



การทดสอบความงอกในสภาพจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมิน
ความงอกในแปลง

**Water Limited Germination Test of Soybean Seed for Evaluating of
Field Emergence**

ศุภดา หนูเทพ

Supada Nuthep

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Plant Science**

Prince of Songkla University

2552

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์	การทดสอบความงอกในสภาพจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อ ประเมินความงอกในแปลง
ผู้เขียน	นางสาวศุภดา หนูเทพ
สาขาวิชา	พืชศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	คณะกรรมการสอบ
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)ประธานกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.สายันท์ สดุดี)
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ สันติประชา)
..... (รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)กรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา)
กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์ากร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การทดสอบความงอกในสภาพจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมินความงอกในแปลง
ผู้เขียน	นางสาวศุภดา หนูเทพ
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมินความงอกในแปลงในสภาวะแล้ง ณ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เซียงใหม่ 60 และพันธุ์ สจ.5 ที่มีความงอกต่างกันในช่วง 50.00 – 93.00% ทดสอบในสภาพฤดูกาลต่างกัน โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ในดิน 500 กรัม ที่มีความชื้น 40% ในตะกร้าพลาสติกขนาด 12.0 x 23.5 x 6.0 ซม. ให้น้ำ 62 70 และ 75% ของความจุความชื้นดินทุก 3 วัน ควบคุมความชื้นด้วยการใช้ฝืนพลาสติกคลุมรอบ โครงขึ้นวางเพาะเมล็ดพันธุ์ เปรียบเทียบกับการเพาะในดิน 1,000 กรัม ในตะกร้าพลาสติก ขนาด 26.0 x 30.0x 8.0 ซม. ให้น้ำ 62 % ของความจุความชื้นดินทุก 2 วัน วางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้อง และเพาะเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูกในสภาพแล้ง ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน ผลการทดลองพบว่าการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกไม่แตกต่างกันในการทดสอบในสภาพฤดูกาลที่ต่างกัน ส่วนการทดสอบที่ไม่มีการควบคุมความชื้น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองงอกได้เฉพาะการทดสอบในสภาพของฤดูฝน วิธีการทดสอบเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมินความสามารถในการงอกในแปลงในสภาวะแล้ง ที่ได้รับน้ำทุก 2-3 วัน ทำโดยการเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินที่มีความจุความชื้นประมาณ 40% ปริมาณ 500 กรัม ในตะกร้าขนาด 12.0 x 23.5 x 6.0 ซม. คลุมด้วยฝืนพลาสติก ให้น้ำที่ 62% ของความจุความชื้นดินทุก 3 วัน วางเพาะในอุณหภูมิห้อง ประเมินความงอกที่อายุ 5 วัน

Thesis Title Water Limited Germination Test of Soybean Seed for Evaluating of Field Emergence

Author Miss Supada Nuthep

Major Program Plant Science

Academic Year 2009

ABSTRACT

Water limited germination test of soybean seed for field emergence evaluating under drought condition was studied at Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla. The CM 60 and SJ 5 seed lots of 50.00-93.00% standard germination were used. The tests were done in different seasonal weather conditions. The seed were planted in 500 grams soil that had water holding capacity of 40% in plastic basket sized 12.0 x 23.5x 6.0 cm. 62, 70 and 75% of field capacity (FC) were given for every 3 days. The seeds were placed to germinate at room temperature with plastic sheet covering around the shelf. The test without moisture control was done by planting the seed in 1,000 grams soil in plastic basket sized 26.0 x 30.0x 8.0 cm. and 62% of soil FC of water was given for every 2 days. The field emergence under dry condition was done with daily, every 2 days, and 3 days watering. The results showed that the tests with moisture control had no statistically different results when tested in different seasonal weather conditions. The test without moisture control, the seed germinated only the tests in rainy season. The water limited germination test to evaluate the soybean seed field emergence under dry condition with every 2-3 days watering is the test that planted the seed in 500 grams soil that contained moisture 40 % in plastic basket sized 12.0 x 23.5x 6.0 cm and 62% soil FC was given for every 3 days. The germination was evaluated at 5 days after planting.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลภ สันติประชา ประธานกรรมการที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญจิตร สันติประชา กรรมการที่ปรึกษา ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการทำวิจัย และเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์ากร กรรมการสอบผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช แปลงทดลอง คณงาน และวัสดุอุปกรณ์ ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณวีรเกียรติ สดชื่น คุณศุภกาญจน์ เสนะ และคุณเขาวลัักษณ์ ชัยพลเดช รวมทั้งพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทั้งปริญญาเอกและโท สาขาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยในการวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณสมาชิกในครอบครัว อันประกอบไปด้วยคุณพ่ออรุณ และคุณแม่ อูไรวรรณ คุณอริสา และคุณสยาม หนูเทพ ที่เป็นกำลังใจและอุปการะตลอดมาจนสำเร็จการศึกษา

ศุภดา หนูเทพ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(7)
รายการภาพประกอบ.....	(9)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	3
วัตถุประสงค์.....	9
2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ.....	10
3 ผล.....	15
4 วิจารณ์.....	39
5 สรุป.....	45
เอกสารอ้างอิง.....	46
ประวัติผู้เขียน.....	51

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้.....	16
2	เวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1- 3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้.....	17
3	ความสูงต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้.....	18
4	น้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้.....	19
5	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60.....	22
6	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5.....	23
7	เวลาเฉลี่ยในการงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60.....	25
8	เวลาเฉลี่ยในการงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5.....	26
9	ความสูงต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60.....	27
10	ความสูงต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5.....	28
11	น้ำหนักแห้งต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60.....	29

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	น้ำหนักแห้งคั่นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5.....	30
13	ความงอกในแปลงและFEI ของเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และ สจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน.....	31
14	เวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน.....	33
15	ความสูงคั่นกล้าในแปลงของเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และ สจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน.....	34
16	น้ำหนักแห้งคั่นกล้าในแปลงของเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และ สจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน.....	35
17	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นที่ทดสอบในสภาพฤดูกาลที่ต่างกัน และความงอกในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำที่ความถี่ต่างกันของเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60.....	37
18	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นที่ทดสอบในสภาพฤดูกาลที่ต่างกัน และความงอกในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำที่ความถี่ต่างกันของเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5.....	38
19	ความชื้นเฉลี่ยของดินที่ใช้ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ ที่มีการควบคุมและไม่มีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5.....	40
20	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศบริเวณที่ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่ไม่มีและมีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง.....	41

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศรายวันในระหว่างทดสอบการงอกในสภาวะจำกัด น้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง.....	42
2	ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละ วันในช่วงระหว่างวันที่ 18-25 เมษายน พ.ศ. 2551.....	43
3	ความชื้นเฉลี่ยของดินก่อนการให้น้ำของแต่ละวันในพื้นที่ในแปลงระหว่าง การเพาะ 8 วัน (วันที่ 18-25 เมษายน พ.ศ.2551).....	44

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merrill) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลกและประเทศไทย เนื่องจากเมล็ดถั่วเหลืองมีโปรตีนและน้ำมันสูงที่เป็นแหล่งอาหารโปรตีนหลักจากพืชสำหรับการบริโภค และการเลี้ยงสัตว์ มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น เต้าหู้ น้ำเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว และทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง กากถั่วเหลืองใช้เป็นอาหารสัตว์ ในภาวะที่มีน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาสูง ทำให้มีการใช้น้ำมันพืชเป็นพลังงานทดแทนในรูปไบโอดีเซล ส่งผลให้ความต้องการถั่วเหลืองในปริมาณเพิ่มขึ้นและมีราคาปรับตัวสูงขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) ในปี 2550/51 ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกถั่วเหลืองประมาณ 0.884 ล้านไร่ ลดลงจาก 0.904 ล้านไร่ มีผลผลิตรวมทั้งหมดประมาณ 217,870 ตัน ลดลงจาก 220,790 ตัน และมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 247 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจาก 244 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) การลดลงของพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองเกิดจากสภาพพื้นที่ปลูกมีศักยภาพการผลิตต่ำ ขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี และการปลูกพืชอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) ทำให้ต้องยกระดับผลผลิตถั่วเหลืองให้สูงขึ้นเป็น 250 กิโลกรัมต่อไร่เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการโดยมุ่งเน้นใช้พันธุ์และกรรมวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2546) ที่สำคัญการใช้พืชที่ปลูกให้เต็มประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่สอดคล้องกับคุณภาพเพื่อให้มีจำนวนต้นพืชต่อพื้นที่ที่เหมาะสม พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองส่วนใหญ่อยู่ในเขตการเพาะปลูกที่อาศัยน้ำฝน ที่มักมีปัญหาจากการกระทบแล้งหลังหยอดเมล็ดพันธุ์ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์งอกช้า ไม่สม่ำเสมอ และงอกได้น้อย (วิชัย และคณะ, 2547) โดยเฉพาะความแปรปรวนของสภาพอากาศในเขตร้อนและร้อนชื้น เช่น ประเทศไทยมักประสบปัญหากับสถานะขาดน้ำหลังหยอดเมล็ดพันธุ์ (อรรวรรณ, 2545) การประเมินความงอกในแปลงปลูกในสถานะแล้งที่สอดคล้องกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เมล็ดพันธุ์ในการผลิตพืชให้คุ้มค่ายิ่งขึ้นและเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตพืชให้สมบูรณ์ขึ้น

วิชัย และคณะ (2547) ได้ศึกษาวิธีการทดสอบความงอกในสถานะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อการเพาะปลูกในสถานะแล้ง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูกและการใช้เมล็ดพันธุ์ให้เหมาะสมกับคุณภาพ โดยการเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินในตะกร้าพลาสติก ที่

อุณหภูมิจึงพบว่า สามารถประเมินความงอกในแปลงปลูกในสภาวะแล้งได้ แต่เมื่อใช้ทดสอบในสภาพอากาศในฤดูต่าง ๆ กัน ให้ผลการทดสอบที่แตกต่างกัน จากการศึกษาการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (วีรเกียรติ, 2550) และข้าวโพดไร่ (ศุภกาญจน์, 2550) พบว่า ให้ผลการทดสอบไม่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล อีกทั้งยังใช้ตะกร้าขนาดเล็กกว่า และใช้ดินปริมาณน้อยกว่า

ดังนั้น จึงได้ศึกษาการควบคุมความชื้นในการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ เพื่อให้สามารถประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในการเพาะปลูกในสภาวะแล้งได้ในทุกสภาพอากาศ

การตรวจเอกสาร

1. การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทย

ถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน (FAO, 1994) เป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนปนทรายถึงดินเหนียวที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำ มีความเป็นกรดต่ำ (pH) ระหว่าง 5.5 – 6.5 แหล่งผลิตถั่วเหลืองหลักในประเทศไทย คือ ภาคเหนือ ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ตาก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในจังหวัดขอนแก่น นครราชสีมา อุดรธานี อุบลราชธานี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) ซึ่งมีฤดูการปลูกแบ่งเป็นต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ปลายฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน และปลูกหลังการทำนาระหว่างกลางเดือนธันวาคม-กลางเดือนมกราคม

พันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์ผสมเปิดได้รับการพัฒนาโดยกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 60 สจ.5 นครสวรรค์ 1 สุโขทัย 2 โดยถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิต 320 กิโลกรัม/ไร่ อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน ด้านทานโรคราสนิม โรคราน้ำค้างและโรคแอนแทรกคโนส ลำต้นไม่ทอดยอด ปลูกได้ทุกฤดูกาล (กรมวิชาการเกษตร, 2540) พันธุ์สจ.5 ให้ผลผลิต 240 -360 กิโลกรัม/ไร่ อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 105 วัน มีความต้านทานโรคราสนิม โรคใบด่าง มีจำนวนเมล็ดสีม่วงเปอร์เซ็นต์ต่ำ ลำต้นแข็งแรงและมีการเจริญแบบไม่ทอดยอด เหมาะสำหรับปลูกในช่วงฤดูฝน (ศุภชัย, 2537) ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิต 220 กิโลกรัม/ไร่ อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 78 วัน ไม่ต้านทานโรคราน้ำค้างและโรคราสนิม ลำต้นมีการเจริญแบบไม่ทอดยอด นิยมใช้ปลูกในช่วงฤดูฝน และพันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิต 290-300 กิโลกรัม/ไร่ อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 94 วัน ด้านทานโรคราน้ำค้างและโรคใบจุด แต่ไม่ต้านทานโรคราสนิม ใช้เพาะปลูกในช่วงฤดูฝน (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2546)

2. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่อการเพาะปลูก

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ หมายถึง ลักษณะรวมของเมล็ดพันธุ์ทั้งกองและแต่ละเมล็ดที่แสดงออกมารวมกัน ได้แก่ ความสะอาดบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ ความบริสุทธิ์และแท้จริงของสายพันธุ์ ความงอก ความแข็งแรง ความชื้น การปะปนของเมล็ดวัชพืช ความชำรุดเสียหายของเมล็ด ขนาด สี น้ำหนัก ความสม่ำเสมอ รวมทั้งโรคและแมลงที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (วัลลภ, 2540) ในการใช้เมล็ดพันธุ์เพื่อการเพาะปลูก ความงอกและความแข็งแรงเป็นคุณภาพที่สำคัญที่สุด

โดยเฉพาะในการเพาะปลูกในสภาวะแล้ง ความงอกหรือความมีชีวิต หมายถึง การงอกและการพัฒนาของต้นอ่อนจากเมล็ดพันธุ์ จนได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์เพียงพอที่สามารถเจริญเป็นต้นพืชต่อไปได้ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งสามารถวัดความงอกหรือความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้จากการทดสอบความงอกมาตรฐาน (standard germination test) (วัลลภ, 2545) ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ หมายถึง คุณสมบัติของเมล็ดพันธุ์ที่ทำให้เมล็ดพันธุ์งอกได้อย่างรวดเร็ว สม่าเสมอได้ต้นกล้าที่สมบูรณ์ แข็งแรง มีการตั้งตัวและการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ให้ต้นพืชที่สามารถผลิตพืชได้ (TeKrony and Egli, 1991)

ในการผลิตพืชมีการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพและความแข็งแรงแตกต่างกันไป การใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงเป็นพื้นฐานในการผลิตพืช ที่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและลดความเสี่ยงในการผลิต เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงสามารถงอกได้ดี ได้ต้นกล้าที่ตั้งตัวได้เร็วในแปลง ในทางกลับกันเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำมีการงอกในแปลงช้า และได้ต้นกล้าที่ตั้งตัวช้า (TeKrony and Egli, 1991) วิชัย และคณะ (2547) พบว่า การปลูกถั่วเหลืองโดยใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอกมาตรฐาน 90% ขึ้นไป มีความสามารถในการงอกในแปลงได้ประมาณ 80% ของความงอกมาตรฐาน อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงได้ หรือต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพต่ำลง การเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ให้สอดคล้องกับความสามารถในการงอกและจัดการให้เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูกสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืชได้ดียิ่งขึ้น (สุจิตรา, 2544)

โดยทั่วไป ในการเพาะปลูกจริงไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ และมักมีสภาพบางอย่างที่ไม่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความงอกมาตรฐานไม่สอดคล้องกับความงอกในแปลง จึงไม่สามารถนำข้อมูลมากำหนดอัตราปลูกได้อย่างถูกต้อง ทำให้ต้องมีการพัฒนาวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่มีความสัมพันธ์และทำนายความงอกของเมล็ดพันธุ์ในแปลงในแต่ละสภาพการเพาะปลูก

3. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นกิจกรรมที่อยู่ในวงจรการเพาะปลูก เนื่องจากการเพาะปลูกเพื่อการผลิตพืชขึ้นอยู่กับฤดูกาลและสภาพอากาศ อีกทั้งการผลิตเมล็ดพันธุ์แต่ละครั้งสามารถนำไปเพาะปลูกผลิตพืชได้หลายฤดู จึงจำเป็นต้องเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ระยะหนึ่งเพื่อให้การเพาะปลูกดำเนินต่อไปได้ต่อเนื่อง (ประนอม, 2549) การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกในฤดูกาลต่อไป เป็นการจัดการที่สำคัญเพื่อรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ให้องค์คุณภาพสำหรับใช้เพาะปลูก โดยเฉพาะ

อย่างยิ่งความมีชีวิตและความแข็งแรง ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา คือ อุณหภูมิ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ และความชื้นของอากาศ ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์แบบเปิดหรือการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่สามารถแลกเปลี่ยนความชื้นกับบรรยากาศได้ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถูกควบคุมโดยความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ (วัลลภ และคณะ, 2535) อารมย์และจรรยา (2543) ทำการเก็บรักษาเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 เมล็ดพันธุ์มีความชื้นประมาณ 9% ในถุงกระดาษ ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 0 ถึง 90 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐานลดลงจาก 97 เป็น 79% และนงเยาว์ (2538) ทำการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และพันธุ์สจ.4 ที่เมล็ดพันธุ์มีความชื้น 6 – 7% ในถุงกระดาษ ที่อุณหภูมิห้องนาน 3 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกประมาณ 70% และมีความงอกลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อเก็บรักษานานกว่า 3 เดือน แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้อง นานประมาณ 3 เดือน มีความงอกลดลงเหลือประมาณ 70%

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์สามารถงอกได้ดีและรวดเร็ว ต้องได้รับปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการงอกอย่างครบถ้วนและเพียงพอ ปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ น้ำ ออกซิเจน และอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยเฉพาะน้ำและออกซิเจนต้องอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม เนื่องจากปัจจัยทั้งสองสามารถเข้าแทนที่กันได้ เช่น ถ้าน้ำมากเกินไปจะทำให้มีปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอ (วัลลภ, 2540) และการงอกของเมล็ดพันธุ์ในแปลงปลูกยังขึ้นอยู่กับ คุณภาพเมล็ดพันธุ์ ความชื้น อุณหภูมิ โครงสร้างดิน และสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก (Hamman *et al.*, 2002)

1. น้ำ เป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดต้องการน้ำสำหรับการเริ่มงอกในปริมาณที่แตกต่างกัน (วัลลภ, 2540) การที่เมล็ดพันธุ์งอกได้นั้น เมล็ดพันธุ์ต้องได้รับความชื้นประมาณ 30-60% แตกต่างกันไปตามชนิดพืช เช่น ถั่วเหลือง 50% (FAO, 1982 อ้างโดย Wongvarodom, 2006) ข้าวโพด 32.2% (วัลลภ, 2540) หากในสภาพการเพาะปลูกมีน้ำไม่เพียงพอจะทำให้เมล็ดพันธุ์งอกช้า หรืองอกได้น้อย (Schuab *et al.*, 2007) Hunter และ Erickson (1952) ได้ศึกษาการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่า ปริมาณน้ำที่ต่ำสุดที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองงอกได้คือ 500 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม แต่หากมีน้ำมากเกินไปอาจทำให้เมล็ดพันธุ์ขาดออกซิเจนและเน่าตาย (ประนอม, 2549) วิชัยและคณะ (2547) ได้ศึกษาการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในสภาวะน้ำท่วมขัง พบว่า เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอกมาตรฐานประมาณ 85% มีความงอกเพียง 3-4% เนื่องจากขาดออกซิเจน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ความชื้นดินเป็น

ส่วนสำคัญต่อการงอก ในสภาพการเพาะปลูกที่มีปริมาณน้ำในระดับเต็มความจุของดิน (field capacity : FC) เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์ Bazzigalupi และ Cepeda (2005) รายงานว่า การเพาะเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้น้ำระดับ 45% FC ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูงสุด 86% ในระหว่างการคูดน้ำของเมล็ดพันธุ์หากดินมีความชื้นลดลงส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกน้อยลง (Steven, 2008) Pendleton และ Hartwig (1973) รายงานว่า ความเครียดน้ำของดินที่ 6 atm. ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองงอกได้ลดลง และ Senaratna และ McKersie (1983) ศึกษาการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในสภาวะแล้ง พบว่า เมื่อให้ความชื้นดินที่ระดับ 60 40 20 และ 10% FC เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกมากกว่า 90% ที่ระดับความชื้น 20% FC ขึ้นไป โดยความชื้นที่ระดับ 10% FC เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไม่สามารถงอกได้

2. ออกซิเจน การงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ที่มีชีวิต และต้องใช้พลังงานจากการหายใจ ต้องอาศัยออกซิเจนสำหรับการหายใจเพื่อย่อยสลายอาหารให้ได้มาซึ่งพลังงานที่จำเป็น (จวงจันทร, 2529) เมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดสามารถงอกได้เมื่อออกซิเจนเพิ่มขึ้น ได้แก่ แครอท และทานตะวัน (วัลลภ, 2540) แต่มีเมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดที่สามารถงอกได้ในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำกว่าปกติ ได้แก่ ข้าว และหญ้าแพรก ซึ่งปริมาณออกซิเจนที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองอยู่ที่ระดับ 20% ในสภาพอากาศปกติ (ประนอม, 2549) จากการศึกษาของ Raymond และคณะ (1985) ทดสอบการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในสภาพที่มีออกซิเจน (aerobic) และในสภาพที่ขาดออกซิเจน (anaerobic) พบว่า ในสภาพที่มีออกซิเจนมีการสร้าง ATP (adenosine triphosphate) ปริมาณ 20% มากกว่าในสภาพที่ขาดออกซิเจนที่มีเพียง 5%

3. อุณหภูมิที่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์พืชจะสามารถงอกได้ต้องอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง คือ 25-35 °ซ (FAO, 1994) เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับงอกแตกต่างกัน พืชบางชนิดได้รับอุณหภูมิต่ำเกินไปไม่สามารถงอกได้ หรือใช้เวลาในการงอกนานเกินไป (ขวัญจิตร, 2534) เมล็ดพันธุ์ตอบสนองต่อระดับอุณหภูมิแตกต่างกันไป Hatfield และ Egli (1974) รายงานว่า ที่อุณหภูมิ 10 °ซ ทำให้การงอกของ hypocotyl ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองใช้เวลานานขึ้น และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองไม่สามารถงอกได้ ที่อุณหภูมิ 40 °ซ Steven (2008) รายงานว่า ที่อุณหภูมิ 15 °ซ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองใช้เวลาประมาณ 500 ชั่วโมง ในการงอกจนเป็นต้นกล้า และลดลงเหลือ 100 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 °ซ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Duke และคณะ (1977)

จากปัจจัยที่กล่าวมาเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์พืชที่งอกได้ดี เมื่อได้รับปัจจัยการงอกที่เหมาะสม ซึ่งได้กำหนดไว้ใน การทดสอบความงอกมาตรฐาน สำหรับการเพาะปลูกในแปลงไม่สามารถจัดปัจจัยให้ครบถ้วนเหมาะสมได้ โดยเฉพาะการเพาะปลูกโดยอาศัยน้ำฝนในสภาวะแล้ง

5. การงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ในสภาวะแล้ง

สภาวะเครียดน้ำ (water stress) ในการเพาะปลูกมี 2 ลักษณะ คือ สภาวะน้ำมากเกินไป (water excess) เกิดจากช่องว่างระหว่างเม็ดดินทั้งหมดถูกแทนที่ด้วยน้ำ ทำให้มีอากาศอยู่บ้างแต่ก็เป็นปริมาณน้อย (ศิเรก และคณะ, มปป.) จึงทำให้เมล็ดพันธุ์ขาดออกซิเจนและเน่าตาย (ประนอม, 2549) และสภาวะขาดน้ำ (water deficit) เป็นความเครียดที่อาจเกิดจากสภาวะแล้งตามฤดูกาลอันเนื่องจากการขาดน้ำหรือขาดฝนเกิน 14 วัน (ตุลาการ และวัฒนา, 2549) สภาพแวดล้อมที่กระทบแล้งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากดินมีอุณหภูมิสูงและมีความชื้นต่ำ ทำให้การงอกลดลง ไม่สม่ำเสมอ และต้นกล้าไม่แข็งแรง (Helms *et al.*, 1997) วิชัย และคณะ (2547) พบว่า เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอกมาตรฐาน 98.00 และ 96.25% ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และพันธุ์สจ.5 มีความงอกต่ำในแปลงปลูกในสภาวะแล้ง โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 และพันธุ์สจ.5 งอกในแปลงปลูกได้ 61.32 และ 71.25% ตามลำดับ ส่วนเมล็ดพันธุ์คุณภาพปานกลางที่มีความงอกมาตรฐาน 83.00 และ 75.50% งอกในแปลงได้ 40.40 และ 59.00% ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพต่ำที่มีความงอกมาตรฐาน 67.25 และ 65.00% ในพันธุ์เชียงใหม่60 และพันธุ์สจ.5 สามารถงอกในแปลงได้ 42.25 และ 28.75% นอกจากนี้ความงอกในแปลงแล้วยังขึ้นกับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ด้วยซึ่งวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จากอัตราการงอกที่ประเมินจากความเร็วในการงอก และเวลาเฉลี่ยในการงอก และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่วัดจากความสูงและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า เพื่อให้สามารถประเมินค่าความสามารถของเมล็ดพันธุ์ที่จะงอกในแปลงปลูกได้มั่นใจยิ่งขึ้น จากการศึกษาของ วิชัย และคณะ (2547) พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่งอกในสภาวะแล้งมีต้นกล้าที่มีการเจริญต่ำกว่าสภาวะที่ได้รับน้ำทุกวัน

นอกจากนี้ ได้มีการใช้ดัชนีความงอกในแปลง (field emergence index : FEI) บ่งชี้ระดับหรือความรุนแรงของสภาวะเครียดที่เกิดขึ้นในแปลงปลูกหรือสภาพความเหมาะสมของแปลงปลูกต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยใช้สำหรับการทดสอบและคัดพันธุ์ถั่วเหลืองในการทนแล้ง (Egli and TeKrony, 1995) ซึ่งดัชนีความงอกในแปลง คำนวณจากความงอกในแปลงหารด้วยความงอกมาตรฐาน ที่แสดงถึงความสามารถในการงอกของเมล็ดพันธุ์ในการงอกในแปลงที่เทียบกับความงอกมาตรฐานที่อาจใช้คำนวณความงอกในแปลงปลูกจากความงอกมาตรฐานได้ (Wongvarodom, 2006 ; ศุภกาญจน์, 2550)

6. การทดสอบเมล็ดพันธุ์ในสถานะเครียด

การทดสอบเมล็ดพันธุ์ในสถานะเครียดเป็นการวัดความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในสถานะที่ไม่เหมาะสมที่ทำให้ผลสอดคล้องกับสภาพแปลงปลูกจริง ซึ่งในสภาพการเพาะปลูกมีสถานะเครียดต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์และการตั้งตัวของต้นกล้า (จวงจันทร, 2529) การทดสอบในสภาพหนาว (cold test) เป็นวิธีการที่ใช้ทดสอบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดกำหนดโดยสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 2002) โดยใช้ดินจากแปลงปลูกมี FC 40% และให้น้ำที่ 70 % FC เพาะเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิ 10 °ซ เป็นเวลา 7 วัน และเพาะที่อุณหภูมิ 25 °ซ อีก 4 วัน Lovato และ Cagalli (1993) ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ sugar beet ในทรายที่มี FC ไม่น้อยกว่า 40% ในกระบะ ที่อุณหภูมิ 8 °ซ เป็นเวลา 7 วัน และที่อุณหภูมิ 20 °ซ อีก 7 วัน ประเมินความงอกที่ 14 วันหลังเพาะ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่งอกได้ดีในสภาพดังกล่าวแสดงว่ามีความแข็งแรงดี สามารถปลูกในสภาพที่มีสภาพเสี่ยงต่อสภาพอากาศหนาวเย็นได้ดี แต่ง่ายต่อการเข้าทำลายของเชื้อรา เมล็ดฝ้ายไม่สามารถทดสอบด้วยการทดสอบในสภาพหนาวได้ จึงมีวิธีการทดสอบความงอกในสภาพเย็น ทำโดยการเพาะเมล็ดพันธุ์ฝ้ายที่อุณหภูมิ 18 °ซ ประเมินผลเมื่ออายุครบ 7 วัน หลังเพาะเพียงครั้งเดียว โดยการประเมินต้นกล้าปกติจากจำนวนต้นกล้าที่มีความสูงมากกว่า 4 ซม. ขึ้นไป ถ้ามีจำนวนต้นกล้าสูงแสดงว่ามีความแข็งแรงสูง (วัลลภ, 2545) วิธีการทดสอบที่ดีต้องให้ผลสอดคล้องกับความสามารถของเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดที่แสดงในแต่ละสภาพของการเพาะปลูกจริง

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในเขตร้อนชื้น เพื่อประเมินความงอกในสถานะแล้ง ทำโดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในดิน มีการทดลองในพืชหลายชนิด เช่น วัช และคณะ (2547) ได้ศึกษาการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพาะในตะกร้าพลาสติก 19.0 x 26.0 x 6.0 ซม. ที่บรรจุดิน 1,000 กรัม ให้น้ำ 62% FC ทุก 2 วัน ประเมินความงอกที่ 5 วันหลังเพาะ ให้ผลสอดคล้องกับความงอกในแปลงปลูกในสถานะแล้ง อรรธรณ (2545) ได้ศึกษาการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน เพื่อประเมินการเพาะปลูกในสถานะแล้งในเขตร้อนชื้น โดยเพาะในดิน 2,000 กรัม ในตะกร้าพลาสติกขนาด 26.0 x 30.0 x 8.0 ซม. ให้น้ำที่ระดับ 70% FC วันเดียวในวันเพาะ ประเมินความงอกที่อายุ 5 วันหลังเพาะ ให้ผลสอดคล้องกับความงอกในแปลงปลูกในสถานะแล้ง เช่นเดียวกับการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด (सानิต, 2545) แต่การทดสอบดังกล่าวที่ไม่ควบคุมความชื้นทำให้ได้ผลการทดสอบแตกต่างกันตามฤดูกาล วีรเกียรติ (2550) ได้ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเพื่อประเมินความงอกในแปลงปลูกในสถานะแล้ง ด้วยการควบคุมความชื้นโดยเพาะในดินที่มี FC 40% ปริมาณ 350 กรัม ในตะกร้าพลาสติกขนาด 10.5 x 22.0 x 8.0 ซม. ให้น้ำที่ระดับ 40% FC วันเดียวในวันเพาะ ประเมินความ

งอกที่อายุ 7 วันหลังเพาะ ให้ผลสอดคล้องกับความงอกในแปลงปลูกในสภาวะแล้ง เช่นเดียวกับ การทดสอบความงอกในข้าวโพดไร่ (ศุภกาญจน์, 2550) ซึ่งวิธีการดังกล่าวให้ผลการทดสอบไม่ แตกต่างกันในทุกฤดูกาล จึงได้ศึกษาวิธีการทดสอบโดยการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่ว เหลืองเพื่อเป็นวิธีการทดสอบได้อย่างกว้างขวางขึ้น และใช้ในการเลือกเมล็ดพันธุ์เพาะปลูกให้ เหมาะสมกับสภาพของแปลงปลูก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการควบคุมความชื้นในการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สามารถใช้ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ได้ในทุกสภาพอากาศ

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 และสิ้นสุดเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์และแปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

วัสดุ

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และพันธุ์สง.5 จากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
2. ตะกร้าพลาสติกขนาด 12.0 x 23.5 x 6.0 ซม. สำหรับใช้ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ โดยควบคุมความชื้น และตะกร้าขนาด 19.0 x 26.0 x 6.0 ซม. สำหรับใช้การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำโดยไม่ควบคุมความชื้น
3. ดินจากแปลงปลูก
4. ดินล้าควน
5. กระดาษเพาะ
6. ถุงพลาสติก
7. ขวดฉีดน้ำ
8. ดินสอก๊อปปี้
9. บีกเกอร์
10. ถุงกระดาษ
11. กล่องโฟม
12. ไม้บรรทัด
13. เทอร์โมมิเตอร์
14. ฝืนพลาสติกใสสำหรับคลุมเพื่อควบคุมความชื้น
15. วัสดุปฏิบัติการ และวัสดุเกษตรสำหรับการทดสอบในแปลงปลูก

อุปกรณ์

1. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์
3. เครื่องชั่งละเอียด
4. ตู้อบ
5. ห้องเย็นอุณหภูมิ 10⁰ซ.
6. ชั้นวางที่สามารถคลุมพลาสติกได้

วิธีการ

การเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับการทดลอง

นำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ สจ.5 จากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ มาหาความชื้น และทดสอบความงอกมาตรฐานแล้วบรรจุในถุงพลาสติกปิดผนึกใส่ในกล่องโฟม เก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10⁰ซ. ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550 ทอยนำเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นปริมาณ 1.5 กิโลกรัม มาบรรจุถุงกระดาษ ใส่ตะกร้าพลาสติก เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องที่อายุ 1 2 และ 3 เดือน และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็น ใช้ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำในฤดูกาลต่าง ๆ ของภาคใต้ โดยในฤดูฝนทำการทดสอบในเดือนธันวาคม พ.ศ.2550 ในฤดูแล้งทำการทดสอบในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 และฤดูฝนทำการทดสอบในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 การทดสอบความงอกในแปลงในช่วงฤดูแล้ง ทำในเดือนเมษายน พ.ศ. 2551

การทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

ก่อนการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำและความงอกในแปลง ทำการทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่อุณหภูมิห้อง ประกอบด้วย

1. ความงอกมาตรฐาน (standard germination) ทำการทดสอบตามวิธีการที่กำหนดในกฎการทดสอบเมล็ดพันธุ์ของสมาคมนักทดสอบเมล็ดพันธุ์ (AOSA, 2002) โดยเพาะเมล็ดพันธุ์ในม้วนกระดาษที่ชุ่มน้ำ จำนวน 50 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ม้วนกระดาษเพาะใส่ในถุงพลาสติก นำไปวางในตู้เพาะที่อุณหภูมิสถับ 20-30 °ซ เป็นเวลา 16 และ 8 ชม. ตามลำดับ ประเมินความงอกครั้งแรก เมื่ออายุ 5 วันและประเมินความงอกครั้งสุดท้าย เมื่ออายุ 8 วันหลังเพาะ

2. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ 2 ลักษณะ

2.1 ความเร็วในการงอก ด้วยการหาเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time ; MGT) ด้วยการใช้นับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวันจากการทดสอบความงอกมาตรฐาน มาคำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอกของแต่ละซ้ำ จากสูตร (วัลลภ, 2550)

$$MGT = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$

เมื่อ n = จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในวันที่ตรวจนับ

D = อายุวันที่ตรวจนับ

2.2 การเจริญของต้นกล้า 2 วิธี คือ

2.2.1 ความยาวยอดของต้นกล้า เพาะเมล็ดพันธุ์ จำนวน 20 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ วางบนกระดาษเพาะที่ชุ่มน้ำ 2 แผ่น เรียงเมล็ดพันธุ์เป็น 2 แถว ห่างจากขอบบนของกระดาษ 6 ซม. และ 13 ซม. ตามลำดับ วางเมล็ดพันธุ์ให้ปลายรากลงสู่ด้านล่างของกระดาษเพาะ และส่วนของต้นอ่อนหงายขึ้น ปิดทับด้วยกระดาษชุ่มน้ำอีก 1 แผ่น แล้วม้วนและนำไปวางให้ตั้งเอียง 45° ในตู้เพาะที่อุณหภูมิ 25°C . ในที่มีมืด เมื่อครบ 7 วัน ประเมินต้นกล้าปกตินำมาวัดความยาวยอดโดยวัดจากส่วนที่เป็นรอยต่อระหว่างรากกับยอดถึงปลายยอด แล้วคำนวณความยาวยอดของต้นกล้า

2.2.2 น้ำหนักแห้งของต้นกล้า นำต้นกล้าปกติจากข้อ 2.2.1 แยกเอาใบเลี้ยงออกให้เหลือเฉพาะส่วนของแกนต้นอ่อน นำไปอบที่อุณหภูมิ 80°C . นาน 24 ชม. (AOSA, 2002) ชั่งน้ำหนักแห้งต้นกล้า แล้วคำนวณหาน้ำหนักแห้งต้นกล้า จากสูตร

$$\text{น้ำหนักแห้งต้นกล้า} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งต้นกล้าปกติที่อบ}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$$

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาวะจำกัดน้ำ

1. การเตรียมดิน การหาความจุความชื้น และความชื้นดินที่ใช้ทดสอบ

1.1 การเตรียมดิน เนื่องจากดินในแปลงปลูกมี FC 20.28% เพื่อให้ดินที่ใช้มี FC ประมาณ 40% จึงผสมดินลำดวนในอัตราส่วน ดินในแปลง 10 ส่วน ดินลำดวน 3 ส่วน

1.2 การหา FC ของดิน สุ่มตัวอย่างดินผสมปริมาณ 1,000 กรัม ใส่ตะกร้าพลาสติกขนาด 26.0 x 30.0 x 8.0 ซม. ที่รองด้วยกระดาษ เติมน้ำจนไหลออก คลุมด้านบนด้วย

กระดาษที่เปียกชื้น เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำตั้งไว้ 24 ชม. สุ่มตัวอย่างดิน จำนวน 50 กรัมต่อ
 ซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ นำไปอบที่อุณหภูมิ 105⁰ซ นาน 24 ชม. ชั่งน้ำหนักหลังอบคำนวณหา FC จากสูตร

$$\text{ความชื้นของดิน (\%)} = \left\{ \frac{\text{น้ำหนักดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินหลังอบ}}{\text{น้ำหนักดินหลังอบ}} \right\} \times 100$$

1.3 การหาความชื้นดิน สุ่มตัวอย่างดินผสม จำนวน 50 กรัมต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ชั่ง
 น้ำหนักแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105⁰ซ นาน 24 ชม. ชั่งน้ำหนักหลังอบ คำนวณหาความชื้นดินตาม
 วิธีการในข้อ 1.2 เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ในการทดสอบความงอกของแต่ละระดับของ FC

2. การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสถานะจำกัดน้ำ

ใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ พันธุ์ละจำนวน 4 กอง ที่เก็บรักษาในห้อง
 เย็นและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 1 2 และ 3 เดือน ทดสอบในแต่ละฤดูกาล โดยเฉพาะในดิน
 ปริมาณ 500 กรัม ในตะกร้าพลาสติกขนาด 12.0 x 23.5 x 6.0 ซม. ให้น้ำที่ 62 70 และ 75% FC
 ทุก 3 วัน ทำ 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด นำไปวางเพาะบนชั้นที่อุณหภูมิห้อง ควบคุมความชื้นโดยคลุม
 ด้วยฟิล์มพลาสติกที่โครงของชั้นวางเพาะเมล็ดพันธุ์ และเพาะเมล็ดพันธุ์ตามวิธีการของ วิชัย และ
 คณะ (2547) โดยไม่คลุมพลาสติกใช้เป็นชุดควบคุม (control) ทำการชั่งน้ำหนักดินทั้งตะกร้าที่
 เพาะเมล็ดทุกวัน เพื่อคำนวณความชื้นจากน้ำหนักที่เปลี่ยนไปและคำนวณปริมาณน้ำที่ให้
 ประเมินความงอกทุกวันในช่วง 3-7 วันหลังเพาะ คำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก เวลาเฉลี่ยในการ
 งอก และวัดความสูงของต้นกล้าปกติที่อายุ 8 วันหลังเพาะ ตัดต้นกล้าที่ระดับคอดินนำไปอบที่
 อุณหภูมิ 80⁰ซ นาน 24 ชม. ชั่งน้ำหนักและคำนวณหาน้ำหนักแห้งของยอดต้นกล้าต่อต้นตาม
 วิธีการวัดความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ข้อ 2.2.2 ทำการตรวจวัดอุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด
 และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศในแต่ละวันบริเวณที่ทำการทดสอบ

การทดสอบความงอกในแปลงในสถานะแล้ง

นำเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในฤดูแล้ง มาเพาะในแปลงโดยปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม
 จำนวน 50 เมล็ดต่อซ้ำ ทำ 4 ซ้ำ ให้น้ำที่ความถี่

- 1) ทุกวัน
- 2) ทุก 2 วัน
- 3) ทุก 3 วัน

ทำการสู่มดินในแปลงปลูกทุกวัน จำนวน 50 กรัมต่อซ้ำจำนวน 4 ซ้ำ เพื่อหาความชื้นดินโดยวิธีการอบ ประเมินความงอกทุกวัน ที่อายุ 5-8 วันหลังปลูก คำนวณความงอกในแปลงและเวลาเฉลี่ยในการงอก วัดความสูงต้นกล้าที่อายุ 8 วัน และน้ำหนักแห้งต้นกล้า เช่นเดียวกับการทดสอบในสภาวะจำกัดน้ำ คำนวณ FEI เพื่อดูความสามารถในการงอกในแปลง เทียบกับความงอกมาตรฐาน (Wongvarodom, 2006) ของเมล็ดพันธุ์แต่ละคุณภาพ คำนวณจากสูตรที่กำหนดโดย Egli และ TeKrony (1995)

$$FEI = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลง} \times 100}{\text{เปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐาน}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนของความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ การงอกในสภาวะจำกัดน้ำของแต่ละวิธีการที่ทดสอบในฤดูกาลต่างกันของเมล็ดพันธุ์แต่ละคุณภาพของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ รวมทั้งการงอกในแปลง และความงอกที่เพาะในสภาวะจำกัดน้ำกับความงอกในแปลงในสภาวะแล้ง ด้วยวิธีของแผนการทดลองทางสถิติแบบ Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 3

ผล

1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ทดลองในฤดูกาลต่างกัน

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และพันธุ์สจ.5 ที่นำมาจากศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ มีความชื้น 9.26 และ 10.05% และความงอกมาตรฐาน 94.50 และ 94.00% ตามลำดับ เมื่อนำมาบรรจุในถุงพลาสติก เก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 °ซ และที่ทยอยนำออกมาจากห้อง เย็นบรรจุในถุงกระดาษ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 1 2 และ 3 เดือน เพื่อใช้ทดสอบในสามฤดู พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบส่วนใหญ่มีคุณภาพไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 1) ยกเว้นเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 3 เดือน ที่ใช้ทดสอบใน ฤดูฝนที่เมล็ดพันธุ์มีความงอกมาตรฐาน 50.00% ซึ่งต่ำกว่าทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบใน ฤดูฝนหนักและฤดูแล้งที่มีความงอกมาตรฐาน 61.33 และ 68.00% ตามลำดับ

ส่วนความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ในรูปเวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในสามฤดูกาลที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่เก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้องที่อายุเดียวกัน มีเวลาเฉลี่ยในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) สำหรับความ แข็งแรงในรูปของการเจริญของต้นกล้า พบว่า เฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 3 เดือน มีต้นกล้าที่มีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 ที่ใช้ ทดสอบในฤดูฝน ให้ต้นกล้าที่มีความสูง 11.15 ซม. ซึ่งต่ำกว่าทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ ในฤดูฝนหนักที่ให้ต้นกล้ามีความสูง 12.69 ซม. แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ ในฤดูแล้งที่มีต้นกล้าสูง 11.50 ซม. ส่วนเมล็ดพันธุ์สจ.5 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 3 เดือน ที่ ใช้ทดสอบในสามฤดู ให้ต้นกล้าที่มีความสูงแตกต่างเป็น 3 ระดับ คือ เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในฤดู ฝน ฝนหนัก และฤดูแล้ง ให้ต้นกล้ามีความสูง 11.89 10.46 และ 9.10 ซม. ตามลำดับ ส่วนน้ำหนัก แห้งของต้นกล้า พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้งสองพันธุ์ที่ใช้ทดสอบทั้งสามฤดูที่เก็บรักษาในห้องเย็น และที่ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องที่อายุเดียวกันให้ต้นกล้าที่มีน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4) ยกเว้นเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 2 และ 3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในฤดูฝน หนัก ฤดูแล้งและฤดูฝน ให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งลดลงตามลำดับ และเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ ในฤดูฝนเท่านั้นที่ให้ต้นกล้ามีน้ำหนักแห้งต่ำกว่าทางสถิติ

ตารางที่ 1 ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เซียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้

พันธุ์/การเก็บรักษา	ความงอกมาตรฐาน (%)			F-test	C.V.(%)
	ฤดูกาลทดสอบ				
	ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
เซียงใหม่60					
ห้องเย็น	90.50 A	92.59 A	89.00 A	ns	5.67
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	88.00 A	88.50 A	86.00 A	ns	3.65
2 เดือน	74.50 B	74.00 B	70.00 B	ns	5.75
3 เดือน	61.33 abC	68.00 aC	50.00 bC	**	8.66
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	7.27	3.90	5.28		
สจ.5					
ห้องเย็น	91.75 A	93.00 A	89.33 A	ns	3.86
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	82.25 A	84.50 A	84.50 A	ns	6.68
2 เดือน	70.00 B	78.50 B	75.50 AB	ns	10.79
3 เดือน	61.00 C	64.00 C	64.00 B	ns	9.02
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	6.23	3.36	10.81		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของแต่ละพันธุ์ (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เวลาเฉลี่ยในการงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้

พันธุ์ /การเก็บรักษา	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)			F-test	C.V.(%)
	ฤดูกาลทดสอบ				
	ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
เชียงใหม่60					
ห้องเย็น	3.94 B	4.35 B	3.96 B	ns	6.36
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	4.60 B	4.69 B	4.49 B	ns	10.34
2 เดือน	5.64 A	5.66 A	5.82 A	ns	2.22
3 เดือน	5.77 A	5.93 A	5.97 A	ns	8.90
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	7.94	16.58	16.98		
สจ.5					
ห้องเย็น	3.58 B	3.71 B	3.96 B	ns	8.15
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	4.86 B	4.82 B	4.69 B	ns	9.84
2 เดือน	5.27 A	5.21 A	5.22 A	ns	4.47
3 เดือน	5.72 A	5.25 A	5.27 A	ns	4.83
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	9.04	4.82	6.58		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของแต่ละพันธุ์ในคอลัมน์เดียวกันแตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ความสูงต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้

พันธุ์/การเก็บรักษา	ความสูงต้นกล้า (ซม./ต้น)			F-test	C.V.(%)
	ฤดูกาลทดสอบ				
	ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
เชียงใหม่60					
ห้องเย็น	14.97 A	13.09	14.26 A	ns	5.35
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	14.14 AB	12.28	13.06 AB	ns	10.67
2 เดือน	13.44 AB	12.42	12.26 AB	ns	10.68
3 เดือน	12.69 aB	11.56 ab	11.15 bB	**	5.25
F-test	**	ns	**		
C.V.(%)	6.63	7.26	11.07		
สจ.5					
ห้องเย็น	13.37 A	13.77 A	14.25 A	ns	9.77
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	12.86 B	13.72 A	13.48 AB	ns	9.44
2 เดือน	12.05 B	11.60 B	12.46 B	ns	13.19
3 เดือน	10.46 bC	9.10 cC	11.89 aB	**	5.24
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	13.06	7.51	8.82		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของแต่ละ(อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้งต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสจ.5 ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่นำออกจากห้องเย็นมาเก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 1-3 เดือน ที่ใช้ทดสอบในแต่ละฤดูของภาคใต้

พันธุ์/การเก็บรักษา	น้ำหนักแห้งต้นกล้า (มก./ต้น)			F-test	C.V.(%)
	ฤดูกาลทดสอบ				
	ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
เชียงใหม่60					
ห้องเย็น	53.86	55.93 A	55.25 A	ns	6.59
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	52.81	53.58 AB	55.25 A	ns	3.43
2 เดือน	52.71 a	48.87 abBC	45.00 bB	**	4.49
3 เดือน	49.41 a	47.23 abC	44.00 bB	**	2.95
F-test	ns	*	**		
C.V.(%)	5.29	5.25	3.81		
สจ.5					
ห้องเย็น	51.95	59.19 A	57.70 A	ns	6.72
ที่อุณหภูมิห้องนาน					
1 เดือน	49.71	49.75 B	48.75 B	ns	5.24
2 เดือน	48.55	45.75 BC	46.25 BC	ns	4.47
3 เดือน	46.96	43.00 C	43.75 C	ns	6.26
F-test	ns	**	**		
C.V.(%)	6.07	5.11	6.27		

ns, * และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99%

ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของแต่ละพันธุ์ (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงพลาสติก ใส่ในกล่องโฟมในห้องเย็น ทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในฤดูฝนที่มีความงอกต่ำกว่า โดยมีความงอกประมาณ 89% ของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในฤดูฝนหนักและฤดูแล้ง ที่เมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 มีความงอก 90.50-92.59% และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีความงอก 91.75-93.00% (ตารางที่ 1) โดยมีความแข็งแรงในรูปเวลาที่ใช้ในการงอกและการเจริญของต้นกล้าที่ไม่แตกต่างกัน การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้อง ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ มีความงอกลดลงตามลำดับตามอายุการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 ที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องนาน 1 เดือน มีความงอกในช่วง 88.50-86.00% และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีความงอกในช่วง 82.25-84.50% แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็น ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 2 และ 3 เดือน ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีความงอกลดลงแตกต่างกันทางสถิติตามลำดับ โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 ที่อายุการเก็บรักษา 3 เดือน มีความงอกในช่วง 50.00-68.00% และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีความงอกในช่วง 61.00-64.00%

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 2 และ 3 เดือน มีเวลาในการงอกไม่แตกต่างทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 มีเวลาเฉลี่ยในการงอกในช่วง 5.64-5.97 วัน และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีเวลาเฉลี่ยในการงอกในช่วง 5.21-5.72 วัน ซึ่งใช้เวลาในการงอกนานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 1 เดือน ที่ใช้เวลาในการงอกในช่วง 3.96-4.69 วัน ในพันธุ์เชียงใหม่60 และในช่วง 3.58-4.86 วัน ในพันธุ์สจ.5 (ตารางที่ 2) และมีการเจริญของต้นกล้าลดลงตามลำดับ โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 มีความสูงต้นกล้าลดลงจาก 13.09-14.97 ซม./ต้น เหลือ 11.15-12.69 ซม./ต้น และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีต้นกล้าที่มีความสูงลดลงจาก 13.37-14.25 ซม./ต้น เป็น 9.10-11.89 ซม./ต้น (ตารางที่ 3) ทำนองเดียวกับน้ำหนักแห้งต้นกล้าที่เมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 มีน้ำหนักแห้งของต้นกล้าลดลงจาก 53.86-55.93 มก./ต้น เป็น 44.00-49.41 มก./ต้น และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีน้ำหนักแห้งต้นกล้าลดลงจาก 51.95-59.19 มก./ต้น เป็น 43.00-46.96 มก./ต้น (ตารางที่ 4)

สรุปว่า เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการเก็บรักษาในแต่ละฤดูกาลทดสอบ มีคุณภาพทั้งความงอกและความแข็งแรง แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ที่เก็บรักษาในห้องเย็นและที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 1 2 และ 3 เดือน ซึ่งแต่ละระดับคุณภาพมีความงอกและความแข็งแรงใกล้เคียงกันเป็นส่วนใหญ่ โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่60 มีความงอกในช่วง 89.00-92.59 86.00-88.50 70.00-74.50 และ 50.00-68.00% ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์สจ.5 มีความงอกในช่วง 89.33-93.00 82.25-84.50 70.00-78.50 และ 61.00-64.00% ตามลำดับ

2. ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เพาะในดินที่มี FC 40.02% ให้น้ำที่ระดับต่างๆ ของความจุความชื้นดินทุกสามวัน โดยใช้อายุประเมินความงอกในช่วงวันที่ 3 ถึง 7 วันหลังเพาะ พบว่า การใช้อายุการประเมินในวันที่ 5 ให้ผลการทดสอบสอดคล้องกับการประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์ในสภาวะจำกัดน้ำได้ดีกว่าที่อายุประเมินอื่น จึงใช้การประเมินที่อายุ 5 วันเป็นอายุประเมินของการทดสอบ ส่วนการประเมินที่อายุ 6 และ 7 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองงอกได้น้อย เพราะมีโรคเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์

การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่ไม่มีการควบคุมความชื้น ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีความงอกแตกต่างกันอย่างมากเมื่อทดสอบในสภาพฤดูกาลที่ต่างกัน และใช้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ต่างกัน โดยเมล็ดพันธุ์ทุกคุณภาพของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ไม่สามารถงอกได้ในการทดสอบในสภาวะจำกัดน้ำที่ไม่มีการควบคุมความชื้นในฤดูแล้ง รวมถึงเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีความงอกมาตรฐานต่ำกว่า 74.50% ที่ทดสอบในฤดูฝน และเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานต่ำกว่า 68.00% ที่ทดสอบในฤดูฝนหนัก (ตารางที่ 5) แต่เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 86.00% ขึ้นไป ที่ทดสอบในฤดูฝนหนักและฤดูฝนยังสามารถงอกได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละช่วงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ส่วนเมล็ดพันธุ์สจ.5 ที่มีความงอกมาตรฐานต่ำกว่า 78.50% ที่ทดสอบในฤดูฝน ไม่สามารถงอกได้เช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ทุกคุณภาพที่ทดสอบในฤดูแล้ง และเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 82.25-84.50% สามารถงอกได้เมื่อทดสอบในฤดูฝนหนักและฤดูฝนเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 89.33-93.00% (ตารางที่ 6) แต่มีความงอกแตกต่างกันอย่างมาก แสดงว่าการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำโดยไม่มีการควบคุมความชื้น เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกต่างกันทั้งในแต่ละระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และสภาพอากาศของแต่ละฤดูกาลที่ต่างกัน รวมถึงเวลาที่ใช้ในการงอกและการเจริญของต้นกล้า

การควบคุมความชื้นในการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ ทำให้เมล็ดพันธุ์ของแต่ละระดับคุณภาพของถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีความงอกไม่แตกต่างกันในการทดสอบต่างฤดูกาลของทุกระดับการให้น้ำ โดยการให้น้ำที่ 62% FC ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำกว่า 90% งอกได้ต่ำกว่าการให้น้ำที่ 70 และ 75% FC ที่เมล็ดพันธุ์มีความงอกไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5 และ 6)

ตารางที่ 5 ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดู
ต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60

การควบคุมความชื้น และปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ (%)			F-test	C.V.(%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	57.00 aA	0.00 b	43.00 aA	**	21.39
	86.00-88.50	28.50 aB	0.00 b	24.66 aB	**	14.96
	70.00-74.50	24.00 aB	0.00 b	0.00 bC	**	14.71
	50.00-68.00	0.00 C	0.00	0.00 C		
F-test		**		**		
C.V.(%)		26.04		14.03		
ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	87.50 AB	78.00 ABC	79.00 B	ns	7.83
	86.00-88.50	76.00 BCD	70.00 BCD	70.00 C	ns	11.59
	70.00-74.50	56.25 E	57.75 D	58.00 D	ns	4.98
	50.00-68.00	32.50 F	35.00 E	37.50 E	ns	13.46
70	89.00-92.59	82.50 ABC	83.00 AB	92.00 A	ns	5.90
	86.00-88.50	86.50 AB	83.75 A	88.00 B	ns	8.89
	70.00-74.50	73.00 CD	73.25 D	74.00 C	ns	7.65
	50.00-68.00	60.50 E	56.00 D	62.00 D	ns	7.33
75	89.00-92.59	89.00 A	84.50 A	84.00 B	ns	3.78
	86.00-88.50	87.75 AB	84.00 A	82.00 B	ns	5.81
	70.00-74.50	74.50 CD	79.50 ABC	78.50 BC	ns	6.77
	50.00-68.00	65.00 DE	66.00 CD	58.50 D	ns	6.52
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		7.73	9.39	5.59		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดู
ต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ (%)			F-test	C.V.(%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	75.33 aA	0.00 c	22.00 bA	**	11.79
	82.25-84.50	24.66 aB	0.00 b	20.00 aA	**	22.94
	70.00-78.50	29.33 aB	0.00 b	0.00 bB	**	17.34
	61.00-64.00	28.00 aB	0.00 b	0.00 bB	**	19.29
F-test		**		**		
C.V.(%)		19.36		13.83		
ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	79.50 ABC	80.25 A	78.50 BC	ns	3.71
	82.25-84.50	72.00 CD	69.00 ABC	72.50 C	ns	8.54
	70.00-78.50	54.00 EF	51.50 DE	49.00 DE	ns	10.48
	61.00-64.00	44.50 F	44.00 E	40.25 E	ns	4.77
70	89.33-93.00	81.00 AB	81.00 A	91.00 A	ns	5.86
	82.25-84.50	80.50 ABC	74.50 AB	79.00 BC	ns	8.30
	70.00-78.50	70.00 CD	52.50 BC	64.50 D	ns	11.88
	61.00-64.00	60.50 DE	54.50 CD	60.50 D	ns	14.67
75	89.33-93.00	89.00 A	82.66 A	87.50 AB	ns	8.48
	82.25-84.50	85.00 AB	78.66 A	81.50 AB	ns	5.62
	70.00-78.50	76.50 BC	74.00 AB	76.66 C	ns	5.71
	61.00-64.00	71.50 CD	71.00 ABC	68.50 C	ns	5.60
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		7.64	8.96	7.60		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 ที่มีความงอกมาตรฐาน 90% ขึ้นไป และต่ำกว่า 70% มีเวลาเฉลี่ยในการงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 70-90% ใช้เวลาในการงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) ส่วนเมล็ดพันธุ์สง.5 ที่มีความงอกประมาณ 80% ขึ้นไป ที่การให้น้ำ 62 และ 70% FC และเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 90% ที่เพาะโดยให้น้ำ 75% FC (ตารางที่ 8) เมล็ดพันธุ์มีเวลาเฉลี่ยในการงอกแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำมีเวลาเฉลี่ยในการงอกไม่แตกต่างทางสถิติ และเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำลง ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกเพิ่มขึ้นตามลำดับ

สำหรับการเจริญของต้นกล้าของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เพาะในสภาวะจำกัดน้ำมีความแตกต่างกันทั้งพันธุ์ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ และระดับการให้น้ำ อย่างไรก็ตาม เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตดีกว่า และการทดสอบในฤดูแล้งให้ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตต่ำกว่าการทดสอบในฤดูฝนและฤดูฝนหนัก (ตารางที่ 9, 10, 11 และ 12)

ตารางที่ 7 เวลาเฉลี่ยในการงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบ
ในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)			F- test	C.V.(%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	5.51 aAB	0.00 b	5.09 aA	**	13.46
	86.00-88.50	4.07 aB	0.00 b	4.14 aB	**	10.01
	70.00-74.50	7.53 aA	0.00 b	0.00 bC	**	7.57
	50.00-68.00	0.00 C	0.00	0.00 C		
F-test		**		**		
C.V.(%)		4.55		10.73		
ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	4.15 aE	3.45 bD	3.52 bE	**	6.91
	86.00-88.50	4.69 DE	4.37 C	4.41 D	ns	11.11
	70.00-74.50	5.26 CD	5.31 B	5.41 ABC	ns	3.93
	50.00-68.00	6.43 aA	5.48 bB	5.94 cA	**	1.71
70	89.00-92.59	4.47 aE	3.47 bD	3.59 bE	**	5.04
	86.00-88.50	4.57 DE	4.55 C	4.93 BCD	ns	10.67
	70.00-74.50	5.22 CD	5.47 B	5.06 BCD	ns	7.10
	50.00-68.00	6.08 aAB	5.59 abAB	5.15bABCD	**	5.28
75	89.00-92.59	4.20 aE	3.32 bD	3.47 bE	**	5.04
	86.00-88.50	4.53 DE	4.54 C	4.70 CD	ns	4.80
	70.00-74.50	5.57 BC	5.48 B	5.18 ABCD	ns	5.13
	50.00-68.00	6.61 aA	5.79 bA	5.58 bAB	**	5.57
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		6.89	2.98	7.95		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 เวลาเฉลี่ยในการงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบ
ในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สง.5

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน)			F- test	C.V. (%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	3.80 a	0.00 b	3.78 aB	**	15.74
	82.25-84.50	4.31 b	0.00 b	5.24 aA	**	12.20
	70.00-78.50	4.08 a	0.00 b	0.00 bC	**	18.42
	61.00-64.00	4.83 a	0.00 b	0.00 bC	**	21.44
F-test		ns		**		
C.V.(%)		15.05		15.19		
ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	4.92 aB	3.48 bD	4.02 abDE	**	9.48
	82.25-84.50	4.98 aAB	4.43 bC	4.35 bCD	**	3.63
	70.00-78.50	5.20 AB	5.26 B	5.27 AB	ns	3.75
	61.00-64.00	5.87 A	5.51 AB	5.25 AB	ns	6.00
70	89.33-93.00	4.78 aB	3.38 bD	3.40 bE	**	1.57
	82.25-84.50	5.06 aAB	4.60 bC	4.72 abBC	*	4.44
	70.00-78.50	5.14 AB	5.46 AB	5.38 AB	ns	5.62
	61.00-64.00	5.83 A	5.66 A	5.48 A	ns	4.67
75	89.33-93.00	4.40 aB	3.37 bD	3.46 bE	**	3.98
	82.25-84.50	4.46 B	4.41 C	4.51 CD	ns	5.72
	70.00-78.50	4.54 B	5.50 AB	5.20 AB	ns	14.80
	61.00-64.00	5.82 A	5.52 AB	5.52 A	ns	3.25
F-test		**		**		
C.V.(%)		6.89		3.69		
				6.78		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ* และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุมความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ความสูงต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดู
ต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	ความสูงต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำ (ซม./ต้น)			F- test	C.V. (%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	6.60 aA	0.00 b	3.98 aA	**	13.47
	86.00-88.50	5.32 aB	0.00 b	2.50 bB	**	4.87
	70.00-74.50	3.57 aB	0.00 b	0.00 bC	**	16.20
	50.00-68.00	0.00 C	0.00	0.00 C		
F-test		**		**		
C.V.(%)		15.10		13.72		
ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	8.10 A	6.06 BCD	7.79 BC	ns	13.36
	86.00-88.50	6.46 BCDE	6.00 BCD	7.22 BC	ns	14.00
	70.00-74.50	5.70 DE	5.94 CD	5.86 C	ns	11.25
	50.00-68.00	5.27 E	5.35 D	5.76 C	ns	8.81
70	89.00-92.59	7.32 bABC	6.58 bABCD	10.53 aA	**	10.17
	86.00-88.50	7.73 bAB	6.58 bABCD	10.21 aA	**	12.08
	70.00-74.50	6.82 ABCD	6.72 ABCD	6.46 BC	ns	4.16
	50.00-68.00	6.02 CDE	5.95 BCD	5.92 C	ns	6.68
75	89.00-92.59	7.70 bAB	7.07 bA	10.27 aA	**	6.99
	86.00-88.50	8.06 A	7.27 A	8.97 AB	ns	14.85
	70.00-74.50	7.39 AB	6.83 AB	7.02 BC	ns	4.49
	50.00-68.00	5.76 DE	5.93 ABC	6.77 C	ns	12.32
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		9.24	6.36	14.06		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ความสูงต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบในฤดู
ต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สง.5

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	ความสูงต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำ (ซม./ต้น)			F-test	C.V. (%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	6.27 aAB	0.00 b	4.12 abAB	**	15.84
	82.25-84.50	7.80 aA	0.00 c	3.76 bA	**	18.85
	70.00-78.50	4.38 aB	0.00 b	0.00 bB	**	19.12
	61.00-64.00	4.27 aB	0.00 b	0.00 bB	**	12.12
F-test		**		**		
C.V.(%)		18.36		12.53		
ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	9.21 aAB	5.37 bD	8.33 aABCD	**	7.79
	82.25-84.50	6.76 aDE	5.09 bD	7.58 aBCD	**	10.24
	70.00-78.50	6.41 E	5.57 CD	5.82 D	ns	6.10
	61.00-64.00	6.69 E	5.26 D	6.24 CD	ns	14.43
70	89.33-93.00	7.84 aCD	5.68 bBCD	9.12 aAB	**	11.92
	82.25-84.50	8.13 aBC	5.70 bBCD	8.71 aABC	**	7.46
	70.00-78.50	8.25 aBC	5.67 bBCD	6.97 abBCD	*	11.48
	61.00-64.00	8.23 aBC	5.30 bD	6.65 abBCD	*	6.78
75	89.33-93.00	8.55 bABC	6.33 cA	10.11 aA	**	5.74
	82.25-84.50	9.49 aBC	6.10 bAB	10.24 aA	**	5.33
	70.00-78.50	7.94 C	6.19 AB	7.22 BCD	ns	11.14
	61.00-64.00	7.97 C	5.48 D	7.97 BCD	ns	12.63
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		6.64	4.81	14.53		

ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ และ * และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99%
ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 น้ำหนักแห้งต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบ
ในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	น้ำหนักแห้งต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำ (มก./ต้น)			F- test	C.V. (%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	37.75 aA	0.00 b	28.75 aA	**	12.51
	86.00-88.50	30.31 aB	0.00 b	27.25 aA	**	14.60
	70.00-74.50	33.37 aB	0.00 b	0.00 bB	**	11.09
	50.00-68.00	0.00 C	0.00	0.00 B		
F-test		**		**		
C.V.(%)		5.12		14.16		
ควบคุมความชื้น						
62	89.00-92.59	47.87 A	32.66 C	36.00 DE	ns	17.36
	86.00-88.50	37.62 CD	38.33 AB	40.50 BCDE	ns	7.52
	70.00-74.50	37.75 CD	31.25 C	32.00 EF	ns	8.54
	50.00-68.00	37.75 aCD	24.75 bBC	35.16 aF	**	6.20
70	89.00-92.59	42.00abABC	36.00 bABC	51.50 aAB	**	10.61
	86.00-88.50	44.50 abAB	39.12 bAB	50.50 aABC	**	8.35
	70.00-74.50	38.12 CD	37.62 AB	38.12 DE	ns	6.30
	50.00-68.00	38.37 BCD	36.62 ABC	37.62 DE	ns	3.50
75	89.00-92.59	43.00 bABC	40.75 bA	58.00 aA	**	5.74
	86.00-88.50	43.75 ABC	39.16 A	40.00ABCD	ns	12.00
	70.00-74.50	42.12 ABC	39.16 AB	40.00 CDE	ns	5.32
	50.00-68.00	34.37 D	37.33 AB	38.25 DE	ns	12.11
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		7.21	5.71	13.07		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกันและอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 12 น้ำหนักแห้งต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพ ที่เพาะที่ทดสอบ
ในฤดูต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สง.5

การควบคุมความชื้นและ ปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ระดับคุณภาพ (% ความงอก มาตรฐาน)	น้ำหนักแห้งต้นกล้าในสภาวะจำกัดน้ำ (มก./ต้น)			F-test	C.V. (%)
		ฤดูกาลทดสอบ				
		ฝนหนัก	แล้ง	ฝน		
ไม่ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	46.00 aA	0.00 b	45.00 aA	**	4.85
	82.25-84.50	27.00 aB	0.00 b	23.75 aB	**	15.51
	70.00-78.50	27.83 aB	0.00 b	0.00 bC	**	15.24
	61.00-64.00	19.25 aC	0.00 b	0.00 bC	**	18.18
F-test		**		**		
C.V.(%)		17.32		11.20		
ควบคุมความชื้น						
62	89.33-93.00	46.12 abAB	36.87 bC	48.50 aBC	**	10.57
	82.25-84.50	43.50 aAB	34.00 bABC	38.87 abDE	**	6.17
	70.00-78.50	41.00 B	37.75 BC	38.62 CDE	ns	5.32
	61.00-64.00	42.00 AB	37.00 BC	38.25 DE	ns	5.81
70	89.33-93.00	44.75 AB	38.62 BC	45.00 CD	ns	15.86
	82.25-84.50	48.12 A	39.12 ABC	45.00 CD	ns	10.53
	70.00-78.50	43.75 AB	38.75 BC	40.25 CDE	ns	6.45
	61.00-64.00	44.00 AB	36.87 C	41.25 CDE	ns	8.56
75	89.33-93.00	46.00 bAB	43.75 bA	65.50 aA	**	4.16
	82.25-84.50	48.50 bAB	39.12 cABC	58.00 aAB	**	6.52
	70.00-78.50	44.50 aAB	32.66 bAB	42.12 aE	**	6.45
	61.00-64.00	43.87 AB	38.62 BC	39.16 CDE	ns	5.36
F-test		**	**	**		
C.V.(%)		6.31	5.93	11.42		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันของการทดสอบที่ไม่ควบคุมความชื้นและการทดสอบที่มีการควบคุม
ความชื้น (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์
เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

3. การงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

การปลูกถั่วเหลืองในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน พบว่า เมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความงอกลดลงตามลำดับตามความถี่ของการให้น้ำที่ลดลง โดยแตกต่างทางสถิติในเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 70-90% ที่การให้น้ำทุก 3 วัน (ตารางที่ 13) ที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกในแปลงต่ำกว่าที่การให้น้ำทุกวันและทุก 2 วัน และแตกต่างทางสถิติตามลำดับตามความถี่การให้น้ำที่ลดลงในเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 50-70% ส่วนเมล็ดพันธุ์สง.5 มีความงอกในแปลงแตกต่างทางสถิติเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 61-64% ที่การให้น้ำทุก 3 วัน มีความงอกในแปลงต่ำกว่าการให้น้ำทุกวันและทุก 2 วัน

สำหรับความสามารถในการงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เทียบกับความงอกมาตรฐานในรูปของ FEI พบว่า เมล็ดพันธุ์ทุกคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีความสามารถในการงอกในแปลงไม่แตกต่างทางสถิติในแปลงที่ให้น้ำทุกวัน โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 มี FEI ของเมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงและต่ำลงตามลำดับ ในช่วง 96.66-72.50% และเมล็ดพันธุ์สง.5 มี FEI อยู่ในช่วง 93.54-71.42% ส่วนในแปลงที่ให้น้ำทุก 2 และ 3 วัน เมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความสามารถในการงอกแตกต่างทางสถิติตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นสองช่วง โดยเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 86.00-88.50 และ 89.00-92.59% มี FEI อยู่ในช่วง 73.58 - 86.94 % ซึ่งสูงกว่าทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 50.00-68.00 และ 70.00 - 74.50% ที่มี FEI อยู่ในช่วง 45.00-69.34% (ตารางที่ 13) ส่วนเมล็ดพันธุ์สง.5 มีความสามารถในการงอกแตกต่างทางสถิติตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์เป็นสามช่วง โดยเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 82.25-84.50 และ 89.33-93.00% มี FEI อยู่ในช่วง 74.44-89.78% ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 70.00-78.50% มี FEI อยู่ในช่วง 61.14-64.53 % และเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำที่มีความงอกมาตรฐาน 61.00-64.00% มี FEI อยู่ในช่วง 45.13-61.80% แสดงว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความสามารถในการงอกในแปลงลดลงทั้งตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลงเมื่อเทียบกับความงอกมาตรฐานแม้ในแปลงที่ให้น้ำทุกวัน และยังงอกได้ในแปลงได้ลดลงเมื่อให้น้ำที่ความถี่ลดลง

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์ตอบสนองต่อความถี่ของการให้น้ำในแปลง ในรูปของเวลาเฉลี่ยในการงอกต่างกัน โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีความงอกมาตรฐาน 90% ขึ้นไป และต่ำกว่า 70% มีเวลาเฉลี่ยในการงอกทุกความถี่การให้น้ำไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 14) แต่เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 70-90% ที่ปลูกในแปลงที่ให้น้ำทุกวัน ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกน้อยกว่าทางสถิติกับแปลงที่ให้น้ำทุก 2 และ 3 วัน ส่วนเมล็ดพันธุ์สง.5 ที่มีความงอกมาตรฐาน

82.25% ขึ้นไป ใช้เวลาในการงอกในแปลงไม่แตกต่างกันทุกความถี่การให้น้ำและเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานต่ำกว่า 78.50% ที่ปลูกในแปลงที่ให้น้ำทุกวัน ใช้เวลาน้อยกว่าทางสถิติกับในแปลงที่ให้น้ำทุก 2 และ 3 วัน

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีการเจริญของต้นกล้าในแปลงที่ให้น้ำที่ความถี่ต่างกันไปในทางเดียวกัน โดยเมล็ดพันธุ์ให้ต้นกล้าที่มีความสูงและน้ำหนักแห้งลดลงทางสถิติตามคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ลดลงและตามความถี่ของการให้น้ำที่ลดลง (ตารางที่ 15 และ 16)

ตารางที่ 13 ความงอกในแปลงและ FEI ของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ สจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน

พันธุ์และระดับคุณภาพ (% ความงอกมาตรฐาน)	ความงอกในแปลง (%) ที่ให้น้ำ			F-test	C.V. (%)	ดัชนีความงอกในแปลง ที่ให้น้ำ		
	ทุกวัน	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน			ทุกวัน	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน
เชียงใหม่ 60								
89.00-92.59	89.50	80.50	78.50	ns	7.73	96.66	86.94 A	84.78 A
86.00-88.50	76.50 a	74.66 a	67.33 b	**	3.58	83.60	81.59 A	73.58 A
70.00-74.50	65.25 a	58.25 a	49.00 b	**	5.54	77.67	69.34 B	58.33 B
50.00-68.00	50.75 a	37.00 b	31.50 c	**	5.28	72.50	52.85 B	45.00 B
F-test						ns	**	**
C.V.(%)						5.94	3.19	9.69
สจ.5								
89.33-93.00	87.00	83.50	76.00	ns	9.24	93.54	89.78 A	81.72 A
82.25-84.50	84.50	75.00	66.50	ns	12.40	94.59	83.95 A	74.44 A
70.00-78.50	63.50	50.66	48.00	ns	11.45	80.89	64.53 B	61.14 B
61.00-64.00	50.00 a	44.50 a	32.50 b	**	8.63	71.42	61.80 C	45.13 C
F-test						ns	**	**
C.V.(%)						13.29	16.57	13.43

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละพันธุ์ (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกันและอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 14 เวลาเฉลี่ยในการงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์
เจียงใหม่60 และสจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน

พันธุ์และระดับคุณภาพ (% ความงอกมาตรฐาน)	เวลาเฉลี่ยในการงอก (วัน) ในแปลงที่ให้น้ำ			F-test	C.V. (%)
	ทุกวัน	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน		
เจียงใหม่60					
89.00-92.59	3.25 B	3.27 C	3.29 C	ns	2.57
86.00-88.50	3.31 bB	4.41 aB	4.59 aB	**	2.87
70.00-74.50	3.74 bAB	4.85 aAB	5.30 aA	**	8.69
50.00-68.00	4.67 A	5.05 A	5.52 A	ns	9.01
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	12.23	5.22	3.81		
สจ.5					
89.33-93.00	3.29 B	3.29 B	3.37 B	ns	2.73
82.25-84.50	3.37 AB	3.53 B	3.39 B	ns	3.08
70.00-78.50	3.48 bA	4.64 aA	4.95 aA	**	3.77
61.00-64.00	3.41 bAB	4.86 aA	5.07 aA	**	10.18
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	1.87	3.86	9.52		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละพันธุ์ (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์
ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 ความสูงต้นกล้าในแปลงของเมล็ดพันธุ์ที่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ สจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน

พันธุ์และระดับคุณภาพ (% ความงอกมาตรฐาน)	ความสูงต้นกล้า (ซม./ต้น) ในแปลงที่ให้น้ำ			F-test	C.V. (%)
	ทุกวัน	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน		
เชียงใหม่ 60					
89.00-92.59	6.18 aA	6.71 aA	5.49 bA	**	3.86
86.00-88.50	6.67 aA	5.66 bA	4.84 cB	**	4.19
70.00-74.50	5.35 aB	4.91 bB	4.31 bB	**	8.08
50.00-68.00	4.17 C	4.81 C	3.84 C	ns	11.83
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	4.68	9.86	5.61		
สจ.5					
89.33-93.00	6.21 bA	7.57 aA	6.44 bA	**	6.41
82.25-84.50	6.55 aB	6.62 aA	5.20 bB	**	5.44
70.00-78.50	7.77 aA	5.78 abB	3.40 bBC	**	16.45
61.00-64.00	4.15 aC	2.02 bC	1.50 bC	**	27.08
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	4.44	17.63	15.79		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละพันธุ์ (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 น้ำหนักแห้งต้นกล้าในแปลงของเมล็ดพันธุ์สี่ระดับคุณภาพของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ สจ.5 ที่เพาะในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำทุกวัน ทุก 2 วัน และทุก 3 วัน

พันธุ์และระดับคุณภาพ (% ความงอกมาตรฐาน)	น้ำหนักแห้งของยอดต้นกล้า (มก./ต้น) ในแปลงที่ให้น้ำ			F-test	C.V. (%)
	ทุกวัน	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน		
เชียงใหม่ 60					
89.00-92.59	56.95 aA	46.97 bA	45.64 bA	**	3.25
86.00-88.50	52.40 aA	46.50 abB	43.23 bB	**	6.41
70.00-74.50	45.55 aB	43.05 bB	36.31 cC	**	8.33
50.00-68.00	41.86 aC	38.33 bC	25.53 cD	**	8.93
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	5.29	5.33	7.70		
สจ.5					
89.33-93.00	64.12 aA	62.15 abA	60.52 bA	**	9.93
82.25-84.50	65.53 aA	58.50 bA	44.94 cB	**	8.66
70.00-78.50	61.86 aA	54.61 bA	28.55 cC	**	13.08
61.00-64.00	47.89 aB	25.28 bB	28.41 bC	**	18.70
F-test	**	**	**		
C.V.(%)	9.01	14.79	13.16		

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามลำดับ
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละพันธุ์ (อักษรพิมพ์เล็กเปรียบเทียบในแถวเดียวกัน และอักษรพิมพ์
ใหญ่เปรียบเทียบในคอลัมน์เดียวกัน) แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

4. วิธีการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำเพื่อประเมินความงอกในสภาวะแล้ง

จากการวิเคราะห์ทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เพาะในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นและให้น้ำ 62 70 และ 75% FC ทุก 3 วัน กับความงอกในแปลงในสภาวะแล้งที่การให้น้ำทุก 2 และทุก 3 วัน (ตารางที่ 17 และ 18) พบว่า วิธีการทดสอบที่การให้น้ำ 62% FC ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งสองพันธุ์มีความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับความงอกในแปลงในสภาวะแล้งที่ให้น้ำทุก 2 และทุก 3 วัน ของเมล็ดพันธุ์เกือบทุกระดับคุณภาพในทุกสภาพของฤดูกาลทดสอบ ส่วนการทดสอบที่การให้น้ำ 70 และ 75% FC ทำให้เมล็ดพันธุ์จำนวนมากมีความงอกสูงกว่าความงอกในแปลงในสภาวะแล้ง ดังนั้น วิธีการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำจึงต้องมีการควบคุมความชื้นเพื่อให้สามารถทดสอบเมล็ดพันธุ์ในทุกสภาพอากาศของฤดูกาลที่ต่างกัน การเพาะที่มีการให้น้ำ 62% FC ทุก 3 วัน ให้ผลประเมินไม่แตกต่างกันในทุกสภาพของฤดูกาลและมีความงอกระดับเดียวกับความงอกในแปลงในสภาวะแล้งที่การให้น้ำทุก 2-3 วัน

ตารางที่ 17 ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นที่ทดสอบในสภาพฤดูกาลที่ต่างกัน และความงอกในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำที่ความถี่ต่างกัน ของเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกัน ของถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60

การทดสอบ	ระดับคุณภาพ (% ความงอกมาตรฐาน)	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ (%)			ความงอกในสภาวะแล้ง ในแปลง (%)		F-test	C.V. (%)
		ปริมาณน้ำ (%FC)			ความถี่การให้น้ำ			
		62	70	75	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน		
ฝ่น	89.00-92.59	87.50	82.50	89.00	80.50	78.50	ns	7.41
	86.00-88.50	76.00 ab	86.50 a	87.75 a	74.66 ab	67.33 b	**	7.55
	70.00-74.50	56.25 bc	62.50 b	74.50 a	58.25 bc	49.00 c	**	7.77
	50.00-68.00	32.50 b	59.00 a	65.00 a	37.00 b	31.50 b	**	8.15
แล้ง	89.00-92.59	78.00	83.00	84.50	80.50	78.50	ns	8.64
	86.00-88.50	70.00 ab	88.00 a	84.00 ab	74.66 ab	67.33 b	*	9.90
	70.00-74.50	57.75 b	61.50 b	79.50 a	58.25 b	49.00 c	**	6.19
	50.00-68.00	35.00 b	58.00 a	66.00 a	37.00 b	31.50 b	**	10.35
ฝ่น	89.00-92.59	79.00 b	92.00 a	84.00 ab	80.50 ab	78.50 b	*	6.49
	86.00-88.50	70.00 cd	83.75 a	78.50 b	74.66 bc	67.33 d	**	3.84
	70.00-74.50	58.00 b	58.50 b	76.75 a	58.25 b	49.00 c	**	5.99
	50.00-68.00	37.50 b	61.50 a	58.50 a	37.00 b	31.50 b	**	9.59

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแต่ละแถวกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 18 ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นที่ทดสอบในสภาพฤดูกาลที่ต่างกัน และความงอกในแปลงในฤดูแล้งที่ให้น้ำที่ความถี่ต่างกัน ของเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่างกันของถั่วเหลืองพันธุ์สง.5

การทดสอบ	ระดับคุณภาพ (% ความงอกมาตรฐาน)	ความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ (%)			ความงอกในสภาวะแล้ง ในแปลง (%)		F-test	C.V. (%)
		ปริมาณน้ำ (%FC)			ความถี่การให้น้ำ			
		62	70	75	ทุก 2 วัน	ทุก 3 วัน		
ฝ่น	89.33-93.00	79.75 ab	84.75 ab	89.00 a	87.00 a	76.00 b	**	5.66
	82.25-84.50	72.00	80.50	85.00	75.00	66.50	ns	10.83
	70.00-78.50	54.00 b	70.00 a	76.50 a	50.66 b	48.00 b	**	8.37
	61.00-64.00	44.50 b	63.00 a	71.50 a	42.50 b	32.50 c	**	8.96
แล้ง	89.33-93.00	80.25	81.00	82.66	87.00	76.00	ns	6.76
	82.25-84.50	69.00	74.50	79.00	75.00	66.50	ns	8.64
	70.00-78.50	51.50 b	64.50 ab	76.66 a	50.66 b	48.00 b	**	11.59
	61.00-64.00	44.00 b	60.50 a	71.00 a	44.25 b	32.50 b	**	12.81
ฝ่น	89.33-93.00	78.75 ab	91.00 a	87.50ab	87.00ab	76.00 b	*	7.78
	82.25-84.50	72.50 b	79.00 ab	89.50 a	75.00 b	66.50 b	**	8.27
	70.00-78.50	49.00 b	52.50 b	74.00 a	50.66 b	48.00 b	**	8.74
	61.00-64.00	40.25 cd	54.50 b	68.50 a	44.25 c	32.50 d	**	9.71

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ * และ ** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในแถวเดียวกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

บทที่ 4

วิจารณ์

1. คุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ในการศึกษา

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ สจ.5 ซึ่งได้มาจากศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง มีความงอกมาตรฐานในระดับ 90% มีความชื้น 9-10% เมื่อนำมาเก็บรักษาในถุงพลาสติกในกล่องโฟมในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 °ซ นานประมาณ 12 เดือน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2550- เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551) เมล็ดพันธุ์ที่ได้ยังคงมีความงอกมาตรฐาน และความแข็งแรงไม่แตกต่างกับเมล็ดพันธุ์ก่อนการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 เริ่มแสดง การลดลงของคุณภาพในเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษที่อุณหภูมิห้องนาน 3 เดือน ที่ใช้ ทดสอบในฤดูฝนที่มีความงอกและการเจริญของต้นกล้าต่ำกว่าทางสถิติกับเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบ ในฤดูฝนหนักและฤดูแล้ง ขณะที่เมล็ดพันธุ์ สจ.5 ยังมีความงอกและความแข็งแรงไม่แตกต่างในการ ทดสอบทั้งสามฤดู การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในถุงกระดาษเก็บที่อุณหภูมิห้อง ทำให้เมล็ด พันธุ์มีความงอกลดลงตามอายุการเก็บรักษา โดยเมล็ดพันธุ์มีความงอกลดลงแตกต่างทางสถิติ เมื่อ เก็บรักษานาน 2 และ 3 เดือน ตามลำดับ และเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาในถุงกระดาษนาน 3 เดือน มี ความงอกลดลงเหลือต่ำกว่า 70% ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของนงเยาว์ (2538) เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ใน การทดสอบมีคุณภาพต่างกันตั้งแต่ความงอก 50% เพื่อให้สามารถศึกษาทั้งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ต่างกัน และในสภาพอากาศในฤดูกาลแตกต่างกัน

2. การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ

การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่ไม่มีการควบคุมความชื้น ทำให้เมล็ด พันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกแตกต่างกันไปตามฤดูกาลทดสอบเช่นเดียวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดไร่ (สุก กาญจน์, 2550) และข้าวโพดหวาน (วีรเกียรติ, 2550) โดยการทดสอบในฤดูแล้ง เมล็ดพันธุ์ไม่ สามารถงอกได้ เนื่องจากดินมีความชื้นน้อยมากเพียง 1.57-2.45% (ตารางที่ 19) ซึ่งเกิดจากสภาพ อากาศตอนกลางวันที่แห้งมีความชื้นสัมพัทธ์เพียง 61% (ตารางที่ 20) ทำให้ปริมาณความชื้นใน ดินเหลือน้อยกว่าที่การทดสอบในฤดูฝนและฤดูฝนหนัก ซึ่งดินมีความชื้น 7-8% จึงทำให้เมล็ดพันธุ์

งอกได้ในสภาพที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ 70 และ 89% ตามลำดับ นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองยังแสดงการตอบสนองต่อการงอกในสภาวะจำกัดน้ำแตกต่างกันตามพันธุ์และคุณภาพเมล็ดพันธุ์จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 50-68% ไม่สามารถงอกได้ทั้งสามฤดูกาลทดสอบ ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 61-64% งอกได้ในการทดสอบในฤดูฝนหน้า ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานต่ำกว่า 78.50% ของทั้งสองพันธุ์ไม่สามารถงอกได้ในการทดสอบในฤดูฝน เป็นเพราะเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพลดลงและมีอายุการเก็บรักษาในห้องเย็นนานกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในฤดูฝนหน้าและฤดูแล้ง

ตารางที่ 19 ความชื้นเฉลี่ยของดินที่ใช้ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ ที่มีการควบคุมและไม่มีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ สจ.5

ฤดูกาล	การควบคุมความชื้น	ระดับการให้น้ำ (% FC)	ความชื้นเฉลี่ยของดิน (%) โดยน้ำหนักแห้ง	
			เชียงใหม่ 60	สจ.5
ฝนหน้า*	มี	62	11.44 c	11.45 c
		70	13.40 b	13.42 b
		75	14.88 a	14.88 a
ฝนหน้า*	ไม่มี	62	8.36 d	7.71 d
		62	11.35 c	11.40 c
		70	13.40 b	13.48 b
แล้ง	มี	75	14.78 a	14.52 a
		62	1.57 e	1.45 e
		62	11.78 c	11.88 c
ฝน*	มี	70	13.54 b	13.51 b
		75	14.67 a	14.50 a
		62	8.16 d	7.22 d
F - test			**	**
C.V.(%)			3.18	3.09

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

* ฝนหน้า = มีปริมาณน้ำฝน 35.1 - 90.0 มม./วัน

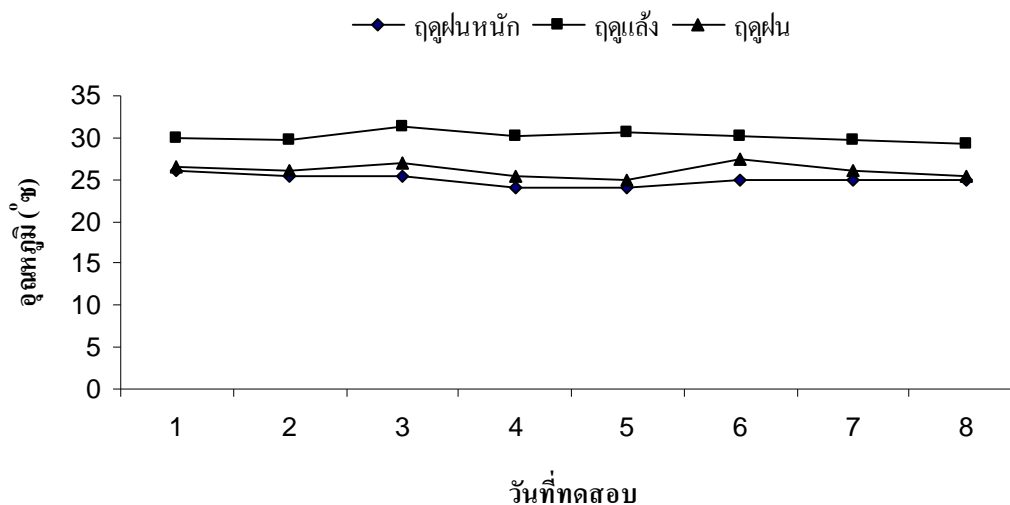
ฝน = มีปริมาณน้ำฝน 10.1 - 35.0 มม./วัน

การควบคุมความชื้นด้วยการคลุมด้วยพลาสติกในการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ ช่วยควบคุมความชื้นในอากาศในพื้นที่ทดสอบความงอกได้ โดยทำให้อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในระดับ 98.99-100% (ตารางที่ 20) โดยไม่แตกต่างกันในทุกฤดูกาล ทำให้ดินที่ใช้ทดสอบมีความชื้นไม่แตกต่างกันตามฤดูกาล แต่แตกต่างกันตามปริมาณการให้น้ำ โดยการให้น้ำที่ 62% FC ดินมีความชื้นในระดับ 11.35-11.88% การให้น้ำที่ 70% FC ดินมีความชื้นในระดับ 13.40-13.54% และการให้น้ำที่ 75% FC ดินมีความชื้นในระดับ 14.50-14.88% ซึ่งดินในสภาพที่มีความชื้นในช่วง 11.35-14.88% (ตารางที่ 19) ไม่ทำให้เมล็ดพันธุ์คุณภาพสูงที่มีความงอกประมาณ 80% ขึ้นไป มีความงอกแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำกว่า 80% มีความงอกลดลงในการทดสอบที่ให้น้ำ 62% FC เมื่อเปรียบเทียบกับทดสอบที่ให้น้ำ 70 และ 75% FC โดยต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ตาม การทดสอบในฤดูแล้ง เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงต่ำกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการทดสอบในฤดูฝนและฤดูฝนหนัก อาจเป็นเพราะในฤดูแล้ง อากาศมีอุณหภูมิสูงกว่า (ภาพที่ 1)

ตารางที่ 20 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศบริเวณที่ทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่ไม่มีและมีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

วิธีการทดสอบและปริมาณการให้น้ำ (% FC)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			F- test	C.V. (%)
	ฤดูฝนหนัก	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน		
ไม่มีการควบคุมความชื้น					
62%	89.00 A	61.00 C	70.00 B	**	3.47
มีการควบคุมความชื้น					
62%	100.00	98.99	99.00	ns	5.38
70%	100.00	99.00	100.00	ns	4.57
75%	100.00	99.80	100.00	ns	5.49

ns และ ** = ไม่แตกต่างทางสถิติและแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน แตกต่างทางสถิติที่ทดสอบโดยวิธี DMRT

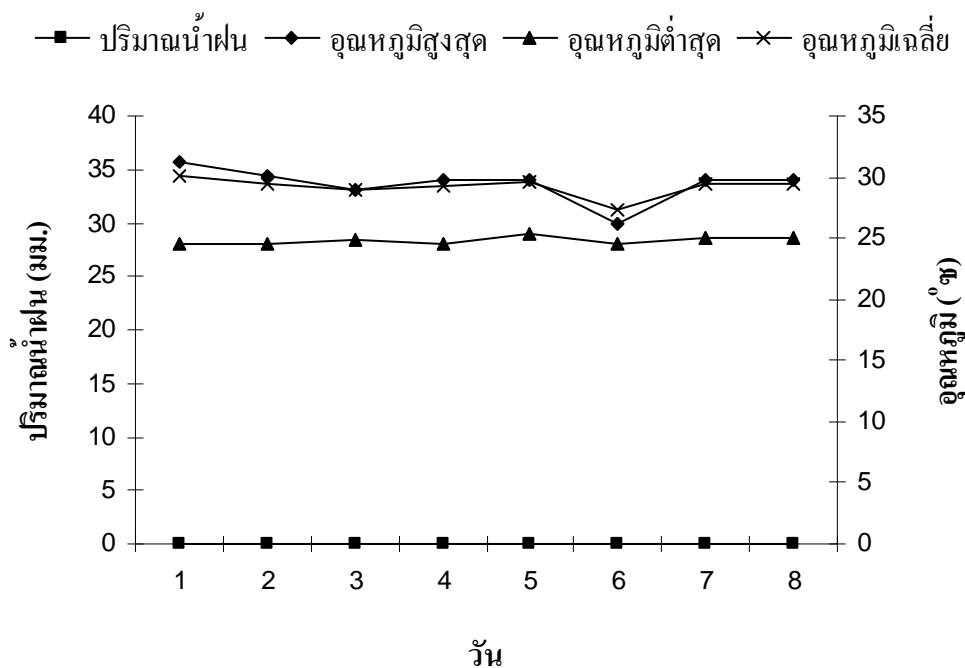


ภาพที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศรายวันในระหว่างทดสอบการงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

3. การงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

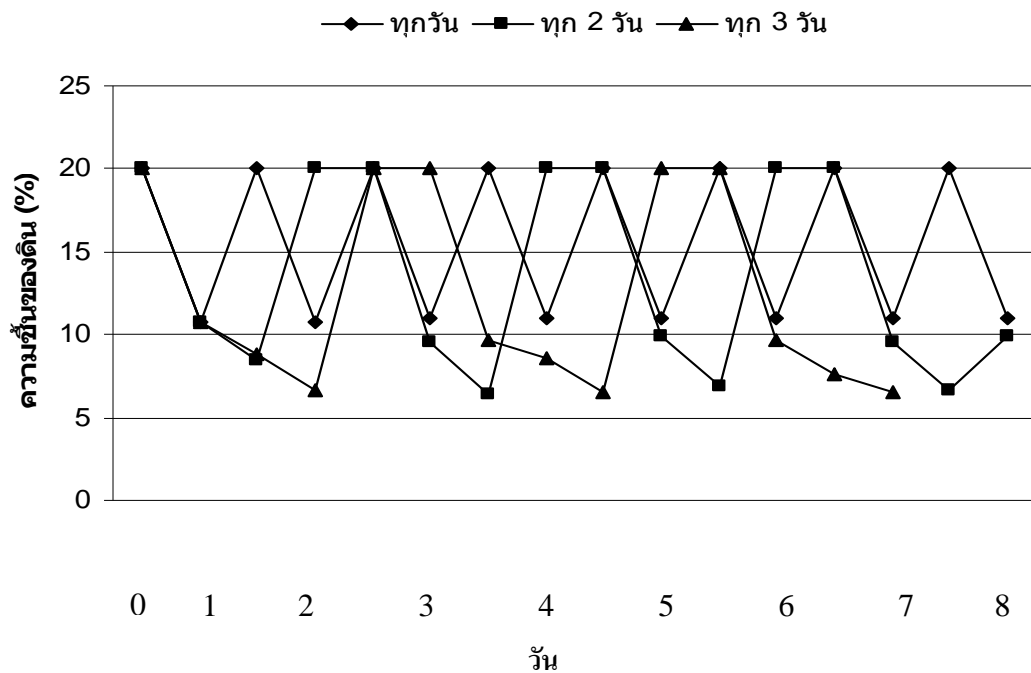
การทดสอบความงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่สภาพอากาศเกือบไม่มีฝนตก และมีความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 70-80% มีอุณหภูมิเฉลี่ย 28-30°ซ (ภาพที่ 2) ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกในแปลงลดลงตามความถี่ของการให้น้ำและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง โดยการปลูกที่ให้น้ำทุกวัน เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 90% ขึ้นไป มีความงอกในแปลงมากกว่า 85% ขึ้นไป เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 80-90% มีความงอกในแปลง 75-84% และเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 50-68% มีความงอกในแปลง 50% สำหรับการปลูกในแปลงที่ให้น้ำทุก 2 และ 3 วัน เมล็ดพันธุ์คุณภาพดีที่มีความงอกมาตรฐาน 80% ขึ้นไป มีความงอกในแปลง 65-80% และเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 50-70% มีความงอกในแปลง 30-60% สำหรับความสามารถในการงอกในแปลงที่เทียบกับความงอกมาตรฐานในรูปของ FEI จะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความงอกมาตรฐาน 90% ขึ้นไป มีความสามารถในการงอกในแปลงค่อนข้างสูง โดยมี FEI 93-96% ในแปลงที่ได้รับน้ำทุกวัน และมี FEI ลดลงตามลำดับตามคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลงจนมี FEI เหลือ 71-72% และลดลงตามความถี่การให้น้ำและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง โดยจะเห็นได้ว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานน้อยกว่า 70% ไม่ควรใช้ปลูกในแปลงที่ได้รับน้ำน้อยกว่าทุก 2 วัน และเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานน้อยกว่า 80% ไม่ควรใช้ปลูกในสภาพที่

ได้รับน้ำน้อยกว่าทุก 3 วัน เพราะจะทำให้มีความงอกในแปลงต่ำกว่า 50% ที่สำคัญ คือ เมล็ดพันธุ์ ถั่วเหลืองมี FEI ที่ต่างกันค่อนข้างกว้างระหว่างคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง และแตกต่างกันไปตาม สภาพการให้น้ำในแปลงด้วย จึงทำให้จำเป็นต้องมีการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำ ซึ่ง ให้ผลที่ได้ใกล้เคียงกับการงอกในแปลงได้ดีกว่า อีกทั้งเปอร์เซ็นต์ความงอกมาตรฐานที่คิดบน ผลากยังมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุและสภาพการเก็บรักษาอีกด้วย



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และอุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละวันในช่วง ระหว่างวันที่ 18-25 เมษายน พ.ศ. 2551

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาสงขลา (คอหงส์) (2551)



ภาพที่ 3 ความชื้นเฉลี่ยของดินก่อนการให้น้ำของแต่ละวันในพื้นที่ในแปลงระหว่างการเพาะ 8 วัน (วันที่ 18-25 เมษายน พ.ศ. 2551)

4. การประเมินความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อการเพาะปลูกในสภาวะแล้ง

จากผลการทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 60 และ พันธุ์สง.5 พบว่า ต้องทำโดยมีการควบคุมความชื้น ด้วยการคลุมพื้นพลาสติก จึงสามารถใช้ทดสอบได้ในทุกสภาพอากาศในทุกฤดูกาลต่างๆ กัน และให้ผลสอดคล้องกับความงอกในแปลงในสภาวะแล้งที่มีการให้น้ำทุก 2-3 วัน ทำโดยการเพาะในดินปริมาณ 500 กรัม ที่มีความจุความชื้นดิน 62% FC ในตะกร้าขนาด 12.0 x 23.5 x 6.0 ซม. ให้น้ำทุก 3 วัน วางเพาะที่อุณหภูมิห้องประเมินความงอกที่อายุ 5 วัน ซึ่งสามารถทดสอบในตะกร้าขนาดเล็กลง และใช้ดินปริมาณน้อยลง ทดสอบในลักษณะเดียวกับการทดสอบเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน (วีรเกียรติ, 2550) และข้าวโพดไร่ (สุกกาญจน์, 2550)

บทที่ 5

สรุป

1. การทดสอบความงอกในสภาวะจำกัดน้ำที่มีการควบคุมความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่60 และสง.5 สามารถควบคุมสภาพควบคุมความชื้นที่ให้ผลการทดสอบไม่แตกต่างกันตามสภาพฤดูกาลที่แตกต่างกันได้ ในเมล็ดพันธุ์ทุกระดับคุณภาพ

2. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกในแปลงลดลงตามความถี่การให้น้ำที่ลดลง และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ลดลง โดยในแปลงที่ให้น้ำทุกวันสามารถปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐาน 70% ขึ้นไป ในแปลงที่ให้น้ำทุก 2 และ 3 วัน ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกมาตรฐานมากกว่า 70 และ 80% ขึ้นไป ตามลำดับ เพื่อให้มีความงอกในแปลงได้ไม่ต่ำกว่า 50% และเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีความงอกในแปลงได้สูงสุดประมาณ 93-96% ของความงอกมาตรฐาน ในแปลงที่ให้น้ำทุกวันประมาณ 86-89% ของความงอกมาตรฐาน ในแปลงที่ให้น้ำทุก 2 วัน และประมาณ 81-85% ในแปลงที่ให้น้ำทุก 3 วัน

3. วิธีการประเมินความงอกในแปลงของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อคำนวณอัตราปลูกในสภาวะแล้งที่ให้น้ำทุก 2-3 วัน สามารถทำได้โดยการเพาะเมล็ดพันธุ์ในดินที่มี FC ประมาณ 40% FC ปริมาณ 500 กรัม ในตะกร้าขนาด 12.0 x 23.5 x 6.0 ซม. ให้น้ำ 62% FC ทุก 3 วัน คลุมด้วยฟีนพลาสติก วางเพาะในสภาพอุณหภูมิห้อง ประเมินความงอกที่อายุ 5 วัน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2540. การปลูกพืชไร่. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. ถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ขวัญจิตร สันติประชา. 2534. การผลิตเมล็ดพันธุ์พืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดิเรก ทองอร่าม, วิทยา ตั้งก่อสกุล และ นาวี จิระชีวี. มปป. การออกแบบและเทคโนโลยีการให้น้ำ
แก่พืช. กรุงเทพฯ : เกษการเกษตร.

ตุลาการ แก้วแก่น และ วัฒนา พัฒนากุล. 2549. ผลของสภาวะขาดน้ำจากความแล้งและความเครียด
เกลือต่อลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการและเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตในข้าว
ระยะต้นกล้า. ว.วิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น 11 : 260-268.

นงเยาว์ รัตนพันธ์. 2538. เทคนิคการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อประเมินอายุการเก็บรักษาใน
เขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ประนอม ศรีสวัสดิ์. 2549. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. กรุงเทพฯ : สมาคมเมล็ดพันธุ์
แห่งประเทศไทย.

วัลลภ สันติประชา. 2540. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะ
ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

- วัลลก สันติประชา. 2545. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลก สันติประชา. 2550. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วัลลก สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และชูศักดิ์ ณรงค์ราษฎร์. 2535. ผลของอุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์ต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเขียวในเขตร้อนชื้น. ว. สงขลานครินทร์ 14 : 319 -326.
- วิชัย หวังวโรดม, วัลลก สันติประชา, ขวัญจิตร สันติประชา และ ชานูชัย ธนาวุฒิ. 2547. ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองในแปลงปลูกและวิธีทดสอบความงอกเพื่อการปลูกในสภาวะแล้ง. ว. สงขลานครินทร์ วทท. 26 : 609-616.
- วีรเกียรติ สดชื่น. 2550. การควบคุมความชื้นในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานเพื่อประเมินความงอกในแปลงในสภาวะแล้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศานิต สวัสดิกาญจน์. 2545. การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดในสภาวะเครียดน้ำ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศุภกาญจน์ เสนะ. 2550. การควบคุมความชื้นในการทดสอบความงอกในสภาพจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อการปลูกในสภาวะแล้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศุภชัย แก้วมีชัย. 2537. การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพืชไร่นานาชาติ กรมวิชาการเกษตร.
- สถานีออดูนิยมวิทยาสงขลา (คองหงส์). 2551. รายงานออดูนิยมวิทยาประจำวัน ปี 2551. สงขลา: สถานีออดูนิยมวิทยาสงขลา (คองหงส์) กรมออดูนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2546. สรุปรายงานวิจัยพืชไร่. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. ถั่วเหลือง : ข้าวเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 53 : 26 - 27.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ถั่วเหลือง : สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2551. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุจิตรา พรหมเชื้อ. 2544. ผลของการเร่งอายุเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อรรวรรณ จิตต์ธรรม. 2545. การทดสอบความงอกในสภาวะเครียดน้ำเพื่อประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อารมณ ศรีพิจิตต์ และจิรัชชาติ โครตดงเค็ง. 2543. การเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บรักษาภายใต้สภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและสูง การเปลี่ยนแปลงในความงอก ความแข็งแรง เมมเบรนเพอร์มิอับิลิตี้และการเจริญของเชื้อรา. ว.วิชาการเกษตร 18: 148-163.

AOSA. 2002. Seed Vigor Testing Handbook. Contribution No.32 to the Handbook on Seed Testing. Washington : The Association of Official Seed Analysts.

Bazzigalupi, O. and Cepeda, S. 2005. Relations between soil moisture and the metsulfuron methyl effects on the seedling growth of soybean (*Glycine max* L. Merr.). RIA 34 : 101-110.

Copeland, L.O. and McDonald, M.B. 1995. Principles of Seed Science and Technology. Minneapolis : Burgess Publishing Company.

- Duke, S.H., Schrader, L.E. and Miller, G.M. 1977. Low temperature effects on soybean mitochondrial respiration and several dehydrogenates during imbibition and germination. *Plant Physiol.* 60 : 716-722.
- Egli, D.B. and TeKrony, D.M. 1995. Soybean seed germination, vigor and field emergence. *Seed Sci. and Technol.* 23 : 595-607.
- FAO. 1994. *Tropical Soybean : Improvement and Production*. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hamman, B., Egli, D.B. and Gwen, K. 2002. Seed vigor, soilborne pathogens, pre-emergent growth and soybean seedling emergence. *Crop Sci.* 42 : 451-457.
- Hatfield, J.L. and Egli, D.B. 1974. Effect of temperature on the rate of soybean hypocotyl elongation and field emergence. *Crop Sci.* 14 : 4423-426.
- Helms, T.C., Deckard, E.L. and Gregoire, A.P. 1997. Corn, sunflower and soybean emergence influenced by soil temperature and soil water content. *Agron. J.* 89 : 59-63.
- Hunter, J.R. and Erickson, A.E. 1952. Relation of seed germination to soil moisture tension. *Agron. J.* 44 : 107-109.
- Lovato, A. and Cagalli, S. 1993. Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) seed vigour compared in laboratory and field tests. *Seed Sci. and Technol.* 21 : 61-67.
- Pendleton, J.W. and Hartwig, E.E. 1973. *Soybeans : Improvement, Production, and Uses*. Madison : American Society of Agronomy.

- Raymond, P., Al-Ani, A. and Pradet, A. 1985. ATP production by respiration and fermentation, and energy charge during aerobiosis and anaerobiosis in twelve fatty and starchy germinating seeds. *Plant Physiol.* 79 : 879-884.
- Schuab, S.R.P., Braccini, A.L., Scapim, C.A., Franca-Neto, J.B., Meschede, D.K. and Avila, M.R. 2007. Germination test under water stress to evaluate soybean seed vigor. *Seed Sci. and Technol.* 35 : 187-199.
- Senaratna, T. and McKersie, B.D. 1983. Dehydration injury in germinating soybean seeds. *Plant Physiol.* 72:620-624.
- Steven, J. 2008. Interplanting of a deficient soybean stand. Master of Science Thesis. University Missouri-Columbia.
- TeKrony, D.M. and Egli, D.B. 1991. Relationship of seed vigor to crop field : A review. *Crop Sci.* 29 : 1528-1534.
- Wongvarodom, V. 2006. Soybean Seed Field Emergence and Its Evaluation under Water Stress Conditions by Water-limited Germination Test. Doctor of Philosophy Thesis. Prince of Songkla University.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางสาวศุภดา หนูเทพ	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	4842045	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชศาสตร์)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช	2547

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการการศึกษา)

- ทุนการศึกษาเพื่อเดินทางไปฝึกงานที่มหาวิทยาลัยโนวิซาด ประเทศเซอร์เบีย

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

- ศุภดา หนูเทพ วัลลภ สันติประชา และขวัญจิตร สันติประชา. 2552. การควบคุมความชื้นในการทดสอบความงอกในสภาพจำกัดน้ำของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง เพื่อประเมินความงอกในแปลงในสภาวะแล้ง. ว.พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วทท. 27 (3) (กันยายน-ธันวาคม 2552)