียความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

สรุปผลการทดลอง

การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์มีผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลงในด้านความงอก ความแข็งแรง และเมล็ดพันธุ์มีการร้าวไหลเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ระหว่าง อุบลราชธานี 1 และพันธุ์ IT82E-9 พบว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ IT82E-9 เกิดขึ้นเร็วกว่า สาเหตุอาจเกิดจากความแตกต่างทางพันธุกรรม เนื่องจากการร้าวไหลที่เพิ่มขึ้นในขณะที่ยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงในความงอกและความแข็งแรงในระยะแรกของการเร่งอายุ การเสื่อมของเมล็ดพันธุ์ อาจเป็นสาเหตุเบื้องต้นของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร. 2543. สถิติการนำเข้า-ส่งออกสินค้า ปี 2542-2543 ของถั่วชนิดต่างๆ. แหล่งข้อมูล <http://www.customs.go.th/cgi-bin/customs/stat/result.pt>. 20 กุมภาพันธ์ 2544.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. สถิติการเพาะปลูกพืช ถั่วพุ่ม ปีเพาะปลูก 2542/2524. ฝ่ายสถิติกองแผนงานและวิชาการ. 6 หน้า.
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2521. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ถนอม คาวงาม. 2532. งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 148 หน้า.
- นฤอร โชคศิริรุ่งเรือง และ สุพรรณิการ์ มีสกุล. 2546. การเปลี่ยนแปลงในการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ในระหว่างการเร่งอายุ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 24 หน้า.
- บุญสม พรหมสุวรรณ. 2546. ผลของการลดความชื้นต่อความงอก ความแข็งแรง และการแตกตัวของเชื้อหุ้มเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในการเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 74 หน้า.
- พรรณี ทองเกต. 2545. การเสื่อมคุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์. หน้า 1 - 18. ใน: เอกสารประกอบการบรรยายการอบรมวิทยาการเมล็ดพันธุ์. วันที่ 22 - 25 เมษายน 2545 ณ โรงแรมคามลอท อำเภอพัทลุง จังหวัดชลบุรี.
- วันชัย จันทร์ประเสริฐ และ ชีรศักดิ์ ประทีป ณ ถลาง. 2539. การลดความชื้นเมล็ดและความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8. หน้า 166-177 ใน: รายงานการสัมมนาการวิจัยและพัฒนาพืชโปรตีนสูงครั้งที่ 4 วันที่ 19 - 21 มิถุนายน 2539. ณ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี.
- วิสุทธิ์ อมฤตสุทธิ์. ถั่วพุ่ม (cowpea). เอกสารวิชาการศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาการเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น.
- อารมย์ ศรีพิจิตร. 2524. วิทยาการเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 174 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุไรวรรณ สุประดิษฐ์. 2544. คุณภาพและสาเหตุการเสื่อมความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สจ.5 ที่เกษตรกรแปลงขยายพันธุ์ ผลิตในฤดูฝน ปี 2542. หน้า 2. ใน: รายงานการศึกษาปี 2544 ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 20 จังหวัดราชบุรี. กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ฤกษ์นันทน์ พลชา และ ศิริขวัญ สุวัศคีตัง. 2542. ผลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเร่งอายุ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 29 หน้า
- AOSA.1983. *Seed Virgor Testing Handbook*. Contribution No.32. Association of Official Seed Analyst. USA.
- Anonymous. 1967. International rules of seed testing. *Seed Sci. and Technol.* 4(1): 3-177.
- Calub, A.D. 1991. Cowpea Feedgrain: Production and Utilization. Bureau of Agricultural Research, Department of Agriculture and College of Agriculture, U.P. at Los Baguna, Philippines. 42 pp.
- Delouche, J.C. 1968. Precepts for seed storage. 85-119 pp. In: *Proc. Short Course for Seedmen*. Mississippi State University, Mississippi.
- Delouche, J.C. and C. C. Baskin. 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Sci. and Technol.* 1:427-425.
- Delouche, J.C. 1975. Seed quality and storage of soybeans. 86-107 pp. In D.K. Whigham, ed. *Proceeding : Soybean Production, Protection 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.
- Ferguson, J.M. , Tekrony, D.M. and D.B. Egli. 1990. Changes during early soybean seed and axes deterioration : I. Seed quality and mitochondria respiration. *Crop Sci.* 30: 175-179.
- Harrington, J.F. 1972. Seed storage and longevity. 145-240 pp. In T.T. Kozłowski, ed. *Seed Biology*. vol. 3. Academic Press Inc., New York.
- Harrington, J.F. 1973. Problem of seed storage. 251-263 pp. In W. Heydecker, ed. *Seed Ecology*. London: Butterworth.
- ISTA. 1985. International rules for seed testing. *Seed Sci. and Technol.* 13: 299-355.
- McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiological, repair and assessment. *Seed Sci. and Technol.* 27: 177-273.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Parrish, D.J. and A.C. Leopold. 1978. On the mechanism of aging in soybean seeds. **Plant Physiol.** 61: 365-368.

Tekrony, J.C., Egli, D.B., Balles, J., Pferffer, T. and R.J. Fellows. 1979. Physiological maturity in soybeans. **Aron. J.** 71: 749-753.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

99936

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของถั่วพุ่มพันธุ์อุบลราชธานี 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	10923.0000	3641.0000	7.69**	3.49	5.95
Ex.Error	12	5684.0000	473.6667			
Total	15	16607.0000	1107.1333			

GRAND MEAN = 65.75

CV = 33.10 %

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของถั่วพุ่มพันธุ์ IT82E-9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	17892.0000	5964.0000	13.10**	3.49	5.95
Ex.Error	12	5464.0000	455.3333			
Total	15	23356.0000	1557.0667			

GRAND MEAN = 69.50

CV = 30.70 %

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในการงอกของถั่วพุ่มพันธุ์อุบลราชธานี 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	27.9624	9.3208	7.74**	3.49	5.95
Ex.Error	12	14.4545	1.2045			
Total	15	42.4170	2.8278			

GRAND MEAN = 3.25

CV = 33.72%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในการงอกของถั่วพุ่มพันธุ์ IT82E-9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	45.0071	15.0024	11.89**	3.49	5.95
Ex.Error	12	15.1420	1.2618			
Total	15	60.1490	4.0099			

GRAND MEAN = 3.48

CV = 32.26%

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการนำไฟฟ้าของถั่วพุ่มพันธุ์อุบลราชธานี 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	75858.9247	25286.3082	898.24**	3.49	5.95
Ex.Error	12	337.8120	28.1510			
Total	15	76196.7367	5079.7824			

GRAND MEAN = 175.10

CV = 3.03%

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการนำไฟฟ้าของถั่วพุ่มพันธุ์ IT82E-9

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	3	122978.7292	40992.9097	62.76**	3.49	5.95
Ex.Error	12	7837.5064	653.1255			
Total	15	76196.7367	8721.0824			

GRAND MEAN = 157.82

CV = 16.19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : น.ส.พัชชนก ชั่วขู

เกิดเมื่อ : 13 เมษายน 2524

สถานที่เกิด : โรงพยาบาลสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

ที่อยู่ปัจจุบัน : 250/149 ถ. นเรศวร ต. เขาสามยอด อ. เมือง จ. ลพบุรี 15000

การศึกษา : พ.ศ.2528-2530 ระดับอนุบาล โรงเรียนวรพิทยา อ. เมือง จ. ลพบุรี

พ.ศ.2531-2536 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนวรพิทยา อ. เมือง จ. ลพบุรี

พ.ศ.2537-2539 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวินิตศึกษา อ. เมือง จ. ลพบุรี

พ.ศ.2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวินิตศึกษา อ. เมือง จ. ลพบุรี

พ.ศ.2544- ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล : น.ส.วงศ์วิไล ใจเทียมศักดิ์

เกิดเมื่อ : 17 สิงหาคม 2525

สถานที่เกิด : โรงพยาบาลภูมิพลอดุลยเดช กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ปัจจุบัน : 35/2 ม. 3 ต. รังสิต อ. ธัญบุรี จ. ปทุมธานี 12110

การศึกษา : พ.ศ. 2531-2537 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเทพพากรวิทยาการ อ. ธัญบุรี

จ. ปทุมธานี

พ.ศ. 2537-2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

พ.ศ. 2540-2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต

อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

พ.ศ. 2544- ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้