ผลของวันสุกแก่ต่อความมีชีวิต ความแข็งแรง และการเสื่อมสุขภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ ในระหว่างการเก็บรักษา

EFFECT OF MATURATION DATE ON THE VIABILYTY, VIGOR AND DETERIORATION OF SEED OF 3 SOYBEAN (Glycine max (L.)Merr.) CULTIVARS DURING STORAGE

ปรีชา วาจาสัตย์

PREECHA WAJASATH

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชไร่
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974-9546-65-2

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของวันสุกแก่ต่อความมีชีวิต ความแข็งแรง และการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ ในระหว่างการเก็บรักษา

EFFECT OF MATURATION DATE ON THE VIABILYTY, VIGOR AND DETERIORATION OF SEED OF 3 SOYBEAN (*Glycine max* (L.)Merr.) CULTIVARS DURING STORAGE

ปรีชา วาจาสัตย์

PREECHA WAJASATH

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชไร่
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2545

ISBN 974-9546-65-2

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....49655.....
วัน, เดือน, ปี.....25 ก.พ. 2547

EFFECT OF MATURATION DATE ON THE VIABILYTY, VIGOR AND DETERIORATION OF SEED OF 3 SOYBEAN (*Glycine max* (L.)Merr.) CULTIVARS DURING STORAGE

PREECHA WAJASATH

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN AGRONOMY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2002

ISBN 974-9546-65-2

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของวันสุกแก่ต่อความมีชีวิต ความแข็งแรง และการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ ในระหว่างการเก็บรักษา
นักศึกษา	นายปรีชา วาจาสัตย์
รหัสประจำตัว	38065101
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชไร่
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ก็เพื่อ พิจารณาหาระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง และเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวมาในระยะก่อนและหลังการเก็บรักษา เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์คือ พันธุ์ สจ.5 ชม.60 และนว.1 ซึ่งปลูกในฤดูฝน 3 ระยะ คือที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (PM) หลัง PM 9 วัน และ PM 18 วัน ภายหลังการเก็บเกี่ยวทำการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ซึ่งได้แก่ ความชื้น สี และน้ำหนัก 100 เมล็ด (SW) ของเมล็ดพันธุ์ และประเมินคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งได้แก่ การตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ (FE) การเร่งอายุ (AA) ความเร็วของการงอก (Speed) และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (SGR) คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองทุกพันธุ์เกิดขึ้นสูงสุดเมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา อย่างไรก็ตามคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะลดลงอย่างรวดเร็ว คุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะลดลงมากที่สุดสำหรับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะหลัง PM 18 วัน ในบรรดาพันธุ์ที่ทำการศึกษานี้เมล็ดพันธุ์ ชม.60 แสดงแนวโน้มที่จะเสื่อมคุณภาพเร็วกว่าอีก 2 พันธุ์ หลังจาก การเก็บรักษานาน 120 วัน คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ซึ่งเก็บเกี่ยวที่ระยะเวลาแตกต่างกัน แสดงลักษณะที่แตกต่างกันออกมาให้เห็น พันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ นว.1 ให้ความงอกของเมล็ดพันธุ์ซึ่งเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่พันธุ์ สจ.5 มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สูงกว่าพันธุ์ นว.1 ความงอกมีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษานาน 120 วัน ดังนั้นพันธุ์ใดก็ตามที่มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์สูงกว่า พันธุ์นั้นก็ควรที่จะมีความสามารถในการเก็บรักษาสูงกว่าด้วย ในการศึกษานี้เมล็ดพันธุ์สจ.5 มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถ

ในการเก็บรักษาที่ดีกว่า และขนาดเมล็ดเล็กของพันธุ์ สจ.5 นี้อาจเป็นผลที่ทำให้เกิดชลอการเสื่อมคุณภาพลง

Thesis Title	Effect of maturation date on the viability, vigor and deterioration of seed of 3 soybean (*Glycine max.* (L.)Merr.) cultivars during storage
Student	Mr. Preecha wajasath
Student ID	38065101
Degree	Master of Science
Programme	Agronomy
Year	2002
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr.Arom Sripichitt
Thesis Co – advisor	Assoc. Prof. Dr.Somyot Detpiratmongkol

ABSTRACT

The objectives of the study were to determine the optimum harvest for soybean seed production and to compare harvested quality of soybean seeds before and after storage. Seeds of 3 soybean cultivars SJ5, CM60 and NW1, were planted during rainy season, and harvested at 3 different periods, physiological maturity (PM) , 9 and 18 days after PM. Seed moisture content, seed color and 100 seed weight (seed size) of 3 soybean cultivars were conducted to assess physical characteristic of seed after harvest . Seed quality of the cultivars was evaluated by standard germination test and seed vigor tests including field emergence test, and accelerated aging test, speed of germination test and seedling growth rate test . The maximum seed quality of all cultivars was obtained at PM . However this quality following PM rapidly declined . The most reduction in seed quality occurred with seeds harvested at 18 days after PM . Among the cultivars studied, seed of CM60 showed a tendency to deteriorate more rapid . After 120 days of storage, seed of various periods of harvest exhibited different manners in seed quality . Germination of harvested seeds of both SJ5 and NW1 at PM was higher than 80 percent . But SJ5 had the highest correlation with seed vigor after storage . Therefore, some of the cultivars had higher seed quality, it should have higher storability also . In this study seeds of SJ5 had a tendency to have better storability. Small seed size in this cultivar may be a key in delaying deterioration of seed .

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ. ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ. ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ผศ. ดร.ทรงยศ ตันพิพัฒน์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำในการศึกษาทดลอง การตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่งที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ในด้านต่างๆ และกรุณาให้แนวความคิดให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผอ. ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท นายพัธกุล จันทนมัฏฐะ ที่ได้สนับสนุนให้ข้าพเจ้าได้ศึกษาต่อในครั้งนี้ ผอ. ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 20 จังหวัดราชบุรี นายจรัญ หวานสนิท นางนริศรา จำรูณวงษ์ นางชูชื่น แสงทับ นายฉลอง แสงสว่าง นายยืนยง นารอด นางจนาพากาญ ตุลาคุปต์ นางธนจงพร เนียมทอง ตลอดจนเพื่อนข้าราชการ และ ลูกจ้างของทั้งสองศูนย์ฯ ที่ไม่สามารถเอ่ยนามในที่นี้ ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำการทดลองและตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณบัวกัน วาจาสัตย์ (พี่สาว) คุณไพวัลย์ วาจาสัตย์ (น้องสาว) ที่คอยให้การสนับสนุนตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณนุจรีย์ อินอุดม น้องๆ นักศึกษา และ ลูกจ้างภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในระหว่างการศึกษาและทำวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ขออุทิศส่วนกุศลให้กับคุณพ่อ จ.ส.ต.บูรณะ-คุณแม่คูณ-คุณแม่สิงห์-คุณแม่นันท์ วาจาสัตย์ ผู้ล่วงลับไปแล้ว

ปรีชา วาจาสัตย์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง VIII

สารบัญภาพ X

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ตรวจเอกสาร 3

2.1 การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ด 3

2.2 กระบวนการสุกแก่ และ harvest maturity 4

2.3 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ 6

2.3.1 พันธุกรรมของเมล็ดพันธุ์ 6

2.3.2 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ 6

2.3.3 ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ 7

2.3.4 อุณหภูมิ 8

2.3.5 ภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ 8

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 11

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 11

3.2 สถานที่ดำเนินการทดลอง 11

3.3 วิธีการทดลอง 12

3.3.1 การทดลองที่ 1 12

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3.2 การทดลองที่ 2 13

3.4วิธีการตรวจสอบคุณภาพ..... 13

3.4.1 การตรวจสอบความงอก (Seed germination = SG)..... 13

3.4.2 การตรวจสอบความแข็งแรงวิธีการที่ใช้มีดังนี้..... 14

1. ตรวจสอบความแข็งแรงโดยวิธีเร่งอายุ (Accelerated aging = AA)..... 14

2. ตรวจสอบความแข็งแรงในสภาพไร่ (Field emergence test = FE)..... 14

3. ตรวจสอบอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า

(Seedling growth rate test = SGR)..... 14

4. การวัดความเร็วในการงอก (Speed of germination = Speed)..... 14

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ..... 15

บทที่ 4 ผลการทดลอง..... 16

4.1 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความชื้นเมล็ดและน้ำหนักเมล็ด 17

4.2 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อสีของเมล็ดพันธุ์..... 19

4.3 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์..... 21

4.4 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ระยะต่างๆของการเก็บเกี่ยว..... 22

4.5 คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษา..... 23

4.6 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษา..... 23

4.7 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษา..... 24

4.8 ความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษา..... 25

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง..... 27

บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง..... 31

บรรณานุกรม..... 33

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก..... 41

ประวัติผู้เขียน..... 48

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 ระยะเวลาและวันที่เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์..... 12

4.1 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อค่าเฉลี่ยของ SM และ SG ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ 16

4.2 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อค่าเฉลี่ยของ FE , AA, Speed และ SGR ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ 17

4.3 เปอร์เซ็นต์ SM ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่แตกต่างกัน... 18

4.4 น้ำหนัก SW ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่แตกต่างกัน.....19

4.5 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อเปอร์เซ็นต์ของ SM และสีของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์..... . 19

4.6 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ของ FE, AA, Speed และ SGR ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่ระยะการเก็บเกี่ยวต่างกัน 22

4.7 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อค่าเฉลี่ยของ SG, FE, AA, Speed และ SGR ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน 23

4.8 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในด้าน FE, AA, Speed และ SGR ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่ระยะเก็บเกี่ยวต่างกัน ภายหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน 25

4.9 ความสัมพันธ์ของ ความงอก ความแข็งแรง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ภายหลัง เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน 26

ตารางผนวก

1. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SM ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา 42

2. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SG ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา..... 42

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

3. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ AA ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ก่อนการ เก็บรักษา..... 43

4. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ FE ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ก่อนการเก็บรักษา..... 43

5. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Speed ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ก่อนการเก็บรักษา..... 44

6. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SGR ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ก่อนการเก็บรักษา..... 44

7. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SM ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลา นาน 120 วัน..... 45

8. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SG ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน..... 45

9. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ AA ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน120 วัน..... 46

10. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ FE ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน..... 46

11. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Speed ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน..... 47

12. ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SGR ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์
ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน..... 47

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

4.1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด ตลอดระยะการปลูก (ระหว่าง ก.ค. – พ.ย. 2543) 18

4.2 ลักษณะสีของฝักและเมล็ดที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง..... 20

4.3 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ นว.1(□); ชม. 60(○); สจ.5(△) 21

4.4 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ คือ นว.1(□); ชม. 60 (○); สจ. 5 (△) ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน 24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในบรรดาพืชตระกูลถั่วหรือพืชน้ำมันด้วยกัน ถั่วเหลือง [*Glycine max* (L.) Merr .] เป็นพืชที่มีความสำคัญมากที่สุดของโลก โดยพิจารณาจากปริมาณการผลิต พื้นที่ปลูกและปริมาณการค้าระหว่างประเทศ ทั้งนี้เป็นการตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านอุตสาหกรรมน้ำมันพืชและการเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าสูงและมีราคาถูกที่สุดสำหรับมนุษย์และสัตว์เลี้ยง

รัฐบาลไทยได้เล็งห็นถึงความสำคัญของถั่วเหลืองดังกล่าวที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ จึงได้บรรจุไว้ในแผนพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจนับตั้งแต่ปี 2519 เป็นต้นมา ดังนั้นการผลิตถั่วเหลืองจึงได้เพิ่มขึ้นมาโดยตลอดไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ปลูกและผลผลิต ทั้งนี้เพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการใช้เป็นอาหารเพื่อบริโภคภายในประเทศซึ่งความต้องการได้เพิ่มขึ้นจาก 13,000 ตันในปี 2510 เป็น 15 ล้านตัน ในปี 2528 และยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะถั่วเหลืองเป็นพืชที่ให้โปรตีนสูง จึงถูกนำมาใช้แปรรูปเป็นอาหารในรูปต่างๆ เช่น fermented bean, soymilk และ edible oil นอกจากนี้ยังเป็นการตอบสนองต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมน้ำมันพืชและอาหารสัตว์ที่ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วโดยเพิ่มขึ้นจาก 18,800 ตันในปี 2510 เป็น 532,000 ตันในปี 2528 และยังมีแนวโน้นเพิ่มขึ้นเรื่อยมา (สถาบันวิจัยพืชไร่. 2536)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมดังกล่าวและการบริโภคเป็นอาหารภายในประเทศมีความต้องการปริมาณปีละเกือบ 2 ล้านตัน แต่ประเทศไทยผลิตได้ประมาณปีละ 3 แสนตัน (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2540) ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นต้องนำเข้าถั่วเหลืองจากต่างประเทศเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในประเทศ คิดเป็นมูลค่าสูงประมาณหมื่นกว่าล้านบาท ในสภาพวิกฤติเศษฐกิจที่เป็นอยู่ในปัจจุบันทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนมีค่าสูงขึ้น มูลค่าการนำเข้าจึงมีราคาสูงยิ่งขึ้น จึงน่าที่จะหามาตรการชักจูงเกษตรกรให้หันมาปลูกถั่วเหลืองกันเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามในสภาวะปัจจุบัน ผลผลิตถั่วเหลืองในประเทศไม่เพิ่มขึ้นเลย ในขณะที่ความต้องการใช้ถั่วเหลืองเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากอุปสรรคสำคัญคือ พันธุ์ถั่วเหลือง คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ สภาพการเก็บรักษาและจำนวนเมล็ดพันธุ์สายพันธุ์ดีมีจำกัด (อำพล เสนาณรงค์.2522; กัลยา รัตนถาวร. 2531; พิพัฒน์ แก้วปลั่ง. 2540)

เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในเขตอบอุ่นที่พัฒนาแล้วอุปสรรคสำคัญที่จำกัดการเพิ่มผลผลิตในเขตร้อนชื้นก็คือความยากลำบากในการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพสูง การมีสภาพอากาศไม่

เหมาะสม เช่น ร้อนชื้นหรือมีฝนตกบ่อยครั้งและยาวนาน โดยเฉพาะถ้าเกิดขึ้นในระยะการสุกแก่หรือก่อนการเก็บเกี่ยวสภาพเช่นนี้ไม่ได้เอื้ออำนวยต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพสูง ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ต้นกล้างอกเร็ว สม่ำเสมอ ตั้งตัวดีและได้ผลผลิตสูง และยังทำให้เกิดการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดีอีกด้วย การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนที่จะมีการเก็บเกี่ยวนี้เรียกว่าการเสื่อมคุณภาพในไร่(field deterioration) ซึ่งเกิดจากสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูงและมีฝนตกบ่อย (Tekrony *et al.* 1980a; Dassou and Kueneman. 1984) อย่างไรก็ตามการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในเขตร้อนให้มีคุณภาพดีก็ยังเป็นไปได้ โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ได้แก่ฤดูปลูก (ธนีนาฏ สมบัติศิริ และคณะ. 2521; Tekrony *et al.* 1980a) พันธุ์ (วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2533; Nangju. 1977; Wien and Kueneman. 1981) ระยะเก็บเกี่ยวหรือสุกแก่ (รัชนี คงตาดำ และคณะ. 2533; มานิตย์ ศรีสมวงศ์ และคณะ. 2541; Green *et al.* 1965; Delouche. 1980) การลดความชื้น (Moysey. 1973) และสภาพการเก็บรักษา (รัชนี คงตาดำ และคณะ. 2533; Maguire. 1977; Bass. 1979) การมองข้ามหรือละเลยขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง อาจมีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อหาระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

1.2..2 เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ก่อนและภายหลังการเก็บรักษา

1.2.3 เพื่อศึกษาขนาดของเมล็ดที่มีต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ทำให้ทราบฤดูปลูก ที่ควรใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

1.3.2 ทำให้ทราบถึงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสม

1.3.3 ทำให้ทราบว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ใดที่สมควรใช้ปลูกเพื่อผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ในภาคกลาง

1.3.4 ทำให้ทราบว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ใดที่มีอายุการเก็บรักษาได้อย่างน้อย 1 ฤดูปลูก

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 การพัฒนาและการสุกแก่ของเมล็ด

การกำเนิดของเมล็ดส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นจากการขยายพันธุ์โดยอาศัยเพศ (sexual reproduction) มีพืชบางชนิดเท่านั้นที่สร้างเมล็ดโดยไม่มีการรวมตัวกันของเซลล์เพศ การสร้างเมล็ดแบบอาศัยเพศเริ่มจากออวุล (ovule) ภายในดอกพัฒนาผ่านขบวนการ megasporogenesis และ megagametogenesis จนกระทั่งได้ออวุลที่แก่และสมบูรณ์ เมื่อมีกระบวนการถ่ายละอองเกสรและปฏิสนธิเกิดขึ้น ก็จะได้เป็น zygote จากนั้นจึงผ่านขบวนการ embryogenesis และ seed development โดยเมล็ดจะเริ่มสะสมน้ำหนักแห้งซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะที่คัพภะ (embryo) แบ่งเซลล์อย่างรวดเร็ว 2) ระยะการสะสมอาหาร ในระยะนี้น้ำหนักแห้งของเมล็ดจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งถึงจุดสูงสุด (maximum dry weight) ซึ่งนิยมเรียกระยะที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดนี้ว่า ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา [physiological maturity (PM)] และ 3) ระยะเมล็ดแก่ (ripening stage) พร้อมที่จะเจริญเติบโตเป็นต้นพืชได้เมื่อตกลงดินและได้รับปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสม (วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2538)

การสุกแก่ทางสรีรวิทยา เป็นระยะที่เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงสุด เมล็ดพันธุ์มีการเจริญเติบโตเต็มที่ น้ำหนักแห้งของเมล็ดสูงสุด จากการศึกษาระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาในเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สุชาดา เวียรศิลป์ และคณะ (2533) พบว่าสีของเยื่อหุ้มเมล็ดจะมีสีเหลือง สีของ plumule และ radicle เป็นสีเหลือง cotyledon ไม่มีสีเขียวปนอยู่เลย ลักษณะพุ่มใบ (canopy) โดยทั่วไปเป็นสีเหลืองซึ่งเป็นลักษณะก่อนเข้าสู่การสุกแก่ทางสรีรวิทยาเล็กน้อยและเป็นจุดที่การขนย้ายถ่ายเทอาหารจากส่วนต่างๆของลำต้นไปยังเมล็ดหยุดชงักลง ในระยะนี้ความชื้นของเมล็ดจะอยู่ประมาณ 50 ถึง 62 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในระยะ PM เมล็ดจะมีความมีชีวิต ความแข็งแรง และการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด (อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2537; Harrington.1972; Phillips *et al.* 1976; Browne. 1978; Tekrony *et al.*1979; Delouche. 1980; Tekrony *et al.* 1980 a)

2.2 กระบวนการสุกแก่ และ harvest maturity

เมล็ดที่อยู่ในระยะ PM จะมีน้ำหนักแห้งสูงสุด การเคลื่อนย้ายสารอาหารจากต้นแม่เข้าสู่เมล็ดผ่านทางท่อน้ำท่ออาหารจะหยุดลง คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เช่น ความงอก ความแข็งแรง จะเกิดขึ้นสูงสุด เนื่องจากการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ยังไม่เกิดขึ้น (Harrington. 1972; Phillips *et al.* 1976; Browne. 1978;Tekrony *et al.* 1979; Tekrony *et al.*1980 a) อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวในระยะนี้โดยปกติจะไม่ทำกันในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเมล็ดยังมีความชื้นสูง (อารมย์ ศรีพิจตต์. 2537; Tekrony *et al.* 1979;Tekrony *et al.* 1980 b; Delouche. 1980) จึงรอให้เมล็ดมีความชื้นอยู่ประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ ระยะนี้เรียกว่าระยะเก็บเกี่ยวได้ [havest maturity (HM))] จากระยะ PM ถึง HM อาจใช้ระยะเวลาประมาณ 1 ถึง 3 สัปดาห์ (Tekrony *et al.* 1980 b) อย่างไรก็ตามในระหว่าง PM ไปจนถึง HM คุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะลดลงเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป หรือ การมีฝนตกบ่อยๆ (ทรงเชาว์ อินสำพันธ์ และคณะ. 2530; Tekrony *et al.* 1979;Tekrony *et al.* 1980 a; Delouche. 1980) จิรากร โกศัยเสวี (2526) รายงานว่าการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์ Cutler, Davis, Hardee, Improved Pelican และ สจ.2 ที่ระยะ PM ระหว่าง 52 ถึง 59 วันหลังดอกบาน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จะมีคุณภาพดีที่สุด การเก็บเกี่ยวก่อนระยะ PM ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพต่ำ ทรงเชาว์ อินสำพันธ์ และคณะ (2530) รายงานว่าการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง สจ.1 สจ.2 สจ.4 สจ.5 และ นว.1 ก่อนระยะ PM ทำให้คุณภาพและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ลดลง เนื่องจากเมล็ดยังไม่สุกแก่ การสะสมน้ำหนักแห้งยังไม่สมบูรณ์ ทำให้เมล็ดลีบและเหี่ยวย่น จำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนักเมล็ดลดลง นงลักษณ์ ประกอบบุญ และ สุรัตน์ นักหล่อ (2531) รายงานการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง สจ.1 สจ.2 สจ.4 สจ.5 และ นว.1 ที่ระยะ 35, 42, 49, 59, 63, 70, 77 และ 84 วัน หลังดอกบาน (100 เปอร์เซ็นต์) พบว่าที่ระยะการสะสม น้ำหนักแห้งสูงสุด หรือ ระยะ PM ซึ่งอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 49 ถึง 59 วัน หลังดอกบานทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง เมล็ดพันธุ์ให้คุณภาพความงอกและความแข็งแรงสูงสุด นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวยังสามารถเก็บรักษา โดยวิธีการเก็บในถุงกระดาษในสภาพอุณหภูมิห้องได้นานถึง 7 เดือน การเก็บเกี่ยวก่อนระยะ PM ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ และอายุการเก็บรักษาสั้น อนงค์ รัตนอุบล และ สุนันทา จันทกูล (2531) รายงานการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 และ สจ.4 ที่ระยะ 10, 20 และ 30 วัน หลังระยะ PM พบว่าการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 10 วัน ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก ความแข็งแรงและการเก็บรักษาได้นานกว่า การเก็บเกี่ยวที่ระยะ 20 และ 30 วัน รัชนี คงตาดำ และคณะ (2532) รายงานว่าการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่ระยะ R7 (ก่อน PM) พบเมล็ดเขียว 28 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดย่น 29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมาเก็บรักษาในเดือนแรกพบว่าเมล็ดยังมีความงอกสูงถึง 97 เปอร์เซ็นต์ แต่หลังจากเก็บรักษานาน 3 เดือน เมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงเหลือเพียง 40 ถึง 42 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวที่ระยะ R8 (PM)

สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นาน 4 เดือน โดยเมล็ดพันธุ์ยังมีความงอกสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ นุสรา จงเจริญ (2533) พบว่าการเก็บเกี่ยวถั่วเหลือง สจ.5 ก่อนระยะ PM 5 วัน เมล็ดพันธุ์ที่ได้จะมีคุณภาพต่ำกว่าที่ระยะ PM Phillip *et al.* (1979) พบว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังจากระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาผ่านไปแล้ว 10 วัน ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะสูงกว่าเมล็ดที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 30 และ 35 วันหลังระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา Dharmasena (1982) พบว่าการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์ Williams และ Hodgson เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ก่อนถึงระยะ PM และที่ระยะ PM เมล็ด ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวทั้งสองระยะนี้ไม่สูญเสียความมีชีวิต แต่เมล็ดที่เก็บเกี่ยวก่อนระยะ PM (immature seed) จะมีขนาดเล็ก เปอร์เซ็นต์ความงอก ความแข็งแรง และ อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าจะลดต่ำลง Singh and Gupta (1982) รายงานว่าการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์ Des sojas ที่ระยะ PM เมื่ออายุ 100 วัน หลังปลูกความงอกสูงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการสะสมอาหาร เช่น โปรตีน ไขมัน และ Trypsin สูงสุด เมื่อเก็บรักษาระยะเวลานาน 16 เดือน เมล็ดพันธุ์ยังคงมีความงอกสูงถึง 92 เปอร์เซ็นต์

การเก็บเกี่ยวล่าช้าจะทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่ำ คุณภาพเมล็ดพันธุ์จะดีที่สุดเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีรวิทยาอย่างไรก็ตามส่วนใหญ่แล้วมักจะไม่นิยมเก็บเกี่ยวในระยะนี้ การเก็บเกี่ยวจะทำเมื่อความชื้นของเมล็ดลดลงจนสมดุลกับบรรยากาศ ตัวอย่างเช่น ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงเหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ (Tekrony *et al.* 1980 b) การรอให้เมล็ดมีความชื้นต่ำลงจนเก็บเกี่ยวได้ดังกล่าว สภาพแวดล้อมในแปลงปลูกก่อนการเก็บเกี่ยวมีอิทธิพลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ เช่น การมีฝนตกสลับกับอากาศร้อน หรือสภาพแห้งแล้งสลับกับอากาศชื้น จะเป็นสาเหตุเร่งให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เสื่อมอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะระยะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองกำลังสุกแก่ หากมีสภาพอุณหภูมิสูงจะเป็นผลให้เมล็ดมีสีเขียวมากขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะของเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำ (ธนีนาฏ สมบัติศิริ และคณะ. 2521; อนงค์ รัตนอุบล. 2531; อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2537; Costa. 1979; Tekrony *et al.* 1980 b; Delouche. 1980; Andrews. 1982) Mondragon and Potts (1974) พบว่า การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์ Dare และ Lee 68 หลังจากเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาผ่านไป 5 สัปดาห์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์จะลดลงเหลือ 55 และ 75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ Paschal and Ellis (1978) พบว่าถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวล่าช้าหลังจากระยะ HM 2 ถึง 4 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ลดลง 7 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ความแข็งแรงลดลง 14 ถึง 37 เปอร์เซ็นต์ TeKrony *et al.* (1980 a) รายงานว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองล่าช้า 1 ถึง 2 เดือน แม้จะพบว่าความมีชีวิตของเมล็ดซึ่งวัดจากเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานนั้นจะไม่แตกต่างกัน แต่ความแข็งแรงของเมล็ดจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 4 ถึง 39 วันหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวล่าช้านอกจากจะเป็นสาเหตุให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงแล้วยังเป็นสาเหตุให้เมล็ดพันธุ์ถูกเชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายได้ง่าย นอกจากนี้ยังทำให้สีของ เยื่อหุ้มเมล็ดไม่

สดใสเป็นมัน จากการทดลองของ Green *et al.* (1965) พบว่าการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองล่าช้า 2 สัปดาห์ หลังระยะ HM เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะมีสีม่วง มีเชื้อรา (mildew) ติดอยู่ที่ผิวเยื่อหุ้มเมล็ด นอกจากนี้ Paschal and Ellis (1978) พบว่าการเข้าทำลายเมล็ดของเชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่ระยะ HM จะมีเพียง 9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บเกี่ยวล่าช้า 2 ถึง 4 สัปดาห์ หลังระยะ HM เชื้อราจะเพิ่มขึ้นเป็น 21 และ 45 เปอร์เซ็นต์

2.3 การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ Delouche *et al.* (1973) รายงานว่าความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมของเมล็ดพันธุ์ ประวัติก่อนการเก็บรักษา สภาพของการเก็บรักษา และระยะเวลาความยาวนานของการเก็บรักษา Robert (1973, 1981) รายงานว่า ความยาวนานของความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่สำคัญ 3 ประการ คือ อุณหภูมิ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์และความกดดันของออกซิเจน เมื่อลดปัจจัยดังกล่าวลงเมล็ดพันธุ์จะมีอายุเก็บรักษาเพิ่มขึ้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อให้คงสภาพความมีชีวิตและความแข็งแรงได้นานนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.3.1 พันธุกรรมของเมล็ดพันธุ์ วันชัย จันทร์ประเสริฐ (2533) รายงานว่าคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และความสามารถในการเก็บรักษานอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมแล้วยังขึ้นอยู่กับพันธุกรรมด้วย จากการทดลองปลูกถั่วเหลือง 18 สายพันธุ์ ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน พบว่าถั่วเหลืองมีความงอกและความแข็งแรงแตกต่างกันตั้งแต่ 54 ถึง 94 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ KUSL. 1006, สจ.4, สจ.5, KUSL. 20004, KUSL. 20043, KUSL. 20050, เชียงใหม่ 001 – 1 และ 8122 เมล็ดมีคุณภาพสูงสุด และเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำสุด คือ พันธุ์เชียงใหม่ 60, KUSL. 10001, KUSL. 10009, และ LIN. 14 Kueneman (1982) รายงานว่าเมล็ดพันธ์ที่แตกต่างกันทั้งชนิดและพันธุ์มีความสามารถในการเก็บรักษาแตกต่างกัน ซึ่งพันธุกรรมของเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูง เมื่อนำไปเก็บรักษา เมล็ดก็ยังมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง (Dassou and Kueneman. 1984)

2.3.2 ความชื้นเมล็ดพันธุ์ นอกจากคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ก่อนทำการเก็บรักษาแล้ว ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาก็มีความสำคัญต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์เช่นกัน และอาจกล่าวได้ว่าความชื้นเมล็ดพันธุ์มีความสำคัญมากกว่าอุณหภูมิห้อง (Delouche *et al.*1973; Maguire.1977) จิณณจาร์ เศรษฐสุข และ ประนอม ศรัยสวัสดิ์ (2531) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาโดยมีวัสดุดูดความชื้นอยู่ในกระป๋องปิดผนึกมีความงอกสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในกระป๋องปิดผนึกโดยไม่ใช้วัสดุดูดความชื้น เมล็ดพันธุ์จะมีความงอกเป็น

0 หลังจากการเก็บรักษานาน 12 เดือน Chin (1976) ทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ระดับความชื้น 8, 12 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้อุณหภูมิ 20, 28 และ 38°C นาน 6 เดือน เขาพบว่าความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ที่ระดับความชื้น 8 เปอร์เซ็นต์ไม่ลดลงเลย สิ่งนี้จึงเป็นเครื่องที่แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่ลดความชื้นให้ต่ำ อุณหภูมิของสถานที่เก็บรักษาจะมีความสำคัญน้อยกว่าความชื้น Sripichitt *et al.* (1988) ได้แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระดับความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ หรือ 8 เปอร์เซ็นต์ ในภาชนะที่ผนึกแน่นสนิทภายใต้อุณหภูมิห้อง (26° C) ความงอกของเมล็ดยังคงสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 12 เดือน Harrington (1972) รายงานว่าความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงจะสูญเสียความงอกในขณะเก็บรักษาเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นต่ำ และความชื้นนี้ยังทำให้กองเมล็ดพันธุ์เกิดความร้อนเนื่องจากการหายใจและกิจกรรมภายในของเมล็ด ความร้อนนี้เองจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพได้ง่าย นอกจากนั้นความชื้นภายในเมล็ดที่ลดลงทุก ๆ หนึ่งเปอร์เซ็นต์ อายุการเก็บรักษาจะเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งเท่าภายใต้เงื่อนไขเฉพาะเมล็ดที่มีความชื้นระหว่าง 5 ถึง 14 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดที่มีความชื้นสูงกว่า 14 เปอร์เซ็นต์เชื้อราจะเข้าทำลายอย่างรวดเร็ว และถ้าความชื้นเมล็ดต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ กระบวนการทางชีวเคมีจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ (Douglas. 1975) Nangju *et al.* (1980) พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความชื้น 7 เปอร์เซ็นต์ ยังคงมีความงอกสูงภายหลังการเก็บรักษานาน 6 เดือน ความงอกจะลดลงอย่างช้า ๆ หลังจากเก็บไว้นาน 9 เดือน ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ ความงอกจะลดลงภายในเวลา 3 เดือน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ ความงอกจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บไว้นาน 3 เดือน และจะสูญเสียความมีชีวิตเมื่ออายุการเก็บรักษานาน 6 เดือน นอกจากนี้ ความชื้นเมล็ดยังมีความสัมพันธ์กับกระบวนการชีวเคมีในเมล็ดอีกด้วย เช่น อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเมื่อความชื้นในเมล็ดสูงขึ้น (Howell *et al.* 1959)

2.3.3 ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ในระยะระหว่างการเก็บรักษา Delouche (1968) และ Villiers (1978) รายงานว่า ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเก็บรักษา ในระหว่างปัจจัยทั้งสองนี้ความชื้นสัมพัทธ์จะมีผลต่ออายุการเก็บรักษามากกว่าอุณหภูมิ กล่าวคือ ความชื้นสัมพัทธ์จะมีผลต่อคุณภาพทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ 2 ประการ คือ ความชื้นของเมล็ดขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อการเข้าทำลาย และการเจริญเติบโตของแมลงและเชื้อราในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ (Delouche *et al.* 1973) อย่างไรก็ตามเมล็ดมีคุณสมบัติเป็น hygroscopic กล่าวคือเมล็ดสามารถแลกเปลี่ยนและถ่ายเทความชื้นกับบรรยากาศได้จนกระทั่งความดันไอน้ำของเมล็ดสมดุลย์กับความดันไอน้ำของบรรยากาศ (Delouche *et al.* 1973; Delouche *et al.* 1982) คุณสมบัติของเมล็ดพันธุ์นี้เองจึงเป็น

ผลให้ความชื้นสัมพัทธ์มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษา อรทัย เตียวสมบูรณ์กิจ (2530) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บไว้ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ จะสูญเสียความมีชีวิตลงอย่างรวดเร็วหลังจากการเก็บรักษาไว้เพียง 8 สัปดาห์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ภายใต้สภาพความชื้นสัมพัทธ์ 40 เปอร์เซ็นต์ จะยังคงมีความงอกสูงกว่า Agrawal and Kharlukhi (1985) พบว่า ถั่วเขียวที่เก็บรักษาไว้ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 30 เปอร์เซ็นต์ จะมีความงอก และ น้ำหนักแห้งของต้นกล้าดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ภายใต้ความชื้นสัมพัทธ์ 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับผลงานของ อนงค์ รัตนอุบล (2531) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาไว้ในสภาพ ที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ความงอกของเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็วกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้ในสภาพที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดที่ได้รับความเสียหายจากการนวดจะสูญเสียความงอกเร็วกว่าเมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง

2.3.4 อุณหภูมิ อุณหภูมิเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ Harrington (1972) ได้เสนอกฎเกี่ยวกับอุณหภูมิและความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ขณะเก็บรักษาไว้ว่า ณ อุณหภูมิ ที่ลดลงทุก ๆ 5°C อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์จะนานขึ้นเป็นสองเท่า นอกจากนี้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำยังช่วยให้เก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นานกว่าสภาพที่มีอุณหภูมิสูง หากเป็นไปได้ควรเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20° C Toole and Toole (1946) รายงานว่า ภายใต้อุณหภูมิ 10°C จะสามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความชื้น 9.4 เปอร์เซ็นต์ ไว้ได้นานถึง 10 ปี ในขณะเดียวกัน เมล็ดที่เก็บรักษาภายใต้สภาพอุณหภูมิ 20 และ 30°C นั้น สามารถเก็บรักษาได้เพียง 5 และ 1 ปี ตามลำดับ นอกจากอุณหภูมิจะมีผลต่อการเก็บรักษาแล้ว West (1982) ยังพบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ และได้รับอุณหภูมิสูง 55°C เป็นเวลาที่แตกต่างกันตั้งแต่ 30 นาที ถึง 24 ชั่วโมง ผลปรากฏว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ได้รับอุณหภูมินาน 24 ชั่วโมง ลดลงจาก 90 เป็น 75 เปอร์เซ็นต์ ความงอกในสภาพแปลงปลูกลดลงจาก 80 เป็น 45 เปอร์เซ็นต์ และจากการวัดความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีเร่งอายุนั้น พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ได้รับอุณหภูมิสูงเป็นเวลาเพียง 6 ชั่วโมง ลดลงจาก 70 เป็น 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดที่ได้รับอุณหภูมิสูงเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะลดลงเหลือเพียง 4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นอกจากนี้ยังพบอีกว่า เมล็ดพันธุ์ได้รับอุณหภูมิสูง ความแข็งแรงและการตั้งตัวของต้นกล้าถั่วเหลืองลดลง

2.3.5 ภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ ภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งทีช่วยชลอการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และช่วยให้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้มีชีวิตอยู่ได้นานขึ้น ภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ที่ดีควรจะมีความต้านทานต่อการแทรกซึมหรือการเคลื่อนย้ายของไอน้ำ เนื่องจาก

ความชื้นในเมล็ดมีความสัมพันธ์กับอัตราการเคลื่อนย้ายของไอน้ำที่ผ่านเข้าออกของภาชนะบรรจุ คุณสมบัติการต้านทานความชื้นของภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์นั้นแตกต่างกันไป ซึ่งวัดได้จากอัตราการเคลื่อนย้ายของไอน้ำ และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในภาชนะที่ต้านทานความชื้นได้นั้นยังเป็นการรักษาความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ได้อีกด้วย (สุขเกษม จิตรสิงห์. 2531; Ching and Abu-Shakra. 1965; Harrington. 1973) การจะเลือกใช้ภาชนะบรรจุประเภทใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และราคาของเมล็ดพันธุ์ เป็นสำคัญ Harrington (1973) ให้คำแนะนำว่าในสภาพอากาศร้อนชื้นนั้น ความชื้นภายในเมล็ดขึ้นกับความชื้นสัมพัทธ์ ดังนั้นในระหว่างการเก็บรักษาจึงควรรักษาระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้ต่ำ ซึ่งสามารถกระทำได้สองทาง คือการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และใช้ภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ที่สามารถป้องกันความชื้น เช่น ภาชนอลูมิเนียมผนึกแน่น หรือถุงพลาสติกชนิดหนาผนึกแน่น การใช้ภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ที่เป็นถุงผ้าและถุงกระดาษนั้น จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความชื้นระหว่างเมล็ดพันธุ์ภายในภาชนะบรรจุและความชื้นภายนอกได้ เนื่องจากภาชนะทั้งสองมีรูพรุนเล็ก ๆ ที่ยอมให้ความชื้นผ่านเข้าออกได้ การรักษาความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้ต่ำจะเป็นการช่วยรักษาความมีชีวิตและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไว้ได้เป็นเวลานานขึ้น (จิณณจาร์ เศรษฐสุข และ ประนอม ศรัยสวัสดิ์. 2531; พรนิภา เลิศศิลป์มงคล และคณะ. 2531; พิมพาพร เทวาหุดี และ คำพันธ์ ศิริสมภาร. 2531; สุขเกษม จิตรสิงห์. 2531; อัจฉรี พรพินิจสุวรรณ และคณะ. 2531; Arvier. 1983) นอกจากนี้ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาเก็บรักษาไว้ในภาชนะนั้นควรมีความชื้นต่ำด้วย Harrington (1973) รายงานว่าเมล็ดพันธุ์ที่นำมาบรรจุในภาชนะที่ปิดสนิทและป้องกันความชื้นได้นั้น ควรลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ลงก่อนการบรรจุให้ต่ำลงประมาณ 4 ถึง 9 เปอร์เซ็นต์สำหรับพืชที่มีน้ำมัน และ 6 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ สำหรับพืชที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก พรนิภา เลิศศิลป์มงคล และคณะ. (2531) พบว่าการเก็บรักษามล็ดพันธุ์ข้าวสาลี ในสภาพอุณหภูมิห้องที่ใช้ภาชนะบรรจุ ปีบปิดฝาผนึกขี้ผึ้ง ปีบปิดฝา และไหปิดฝา คุณภาพของเมล็ดพันธุ์สูง และเก็บรักษาได้นานกว่า เมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในถุงผ้าดิบ และกระสอบปุ๋ย อัจฉรี พรพินิจสุวรรณ และคณะ (2531) พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักตระกูลกระ หล่ำในภาชนะบรรจุ กระป๋องปิดผนึกระบบสูญญากาศ และกระป๋องปิดผนึกธรรมดา เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงกว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และซองกระดาษโดยมีระยะเวลาการเก็บรักษา 16 ถึง 24 เดือน พิมพาพร เทวาหุดี และ คำพันธุ์ จิตรสิงห์ (2531) พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*)ในภาชนะบรรจุ ถุงพลาสติก จะมีคุณภาพความงอกสูงกว่าการเก็บรักษาในถุงกระดาษ Gregg (1982) พบว่าถั่วเหลืองที่เก็บรักษาในเขตร้อนและกึ่งร้อนควรลดความชื้นให้เหลือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 เปอร์เซ็นต์ และเก็บไว้ในถุงพลาสติกที่หนา 10 มิลลิเมตร เพื่อให้เมล็ดยังคงรักษาความมีชีวิตและความแข็งแรงได้นานขึ้น ดังรายงานของ Bass (1978) รายงาน

การเก็บรักษาเมล็ดถั่ว crimson clover (*Trifolium incamatum*) ที่มีความชื้นในเมล็ดประมาณ 4, 6 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ไว้ในกระป๋องโลหะที่ปิดสนิท พบว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้น 4 เปอร์เซ็นต์ จะยังคงมีความงอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดที่มีความชื้น 11 เปอร์เซ็นต์ จะมีความงอกเหลือเพียง 4 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการเก็บรักษานาน 16 ปี Ching and Abu-Shakra (1965) รายงานว่า เมล็ดพันธุ์ถั่ว crimson clover ที่บรรจุในถุงผ้า จะสูญเสียความมีชีวิตภายในหนึ่งเดือน ในขณะเดียวกันเมล็ดพันธุ์ถั่วที่ได้บรรจุในถุงพลาสติก (polyethylene) หนา 2, 4, 6 และ 10 มิลลิเมตร จะยังคงรักษาความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้นาน 2, 4, และ 6 เดือน ตามลำดับ บัวกัน วาจาสัตย์ (2533) พบว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 2 ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 15 วัน หลังดอกบานในภาชนะบรรจุถุงพลาสติกมีความแข็งแรง 97 เปอร์เซ็นต์ และบรรจุในถุงผ้ามีความแข็งแรง 88 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังเก็บรักษานาน 12 เดือน

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินการทดลองทั้งหมดประกอบด้วย

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 สายพันธุ์ สจ.5 นครสวรรค์ 1 (นว. 1) เชียงใหม่ 60 (ชม.60) และ ไรโซเบียม
2. จอบ ซ่อมพรวน เชือก และตลับเมตร
3. ปุ๋ยยูเรีย (46 - 0 - 0) และปุ๋ยเคมีสูตร 12 - 24 - 12
4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่
   4.1 เปอร์ชูท (imazethapyr)
   4.2 เฟลกซ์ (fomesafan)
   4.3 เซฟวิน 85
5. กล่องพลาสติกเร่งอายุพร้อมฝาปิด ขนาด 11.25 x 11.25 เซนติเมตร Beaker ปากคีบ ใบมีดโกน ถาดใส่เมล็ดพันธุ์ กระดาษเพาะขนาด 25x40 เซนติเมตร ถุงกระดาษ ถุงตาข่ายไนรอน ถ้วยตักเมล็ดพันธุ์ และน้ำกลั่น
6. สารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)
7. ตู้อบลมร้อน (hot air –oven) โถดูดความชื้น(desiscator) เครื่องแบ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ (divider) เครื่องนับเมล็ดพันธุ์ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง เทอร์โมมิเตอร์ และเครื่องบันทึกอุณหภูมิและความชื้น (thermo - hygrograph)

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

การปลูกและการดูแลรักษาทำการทดลองที่แปลงขยายเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท ตำบลทุ่งนางาม อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท เริ่มดำเนินการทดลองเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2542 สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 16 เมษายน 2543

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์และการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท

การเก็บรักษาทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ split- plot in randomized complet block design จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้ถั่วเหลืองจำนวน 3 พันธุ์ คือ นว.1, ชม.60 เป็นเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์หลักที่ได้จากศูนย์วิจัยพืชไร่จังหวัดนครสวรรค์ และสจ.5 เป็นเมล็ดพันธุ์ชั้นพันธุ์หลักที่ได้จากศูนย์วิจัยพืชไร่จังหวัดชัยนาท เป็น main plot ระยะการเก็บเกี่ยวมี 3 ระยะ คือ ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (PM) 9 วันหลังจาก PM (PM- 9) และ 18 วันหลังจาก PM (PM-18) เป็น subplot

3.3.1. การทดลองที่ 1 การศึกษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่ต่างกัน

1. ทำการปลูกถั่วเหลืองในพื้นที่ 1,125 ตารางเมตร โดยการเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกไถดะเพื่อตากดินทิ้งไว้นาน 7 วัน ครั้งที่ 2 ไถแปรพร้อมยกร่องปลูกขนาดร่องสูง 5 เซ็นติเมตร กว้าง 10 เซ็นติเมตร โดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซ็นติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซ็นติเมตร ความลึกของหลุมปลูก 3 เซ็นติเมตร หยอดเมล็ดพันธุ์หลุมละประมาณ 5 เมล็ด หลังจากเมล็ดงอกได้ 10 วัน ถอนต้นกล้าให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อต้นถั่วเหลืองอายุได้ 16 วัน ทำการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช (เปอร์ซูท และเฟลกซ์) ในอัตรา 1 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร อายุ 19 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ อายุประมาณ 35 วัน ฉีดพ่นสารกำจัดแมลง (เซฟวิน 85) ในอัตรา 2 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร อายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 12 - 24 -12 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่

2. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์แต่ละพันธุ์ออกเป็น 3 ระยะโดยเริ่มเก็บเกี่ยวครั้งแรกเมื่อเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา (ฝักเป็นสีเหลือง) หรือที่ระยะ PM, PM-9 และ PM-18 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาและวันที่เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์

	ระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว (วัน) หลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา		
พันธุ์	PM	PM - 9	PM - 18
นว.1	7 ต.ค. 42	16 ต.ค. 42	25 ต.ค. 42
ชม. 60	25 ต.ค. 42	3 พ.ย. 42	12 พ.ย. 42
สจ.5	29 ต.ค. 42	7 พ.ย. 42	20 พ.ย. 42

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในแต่ละระยะจะนำมาตรวจสอบความชื้น น้ำหนัก 100 เมล็ด (SW) สี ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ด

การตรวจสอบความชื้นของเมล็ด (Seed moisture test = SM) นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการเก็บเกี่ยวแต่ละระยะมาตรวจสอบความชื้นทันที โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ จำนวน 100 เมล็ด แบ่งเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด แล้วนำภาชนะที่มีฝาปิดที่ชั่งน้ำหนักไว้แล้ว บรรจุเมล็ดพันธุ์ที่เตรียมไว้และชั่งน้ำหนักอีกครั้งหนึ่ง หลังจากการชั่งน้ำหนักเมล็ดพร้อมภาชนะแล้วทำการเปิดฝาภาชนะก่อนนำเมล็ดพันธุ์เข้าอบในตู้อบลมร้อน (hot - air oven) ที่อุณหภูมิ 105 °C นาน 24 ชั่วโมง ก่อนนำเมล็ดออกจากตู้อบทำการปิดฝาภาชนะบรรจุแล้วนำเข้าโหลดูดความชื้น เพื่อให้ตัวอย่างเย็นลงประมาณ 5 ถึง 10 นาที จากนั้นนำไปชั่งหาน้ำหนักแห้งคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร (ISTA. 1985)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสดของเมล็ด} - \text{น้ำหนักแห้งของเมล็ด}}{\text{น้ำหนักสดของเมล็ด}} \times 100$$

3.3.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บรักษาระยะเวลานาน 4 เดือน เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นประมาณ 11 ถึง 12 เปอร์เซ็นต์ โดยวางบนตะแกรงลวดขนาด 10 x 10 เซ็นติเมตร เก็บไว้ในโหลดูดความชื้นที่มีสารละลายอิ่มตัวของโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ทั้งนี้เพื่อให้ความชื้นเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างช้าๆเหลือประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 เดือน ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา

3.4 วิธีการตรวจสอบคุณภาพ

3.4.1. การตรวจสอบความงอก (Seed germination = SG) สุ่มเมล็ดจากตัวอย่างปฏิบัติการมาเพาะโดยใช้วิธีเพาะระหว่างกระดาษเพาะ (between paper) ที่ทำให้ชื้นด้วยน้ำกลั่น ทำ 4 ซ้ำ ๆละ 25 เมล็ด นำม้วนกระดาษเพาะใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 20 x 12 เซ็นติเมตร เก็บไว้บนชั้นวางเมล็ดในห้องเพาะเมล็ดพันธุ์ ที่อุณหภูมิห้อง (25 °C ถึง 27 °C) ประเมินผลความงอกหลังเพาะ 7 วัน (ISTA.1985)

3.4.2. การตรวจสอบความแข็งแรงวิธีการที่ใช้มีดังนี้

1. ตรวจสอบโดยการเร่งอายุ (Accelerated aging test = AA) สุ่มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากตัวอย่างปฏิบัติการทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด วางในตระแกรงลวดขนาด 10 x 10 เซ็นติเมตร เติมน้ำกลั่น 75 มิลลิลิตรใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 11.25 x 11.25 เซ็นติเมตร นำตะแกรงลวดที่บรรจุเมล็ดพันธุ์ไว้แล้ววางลงในกล่องเร่งอายุแล้วปิดฝากล่องให้สนิทใส่ลงไปในตู้อบที่อุณหภูมิ 42 $^{\circ}$C $\pm$ 1 $^{\circ}$C ความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์ นาน 48 ชั่วโมง (Anonymous.1983) แล้วนำไปตรวจสอบความงอกมาตรฐานในห้องปฏิบัติการ

2. ตรวจสอบความงอกในสภาพไร่ (Field emergence test = FE) สุ่มเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจากตัวอย่างปฏิบัติการทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 25 เมล็ด นำมาเพาะในกะบะปลูกขนาด 1 x 1 เมตร จำนวน 5 เมล็ด ต่อแถว ตรวจนับต้นที่งอกเมื่ออายุ 1 และ 2 สัปดาห์หลังปลูก (Anonymous.1983)

3. ตรวจสอบอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Seedling growth rate test =SGR) นำต้นที่งอกปกติที่ได้จากการตรวจสอบความงอกมาตรฐานมาเป็นตัวอย่างตรวจสอบ ใช้ใบมีดโกนตัดใบเลี้ยงออก นำส่วนของต้นกล้าที่ปราศจากใบเลี้ยงบรรจุใส่ถุงกระดาษนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 $^{\circ}$C นาน 24 ชั่วโมง แล้วนำมาไว้ในโหลดูดความชื้นให้เย็นลงประมาณ 5 ถึง 10 นาที ชั่งหาน้ำหนักแห้งของต้นกล้าแล้วคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าจากสูตร (Anonymous.1983)

$$\text{อัตราการเจริญของต้นกล้า (SGR)} = \frac{\text{น้ำแห้งของต้นกล้า}}{\text{จำนวนต้นปกติ}}$$

4. การวัดความเร็วในการงอก (Speed of germination = Speed) ทำการเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะเช่นเดียวกับวิธีเพาะแบบมาตรฐานดังกล่าวมาแล้ว (Anonymous.1983) ตรวจนับความงอกเฉพาะเมล็ดที่มีรากยาว 1 เซ็นติเมตร โดยทำการตรวจนับความงอกทุก 2 วัน แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณตามสูตร(Maguire.1977)

$$\text{ความเร็ว} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันของการนับครั้งแรก}} + \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนวันของการนับครั้งสุดท้าย}}$$

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติและการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละหน่วยทดลอง โดยใช้โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ทางสถิติ SIRICHAI เวอร์ชั่น 3 ซึ่งพัฒนาโดย SIRICHAI UNSRISONG MAJAO INSTITUTE OF AGRICULTURE SANSAI CHIENGMAI 50290 THAILAND และ IRRISTAS

บทที่4

ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองพบว่า ระยะเก็บเกี่ยวทั้งหมดทำให้เกิดความแตกต่างทางสถิติในความงอกมาตรฐาน ความชื้น และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง (ตารางที่ 4.1 และ 4.2) ในขณะที่พันธุ์ถั่วเหลืองทำให้เกิดความแตกต่างทางสถิติเฉพาะ ความชื้นเมล็ดและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าเท่านั้น เมล็ดพันธุ์ ชม.60 มีแนวโน้มว่าจะมีความแข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ สจ.5 และนว. 1

ตารางที่ 4.1 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อค่าเฉลี่ยของ SM และ SG ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์

ตัวแปร	SM (%)	SG (%)
พันธุ์ถั่วเหลือง		
สจ.5	25.99 b[1]	66.66 a
ชม. 60	27.88 a	63.50 a
นว. 1	8.46 a	66.33 a
ระยะเก็บเกี่ยว		
PM	53.38 a	90.83 a
PM - 9	14.74 b	66.00 b
PM - 18	14.21 b	39.66 c

[1]ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยวิธี Duncan's new multiple range test

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 4.2 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อค่าเฉลี่ยของ FE, AA, Speed และ SGR ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์

ตัวแปร	FE (%)	AA (%)	Speed (index)	SGR (มก / ต้นกล้า)
พันธุ์ถั่วเหลือง				
สจ.5	59.33 a [1]	62.33 a	5.69 a	53.30 a
ชม.60	57.66 a	58.33 a	4.60 a	37.08 b
นว.1	61.33 a	61.66 a	5.72 a	47.83 a
ระยะเก็บเกี่ยว				
PM	85.33 a	86.00 a	7.57 a	49.94 a
PM - 9	59.33 b	61.00 b	5.07 b	43.16 b
PM - 18	33.66 c	35.33 c	3.378 c	45.41 c

[1]ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยวิธี Duncan's new multiple range test

4.1 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความชื้นเมล็ดและน้ำหนักเมล็ด

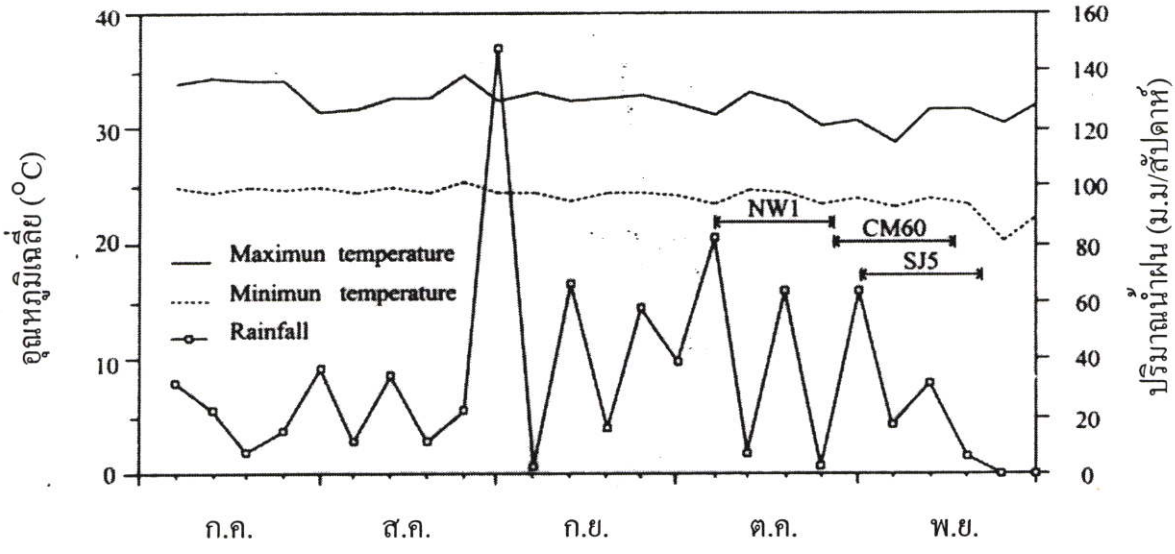
ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะที่ฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลือง พบว่าอยู่ในช่วง 49.89 ถึง 55.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.3) ระดับความชื้นเช่นนี้เป็นระดับที่เมล็ดพันธุ์สุกแก่ทางสรีระวิทยา (Delouche.1980 ; Tekrony *et al.*1980 a) หลังจากระยะสุกแก่ดังกล่าว ความชื้นเมล็ดของทั้ง 3 พันธุ์ ได้ลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเมล็ดพันธุ์สจ. 5 มีการลดลงความชื้นต่ำที่สุด รองลงมาได้แก่ ชม.60 และนว.1ตามลำดับ อัตราการลดลงของความชื้นเมล็ดภายหลังการสุกแก่ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ (ภาพที่4.1) เป็นสำคัญ

ส่วนน้ำหนัก100 เมล็ดหรือขนาดของเมล็ด ซึ่งตรวจสอบที่ระดับความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในแต่ละระยะการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 4.4) พันธุ์ถั่วเหลืองที่ศึกษานี้เมล็ดพันธุ์ สจ. 5 มีขนาดเล็กสุด พันธุ์ชม. 60 มีขนาดเมล็ดปานกลางและพันธุ์นว. 1 มีขนาดใหญ่สุด

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์ SM ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ระยะเก็บเกี่ยว	SM (%)			
	สจ.5	ชม.60	นว.1	ค่าเฉลี่ย
PM	49.89 a[1]	55.05 a	55.21 a	53.38 a
PM - 9	14.24 b	14.59 b	15.39 b	14.74 b
PM - 18	13.84 b	14.00 b	14.80 b	14.21b
ค่าเฉลี่ย	25.99 b	27.88 a	28.46 a	

[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยวิธี Duncan's new multiple range test



ภาพที่ 4.1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ตลอดระยะการปลูก (ระหว่าง ก.ค.–พ.ย.2543)

ตารางที่ 4.4 น้ำหนัก SW ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ระยะเก็บเกี่ยว	SW (กรัม / 100 เมล็ด)		
	สจ.5	ชม. 60	นว.1
PM	15.31	18.02	22.66
PM - 9	15.27	18.00	22.62
PM - 18	15.15	17.98	22.26

4.2 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อสีของเมล็ดพันธุ์

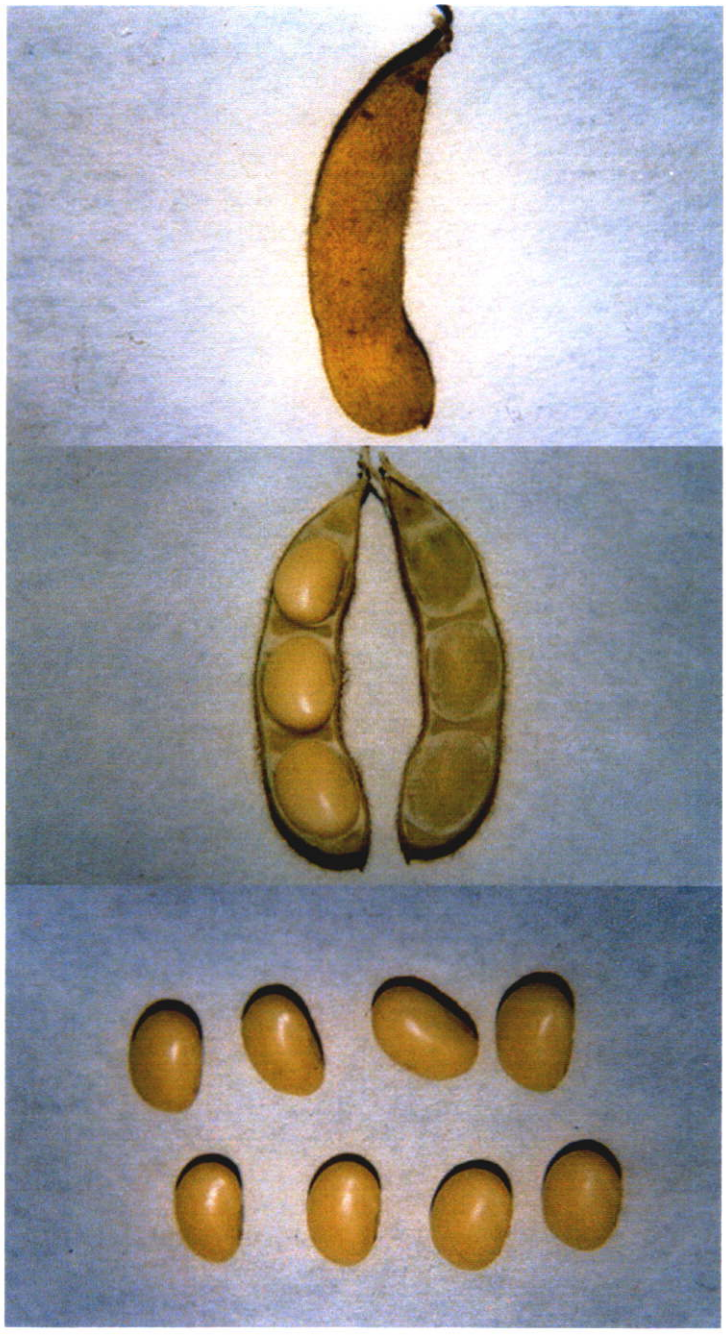
เมล็ดเขียวเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดอาจเกิดจากเมล็ดเกิดการขาดน้ำ (Dornbos.1995b) หรืออาจเกิดจากเมล็ดยังไม่สุกแก่ ในการทดลองนี้ไม่พบเมล็ดเขียวทั้งหมด พบแต่เพียงเมล็ดเหลืองอมเขียวและเมล็ดเหลืองเท่านั้น (ตารางที่ 4.5 และ ภาพที่ 4.2) สีเขียวที่ยังคงปรากฏอยู่บ้างนี้อาจเป็นลักษณะปกติของเมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาสีเหลืองอมเขียวจะลดลงตามอายุการเก็บเกี่ยวและความชื้น

ตารางที่ 4.5 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อเปอร์เซ็นต์ของ SM และสีของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์

พันธุ์	ระยะเก็บเกี่ยว	SM	สีของเมล็ด (%)	
		(%)	เหลืองอมเขียว[1]	เหลือง[2]
สจ.5	PM	49.89	27	73
	PM - 9	14.24	21	79
	PM - 18	13.84	12	88
ชม.60	PM	55.05	40	60
	PM - 9	14.59	35	65
	PM - 18	14.00	19	81
นว.1	PM	55.21	38	62
	PM - 9	15.39	27	73
	PM - 18	14.84	9	91

[1]เหลืองอมเขียว เมล็ดมีสีเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

[2]เหลือง เมล็ดมีสีเหลืองทั้งเมล็ด

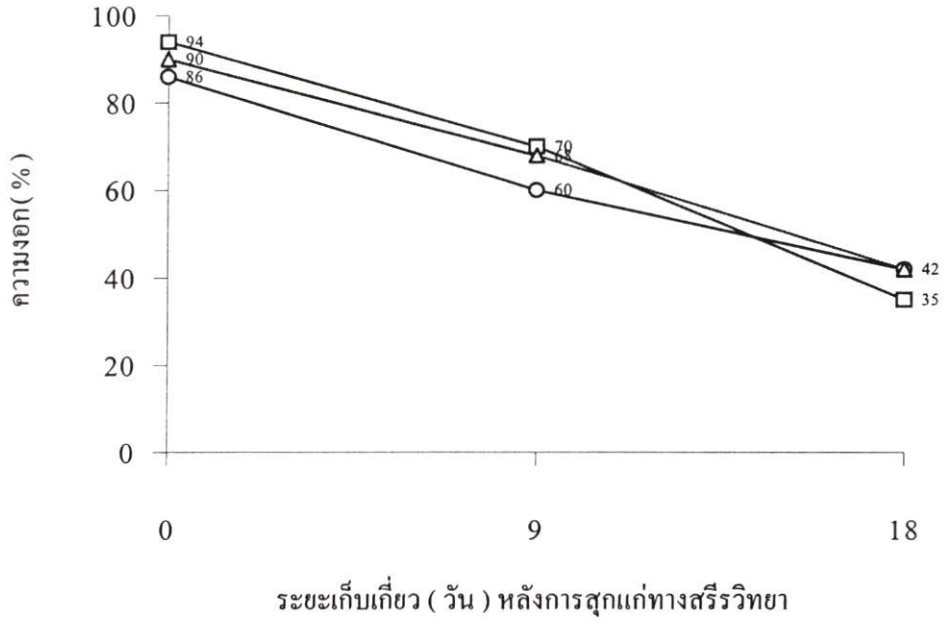


ภาพที่ 4.2 ลักษณะสีของฝักและเมล็ดที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

4.3 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์

ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อที่ระยะการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น (PM, PM9 และPM18 ตามลำดับ ตารางที่ 4.1) (ภาพที่ 4.3) เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยามีความงอกอยู่ในช่วง 86 ถึง 94 เปอร์เซ็นต์ โดยเมล็ดพันธุ์นว.1 ให้ความงอกสูงที่สุดถึง 94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์สจ.5 และพันธุ์ชม.60ให้ความงอก 90 และ 86 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ความงอกของพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ที่ระยะ PM, PM 9 และPM 18 วันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1)

หลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยาได้ 9 วัน ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ลดลงอยู่ในช่วง 60 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์นว.1 ยังคงมีความงอกสูงกว่าทุกพันธุ์ และพันธุ์ชม.60 ยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด ในระยะการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายความงอกของเมล็ดทั้ง 3 พันธุ์ ลดลงไปอีกเกือบ 1 เท่า (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ นว.1 (□);ชม.(○); สจ.5(△)

4.4 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ระยะต่าง ๆ ของการเก็บเกี่ยว

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยาหรือเมื่อทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ช้า (ตารางที่ 4.6) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่ว่าจะเป็นความงอกในไร่ ความงอกภายหลังการเร่งอายุ ความเร็วในการงอกและอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของทั้ง 3 พันธุ์ ลดลงภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จะลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อการเก็บเกี่ยวล่าช้าลงไปเพียง 9 วัน ภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุชม.60 มีแนวโน้มว่าจะลดลงเร็วกว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ สจ.5 และนว.1

ตารางที่ 4.6 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ของ FE, AA, Speed และ SGR ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่ระยะการเก็บเกี่ยวต่างกัน

พันธุ์	ระยะเก็บเกี่ยว	FE (%)	AA (%)	Speed (index)	SGR (มก / ต้นกล้า)
สจ.5	PM	84.00 a [1]	87.00 a	8.05 a	55.25a
	PM - 9	57.00 b	62.00 b	5.49 b	53.25 a
	PM - 18	37.00 c	38.00 c	3.54 c	50.75 a
	เฉลี่ย	59.33	62.33	5.69	53.83
ชม.60	PM	83.00 a	83.00 a	6.46 a	47.50 a
	PM - 9	57.00 b	57.00 b	4.12 b	33.00 b
	PM - 18	33.00 c	35.00 c	3.23 c	30.75 b
	เฉลี่ย	57.66	58.33	4.60	37.08
นว.1	PM	89.00 a	88.00 a	8.20 a	45.50 b
	PM - 9	64.00 b	64.00 b	5.60 b	43.25 b
	PM - 18	31.00 c	33.00 c	3.35 c	40.95 b
	เฉลี่ย	61.33	61.66	5.71	43.23

[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยวิธี Duncan's new multiple range test

4.5 คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษา

ภายหลังจากการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะเวลาต่าง ๆ กันเป็นระยะเวลานาน 120 วัน พบว่าพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวมีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) ยกเว้น ความงอกมาตรฐานและความงอกในไร่ของตัวแปรที่เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อค่าเฉลี่ยของ SG, FE, AA, Speed และ SGR ของเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลือง 3 พันธุ์ ภายหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

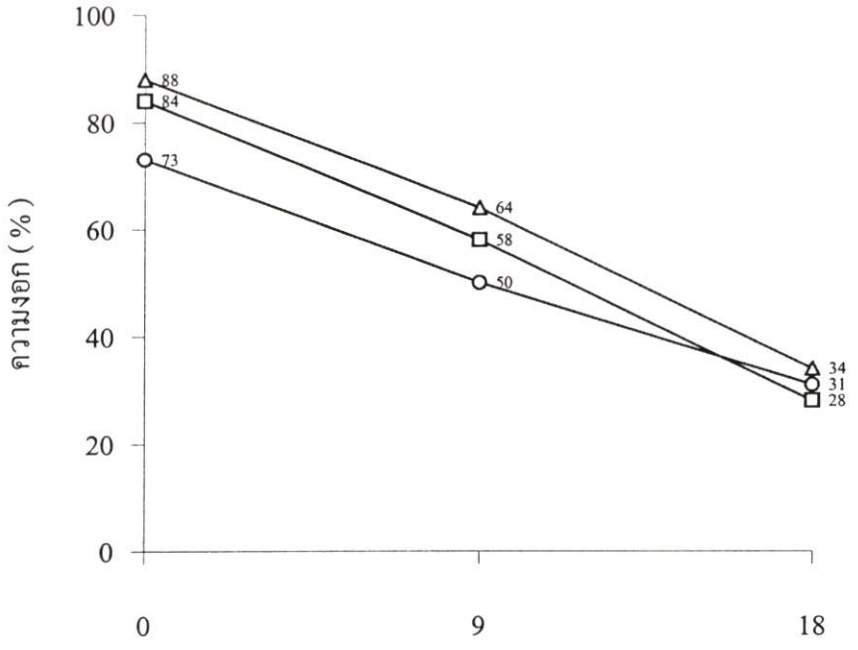
ตัวแปร	SG (%)	FE (%)	AA (%)	Speed (index)	SGR (มก/ต้นกล้า)
พันธุ์ถั่วเหลือง					
สจ.5	62.00 a [1]	53.00 a	53.66 a	4.89 a	50.83 a
ชม.60	51.33 a	44.66 a	45.00 b	3.55 b	35.83 b
นว.1	57.33 a	45.33 a	48.00 ab	4.85 a	40.83 b
ระยะเก็บเกี่ยว					
PM	82.33 a	68.33 a	71.00 a	6.04 a	47.50 a
PM - 9	57.33 b	50.00 b	50.66 b	4.24 b	42.50 b
PM - 18	31.00 c	24.66 c	25.00 c	2.99 c	37.50 b

[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยวิธี Duncan's new multiple range test

4.6 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองภายหลังการเก็บรักษา

เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะเวลาต่าง ๆ กันพบว่าความงอกลดลงในทุกระยะการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 4.4) เมื่อเปรียบเทียบกับความงอกของเมล็ดพันธุ์ในระยะก่อนการเก็บรักษา ความงอกภายหลังการเก็บรักษามีลักษณะการลดลงในทุกระยะการเก็บเกี่ยวจึงคล้ายคลึงกับการลดลงของความงอกในทุกระยะการเก็บเกี่ยวก่อนการเก็บรักษา ที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาความงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ต่ำกว่าความงอกในระยะก่อนการเก็บรักษา

(ภาพที่ 4.3) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดพันธุ์ชม. 60 มีความงอกลดลงต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความงอกเมล็ดพันธุ์ นว.1 และสจ.5 ก็ลดลงเช่นกัน แต่ความงอกก็ยังคงสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่ระยะการเก็บเกี่ยวอื่นๆ ความงอกของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ก็ลดลงต่ำกว่าความงอกในระยะก่อนการเก็บรักษาเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 4.4 ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ คือ นว.1(□); ชม.60 (○); สจ.5 (△) ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

4.7 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษา

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ทุกพันธุ์ซึ่งเก็บเกี่ยวหลังจากการสุกแก่ทางสรีรวิทยาลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติภายหลังการเก็บรักษา (ตารางที่ 4.8) เมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในระยะก่อนการเก็บรักษา (ตารางที่ 4.6) ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษามีแนวโน้มในลักษณะที่ต่ำกว่าในทุกระยะของอายุการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตามความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาก็ยังคงสูงกว่าระยะอื่น ๆ ของการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์นี้ เมล็ดพันธุ์ สจ. 5 มีแนวโน้มว่าจะมีความแข็งแรงที่สูงกว่าเมล็ดพันธุ์ นว.1 และ ชม. 60 โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ สจ. 5 ที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาในด้านความ

งอกในไร่และความงอกภายหลังการเร่งอายุอยู่ในช่วง 76 ถึง 77 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมล็ดพันธุ์ ชม.60 และนว.1 อยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 76 และ 77 เปอร์เซ็นต์ สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ สจ. 5 มีอายุการเก็บรักษาที่ดีกว่าในสภาพการเก็บรักษาแบบธรรมดา

ตารางที่ 4.8 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในด้าน FE, AA, Speed และ SGR ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่ระยะการเก็บเกี่ยวต่างกัน ภายหลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

พันธุ์	ระยะการเก็บเกี่ยว	FE (%)	AA (%)	Speed (index)	SGR (มก / ต้นกล้า)
สจ.5	PM	76.00 a [1]	77.00 a	6.77 a	52.50 a
	PM - 9	55.00 b	57.00 b	4.79 b	52.50 a
	PM - 18	28.00 c	27.00 c	3.12 c	47.50 a
	เฉลี่ย	53.00	53.66	4.89	50.83
เชียงใหม่ 60	PM	66.00 a	68.00 a	4.56 a	45.00 a
	PM - 9	43.00 b	44.00 b	3.26 b	32.50 b
	PM - 18	25.00 c	23.00 c	2.85 b	30.00 b
	เฉลี่ย	44.66	45.00	3.55	35.83
นครสวรรค์ 1	PM	63.00 a	68.00 a	6.79 a	45.00 a
	PM - 9	52.00 b	51.00 b	4.77 b	42.50 a
	PM - 18	21.00 c	25.00 c	3.00 c	35.00 a
	เฉลี่ย	45.33	48.00	4.85	40.66

[1]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยวิธี Duncan's new multiple range test

4.8 ความสัมพันธ์ของคุณภาพเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บรักษา

ความงอกของเมล็ดพันธุ์มีความสัมพันธ์สูงกับความแข็งแรง (ตารางที่ 4.9) แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับขนาดของเมล็ดพันธุ์ ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ไม่ว่าจะเป็น ความเร็วของการงอก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า ความงอกในไร่ และความงอกภายหลังการเร่งอายุต่างก็มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูงแต่ไม่พบความสัมพันธ์กับขนาดของเมล็ด

ตารางที่ 4.9 ความสัมพันธ์ของ ความงอก ความแข็งแรง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลือง 3 พันธุ์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

	SG	AA	FE	SGR	Speed	SW
SG		0.946**	0.920**	1.000**	0.912**	0.092^{ns}
AA			0.928**	0.946**	0.854**	0.075^{ns}
FE				0.920**	0.836**	0.026^{ns}
SGR					0.912**	0.092^{ns}
Speed						0.180^{ns}
SW						

** แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

บทที่5
วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนแล้วว่า สภาพของสิ่งแวดล้อมซึ่งได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงหรือมีฝนตกบ่อยๆ ภายหลังการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์จะทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (ความงอกและความแข็งแรง) มีค่าลดลงอย่างรวดเร็วขณะที่ยังอยู่กับต้นแม่ นอกจากนี้การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพเบื้องต้นต่ำก็จะมีผลทำให้อายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน การผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในเขตร้อนชื้นส่วนใหญ่มักจะกระทำกันในช่วงฤดูฝน ดังนั้นจึงเป็นการลำบากต่อการคาดหมายว่าฝนควรจะหยุดเมื่อเมล็ดพันธุ์สุกแก่หรือในระหว่างการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตามการผลิตเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้นในช่วงฤดูฝนก็ยังเป็นไปได้โดยการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยา โดยทั่วไปนักวิทยาศาสตร์เห็นพ้องกันว่าความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นสูงสุดที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Harrington. 1972; Delouche. 1975 ; Tekrony *et al.* 1980a ; Dornbos. 1995b) อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้นในระหว่างการเจริญและพัฒนาของเมล็ดอาจมีผลทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลงได้เช่นกัน Delouche (1980) รายงานว่าความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดมีผลทำให้เมล็ดมีการพัฒนาไม่สมบูรณ์ เมล็ดพันธุ์ที่ได้จะมีน้ำหนักเบาและเหี่ยวย่น นอกจากนี้การขาดน้ำในระยะดังกล่าวยังทำให้เกิดเมล็ดเขียวขึ้นอีกด้วย (Dornbos.1995a) ในการทดลองนี้ไม่พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผลิตขึ้นมีลักษณะดังกล่าว เนื่องจากไม่มีความแห้งแล้งเกิดขึ้นในระหว่างการพัฒนาของเมล็ดและเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ มีความงอกและความแข็งแรงสูงมากเมื่อเก็บเกี่ยวในระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา สีเขียวที่พบในระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาก็มีปริมาณต่อหน่วยพื้นที่ของแต่ละเมล็ดน้อยมาก (3 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์) สีเหลืองอมเขียว ที่พบนี้อาจเป็นลักษณะปกติของเมล็ดที่เริ่มเข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเห็นพ้องกับรายงานของ Crookston and Hill (1978) สีเหลืองอมเขียวของเมล็ดที่พบนี้ไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ถึงแม้ว่าคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะเกิดขึ้นสูงสุดที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา การมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเช่นอุณหภูมิสูงสลับกับฝนที่ตกลงมาบ่อย ๆ หรือมีความชื้นสัมพัทธ์สูงเกิดขึ้นภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา สภาพเช่นนี้มีผลกระทบต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ Dornbos (1995a) ได้เสนอปัจจัย 4 ประการที่ทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ดังนี้

1. การมีสภาพอากาศที่แห้งสลับกับสภาพเปียกชื้นในไร่ทำให้คุณภาพเมล็พันธุ์

ลดลง สภาพดังกล่าวทำให้เนื้อเยื่อเมล็ดดูดน้ำเข้าไปด้วยอัตราที่แตกต่างกัน จนทำให้เมล็ดเกิดรอยแตกร้าวทั้งภายในและภายนอก (Moore. 1972)

2. การมีสภาพอากาศที่ร้อนและแห้งเกิดขึ้นภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

3. การมีสภาพอากาศร้อนชื้นในช่วงภายหลังการสุกแก่ไปจนถึงระยะการสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ (เมล็ดมีความชื้นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์) ทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลงและ

4. ความผันแปรทางพันธุกรรมของพันธุ์ถั่วเหลือง ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพแตกต่างกัน

การทดลองนี้พบว่า ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะที่เมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดลงจาก 50 เปอร์เซ็นต์ เหลือประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นครั้งแรกลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวสภาพสิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูง ฝนตกบ่อยและมีความชื้นสัมพัทธ์สูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Delouche (1980) และ Tekrony *et al.* (1980 a) การมีสภาพอากาศร้อนชื้นดังกล่าวทำให้เมล็ดพันธุ์มีอัตราการหายใจสูง จึงเกิดการสูญเสียสารอาหารที่มีความสำคัญต่อกระบวนการเมแทโบลิซึ่มของเมล็ด เช่น น้ำตาลเป็นต้น (Howell *et al.* 1959) นอกจากนี้สภาพอากาศดังกล่าวยังเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค เช่น ฝักและลำต้นไหม้ (pod and stem blight) (Dornbos.1995a) ทั้ง 2 สาเหตุดังกล่าวอาจทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลง เมื่อพิจารณาในระดับเซลล์ของเมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้น Woodstock *et al.*(1985) พบว่า เมล็ดพันธุ์ฝ้ายที่เสื่อมคุณภาพภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้นระหว่างที่ยังอยู่กับต้นแม่มีความงอกและความแข็งแรงลดลง ซึ่งอาจมีสาเหตุสำคัญมาจากความเสียหายของผนังเซลล์และเมมเบรน ดังนั้นความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ลดลงอย่างรวดเร็วในระยะเก็บเกี่ยวภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา จึงอาจมีสาเหตุมาจากความเสียหายของเมมเบรน

นอกจากนี้การชลอการเก็บเกี่ยวภายหลังระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ออกไปอีกก็จะยิ่งทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้สภาพอากาศร้อนชื้นสลับกัน (Delouche . 1980) ภายใต้สภาพเช่นนี้ พบว่าความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองลดลงอย่างรวดเร็วมากขึ้นไปอีกเมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ซึ่งเก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ที่เก็บเกี่ยวได้ (เมล็ดมีความชื้นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์) นอกจากนี้ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ก็ลดลงน้อยมาก สิ่งนี้เป็นการแสดงให้เห็นถึงการมีสภาพอากาศชื้นมาโดยตลอด สภาพอากาศเช่นนี้จึงทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์เสื่อมลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน (Nangju.1977 ; Paschal and Ellis. 1978 ; Tekrony *et al.* 1980 a ; Aketungi.1991) ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองยิ่งล่าช้าออกไปเท่าใดก็จะยิ่งทำให้เมล็ด

พันธุ์เสื่อมคุณภาพเร็วมากยิ่งขึ้นเท่านั้น สาเหตุสำคัญอาจเกิดจากเมมเบรนได้รับความเสียหายและการเจริญเติบโตของเชื้อรา (Paschal and Ellis.1978; Woodstock *et al.*1985) ดังนั้นการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์สำหรับเกษตรกรที่มีฟาร์มขนาดเล็กน่าที่จะมีความเหมาะสม เพราะเกษตรกรสามารถหลีกเลี่ยงสภาพอากาศที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพไปได้

ถั่วเหลืองต่างพันธุ์กัน เมื่อปลูกและดูแลรักษาในสภาพแวดล้อมเดียวกัน จะให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่างกัน (Nangju.1977 ; Wien and Kueneman.1981 ; Minor and Paschal.1982) ผลการทดลองนี้พบว่า พันธุ์ชม.60 มีแนวโน้มที่จะให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่าพันธุ์ สจ. 5 และพันธุ์นว.1 ทั้งที่เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ในระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยา แนวโน้มเช่นนี้จะเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นเมื่อทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ภายหลังระยะการสุกแก่ดังกล่าว การที่เมล็ดพันธุ์ต่างพันธุ์กันมีความสามารถในการงอกและมีความแข็งแรงต่างกันเช่นนี้ อาจเกิดจากอิทธิพลทางพันธุกรรม (วันชัย.2533 ; Edwards and Hartwig.1971) อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองนี้พบว่าพันธุ์ชม. 60 ซึ่งมีขนาดเมล็ดปานกลางมีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่า พันธุ์นว.1 ซึ่งมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่า ดังนั้นขนาดของเมล็ดจึงไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เสมอไป ซึ่งตรงกับแนวคิดของ McDonald (1975) ซึ่งกล่าวไว้ว่าขนาดของเมล็ดมีทั้งที่มีความสัมพันธ์และไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองนี้มีแน้วโน้มว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กจะให้ความงอกและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่กว่า

การทดลองนี้ได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนแล้วว่า การเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์อาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ในระยะที่เมล็ดพันธุ์ยังอยู่กับต้นแม่ เมล็ดพันธุ์ที่เสื่อมคุณภาพแล้วนี้จะมีอายุการเก็บรักษาสั้น Bass *et al.* (1970) ได้แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) ซึ่งมีความแข็งแรงต่ำ ภายใต้สภาพเย็นและแห้งนั้นเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์จะต่ำกว่าเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงกว่า สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าสภาพการเก็บรักษาที่ดีไม่ได้มีส่วนช่วยให้เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพแล้วมีความงอกดีขึ้น Egli *et al.* (1979) ได้เสนอแนะว่าการเปลี่ยนแปลงในคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในระหว่างการเก็บรักษามีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา ดังนั้นการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกและความแข็งแรงต่ำนั้น ถึงแม้จะเก็บไว้ในสภาพที่มีความชื้นต่ำก็ไม่ได้มีส่วนช่วยให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Chamma *et al.* (1990) พบว่าการเก็บรักษา Arona beans (*Phaseolus vulgaris* L.) ทั้งในสภาพเย็นและแห้งคุณภาพความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดที่เก็บเกี่ยวที่ระยะ PM จะสูงกว่าระยะที่เก็บเกี่ยวล้าช้ากว่าระยะ PM

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้นเป็นสิ่งที่ทำได้ลำบากที่จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุการเก็บรักษาได้ยาวนานอย่างน้อย 1 ฤดูปลูก เนื่องจากเขตร้อนมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง

สภาพเช่นนี้จึงทำให้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างรวดเร็ว (James. 1967; Harrington. 1973) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองได้ถูกจำแนกเข้าอยู่ในเมล็ดพันธุ์ประเภทที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นภายใต้สภาพธรรมดา (Delouche *et al.*1973) สิ่งเหล่านี้ทำให้ดูเหมือนว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยปราศจากการควบคุมสิ่งแวดล้อมเป็นไปไม่ได้ อย่างไรก็ตามผลจากการควบคุมเมล็ดพันธุ์ซึ่งสุกแก่ทางสรีรวิทยาให้มีความชื้นต่ำประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ มีความงอกและความแข็งแรงแตกต่างกันทั้ง ๆ ที่เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงไม่แตกต่างกันก่อนการเก็บรักษาโดยความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ สจ. 5 เพียงพันธุ์เดียวจะสูงที่สุดและยังคงอยู่ในระดับที่สูงกว่าความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์จำหน่ายซึ่งกำหนดไว้โดยกรมส่งเสริมการเกษตร สิ่งนี้จึงเป็นการยืนยันอีกครั้งให้เห็นถึงความแตกต่างทางพันธุกรรมของพันธุ์ต่างๆ ถึงแม้ว่าจะได้รับการปฏิบัติและดูแลรักษาเหมือนกัน (วันชัย จันทร์ประเสริฐ. 2533) นอกจากนี้พันธุ์ สจ. 5 ยังมีขนาดของเมล็ดเล็กอีกด้วย จึงมีแนวโน้มที่เป็นไปได้ว่าพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเมล็ดเล็กอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความสามารถในการเก็บรักษาได้ยาวนาน (มานิตย์ ศรีสมวงค์ และคณะ. 2533 ; Oladiran and Mumford. 1990)

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

ผลจากการทดลองได้แสดงให้เห็นแล้วว่า เมล็ดพันธุ์ซึ่งสุกแก่ภายใต้สภาพอากาศร้อนและเปียกสลับกัน มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวเสื่อมอย่างรวดเร็ว เมล็ดถั่วเหลืองทุกพันธุ์เมื่อเก็บเกี่ยวในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะให้ความงอกสูงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และยังมีความแข็งแรงอีกด้วย คุณภาพเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระยะการเก็บเกี่ยวภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดพันธุ์ที่สุกแก่ทางสรีรวิทยาจะมีความชื้นสูง (49 ถึง 55 เปอร์เซ็นต์) ฝักมีสีเหลือง เมล็ดส่วนใหญ่มีสีเหลือง ความชื้นเมล็ดในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะลดลงเหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยาไปแล้ว 9 วัน ความชื้นในระดับนี้ถือได้ว่าเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว แต่มีผลทำให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ลดลงอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากการมีสภาพอากาศร้อนและมีฝนตกในระยะสุกแก่ดังกล่าว ยิ่งการเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไปอีกก็จะยิ่งทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลงมากยิ่งขึ้นไปจนเมล็ดพันธุ์ไม่มีคุณภาพพอที่จะใช้ปลูก

นอกจากระยะการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์แล้วพันธุ์ถั่วเหลืองก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ด้วย ที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันน้อยจนยังไม่สามารถบอกได้อย่างชัดเจนว่าพันธุ์ใดดีกว่ากัน แต่เมื่อการเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไปภายหลังการสุกแก่ทางสรีรวิทยา มีแนวโน้มว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์ชม.60 ลดลงเร็วกว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของพันธุ์สจ.5 และพันธุ์นว.1 ลักษณะเช่นนี้อาจเกิดจากผลทางพันธุกรรม

ภายหลัง 120 วันของการเก็บรักษา พันธุ์ถั่วเหลืองและระยะการเก็บเกี่ยวต่างก็มีผลทำให้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกันทางสถิติ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจะยังคงสูงกว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวล่าช้า แต่จะต่ำกว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวในระยะเดียวกันก่อนการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ระยะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาภายหลังการเก็บรักษาก็ยังคงสูงกว่าความงอกมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยกรมส่งเสริมการเกษตร

เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ความแตกต่างทางพันธุ์กรรมของพันธุ์ต่างๆได้แสดงออกมาให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ โดยมีแนวโน้มว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ให้ความแข็งแรงที่สูงกว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์นว.1 และพันธุ์ชม.60 ในทุกระยะการเก็บเกี่ยว สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 ที่มีขนาดเมล็ดเล็กมีคุณภาพการเก็บรักษาที่ดีกว่าเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์นว.1 และพันธุ์ชม.60 ในสภาพการเก็บรักษาแบบธรรมดา อย่างไรก็ตามไม่พบว่าขนาดของเมล็ดมีความสัมพันธ์กับความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

บรรณานุกรม

กัลยา รัตนถาวร. 2531. "การผลิตเมล็ดพันธุ์หลักถั่วเหลือง." **ใน รายงานการสัมมนา ความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

จิณณจาร์ เศรษฐสุข และ ประนอม ศรัยสวัสดิ์. 2531. "การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองโดยใช้วัสดุดูดความชื้นภายในภาชนะปิดผนึก." **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

จิรากร โกศัยเสวี. 2526. "อิทธิพลของเวลาเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2521. **เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวี ปลื้มทรัพย์. 2526. "เมล็ดพันธุ์พืชและหลักการผลิต." ใน **คู่มือปฏิบัติงานผลิตเมล็ดพันธุ์พืช เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 2.** พิษณุโลก : ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 1.

ทรงเชาว์ อินสำพันธ์ และคณะ. 2530. "ผลของระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกในฤดูฝน." **ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

ธนีนาฎ สมบัติศิริ และคณะ. 2521. "ศึกษาคุณภาพและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ผลิตในฤดูแล้ง" **ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2521.กรุงเทพฯ**: กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นงลักษณ์ ประกอบบุญ และ สุรัตน์ นักหล่อ. 2531."ผลของอายุการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆ." **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

นุสรา จงเจริญ. 2533. "ผลของการเก็บเกี่ยวบางวิธีต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สจ.5." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บัวกัน วาจาสัตย์.2533."ผลของอายุการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวกำแพงแสน 1 และกำแพงแสน 2 ."วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรนิภา เลิศศิลป์มงคล และคณะ. 2531. "การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้าวสาลีในภาชนะต่างๆ" **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้ง ที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

พิมพาพร เทวาหุดี และ คำพันธ์ ศิริสมภาร. 2531. "อายุการเก็บรักษาและระยะการพักตัวของเมล็ดหญ้ารูซี่ที่เก็บรักษาในสภาพต่างๆกัน." **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

พิพัฒน์ แก้วปลั่ง. 2540. "รัฐและเอกชนร่วมแก้ปัญหาขาดแคลนเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูง" **สมาคมเมล็ดพันธุ์แห่งประเทศไทย.** กรุงเทพฯ.

มานิตย์ ศรีสมวงศ์ และคณะ. 2533. "ศึกษาขนาดของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่มีผลต่อคุณภาพในการเก็บรักษา." **ใน รายงานผลการวิจัยประจำปีถั่วเหลือง. สถาบันวิจัยพืชไร่**: กรมวิชาการเกษตร.

มานิตย์ ศรีสมวงศ์ และคณะ. 2541. "การปฏิบัติในช่วงการเก็บเกี่ยวเพื่อพัฒนาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง" **ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่7.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

รัชนี คงตาดำ และคณะ. 2532. "การศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองชม.60." **ใน รายงานการวิจัยประจำปีถั่วเหลือง. สถาบันวิจัยพืชไร่** : กรมวิชาการเกษตร.

รัชนี คงตาดำ และคณะ. 2533. "การศึกษาผลของอายุการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองชม.60." **ใน รายงานการวิจัยประจำปีถั่วเหลือง. สถาบันวิจัยพืชไร่** : กรมวิชาการเกษตร.

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

วันชัย จันทร์ประเสริฐ.2538 **สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์.**กรุงเทพฯ : กลุ่มหนังสือเกษตร.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2540. "สถิติการเกษตรของประเทศไทย" ปีเพาะปลูก 2538 / 2539 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุขเกษม จิตรสิงห์.2531. "ระบบการบรรจุเมล็ดพันธุ์แบบเวียแพ็ค." **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร.

สุชาดา เวียรศิลป์ และคณะ. 2533. " ลักษณะการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของถั่วเหลือง 6 พันธุ์." **ใน รายงานการสัมมนาเมล็ดพันธุ์แห่งชาติ ครั้งที่ 4.** (ฉบับคัดย่อ). กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2536. "ถั่วเหลือง." **สรุปรายงานผลการวิจัยพืชไร่** กรมวิชาการเกษตร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. "การเกษตรของประเทศไทย." **สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.** กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อัจฉรี พรพินิจสุวรรณ และคณะ. 2531. "ศึกษาอายุการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ผักตระกูลกะหล่ำที่นำเข้าตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ.2518." **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

อารมย์ ศรีพิจิตต์. 2537. "การบ่งชี้ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเหลืองที่สุกแก่ในระยะสรีรวิทยา." **วิทยาสารวิชาการเกษตร.** 3 : 170 – 175.

อนงค์ รัตนอุบล และ สุนันทา จันทกูล. 2531. "การศึกษาการเก็บเกี่ยวล่าช้า วิธีการนวดและการเก็บรักษาในสภาพต่างๆที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง สจ.5." **ใน รายงานการสัมมนาความก้าวหน้าของงานวิจัยและพัฒนาวิทยาการเมล็ดพันธุ์ ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

อรทัย เตียวสมบูรณ์กิจ. 2530. "Effect of storage environment on seed quality of soybean *(Glycine max).*" **ใน รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25 สาขาพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำพล เสนาณรงค์ 2522."สถานการณ์ของเมล็ดพันธุ์พืชในประเทศไทย" **ใน รายงานการสัมมนาเมล็ดพันธุ์พืชครั้งที่ 1.** กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

Adetunji, I.A. 1991. "Effect of harvest date on seed quality and viability of sunflower in semi – aridtropics." **Seed Sci . and Technol.** 19: 571- 580.

Agrawal, P.R. and Kharlukhi, L. 1985. "Germination, vigor and leaching of water soluble sugars from seed of three species during storage under controlled conditions." **Seed Research**. 13 : 99 – 114.

Andrews, H.C. 1982. "Preharvest environment: weathering." Pages 19 – 25. in J.B. Sinclair and J.A. Jackobs (eds.) **Soybean Seed Stand Establishment. Proceeding of a Conference for Scientists of Asia**. International Agriculture Publication. INTSOY Series No.22.

Anonymous. 1983.**"Seed vigor testing handbook."**Association of official seed analyst. USA.

Arvier, A.C. 1983.**"Storage of seed in warm climate."**Queensland Department of Primary Industries, Brisbane. 22 Pages.

Bass,L.N. *et al.* 1970."Storage response of green and bleached lima beans(*Phaseoluslunatus* L.)." **Hort Sci.** 5:170-171.

Bass, L.N. 1978. "Sealed storage of crimson clover seed." **Seed Sci. and Technol.** 6 :1017 – 1024.

Bass,L.N. 1979. "Physiological and other aspects of seed preservation." Pages 145 – 170. in I. Rubenstein, R.L. Phillips, C.E. Green and B.G. Gengenbach, (eds.) **The Plant Seed : Development, Preservation and Germination.** New York : Academic Press, Inc.

Bhantnagar, P.S. 1985. "Soybean in India: problems and prospects." **Indian J. Agr. Sci.** 55 (12) : 709 – 722.

Bhatia, V.S. *et al.* 1993. "Effect of field weathering on soybean CV.punjab 1 and JS 71- 05." **Seed Research.** 21: 92 – 93.

Browe, C.L. 1978."Identification of physiological maturity in sunflowers *(Helianthus annuus).*" **Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.** 18: 282 – 286.

Chamma , H.M. *et al.*1990. "Maturation of seed of Arona beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and its influence on the storage potential." **Seed Sci. and Technol.**18:371-382.

Chin, H.F. 1976. "Influence of seed quality on plant growth and development." Pages 75 – 83. in H.F. Chin, I.C. Enoch and R.M. Raja Harun (eds.) **Seed Technology in The Tropics.** Malaysia : Serdang, Selangor,

Ching, T.M. and Abu – Shakra. S. 1965. "Effect of water vapor transmission rates of package material and storage condition on seed quality." Agron. J.57: 285 – 287.

Costa, A.V. 1979. "Retardamento da colheita apos amaturacao e seu efits sobre a qualidate da semente e emergencia de plantulas em 18 cultivares e linhagens de soja."Pages 21. Cited by C.H. Andrew. **Preharvest Environment** : Weathering. INTSOY Series. 22 :19 – 25.

Crookston, R. K. and Hill, D.S. 1978 "A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed." **Crop Sci.** 18 : 867 – 870.

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

Delouche, J.C. *et al.* 1973. "Storage of seed in sub – tropical and tropical regions." **Seed Sci. and Technol.** 1 : 427 – 452.

Delouche , J. C. 1975. "Seed quality and storage of soybeans." Pages 86 – 107. in D. K.Whighsm (ed.) **Proceeding : Soybean Production, Protection, and Utilization.** Illinois :Urbana – Champign. INTSOY Series No.6.

Delouche, J. C.1980. "Environment effects on seed development and seed quality." **Hort Sci.** 15 : 775-780.

Dhamasena, D.C. 1981. "Soybean seed maturation at different levels in the plant canopy and viability of seed harvested at different stages. " Pages 11 – 18. in J.B. Sinclair and J.A. Jackobs (eds.) **Soybean Seed Stand Establishment. Proceeding of a Conference for Scientists of Asia.** International Agriculture Publication. INTSOY Ssries. No.22.

Dornbos, D.L. Jr. 1995a. "Production environment and seed quality." Pages 119-152. in A.S. Basra, (ed.) **Seed Quality.** New York : Food Product Press.

Dornbos, D.L. Jr. 1995 b. "Seed vigor." Pages 45 – 80. in A.S. Basra (ed.) **Seed quality.** New York : Food Products Press.

Douglas, J.E. 1975. "Seed storage and packaging." Pages 87–107. in **Cereal Seed Technology.** Rome : FAO.

Edwards , G.J. and Hartwig,E.E.1971."Effect of seed size upon rate of germination in soybeans." **Agron. J.** 63 : 429-430.

Egli, D.B. 1988. "**Seed biology and the yield of grain crops CAB International.**" United Kingdom 178 .

Egli ,D.B. *et al.* 1979. "Relationship between seed vigor and the storage ability of soybean seed." **J. Seed Technol.** 3 :1-11.

Green, D.E. *et al.* 1965. "Effects planting date and maturity date on soybean seed quality. " **Agron. J.** 57 : 165 – 168.

Gregg, B.R. 1982. " Soybean seed quality and practical storage." **INTSOY Series.** 22 : 52 – 56.

Harrington , J. F.1972. "Seed storage and longevity." Pages 145-245. in T. T. Koglourski (ed.) **Seed Biology. Vol. III.** New York : Academic Press Inc.

Harrington, J.F. 1973. "Problems of seed storage." Pages 251 – 263. In W. Heydecker (ed.) **Seed Ecology**. London : Butterworth.

Howell, R. W. *et al.*1959. "Respiration of soybean seeds as related to weathering losses during ripening." **Agron. J.** 51 : 677 – 679.

ISTA, 1985. "International rules for seed testing." **Seed Sci. and Technol.** 13: 299-355.

James , E. 1967 . "Preservation of seed stocks ." Pages 87-106. in AG. Norman (ed.) **Advances in Agronomy. Vol.19.** New York : Academic Press Inc.

Justice, O.L. and Bass, L.N. 1979. "Principles and practices of seed storage." Castles House Publications Ltd., London.

Kueneman, E.A.1982. " Genetic differences in soybean seed quality : screening methods for cultivar improvement." Pages 31- 41. in J.B.Sinclair and J.A.Jackobs (eds.) **Soybean Seed Stand Establishment. Proseedings of a Conference for Scientists of Asia.** International Agriculture Publication. INTSOY Series No.22

Maguire, J.D : 1977. "Seed quality and germination." Pages 219 – 235. In A.A. Khan, (ed.) **The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination.** North – Holland Publishing Co., Amsterdam, the Netherland.

McDonald , M.B. Jr. 1975. A review and evaluation of seed vigor test. **Proc. Assoc. Off. Seed Anal.** 65: 109-139.

Minor , H.C. and Paschal, E.H. 1982 . "Variation in storability of soybeans under simulated tropical condition." **Seed Sci. and Technol .** 10: 131 – 139.

Mondragon, R.L. and Potts, H.C. 1974. "Field deterioration of soybeans as affected by environment." **Proc. Assoc. Off. Seed Anal.** 64 : 63-71.

Moore , R. P. 1972."Effects of mechanical injuries on viability of seed."Pages 74 –113. in E.H. Roberts (ed.) **Viability of Seed.** Chapman and Hall Ltd., London.

Moysey, E.B. 1973. " Storage and drying of oil seed." Pages 229 – 250. in R.N. Sinha and W.E.Muri (eds.) **Grain Storage – Part of System.** Westport Connecticut:The AVI Publishing Co., Inc.

Nangju ,D . 1977."Effect of date of harvest on seed quality and viability of soya beans."**J.Agr. Sci.** 89: 107 – 112 .

Ndimande, B.N.*et al.*1981."Soybean seed deterioration in the tropics. I.The role of physiological factors and fungal pathogens." **Field Crop Research.** 4 : 113 – 121.

Nangju, D. 1979. "Seed characters and germination in soybean." **Expl. Agr.** 15 : 385 – 392.

Nangju, D. *et al.*1980. "Improved practices for soya bean seed production in the tropics."Pages 427 – 448. In P.D. Hebbletheraite (ed.) **Seed Production.** London : Butterworth.

Oladiran , J.A. and Mumford, P.M. 1990. "The longevity of large and small seed of *Amaranthus gangeticus* and *A. hybridus.*" **Seed Sci. and Technol.** 18: 499-506.

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

Phillips, A.D. *et al.* 1976. "Effect of pre- and post – harvest enveronments on soybean seed quality." **Agron. Abstr.** P.95.

Robert, E.H. 1973. "Predicting the storage life of seed." **Seed Sci. and Technol.** 1 : 499 – 514.

Robert, E.H. 1981. "Physiology of aging and its application to drying and storage." **Seed Sci. and Technol.** 9: 359 – 372.

Sripichitt, A. *et al.* 1988. "Effect of storage on changes in TTC staining pattern and germination of soybean seeds." **Japan J. Trop. Agr.** 31 : 95 – 103.

Tekrony, D.M. *et al.* 1979. "Physiological maturity in soybean." **Agron. J.** 71 : 771 – 775.

Tekrony, D. M.*et al.* 1980.a "Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed." **Agron. J.** 72 : 749 –753.

Tekrony, D.M. *et al.* 1980.b "The effects of the field production environment on soybean seed quality." Pages 403 - 425. in P.D. Hebbletheraite (ed.) **Seed Production.** London : Butterworth.

Tekrony, D.M. *et al.*1981."A visual indicator of biological maturity in soybean plants."**Agron. J.** 73 : 553 – 556.

Tekrony, D.M. *et al.* 1987. "Seed production and technology." Pages 295 - 353. in J.R. W lcox (ed.) Soybeans :improvement, production, and uses.2nd(edn.) **Agronomy Monograph No. 16**. ASA –CSSA – SSSA, Wisconsin.

Toole, E.H. and Toole, V.K. 1946. "Relation of temperature and seed moisture to viability of stored soybean seed." Page 58. Cited by J.C. Delouche. Physiological changes during storage that affect soybean seed quality. **INTSOY Series** 22 : 57 – 66.

Villers, T.A. 1982. "Seed moisture and storage." **Seed Sci. and Technol.** 6 : 993 – 996.

West, S.H. 1982. "Degradation of quality of soybean seeds by exposure to high temperature." **INTSOY Series.** 22 : 197.

Wien , H.C. and Kueneman, E . A. 1981. "Soybean seed deterioration in the tropics . 2 . Varietal differences and technigues for screening ." **Field Crop Research.** 4 : 123-132.

Woodstock, L. *et al.* 1985 "Relationship between weathering deterioration, germination, respiratory, metabolism and mineral leaching from cottonseeds." **Crop Sci.** 25 : 459 – 466.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SM ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	4.17	1.37	1.41 ^{ns}
A	2	40.26	20.13	20.68**
ERROR A	6	5.84	0.97	
B	2	12111.23	6055.61	3582.35**
AB	4	37.98	9.49	5.62**
ERROR B	18	30.43	1.69	
TOTAL	35	12229.85	349.42	

GRAND MEAN = 27.45

C.V. A = 3.60 %

C.V. B = 4.74 %

ตารางผนวกที่ 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SG ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	870.56	290.19	2.61 ^{ns}
A	2	72.67	36.33	0.31 ^{ns}
ERROR A	6	667.78	111.30	
B	2	15712.67	7856.33	143.04 **
AB	4	346.67	86.67	1.58 ^{ns}
ERROR B	18	988.67	54.93	
TOTAL	35	18659.00	533.11	

GRAND MEAN = 65.50

C.V. A = 16.11%

C.V. B = 11.32 %

ตารางผนวกที่ 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ AA ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	228.89	76.30	1.36 ^{ns}
A	2	110.22	55.11	0.98 ^{ns}
ERROR A	6	337.78	56.30	
B	2	15403.56	7701.78	356.08 **
AB	4	100.44	25.11	1.16 ^{ns}
ERROR B	18	389.33	21.63	
TOTAL	35	16570.22	473.44	

GRAND MEAN = 60.78

C.V. A = 12.35 %

C.V. B = 7.65 %

ตารางผนวกที่ 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ FE ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	335.56	111.85	1.73 ^{ns}
A	2	80.89	40.44	0.63 ^{ns}
ERROR A	6	388.44	64.74	
B	2	16016.89	8008.44	214.51 **
AB	4	207.11	51.78	1.39 ^{ns}
ERROR B	18	672.00	37.33	
TOTAL	35	17700.89	505.74	

GRAND MEAN = 59.44

C.V. A = 13.54 %

C.V. B = 10.28 %

ตารางผนวกที่ 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Speed ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	7.58	2.53	2.33 ^{ns}
A	2	9.72	4.86	4.48 ^{ns}
ERROR A	6	6.52	1.09	
B	2	107.18	53.59	186.51 **
AB	4	3.34	0.84	2.91 ^{ns}
ERROR B	18	5.17	0.29	
TOTAL	35	139.51	2.99	

GRAND MEAN = 5.34

C.V. A = 19.51 %

C.V. B = 10.04 %

ตารางผนวกที่ 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SGR ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ก่อนการเก็บรักษา

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	0.00	0.00	1.55 ^{ns}
A	2	0.00	0.00	29.99 **
ERROR A	6	0.00	0.00	
B	2	0.00	0.00	7.01 **
AB	4	0.00	0.00	11.05 **
ERROR B	18	0.00	0.00	
TOTAL	35	0.00	0.00	

GRAND MEAN = 4.60

C.V. A = 11.22 %

C.V. B = 9.01 %

ตารางผนวกที่ 7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SM ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	0.22	0.07	0.30 ^{ns}
A	2	0.29	0.15	0.60 ^{ns}
ERROR A	6	1.46	0.24	
B	2	0.16	0.08	0.27 ^{ns}
AB	4	0.05	0.01	0.04 ^{ns}
ERROR B	18	5.16	0.29	
TOTAL	35	7.33	0.21	

GRAND MEAN = 6.04

C.V. A = 8.17 %

C.V. B = 8.86 %

ตารางผนวกที่ 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SG ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	330.67	110.22	1.27^{ns}
A	2	686.22	343.11	3.94^{ns}
ERROR A	6	522.67	87.11	
B	2	15814.22	7907.11	276.54**
AB	4	311.11	77.78	2.72 ^{ns}
ERROR B	18	514.67	28.60	
TOTAL	35	18179.56	519.42	

GRAND MEAN = 56.89

C.V. A = 16.41 %

C.V. B = 9.40 %

ตารางผนวกที่ 9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ AA ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	177.78	59.26	1.38^{ns}
A	2	464.89	323.44	5.43*
ERROR A	6	256.89	42.81	
B	2	12752.89	6376.44	173.55**
AB	4	121.78	30.44	0.83^{ns}
ERROR B	18	661.33	36.74	
TOTAL	35	14435.56	412.44	

GRAND MEAN = 48.89

C.V. A = 13.38 %

C.V. B = 12.40 %

ตารางผนวกที่ 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ FE ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	282.22	94.07	2.17^{ns}
A	2	514.67	257.33	5.93*
ERROR A	6	260.44	43.41	
B	2	11538.67	5769.33	197.68**
AB	4	266.67	66.67	2.28**
ERROR B	18	525.33	29.51	
TOTAL	35	13388.00	382.51	

GRAND MEAN = 47.67

C.V. A = 13.82 %

C.V. B = 11.33 %

ตารางผนวกที่ 11 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ Speed ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	3.93	1.31	3.39 ^{ns}
A	2	13.84	6.92	17.94**
ERROR A	6	2.31	0.39	
B	2	56.20	28.10	146.81**
AB	4	5.58	1.39	7.29**
ERROR B	18	3.45	0.19	
TOTAL	35	85.31	2.44	

GRAND MEAN = 4.44

C.V. A = 14.00 %

C.V. B = 9.86 %

ตารางผนวกที่ 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของ SGR ของเมล็ดพันธุ์ 3 พันธุ์ ภายหลังของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องระยะเวลานาน 120 วัน

SOURCE	df	ss	ms	F
Replication	3	0.00	0.00	0.55 ^{ns}
A	2	0.00	0.00	37.80**
ERROR A	6	0.00	0.00	
B	2	0.00	0.00	10.13**
AB	4	0.00	0.00	1.69 ^{ns}
ERROR B	18	0.00	0.00	
TOTAL	35	0.00	0.00	

GRAND MEAN = 4.24

C.V. A = 10.13 %

C.V. B = 12.81 %

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล: นายปรีชา วาจาสัตย์

เกิดเมื่อ: วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2494

สถานที่เกิด: 145 หมู่ 1 ต. ลุมพุก อ.คำเขื่อนแก้ว จ.ยโสธร

ที่อยู่ปัจจุบัน: 149/25 หมู่ 4 ต.หางน้ำสาคร อ.มโนรมย์ จ.ชัยนาท 17170

การศึกษา:

- ระดับประถมศึกษา โรงเรียนลุมพุกวันครู 2503 ต. ลุมพุก ย คำเขื่อนแก้ว จ. ยโสธร
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนคำเขื่อนแก้วชนูประถัมภ์ อ. คำเขื่อนแก้ว จ. ยโสธร
- ระดับอาชีวศึกษาตอนต้นวิทยาลัยเกษตรกรรมกาฬสินธุ์ บ้านดงปอ อ. เมือง จ.กาฬสินธุ์
- ระดับประโยควิชาชีพชั้นสูงสาขาเกษตรกรรม (ปวส.) วิทยาลัยเกษตรกรรมศรีสะเกษ บ้านหนองครก อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ
- ระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีเกษตรกรรมพระนครศรีอยุธยาหันตรา

  อ. เมือง จ.พระนครศรีอยุธยา
- ศึกษาปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร

  สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง