



ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง
พันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1

Effect of water deficit on growth and yield in two varieties of soybean KMITL
SOY1 and NS1

โดย

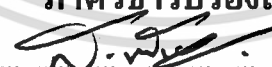
นางสาวนิตยา โฉมฉาย
นางสาวนุจรีย์ ไตรอนันต์วุฒิกุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย


.....
(อาจารย์อูมา แสงคราม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว


.....
(ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
วันที่ ...๑... เดือน ...๔...พ.ศ. ...๕๖...

14812

20 ส.ค. 254๖

ร.พ.
๖๕๗๗
๒๕๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง
พันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1

Effect of water deficit on growth and yield in two varieties of soybean KMITL
SOY1 and NS1



T100029

โดย

นางสาวนิตยา โฉมฉาย
นางสาวนุจรีย์ ไตรอนันต์วุฒิกุล

สาขาวิชาพืชไร่

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ร.พ.

ท577ก

2538

เลขหมู่.....

100029

เลขทะเบียน.....

07 JUN 2009

วันที่เดือนปี.....

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง พันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1

Effect of water deficit on growth and yield in two varieties of soybean
KMITL SOY1 and NS1

โดย : นางสาวนิตยา โฉมฉาย
นางสาวนุจรีย์ ไตรอนันต์วุฒิกุล
สาขาวิชาพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์อุมา แสงคราม

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง ดำเนินการทดลองในเรือนเพาะชำที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2538 ถึง กุมภาพันธ์ 2539

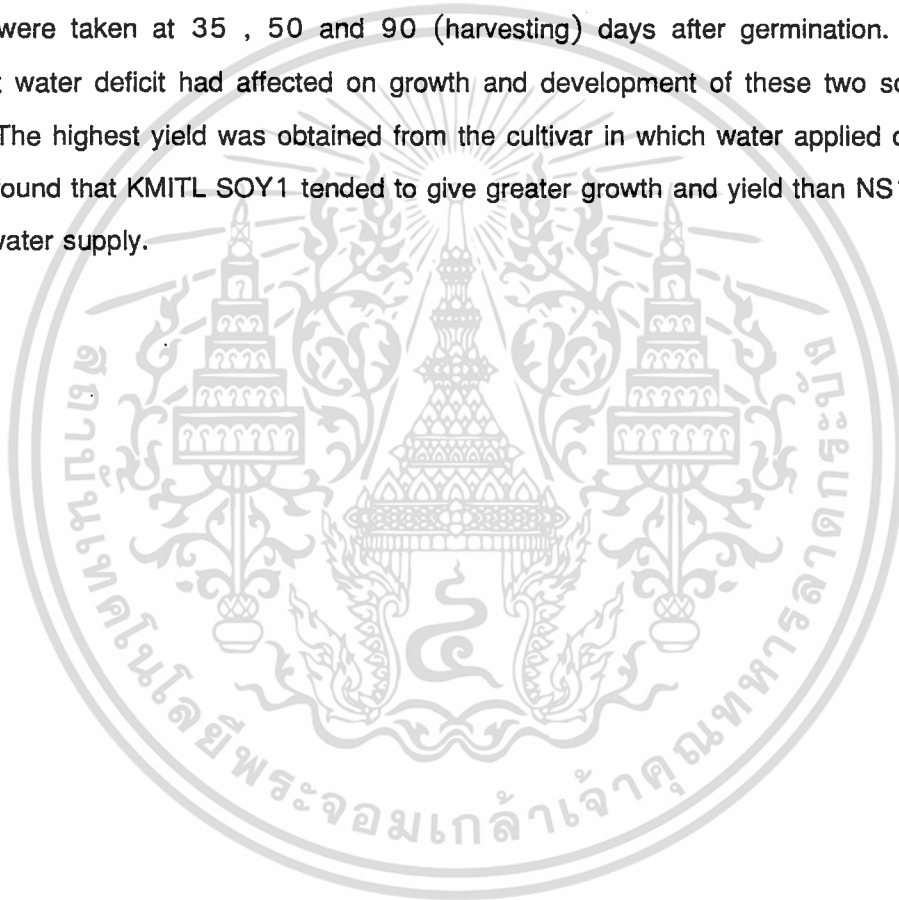
การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลที่จัดอยู่ในรูป Completely Randomized Design โดยมีปัจจัยเรื่องพันธุ์ประกอบด้วยถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ KMITL SOY1 และ NS1 และปัจจัยการให้น้ำ 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 (ได้รับน้ำตลอดการทดลอง) ระดับที่ 2 (งดให้น้ำที่อายุ 35 วัน-เก็บเกี่ยว) และระดับที่ 3 (งดให้น้ำที่อายุ 50 วัน-เก็บเกี่ยว) จากการทดลองพบว่า การให้น้ำระดับที่ 2 ถั่วเหลืองขาดน้ำนานที่สุด (ขาดน้ำ 55 วัน) ทำให้การพัฒนาและการเจริญเติบโตมีระยะเวลาสั้น เป็นผลให้ได้รับผลผลิตน้อยที่สุด (0.15 กรัม/ต้น) รองลงมาคือการให้น้ำระดับที่ 3 (ขาดน้ำ 40 วัน) ให้ผลผลิต 1.17 กรัม/ต้น และระดับที่ 1 ซึ่งไม่มีการขาดน้ำจะให้ผลผลิตสูงสุด (6.02 กรัม/ต้น) ตามลำดับ นอกจากนี้ในทุกระดับการให้น้ำพบว่า พันธุ์ KMITL SOY1 จะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ NS1 และมีแนวโน้มว่าพันธุ์ KMITL SOY1 จะมีความสามารถทนต่อความแห้งแล้งได้ดีกว่าพันธุ์ NS1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

A study of the effect of water deficit on growth and yield in two varieties of soybean was conducted in a nursery at the department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, from November, 1995 to February, 1996.

The experiment was arranged as a Factorial in Completely Randomized Design. Treatments were 2 soybean cultivars (KMITL SOY1 and NS1) and three different water supply (daily watering, withholding water at the age of 35 and 50 days until harvest). Samples were taken at 35 , 50 and 90 (harvesting) days after germination. It was found that water deficit had affected on growth and development of these two soybean cultivars. The highest yield was obtained from the cultivar in which water applied daily. It was also found that KMITL SOY1 tended to give greater growth and yield than NS1 at all levels of water supply.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ii
สารบัญภาพ	vi
สารบัญตารางผนวก	v
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลองและวิจารณ์	11
สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (ซม.)	12
2	จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	12
3	จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	13
4	พื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (ซม. ²)	13
5	น้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (กรัม)	14
6	ความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (ซม.)	15
7	จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	16
8	จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	16
9	พื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ อายุที่ 50 วัน (ซม. ²)	17
10	น้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (กรัม)	17
11	ความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (ซม.)	18
12	จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	19
13	จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	19
14	พื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (ซม. ²)	20
15	น้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (กรัม)	20
16	น้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (กรัม)	21
17	น้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (กรัม)	22
18	น้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (กรัม)	23
19	วันออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	24
20	วันสิ้นสุดการออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	25
21	ระยะเวลาในการออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	25
22	จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	26
23	จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	27

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
24	น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (กรัม)	28
25	ผลผลิตของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (กรัม/ตัน)	29
26	จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	30
27	เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-2 เรือนปลูกพืชทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร (สถานที่ทดลอง)	33
3 ถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 ระยะระหว่างแถว 50 ซม. และระยะระหว่างต้น 20 ซม.	34
4 ถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 ระยะระหว่างแถว 50 ซม. และระยะระหว่างต้น 20 ซม.	34
5 ความเสียหายของถั่วเหลืองที่ได้รับจากการทำลายของแมลงศัตรู	35
6 ความเสียหายของถั่วเหลืองที่ได้รับจากการทำลายของโรคพืช	35
7 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 และ NS1 ที่อายุ 35 วัน	36
8 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 และ NS1 ที่อายุ 35 วัน	36
9 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 ที่อายุ 50 วัน (ย้ายถั่วเหลืองอยู่ในภาวะการให้น้ำระดับที่ 2 และชาวถั่วเหลืองได้รับน้ำ ระดับที่ 1 ตามลำดับ)	37
10 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 ที่อายุ 50 วัน (ย้ายถั่วเหลืองอยู่ในภาวะการให้น้ำระดับที่ 2 และชาวถั่วเหลืองได้รับน้ำ ระดับที่ 1 ตามลำดับ)	37
11 ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 90 วัน (ย้ายภาวะการให้น้ำระดับที่ 1 , ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ตามลำดับ)	38
12 ผลผลิตถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 90 วัน (ย้ายภาวะการให้น้ำระดับที่ 1 , ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ตามลำดับ)	38

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	42
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	43
3	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	44
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	45
5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	46
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	47
7	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	48
8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	49
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	50
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	51
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	52
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	53
13	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	54
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	55

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
15	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	56
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน	57
17	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน	58
18	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน	59
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันที่สิ้นสุดการออกดอกของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	60
20	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาในการออกดอกของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	61
21	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	62
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝักของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	63
23	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ด ของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	64
24	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อต้นของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	65
25	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนดอกทั้งหมดของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์	66
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอก และฝักของถั่วเหลือง 2 พันธุ์	67

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทั้งการบริโภคโดยตรง และเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช การผลิตเต้าหู้ เป็นต้น ส่วนกากของถั่วเหลืองก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตอาหารสัตว์ได้ สำหรับการผลิตถั่วเหลืองในประเทศนั้นแม้ว่ามีเป็นปริมาณมากแต่ก็ไม่เพียงพอับความต้องการ จะเห็นได้จากผล การสำรวจผลผลิตและการนำเข้าถั่วเหลืองในปี 2536-2538 พบว่าผลิตได้ 480,000 ตัน , 513,000 ตัน และ 527,580 ตัน ตามลำดับ โดยมีการนำเข้าเมล็ดถั่วเหลือง 158,000 ตัน , 44,000 ตัน และ 222,000 ตัน ตามลำดับ ทั้งนี้การที่ผลผลิตที่ผลิตได้ในประเทศไม่เพียงพอต่อการใช้อย่างกว้างขวาง ส่วนหนึ่งก็เนื่องมาจากผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ยังอยู่ในระดับที่ต่ำประมาณ 190-220 กก./ไร่

การที่ประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองของไทยอยู่ในระดับนี้ เพราะพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้เพาะปลูกในปัจจุบันยังไม่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในเรื่องของน้ำซึ่งพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในเขตใช้น้ำฝน ซึ่งอาจขาดน้ำได้ในช่วงฤดูแล้งหรือจากการที่ฝนทิ้งช่วง และการขาดน้ำนี้จะมีผลกระทบต่อผลผลิตที่ได้รับ (ปราโมทย์ และศจี, 2531) จากการศึกษาของนิมิตรและคณะ (2534) พบว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำมากที่สุดจะผลิตน้ำหนักต้นแห้งได้สูงสุด (3,621 กก./เฮกแตร์) และถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำน้อยที่สุดจะมีน้ำหนักต้นแห้งต่ำสุด (2,238 กก./เฮกแตร์)

การที่พืชขาดน้ำแล้วทำให้ผลผลิตลดลงนั้นเพราะการขาดน้ำจะมีผลต่อขบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆของพืช ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ทำให้ผลผลิตของพืชลดลงจนกระทั่งอาจทำให้พืชตายได้ถ้าการขาดน้ำที่เกิดนั้นรุนแรงมาก (Hsiao, 1973 ; Turner และ Kramer, 1980) นอกจากนี้ยังพบว่า การขาดน้ำในช่วงปลายของการสร้างฝัก (late pod development) จนถึงระยะกลางของการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด (middle bean filling) จะมีผลกระทบต่อผลผลิตลดลงมากกว่าการขาดน้ำในระยะอื่น (เฉลิมพล และคณะ, 2530) อย่างไรก็ตามข้อมูลที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการขาดน้ำกับการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองภายในประเทศยังมีค่อนข้างจำกัด ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมในการจัดการน้ำในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี ดังนั้นการศึกษารังนี้จึงเป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง โดยทดลองงดให้น้ำในช่วงออกดอก-เก็บเกี่ยว และออกฝัก-เก็บเกี่ยว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการเลือกใช้พันธุ์ถั่วเหลืองให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ ฤดูกาล เพื่อที่จะให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลของภาวะขาดน้ำในดินตั้งแต่ระยะออกดอกและออกฝักจนถึงเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1
2. ศึกษาถึงความสามารถในการทนแล้งของถั่วเหลือง พันธุ์ KMITL SOY1 และ NS1 เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้พันธุ์ให้เหมาะสมในสภาพพื้นที่แห้งแล้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองเป็นพืชล้มลุก (annual crop) ที่ผสมตัวเอง (self pollinated crop) จัดอยู่ในวงศ์ Leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์อย่างเป็นทางการว่า *Glycine max* (L) Merrill ส่วนชื่อสามัญที่เรียกกันทั่วไปมีอยู่หลายชื่อ เช่น soja bean , soya bean , chinese pea และ soybean เป็นต้น แต่ soybean เป็นชื่อที่เรียกกันมากที่สุด โดยมีถิ่นกำเนิดกระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และหมู่เกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิกไปจนถึงทวีปออสเตรเลีย ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีจำนวนโครโมโซม 2 คู่ ($2n=40$) (ทรงเชาว์, 2531) และสามารถจำแนกชนิดของถั่วเหลืองตามลักษณะการเจริญเติบโต (growth habit) ได้เป็น 2 แบบ (อ้างโดย ไสว, 2534)

Indeterminate growth habit เป็นถั่วเหลืองที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) กับการเจริญเติบโตหลังออกดอก (reproductive growth) คาบเกี่ยวกัน (overlab) ซึ่งถั่วเหลืองจะออกดอกเมื่อมีความสูงประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ของความสูงเมื่อโตเต็มที่ โดยจะออกดอกจากข้อล่างๆ มาก่อน และในขณะที่เดียวกันส่วนอื่นๆ ของลำต้นก็มีการสร้างข้อและใบเพิ่มขึ้นต่อไปเรื่อยๆ ช่วงเวลาของการออกดอก (flowering period) จะยาว ถั่วเหลืองจะสิ้นสุดการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) เมื่อสิ้นสุดการออกดอก

Determinate growth habit เป็นถั่วเหลืองที่การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) สิ้นสุดลงเมื่อถั่วเหลืองออกดอกและเริ่มมีการเจริญเติบโตทางด้าน reproductive growth กล่าวคือจะเริ่มออกดอกเมื่อมีความสูงประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ของความสูงที่โตเต็มที่ หลังออกดอกความสูงจะเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย ช่วงเวลาของการออกดอก (flowering period) จะสั้น ระยะเวลาตั้งแต่ดอกแรกถึงดอกสุดท้ายบานอยู่ในระยะเวลาใกล้เคียงกันมาก

ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

Fehr และ Caviness (1980) ได้แบ่งขั้นตอนของการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองไว้ดังนี้

VE ระยะที่ถั่วเหลืองมีใบเลี้ยงโผล่พ้นดิน (emergence)

VC ระยะใบเลี้ยง (cotyledon) เป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีใบจริงคู่แรก (unifoliate leaves) ที่ขอบใบแยกออกจากกัน

V1 ระยะข้อที่ 1 (first node) เป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีใบจริงคู่แรกบานเต็มที่ และใบรวม (trifoliate leaf) คู่แรก ขอบใบแยกออกจากกัน

V2 ระยะข้อที่ 2 (second node) เป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีใบรวมที่ข้อถัดไปจากใบจริงคู่แรกบานเต็มที่ และใบรวมใบบนถัดไปขอบเริ่มแยกออกจากกัน

V3 ระยะข้อที่ 3 (third node) เป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีข้อที่สามนับจากข้อของใบจริงคู่แรกมีใบรวมบานเต็มที่ และใบรวมบนข้อถัดไปแยกจากกัน

Vn ระยะข้อที่ n (n^{th} node) เป็นระยะที่ถั่วเหลืองที่มีข้อที่ n นับจากใบจริงคู่แรก มีใบ

รวมบานเต็มที่ และใบรวมบนข้อถัดไป ขอบใบแยกจากกันนั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ใบว่ากรมีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R1 ระยะเริ่มออกดอก (begining bloom) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีดอกบาน 1 ดอก ที่ข้อใดข้อหนึ่งบนลำต้นหลัก

R2 ระยะดอกบานเต็มที่ (full bloom) เป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีดอกบานในข้อใดข้อหนึ่งใน 2 ข้อ จากข้อยอดสุด (uppermost node) ที่มีใบแผ่ขยายเต็มที่

R3 ระยะเริ่มติดฝัก (begining pod) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีฝักที่มีขนาด 0.5 ซม. ที่ข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อ จากข้อยอดสุดที่มีใบแผ่ขยายเต็มที่

R4 ระยะติดฝักเต็มที่ (full pod) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีฝักที่มีขนาด 2 ซม. ที่ข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อ จากข้อยอดสุดที่มีใบแผ่ขยายเต็มที่

R5 ระยะเริ่มติดเมล็ด (begining seed) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีเมล็ดที่มีขนาด 0.3 ซม. ในฝักที่อยู่บนข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อ จากข้อยอดสุดที่มีใบแผ่ขยายเต็มที่

R6 ระยะติดเมล็ดเต็มที่ (full seed) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีเมล็ดสีเขียวที่โตเต็มที่ที่ข้อใดข้อหนึ่งใน 4 ข้อ จากข้อยอดสุดที่มีใบแผ่ขยายเต็มที่

R7 ระยะเริ่มสุกแก่ (begining maturity) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีฝักใดฝักหนึ่งบนลำต้นหลักเริ่มเป็นสีเหลือง

R8 ระยะสุกแก่เต็มที่ (full maturity) เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมี 95 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนฝักบนต้นเป็นสีน้ำตาล ซึ่งหลังจากนั้นประมาณ 5-10 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองได้

การให้น้ำและความต้องการน้ำของพืช

ปริมาณน้ำทั้งหมดที่สูญเสียไปจากพื้นที่เพาะปลูก ประกอบด้วยปริมาณน้ำที่พืชดูดไปจากดินเพื่อนำไปใช้สร้างเซลล์และเนื้อเยื่อ แล้วคายออกสู่บรรยากาศ (transpiration) รวมทั้งปริมาณน้ำที่ระเหยจากผิวน้ำที่เกาะอยู่ตามส่วนต่างๆ ของพืชและน้ำที่ระเหยจากผิวดิน (evaporation) ทั้งการคายน้ำและการระเหยนี้เป็นปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากแปลงปลูกพืชในรูปของไอน้ำรวมเรียกว่า การคายระเหย (Evapotranspiration, ET) การใช้น้ำของพืชนี้ยังขึ้นอยู่กับ ชนิดพืช ระยะการเจริญเติบโต องค์ประกอบของผลผลิต ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำในดิน และชนิดของดิน (Hagan, 1950 ; Blum และ Neveh, 1976 ; Dooranbos และ Pruitt, 1977 อ้างโดยบุญมี, 2526) จากการทดลองของบุญมี (2526) พบว่าในระยะแรกที่ถั่วเขียวเริ่มงอกโผล่พ้นจากดินนั้นการใช้น้ำยังน้อยมาก (3.82 มม./วัน) การใช้น้ำของพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เกิดจากการระเหยน้ำจากดิน ต่อมาเมื่อถั่วเขียวมีอายุมากขึ้นอัตราการใช้น้ำต่อวันก็เพิ่มเป็น 4.26 และ 5.26 มม. เมื่ออายุ 11 และ 26 วัน ตามลำดับ เนื่องจากถั่วเขียวมีสภาพการคลุมดินดี ครอบคลุมพื้นที่ใบ ความสูง และอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ต่อมาการใช้น้ำของถั่วเขียวจะเพิ่มขึ้นจนถึงจุดสูงสุดในระยะหลังการออกดอกถึงสร้างเมล็ด (34-40 วัน) โดยจะมีค่าเท่ากับ 7.53 มม./วัน ทั้งนี้เนื่องจากเป็นระยะที่ถั่วเขียวมีดรรชนีพื้นที่ใบสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นปริมาณการใช้น้ำต่อวันจะลดลงเป็นลำดับ เนื่องจากถั่วเขียวเริ่มสุกแก่และสภาพการคลุมดินมีน้อยลง

สำหรับถั่วเหลืองน้ำเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโต ถั่วขาดน้ำหรือได้น้ำมากเกินไปก็จะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิต โดยผลกระทบที่เกิดจะรุนแรงมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ขาดน้ำหรือได้รับน้ำมากเกินไปและช่วงของการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ซึ่งความต้องการน้ำของถั่วเหลืองในแต่ละระยะการเจริญเติบโตจะแตกต่างกัน ดังนี้ (อ้างโดย ทรงยศ, 2529)

1. ระยะเมล็ดเริ่มงอก ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 2.0 มม./วัน ช่วงนี้จะมีระยะการเจริญเติบโตประมาณ 20 วัน นับจากวันที่ถั่วเหลืองเริ่มงอก
2. ระยะเจริญเติบโตระยะแรก เป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีใบจริงถึงระยะออกดอกอายุประมาณ 25-35 วัน ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 4.5 มม./วัน
3. ระยะออกดอกและติดฝัก ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 6.0-7.0 มม./วัน เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง สร้างน้ำตาล แล้วนำไปสะสมในเมล็ดในรูปของแป้งหรือนำไปสร้างโปรตีนในเมล็ด ระยะนี้ถั่วเหลืองจะมีอายุ 45-60 วัน
4. ระยะฝักแก่ ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 4.5 มม./วัน ระยะนี้เป็นระยะที่ถั่วเหลืองยังคงมีการสะสมแป้งและโปรตีนในเมล็ด แต่การสังเคราะห์แสงลดลงเพราะใบมีจำนวนน้อยลง
5. ระยะเก็บเกี่ยว เป็นช่วงสุดท้ายของการเจริญเติบโต เป็นระยะที่ทำกรเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองได้ แต่พบว่ายังคงมีการใช้น้ำประมาณ 2.0 มม./วัน

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าความต้องการน้ำของถั่วเหลืองตลอดฤดูปลูกอยู่ในช่วงประมาณ 2.0-7.0 มม./วัน ดังนั้นในทางปฏิบัติ การให้น้ำถั่วเหลืองในเขตชลประทานจึงควรมีการให้น้ำทันทีหลังจากปลูก และมีการให้น้ำครั้งต่อไปประมาณ 7-10 วัน/ครั้ง

ความเป็นประโยชน์ของน้ำ

ในด้าน การเกษตรน้ำจัดเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ควบคุมการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช เพราะน้ำเป็นตัวควบคุมขบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆ ของพืช โดยมีความสำคัญ ดังนี้คือ

1. เป็นวัตถุดิบในการสังเคราะห์แสงของพืช.
2. เป็นสารเคมีที่จำเป็น (reagent) ในปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของสารต่างๆ
3. เป็นองค์ประกอบของเอนไซม์หลายชนิด
4. เป็นตัวกลางในปฏิกิริยาเมตาโบลิซึมของสารต่างๆ ในเซลล์พืช
5. เป็นตัวกลางในการเคลื่อนย้ายของสารต่างๆ
6. เป็นตัวกลางในขบวนการคายน้ำ

7. มีส่วนทำให้พืชมีความเต่ง (turgidity) ซึ่งความเต่งนี้มีความสำคัญต่อการประกอบกิจกรรมต่างๆ ของเซลล์พืช การขยายตัวของเซลล์ การเปิดปิดของปากใบ และการเคลื่อนไหวของกลีบดอก (พัชณา, 2531)

ดังนั้นในเรื่องของการให้น้ำแก่พืชจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมีการจัดการให้เหมาะสม ให้น้ำอย่างพอเพียงตลอดฤดูกาลหรือระยะเวลาที่ทำการเพาะปลูกพืชจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต เพราะถ้าหากพืชขาดน้ำเป็นเวลานานๆ จะมีผลกระทบกระเทือนต่อขบวนการทางสรีรวิทยาหลายๆ ขบวนการ ซึ่งจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง อย่างเช่นการขาดน้ำในช่วง reproductive growth โดยเฉพาะการขาดน้ำในช่วงการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด จะทำให้ระยะเวลาของการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดลดลงและทำให้ใบร่วงเร็วขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลผลิต (Sionit และ Kramer, 1977) Cure และคณะ (1983) พบว่าการที่ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งลดลงนี้มีผลมาจากการที่ใบมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลงในช่วงที่ขาดน้ำ และเมื่อให้น้ำอีกครั้งประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงก็ไม่สามารถเพิ่มขึ้นเป็นปกติได้

อัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดต่อผลผลิต

ผลผลิตของถั่วเหลืองมีความสัมพันธ์กับอัตราการสังเคราะห์แสงและการเคลื่อนย้ายสารสังเคราะห์ไปยังเมล็ด รวมทั้งอัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดก็มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิตด้วย ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราและระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดมีดังนี้ (วิไลวรรณ, 2538)

1. พันธุ์ ผลผลิตที่แตกต่างกันระหว่างพันธุ์ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด ซึ่งจะถูกควบคุมโดยลักษณะทางพันธุกรรม และจะผันแปรไปตามสภาพแวดล้อม

2. ช่วงแสงและวันปลูก ช่วงแสงสั้นมีผลกระตุ้นให้อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดเพิ่มขึ้น แต่ระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง Cure และคณะ (1982) พบว่าถั่วเหลืองที่ได้รับช่วงแสงสั้นมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดมากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับช่วงแสงยาว และเมล็ดที่เกิดจากดอกที่บานที่หลังจะมีระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งสั้นกว่าเมล็ดจากดอกที่บานก่อน เนื่องจากเมล็ดที่เกิดจากดอกที่บานที่หลังย่อมได้รับช่วงแสงสั้นกว่า ดังนั้นจึงมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดมากกว่าเมล็ดที่เกิดจากดอกที่บานก่อน แต่การปลูกช้าจะมีผลทำให้อายุเก็บเกี่ยวสั้นลงและมีระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง ซึ่งทำให้ผลผลิตลดลงตามไปด้วย การปลูกช้าในพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่าพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวยาว

3. อุณหภูมิ อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนในช่วง 24/19 - 30/25 องศาเซลเซียส จะไม่มีผลต่ออัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดเมื่อได้รับอุณหภูมินี้ในช่วงแรกของการพัฒนาของฝัก แต่เมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดจะลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การขาดน้ำ เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำรุนแรงจะทำให้ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดลดลงแต่ไม่มีผลต่ออัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง การที่ระยะเวลาการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดลดลง เนื่องจากใบมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงลดลง นอกจากการสังเคราะห์แสงแล้วกระบวนการลำเลียงสารอาหารที่พืชสังเคราะห์ได้ก็จะได้รับผลด้วยเช่นกัน ได้แก่ กระบวนการเคลื่อนย้ายอาหาร (translocation) และการถ่ายเทอาหาร (partitioning) ซึ่งมีผลกระทบมากเมื่อพืชเกิดการขาดน้ำขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องชั่งใช้สำหรับชั่งน้ำหนักได้ประมาณ 7 กิโลกรัม
2. เครื่องชั่งไฟฟ้า
3. ตู้อบ
4. เครื่องวัดพื้นที่ใบ
5. ไม้มเมตรหรือตลับเมตรใช้วัดความสูง
6. marker ใช้สำหรับทำสัญลักษณ์
7. ถุงพลาสติกสำหรับใช้ปลูก
8. ดินผสมสำหรับใช้ปลูก
9. เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ KMITL SOY1 และ พันธุ์ NS1
10. เชื้อไรโซเบียม
11. สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิด
 - เซฟวิน (คาร์บาริล)
 - เบนเลท (เบนโนมิล)
 - ไอโซเตรน 60 (โมโนโครโตฟอส)

วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง

ทำการทดลองแบบแฟคทอเรียลที่จัดอยู่ในรูป CRD (Completely Randomized Design) โดยใช้พันธุ์ของถั่วเหลืองและระยะเวลาการงดให้น้ำเป็นปัจจัยในการทดสอบ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ปัจจัยเกี่ยวกับพันธุ์ประกอบด้วยถั่วเหลือง 2 พันธุ์คือ พันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1

ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาการงดให้น้ำมี 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 = การให้น้ำตลอดการทดลอง (ภาวะปกติ)

ระดับที่ 2 = งดการให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 35 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว

ระดับที่ 3 = งดการให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 50 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว

รายละเอียดของสิ่งทดลองมีดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 พันธุ์ KMITL SOY1 ได้รับน้ำตลอดการทดลอง

สิ่งทดลองที่ 2 พันธุ์ KMITL SOY1 งดการให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 35 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลองที่ 3 พันธุ์ KMITL SOY1 งดการให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 50 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลองที่ 4 พันธุ์ NS1 ได้รับน้ำตลอดการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 5 พันธุ์ NS1 งดการให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 35 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว

สิ่งทดลองที่ 6 พันธุ์ NS1 งดการให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 50 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว

ในการทดลองนี้ใช้ถั่วเหลืองเป็นจำนวนทั้งหมด 156 ถุง โดยถั่วเหลือง 84 ถุง จะได้รับน้ำตลอดการทดลองถือว่าอยู่ในภาวะปกติ (ระดับการให้น้ำระดับที่ 1) ส่วนอีก 72 ถุง ใช้ทดสอบการงดให้น้ำที่ช่วงอายุต่างกัน ถือว่าอยู่ในภาวะขาดน้ำ (ระดับการให้น้ำระดับที่ 2 และ 3) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

พันธุ์	จำนวนถุงทั้งหมดในแต่ละชุดการทดลอง	จำนวนถุงที่ควบคุมน้ำ		
		การให้น้ำระดับที่ 1	การให้น้ำระดับที่ 2	การให้น้ำระดับที่ 3
KMITL SOY1	78	42	18	18
NS1	78	42	18	18

2. การปลูกและการดูแลรักษา

2.1 การปลูก

- (1) บรรจุนดินลงในถุงปลูกจำนวน 156 ถุง โดยบรรจุนดินถุงละ 3 กิโลกรัม
- (2) เตรียมเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูกโดยการคลุกเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองกับเชื้อไรโซเบียมให้ติดเมล็ดอย่างทั่วถึง
- (3) เพาะเมล็ดจำนวน 4 เมล็ด/ถุง ลงในดินที่เตรียมไว้ในถุงปลูกซึ่งได้รดน้ำให้ชุ่มจนดินอืดตัวด้วยน้ำแล้ว

(4) นำถุงวางในแต่ละ plot ให้ห่างกันเหมือนระยะปลูก คือ ระยะห่างระหว่างต้น 20 ซม. และระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. หลังจากที่มีเมล็ดงอกเป็นต้นกล้าและมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์ดีแล้วเมื่ออายุ 15 วัน จึงทำการถอนต้นกล้าถั่วเหลืองให้มี 1 ต้น/ถุง

2.2 การดูแลรักษา

การกำจัดวัชพืชจะใช้วิธีถอนโดยครั้งแรกทำเมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 15 วัน พร้อมกับการถอนต้นกล้า หลังจากนั้นทำการถอนวัชพืชทิ้งทุกครั้งเมื่อเห็นว่าวัชพืชขึ้นรบกวนถั่วเหลือง

การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชจะใช้วิธีการฉีดสารเคมีป้องกันกำจัด ดังนี้คือ

- เชฟวิน (คาร์บาริล) ใช้ความเข้มข้น 2 กรัม/ลิตร ซึ่งเป็นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรู ฉีดเมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 19 วัน และ 26 วัน ตามลำดับ

- เบนเลท (เบนโนมิล) ใช้ความเข้มข้น 1 กรัม/ลิตร ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อรา ฉีดเมื่ออายุ 31 วัน , 39 วัน , 46 วัน , 53 วัน และ 60 วัน ตามลำดับ

- ไอโซเตรน (โมโนโครโตฟอส) โดยใช้ตัวยาคือเป็นของเหลว 10 มม./น้ำ 1 ลิตร ในการป้องกันกำจัดหนอนและแมลงศัตรูโดยใช้เมื่อถั่วเหลืองอายุ 35 วัน , 42 วัน , 49 วัน และ 56 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การบันทึกข้อมูล

ในการบันทึกข้อมูลจะทำการเก็บข้อมูลจากการทดลองในแต่ละ plot โดยการสุ่มตัวอย่าง มาสิ่งทดลองละ 2 ต้น จากทั้ง 3 Replication ทำการบันทึกข้อมูลเมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 35 วัน , 50 วัน และเมื่อทำการเก็บเกี่ยว ข้อมูลที่บันทึกมีดังต่อไปนี้ คือ

- (1) วันงอก
- (2) การเจริญเติบโตทางด้าน vegetative
 - ความสูง
 - จำนวนข้อ
 - จำนวนกิ่ง
 - พื้นที่ใบ
 - น้ำหนักแห้งของส่วน vegetative และ reproductive
- (3) วันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาในการออกดอก
- (4) อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต
- (5) ผลผลิต
- (6) องค์ประกอบของผลผลิต
 - จำนวนฝักต่อต้น
 - จำนวนเมล็ดต่อฝัก
 - น้ำหนัก 100 เมล็ด
- (7) จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น
- (8) เปอร์เซนต์การร่วงของดอกและฝัก โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{เปอร์เซนต์การร่วงของดอกและฝัก} = \frac{(\text{จำนวนดอกและฝักทั้งหมด} - \text{จำนวนฝักเมื่อเก็บเกี่ยว}) \times 100}{\text{จำนวนดอกและฝักทั้งหมด}}$$

4. สถานที่และเวลาทำการทดลอง

เรือนเพาะชำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระหว่างวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 ถึง วันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2539

ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง การที่ถั่วเหลืองขาดน้ำย่อมทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตที่ได้ลดลง ระยะเวลาที่ขาดน้ำและช่วงของการขาดน้ำตลอดจนพันธุ์ที่แตกต่างกันย่อมให้ผลกระทบแตกต่างกันไป ในการทดลองครั้งนี้ทำการทดสอบเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ภายใต้สภาวะการขาดน้ำ 3 ระดับ ปรากฏผลดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative growth) ของถั่วเหลืองในแต่ละช่วงอายุ

ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ในการทดลองทั้งหมด เริ่มงอกหลังจากปลูก 4 วัน และเริ่มมีใบจริงคู่แรกเมื่ออายุ 6 วันหลังงอก การทดลองระยะแรกจะให้น้ำทุกวันจนถั่วเหลืองมีอายุ 35 วันจึงเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติครั้งที่ 1 จากนั้นจึงเริ่มทดสอบความแตกต่างของภาวะการขาดน้ำ

อายุ 35 วัน

ตารางที่ 1-5 และตารางผนวกที่ 1-5 แสดงข้อมูลของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1 ที่อายุ 35 วัน เกี่ยวกับลักษณะต่างๆของการเจริญเติบโตทางลำต้น ประกอบด้วย ความสูงเฉลี่ยต่อต้น จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง พื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของ vegetative part เนื่องจากขณะนี้ถั่วเหลืองยังไม่ได้รับผลกระทบจากภาวะการขาดน้ำ จึงพบว่าทุกลักษณะในเรื่องของปัจจัยการขาดน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติภายในพันธุ์เดียวกัน แต่ในส่วนปัจจัยเรื่องพันธุ์พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในลักษณะของความสูงโดยพันธุ์ KMITL SOY1 จะมีความสูงเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าพันธุ์ NS1 สำหรับลักษณะอื่นแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่าพันธุ์ KMITL SOY1 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า พันธุ์ NS1 ส่วนในเรื่องของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้น จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้น และพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น พันธุ์ NS1 มากกว่าพันธุ์ KMITL SOY1

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (ซม.)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	25.08	23.42	26.33	24.94
NS1	20.00	20.25	17.92	19.39
ค่าเฉลี่ย	22.54	21.83	22.13	22.17

CV. (%) = 15.13

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.40

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 1.41

ตารางที่ 2 จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	6.33	6.00	7.00	6.44
NS1	6.67	6.83	6.50	6.67
ค่าเฉลี่ย	6.50	6.42	6.75	6.56

CV. (%) = 12.059

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	0.00	0.83	0.50	0.44
NS1	1.17	1.33	1.00	1.17
ค่าเฉลี่ย	0.58	1.08	0.75	0.81

$$CV. (\%) = 147.75$$

ตารางที่ 4 จำนวนพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (ซม.²)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	227.73	212.47	202.61	214.12
NS1	225.62	230.27	220.37	225.42
ค่าเฉลี่ย	226.67	221.37	211.26	219.77

$$CV. (\%) = 40.39$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	2.44	2.35	2.28	2.36
NS1	2.13	1.94	1.61	1.89
ค่าเฉลี่ย	2.28	2.15	1.94	2.12

CV. (%) = 21.87



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ 50 วัน

ในการสุ่มตัวอย่างเพื่อบันทึกข้อมูลครั้งที่ 2 นี้ ถั่วเหลืองเริ่มแสดงความแตกต่างกันในการเจริญเติบโต โดยพบว่าภาวะการขาดน้ำที่แตกต่างกันจะมีผลกระทบมากกว่าความแตกต่างกันในเรื่องของพันธุ์ในทุกลักษณะ จากตารางที่ 6-10 และตารางผนวกที่ 6-10 ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ไม่แตกต่างกันในเรื่องของจำนวนข้อ จำนวนกิ่ง พื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้น แต่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะลักษณะของความสูง โดยพันธุ์ KMITL SOY1 จะมีความสูงเฉลี่ยต่อต้นในทุกภาวะการขาดน้ำมากกว่าพันธุ์ NS1 (28.03 ซม. และ 24.89 ซม. ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเนื่องจากปัจจัยเรื่องน้ำพบว่าผลของการขาดน้ำทำให้ จำนวนกิ่ง และน้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนพื้นที่ใบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยที่ภาวะการให้น้ำระดับที่ 2 ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ จะมีจำนวนกิ่ง พื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้น น้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับที่ 1 (ภาวะปกติ) และระดับที่ 3 เนื่องจากในขณะที่เก็บตัวอย่างนี้ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ 2 จะขาดน้ำมาแล้วเป็นเวลา 15 วัน ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับที่ 1 และ 3 ยังไม่พบภาวะขาดน้ำ อย่างไรก็ตามในเรื่องของความสูง และจำนวนข้อพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทุกระดับของการให้น้ำ

ตารางที่ 6 ความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (ซม.)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	30.33	25.08	28.67	28.03
NS1	26.33	25.00	23.33	24.89
ค่าเฉลี่ย	28.33	25.04	26.00	26.46

CV. (%) = 11.45

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.27

ตารางที่ 7 จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้านของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	8.50	7.33	8.50	8.11
NS1	8.67	8.00	8.50	8.39
ค่าเฉลี่ย	8.58	7.67	8.50	8.025

$$CV. (\%) = 7.69$$

ตารางที่ 8 จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้านของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	5.67	2.17	4.67	4.17
NS1	2.83	2.50	3.33	2.89
ค่าเฉลี่ย	4.25	2.33	4.00	3.53

$$CV. (\%) = 35.51$$

$$LSD. \text{ ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น } 95\% = 0.35$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 พื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (ชม.²)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	509.02	50.76	461.39	340.39
NS1	473.06	57.54	518.73	349.78
ค่าเฉลี่ย	491.04	54.15	490.06	345.08

CV. (%) = 32.39

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 31.31

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 47.10

ตารางที่ 10 น้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	4.91	3.79	4.18	4.29
NS1	4.27	1.96	4.06	3.43
ค่าเฉลี่ย	4.59	2.88	4.12	3.86

CV. (%) = 26.45

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.29

อายุ 90 วัน

การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองที่อายุ 90 วัน จะเป็นช่วงที่ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิต ฉะนั้นจึงเป็นการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตครั้งสุดท้าย จากตารางที่ 11-15 และตารางผนวกที่ 11-15 พบว่าที่ช่วงอายุ 90 วันนี้ทั้งพันธุ์และภาวะการขาดน้ำต่างก็มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง โดยพันธุ์ KMITL SOY1 จะมีความสูงเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าพันธุ์ NS1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ NS1 จะมีจำนวนข้อ และพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นมากกว่าพันธุ์ KMITL SOY1 ส่วนลักษณะของจำนวนกิ่ง และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของ vegetative part พบว่าทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยจะมีจำนวนกิ่งเฉลี่ย 4-5 กิ่ง/ต้น และมีน้ำหนักแห้งประมาณ 2-3 กรัม/ต้น เมื่อทำการเปรียบเทียบปัจจัยเรื่องภาวะการให้น้ำจะพบว่าผลของการขาดน้ำจะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองมากกว่าปัจจัยเรื่องพันธุ์ การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ในระดับการให้น้ำที่ต่างกันจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติถึง 3 ลักษณะคือความสูง จำนวนข้อ และพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้น ส่วนจำนวนกิ่งจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่จะไม่พบความแตกต่างทางสถิติในน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อต้นของ vegetative part ระดับการให้น้ำที่มีผลกระทบทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลงมากที่สุดคือการให้น้ำระดับที่ 2 รองลงมาคือระดับที่ 3 โดยการให้น้ำระดับที่ 1 ถั่วเหลืองจะมีการเจริญเติบโตดีที่สุดในทุกลักษณะ ทั้งนี้เนื่องจากถั่วเหลืองที่ระดับการให้น้ำที่ 2 และ 3 จะอยู่ในภาวะขาดน้ำเป็นระยะเวลา 55 วัน และ 40 วันตามลำดับ ซึ่งในระยะแรกที่ขาดน้ำการพัฒนาและการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ยังคงมีอยู่ระยะหนึ่งแล้วจึงหยุดการเจริญเติบโตก่อนที่ถั่วเหลืองจะมีอายุครบ 90 วัน โดยที่ใบของถั่วเหลืองที่ระดับการให้น้ำที่ 2 และ 3 จะแห้งและร่วงหล่นจนไม่สามารถเก็บข้อมูลของพื้นที่ใบได้

ตารางที่ 11 ความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (ซม.)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	30.67	27.50	27.17	28.44
NS1	30.00	21.67	25.42	25.69
ค่าเฉลี่ย	30.33	24.58	26.29	27.07

$$CV. (\%) = 8.99$$

$$LSD. \text{ ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น } 95\% = 1.02$$

$$LSD. \text{ ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น } 95\% = 0.68$$

$$LSD. \text{ ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น } 99\% = 1.02$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 จำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้านของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	8.33	7.33	8.50	8.06
NS1	9.50	7.67	9.00	8.72
ค่าเฉลี่ย	8.92	7.50	8.75	8.39

CV. (%) = 4.87

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.17

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.11

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 0.17

ตารางที่ 13 จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้านของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	6.00	3.17	3.67	4.28
NS1	4.50	3.83	4.33	4.22
ค่าเฉลี่ย	5.25	3.50	4.00	4.25

CV. (%) = 23.69

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 พื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (ชม.²)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	115.37	0.00	0.00	38.46
NS1	170.24	0.00	0.00	56.75
ค่าเฉลี่ย	142.81	0.00	0.00	47.60

CV. (%) = 33.93

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 6.78

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 4.52

ตารางที่ 15 น้ำหนักแห้งของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	3.46	3.32	2.55	3.08
NS1	3.14	2.33	3.25	2.91
ค่าเฉลี่ย	3.30	2.78	2.90	2.99

CV. (%) = 18.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเจริญเติบโตทาง reproductive

ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ในการทดลองครั้งนี้เริ่มออกดอกแรกเมื่ออายุประมาณ 28 วันหลังงอก ซึ่งในการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทาง reproductive ได้ตรวจนับจำนวนดอกถั่วเหลืองทุกๆ 3 วันจนสิ้นสุดการออกดอก และบันทึกข้อมูลน้ำหนักแห้งของดอกและฝักถั่วเหลืองในทุกระยะที่บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ซึ่งปรากฏผลดังนี้

น้ำหนักแห้งของ reproductive part

จากตารางที่ 16 และตารางผนวกที่ 16 แสดงน้ำหนักแห้งของ reproductive part ที่อายุ 35 วัน พบว่าน้ำหนักแห้งของ reproductive part ของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ในทุกระดับการให้น้ำไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด

ตารางที่ 16 น้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	0.03	0.03	0.02	0.03
NS1	0.02	0.03	0.02	0.02
ค่าเฉลี่ย	0.02	0.03	0.02	0.02

CV. (%) = 44.89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

แต่ที่อายุ 50 วัน (ตารางที่ 17 และตารางผนวกที่ 17) พบว่าน้ำหนักแห้งของ reproductive part ของพันธุ์ NS1 จะมากกว่า พันธุ์ KMITL SOY1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในการให้น้ำระดับที่ 1 (ภาวะปกติ) พันธุ์ NS1 จะมีน้ำหนักแห้งของ reproductive part สูงถึง 14.29 กรัม ในขณะที่พันธุ์ KMITL SOY1 มีน้ำหนักแห้งของ reproductive part เพียง 5.54 กรัมเท่านั้น และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับการให้น้ำก็พบว่า เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตและการพัฒนาของ reproductive part ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะเห็นได้จากการให้น้ำระดับที่ 2 (ถั่วเหลืองเริ่มขาดน้ำตั้งแต่อายุ 35 วัน) ถั่วเหลืองจะมีน้ำหนักแห้งของ reproductive part ต่ำสุดทั้งสองพันธุ์ ในขณะที่น้ำหนักแห้งของ reproductive part ในระดับการให้น้ำระดับที่ 1 และ 3 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 17 น้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	1.08	0.45	1.24	0.96
NS1	2.86	0.58	1.61	1.68
ค่าเฉลี่ย	2.02	0.52	1.42	1.32

CV. (%) = 47.35

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.26

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.26

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 0.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของ reproductive part ของถั่วเหลือง จะเห็นได้ชัดเพิ่มขึ้นเมื่ออายุ 90 วัน ซึ่งอายุขณะนั้นไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ แต่จะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเนื่องจากการให้น้ำที่ต่างกัน ที่ระดับการให้น้ำระดับที่ 1 ถั่วเหลืองจะมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของ reproductive part สูงสุดคือ 9.49 กรัม รองลงมาได้แก่ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับที่ 3 และระดับที่ 2 ตามลำดับ (2.7 และ 0.76 กรัม) โดยน้ำหนักแห้งของ reproductive part ของถั่วเหลืองที่ระดับการให้น้ำระดับที่ 3 และระดับที่ 2 เป็นน้ำหนักของฝักที่เริ่มการพัฒนามาบ้างหลังงดให้น้ำในระยะแรกก่อนที่จะหยุดพัฒนาในระยะต่อมา อย่างไรก็ตามพบว่าที่การให้น้ำระดับที่ 1 (ภาวะปกติ) พันธุ์ KMITL SOY1 จะมีน้ำหนักแห้งของ reproductive part สูงสุดคือ 10.03 กรัม

ตารางที่ 18 น้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	10.03	1.07	2.59	4.56
NS1	8.95	0.45	2.80	4.06
ค่าเฉลี่ย	9.49	0.76	2.70	4.31

CV. (%) = 33.52

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจุบันเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.40

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจุบันเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 0.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาการออกดอก

จากตารางที่ 19-21 และตารางผนวกที่ 19-20 ซึ่งแสดงวันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1 ที่ระดับการให้น้ำ 3 ระดับ พบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ในทุกระดับการให้น้ำจะออกดอกในระยะเวลาใกล้เคียงกันคือ 28 วัน แต่วันสิ้นสุดการออกดอกจะต่างกัน โดยพันธุ์ NS1 สิ้นสุดการออกดอกก่อนพันธุ์ KMITL SOY1 ในทุกระดับการให้น้ำ และเมื่อเปรียบเทียบปัจจัยของการขาดน้ำต่อการออกดอกของถั่วเหลืองก็พบว่า ถั่วเหลืองที่ขาดน้ำเป็นเวลานานจะสิ้นสุดการออกดอกเร็ว โดยในการทดลองนี้ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำในระดับที่ 2 จะสิ้นสุดการออกดอกเร็วที่สุด รองลงมาได้แก่ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำในระดับที่ 3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งการที่ถั่วเหลืองเริ่มออกดอกในเวลาใกล้เคียงกัน แต่สิ้นสุดการออกดอกต่างกันจึงมีผลให้ระยะเวลาการออกดอกของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในลักษณะเดียวกับความแตกต่างในเรื่องของวันสิ้นสุดการออกดอกด้วย

ตารางที่ 19 วันออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	28	28	28	28
NS1	28	28	28	28
ค่าเฉลี่ย	28	28	28	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 วันสิ้นสุดการออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	49.00	38.00	46.00	44.33
NS1	46.00	37.00	43.00	42.00
ค่าเฉลี่ย	47.50	37.50	44.50	43.17

CV. (%) = 3.66

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.66

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.44

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 0.67

ตารางที่ 21 ระยะเวลาในการออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (วัน)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	20.33	10.00	18.00	16.11
NS1	17.00	9.00	15.00	13.67
ค่าเฉลี่ย	18.67	9.50	16.50	14.89

CV. (%) = 12.96

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องพันธุ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.81

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.54

LSD. ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 0.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ในการทดลองครั้งนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติจากตารางที่ 22 และตารางผนวกที่ 21 ซึ่งเป็นปัจจัยเรื่องพันธุ์ โดยพันธุ์ KMITL SOY1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าพันธุ์ NS1 ที่การให้น้ำระดับที่ 1 และระดับที่ 2 แต่การให้น้ำระดับที่ 3 พันธุ์ NS1 จะมีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่า เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยการขาดน้ำพบว่าถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์จะมีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดที่การให้น้ำระดับที่ 1 รองลงมาคือการให้น้ำระดับที่ 3 และระดับที่ 2 ตามลำดับ (21.92, 14.08 และ 5.67 ตามลำดับ) การที่จำนวนฝักต่อต้นของการให้น้ำระดับที่ 2 ต่ำที่สุดเนื่องจากช่วงที่ถั่วเหลืองขาดน้ำเป็นช่วงที่สำคัญต่อการเตรียมพร้อมที่จะสร้างผลผลิต โดยที่อายุ 35 วันนั้นถั่วเหลืองยังคงมีการออกดอกอยู่ เมื่อขาดน้ำเป็นเวลานานก็จะทำให้เกิดการหลุดร่วงของดอก ทำให้จำนวนฝักลดลง

ตารางที่ 22 จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	26.00	7.67	11.83	15.17
NS1	17.83	3.67	16.33	12.61
ค่าเฉลี่ย	21.92	5.67	14.08	13.89

CV. (%) = 31.44

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 1.22

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 1.84

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

จากตารางที่ 23 และตารางผนวกที่ 22 ซึ่งแสดงจำนวนเมล็ดต่อฝัก จะพบว่าในปีวิจัยเรื่องพันธุ์นั้นจะไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือมีจำนวน 1-2 เมล็ด/ฝัก ทั้ง 2 พันธุ์ แต่เมื่อเปรียบเทียบปีวิจัยเรื่องภาวะการขาดน้ำจะพบว่ามีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งระดับการให้น้ำที่ต่างกันจะทำให้ถั่วเหลืองมีจำนวนเมล็ดต่อฝักที่แตกต่างกัน โดยจำนวนเมล็ดต่อฝักจะมากที่สุดในการให้น้ำระดับที่ 1 รองลงมาคือ ระดับที่ 3 และระดับที่ 2 ตามลำดับ (1.73, 1.09 และ 0.55 ตามลำดับ) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝักของการให้น้ำระดับที่ 2 จะพบว่ามีจำนวนเมล็ดต่อฝักไม่ถึงหนึ่งเมล็ดที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากฝักส่วนใหญ่มีลักษณะลีบไม่มีเมล็ด

ตารางที่ 23 จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	1.61	0.83	1.40	1.28
NS1	1.84	0.27	0.79	0.97
ค่าเฉลี่ย	1.73	0.55	1.09	1.12

$$CV. (\%) = 33.15$$

$$LSD. \text{ของ} \text{ความ} \text{ต่าง} \text{ของ} \text{ค่า} \text{เฉลี่ย} \text{ใน} \text{ปี} \text{วิจัย} \text{เรื่อง} \text{การ} \text{ให้น้ำ} \text{ที่} \text{ระดับ} \text{ความ} \text{เชื่อมั่น} \text{ } 95\% = 0.10$$

$$LSD. \text{ของ} \text{ความ} \text{ต่าง} \text{ของ} \text{ค่า} \text{เฉลี่ย} \text{ใน} \text{ปี} \text{วิจัย} \text{เรื่อง} \text{การ} \text{ให้น้ำ} \text{ที่} \text{ระดับ} \text{ความ} \text{เชื่อมั่น} \text{ } 99\% = 0.16$$

น้ำหนัก 100 เมล็ด

ตารางที่ 24 และตารางผนวกที่ 23 แสดงน้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองซึ่งพบว่าในปัจจัยเรื่องพันธุ์ไม่ทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่ภาวะการขาดน้ำจะทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วเหลืองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยระดับการให้น้ำที่ทำให้ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด มากที่สุดคือ การให้น้ำระดับที่ 1 รองลงมาคือ การให้น้ำระดับที่ 3 และระดับที่ 2 ตามลำดับ เช่นเดียวกับลักษณะอื่นที่การให้น้ำระดับที่ 2 ส่งผลกระทบมากที่สุด

ตารางที่ 24 น้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (กรัม)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	14.79	4.94	5.42	8.25
NS1	17.74	2.70	7.37	9.27
ค่าเฉลี่ย	16.26	3.62	6.40	8.76

CV. (%) = 24.45

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 0.05

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปัจจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 0.90

ผลผลิต (กรัม/ตัน)

จากตารางที่ 25 และตารางผนวกที่ 24 แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างเรื่องพันธุ์ไม่มีผลทำให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ แต่ระดับการให้น้ำที่ต่างกันทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยผลผลิตจะน้อยที่สุดที่การให้น้ำระดับที่ 2 และจะเพิ่มขึ้นที่การให้น้ำระดับที่ 3 และระดับที่ 1 ตามลำดับในถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์

ตารางที่ 25 ผลผลิตของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (กรัม/ตัน)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	6.10	0.31	2.23	2.85
NS1	5.94	0.09	1.20	2.41
ค่าเฉลี่ย	6.02	0.15	1.71	2.63

$$CV. (\%) = 39.85$$

$$LSD. \text{ของ} \text{ความ} \text{แตกต่าง} \text{ของ} \text{ค่า} \text{เฉลี่ย} \text{ใน} \text{ปัจจัย} \text{เรื่อง} \text{การ} \text{ให้น้ำ} \text{ที่} \text{ระดับ} \text{ความ} \text{เชื่อมั่น} \text{ } 95\% = 0.29$$

$$LSD. \text{ของ} \text{ความ} \text{แตกต่าง} \text{ของ} \text{ค่า} \text{เฉลี่ย} \text{ใน} \text{ปัจจัย} \text{เรื่อง} \text{การ} \text{ให้น้ำ} \text{ที่} \text{ระดับ} \text{ความ} \text{เชื่อมั่น} \text{ } 99\% = 0.44$$

จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้น

จำนวนดอกต่อต้นทั้งหมดของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างในเรื่องของภาวะการขาดน้ำจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง(ตารางที่ 26 และตารางผนวกที่ 25) โดยระดับการให้น้ำที่ส่งผลให้มีจำนวนดอกน้อยที่สุดคือการให้น้ำระดับที่ 2 มีจำนวนดอกเฉลี่ยทั้งสิ้น 13.5 ดอก และมากที่สุดที่การให้น้ำระดับที่ 1 ซึ่งมีจำนวนดอกเฉลี่ยทั้งสิ้น 27.5 ดอก

ตารางที่ 26 จำนวนดอกทั้งหมดต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (กรัม/ต้น)

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	32.23	16.00	17.33	21.89
NS1	22.67	11.00	22.67	18.78
ค่าเฉลี่ย	27.50	13.50	20.00	20.33

$$CV. (\%) = 24.70$$

$$LSD. \text{ของ} \text{ความ} \text{ต่าง} \text{ของ} \text{ค่า} \text{เฉลี่ย} \text{ใน} \text{ปัจจัย} \text{เรื่อง} \text{การ} \text{ให้น้ำ} \text{ที่} \text{ระดับ} \text{ความ} \text{เชื่อมั่น} \text{ } 95\% = 1.41$$

$$LSD. \text{ของ} \text{ความ} \text{ต่าง} \text{ของ} \text{ค่า} \text{เฉลี่ย} \text{ใน} \text{ปัจจัย} \text{เรื่อง} \text{การ} \text{ให้น้ำ} \text{ที่} \text{ระดับ} \text{ความ} \text{เชื่อมั่น} \text{ } 99\% = 2.12$$

เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝัก

จากตารางที่ 27 และตารางผนวกที่ 26 ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ภาวะการขาดน้ำที่ต่างกันจะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการให้น้ำระดับที่ 2 จะทำให้ถั่วเหลืองมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักมากที่สุด และจะลดลงที่การให้น้ำระดับที่ 3 และระดับที่ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 27 เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

พันธุ์	ระดับการให้น้ำ			ค่าเฉลี่ย
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3	
KMITL SOY 1	19.03	52.59	32.56	34.79
NS1	22.04	66.39	28.42	38.95
ค่าเฉลี่ย	20.63	59.49	30.49	36.87

CV. (%) = 31.52

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปีวิจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 95% = 3.25

LSD.ของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในปีวิจัยเรื่องการให้น้ำที่ระดับความเชื่อมั่น 99% = 4.89

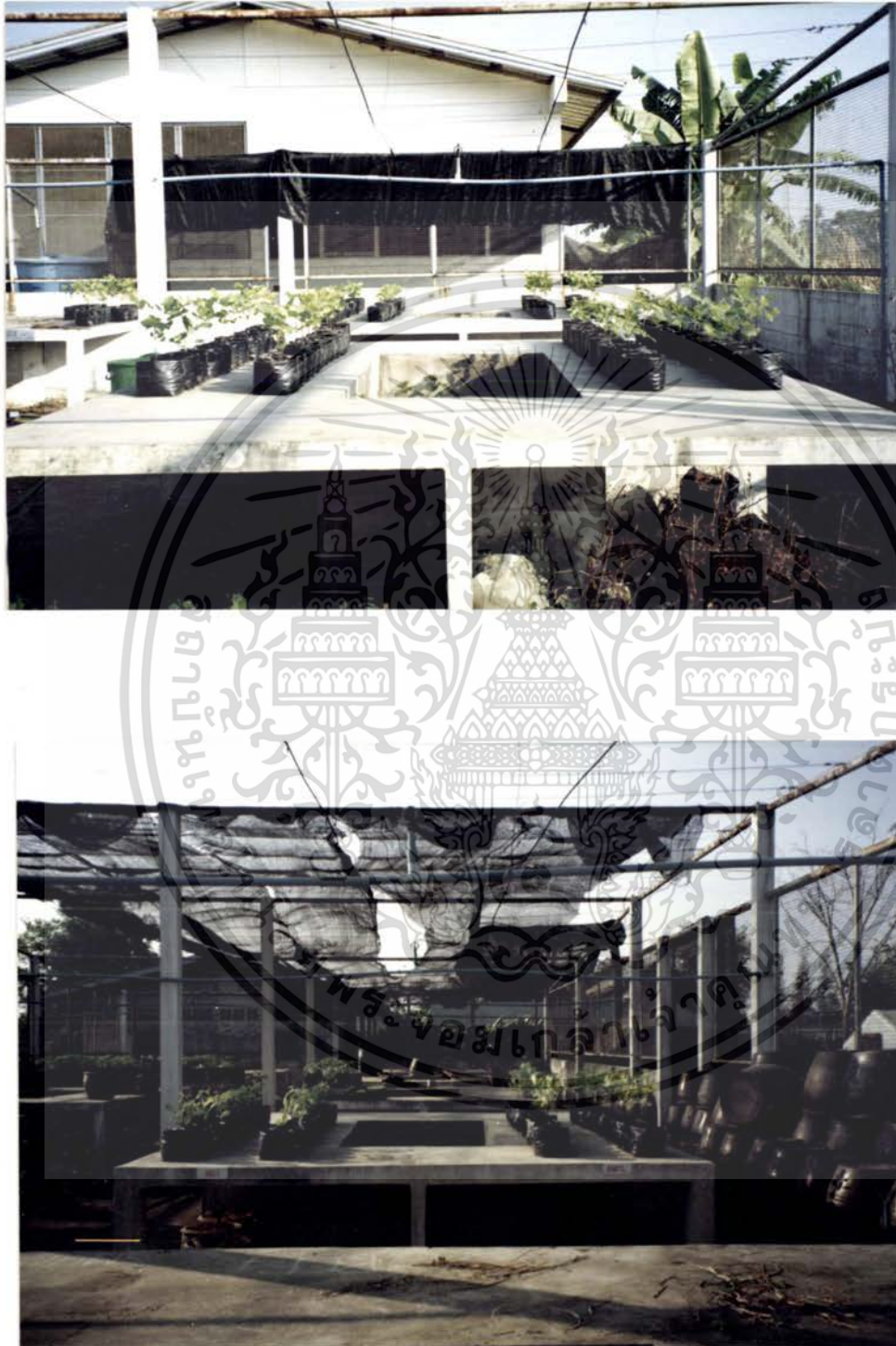
สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองให้น้ำถั่วเหลืองที่ระดับต่างๆ 3 ระดับ คือ การให้น้ำระดับที่ 1 (ภาวะปกติ) การให้น้ำระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน) และการให้น้ำที่ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน) กับถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 และพันธุ์ NS1 ปรากฏผลดังนี้

1. ระดับการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์มากที่สุดคือ การให้น้ำระดับที่ 2 รองลงมาคือระดับที่ 3 และระดับที่ 1 ตามลำดับ ซึ่งถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำในระดับที่ 2 จะพบภาวะขาดน้ำเป็นระยะเวลาที่นานที่สุด (55 วัน) และช่วงอายุที่ถั่วเหลืองขาดน้ำเป็นช่วงที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตเป็นอย่างยิ่ง (ช่วงอายุ 35 วัน) ซึ่งทำให้ถั่วเหลืองไม่สามารถที่จะพัฒนาการเจริญเติบโตในระยะต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ จึงเป็นผลให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตต่ำ

2. ถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 ที่ภาวะการขาดน้ำระดับต่างๆ มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีกว่าพันธุ์ NS1 ซึ่งแสดงว่าถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 มีแนวโน้มที่จะทนต่อสภาพการขาดน้ำได้ดีกว่า อย่างไรก็ตามในการทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองปลูกถั่วเหลืองในถุงพลาสติกซึ่งสภาวะต่างๆ แตกต่างจากสภาพไร่ ดังนั้นเพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองจึงควรทำการทดลองในสภาพไร่ซ้ำอีกครั้งหนึ่งจึงจะสามารถประเมินผลได้ใกล้เคียงกับสภาพการปลูกจริงมากขึ้น

3. ในการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีการระบาดของหนอนแมลงศัตรูถั่วเหลือง และโรคของถั่วเหลือง ซึ่งมีส่วนที่ทำให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตลดลง ดังนั้นการที่ถั่วเหลืองจะให้ผลผลิตดีหรือไม่ในสภาพการเพาะปลูกจึงมิใช่การเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ฤดูกาล และการให้น้ำที่เพียงพอต่อความต้องการของถั่วเหลืองเท่านั้น แต่ยังมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตอีก เช่น สภาพของดินที่เพาะปลูก การไถพรวน รวมทั้งโรคและแมลงศัตรูต่างๆ และจากการทดลองในครั้งนี้พบว่าการทำลายของแมลงศัตรูและโรคพืช(ภาพที่ 5-6) ทำให้ถั่วเหลืองได้รับความเสียหาย ซึ่งเชื้อสาเหตุของการเกิดโรคมียหลายชนิด เช่น เชื้อราแบคทีเรีย และไวรัส โรคที่พบว่ามีผลสำคัญ ได้แก่ โรคราสนิม โรคใบจุดหนู โรคราน้ำค้าง การป้องกันกำจัดโรคเหล่านี้สามารถทำได้โดย การใช้พันธุ์ต้านทาน ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากเชื้อโรค หรือการใช้สารเคมี ส่วนแมลงศัตรูก็มีความสำคัญเช่นกัน ถ้าเกิดการระบาดจะทำให้เกิดความเสียหาย เช่น ต้นแคระแกร็น ใบร่วง หรือผลผลิตเสียหาย ซึ่งแมลงศัตรูที่สำคัญ ได้แก่ หนอนม้วนใบ หนอนกระทู้ผัก หนอนเจาะฝัก สามารถป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเหล่านี้ได้ด้วยการตรวจดู และทำลายไข่และตัวอ่อนของแมลง หรืออาจใช้สารเคมีฉีดพ่น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2531)



ภาพที่ 1-2 เรือนปลูกพืชทดลอง คณะเทคโนโลยีการเกษตร (สถานที่ทำการทดลอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 ระยะระหว่างแถว 50 ซม. และระยะระหว่างต้น 20 ซม.



ภาพที่ 4 ถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 ระยะระหว่างแถว 50 ซม. และระยะระหว่างต้น 20 ซม. เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้เข้าไปเยี่ยมชมด้านอาคารค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ความเสียหายที่ถั่วเหลืองได้รับจากการทำลายของแมลงศัตรู



ภาพที่ 6 ความเสียหายที่ถั่วเหลืองได้รับจากการทำลายของโรคพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 และพันธุ์ KMITL SOY1 เมื่ออายุ 35 วัน



ภาพที่ 8 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 และพันธุ์ KMITL SOY1 เมื่ออายุ 35 วัน
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 เมื่ออายุ 50 วัน (ซ้ายถั่วเหลืองอยู่ในภาวะการให้น้ำระดับที่ 2 และขวาถั่วเหลืองได้รับน้ำระดับที่ 1 ตามลำดับ)



ภาพที่ 10 การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 เมื่ออายุ 50 วัน (ซ้ายถั่วเหลืองอยู่ในภาวะการให้น้ำระดับที่ 2 และขวาถั่วเหลืองได้รับน้ำระดับที่ 1 ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตีพิมพ์ขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL SOY1 เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 90 วัน
(ซ้ายภาวะการให้น้ำระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ตามลำดับ)



ภาพที่ 12 ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 เมื่อเก็บเกี่ยวอายุ 90 วัน

(ซ้ายภาวะการให้น้ำระดับที่ 1, ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กองส่งเสริมพืชพันธุ์. 2531. ถั่วเหลือง. เอกสารวิชาการเรื่องถั่วเหลือง. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. 66 น.
- จันทร์ธิดา ปิยสุนทรวงษ์. 2538. ถั่วเหลือง. ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร 41(467) : 19.
- เฉลิมพล แชมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. น. 131-151.
- เฉลิมพล แชมเพชร และคณะ. 2530. ผลกระทบของความเครียดน้ำต่อผลผลิตของถั่วเหลือง. วารสารการเกษตร 3(2) : 85-100.
- ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 56-58 น.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่ม1. มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, เชียงใหม่. 281 น.
- นิมิตร วรสุตตร และคณะ. 2534 การศึกษาการใช้แสงของถั่วเหลืองสามพันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณ ต่างกัน. รายงานการสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ 111-118 น.
- บุญมี ศิริ. 2526. การใช้น้ำและปริมาตรที่เหาะสมสำหรับถั่วเหลืองพันธุ์อุทอง 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปราโมทย์ เดชยาภิรมย์ และศจี ยิ่งเจริญ. 2531. เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำ. สายชล 19(1) : 17-24.
- พัชณา ศักดิ์สกุลเกียรติ. 2531. ผลของภาวะเครียดน้ำในดินต่อการเติบโต ปริมาณไนโตรเจน และคาร์โบไฮเดรตของถั่วเหลือง 3 พันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วัฒน์ศักดิ์ ชมภูนิช และคณะ. 2531. ศึกษาผลการขาดน้ำที่มีผลต่อการเกิดเมล็ดเขียว. รายงานการวิจัยประจำปี 2531. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. น. 489-496.
- วิไลวรรณ พรหมคำ. 2538. อิทธิพลของพันธุ์และสภาพแวดล้อมต่ออัตราและระยะเวลาการ สะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดของถั่วเหลือง. สัมมนาปริญญาโท-เอก. มหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์, กรุงเทพฯ. น. 18-28.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศูนย์สถิติการเกษตร. 2537. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2536/2537. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ. 96 น.
- ไสว พงษ์เก่า. 2534. พีชเศรษฐกิจ เล่ม 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. น. 281-355.
- Cure, J.D., R.P. Patterson, C.D. Raper, Jr. and W.A. Jackson. 1982. Assimilate distribution in soybean as affected by photoperiod during seed development. *Crop Sci* 22 : 1,245-1,250.
- Cure, J.D., C.D. Raper, Jr., R.P. Patterson and W.A. Jackson. 1983. Water stress recovery in soybean as affected by photoperiod during seed development. *Crop Sci*. 23 : 110-115.
- Fehr, W.R. and C.E. Caviness. 1977. Stages of soybean development Iowa Agric. Home Econ. Exp. Stn. Spc. Rep. No. 80
- Hsiao, T.C. 1973. Plant responses to water stress. *Annu. Rev. Plant physiol.* 24, 519-570.
- Turner, N.C. and Kramer, P.J. 1980. Adaptation of plant to Water and high temperature stress. Wiley-interscience, New York.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	161.583	32.317	2.872 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	138.889	138.889	12.342 ^{**}	4.75	9.33
B	2	1.521	0.760	0.068 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	21.174	10.587	0.941 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	135.042	11.253			
TOTAL	17	296.625	17.449			

CV. (%) = 15.13

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้านของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.944	0.389	0.622 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	0.222	0.222	0.356 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	0.361	0.181	0.289 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	1.361	0.681	1.089 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	7.500	0.625			
TOTAL	17	9.444	0.556			

CV. (%) = 12.06

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.569	0.714	0.504 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	2.347	2.347	1.657 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	0.778	0.389	0.275 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	0.444	0.222	0.157 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	17.000	1.417			
TOTAL	17	20.569	1.210			

CV. (%) = 147.75

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์
ที่อายุ 35 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1714.957	342.991	0.044 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	574.944	574.944	0.073 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	735.477	367.738	0.047 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	404.536	202.268	0.026 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	94576.097	7881.341			
TOTAL	17	96291.054	5664.180			

CV. (%) = 40.39

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ vegetative part เฉลี่ยต่อต้นของ
ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	1.421	0.284	1.317 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	0.971	0.971	4.497 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	0.351	0.176	0.814 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	0.100	0.050	0.230 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	2.590	0.216			
TOTAL	17	4.012	0.236			

CV. (%) = 21.87

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	101.073	20.215	2.201 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	44.337	44.337	4.828 [*]	4.75	9.33
B	2	34.396	17.198	1.873 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	22.340	11.170	1.216 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	110.208	9.184			
TOTAL	17	211.281	12.428			

CV. (%) = 11.45

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.792	0.758	1.883 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	0.347	0.347	0.862 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	3.083	1.542	3.828 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	0.361	0.181	0.448 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	4.833	0.403			
TOTAL	17	8.625	0.507			

CV. (%) = 7.69

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	27.903	5.581	3.556*	3.11	5.06
A	1	7.347	7.347	4.681 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	13.028	6.514	4.150*	3.89	6.93
AB	2	7.528	3.764	2.398 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	18.833	1.569			
TOTAL	17	46.736	2.749			

CV. (%) = 35.51

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	768724.614	153744.923	12.300**	3.11	5.06
A	1	396.399	396.399	0.032 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	761785.597	380892.798	30.472**	3.89	6.93
AB	2	6542.618	3271.309	0.262 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	1	149997.915	12499.826			
	2					
TOTAL	1	918722.530	54042.502			
	7					

CV. (%) = 32.40

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ vegetative part
เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	15.102	3.020	2.892 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	3.345	3.345	3.204 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	9.449	4.725	4.524 [*]	3.89	6.93
AB	2	2.308	1.154	1.105 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	12.532	1.044			
TOTAL	17	27.634	1.626			

CV. (%) = 26.45

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	160.934	32.187	5.437**	3.11	5.06
A	1	34.031	34.031	5.748*	4.75	9.33
B	2	104.632	52.316	8.837**	3.89	6.93
AB	2	22.271	11.135	1.881 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	71.042	5.920			
TOTAL	17	231.976	13.646			

CV. (%) = 8.99

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	9.778	1.956	11.733**	3.11	5.06
A	1	2.000	2.000	12.000**	4.75	9.33
B	2	7.1194	3.597	21.583**	3.89	6.93
AB	2	0.583	0.292	1.750 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	2.000	0.167			
TOTAL	17	11.778	0.693			

CV. (%) = 4.87

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	14.458	2.892	2.852 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	0.014	0.014	0.014 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	9.750	4.875	4.808*	3.89	6.93
AB	2	4.694	2.347	2.315 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	12.167	1.014			
TOTAL	17	26.625	1.566			

CV. (%) = 23.69

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่ใบเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง
2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	86092.959	17218.592	66.014**	3.11	5.06
A	1	1505.359	1505.359	5.771*	4.75	9.33
B	2	81576.883	40788.441	156.379**	3.89	6.93
AB	2	3010.717	1505.359	5.771*	3.89	6.93
ERROR	12	3129.973	260.831			
TOTAL	17	89222.932	5248.408			

CV. (%) = 33.93

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ vegetative part
เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.961	0.592	1.834 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	0.130	0.130	0.403 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	0.900	0.450	1.394 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	1.931	0.965	2.991 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	3.874	0.323			
TOTAL	17	6.835	0.402			

CV. (%) = 18.99

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่เห็น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ reproductive part เจลลี่ต่อต้านของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 35 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.000	0.000	0.571 ^{ns}	3.11	5.06
A	1	0.000	0.000	0.571 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	0.000	0.000	0.464 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	0.000	0.000	0.679 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	0.002	0.000			
TOTAL	17	0.002	0.000			

CV. (%) = 44.90

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ reproductive part เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 50 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	11.309	2.262	5.799**	3.11	5.06
A	1	2.376	2.376	6.093*	4.75	9.33
B	2	6.860	3.430	8.795**	3.89	6.93
AB	2	2.073	1.036	2.657 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	4.680	0.390			
TOTAL	17	15.989	0.941			

CV. (%) = 47.35

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งของ reproductive part
เฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	254.521	50.904	24.345**	3.11	5.06
A	1	1.115	1.115	0.533 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	252.122	126.061	60.289**	3.89	6.93
AB	2	1.284	0.642	0.307 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	25.092	2.091			
TOTAL	17	279.613	16.448			

CV. (%) = 33.52

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของวันที่สิ้นสุดการออกดอกของถั่วเหลือง
2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	344.500	68.900	27.560**	3.11	5.06
A	1	24.500	24.500	9.800**	4.75	9.33
B	2	316.000	158.000	63.200**	3.89	6.93
AB	2	4.000	2.000	0.800 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	30.000	2.500			
TOTAL	17	374.500	22.029			

CV. (%) = 3.66

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของระยะเวลาในการออกดอกของถั่วเหลือง
2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	307.111	61.422	16.501**	3.11	5.06
A	1	26.889	26.889	7.224*	4.75	9.33
B	2	275.444	137.722	37.000**	3.89	6.93
AB	2	4.778	2.389	0.642 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	44.667	3.722			
TOTAL	17	351.778	20.693			

CV. (%) = 12.96

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	946.944	189.389	9.932**	3.11	5.06
A	1	29.389	29.389	1.540 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	792.528	396.264	20.780**	3.89	6.93
AB	2	125.028	62.514	3.278 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	228.833	19.069			
TOTAL	17	1175.77	69.163			

8

CV. (%) = 31.44

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลือง
2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5.263	1.053	7.596**	3.11	5.06
A	1	0.445	0.445	3.211 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	4.150	2.075	14.974**	3.89	6.93
AB	2	0.668	0.334	2.411 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	1.663	0.139			
TOTAL	17	6.926	0.407			

CV. (%) = 33.15

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลือง
2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	553.697	110.739	24.148**	3.11	5.06
A	1	4.702	4.702	1.025 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	529.774	264.887	57.761**	3.89	6.93
AB	2	19.221	9.610	2.096 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	55.031	4.586			
TOTAL	17	608.729	35.808			

CV. (%) = 24.45

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลือง 2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	112.558	22.512	20.533 ^{**}	3.11	5.06
A	1	0.862	0.862	0.787 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	110.897	55.448	50.575 ^{**}	3.89	6.93
AB	2	0.799	0.400	0.365 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	13.156	1.096			
TOTAL	17	125.715	7.395			

CV. (%) = 39.85

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนดอกทั้งหมดของถั่วเหลือง
2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	809.333	161.867	6.418**	3.11	5.06
A	1	43.556	43.556	1.727 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	589.000	294.500	11.676**	3.89	6.93
AB	2	176.778	88.389	3.504 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	302.667	25.222			
TOTAL	17	1112.00	65.412			

CV. (%) = 24.70

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักของ ถั่วเหลือง 2 พันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5219.272	1043.854	7.729**	3.11	5.06
A	1	77.750	77.750	0.576 ^{ns}	4.75	9.33
B	2	4896.058	2448.029	18.125**	3.89	6.93
AB	2	245.463	1222.732	0.909 ^{ns}	3.89	6.93
ERROR	12	1620.741	135.062			
TOTAL	17	6840.013	402.354			

CV. (%) = 24.70

Factor A = พันธุ์ของถั่วเหลือง

A1 = พันธุ์ KMITL SOY1

A2 = พันธุ์ NS1

Factor B = ระดับการให้น้ำถั่วเหลือง

B1 = ระดับที่ 1 (ภาวะปกติ)

B2 = ระดับที่ 2 (งดการให้น้ำที่อายุ 35 วัน)

B3 = ระดับที่ 3 (งดการให้น้ำที่อายุ 50 วัน)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้