สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

21397

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ความผันแปรในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์ / สายพันธุ์
ภายหลังการเสื่อมคุณภาพในไร่

Variation in Seed Quality of 45 Cultivars/Lines after Field Weathering

โดย

นางสาวจตุพร กลมเกลี้ยง
นางสาวโชติมา พันธุ์มาดี

T100112

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ส.น.
ว136ค
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100112
วัน,เดือน,ปี 17 JUN 2005

.b 11678015
.i.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
พุทธศักราช 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ความผันแปรในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์
ภายหลังการเสื่อมคุณภาพในไร่

Variation in Seed Quality of 45 Cultivars/Lines after Field Weathering

โดย

นางสาวจตุพร กลมเกลี้ยง
นางสาวโชติมา พันธุ์มาดี

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ความผันแปรในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ภายหลังการเสื่อมคุณภาพในไร่

โดย : นางสาวจตุพร กลมเกลี้ยง

นางสาวโชติมา พันธุ์มาดี

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์

บทคัดย่อ

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันจะมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่างกัน ซึ่งเกิดจากการมีพันธุกรรมต่างกัน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่และมีอายุการเก็บรักษารักษาที่ดี วางแผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ ปลูกถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งได้รับ treatment คือ 1) control (เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา) 2) field weathering (ภายหลังการสุกแก่ทางสรรีรวิทยาให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำจาก sprinkler นาน 2 ชั่วโมงทุกวัน นาน 2–3 สัปดาห์ จึงเก็บเกี่ยว) และ 3) incubator weathering (เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90% นาน 7 วัน) เมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพหรือสุกแก่ทางสรีรวิทยามีคุณภาพสูง ส่วนใหญ่มีความงอกสูงกว่า 90% incubator weathering ทำให้เมล็ดพันธุ์มีการเสื่อมคุณภาพมากกว่า field weathering ให้เห็นได้อย่างชัดเจน โดยมีความงอกผันแปรจาก 0.67–91% โดยพบว่า Kalitur และ Fort Lamy เป็นพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพน้อยที่สุด (ความงอกมากกว่า 90% โดยตลอกทุก treatment) หรือมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพสูง ส่วนพันธุ์อื่นๆ ที่มีความงอกน้อยกว่า (50-70%) ก็จะมีความต้านทานดังกล่าวปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่า ความงอกนั้นมีความสัมพันธ์กับขนาดเมล็ดและเปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด อย่างไรก็ตาม ถั่วเหลืองบางพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดเล็กก็ไม่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่ที่มีสีดำยังมีความงอกสูงหรือมีความต้านทานต่อ incubator weathering ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีสีเหลืองอีกด้วย

ความงอกภายหลังการเร่งอายุและการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพมีสัมพันธ์ ($r = 0.40$) ไม่พบความสัมพันธ์นี้ในกรณีของการเสื่อมคุณภาพในไร่ อย่างไรก็ตาม การความงอกของ Kalitur และ Fort lamy สูงมากกว่า 90% และอีกหลายพันธุ์ที่มีความงอกสูงมากกว่า 80% ภายหลัง 180 วันของการเก็บรักษาในทั้ง 2 treatment ของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ และเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ ชี้ให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวนอกจากจะมีความต้านทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่แล้ว ยังมีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อมในระหว่างการเก็บรักษาอีกด้วย

คำสำคัญ: ถั่วเหลือง การเสื่อมคุณภาพในไร่ การเร่งอายุ การเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Variation in seed quality of 45 cultivars/lines after field weathering
Auther : Miss Jatuporn Klomklieng
Miss Chotima Phanmadee
Department : Plant Production Technology
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assoc. Prof. Dr. Arom Sripichitt

ABSTRACT

Soybean seeds with different varieties would have different quality of seed due to having different genotypes. The objective of the experiment was to screen varieties/lines of soybean resistant to field weathering and good storage. Split plot in randomized complete block design with 3 replications was used in this study. Soybeans of 45 varieties/lines were planted and subjected to treatments including 1) control (seeds harvested at physiological maturity), 2) field weathering (seeds harvested after 2-3 weeks of physiological maturity and watered with sprinkler for 2 weeks every afternoon during this period) and 3) incubator weathering (pods harvested at physiological maturity and kept at 30 °C and 90% relative humidity for 7 days). Quality of most of the unweathered seeds or seeds at physiological maturity was high with germination more than 90%. Incubator weathering resulted in marked increase in seed deterioration more than field weathering. Their germination varied from 0.67-91%. Among these, seeds of Kulitur and Fort Lamy were the least deterioration (germination more than 90% for all treatments) or having high resistant to weathering. The other with less germination (50-77%) would have moderate resistance. In addition, it was found the relationship between that germination with seed size and percent of seed coat. However, some of soybean varieties/lines with small seed size had no such resistance. Moreover, most seeds with black color were also high in germination or resistant to incubator weathering better than seeds with yellow one.

These was the relationship ($r = 0.40$) between germination of accelerated aging and after storage of unweathering seeds. This relationship was not found for field weathering. However, germination of Kulitur and Fort Lamy which was higher than 90% and many varieties having germination higher than 80% following 180 days of storage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

for both 2 treatments of unweathered and field weathering indicated that those seeds were resistant either to field weathering or to environment during storage.

Key words: soybean, field weathering, accelerated aging, storage.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่เคารพเป็นอย่างสูงที่คอยให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาและความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน รวมทั้งตรวจทานแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส ที่ให้คำแนะนำทางด้านสถิติ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่สั่งสอน อบรมเลี้ยงดู และทุกคนในครอบครัวที่สนับสนุนและเป็นกำลังใจในการศึกษาตลอดมา

ขอขอบคุณพี่ๆ ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือกันจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จด้วยดี

จตุพร กลมเกลี้ยง
โชติมา พันธุ์มาดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์	18
สรุป	20
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	24
ประวัติผู้เขียน	28

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สีเมล็ด (Color) ขนาดเมล็ด [Seed size (100 seeds wt.)(g)] เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด (Percent of seed coat) และค่าเฉลี่ยความงอก (Germination) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ของ Control, Field weathering และ Incubator weathering	13
2	ค่าเฉลี่ยความงอกภายหลังการเร่งอายุและภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 180 วันของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ของ Control และ Field weathering	15
3	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/ สายพันธุ์	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control	25
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Incubater Weathering	25
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Field Weathering	25
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเร่งอายุ ในกลุ่มเมล็ด Control	26
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเก็บรักษา 180 วัน ในกลุ่มเมล็ด Control	26
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเร่งอายุ ในกลุ่มเมล็ด Field Weathering	26
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเก็บรักษา 180 วัน ในกลุ่มเมล็ด Field Weathering	27
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control	27
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control	27
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control, Incubater Weathering และ Field Weathering	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ถั่วเหลือง (*Glycine Max* L. Merrill) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของโลกที่เกษตรกรในทวีปต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตที่มีอากาศอบอุ่นและค่อนข้างร้อนนิยมปลูกกันโดยทั่วไป เพราะถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีปริมาณโปรตีนและน้ำมันในเมล็ดสูง จึงเป็นพืชที่ให้ประโยชน์ในแง่ของโภชนาการ ตลอดจนการแปรรูปเป็นน้ำมันพืชใช้ในการบริโภคและเป็นอาหารสัตว์ (อภิพรรณ, 2546) เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีประโยชน์มากมายในหลายๆ ด้าน ทำให้ความต้องการถั่วเหลืองในตลาดมีปริมาณมาก

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญที่สุดที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการเพิ่มปริมาณผลผลิต ซึ่งต้องการให้เมล็ดพันธุ์ทุกเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าที่แข็งแรงอย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ประกอบด้วย (1) ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (2) โรคที่ติดมากับเมล็ด (3) เปอร์เซ็นต์ความงอก และ (4) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (Powell, 1982) ในบรรดาปัจจัยดังกล่าวนี้ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด เพราะจะมีผลโดยตรงต่อการงอกในไร่ การตั้งตัวและผลผลิตที่ได้รับ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เกิดขึ้นสูงสุดเมื่อเมล็ดสุกแก่ในระยะสรีรวิทยา หลังจากระยะนี้ไปแล้วความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะลดลง เนื่องจากเมล็ดพันธุ์เกิดการเสื่อมคุณภาพ อัตราการเสื่อมคุณภาพจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าเพียงใดขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิเป็นสำคัญ (Harrington, 1972)

การผลิตถั่วเหลืองในเขตร้อนชื้นขยายตัวช้า เนื่องมาจากอุปสรรคสำคัญที่เป็นข้อจำกัดคือความยากลำบากในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดีหรือมีความงอกและความแข็งแรงสูง ซึ่งเกิดสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีฝนตกบ่อยๆ หรือยาวนานสลับกับอากาศร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างภายหลังการสุกแก่ก่อนการเก็บเกี่ยว (postmaturation preharvest period) จะทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงอย่างรวดเร็ว (Delouche, 1980)

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองก่อนการเก็บเกี่ยวนี้เป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่ง ซึ่งมีรายงานว่าถั่วเหลืองต่างพันธุ์กัน มีความทนทานต่อสภาพอากาศต่างกัน และมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน (วันชัย, 2533) นอกจากนี้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองยังสัมพันธ์กับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์อีกด้วย วันชัยและคณะ (2539) พบว่าลักษณะทางกายภาพบางประการได้แก่ น้ำหนักเมล็ด ค่า eccentricity เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ดและเปอร์เซ็นต์แกนคัพภะมีความสำคัญต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง Edwards and Hartwig (1971) ศึกษาถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงกัน แต่มีน้ำหนักเฉลี่ยของเมล็ดแตกต่างกัน พบว่าสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดเล็กและขนาดกลางสามารถงอกได้เร็วกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีความแข็งแรงสูงกว่าสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ ดังนั้นความต้านทานของพันธุ์ถั่วเหลืองต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่อาจเกิดจากเมล็ดเล็กและ/หรือมีสัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดสูง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาพันธุ์/สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์/สายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์

เมื่อดอกได้รับการผสมแล้วจะเกิดการปฏิสนธิขึ้นภายในเวลา 8-10 ชั่วโมง การปฏิสนธิจะเริ่มขึ้นโดยการแบ่งเซลล์แล้วเกิดเป็นใบเลี้ยง (Cotyledon) ใบเลี้ยงนี้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในขณะเดียวกันเนื้อเยื่อ hypocotyl และ epicotyl ก็เปลี่ยนแปลงทำหน้าที่ต่อไป โดย 4-5 วันหลังปฏิสนธิเซลล์ procambium ทั้งสองข้างจะเป็นต้นกำเนิดของ outer integument และห่อหุ้ม ovule ที่ขยายตัวขึ้น integument นี้จะพัฒนาต่อไปเป็นเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) ในขณะที่เกิดการปฏิสนธิรังไข่ก็เริ่มพัฒนาไปเป็นฝัก (pod) จำนวนฝักจะมีตั้งแต่ 2 หรือมากกว่า 20 ฝักในหนึ่งช่อดอก แต่ละฝักมีเมล็ด 1-5 เมล็ด แต่โดยทั่วไปแล้วถั่วเหลืองจะมี 2-3 เมล็ดต่อฝัก ฝักมีลักษณะตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีความยาวระหว่าง 2-7 ซม. ฝักที่สุกแก่มีหลายสี ได้แก่ สีเหลืองอ่อนถึงเหลืองอมเทา น้ำตาลหรือดำ (Carlson, 1973; Ke Shun Lui, 1999)

คุณภาพและการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ ดังนี้

1. ความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (genetic purity)
2. ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (physical purity)
3. ความงอกหรือความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ (seed viability)
4. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor)

ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เพราะเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหามากที่สุด สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น การเก็บเกี่ยวล่าช้า การเก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม สภาพอากาศในระหว่างที่เก็บเกี่ยวไม่เหมาะสม (Delouche, 1975)

ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological Maturity : PM) เป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีน้ำหนักแห้งสูงที่สุด และมีคุณภาพสูงที่สุด (จวงจันทร์, 2529) แต่ในระยะนี้ก็ยังไม่สามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ยังมีความชื้นสูงอยู่ไม่เหมาะต่อการเก็บรักษาและเมล็ดพันธุ์จะได้รับความเสียหายในระหว่างการเก็บเกี่ยวได้ง่าย จึงต้องทิ้งผลผลิตไว้ในแปลงจนกว่าความชื้นของเมล็ดจะลดลงจนถึงระดับที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว เช่น ข้าวโพด ควรเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดมีความชื้น 16-20% ถั่วเหลือง 14-16% (วัลลภ, 2538; วันชัย, 2542) ระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวนี้เรียกว่า ระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ (Harvest Maturity : HM) Scott and Aldrick (1970) ได้แนะนำให้เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเมื่อลำต้นและใบเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ในระหว่างระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาจนถึงระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ เมล็ดพันธุ์อาจได้รับความเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หายจากสภาพแวดล้อมซึ่งมีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ด (Copeland and Mcdonald, 1995) อภิพรรณ (2546) ได้จำแนกสาเหตุความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองอันเนื่องมาจากสภาพลมฟ้าอากาศไว้ คือ 1) การเก็บเกี่ยวช้า 2) ฝนและความชื้น 3) สภาพกระทบความเปียกชื้น และแห้งสลับกันไป 4) ความเสียหายเนื่องจากแมลงศัตรู และ 5) ความเสียหายเนื่องจากโรค

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาใช้เวลาประมาณ 50-60 วันหลังดอกบาน ที่ระยะนี้เมล็ดพันธุ์จะมีความชื้นสูงมาก คือ ประมาณ 50% (Andrews, 1966; Delouche, 1974) หลังจากระยะนี้ถึงแม้จะยังมีความงอกสูงอยู่แต่ขนาดเมล็ด น้ำหนักแห้ง ความชื้น และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะลดลง (Bariss, 1973; Delouche, 1974) โดย Delouche (1975) พบว่าความชื้นในเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 สัปดาห์ โดยลดลงจาก 50% เหลือเพียง 15% ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว

Copeland and MacDonal (1995) ได้ให้คำจำกัดความของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ดังนี้

1. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นขบวนการที่ไม่สามารถห้ามไม่ให้เกิดขึ้นได้

2. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นขบวนการที่ไม่สามารถผันกลับคืนมาได้ โดยเมื่อเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำลงแล้วไม่สามารถทำให้กลับมามีคุณภาพดีได้อีก

3. การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ แตกต่างกันไปตามประชากรของเมล็ดพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิด แต่ละพันธุ์ แต่ละกอง ย่อมมีคุณภาพที่แตกต่างกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (วันชัย, 2537) มี 2 ประการสำคัญ คือ

1. ชนิดพืช เมล็ดพันธุ์พืชต่างชนิดกันย่อมมีอัตราการเสื่อมคุณภาพต่างกัน ทำให้มีอายุการเก็บรักษาต่างกันด้วย

2. ปัจจัยด้านพันธุกรรม เมล็ดพันธุ์พืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กัน มีความสามารถในการเก็บรักษาหรือมีอัตราการเสื่อมคุณภาพแตกต่างกัน เช่น ลักษณะเมล็ดแข็ง (Hardseedness) ซึ่งควบคุมด้วยลักษณะทางพันธุกรรม เมล็ดต่างพันธุ์กันจะมีลักษณะทางกายวิภาคและองค์ประกอบทางเคมีต่างกัน ทำให้มีลักษณะปริมาณเมล็ดแข็งที่แตกต่างกัน เป็นผลให้อายุการเก็บรักษาต่างกันไปด้วย กล่าวคือ เมล็ดแข็งเก็บได้นานกว่าเมล็ดปกติ ในเรื่องของสีเมล็ดมีผู้พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีสีดำ มีความสามารถในการเก็บรักษาได้ยาวนานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีเมล็ดสีจาง (Star-zinger *et al.*,1982; วันชัย, 2537)

Nangju (1977) พบว่าถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันปลูกในสภาพแวดล้อมเดียวกัน รับการดูแลรักษาเหมือนกัน สามารถให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกันได้ เนื่องจากในขณะที่เมล็ดพันธุ์กำลังพัฒนาและสุกแก่นั้น เมล็ดถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันมีความแตกต่างกันในด้านความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ลักษณะทางกายภาพก็มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ด้วย ลักษณะทางกายภาพที่สำคัญได้แก่ น้ำหนัก ขนาด สี เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด เป็นต้น Edwards and Hartwig (1997) ได้ศึกษาถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงกัน (near-isogenic lines) แต่มีน้ำหนักของเมล็ดเฉลี่ยต่างกัน พบว่าสายพันธุ์เมล็ดเล็กและขนาดกลาง สามารถงอกได้เร็วและมีความแข็งแรงสูงกว่าสายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ โดยลักษณะเมล็ดแข็งถูกควบคุมด้วยยีนหลัก (major genes) 3-4 ตำแหน่ง เมล็ดแข็งเป็นการพักตัวของเมล็ดพันธุ์เพื่อการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งช่วยป้องกันการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (สุริยน และคณะ, 2541) และ Ndimande *et al.*, (1981) ยังได้พบว่า ประวัติเมล็ด การพักตัว และสภาพการเก็บรักษามีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นกัน

อย่างไรก็ตาม นอกจากชนิดพืชและปัจจัยด้านพันธุกรรมแล้ว ปัจจัยภายนอกอื่น เช่น สภาพอากาศในระหว่างระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้นั้นมีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วย เมื่อเมล็ดพันธุ์ที่รอการเก็บเกี่ยวอยู่ในแปลงประสบกับสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม เช่น สภาพอากาศที่มีความชื้นสูง ฝนตกบ่อยๆ และสลับกับอากาศร้อน ที่เรียกว่าเกิด weathering เมล็ดพันธุ์จะเสื่อมคุณภาพลงได้ จากการศึกษาของ วันชัย (2533) พบว่าอายุการเก็บรักษาของถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่างๆ เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บเกี่ยว (maturity date) และสภาพอากาศที่เมล็ดพันธุ์ประสบก่อนการเก็บเกี่ยว (weathering effect) ด้วย และ Kueneman (1982) ยังได้เสนอไว้ว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง หรือ มีอุณหภูมิสูงสลับกับการมีฝนตกในช่วงภายหลังระยะสุกแก่ก่อนเก็บเกี่ยว การเสื่อมที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานี้เรียกว่า การเสื่อมคุณภาพในไร่ (field weathering)

ปัจจัยหลายประการที่ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีคุณภาพลดลงหลังระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ได้แก่ 1) การสลับกันของอากาศแห้งและชื้นในไร่ ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลง เนื่องจาก เมล็ดจะดูดน้ำเข้าไป เนื้อเยื่อต่าง ๆ จะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางสรีรวิทยาและโครงสร้าง ซึ่งจะกระทบต่อความมีชีวิตและความแข็งแรง แม้ว่าเมล็ดนั้นจะถูกนำไปผึ่งแดดและลดความชื้นอีกครั้งหลังการเก็บเกี่ยวก็ไม่ช่วยอะไรมากนัก เมล็ดจะสูญเสียทั้งกรดอะมิโน โปรตีน และน้ำตาลละลายไปตามน้ำฝนได้ สารอาหารที่จำเป็นต่อเอมบริโอจะเหลือน้อยลง นอกจากนี้เมล็ดจะหายใจเพิ่มขึ้นมีการเผาผลาญอาหารที่สะสมอยู่ในเมล็ดจนทำให้เมล็ดเบาลง เอนไซม์บางตัวก็จะถูกสร้างออกมาย่อยโปรตีนและแป้ง เมื่อเข้าสู่ระยะที่เมล็ดสร้างโปรตีนและRNAบางส่วนแล้ว ถ้าเมล็ดแห้งอีกครั้งหนึ่ง ส่วนของเมล็ดที่เคยเกี่ยวข้องกับขบวนการงอกก็จะเสียหายรวมทั้งส่วนของเอมบริโอด้วย (อภิพรรณ, 2546) 2) ในสภาพที่อากาศอบอุ่นและชื้นเป็นเวลานานระหว่างระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาและระยะสุกแก่ก่อนเก็บเกี่ยว เมื่อเมล็ดพันธุ์ลดความชื้นลงจาก 50 % เป็น 15% ก็มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลง 3) หลังจากระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ เมล็ดพันธุ์ยังคงติดอยู่กับต้นแม่ในไร่จนกว่าจะถึงเวลาเก็บเกี่ยวจริง ถ้าสภาพแวดล้อมในขณะนั้นทั้งอบอุ่นและชื้น สามารถทำให้เกิดโรค และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ก็จะลดลงได้ (Amarjit, 1994)

การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นอกจากจะเกิดก่อนการเก็บเกี่ยวแล้ว ยังอาจเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเก็บรักษาโดยให้เมล็ดพันธุ์สัมผัสโดยตรงกับอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง (Harrington, 1972; Justin and Bass, 1979; Tekrony *et al.*, 1987) คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก็จะลดลงอย่างรวดเร็วจนสูญเสียความงอกในที่สุด

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

สมาคม AOSA (1983) ได้อธิบายความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไว้ว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ประกอบด้วยคุณสมบัติที่จะชี้ถึงศักยภาพของความรวดเร็ว ความสม่ำเสมอในการงอกและการพัฒนาของต้นกล้าที่สมบูรณ์ และ Delouche and Caldwell (1960) ยังได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เป็นผลรวมของลักษณะต่างๆ ของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้อย่างรวดเร็วสม่ำเสมอ และตั้งตัวได้เมื่อนำไปปลูกในไร่นา ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ความแข็งแรงเนื่องมาจากพันธุกรรม (genetic vigor) และความแข็งแรงทางสรีรวิทยา (physiology vigor)

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มีหลายวิธีด้วยกัน ทั้งการทดสอบทางสรีรวิทยา (phiology test) และ การทดสอบทางชีวเคมี (biochemical test) สำหรับวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ (Accelerated aging test : AA test) เป็นการทำให้เมล็ดพันธุ์ได้รับความเครียด ภายใต้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง มีผลให้เมล็ดพันธุ์เหล่านั้นเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (Delouche and Baskin, 1973) โดยการนำเมล็ดที่ต้องการทดสอบมาไว้ใน incubator ที่มีอุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 100% เป็นเวลา 3-4 วัน เมล็ดพันธุ์ที่ทนความเครียดได้มากกว่าแสดงว่ามีความแข็งแรงสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้รับจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

1.1 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Kyemon
1.2 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Dumtia 1
1.3 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Nakon Sawan 1
1.4 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Sukhothai 1
1.5 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Sukhothai 2
1.6 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Sukhothai 3
1.7 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Chiang Mai 2
1.8 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Chiang Mai 3
1.9 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Chiang Mai 4
1.10 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Chiang Mai 60
1.11 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ SJ.1
1.12 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ SJ.2
1.13 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ SJ.4
1.14 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ SJ.5
1.15 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Yodson
1.16 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Fort Lamy
1.17 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Beagumkhong
1.18 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Utsaha-A
1.19 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Lee
1.20 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Kalitur
1.21 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Santamaria
1.22 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ KKU 35
1.23 เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ Chakkrabhandhu no.1
1.24 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ SSR 8502-14-1
1.25 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ SSR 8412-9-2
1.26 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ SSR 8407Y-2-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.27 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM9501-1

1.28 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM 9510-5

1.29 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM 9123-4

1.30 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM 9541-4

1.31 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธ์ CM 9238-45-1 CST

1.32 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM 9501-3-17

1.33 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM 9513-3

1.34 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ PI 2059-12

1.35 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ PI 205908-2

1.36 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ EHP 275

1.37 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ M-POP-L-8BL

1.38 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ TGx.536-02D

1.39 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ TGx.814-27D

1.40 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC 2796

1.41 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ GC 10848

1.42 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ 9518-2

1.43 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ 9502-16

1.44 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ 9520-21

1.45 เมล็ดถั่วเหลืองสายพันธุ์ 9519-1

2. สารเคมี

2.1 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- ฟลอราฟอส 40 ชื่อสามัญ ไตรอะโซฟอส
- ฟลอราเม็ค ชื่อสามัญ อะบาเม็กติน
- แอฟอร์ท ชื่อสามัญ คลอร์ไพริฟอส
- ราแมน ชื่อสามัญ แมนโคเซบ
- สารจับใบ
- ฟูราดาน

2.2 ปุ๋ยเคมี

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สารป้องกันเชื้อรา แคปแทน (Captan)

2.4 แอลกอฮอล์ 70%

3. เครื่องมือวิทยาศาสตร์

3.1 ตู้เพาะ (incubator)

- WTB binder รุ่น KB720 S/N 950015
- MEMMERT รุ่น 700 D 06036

4. เครื่องแก้ว

4.1 กระบอกตวง ขนาด 100 มล.

4.2 บีกเกอร์ ขนาด 1000 มล.

5. วัสดุ

5.1 กล่องพลาสติก ขนาด 18.75 × 27.50 ซม. และ 11.0 ×11.0 ซม.

5.2 ตะแกรงลวด ขนาด 15.0 ×22.5 ซม. และ 10.0 ×10.0 ซม.

5.3 Parafilm

5.4 กระดาษเพาะ

5.5 ถุงกระดาษสีน้ำตาล

5.6 ตะกร้าพลาสติก

6. น้ำกลั่น

7. อื่น ๆ ได้แก่ คัตเตอร์ ถุงมือ ดินสอ

วิธีการ

1. การปลูกและการดูแลรักษา

ปลูกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้รับมาจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในแปลง ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในพื้นที่ทั้งหมด 26×46 ม. โดยในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ ใช้แผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design แบ่งเป็น 3 หน่วยทดลองหลัก (main plot) คือ Incubator Weathering (IW) , Field Weathering (FW) และ Control (CT) โดยในแต่ละการทดลองทำ 3 ซ้ำ ในการปลูกแบ่งเป็น 9 แปลงหลัก ในแปลงหลักแบ่งเป็นแปลงย่อย 45 แปลง 1 แปลงย่อย ต่อ 1 พันธุ์/สายพันธุ์ แปลงย่อยแต่ละแปลงมีขนาด 1×4 ม. ในแปลงย่อยปลูกถั่วเหลือง 1 แถวต่อแปลง มีทั้งหมด 16 หลุม ให้ระยะห่างระหว่างต้น 25 ซม. หยอดเมล็ดหลุมละ 4 เมล็ดโดยใส่ฟูราดานรองก้นหลุม ฉีดสารกำจัดวัชพืช เพื่อควบคุมวัชพืชในแปลงปลูก หลักจากปลูก 2 สัปดาห์ ถอนแยกต้นกล้าให้เหลือ 1 ต้น/หลุม ฉีดยากำจัดศัตรูพืชทุกๆ สัปดาห์ และเนื่องจากถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์/สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ มีระยะสุกแก่ไม่พร้อมกัน จึงต้องแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะเป็นพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีระยะสุกแก่ใกล้เคียงกัน และทำการปลูกโดยในแต่ละกลุ่มห่างกันประมาณ 7 วัน

2. การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ CT และ IW เมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา คือ ฝักเป็นสีเหลือง ในกลุ่มเมล็ด CT นำฝักที่เก็บเกี่ยวมาผึ่งไว้ในที่ร่มจนกระทั่งฝักแห้งจึงทำการนวดด้วยมือ เก็บเมล็ดแยกพันธุ์กันใส่ถุงพลาสติกไว้ เพื่อนำมาทำการทดสอบต่อไป เมล็ดในกลุ่ม IW ปฏิบัติเช่นเดียวกัน

เมล็ดพันธุ์ FW หลังจากที่ถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้วจะยังไม่เก็บเกี่ยว ยังคงปล่อยให้เมล็ดติดกับต้นแม่ ให้น้ำโดยใช้ sprinkler ในช่วงบ่ายทุกๆ วัน วันละ 2 ชั่วโมง นาน 2-3 สัปดาห์ เมื่อเมล็ดแห้งจึงทำการเก็บเกี่ยว นำมาผึ่งในที่ร่มประมาณ 7 วัน จนกระทั่งฝักแห้งสนิทแล้วทำการนวดเมล็ดด้วยมือ เก็บเมล็ดแยกกันใส่ถุงไว้เพื่อนำมาทำการทดสอบต่อไป

เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่นวดแล้วโดยบรรจุในถุงพลาสติกซ้อน 2 ชั้น รัดปากถุงให้แน่นแล้วเก็บในตู้เย็น

3. การเตรียมเมล็ดพันธุ์

3.1 เมล็ดพันธุ์ที่ไม่เสื่อมคุณภาพ หรือ CT เป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้วนำมาลดความชื้นและทำการนวด ทำการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

3.2 เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพในไร่ หรือ FW เป็นเมล็ดที่ทิ้งไว้ในแปลง และให้น้ำโดยsprinkler นาน 2-3 สัปดาห์ จึงจะเก็บเกี่ยว ทำการนวดเมล็ด แล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

3.3 การเสื่อมคุณภาพในตู้อบ หรือ IW คือการอบเมล็ดพันธุ์ทั้งฝักในตู้อบที่อุณหภูมิ 30 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90% เป็นเวลา 7 วัน (Dassou and Kueneman, 1984) นำฝักวางบนตะแกรงในแนวตั้งและนำเข้าตู้อบ เมื่อครบ 7 วันนำออกมาผึ่งให้แห้ง ทำการนวด แล้วนำเมล็ดพันธุ์ไปตรวจสอบคุณภาพ

4. การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

4.1 การตรวจสอบความงอกมาตรฐาน

สุ่มเมล็ดพันธุ์ 50 เมล็ด นำมาคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เพาะบนกระดาษเพาะแบบวิธี BP Method (ISTA, 1985) โดยทำกระดาษเพาะให้ชื้นด้วยน้ำกลั่น วางเมล็ดพันธุ์บนกระดาษเพาะที่ซ้อนกัน 2 แผ่น แล้วปิดทับด้วยกระดาษเพาะอีก 1 แผ่นที่เหลือ พับขอบกระดาษเพาะด้านล่างแล้วม้วนหลวม ๆ จากทางด้านข้าง นำมาเก็บใส่กล่องพลาสติก ทำทั้งหมด 3 ซ้ำ ก่อนที่จะนำกล่องพลาสติกเก็บไว้ในตู้เพาะจะต้องเติมน้ำในกล่องเล็กน้อยเพื่อไม่ให้กระดาษแห้งระหว่างการเพาะ เก็บกล่องพลาสติกไว้ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25 °C ประเมินความงอก 2 ครั้ง คือ การนับครั้งแรก (first count) ที่เวลา 5 วัน และนับครั้งสุดท้าย (final count) ที่เวลา 8 วันหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะ จำแนกลักษณะการงอกของต้นกล้าออกเป็น 5 ชนิด คือ ต้นกล้าปกติ (Normal seedling) ต้นกล้าผิดปกติ (Abnormal seedling) เมล็ดแข็ง (Hard seed) เมล็ดสดไม่งอก (Fresh ungerminated seed) และเมล็ดตาย (Dead seed)

4.2 การเร่งอายุ (AA test)

สุ่มเมล็ดพันธุ์ CT และ FW ทุกพันธุ์ อย่างละ 50 เมล็ด วางใส่ตะแกรงลวดมีขาตั้งขนาด 10X10 ซม. แล้ววางในกล่องพลาสติกขนาด 11X11 ซม. ซึ่งมีน้ำอยู่ 120 มล. โดยไม่ให้เมล็ดซ้อนกัน ปิดฝากล่องแล้วซีลด้วยparafilm นำเข้าตู้เพาะ อุณหภูมิ 45 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นเวลา 3 วัน ทำ 3 ซ้ำ จากนั้นนำออกมาตรวจสอบความงอกมาตรฐาน

5. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

สุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ 50 เมล็ด นำมาเก็บในถุงกระดาษพับปากถุง แล้ววางไว้ในตะกร้าทิ้งไว้ในห้องที่มีอากาศถ่ายเท เก็บรักษาไว้เป็นเวลา 180 วัน จากนั้นนำมาตรวจสอบความงอกมาตรฐาน

6. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์

6.1 ขนาดเมล็ด นำเมล็ดที่ทำการสุ่มไว้แล้วจำนวน 100 เมล็ด มาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้า 3 ซ้ำ

6.2 เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด ในการหาเปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด ใช้สูตรของ Kuo (1989)

$$\text{เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งเยื่อหุ้มเมล็ด (มก./เมล็ด)}}{\text{น้ำหนักแห้งของเมล็ด (มก./เมล็ด)}} \times 100$$

7. การวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SAS

7.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 3 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's Least Significant Difference (LSD)

7.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ Split plot design in randomized complete block design แบ่งเป็น 3 หน่วยทดลองหลัก (Main plot) 45 หน่วยทดลองย่อย (Sub plot) และ 3 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Fisher's Least Significant Difference (LSD)

7.3 หาความสัมพันธ์ของความงอกและลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การประเมินคุณภาพเมล็ดพันธุ์

ทั้ง 3 teatment ทำให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ของ 45 พันธุ์/สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพโดยส่วนใหญ่แล้วมีความงอกสูงกว่า 90% (ตารางที่ 1) โดยมีเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 95% มีจำนวน 20 พันธุ์/สายพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก 90-95% มีจำนวน 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ส่วนใหญ่เมล็ดพันธุ์ที่เหลือจะมีความงอกมากกว่า 80% การเสื่อมคุณภาพในไร่โดยส่วนใหญ่มีความงอกสูงกว่า 90% ใน treatment นี้พบว่ามี 3 พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความงอกต่ำกว่า 80% และมีเพียงพันธุ์เดียวคือ สุโขทัย 1 ที่มีความงอกต่ำกว่า 56% สำหรับการเสื่อมคุณภาพโดย incubator weathering แสดงให้เห็นถึงการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้อย่างชัดเจน ช่วงความงอกของเมล็ดพันธุ์มีความผันแปรจาก 0.67–91% โดยเมล็ดพันธุ์ที่ให้ความงอกสูงกว่า 90% มีอยู่ 2 พันธุ์ เม็ดพันธุ์ที่ให้ความงอก 71–77% มี 5 พันธุ์/สายพันธุ์ เมล็ดที่ให้ความงอก 60–69% มี 6 พันธุ์/สายพันธุ์เมล็ดพันธ์ที่ให้ความงอก 50–58% มี 6 พันธุ์/สายพันธุ์

ความงอกของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเร่งอายุและภายหลังการเก็บรักษา

ภายหลังการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพพบว่าความงอกส่วนใหญ่สูงกว่า 90% (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตาม ภายหลังการเก็บรักษาพบว่าความงอกมีการผันแปรสูงจาก 28–94% ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพในไร่ มีลักษณะที่คล้ายกับความงอกภายหลังการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ คือ มีความงอกส่วนใหญ่สูงกว่า 90% (ตารางที่ 2) ส่วนความงอกภายหลังการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพในไร่ ก็มีความผันแปรสูงเช่นเดียวกับความงอกภายหลังการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ โดยมีความผันแปรจาก 17–96% อย่างไรก็ตาม ความงอกภายหลังการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพในไร่มีแนวโน้มที่จะลดลงเร็วกว่า

จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความงอกภายหลังการเร่งอายุและภายหลังการเก็บรักษา พบว่า ความงอกภายหลังการเร่งอายุและการเก็บรักษามีความสัมพันธ์กัน ($r = 0.40$) เฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพเท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์

จากการตรวจสอบความสัมพันธ์ พบว่าขนาดของเมล็ดและสัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดมีความสัมพันธ์เฉพาะกับความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพโดย incubator weathering เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ตารางที่ 3) ขนาดของเมล็ดถึงจะมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม แต่เป็นความสัมพันธ์ที่ต่ำ

ตารางที่ 1 สีเมล็ด (Color) ขนาดเมล็ด [Seed size (100 seeds wt.)(g)] เปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ด (Percent of seed coat) และค่าเฉลี่ยความงอก (Germination) ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ของ Control, Field weathering และ Incubator weathering

Varieties/Lines	Color	Seed size (100 seeds wt.)(g)	Percent of Seed coat	Germination (%)		
				CT	FW	IW
1. Kyemon	เหลือง	11.52	8.66	97.33	96.67	58.67
2. SSR 8502–14-1	ดำ	13.60	8.66	91.33	88.00	71.33
3. 9502-16	เหลือง	16.18	7.53	97.33	97.33	33.33
4. 9519–1	เหลือง	17.28	7.71	90.67	88.00	60.67
5. Chakkrabhandhu no.1	เหลือง	17.30	7.21	98.67	97.33	52.67
6. Nakon Sawan 1	เหลือง	20.68	6.16	90.67	82.67	12.67
7. CM 9501-1	เหลือง	16.74	7.03	95.33	91.33	36.00
8. PI 2059-12	เหลือง	19.94	6.87	88.67	88.67	14.00
9. Sukhothai 3	ดำ	12.09	9.40	84.00	76.67	67.33
10. EPH 275	เหลือง	14.78	8.33	92.00	97.33	17.33
11. CM 9510-5	เหลือง	14.31	7.47	90.00	94.67	8.00
12. Lee	เหลือง	10.61	8.25	93.33	92.67	47.33
13. Utsaha-A	เหลือง	11.91	8.82	96.67	94.67	51.33
14. Kalitur	ดำ	8.68	10.53	100.00	97.33	90.67
15. Santamaria	ดำ	12.59	9.67	96.67	75.33	61.00
16. Yodson	ดำ	12.97	9.05	98.00	96.67	76.00
17. M-POP-8BL	ดำ	12.30	8.84	97.33	91.33	77.33
18. SJ.5	เหลือง	18.84	7.53	92.00	82.00	58.67
19. Sukhothai 1	เหลือง	14.08	7.61	86.00	56.00	5.33
20. SSR 8412-9-2	ดำ	12.08	8.96	97.33	92.67	69.33
21. Beagumkhong	เหลือง	15.51	7.40	98.00	95.33	5.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Varieties/Lines	Color	Seed size (100 seeds wt.)(g)	Percent of Seed coat	Germination (%)		
				CT	FW	IW
22. KKU 35	เหลือง	18.83	6.49	99.33	91.33	50.00
23. TGx. 356-02D	เขียว	15.91	6.88	96.67	94.67	40.00
24. PI 205908-2	เหลือง	16.27	7.41	96.67	90.00	47.33
25. Dumtia 1	ดำ	12.30	8.73	90.67	97.33	77.00
26. CM 9123-4	เขียว	15.47	7.40	95.33	92.67	11.33
27. Fort Lamy	ดำ	9.05	9.71	92.00	99.33	91.33
28. TGx. 814-27D	เหลือง	15.92	7.45	95.33	78.00	40.0010.
29. CM 9541-4	เหลือง	16.69	7.19	82.67	92.00	67
30. 9518-2	เหลือง	14.49	7.24	92.67	88.00	16.67
31. Chiang Mai 60	เหลือง	16.85	7.21	90.00	89.33	53.33
32. SSR 8407Y-2-1	เหลือง	10.42	8.02	97.33	86.00	24.67
33. CM 9238-45-1CST	เหลือง	10.25	7.55	93.33	92.67	39.33
34. SJ.2	เหลือง	15.42	7.20	76.00	90.67	6.67
35. Sukhothai 2	เหลือง	13.68	6.79	98.00	88.00	34.00
36. CM 9501-3-17	เหลือง	13.75	7.91	96.00	95.33	66.67
37. Chiang Mai 2	เหลือง	14.30	7.87	83.33	87.33	2.00
38. Chiang Mai 3	เหลือง	12.00	7.67	84.00	96.00	6.00
39. Chiang Mai 4	เหลือง	11.60	7.66	82.00	94.67	8.00
40. GC 2796	เหลือง	15.56	7.40	94.67	97.33	9.33
41. GC 10848	น้ำตาลแดง	10.82	9.50	86.00	92.00	43.33
42. 9520-21	เหลือง	15.78	7.40	93.33	94.00	64.00
43. SJ.4	เหลือง	16.28	7.53	97.33	94.67	71.33
44. CM 9513-3	เหลือง	18.14	6.76	84.00	94.00	0.67
45. SJ.1	เหลือง	13.10	8.01	92.00	94.00	46.67
Average		14.38	7.90	90.74	90.39	40.70
L.S.D		1.76	0.73	8.25	7.72	31.73
C.V,		7.57	5.72	5.38	5.16	48.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยความงอกภายหลังการเร่งอายุและภายหลังการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 180 วันของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ของ Control และ Field weathering

Varieties/Lines	Germination (%)			
	CT		FW	
	AA	Storage (180 Days)	AA	Storage (180 Days)
1. Kyemon	97.33	90.00	96.67	76.67
2. SSR 8502–14-1	90.67	48.00	96.67	44.67
3. 9502-16	97.33	80.67	96.00	59.33
4. 9519–1	96.67	65.33	92.00	63.33
5. Chakkrabhandhu no.1	95.33	93.33	92.67	46.00
6. Nakon Sawan 1	92.67	28.67	96.00	56.67
7. CM 9501-1	95.33	78.00	94.67	81.33
8. PI 2059-12	89.33	60.00	92.00	85.33
9. Sukhothai 3	95.33	40.00	94.67	46.67
10. EPH 275	86.00	65.33	91.33	58.00
11. CM 9510-5	94.00	53.33	96.67	64.67
12. Lee	96.67	66.67	95.33	59.33
13. Utsaha-A	94.00	87.33	97.33	96.00
14. Kalitur	93.33	91.33	97.33	94.67
15. Santamaria	94.67	93.33	95.33	80.00
16. Yodson	92.00	88.00	96.67	61.33
17. M-POP-8BL	96.00	81.33	95.33	67.33
18. SJ.5	90.67	80.00	86.00	33.33
19. Sukhothai 1	88.67	66.67	92.67	18.67
20. SSR 8412-9-2	94.00	84.00	99.33	81.33
21. Beagumkhong	92.67	68.00	97.33	54.67
22. KKU 35	92.00	60.67	92.00	55.33
23. TGx. 356-02D	90.00	57.33	88.67	46.00
24. PI 205908-2	90.67	88.67	96.67	74.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Varieties/Lines	Germination			
	CT		FW	
	AA	Storage (180 Days)	AA	Storage (180 Days)
25. Dumtia 1	93.33	91.33	98.00	96.67
26. CM 9123-4	90.67	72.67	98.67	56.67
27. Fort Lamy	94.67	94.67	98.67	93.33
28. TGx. 814-27D	91.33	67.33	98.00	43.33
29. CM 9541-4	77.33	32.67	94.00	59.33
30. 9518-2	94.00	71.33	97.33	77.33
31. Chiang Mai 60	80.67	67.33	97.33	57.33
32. SSR 8407Y-2-1	91.33	72.67	98.67	36.00
33. CM 9238-45-1CST	92.67	92.00	96.00	17.33
34. SJ.2	92.00	52.67	92.00	21.33
35. Sukhothai 2	96.67	66.00	96.67	17.33
36. CM 9501-3-17	90.67	70.00	96.00	75.33
37. Chiang Mai 2	89.33	32.67	92.67	44.67
38. Chiang Mai 3	89.33	62.67	98.67	34.67
39. Chiang Mai 4	98.67	72.00	96.67	24.00
40. GC 2796	87.33	44.00	96.00	60.00
41. GC 10848	86.67	74.67	87.00	80.00
42. 9520-21	93.33	76.67	94.67	71.33
43. SJ.4	93.33	62.00	97.33	32.67
44. CM 9513-3	84.67	42.67	96.00	69.33
45. SJ.1	96.00	46.67	94.67	61.33
Average	97.41	65.87	95.04	63.21
L.S.D.	7.54	18.61	6.86	16.16
C.V.	5.92	17.80	4.40	17.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/ สายพันธุ์

Physical Characteristic	Germination		
	CT	IW	FW
Seed size (100 seeds wt.)(g)	- 0.066	- 0.356*	- 0.148
Percent of Seed coat	0.130	0.624**	0.067

*,** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100112

วิจารณ์ผลการทดลอง

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะมีความงอกสูง จึงเป็นการยืนยันว่าที่ระยะนี้เมล็ดพันธุ์จะมีคุณภาพสูงสุดหรือมีการเสื่อมคุณภาพน้อยที่สุด (AOSA, 1983) อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ของบางพันธุ์/สายพันธุ์ก็ยังมีความงอกที่แตกต่างกัน สิ่งนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างทางพันธุกรรมของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ ที่มีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อมต่างกัน (Nangju, 1977) ความแตกต่างในความต้านทานนี้จะแสดงออกมาให้ชัดเจนมากภายหลังการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในสภาพ incubator weathering ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Dassou and Kueneman (1984) ว่า incubator weathering ทำให้พันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ แสดงความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพให้เห็นได้อย่างชัดเจนกว่าการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ เพราะทำให้สามารถคัดเลือกฝักที่สุกแก่พร้อมกัน จึงเป็นการช่วยลดความผันแปรระหว่างพืช และยังช่วยลดผลของสภาพแวดล้อม ซึ่งทำให้เกิดความพัวพัน (confound) เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีระยะสุกแก่ต่างกัน

ดังนั้น incubator weathering จึงเป็น treatment ที่ทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ เปิดเผยให้เห็นถึงความสามารถในการมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ได้อย่างชัดเจนกว่า field weathering ในบรรดาพันธุ์/สายพันธุ์ของ incubator weathering ซึ่งมีความงอกา 50-90% นี้ 9 พันธุ์/สายพันธุ์มีขนาดเมล็ดค่อนข้างเล็ก (8–12.97g) และในจำนวนนี้เป็นเมล็ดที่มีสีดำถึง 8 พันธุ์/สายพันธุ์ พันธุ์เหล่านี้ยังมีความงอกที่ดีในสภาพของ field weathering อีกด้วย ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่มีสีดำจึงมีแนวโน้มที่จะมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ได้ดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีสีเหลือง เนื่องจากพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความงอกมากกว่า 50% ดังกล่าวมีทั้งเมล็ดที่มีขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกกับขนาดเมล็ดไม่สูงนัก การมีความสัมพันธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน (Dassou and Kueneman, 1984; Horlings *et al.*, 1994) และยังมีความเห็นพ้องกันอีกด้วยว่า พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ไม่จำเป็นต้องมีเมล็ดเล็กเสมอไป อย่างไรก็ตาม การมีความสัมพันธ์ดังกล่าวจึงเป็นแนวโน้มว่าเมล็ดขนาดเล็กมักจะให้คุณภาพที่ดีกว่า

นอกจากขนาดเมล็ดแล้ว การมีความสัมพันธ์ของเยื่อหุ้มเมล็ดกับความงอกเมล็ดพันธุ์แสดงให้เห็นว่า เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในไร่ (วันชัยและคณะ, 2543) อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์ที่มีสัดส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดน้อยกว่าก็มีความต้านทานดังกล่าวได้เช่นกัน ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่นั้น มีเพียงบางพันธุ์ที่มีสัดส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์เป็นได้ทั้งการตรวจสอบความแข็งแรง (AOSA, 1983) และการตรวจสอบความสามารถในการเก็บรักษา (Delouche and Baskins, 1973) ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูงภายหลังการเร่งอายุก็จะเก็บรักษาได้นานกว่าเมล็ดพนธุ์ที่มีความงอกต่ำ ในการทดลองนี้ พบว่า เมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ ส่วนใหญ่จะมีความงอกภายหลังการเร่งอายุสูงกว่า 90% (ตารางที่ 2) ส่วนความงอกภายหลังการเก็บรักษานั้นมีความผันแปร นั่นคือ มีทั้งที่สอดคล้องและขัดแย้งกับ Delouche and Baskins (1973) ซึ่งรายงานว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความงอกสูงภายหลังการเร่งอายุ ก็จะสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความงอกต่ำภายหลังการเร่งอายุ ในส่วนที่ขัดแย้งกับ Delouche and Baskins (1973) เกิดขึ้นเนื่องจากเมล็ดพันธุ์บางพันธุ์ให้ความงอกภายหลังการเร่งอายุสูง แต่มีความงอกภายหลังการเก็บรักษาต่ำ สิ่งนี้เป็นการแสดงให้เห็นความแตกต่างทางพันธุกรรมของพันธุ์ต่างๆ ของถั่วเหลือง (วันชัย, 2533; Nangju, 1977) สำหรับเมล็ดพันธุ์ภายใต้การเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ ความงอกภายหลังการเร่งอายุส่วนใหญ่เป็นไปในลักษณะเดียวกับเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพ แต่มีความงอกภายหลังการเก็บรักษาต่ำกว่าอยู่มาก (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตาม ก็ยังมีบางพันธุ์ที่มีความงอกสูง 80-90% สิ่งนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ ก็จะมีความต้านทานต่อสภาพการเก็บรักษาด้วย (Delouche and Kueneman, 1984) จึงทำให้เก็บรักษาได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

เมล็ดพันธุ์ภายใต้ incubator weathering ทำให้ความต้านทานของเมล็ดพันธุ์เปิดเผยให้เห็นออกมาได้อย่างชัดเจนกว่าการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ และยังพบว่าพันธุ์ Kaliter และ Fort Lamy เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพสูงมาก โดยให้ความงอกสูงมากกว่า 90% ส่วนพันธุ์อื่นๆ ที่มีความงอกอยู่ในช่วง 50-77% ก็จะมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพ นอกจากนี้บางพันธุ์/สายพันธุ์ที่มีความต้านทานดังกล่าวยังมีสีดำ เมล็ดค่อนข้างเล็กและมีเปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ดสูงอีกด้วย

เมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่เสื่อมคุณภาพส่วนใหญ่มีความงอกภายหลังการเร่งอายุสูง (สูงกว่า 90%) และมีความสัมพันธ์กับความงอกภายหลังการเก็บรักษา แต่ความงอกภายหลังการเก็บรักษามีความผันแปรสูง (32-93%) ทั้งๆ ที่เมล็ดพันธุ์ยังไม่ได้เสื่อมคุณภาพ สิ่งนี้เป็นการชี้ให้เห็นถึงการมีความแตกต่างทางพันธุกรรมของพันธุ์ต่างๆ ของถั่วเหลือง ภายใต้การเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่ ความงอกภายหลังการเร่งอายุและภายหลังการเก็บรักษายังเป็นไปในลักษณะเดียวกัน แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความงอกดังกล่าว การที่หลายพันธุ์ยังคงมีความงอกสูง (80-90%) ภายหลังการเก็บรักษาในทั้ง 2 treatment ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า นอกจากจะมีความต้านทานต่อการเสื่อมคุณภาพในสภาพไร่แล้ว ยังมีความต้านทานต่อสภาพแวดล้อมในระหว่างการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มหนังสือเกษตร. กรุงเทพฯ. 210 หน้า.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2533. การศึกษาความงอก ความแข็งแรง และความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 18 สายพันธุ์. วิทยาสารเกษตรศาสตร์. 24: 261-267.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2537. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 213 หน้า.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์พืชไร่. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 276 หน้า.

วันชัย จันทร์ประเสริฐ เชิดชาย วังคำ สมศักดิ์ ศรีสมบุญ และลิลลี่ กาวีตั๊ะ. 2543. ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางกายภาพกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 40 สายพันธุ์/พันธุ์. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 38. หน้า 32-43.

วัลลภ สันติประชา. 2538. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.

สุริยน สุภาพ พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ ภาณี ทองพำนัก วรวิทย์ โสรัจจาภินันท์ สนั่น ริ้วทองชุ่ม เหี้ยมหาญ เจเถื่อน และวันเฉลิม ฐีตานนท์. 2541. การคัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนาน. ใน: รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 25-27 สิงหาคม 2541. อาคารวิทยทัศน์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 56-67.

ศุภลักษณ์ ปานรัศมี. 2547. การเปลี่ยนแปลงของการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง [*Glycine max* (L.) Merr.] ในระหว่างการเร่งอายุและการเสื่อมธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 85 หน้า.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2546. ถั่วเหลือง:พืชทองของไทย ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 264 หน้า.

Abdul – Baki, A.A. and J.D. Anderson. 1972. Physiological and biochemical deterioration of seed . pp.283-315. In: T.T. Kozlowski, Seed biology vol.II. Acedemic Press, New York.

Amarjit S. Basra.1994. Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications. Food Product Press, Binghamton, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AOSA. 1983. Seed vigor testing handbook: Contribution. No.32. The Association of Official Seed Analyst. 88pp.

Bass, L.N. 1979. physiological and other aspect of seed preservation. pp.145-170. In: I. Rubenstien, R.L. Phillips, C.E. Green and B.G. Gengenbach, ed. The plant seed : development , preservation and germination. Acedemic Press. New York.

Dassou, J.C. and Kueneman. 1984. Screening methodology for resistance to field weathering of soybean seed. Crop Sci. 24: 774-779.

Delouche, J.C. and C.C. Baskins. 1973. Accelerated aging techniques for preicting the relative storablity of seed lots. Seed Sci and Technol. 1: 427-452.

Delouche, J.C. 1974. Maintaining soybean seed quality. pp.42-46. In: Soybean production , pretection and use : National Fertilizer Development Center Valley Authority.

Delouche, J.C. 1975. Seed quality and storage of soybeans. pp.86-100. In: D.K. Whigham, ed. Proceeding: soybean production and utiliztion. INTSOY Series No.6, Illinois: University of Illinois, Urbana-champaign.

Delouche , J.C. 1980. Environment effect on seed development and seed quality. Hort science. 15: 725-780.

Edward, C.J. and E.E. Hartwig. 1971. Effect of seed size upon rate of germination in soybean. Agron. J. 63: 429-430.

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

ISTA. 1985. International rule for seed testing. Seed Sci and Technol. 13: 299-355.

Ke Shun Lui. 1999. Soybean: Chemistry, technology and utilization. An Aspen Publication, Gaithersburg, Maryland. 532 pp.

Kueneman, E.A. 1982. Genetic difference in soybean seed quality: screening methods for cultivar improvement. pp.31-41. In: J.B. Sinclair and J.A. Jackobs, eds. Soybean seed stand establishment. Proceedings of conference for scientist of Asia. International Agriculture Publication. INTSOY Series. No.22.

L.O. Copeland and M.B. Mcdonald. 1995. Principle of seed science and technology.3 rd ed. Chapman and Hall, New York. 409 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nangju, D. 1977. Effect of date harvest on seed quality and viability of soya bean. J. Agri.Sci. 89:107-112.

Ndimande, B.N., H.C. Wien and E.A. Kueneman. 1981. Soybean seed deterioration in the tropics. The role physiological factors and fungal pathogens. Field Crop Res. 4(2): 113-121.

Tekrony and D.M. 1980. Environmental influence on soybean seed quality during production. In Proc. Fourth Annu. Seed Tech. Conf., Iowa St. (Ames: Iowa St. Univ). pp.51-67.

Tekrony, D.M., D.B. Egli and A.D. Phillips.1980. The effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed. Agron. J.72: 749-753.

Tekrony, D.M., D.B. Egli and J. Balles. 1986. The effect of the field production environment on soybean seed quality. In: Seed production, ed. P.D. Hebbleth-wait. Butterworth. London.

Tekrony, D.M. *et al.* 1987. Seed production and technology. pp.275-353. In: J.R. Wilcox, ed. Soybeans : improvement, production and uses. Madison : American Society of Agronomy.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	14.28	7.14	0.30ns	0.7422
Treatment	44	5035.26	144.44	4.79*	0.0001
Error	88	2100.39	23.87		
Total	134	7149.93			

Grand Mean = 90.74

C.V. = 5.38%

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Incubater Weathering

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	563.05	281.52	0.74ns	0.4821
Treatment	44	92471.14	2101.62	5.49*	0.0001
Error	86	32902.95	382.59		
Total	132	125937.14			

Grand Mean = 40.29

C.V. = 48.55%

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Field Weathering

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	25.18	12.59	0.58ns	0.5626
Treatment	44	7892.01	179.36	8.25*	0.0001
Error	87	1892.15	21.75		
Total	133	9809.34			

Grand Mean = 90.37

C.V. = 5.16%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเร่งอายุ ในกลุ่มเมล็ด Control

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	35.57	17.79	0.61ns	0.5440
Treatment	44	3881.21	88.21	3.04*	0.0001
Error	88	2553.10	29.01		
Total	134	6469.88			

Grand Mean = 91.03

C.V. = 5.92%

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเก็บรักษา 180 วัน ในกลุ่มเมล็ด Control

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	1148.86	574.43	4.10*	0.0198
Treatment	44	39958.99	908.16	6.49*	0.0001
Error	88	12317.81	139.98		
Total	134	53425.66			

Grand Mean = 66.47

C.V. = 17.80%

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในการเร่งอายุ ในกลุ่มเมล็ด Field Weathering

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	49.61	24.87	1.41ns	0.2486
Treatment	44	1109.20	25.21	1.44ns	0.0757
Error	87	1525.72	17.54		
Total	133	2684.54			

Grand Mean = 95.10

C.V. = 4.40%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ในการเก็บรักษา 180 วันในกลุ่มเมล็ด Field Weathering

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	726.56	363.28	3.43*	0.0370
Treatment	44	62243.37	1414.62	13.34*	0.0001
Error	87	9225.44	106.04		
Total	133	72195.37			

Grand Mean = 58.25

C.V. = 17.67%

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	7.74	3.87	3.27*	0.0427
Treatment	44	1069.11	24.30	20.54*	0.0001
Error	88	104.10	1.18		
Total	134	1180.95			

Grand Mean = 14.37

C.V. = 7.57%

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เยื่อหุ้มเมล็ดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Block	2	0.53	0.26	1.29ns	0.2791
Treatment	44	118.54	2.69	13.19*	0.0001
Error	88	17.97	0.20		
Total	134	137.04			

Grand Mean = 7.90

C.V. = 5.72%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 45 พันธุ์/สายพันธุ์ ในกลุ่มเมล็ด Control, Incubater Weathering และ Field Weathering

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
Main plot					
Block	2	191.34	95.67	0.71ns	0.4916
A (CT, IW. FW)	2	224929.35	112464.67	838.20*	0.0001
Error (A)	4	538.99	134.74		
Sub plot					
B (พันธุ์)	44	43566.98	990.16	7.38*	0.0001
AB	88	61831.43	702.63	5.24*	0.0001
Error (B)	261	33767.67	129.38		
Total	401	367825.76			

Grand Mean = 73.93

C.V. = 15.67%

* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวจตุพร กลมเกลี้ยง

วันเดือนปีเกิด : 16 เมษายน 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 488/3 ม.1 ต.วังกระแจะ อ.เมือง จ.ตราด 23000

โทรศัพท์ : 0-3951-2166

ที่อยู่ปัจจุบัน : 488/3 ม.1 ต.วังกระแจะ อ.เมือง จ.ตราด 23000

โทรศัพท์ : 0-4025-9484

การศึกษา : พ.ศ. 2533-2538 ระดับ ประถมศึกษา โรงเรียนมารดานุสรณ์ จังหวัดตราด

พ.ศ. 2539-2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด

พ.ศ. 2545 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวโชติมา พันธุ์มาดี

วันเดือนปีเกิด : 3 กุมภาพันธ์ 2527

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 102/3 ม.1 ต.สนามชัย อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000

โทรศัพท์ : 0-3553-6000

ที่อยู่ปัจจุบัน : 102/3 ม.1 ต.สนามชัย อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี 72000

การศึกษา : พ.ศ. 2533-2538 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ. 2539-2541 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ. 2542-2544 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ. 2545 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้