สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่

โดย

นางอุมา แสงคร้าม

นายทรงยศ ตันพิพัฒน์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

โครงการวิจัยที่ได้รับเงินอุดหนุนจากงบประมาณประจำปี 2539

RCH
SB
R05
.S9
C8468

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 32640
วัน, เดือน, ปี 18 พ.ค. 2542

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การทดลอง ได้ทำสองการทดลองในระหว่างปี 2539 ถึงปี 2540 ที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดลองที่ 1 ศึกษาเบื้องต้นถึงผลกระทบของการหยุดให้น้ำถั่วเหลืองเมื่ออายุ 30 44 และ 58 วันหลังงอก ที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ทำการปลูกช่วงเดือนเมษายน ถึง กันยายน 2539 โดยทำการทดลองในกระถาง วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ โดยใช้ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ได้แก่พันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 เป็น mainplot และให้ระดับการให้น้ำ 4 ระดับ เป็น subplot ได้แก่ W1 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วัน นับจากเมล็ดงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity) ส่วน W2 W3 และ W4 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วัน นับจากเมล็ดงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองมีอายุ 30 44 และ 58 วันหลังงอกตามลำดับและหลังจากนั้นหยุดให้น้ำถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ผลการทดลองพบว่า หลังจากหยุดให้น้ำในแต่ละกรรมวิธีในระยะหนึ่ง ถั่วเหลืองเริ่มแสดงอาการเหี่ยวและแห้งตายก่อนอายุเก็บเกี่ยว ส่งผลให้ความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นและส่วนเจริญพันธุ์ลดลง

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลกระทบของความถี่ในการให้น้ำถั่วเหลืองที่อายุ 20 และ 35 วันหลังงอก ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตถั่วเหลือง ทำการปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน 2539 ถึง มีนาคม 2540 โดยทำการทดลองในกระถาง วางแผนการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 แต่ใช้ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 เป็น mainplot และให้ระดับการให้น้ำ 5 ระดับเป็น subplot ได้แก่ W1 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วัน นับจากเมล็ดงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา W5 และ W6 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วัน นับจากเมล็ดงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองอายุ 20 วันจากนั้นให้น้ำทุก 5 และ 7 วันตามลำดับจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา W7 และ W8 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วัน นับจากเมล็ดงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองอายุ 35 วัน จากนั้นให้น้ำทุก 5 และ 7 วันตามลำดับจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ผลการทดลองพบว่า การเริ่มให้น้ำเป็นช่วงๆหลังจากอายุ 20 วันซึ่งเป็นระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ทั้งด้านความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ และพื้นที่ใบลดลงมากกว่าการเริ่มต้นให้น้ำเป็นช่วงๆหลังจากอายุ 35 วันและจากสาเหตุที่การเจริญเติบโตทางลำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นลดลง จึงทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น(ลำต้น กิ่ง และใบ)ต่อต้นเมื่ออายุเก็บเกี่ยว 65 วันน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 2 วันจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา นอกจากนี้การขาดน้ำทำให้จำนวนดอกน้อยและมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักสูง จึงส่งผลให้น้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ลดลง โดยเฉพาะถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 7 วัน มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์น้อยกว่าต้นที่ได้รับน้ำทุกๆ 5 วัน เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 7 วัน หลังจากอายุ 20 และ 35 วัน มีผลผลิตเท่ากับ 5.10 และ 6.06 กรัมต่อต้นตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 5 วัน หลังจากอายุ 20 และ 35 วัน โดยมีผลผลิตเท่ากับ 11.13 และ 8.28 กรัมต่อต้นตามลำดับ ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 2 วันจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยามีผลผลิตเท่ากับ 15.29 กรัมต่อต้น สำหรับองค์ประกอบผลผลิตจะลดลงเมื่อเกิดการขาดน้ำ โดยเฉพาะจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝักผันแปรน้อยที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตมากที่สุดคือ 9.96 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ สจ.4 และ KMITL soy 1 โดยมีค่าเท่ากับ 8.95 และ 8.61 กรัมต่อต้น ตามลำดับ พันธุ์ สจ.4 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด และพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด สูงที่สุด ในขณะที่จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Two experiments were conducted from 1996-1997 at the Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Experiment I was preliminary study on the effect of water withhelding at 30, 44 and 58 days old after seed germination on vegetative growth of soybean. Soybean varieties were planted in plastic pots during April to September 1996. The experimental design was split plot in randomized complete block design with 3 replications. The mainplots were 2 soybean varieties, SJ.4 and KMITL soy 1 and four watering treatments as subplots, watering at field capacity every 2 days from seed germination to physiological maturity stage (W1), W2 W3 and W4 were watering at field capacity every 2 days from seed germination to 30 44 and 58 days old respectively, and thereafter watering was withheld to physiological maturity stage. The results showed that each watering withheld treatments, soybean became wilted and died before harvesting period, caused the height, number of branches, number of nodes, leaf area, dry matter of vegetative growth and reproductive growth were decreased.

The experiment II was studied the frequency of watering at 20 and 35 days old after seed germination which affected the growth, yield and yield components of soybean. Soybeans were planted in plastic pots during of November 1996 to March 1997. The experimental design was similar to the experiment I, but three varieties of soybean,SJ.4, CM1 and KMITL soy 1 were mainplots and five watering treatments were subplots, watering at field capacity every 2 days from seed germination to physiological maturity stage (W1), W5 and W6 were watering at field capacity every 2 days from seed germination to 20 days old, after that watering every 5 and 7 days, respectively, until reached physiological maturity stage, W7 and W8 were watering at field capacity every 2 days from seed germination to 35 days old after that watering every 5 and 7 days, respectively, until reached physiological maturity stage. The results showed that watering every 2 days to 20 days old which was vegetative growth stage, expressed as height,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

number of branches, number of nodes and leaf area were decreased more than those which started watering to 35 days old. Furthermore, the vegetative growth had been reduced which caused the reduction of dry matter of stem, branches and leaf per plant when harvested at 65 days old. Dry weight of vegetative growth treatment W5, W6, W7 and W8 plant would lower than of those when watered every 2 days at 65 days harvesting period. Moreover, water stress reduced the number and increased the abortion percentage of flower caused dry matter of reproductive growth reduction. Soybeans which were watering every 7 days had dry matter of reproductive growth less than those soybean watered every 5 days old. Soybeans which were watering 7 days after 20 and 35 days old produced 5.10 and 6.06 gm. of seed per plant, respectively, However, seed yield was 11.13 gm per plant when watering 5 days. Soybeans were watering every 2 days produced the highest yield 15.29 gm per plant. Yield components appeared lessening when water stress occurred, particularly number of pod per plant and seed dry weight (100 seeds) but number of seed per pod was least deviation.

It was concluded that soybean var.CM1 had the height yield 9.96 gm per plant, followed by SJ.4 and KMITL soy 1 had 8.95 and 8.61 gm per plant. SJ.4 had the highest number of pod per plant and CM1 had the biggest seed size, while there was non significant difference in number of seed per pod in the tested soybean varieties.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. ประจำปี 2539 ซึ่งเป็นผลให้งานวิจัยนี้สามารถดำเนินการจนสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล. เป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ นางสาวน้องนุช สกุลเจีย และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

อุมา แสงคร้าม
ทรงยศ ตันพิพัฒน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ.....(I)

สารบัญตาราง.....(II)

คำนำ.....1

ความสำคัญและที่มา.....1

วัตถุประสงค์การทดลอง.....2

ขอบเขตของการศึกษา.....2

ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....2

การตรวจเอกสาร.....3

การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง.....3

ความสำคัญของน้ำและปริมาณความต้องการน้ำของพืช.....4

ผลของการขาดน้ำต่อพืช.....5

การขาดน้ำในถั่วเหลือง.....6

ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น.....6

ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์..... 8

อุปกรณ์และวิธีการ.....10

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....14

การทดลองที่ 1.....14

การเจริญเติบโตทางลำต้น.....14

การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์.....24

การทดลองที่ 2.....28

การเจริญเติบโตทางลำต้น.....28

การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์.....44

สรุป.....55

เอกสารอ้างอิง.....57

ภาคผนวก.....64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง(ซม.)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน.....15

2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น(กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน.....15

3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน.....16

4 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน.....17

5 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน.....17

6 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน.....18

7 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน.....19

8 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน.....19

9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน.....20

10 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน.....20

11 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน 21

12 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน.....22

13 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน.....23

14 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน.....23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

15 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน.....24
16 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางพันธุ์ต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน... 25
17 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางพันธุ์ต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน.....26
18 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางพันธุ์ต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน.....26
19 แสดงค่าเฉลี่ยวันออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน.....27
20 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง (ซม.) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน.....29
21 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน.....30
22 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน.....31
23 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น(กิ่ง) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน.....31
24 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน.....32
25 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 20 วัน.....33
26 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน.....33
27 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน.....34
28 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน.....35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

29 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน.....35
30 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2}) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 20 วัน.....36
31 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2}) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน.....37
32 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2}) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน.....38
33 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2}) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน.....39
34 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น(ซม.^{2}) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโต ภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน.....39
35 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 20 วัน.....40
36 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน.....41
37 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน.....42
38 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน.....43
39 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน.....43
40 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น(กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน.....44
41 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น(กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน.....45
42 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น(กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน.....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

43 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น(กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน.....46
44 แสดงค่าเฉลี่ยวันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาในการออกดอกของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....47
45 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น (ดอก)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....48
46 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....49
47 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....51
48 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น (ฝัก) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....52
49 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ต)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....53
50 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ.....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ความสำคัญและที่มา

ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merrill) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ปริมาณความต้องการถั่วเหลืองเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศ ในปัจจุบันมีปริมาณปีละประมาณ 1 ล้านเมตริกตัน ซึ่งผลผลิตภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการดังกล่าว จากสถิติการเพาะปลูกในปี 2538/39 พบว่า พื้นที่ปลูกมีประมาณ 1.8 ล้านไร่ ผลผลิต 3.8 แสนตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2539) ดังนั้น 50 เปอร์เซ็นต์ของความต้องการเพื่อการบริโภคจึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งทำให้ประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศปีละหลายพันล้านบาท การส่งเสริมเพื่อเพิ่มผลผลิตภายในประเทศจึงจำเป็นต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามพบว่าการปลูกถั่วเหลืองในระยะที่ผ่านมายังประสบปัญหาหลายประการ ซึ่งทำให้ผลผลิตต่อไร่ไม่สูงเท่าที่ควร สาเหตุหนึ่งเนื่องมาจากการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองผันแปรตามสภาพแวดล้อมได้ง่าย (วรรณชลี 2524) โดยน้ำถือเป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญที่สุด เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำหรือได้รับน้ำไม่เพียงพอจะทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตลดลง แต่ผลกระทบจะรุนแรงหรือไม่ขึ้นกับ ชนิดและพันธุ์พืช ระยะการเจริญเติบโตของพืช และช่วงระยะเวลาที่พืชขาดน้ำ ทั้งนี้ในระยะของการสร้างผลผลิต ถั่วเหลืองจะตอบสนองต่อการขาดน้ำในระยะการสร้างฝัก (ระยะ R6 และ R7) (ทรงเชาว์และคณะ 2531) และองค์ประกอบผลผลิตที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ด ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝักจะได้รับผลกระทบน้อยมาก (Momen *et al.*, 1979)

การให้น้ำที่เหมาะสมนอกจากจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น ความชื้นในดิน สภาพอากาศ และชนิดของดินแล้ว การกำหนดช่วงเวลาการให้น้ำที่เหมาะสมก็มีความสำคัญ เพราะจะทำให้ผลผลิตของพืชสูงในขณะที่เป็นการประหยัดน้ำ (ชลูดและคณะ 2535) นอกจากนี้ การหาสายพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูงในสภาวะที่ได้รับน้ำน้อยก็เป็นสิ่งจำเป็นโดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ไม่มีน้ำชลประทานหรือมีแต่ไม่เพียงพอ อย่างไรก็ตามก่อนที่จะได้สายพันธุ์ใหม่ที่ดีมีลักษณะตามต้องการดังกล่าว จำเป็นต้องมีการทดลองเพื่อศึกษาผลกระทบของวิธีการให้น้ำโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตเป็นสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์การทดลอง

เพื่อศึกษาผลกระทบของสภาวะการขาดน้ำในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตต่อผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่

ขอบเขตของการศึกษา

การทดลองนี้ เป็นการศึกษาถึงผลของการหยุดให้น้ำและความถี่ของการให้น้ำในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการคัดเลือกของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าที่ปลูกอยู่ในปัจจุบัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.ทำให้ทราบถึงผลของการขาดน้ำในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง
2.ผลการทดลองที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการใช้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่ในการเพาะปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองเป็นพืชผสมตัวเอง จัดอยู่ในวงศ์ Leguminosae การเจริญเติบโตทั้งทาง vegetative และ reproductive ตลอดจนการให้ผลผลิตถูกควบคุมโดยลักษณะทางพันธุกรรม สภาพแวดล้อม และการเขตกรรม เมื่อปัจจัยดังกล่าวแตกต่างกัน การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองก็จะต่างกันด้วย

การเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง อาจแบ่งได้เป็น 3 ระยะคือ (Egli, 1975)

1. การเจริญเติบโตก่อนออกดอก ซึ่งหมายถึงการแตกกิ่งก้านสาขาและสร้างใบ
2. การสร้างดอกและฝัก ตลอดจนองค์ประกอบของผลผลิต
3. การสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด ซึ่งเป็นช่วงการเคลื่อนย้ายน้ำหนักแห้งจากส่วนต่างๆ ไปสู่เมล็ด

การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองเป็นขบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เมล็ดงอกจนสุกแก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยว (ลิลลี่ 2537) ถั่วเหลืองมีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) โดยทั่วไปรากถั่วเหลืองจะเดิบโตเป็นกระจุกอยู่ในระดับผิวดินเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ถั่วเหลืองไม่ทนทานต่อดินที่มีน้ำขัง แต่ในทางตรงกันข้าม รากแก้วจะหยั่งลงไปในดินได้ลึก 2 – 3 เมตร ทำให้ต้นถั่วเหลืองทนทานต่อความแห้งแล้งได้พอสมควร (พัชนา 2531)

การเจริญเติบโตก่อนออกดอก (vegetative growth) เป็นระยะหลังจากที่ hypocotyl โผล่พ้นดินแล้ว (ปกติจะใช้เวลา 4 – 7 วันหลังปลูก) จนกระทั่งเมื่อดอกแรกของถั่วเหลืองปรากฏขึ้น (Hicks, 1978) ระยะนี้พืชจะปรุงอาหารและนำเอาอาหารที่ได้รับมาใช้เพื่อสร้างใบ กิ่งก้าน ตลอดจนสะสมอาหารไว้สร้างดอก ฝัก และเมล็ดต่อไป สำหรับถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศไทย การเจริญเติบโดก่อนระยะออกดอกนี้จะนานประมาณ 4 – 5 สัปดาห์ ขนาดของพืช ความสูง และจำนวนดอกที่พืชสร้างขึ้น ขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโต และสภาพแวดล้อมที่ถั่วเหลืองได้รับในระยะนี้ (อภิพรรณ 2523)

ช่อดอกของถั่วเหลืองเป็นแบบ raceme โดยถั่วเหลืองพวก determinate type ช่อดอกจะเกิดขึ้นจากดาที่อยู่บริเวณที่ก้านใบติดกับลำต้นหรือกิ่ง (axillary bud) และดาที่อยู่ที่ปลายยอด (terminal bud) ส่วนถั่วเหลืองพวก indeterminate type ช่อดอกจะเกิดจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

axillary bud (Norman, 1978) ช่อดอกหนึ่งๆ มีตั้งแต่ 2 – 35 ดอก แต่ละดอกจะมี 5 กลีบ สีของดอกอาจเป็นสีม่วงหรือสีขาวขึ้นอยู่กับพันธุ์ การออกดอกจะถูกควบคุมโดยช่วงแสง อุณหภูมิ และลักษณะทางพันธุกรรม (Hicks, 1978) ระยะเวลาการออกดอกจะใช้เวลา 4 – 6 สัปดาห์ขึ้นกับฤดูกาล (Shibles *et al*., 1975) ถั่วเหลืองเป็นพืชผสมตัวเองในดอกเดียวกัน จำนวนดอกในแต่ละข้อไม่แน่นอนขึ้นกับพันธุ์และสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความชื้น (Scott and Aldrich, 1970) ดอกที่สร้างขึ้นทุกดอกไม่ได้เจริญกลายเป็นฝักเสมอไป Van Schaik and Probst (1958) และ Hardman (1970) รายงานว่าดอกถั่วเหลืองจะหลุดร่วงประมาณ 20 – 80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการหลุดร่วงของดอกนี้จะเกิดขึ้นในทุกระยะของการพัฒนาจากระยะแรกของการเกิดตาดอกจนถึงระยะที่เริ่มมีการพัฒนาของเมล็ด

หลังจากการผสมเกสรแล้ว 2 – 3 วันประมาณวันที่ 5 ฝักจะยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว ฝักจะยาวเต็มที่ใช้เวลาประมาณ 15 – 20 วัน (Shibles *et al*., 1975) ฝักจะเกิดเป็นกลุ่ม ฝักหนึ่งๆ จะมีเมล็ด 1 – 5 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อฝักขึ้นกับพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม แต่ฝักแก่ที่มีจำนวน 3 เมล็ดต่อฝักมีประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเมล็ดโตเต็มที่เปลือกจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองคล้ายฟางข้าวและเป็นสีน้ำตาลจากปลายไปหาโคนฝัก ฝักจะแก่จากโคนดันไปหายอด สำหรับการเจริญเติบโตของเมล็ดถั่วเหลืองภายในฝักจะไม่พร้อมกัน เมล็ดตอนปลายจะเจริญก่อนเมล็ดที่อยู่โคนฝัก เมล็ดจะมีลักษณะเกือบกลม ส่วนขนาดของเมล็ดนั้นจะแตกต่างไปขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่พืชได้รับในระหว่างการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด (อภิพรรณ 2523 และ ไสว 2534)

ความสำคัญของน้ำและปริมาณความต้องการน้ำของพืช

ปริมาณน้ำที่เป็นส่วนประกอบในพืชจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช อายุ เนื้อเยื่อ หรือ อวัยวะของพืช น้ำมีความสำคัญต่อพืชโดยจะช่วยรักษาความเต่งของเซล ควบคุมอุณหภูมิในเซล เป็นตัวทำละลายแร่ธาตุในดิน และลำเลียงแร่ธาตุอาหารในพืช นอกจากนี้น้ำยังมีส่วนเกี่ยวข้องในขบวนการทางชีวเคมี และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของพืช (สมบุญ 2536) ปริมาณความต้องการน้ำที่เหมาะสมของพืชแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับ ชนิดของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพแวดล้อมต่างๆ

สำหรับถั่วเหลือง ความต้องการน้ำจะขึ้นอยู่กับความเข้มของแสง ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ความเร็วลม ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน และอายุของพืช ในขบวนการงอก ถั่วเหลืองต้องการน้ำประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเมล็ด และความต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตผันแปรระหว่าง 250 มม. ในสภาวะแห้งแล้ง ถึงประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

840 มม. ในสภาวะที่มีน้ำสมบูรณ์ ถั่วเหลืองจะใช้น้ำเพียง 25 – 30 เปอร์เซ็นต์ก่อนออกดอก แต่จะใช้น้ำถึง 70 – 75 เปอร์เซ็นต์ หลังจากออกดอกแล้ว โดยประมาณ 43 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการใช้ทั้งหมดจะใช้ในระหว่างการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด (Neumaier and Nepomuceno, 1994) ทรงยศ (2529) รายงานความต้องการน้ำของถั่วเหลืองในแต่ละระยะการเจริญเติบโตดังนี้

1. ระยะเมล็ดเริ่มงอก ถั่วเหลืองใช้น้ำประมาณ 2.0 มม. ต่อวัน ช่วงนี้จะมีระยะการเจริญเติบโตประมาณ 20 วัน นับจากวันที่ถั่วเหลืองเริ่มงอก

2. ระยะการเจริญเติบโตระยะแรก ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 4.5 มม. ต่อวัน เป็นระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มมีใบจริง ถึงระยะที่ถั่วเหลืองออกดอก อายุประมาณ 25 – 30 วัน

3. ระยะออกดอกและติดฝัก ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 6.0 – 7.0 มม. ต่อวัน เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง สร้างน้ำตาล เพื่อนำไปสะสมในเมล็ดในรูปของแป้งหรือนำไปสร้างโปรตีนในเมล็ด ระยะนี้ถั่วเหลืองมีอายุประมาณ 45 – 60 วัน

4. ระยะฝักแก่ ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 4.5 มม. ต่อวัน ระยะนี้เป็นระยะที่ถั่วเหลืองยังคงสะสมแป้งและโปรตีนในเมล็ด แต่การสังเคราะห์แสงลดลงเพราะใบมีจำนวนน้อยลง

5. ระยะเก็บเกี่ยว ถั่วเหลืองจะใช้น้ำประมาณ 2.0 มม. ต่อวัน เป็นช่วงสุดท้ายของการเจริญเติบโต ซึ่งสามารถทำการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองได้

ผลของการขาดน้ำต่อพืช

วัตถุประสงค์ของการให้น้ำในการปลูกพืชก็เพื่อให้พืชได้รับน้ำเพียงพอที่จะทำให้เจริญเติบโตได้อย่างปกติ ระดับน้ำในดินที่มีประโยชน์ต่อพืชคือระดับความชื้นบริเวณรากระหว่างจุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point) และจุดอิ่มตัวด้วยน้ำ (field capacity) (Norman, 1963) การขาดน้ำหรือการที่พืชได้รับน้ำไม่เพียงพอจะส่งผลให้การเจริญเติบโตของพืชและการให้ผลผลิตของพืชลดลง (Momen *et al.*, 1979; ทรงเชาว์ และคณะ 2531) อย่างไรก็ตามผลกระทบจากการขาดน้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรง ระยะเวลา ช่วงเวลา สภาพแวดล้อม และชนิดและพันธุ์พืช ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะตอบสนองแตกต่างกัน (เฉลิมพล และคณะ 2530) ถั่วเหลืองประเภท indeterminate type และ determinate type มีช่วงระยะวิกฤติเมื่อเกิดการขาดน้ำต่างกัน โดยถั่วเหลืองประเภท indeterminate type ซึ่งมีระยะการออกดอกนาน หากขาดน้ำในระยะแรกของการออกดอกจะสามารถสร้างดอกชุดที่สองหรือสามารถเพิ่มผลผลิตเพื่อชดเชยองค์ประกอบของผลผลิตอื่นๆ ที่สูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นมาแทนได้ (Shaw and Laing, 1966; Claassen and Shaw, 1970 อ้างโดย พรศิริ 2534)

การขาดน้ำจะทำให้ความสูง พื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิตลดลง (Momen *et al.*, 1979; ทรงเชาว์ และคณะ 2531) พัฒนะ และคณะ (2523) รายงานว่าเมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของเมล็ดที่ระยะดอกบานเต็มที่และระยะการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ด จะมีผลกระทบต่อผลผลิตมากกว่าการขาดน้ำในระยะอื่นๆ โดยทำให้ผลผลิตลดลง 18 – 20 เปอร์เซ็นต์

การขาดน้ำในถั่วเหลือง

แม้ว่าถั่วเหลืองเป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดการเจริญเติบโต แต่สภาวะขาดน้ำที่เกิดขึ้นในระยะสืบพันธุ์ (reproductive stage) จัดว่าเป็นระยะวิกฤติสำหรับการให้ผลผลิต โดยเฉพาะการขาดน้ำในระหว่างการสร้างเมล็ด (pod filling) (Kanemasu, 1979; Ashley and Ethridge, 1978 และ Turk *et al.*, 1980) ความรุนแรงของการขาดน้ำจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองดังนี้

1. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ความสูง

Rodriguez (1983) ทดลองให้ถั่วเหลืองขาดน้ำเป็นเวลา 15 วันที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ พบว่า ถั่วเหลืองพวก Determinate type เมื่อขาดน้ำเป็นเวลา 15 วันก่อนระยะ R1 (ตามการแบ่งของ Fehr and Caviness, 1977) จะทำให้ความสูงลดลงมากที่สุด ในขณะที่พวก Indeterminate type จะมีความสูงลดลงมากที่สุดเมื่อเริ่มขาดน้ำตั้งแต่ระยะ R3 การที่ความสูงของพวก Determinate type ลดลงมากที่สุดเมื่อขาดน้ำเป็นเวลา 15 วันก่อนระยะออกดอก (R1) เนื่องมาจากถั่วเหลืองพวกนี้จะสะสมน้ำหนักแห้งทางลำต้นทั้งหมดในระหว่างการเจริญเติบโตก่อนการออกดอก ส่วนพวก Indeterminate type จะสะสมน้ำหนักแห้งส่วนใหญ่ระหว่างการออกดอกและสร้างฝัก (Egli and Legget, 1973) การขาดน้ำในระยะก่อนออกดอกแม้จะทำให้การเจริญเติบโตลดลง แต่ถั่วเหลืองพวก Indeterminate type สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตชดเชยได้หลังจากได้รับน้ำอีกครั้งหนึ่ง อย่างไรก็ตามความสามารถดังกล่าวจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ดังนั้นการขาดน้ำตั่งแต่ระยะหลัง R3 จึงทำให้ความสูงลดลงมากที่สุด Foroud *et al.*, (1993) รายงานว่า การงดให้น้ำในระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มสร้างเมล็ต (R5) จะทำให้ความสูงของถั่วเหลืองลดลง 7 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการทดลองของของ Eck *et al.*, (1987) ซึ่งพบว่าความสูงของถั่วเหลืองที่ขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำในระยะ R1 ถึง R2 และ R2 ถึง R3 จะลดลง 11 และ14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การขาดน้ำที่ระยะ R5 ถึง R6 จะทำให้ความสูงลดลงเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากตั้งแต่ระยะ R5 เป็นระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มสร้างเมล็ด อาหารที่ได้จากการสังเคราะห์แสงเกือบทั้งหมดจะสะสมในเมล็ด มีเพียงส่วนน้อยที่ใช้เพื่อการเจริญเติบโตทางลำต้น และอาหารที่ใช้เพื่อการเจริญเติบโตทางลำต้นนี้จะยิ่งน้อยลงเรื่อยๆ เมื่ออายุของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น การขาดน้ำที่ระยะ R6.5 ถึง R7 ไม่มีผลกระทบต่อความสูงของถั่วเหลือง

การสังเคราะห์แสงและการสะสมน้ำหนักแห้ง

การสังเคราะห์แสงเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อผลผลิต ปัจจัยสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และอุณหภูมิอากาศ มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของพืช การขาดน้ำจะทำให้ปากใบปิด ดังนั้น การแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพืชกับอากาศจึงยุติลง นอกจากนี้การขาดน้ำยังลดประสิทธิภาพกระบวนการเคลื่อนย้ายอาหาร ทำให้เกิดการสะสมของผลผลิตสุดท้าย ซึ่งจะไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช Bennett and Albrecht (1984) พบว่า leaf water potential ของถั่วเหลืองจะลดลงภายใน 12 วัน หลังจากถั่วเหลืองที่ปลูกในกระถางขาดน้ำ ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง และเมื่อการสังเคราะห์แสงลดลง จะทำให้น้ำหนักแห้งของพืชลดลงด้วย น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองจะสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับปริมาณน้ำที่ได้รับ คือ เมื่อปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น น้ำหนักแห้งรวมจะเพิ่มขึ้น ในทางกลับกันถ้าปริมาณน้ำน้อยหรือลดลง น้ำหนักแห้งรวมจะลดลงด้วยเช่นกัน (พรศิริ 2534) เมื่อขาดน้ำน้ำหนักแห้งส่วนลำต้นของถั่วเหลืองจะลดลง 52 เปอร์เซ็นต์ (Pandey *et al.*, 1984b) การให้น้ำแก่ถั่วเหลืองจะทำให้พื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งของใบ น้ำหนักแห้งราก น้ำหนักแห้งต้น ความยาวรากแก้ว และจำนวนใบ เพิ่มขึ้น (Wang *et al.*, 1979) Foroud *et al.* (1993) พบว่า การขาดน้ำในระยะ R2 จะมีผลกระทบต่อน้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลืองไม่มากนักเมื่อเทียบกับการขาดน้ำในระยะ R5 ซึ่งหากถั่วเหลืองขาดน้ำในระยะนี้จะทำให้น้ำหนักแห้งรวมลดลงถึง 23 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตลดลง 25 เปอร์เซ็นต์

การพัฒนาพื้นที่ใบ

เมื่อถั่วเหลืองเกิดการขาดน้ำแต่ไม่รุนแรงถึงขั้นปากใบปิด อาจไม่แสดงผลออกมาให้เห็นในรูปของการลดการสังเคราะห์แสง แต่อาจมีผลกระทบต่อการพัฒนาพื้นที่ใบได้ กล่าวคือ เมื่อพืชขาดน้ำจะมีจำนวนพื้นที่ใบลดลงจากพื้นที่ใบที่ได้รับน้ำปริมาณมากพอกับความต้องการ (เฉลิมพล และคณะ 2530) จากการศึกษาของวันชัย (2538) พบว่าถั่วเหลืองจะให้ค่า leaf area index ลดลงเมื่อมีการขาดน้ำ และให้ค่า leaf area index สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้รับน้ำเพิ่มขึ้น Lawn (1982) รายงานว่า สภาวะขาดน้ำมีผลกระทบอย่างมากต่อการแตกใบใหม่ และการขยายตัวของใบใหม่ที่กำลังเจริญเดิบโตของพืชตระกูลถั่ว

2. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเดิบโตทางด้านเจริญพันธุ์

การออกดอก

เมื่อถั่วเหลืองอยู่ในสภาพวันสั้นจะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 30 วัน จำนวนดอกที่สร้างขึ้นมักมากกว่าจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวได้ โดยทั่วไปดอกจะร่วงประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า (Norman, 1978) ระยะออกดอกเป็นช่วงที่ถั่วเหลืองไวต่อการขาดน้ำเป็นอย่างมาก และเป็นช่วงที่ต้องการน้ำมากที่สุด (Snyder *et al.*, 1982; รัชนี 2533 และ ไสว 2534) เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำในระยะนี้ จะทำให้ประสิทธิภาพในการสร้างดอกและฝักน้อยกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ ระยะออกดอกจะสั้น การหลุดร่วงของดอกและฝักจะมากขึ้น (Doss *et al.*, 1974 และ Sionit and Kramer, 1977) Foroud *et al.* (1993) รายงานว่า ระดับความเครียดของน้ำและระยะเวลาการขาดน้ำไม่มีผลต่อวันที่ดอกบานเต็มที่ (R2) แต่การเพิ่มความเครียดของน้ำจะทำให้ R5 ช้าลง และ R8 เร็วขึ้น Shaw and Laing (1966) พบว่า ถั่วเหลืองที่มีระยะออกดอกและการสร้างเมล็ดที่ยาวนาน เมื่องดให้น้ำในช่วงต้นของการออกดอกจะมีผลทำให้จำนวนดอกลดลง แต่สภาวะดังกล่าวจะกลับคงเดิมเมื่อมีการให้น้ำใหม่จนถึงสิ้นสุดการออกดอก และดอกอาจออกมากขึ้นเพื่อทดแทนช่วงที่มีการงดให้น้ำ

ผลผลิต

การให้น้ำที่เพียงพอและเหมาะสมจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น และการขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตลดต่ำลง Acosta Callegos and Shibata (1989) พบว่า การงดให้น้ำในระยะการเจริญเดิบโตทางด้านเจริญพันธุ์ จะทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์ BC และ OC ที่ปลูกในปี 1981 มีผลผลิตลดลง 42 และ 50 เปอร์เซ็นต์ และในปี 1982 ผลผลิตลดลง 39 และ 35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Doss *et al.*, (1974) และ Sionnit and Kramer (1977) รายงานว่า ถั่วเหลืองดอบสนองต่อการขาดน้ำในแง่การสร้างผลผลิตในช่วงระยะหลังการออกดอกมากกว่าในช่วงระยะก่อนออกดอก และผลผลิตจะลดลงมากที่สุดถ้าเกิดการขาดน้ำในระยะการสร้างฝัก (R6 และ R7) (ทรงเชาว์ และคณะ 2531) เช่นเดียวกับการทดลองของ Shaw and Laing (1966) ที่พบว่า หากเกิดความเครียดของน้ำในช่วงปลายของระยะการสร้างฝัก (late pod development) จนถึงระยะกลางของการสะสมน้ำหนักเมล็ด (middle bean filling) จะทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุด สุวิทย์ (2534) รายงานว่า การขาดน้ำจะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.2 สจ.5 และ มช.100-1 ลดลงเฉลี่ยประมาณ 58 ถึง 65 เปอร์เซ็นต์ วัฒนศักดิ์ และคณะ (2529) รายงานว่า การให้น้ำลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลา 7 วัน ในระยะ R2 R4 R6 และ R7 ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิต แต่มีแนวโน้มว่าการขาดน้ำในระยะ R4 จะทำให้ผลผลิตลดลงมากที่สุดและอัตราการเกิดเมล็ดเขียวสูงสุด

องค์ประกอบผลผลิต

ระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มสร้างฝักและเมล็ดเป็นช่วงที่ไวต่อการขาดน้ำ (Pookpakdi *et al.*, 1989) Dornbos (1988) รายงานว่า ถั่วเหลืองที่ขาดน้ำในระยะเริ่มต้นของการสร้างเมล็ด (R5) จนถึงระยะที่เมล็ดโตเต็มที่ (R6) จะมีอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง โดยถั่วเหลืองที่ขาดน้ำรุนแรง และขาดน้ำปานกลาง (75 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ของระดับ field capacity) จะมีอัตราการสังเคราะห์แสง 0.26 และ 0.38 mg CO_2 m^{-2} s^{-1} ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำเต็มที่ (ระดับ field capacity) จะมีอัตราการสังเคราะห์แสง 0.85 mg CO_2 m^{-2} s^{-1} เมื่อการสังเคราะห์แสงลดลง จะมีผลให้จำนวนฝักและขนาดเมล็ดลดลงด้วย (Pookpakdi *et al.*, 1989) Schou *et al.*, (1978) และ อภิพรรณ และคณะ (2533) รายงานว่า เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำในระยะเริ่มออกดอกไปจนถึงระยะที่เมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด จำนวนฝักต่อต้นเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่ถูกกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ ขนาดเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝักเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่ถูกกระทบน้อยที่สุด พรศิริ (2534) ศึกษาผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 4 พันธุ์ พบว่า การขาดน้ำทำให้จำนวนฝักต่อต้นลดลงเมื่อเทียบกับถั่วเหลืองที่ได้รับปกติ โดยถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.2 มีจำนวนฝักต่อต้นลดลงมากที่สุดคือ 46.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือพันธุ์ สจ.5 นว.1 และ มช.1001-1 ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นลดลง 44.44 27.73 และ 20.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สุรีย์ (2527) พบว่า การขาดน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปลายของการออกดอกหรือระยะที่มีการสร้างฝักและเมล็ดตอนต้น จะทำให้ขนาดของเมล็ดลดลง Eck *et al.*, (1987) พบว่า การงดให้น้ำในระยะสั้น (ตั้งแต่ R1 ถึง R2) ไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ด แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลางดให้น้ำ (ตั้งแต่ R1 ถึง R3) จะทำให้จำนวนเมล็ดลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1
2. ดินนาในเขตลาดกระบัง
3. เชื้อไรโซเบียม (*Rhizobium japonicum*)
4. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว
5. เครื่องวัดพื้นที่ใบ ยี่ห้อ LI-COR รุ่น LI-3100
6. Hot Air Oven ยี่ห้อ BWTC binder รุ่น VAP 2
7. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
8. ปุ๋ยสูตร 12-24-12
9. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง (ไดเทนเอ็ม และ โมโนโครโตฟอส)
10. ถุงกระดาษ

การเตรียมดินและการปลูก

นำดินที่ใช้ในการทดลองมาตากแดดให้แห้ง จากนั้นทำการย่อยและร่อนดินผ่านตะแกรงขนาด 2 x 2 ซม. บรรจุดินลงกระถางขนาด 12 นิ้ว โดยแต่ละกระถางบรรจุดินประมาณ 9 กิโลกรัม เตรียมกระถางบรรจุดินจำนวนทั้งหมด 462 กระถาง เพื่อใช้ในการทดลองที่ 1 จำนวน 192 กระถางและการทดลองที่ 2 จำนวน 270 กระถาง ในแต่ละการทดลอง นำกระถางมาวางภายใต้เต็นท์พลาสติกใส เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำฝนตกลงในกระถาง โดยใช้ระยะห่างระหว่างกระถาง 50 ซม. รดน้ำให้ชุ่มจนดินในกระถางอิ่มตัวด้วยน้ำ หลังจากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ปลูกมาคลุกกับเชื้อไรโซเบียมให้ติดเมล็ดอย่างทั่วถึง หยอดเมล็ดจำนวน 5 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อเมล็ดงอกเป็นต้นกล้ามีอายุ 14 วัน ให้ทำการถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถาง

สถานที่ดำเนินงาน

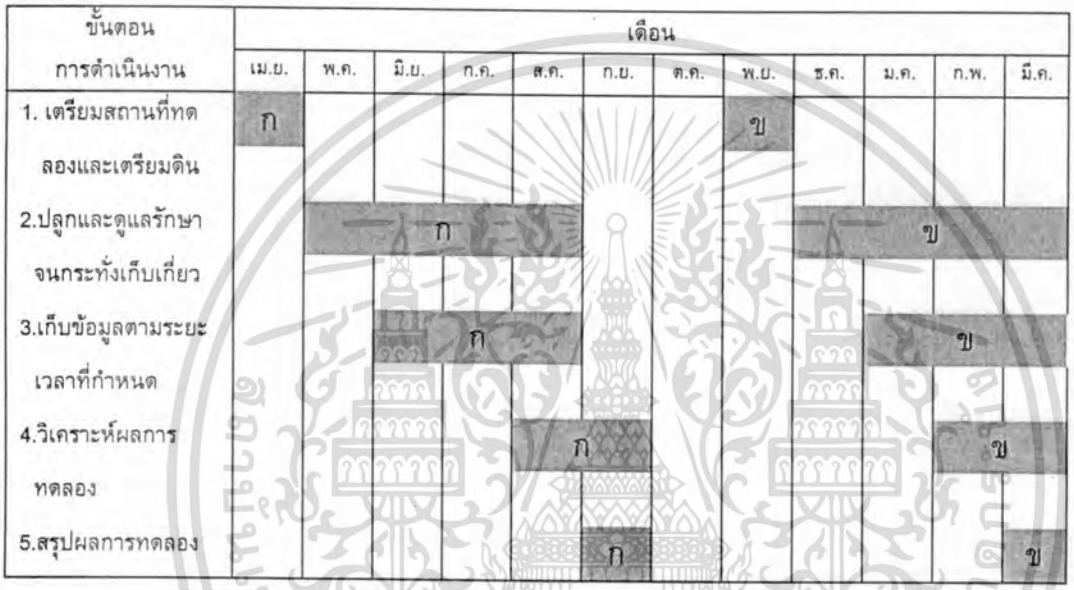
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

การทดลองที่ 1 เดือนเมษายน 2539 - กันยายน 2539
การทดลองที่ 2 เดือนพฤศจิกายน 2539 - มีนาคม 2540

แผนการดำเนินงาน



ก = การทดลองที่ 1
ข = การทดลองที่ 2

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาเบื้องต้นถึงผลกระทบของการหยุดให้น้ำถั่วเหลืองเมื่ออายุ 30 44 และ 58 วันหลังงอกที่มีต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ Split - plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ โดยใช้ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ สจ. 4 และ KMITL soy1 เป็น Main plot และวิธีการให้น้ำเป็น Sub plot ซึ่งมี 4 ระดับ คือ

W1 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W2 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองมีอายุ 30 วัน และหลังจากนั้นหยุดให้น้ำถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W3 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองมีอายุ 44 วัน และหลังจากนั้นหยุดให้น้ำถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W4 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองมีอายุ 58 วัน และหลังจากนั้นหยุดให้น้ำถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

การบันทึกข้อมูล

1. นับจำนวนกิ่ง จำนวนข้อ และวัดพื้นที่ใบ เมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 30 44 58 วัน และเมื่อเก็บเกี่ยว (อายุ 72 วัน)
2. วัดความสูงเมื่ออายุเก็บเกี่ยว
3. วัดน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นและส่วนเจริญพันธุ์

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลกระทบของความถี่ในการให้น้ำทุก 5 และ 7 วันเมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 20 และ 35 วันหลังงอกที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง

วางแผนการทดลองแบบ Split - plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ โดยใช้ถั่วเหลือง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ สจ. 4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy1 เป็น Main plot และวิธีการให้น้ำเป็น Sub plot ซึ่งมี 5 ระดับ คือ

W1 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W5 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองอายุ 20 วัน จากนั้นให้น้ำทุก 5 วัน จนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W6 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองอายุ 20 วัน จากนั้นให้น้ำทุก 7 วัน จนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W7 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอกจนกระทั่งถั่วเหลืองอายุ 35 วัน จากนั้นให้น้ำทุก 5 วัน จนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W8 = ให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำในระดับ field capacity ทุกๆ 2 วันนับจากงอก จนกระทั่งถั่วเหลืองอายุ 35 วัน จากนั้นให้น้ำทุก 7 วัน จนกระทั่งถั่วเหลืองถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

1. จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ และวัดพื้นที่ใบ เมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 20 35 45 55 และ 65 วัน
2. วัดความสูงเมื่ออายุ 65 วัน
3. วัดน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นและส่วนเจริญพันธุ์
4. นับวันออกดอก (เมื่อดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์) วันสิ้นสุดการออกดอก(วันที่ดอกสุดท้ายบาน) และ จำนวนดอก (นับทุกๆ 3 วันเริ่มตั้งแต่ดอกแรกบาน)
5. วัดเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝัก โดยคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{การร่วงของดอกและฝัก (\%)} = \frac{\text{(จำนวนดอกทั้งหมด-จำนวนฝักเมื่อเก็บเกี่ยว)}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}} \times 100$$

6. วัดผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

เป็นการศึกษาเบื้องต้นถึงผลกระทบของการหยุดให้น้ำถั่วเหลืองเมื่ออายุ 30 44 และ 58 วัน หลังงอกที่มีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ผลการทดลองปรากฏดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น

ความสูง

ความสูงของถั่วเหลืองเก็บข้อมูลครั้งเดียวเมื่ออายุ 72 วัน จากการศึกษาพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์มีความสูงใกล้เคียงกันคือ สจ.4 มีความสูงเท่ากับ 74.91 ซม. และ KMITL soy 1 มีความสูง 77.21 ซม. (ตารางที่ 1 และ ตารางผนวกที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบความสูงภายใต้สภาวะการให้น้ำต่างๆ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยความสูงของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 84.49 ซม. ความสูงของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W2 มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 58.14 ซม. ในขณะที่ความสูงของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W3 และ W4 มีค่าเท่ากับ 80.86 และ 80.77 ซม. ตามลำดับ การที่ถั่วเหลืองซึ่งเจริญเติบโตภายใต้การให้น้ำ W2 มีค่าน้อยที่สุดอาจเนื่องมาจากถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับนี้ตายหลังจากงดให้น้ำประมาณ 14 วัน โดยตายเมื่ออายุประมาณ 44 วัน ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W3 และ W4 ยังมีการเจริญเติบโตอยู่ นิดยาและนุจรีย์ (2539) รายงานว่า ถั่วเหลือง พันธุ์ KMITL soy 1 และ NS1 ที่ได้รับน้ำทุกๆ วันตลอดอายุการเจริญเติบโต ให้ความสูงมากกว่าถั่วเหลืองที่เริ่มหยุดให้น้ำเมื่ออายุ 35 และ 50 วัน จนถึงเก็บเกี่ยว โดยถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมีความสูงเท่ากับ 30.30 ซม. ส่วนต้นที่หยุดให้น้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองมีอายุ 35 และ 50 วัน จนถึงเก็บเกี่ยวมีความสูงเท่ากับ 26.30 และ 24.50 ซม. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง (ซม.)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	84.67	49.04	80.14	85.81	74.91
KMITL soy 1	84.31	67.24	81.58	75.73	77.21
ค่าเฉลี่ย	84.49	58.14	80.86	80.77	76.06

CV.(%) mainplot = 1.94

CV.(%) subplot = 5.99

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 2.58

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 5.73

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 8.03

จำนวนกิ่ง

เมื่ออายุ 30 วัน จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ KMITL soy 1 และ สจ.4 มีจำนวนกิ่ง 2.43 และ 2.06 กิ่ง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนกิ่งต่อต้นภายใต้สภาวะการให้น้ำต่างๆ ก็พบว่า ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน เนื่องจากระยะนี้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองยังไม่ได้รับผลกระทบจากการให้น้ำ (ตารางที่ 2 และ ตารางผนวกที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	1.91	2.25	2.08	2.00	2.06
KMITL soy 1	2.58	2.25	2.33	2.58	2.43
ค่าเฉลี่ย	2.24	2.25	2.20	2.29	2.24

CV.(%) mainplot = 8.45

CV.(%) subplot = 18.45

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.47

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อายุ 44 58 และ 72 วัน จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์ สจ.4 มีจำนวนกิ่งต่อต้นมากกว่าพันธุ์ KMITL soy 1 ทุกอายุการเจริญเติบโต (ตารางที่ 3 - 5 และ ตารางผนวกที่ 3 – 5) ซึ่งความแตกต่างของจำนวนกิ่งนี้อาจขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง (กรมส่งเสริมการเกษตร 2539) และเมื่อเปรียบเทียบจำนวนกิ่งต่อต้นภายใต้สภาวะการให้น้ำต่างๆ ทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่อายุ 72 วัน ซึ่งเป็นการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย ถั่วเหลืองที่ระดับการให้น้ำ W1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุดเท่ากับ 4.62 กิ่ง รองลงมาคือ จำนวนกิ่งต่อต้นที่ระดับการให้น้ำ W4 W3 และ W2 ซึ่งเท่ากับ 4.49 3.74 และ 2.37 กิ่ง ตามลำดับ ทั้งนี้ในการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองจะตายหลังจากหยุดให้น้ำแล้วระยะหนึ่ง ทำให้มีจำนวนกิ่งต่อต้นน้อยกว่าพวกที่ได้รับน้ำปกติ (W1) การทดลองนี้ให้ผลสอดคล้องกับการทดลองของพรศิริ (2534) ซึ่งรายงานว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปริมาณเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต (ประมาณ 330 มม. ต่อฤดูปลูก) มีจำนวนกิ่งต่อต้นมากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำน้อย (ประมาณ 152 มม. ต่อฤดูปลูก)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	4.25	2.25	3.91	4.08	3.62
KMITL soy 1	3.00	2.50	3.58	3.33	3.10
ค่าเฉลี่ย	3.62	2.37	3.74	3.70	3.36

CV.(%) mainplot = 4.01

CV.(%) subplot = 12.50

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.21

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.52

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	5.33	2.25	3.91	5.66	4.28
KMITL soy 1	3.33	2.50	3.58	3.33	3.18
ค่าเฉลี่ย	4.33	2.37	3.74	4.49	3.73

CV.(%) mainplot = 15.20

CV.(%) subplot = 10.92

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.99

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.50

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.67

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	5.66	2.25	3.91	5.66	4.37
KMITL soy 1	3.58	2.50	3.58	3.33	3.25
ค่าเฉลี่ย	4.62	2.37	3.74	4.49	3.81

CV.(%) mainplot = 6.13

CV.(%) subplot = 5.24

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.39

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.99

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.22

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา.และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32640

จำนวนข้อ

ที่อายุ 30 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย สจ.4 มีจำนวนข้อต่อต้นน้อยกว่าคือมี 8.85 ข้อ ในขณะที่ KMITL soy 1 มีจำนวนข้อ 9.18 ข้อ (ตารางที่ 6 และ ตารางผนวกที่ 6) แต่ที่อายุ 44 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ไม่แตกต่างกัน โดย สจ.4 มีจำนวนข้อเท่ากับ 11.76 ข้อ และ KMITL soy 1 มีจำนวนข้อเท่ากับ 11.12 ข้อ (ตารางที่ 7 และ ตารางผนวกที่ 7) อย่างไรก็ตามที่อายุ 58 และ 72 วัน นั้นพบว่า สจ.4 กลับมีจำนวนข้อต่อต้นมากกว่า KMITL soy 1 (ตารางที่ 8 – 9 และ ตารางผนวกที่ 8 – 9)

เมื่อเปรียบเทียบผลของการให้น้ำระดับต่างๆ ต่อจำนวนข้อต่อต้น พบว่าที่อายุ 30 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองในแต่ละระดับการให้น้ำไม่แตกต่างกัน แต่ที่อายุ 44 58 และ 72 วัน จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 6 – 9 และ ตารางผนวกที่ 6 – 9) โดยที่อายุ 72 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีค่าสูงสุดคือ 15.10 ข้อ รองลงมาได้แก่ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W4 และ W3 ตามลำดับ โดยถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W2 มีค่าต่ำสุดคือ 9.12 ข้อต่อต้น ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลเดียวกับจำนวนกิ่งคือ การให้น้ำระดับ W2 W3 และ W4 ถั่วเหลืองจะตายหลังจากหยุดให้น้ำไปแล้วระยะหนึ่ง ส่วนการให้น้ำระดับ W1 ถั่วยังคงเจริญเติบโตตามปกติ จึงทำให้มีจำนวนข้อสูงที่สุด

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	9.16	8.83	8.91	8.75	8.85
KMITL soy 1	9.16	9.41	9.25	9.00	9.18
ค่าเฉลี่ย	9.16	9.12	9.08	8.88	9.01

CV.(%) mainplot = 1.12

CV.(%) subplot = 4.21

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.17

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	12.58	8.83	12.58	13.08	11.76
KMITL soy 1	11.25	9.41	11.16	11.66	11.12
ค่าเฉลี่ย	11.91	9.12	11.87	12.37	11.44

CV.(%) mainplot = 5.91

CV.(%) subplot = 4.62

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.16

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.65

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.92

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	14.50	8.83	12.58	15.75	12.91
KMITL soy 1	12.08	9.41	11.16	12.08	11.18
ค่าเฉลี่ย	13.29	9.12	11.87	13.91	12.05

CV.(%) mainplot = 5.30

CV.(%) subplot = 7.26

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.12

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.09

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	16.70	8.83	12.58	15.75	13.46
KMITL soy 1	13.50	9.41	11.16	12.08	11.53
ค่าเฉลี่ย	15.10	9.12	11.87	13.91	12.49

CV.(%) mainplot = 0.50

CV.(%) subplot = 0.50

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.08

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.19

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.06

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.09

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบต่อต้นที่อายุ 30 วัน ของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ สจ.4 มีพื้นที่ใบต่อต้น 595.15 ซม.^{2} และพันธุ์ KMITL soy 1 มีพื้นที่ใบต่อต้น 641.65 ซม.^{2} (ตารางที่ 10 และ ตารางผนวกที่ 10) เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ใบต่อต้นภายใต้ระดับการให้น้ำต่างๆ ก็พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้เพราะที่อายุ 30 วัน ถั่วเหลืองในทุกสภาวะการให้น้ำยังคงได้รับน้ำมาตลอดการเจริญเติบโต

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	596.29	659.87	590.33	534.14	595.15
KMITL soy 1	593.39	711.15	631.65	630.41	641.65
ค่าเฉลี่ย	594.84	685.51	610.99	582.27	618.40

CV.(%) mainplot = 11.55

CV.(%) subplot = 14.81

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 125.47

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 115.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อายุ 44 วัน พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ยังคงไม่แตกต่างกัน พันธุ์ สจ.4 มีพื้นที่ใบต่อต้น 1393.13 ซม.^{2} และ KMITL soy 1 มีพื้นที่ใบต่อต้น 1323.67 ซม.^{2} (ตารางที่ 11 และ ตารางผนวกที่ 11) แต่เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ใบต่อต้นภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การให้น้ำ W2 จะทำให้พื้นที่ใบมีค่าน้อยที่สุด คือ 685.51 ซม.^{2} สาเหตุเนื่องจากถั่วเหลืองตายทำให้พื้นที่ใบไม่เพิ่มขึ้น ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W3 และ W4 มีพื้นที่ใบต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีค่าเท่ากับ 1598.53 1582.18 และ 1567.38 ซม.^{2} ตามลำดับ เพราะถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทั้ง 3 ระดับยังไม่ได้รับผลกระทบจากการหยุดให้น้ำ

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	1662.36	659.87	1643.66	1606.65	1393.13
	1534.71	711.15	1520.71	1528.12	1323.67
ค่าเฉลี่ย	1598.53	685.51	1582.18	1567.38	1358.40

CV.(%) mainplot = 12.91

CV.(%) subplot = 11.62

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 308.13

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 62.84

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 88.11

เมื่อวัดพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ที่อายุ 58 วัน (ตารางที่ 12 และ ตารางผนวกที่ 12) พบว่า สจ.4 มีพื้นที่ใบต่อต้นมากกว่า KMITL soy 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย สจ.4 มีพื้นที่ใบต่อต้นเท่ากับ 1621.97 ซม.^{2} ส่วน KMITL soy 1 มีพื้นที่ใบต่อต้นเท่ากับ 1374.17 ซม.^{2} สำหรับสภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ มีผลทำให้พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W2 W3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแตกต่างจากถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 และ W4 ซึ่งถั่วเหลืองในทั้ง 2 ระดับการให้น้ำนี้ยังมีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกัน คือมีค่าเท่ากับ 1888.45 และ 1836.15 ซม.^{2} ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	2130.73	659.87	1643.66	2053.64	1621.97
KMITL soy 1	1646.17	711.17	1520.71	1618.66	1374.17
ค่าเฉลี่ย	1888.45	685.52	1582.18	1836.15	1498.07

CV.(%) mainplot = 15.60

CV.(%) subplot = 11.09

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 410.67

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 209.07

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 293.13

ที่อายุ 72 วัน ซึ่งเป็นการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายไม่มีการวัดพื้นที่ใบ เนื่องจากถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W4 เริ่มแสดงอาการเหี่ยวหลังจากอายุ 58 วันไปแล้ว ซึ่งต่อมาแสดงอาการแห้งตายก่อนการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย เช่นเดียวกับถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W2 และ W3 ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 ยังคงมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ Truk and Hall (1980) ศึกษาผลของการขาดน้ำในถั่วพุ่ม พบว่า เมื่อถั่วขาดน้ำ การพัฒนาพื้นที่ใบและจำนวนใบย่อยจะลดลง เพราะใบจะแห้งและร่วง ใบย่อยที่เกิดขึ้นมาใหม่ไม่สามารถพัฒนาเป็นใบได้เต็มที่ มีผลทำให้พื้นที่ใบทั้งหมดลดลง

น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น (ลำต้น กิ่ง และ ใบ)

ที่อายุ 30 และ 44 วัน น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของถั่วเหลืองภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ พบว่า ที่อายุ 30 วัน ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ที่อายุ 44 วัน จะแตกต่างกัน โดยถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W2 มีค่าต่ำที่สุด คือ 4.30 กรัม เนื่องจากถั่วเหลืองตาย ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W3 และ W4 มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 10.54 10.51 และ 9.94 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 13 -14 และ ตารางผนวกที่ 13 – 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	3.75	4.13	3.28	3.56	3.68
KMITL soy 1	3.90	4.48	3.92	3.77	4.01
ค่าเฉลี่ย	3.82	4.30	3.60	3.66	3.84

CV.(%) mainplot = 10.93

CV.(%) subplot = 16.19

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.68

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.78

ตารางที่ 14 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	10.91	4.13	10.90	10.35	9.07
KMITL soy 1	10.16	4.48	10.13	9.54	8.58
ค่าเฉลี่ย	10.54	4.30	10.51	9.94	8.32

CV.(%) mainplot = 11.33

CV.(%) subplot = 9.93

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.76

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.09

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.53

น้ำหนักแห้งของถั่วเหลืองที่อายุ 58 วัน พบว่า สจ.4 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นมากกว่า KMITL soy 1 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยมีค่าเท่ากับ 13.44 และ 9.34 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 15 และ ตารางผนวกที่ 15) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นภายใต้ระดับการให้น้ำต่างๆ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทั้ง 4 ระดับ ยกเว้นที่ระดับการให้น้ำ W1 และ W4 มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 15.43 และ 15.31 กรัม ตามลำดับ เนื่องจากที่ระดับ W4 ถั่วเหลืองยังไม่ได้รับผลกระทบจากการหยุดให้น้ำ

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	19.32	4.13	10.90	19.41	13.44
KMITL soy 1	11.54	4.48	10.13	11.21	9.34
ค่าเฉลี่ย	15.43	4.30	10.51	15.31	11.39

CV.(%) mainplot = 3.01

CV.(%) subplot = 17.21

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.60

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.28

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 2.46

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 3.45

ที่อายุ 72 วัน ไม่ได้เก็บข้อมูลน้ำหนักแห้งของส่วนเจริญทางลำต้น เนื่องจากมีเพียงถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ (W1) เท่านั้นที่ยังคงมีการเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยว ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำในระดับปกติ จะมีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นมาก เนื่องจากมีการเจริญเติบโตและการพัฒนาของลำต้น กิ่งก้าน ใบ มากกว่าถั่วเหลืองที่หยุดการให้น้ำ

2. <u>การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์</u>

<u>น้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ (ดอก และ ฝัก)</u>

จากตารางที่ 16 ที่อายุ 30 วัน ถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL soy 1 เริ่มออกดอกแล้ว ในขณะที่ สจ.4 ยังไม่ออกดอก การออกดอกของถั่วเหลืองนี้ถูกควบคุมโดยพันธุกรรม และสภาพแวดล้อม สจ.4 จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 36 วัน (กรมวิชาการเกษตร 2539) ส่วน KMITL soy 1 จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 32 วัน (วิทยา 2540) ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองครั้งนี้ เนื่องจากการออกดอกที่ไม่พร้อมกัน รวมทั้งจำนวนดอกของ KMITL soy 1 ที่อายุ 30 วัน ยังมีปริมาณน้อยมากจึงมิได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ

ดารางที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 30 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
KMITL soy 1	0.05	0.02	0.07	0.06	0.05
ค่าเฉลี่ย	0.03	0.01	0.04	0.03	0.03

ที่อายุ 44 และ 58 วัน น้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ KMITL soy 1 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์มากกว่า สจ.4 ทั้ง 2 ระยะการเจริญเติบโต (ตารางที่ 17 – 18 และ ตารางผนวกที่ 16 – 17) ทั้งนี้เพราะ KMITL soy 1 ออกดอกเร็ว จึงทำให้มีจำนวนดอกมากและพัฒนาเป็นฝักเร็วกว่า สจ.4 เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้นที่ระดับการให้น้ำต่างๆ พบว่า ที่อายุ 44 วัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W2 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่ำสุดคือ 0.29 กรัมต่อต้น ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W3 และ W4 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้นใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเท่ากับ 1.25 1.45 และ 1.20 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่อายุ 58 วัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 และ W4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างจากถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W2 และ W3 ซึ่งถั่วเหลืองตายหลังการงดให้น้ำ ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ไม่เพิ่มขึ้น

ที่อายุ 72 วัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 ยังคงเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W4 แสดงอาการเหี่ยวแห้งและตายก่อนการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 44 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	0.19	0.00	0.21	0.13	0.13
KMITL soy 1	2.30	0.57	2.69	2.26	1.46
ค่าเฉลี่ย	1.25	0.29	1.45	1.20	0.80

CV.(%) mainplot = 48.65

CV.(%) subplot = 21.99

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.86

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.31

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.43

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 58 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	2.71	0.00	0.21	2.81	1.43
KMITL soy 1	9.66	0.57	2.68	9.52	5.61
ค่าเฉลี่ย	6.19	0.29	1.45	6.17	3.52

CV.(%) mainplot = 23.81

CV.(%) subplot = 27.67

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.46

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 3.37

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.20

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และ ระยะเวลาออกดอก

จากตารางที่ 19 แสดงวันออกดอกของถั่วเหลือง พบว่า ในทุกระดับการให้น้ำ สจ.4 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 36 วันในขณะที่ KMITL soy 1 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 29 วัน การที่ สจ.4 และ KMITL soy 1 ออกดอกไม่พร้อมกันเนื่องจาก การออกดอกของถั่วเหลืองจะถูกควบคุมโดยพันธุกรรม และสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามในการทดลองพบว่าการให้น้ำระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อวันเริ่มต้นการออกดอกของถั่วเหลือง

สำหรับวันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาออกดอกของถั่วเหลืองในการทดลองนี้บันทึกได้เฉพาะถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W1 โดย สจ.4 และ KMITL soy 1 จะสิ้นสุดการออกดอกเมื่ออายุ 62 และ 49 วัน มีระยะเวลาออกดอกเท่ากับ 26 และ 20 วัน ตามลำดับ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W2 W3 และ W4 ไม่สามารถบันทึกวันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาออกดอกได้เนื่องจากเมื่อหยุดให้น้ำ ถั่วเหลืองจะตายก่อนสิ้นสุดการออกดอก

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยวันออกดอกของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				ค่าเฉลี่ย
	W1	W2	W3	W4	
สจ.4	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00
KMITL soy 1	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
ค่าเฉลี่ย	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50

จำนวนดอก และเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝัก

ในการทดลองนี้ ถั่วเหลืองที่หยุดให้น้ำทุกระดับจะตาย จึงไม่สามารถบันทึกจำนวนดอกและเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักได้ ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ (W1) พบว่า สจ.4 มีจำนวนดอก และเปอร์เซ็นต์การร่วงของตอกและฝัก (ตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงอายุ 72 วัน) 141.97 ดอก และ 77.93 เปอร์เซ็นต์ มากกว่า KMITL soy 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 73.66 ดอก และ 63.42 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองนี้ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ (ได้รับทุก 2 วันตั้งแต่งอกจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา) สามารถเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยวได้ โดย สจ.4 จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่า KMITL soy 1 ส่วนถั่วเหลืองที่ขาดน้ำตั้งแต่อายุ 30 44 และ 58 วัน จนถึงเก็บเกี่ยวจะมีอาการเหี่ยวหลังจากขาดน้ำและตายในที่สุด การขาดน้ำในระยะดังกล่าวเป็นระยะที่ถั่วเหลืองมีการพัฒนาของดอกและฝักจึงทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองครั้งที่ 2 โดยศึกษาในแง่ของความถี่ในการให้น้ำถั่วเหลืองที่อายุต่างๆ เพื่อศึกษาผลกระทบของการให้น้ำดังกล่าวต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง โดยการทดลองที่ 2 นี้ได้ศึกษาพันธุ์เชียงใหม่ 1 ร่วมกับ สจ.4 และ KMITL soy 1 ด้วย

<u>การทดลองที่ 2</u>

1. <u>การเจริญเติบโตทางลำต้น</u>

<u>ความสูง</u>

ความสูงของถั่วเหลืองเก็บข้อมูลครั้งเดียวที่อายุ 65 วัน ซึ่งพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ มีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพันธุ์ สจ.4 มีความสูงมากที่สุดคือ 51.07 ซม. รองลงมาคือ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 36.36 และ 29.04 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 20 และ ตารางผนวกที่ 18) เมื่อเปรียบเทียบความสูงของถั่วเหลืองภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ ก็พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเช่นกัน โดยความสูงของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 ซึ่งได้รับน้ำทุกๆ 2 วัน ตลอดอายุการเจริญเติบโต มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 42.80 ซม. ส่วนความสูงของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 W6 W7 และ W8 จะมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 จะได้รับน้ำทุกๆ 2 วันจนอายุ 20 วัน หลังจากนั้นจะได้รับน้ำทุกๆ 5 และ 7 วัน จนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (ที่อายุ 20 วัน เป็นช่วงที่ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นก่อนการออกดอก) ความสูงเฉลี่ยของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ที่อายุ 65 วัน มีค่าเท่ากับ 39.01 และ 37.61 ซม. ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W7 และ W8 จะมีความสูงที่อายุ 65 วัน เท่ากับ 37.98 และ 36.71 ซม. (การให้น้ำ W7 และ W8 ถั่เหลืองจะได้รับน้ำทุก 2 วันจนอายุ 35 วัน หลังจากนั้นจะได้น้ำทุกๆ 5 และ 7 วัน จนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งที่อายุ 35 วัน นี้ เป็นระยะหลังจากถั่วเหลืองเริ่มออกดอกแล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง(ซม.)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	57.53	51.98	48.85	48.83	48.18	51.07
เชียงใหม่ 1	31.96	29.10	28.48	29.03	26.66	29.04
KMITL soy 1	38.93	35.96	35.52	36.08	35.31	36.36
ค่าเฉลี่ย	42.80	39.01	37.61	37.98	36.71	38.82

CV.(%) mainplot = 6.16

CV.(%) subplot = 8.07

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 2.41

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 4.01

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 4.49

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 4.11

จากการทดลองจะเห็นว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 2 วัน ตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีความสูงมากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุกๆ 5 และ 7 วัน พัฒนะ และคณะ (2523) รายงานว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ที่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น จะมีความสูงน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ขาดน้ำในระยะดอกบาน และระยะ R3 ซึ่งเป็นระยะการเจริญพันธุ์ โดยถั่วเหลืองจะมีความสูง 74.55 78.47 และ 78.57 ซม. ตามลำดับ

จำนวนกิ่ง

ที่อายุ 20 วัน ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ ยังไม่มีการแตกกิ่ง ส่วนที่อายุ 35 วัน จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ มีจำนวนใกล้เคียงกัน คือ สจ.4 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเท่ากับ 3.73 กิ่ง ในขณะที่ เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 มี 3.39 และ 3.66 กิ่ง ตามลำดับ (ตารางที่ 21 และ ตารางผนวกที่ 19) อย่างไรก็ตามพบว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีจำนวนกิ่งต่อต้นน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าเท่ากับ 2.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 2.38 กิ่ง ตามลำดับ และจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 มีค่าเท่ากับ 4.27 4.16 และ 4.27 กิ่ง ตามลำดับ

ตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	4.66	2.66	2.33	4.50	4.50	3.73
เชียงใหม่ 1	3.66	3.33	2.83	3.50	3.66	3.39
KMITL soy 1	4.50	2.66	2.00	4.50	4.66	3.66
ค่าเฉลี่ย	4.27	2.88	2.38	4.16	4.27	3.59

CV.(%) mainplot = 9.48

CV.(%) subplot = 9.71

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 3.55

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.64

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.33

จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ ที่อายุ 45 55 และ 65 วัน จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ สจ.4 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต รองลงมาคือ เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ตามลำดับ (ตารางที่ 22 – 24 และ ตารางผนวกที่ 20 – 22) เมื่อเปรียบเทียบจำนวนกิ่งต่อต้นภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีค่าสูงที่สุดทุกระยะการเจริญเติบโต รองลงมาคือ จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W7 และ W8 จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าน้อยกว่าการให้น้ำระดับอื่นๆ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ พรศิริ (2534) ซึ่งรายงานว่า เมื่อถั่วเหลืองได้รับน้ำมากขึ้น มีแนวโน้มว่าจะทำให้จำนวนกิ่งสูงขึ้น โดยพบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ นว.1 สจ.4 สจ.5 และ มช.100-1 ในแปลงที่ได้รับน้ำต่ำสุดมีจำนวนกิ่งต่อต้น 4.66 6.20 5.77 และ 9.70 กิ่ง ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ได้รับน้ำสูงสุดมีจำนวนกิ่งต่อต้น 10.71 11.96 12.43 และ 13.52 กิ่ง ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	6.00	4.83	4.67	5.33	5.00	5.17
เชียงใหม่ 1	3.83	3.67	3.51	4.50	4.16	3.93
KMITL soy 1	5.16	3.00	2.33	5.00	4.83	4.06
ค่าเฉลี่ย	5.00	3.83	3.50	4.94	4.66	4.39

CV.(%) mainplot = 10.68

CV.(%) subplot = 15.47

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.44

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.78

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.63

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.87

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	6.67	5.00	4.33	5.66	5.00	5.43
เชียงใหม่ 1	6.00	4.00	3.50	5.00	4.33	4.57
KMITL soy 1	6.16	3.50	3.33	5.16	5.00	4.63
ค่าเฉลี่ย	6.28	4.17	3.72	5.27	4.94	4.88

CV.(%) mainplot = 7.40

CV.(%) subplot = 9.36

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.36

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.64

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.43

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดารางที่ 24 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	7.00	5.33	5.17	5.83	5.83	5.83
เชียงใหม่ 1	6.16	4.33	4.17	6.00	5.16	5.16
KMITL soy 1	7.00	4.16	4.00	5.33	5.16	5.13
ค่าเฉลี่ย	6.72	4.61	4.45	5.72	5.38	5.37

CV.(%) mainplot = 10.82

CV.(%) subplot = 9.43

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.55

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.47

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.64

<u>จำนวนข้อ</u>

จากตารางที่ 25 จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่อายุ 20 วัน ของทั้ง 3 พันธุ์ และทุกระดับการให้น้ำ มีจำนวนข้อเท่ากันคือ 2 ข้อ จึงไม่มีผลวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับที่อายุ 35 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์ KMITL soy 1 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงสุดคือ 8.09 ข้อ รองลงมาคือ เชียงใหม่ 1 และ สจ.4 มีค่าเท่ากับ 7.96 และ 6.39 ข้อ ตามลำดับ (ตารางที่ 26 และ ตารา 23) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้นภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ พบว่า จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าน้อยกว่าจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าเท่ากับ 6.72 และ 6.44 ข้อ ตามลำดับ ในขณะที่จำนวนข้อต่อต้นที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 มีค่าเท่ากับ 8.38 8.00 และ 7.88 ข้อ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 20 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
เชียงใหม่ 1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
KMITL soy 1	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
ค่าเฉลี่ย	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

ตารางที่ 26 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	7.66	4.83	4.66	7.50	7.33	6.39
เชียงใหม่ 1	8.66	7.83	7.50	8.00	7.83	7.96
KMITL soy 1	8.83	7.50	7.16	8.50	8.50	8.09
ค่าเฉลี่ย	8.38	6.72	6.44	8.00	7.88	7.48

CV.(%) mainplot = 11.80

CV.(%) subplot = 7.49

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.83

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.38

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.53

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.87

จากตารางที่ 27 – 29 และ ตารางผนวกที่ 24 – 26 ที่อายุ 45 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ ไม่แตกต่างกัน แต่ที่อายุ 55 วัน และ 65 วัน จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ กลับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับการให้น้ำระดับต่างๆ พบว่า มีผลให้ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญยิ่งทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโต โดยจำนวนข้อของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีค่าสูงที่สุด ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W7 และ W8 มีจำนวนข้อต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีค่ามากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 ซึ่งไม่แตกต่างกันทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโต ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W7 และ W8 จะขาดน้ำในช่วงที่ถั่วเหลืองเริ่มออกดอกแล้ว ทำให้มีจำนวนข้อต่อต้นมากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 ซึ่งขาดน้ำในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น อย่างไรก็ตาม ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W1) จะมีจำนวนข้อต่อต้นมากที่สุด แม้ว่าการขาดน้ำมีผลทำให้จำนวนข้อต่อต้นลดลง แต่จำนวนข้อของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์จะมากหรือน้อยย่อมขึ้นอยู่กับพันธุ์นั้นๆ ด้วย (Kadhem *et al.*, 1985)

ตารางที่ 27 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	12.00	10.50	10.17	11.16	10.83	10.93
เชียงใหม่ 1	9.00	8.00	7.83	8.83	8.67	8.47
KMITL soy 1	9.83	9.00	8.67	9.50	9.33	9.27
ค่าเฉลี่ย	10.28	9.17	8.89	9.83	9.61	9.56

CV.(%) mainplot = 7.46

CV.(%) subplot = 3.48

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.69

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 1.15

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.30

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	12.33	10.83	10.67	11.50	11.33	11.33
เชียงใหม่ 1	9.17	8.16	7.83	9.00	8.67	8.57
KMITL soy 1	10.50	9.50	8.83	10.00	9.67	9.70
ค่าเฉลี่ย	10.67	9.50	9.11	10.17	9.89	9.87

CV.(%) mainplot = 3.46

CV.(%) subplot = 4.01

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.33

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.46

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.37

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.48

ตารางที่ 29 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนข้อต่อต้น (ข้อ)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	13.50	11.00	10.83	11.66	11.50	11.70
เชียงใหม่ 1	9.33	8.83	8.67	9.17	9.00	9.00
KMITL soy 1	11.00	10.17	9.83	10.83	10.66	10.50
ค่าเฉลี่ย	11.28	10.00	9.78	10.55	10.39	10.40

CV.(%) mainplot = 3.16

CV.(%) subplot = 3.36

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.30

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.46

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.33

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ใบ

พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ ที่อายุ 20 วัน พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเนื่องจากในระยะนี้ถั่วเหลืองยังไม่ได้รับผลกระทบจากการหยุดให้น้ำ เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ใบต่อต้นภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ จึงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 30 และ ตารางผนวกที่ 27)

ตารางที่ 30 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 20 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	132.52	132.57	132.28	132.37	132.44	132.43
เชียงใหม่ 1	124.83	125.94	125.60	125.27	124.66	125.26
KMITL soy 1	126.70	123.43	130.26	128.88	128.14	127.48
ค่าเฉลี่ย	128.02	127.31	129.38	128.84	128.41	128.39

CV.(%) mainplot = 8.69

CV.(%) subplot = 6.09

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 11.30

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 28.07

ที่อายุ 35 วัน พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย สจ.4 มีพื้นที่ใบต่อต้นสูงสุด คือ 847.33 ซม.^{2} รองลงมาคือ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 มีพื้นที่ใบต่อต้นเท่ากับ 802.54 ซม.^{2} และ 740.46 ซม.^{2} ตามลำดับ (ตารางที่ 31 และ ตารางผนวกที่ 28) เมื่อพิจารณาผลของการระดับต่างๆ ต่อการพัฒนาพื้นที่ใบ พบว่า สภาพการให้น้ำที่ต่างกันมีผลให้พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าน้อยกว่าการให้น้ำระดับอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 717.69 ซม.^{2} และ 495.98 ซม.^{2} ส่วนพื้นที่ใบต่อต้นที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 มีค่าใกล้เคียงกัน เนื่องจากยังไม่ได้รับผลกระทบจากการขาดน้ำในระยะนี้ โดยมีค่าเท่ากับ 906.81 920.52 และ 942.89 ซม.^{2} ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	955.61	755.98	605.12	965.38	954.56	847.33
เชียงใหม่ 1	861.86	651.12	402.21	902.79	884.32	740.46
KMITL soy 1	902.96	745.96	480.60	893.38	989.78	802.54
ค่าเฉลี่ย	906.81	717.69	495.98	920.52	942.89	796.78

CV.(%) mainplot = 4.00

CV.(%) subplot = 6.72

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 32.12

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 53.22

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 51.79

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 70.15

ที่อายุ 45 วัน พื้นที่ใบต่อต้นของ สจ.4 มีค่าสูงสุด คือ 1128.31 ซม.^{2} ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 ซึ่งมีพื้นที่ใบต่อต้นเท่ากับ 1033.44 ซม.^{2} และ 986.06 ซม.^{2} (ตารางที่ 32 และ ตารางผนวกที่ 29) สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ก็มีผลทำให้พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเช่นกัน โดยพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 และ W6 มีค่าสูงสุดและต่ำสุดเท่ากับ 1547.67 และ 679.01 ซม.^{2} ส่วนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 W7 และ W8 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 978.47 1045.02 และ 996.16 ซม.^{2} ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	1574.80	993.56	943.19	1099.84	1030.15	1128.31
เชียงใหม่ 1	1516.76	926.41	553.66	993.94	939.51	986.06
KMITL soy 1	1551.45	1015.44	540.19	1041.29	1018.82	1033.44
ค่าเฉลี่ย	1547.67	978.47	679.01	1045.02	996.16	1049.26

CV.(%) mainplot = 7.94

CV.(%) subplot = 16.97

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 84.50

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 218.65

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 234.86

จากตารางที่ 33 – 34 และ ตารางผนวกที่ 30 – 31 ที่อายุ 55 และ 65 วัน พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สจ.4 มีพื้นที่ใบต่อต้นสูงสุด รองลงมาคือ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 และเมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ใบต่อต้นภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ก็พบว่า การให้น้ำที่ต่างกันมีผลให้พื้นที่ใบของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 จะมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ W7 W5 และ W8 ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ใบต่อต้นที่ได้รับน้ำ W6 มีค่าต่ำสุด Eck *et al.* (1987) รายงานว่า การขาดน้ำเป็นเวลานาน ทำให้พื้นที่ใบลดลงมาก ถ้าขาดน้ำที่ R1 ถึง R3 พื้นที่ใบจะต่ำสุดประมาณ 3.50 ซม.^{2} ส่งผลให้ดัชนีพื้นที่ใบลดลงอย่างเห็นได้ชัด ถั่วเหลืองที่ขาดน้ำตั้งแต่ R1 ถึง R2 และ R2 ถึง R3 มีดัชนีพื้นที่ใบประมาณ 5.50 ซม.^{2} น้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำตลอดการเจริญเติบโต ซึ่งมีค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดประมาณ 6.50 ซม.^{2} จะเห็นได้ว่าการขาดน้ำเป็นระยะเวลานานทำให้ถั่วเหลืองมีพื้นที่ใบต่ำ ซึ่งเป็นกลไกหนึ่งในการลดการคายน้ำ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (Pendey *et al.* 1984a)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	1605.13	1171.18	1006.59	1197.15	1042.05	1204.42
เชียงใหม่ 1	1586.30	1014.86	886.26	1064.24	944.70	1099.27
KMITL soy 1	1567.93	1104.99	957.76	1145.01	1033.51	1161.24
ค่าเฉลี่ย	1586.45	1097.01	949.20	1135.47	1006.75	1154.98

CV.(%) mainplot = 4.22

CV.(%) subplot = 4.53

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 49.49

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 50.93

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 69.03

ตารางที่ 34 แสดงค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบต่อต้น (ซม.^{2})ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	1571.59	1059.36	939.84	1112.78	959.66	1128.65
เชียงใหม่ 1	1452.97	986.50	819.93	1007.37	896.90	1032.73
KMITL soy 1	1447.59	1051.05	861.16	1104.65	965.47	1085.98
ค่าเฉลี่ย	1490.72	1032.30	873.64	1074.93	940.68	1082.45

CV.(%) mainplot = 2.54

CV.(%) subplot = 5.81

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 27.92

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 46.31

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 61.25

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 83.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าอิทธิพลของพันธุ์และสภาพการให้น้ำที่ต่างกันจะมีผลต่อการพัฒนาพื้นที่ใบของถั่วเหลืองที่อายุ 55 และ 65 วัน ไปในแนวทางเดียวกันก็ตาม แต่จะเห็นว่าในพันธุ์เดียวกัน และที่ระดับการให้น้ำเดียวกัน พื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองที่อายุ 55 วัน จะสูงกว่าที่อายุ 65 วัน เนื่องจากที่อายุ 65 วันถั่วเหลืองเริ่มเข้าระยะสุกแก่ ทำให้ใบบางส่วนเหลือง และร่วง ทำให้พื้นที่ใบลดลงตามไปด้วย

น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น (ลำต้น กิ่ง และใบ)

ที่อายุ 20 วัน น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สจ.4 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นมากที่สุด คือ 0.74 กรัม รองลงมาคือ เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.63 และ 0.59 กรัม (ตารางที่ 35 และ ตารางผนวกที่ 32) เมื่อพิจารณาปัจจัยเกี่ยวกับการให้น้ำ พบว่า การให้น้ำระดับต่างๆ ไม่มีผลให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของส่วนเจริญทางลำต้นแตกต่างกัน เนื่องจากในระยะนี้ถั่วเหลืองยังไม่ได้รับผลกระทบจากการหยุดให้น้ำ

ตารางที่ 35 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 20 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	0.75	0.77	0.74	0.76	0.71	0.74
เชียงใหม่ 1	0.62	0.63	0.66	0.61	0.63	0.63
KMITL soy 1	0.59	0.56	0.59	0.59	0.63	0.59
ค่าเฉลี่ย	0.65	0.65	0.66	0.65	0.65	0.65

CV.(%) mainplot = 13.03

CV.(%) subplot = 11.23

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.08

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.06

ที่อายุ 35 วัน น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับที่อายุ 20 วัน สจ.4 มีน้ำหนักแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นมากที่สุด คือ 5.53 กรัม รองลงมาคือ น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของเชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.83 และ 4.79 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 36 และ ตารางผนวกที่ 33) ที่ระยะ 35 วันนี้พบว่า การให้น้ำที่ต่างกันมีผลให้น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 โดยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นที่ได้รับน้ำ W5 และ W6 มีค่าเท่ากับ 3.96 และ 3.29 กรัม ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเท่ากับ 6.14 5.93 และ 5.92 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 36 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	6.50	4.36	3.92	6.57	6.32	5.53
เชียงใหม่ 1	5.82	4.14	3.09	5.46	5.64	4.83
KMITL soy 1	6.12	3.39	2.87	5.77	5.81	4.79
ค่าเฉลี่ย	6.14	3.96	3.29	5.93	5.92	5.05

CV.(%) mainplot = 5.63

CV.(%) subplot = 8.46

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.27

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.46

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.41

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.56

จากตารางที่ 37 – 39 และ ตารางผนวกที่ 34 – 36 ที่อายุ 45 55 และ 65 วัน พบว่า ปัจจัยทางด้านพันธุ์ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองมากนัก น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโต ตรงข้ามกับปัจจัยเกี่ยวกับน้ำ ซึ่งพบว่าน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้นภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่อายุ 45 และ 55 วัน น้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 และ W6 มีค่าสูงที่สุดและต่ำที่สุดทั้ง 2 ระยะการเจริญเติบโต ส่วนถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W5 W7 และ W8 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 65 วัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นสูงสุด รองลงมาคือถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W7 ซึ่งไม่แตกต่างกัน และถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W6 และ W8 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นน้อยกว่าการให้น้ำระดับอื่นๆ การทดลองนี้ให้ผลในทำนองเดียวกันกับการทดลองของ ทรงเชาว์ และคณะ (2531) ซึ่งพบว่าการขาดน้ำของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.1 สจ.2 สจ.4 สจ.5 และ OCB มีผลทำให้การสร้างน้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลืองลดลง ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอจะมีน้ำหนักแห้งรวม 198 กรัมต่อตารางเมตร แต่เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำจะมีน้ำหนักแห้งรวมเพียง 91 กรัมต่อตารางเมตร

ตารางที่ 37 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	13.93	10.04	6.90	10.82	10.22	10.38
เชียงใหม่ 1	12.73	9.58	7.89	10.10	9.98	10.06
KMITL soy 1	12.70	10.04	7.80	10.27	9.02	9.97
ค่าเฉลี่ย	13.13	9.89	7.53	10.40	9.74	10.14

CV.(%) mainplot = 6.12

CV.(%) subplot = 12.42

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.61

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.21

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	15.65	11.12	9.97	11.29	10.75	11.76
เชียงใหม่ 1	15.09	11.08	8.59	11.18	10.20	11.23
KMITL soy 1	14.51	11.01	8.83	11.17	9.12	10.93
ค่าเฉลี่ย	15.08	11.07	9.13	11.21	10.02	11.31

CV.(%) mainplot = 8.51

CV.(%) subplot = 7.26

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.97

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.78

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.06

ตารางที่ 39 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	14.94	9.72	7.35	9.98	8.22	10.04
เชียงใหม่ 1	13.45	9.19	7.02	9.59	7.23	9.30
KMITL soy 1	12.09	8.45	7.19	9.65	8.39	9.15
ค่าเฉลี่ย	13.49	9.12	7.19	9.74	7.95	9.50

CV.(%) mainplot = 11.04

CV.(%) subplot = 11.01

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 7.41

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.99

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 1.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. <u>การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์</u>

<u>น้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ (ดอก และ ฝัก)</u>

ที่อายุ 20 วัน ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ยังไม่มีการออกดอก ส่วนที่อายุ 35 วัน ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์เริ่มออกดอกแล้วแต่จำนวนดอกน้อยมาก มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์น้อย (ตารางที่ 40) จึงมิได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ

ตารางที่ 40 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	0.03	0.04	0.02	0.03	0.15	0.05
เชียงใหม่ 1	0.05	0.02	0.02	0.05	0.02	0.03
KMITL soy 1	0.12	0.04	0.01	0.09	0.09	0.07
ค่าเฉลี่ย	0.07	0.03	0.02	0.06	0.09	0.06

จากตารางที่ 41 – 43 และ ตารางผนวกที่ 37 - 39 พบว่า ที่อายุ 45 55 และ 65 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้นของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ โดย KMITL soy 1 จะมีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์สูงสุด รองลงมาได้แก่ เชียงใหม่ 1 และ สจ.4 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองภายใต้ระดับการให้น้ำต่าง ๆ ก็พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์มากที่สุดทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโต ที่อายุ 45 วัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 W6 W7 และ W8 น้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 55 และ 65 วัน ถั่วเหลืองที่มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์รองลงมาจากถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 คือ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W7 W5 W8 และ W6 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ายิ่งเว้นช่วงให้น้ำเป็นเวลานาน (ถั่วเหลืองขาดน้ำนาน) การสร้างดอก ฝัก และเมล็ด จะยิ่งได้รับผลกระทบ และการขาดน้ำในช่วงการเจริญทางลำต้นจะทำให้การสร้างดอก ฝัก และเมล็ด ได้รับผลกระทบมากกว่าการขาดน้ำในช่วงเจริญพันธุ์ พรศิริ (2534) รายงานว่า การให้น้ำถั่วเหลืองในระดับต่ำสุด (ประมาณ 152 มม. ต่อฤดูปลูก) มีผลทำให้น้ำหนักแห้งฝักต่ำสุด เมื่อถั่วเหลืองได้รับน้ำระดับปานกลาง (ประมาณ 238 มม. ต่อฤดูปลูก) น้ำหนักแห้งฝักจะเพิ่มขึ้น และถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำมากที่สุด (ประมาณ 330 มม. ต่อฤดูปลูก) จะมีน้ำหนักแห้งฝักสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	0.52	0.36	0.14	0.41	0.41	0.36
เชียงใหม่ 1	1.16	0.40	0.25	0.40	0.32	0.50
KMITL soy 1	2.63	0.44	0.22	0.78	0.66	0.94
ค่าเฉลี่ย	1.43	0.40	0.20	0.53	0.46	0.60

CV.(%) mainplot = 18.08

CV.(%) subplot = 19.21

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.19

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.32

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.53

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.72

ตารางที่ 42 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 55 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	3.83	2.11	0.55	3.24	0.60	2.06
เชียงใหม่ 1	5.55	2.92	0.47	2.16	0.76	2.37
KMITL soy 1	6.27	3.45	1.86	3.21	2.07	3.37
ค่าเฉลี่ย	5.21	2.82	0.96	2.87	1.14	2.60

CV.(%) mainplot = 13.36

CV.(%) subplot = 11.55

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.33

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.55

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.28

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ต่อต้น (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	9.15	5.86	2.02	3.96	2.53	4.70
เชียงใหม่ 1	8.71	3.98	2.61	5.53	4.16	4.99
KMITL soy 1	10.03	5.83	3.06	7.85	3.23	6.00
ค่าเฉลี่ย	9.29	5.22	2.56	5.78	3.30	5.23

CV.(%) mainplot = 7.48

CV.(%) subplot = 7.08

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.38

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.64

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.35

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.47

<u>วันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาออกดอก</u>

จากตารางที่ 44 แสดงวันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาออกดอกของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์

<u>วันออกดอก</u> พันธุ์เชียงใหม่ 1 จะออกดอกเร็วที่สุด คือเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 30 วัน รองลงมาคือ พันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ซึ่งเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 31 และ 32 วัน ตามลำดับ โดยทั่วไปการออกดอกที่ไม่พร้อมกันของถั่วเหลืองเกิดจากลักษณะประจำพันธุ์ และสภาพแวดล้อม แต่จากการทดลองนี้ การให้น้ำที่ต่างกันไม่มีผลต่อวันออกดอกของถั่วเหลือง กรมวิชาการเกษตร (2539) รายงานว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 ที่เจริญภายใต้สภาวะปกติ จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 36 วัน ส่วนพันธุ์ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 32 และ 33 วัน ตามลำดับ (อเนก และพิมพร 2537 และ วิทยา 2540)

<u>วันสิ้นสุดการออกดอก</u> เชียงใหม่ 1 สิ้นสุดการออกดอกเร็วที่สุดที่อายุ 45 วัน รองลงมาคือ สจ.4 และ KMITL soy 1 ซึ่งจะสิ้นสุดการออกดอกเมื่ออายุ 48 และ 50 วัน การให้น้ำที่ต่างกันมีผลต่อวันสิ้นสุดการออกดอก ที่ระดับการให้น้ำ W1 พบว่าถั่วเหลืองทุกพันธุ์จะสิ้นสุดการออกดอกเร็วที่สุด ในขณะที่การให้น้ำ W6 จะทำให้ถั่วเหลืองสิ้นสุดการออกดอกช้าที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาออกดอก จากการทดลองพบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีระยะเวลาในการออกดอกเร็วที่สุดคือ 15 วัน ส่วนพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 มีระยะเวลาในการออกดอกใกล้เคียงกันคือ 17 และ 18 วัน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลของการให้น้ำระดับต่างๆ ต่อระยะเวลาออกดอกพบว่า การให้น้ำระดับ W6 และ W8 มีระยะเวลาออกดอกช้ากว่าการให้น้ำระดับอื่นๆ

จากการทดลองนี้จะเห็นว่า การให้ถั่วเหลืองขาดน้ำเป็นเวลานานคือการให้น้ำระดับ W6 และ W8 ซึ่งถั่วเหลืองจะได้รับน้ำทุก 7 วัน ถั่วเหลืองจะชงักการออกดอก หรือออกดอกน้อยมากเมื่อถูกงดให้น้ำ แต่เมื่อได้รับน้ำใหม่อีกครั้งถั่วเหลืองจะออกดอกได้อีก มีผลทำให้วันสิ้นสุดการออกดอกและระยะเวลาออกดอกยาวกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ เมื่อเปรียบเทียบการให้น้ำระหว่าง W5 และ W6 กับ W7 และ W8 ซึ่ง W5 และ W7 ถั่วเหลืองได้รับน้ำเป็นช่วงๆ ทุก 5 วัน พบว่า วันสิ้นสุดการออกดอกและระยะเวลาออกดอกของถั่วเหลืองจะสั้นกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W6 และ W8 เช่นกัน

ดารางที่ 44 แสดงค่าเฉลี่ยวันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก และระยะเวลาในการออกดอกของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	การให้น้ำ (ระดับที่)	วันออกดอก(วัน)	วันสิ้นสุดการออกดอก(วัน)	ระยะเวลาในการออกดอก(วัน)
	W1	31	46	15
	W5	31	47	16
สจ.4	W6	31	49	18
	W7	31	47	16
	W8	31	49	18
	ค่าเฉลี่ย	31	48	17
	W1	30	42	12
	W5	30	45	15
เชียงใหม่1	W6	30	48	18
	W7	30	43	13
	W8	30	47	17
	ค่าเฉลี่ย	30	45	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44 (ต่อ)

	W1	32	48	16
	W5	32	51	19
KMITL soy1	W6	32	52	20
	W7	32	48	16
	W8	32	51	19
	ค่าเฉลี่ย	32	50	18

จำนวนดอกและเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝัก

จำนวนดอกของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ สจ.4 มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 59.06 ดอก รองลงมาคือ พันธุ์ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 ซึ่งมีจำนวนดอกเท่ากับ 39.43 และ 35.81 ดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนดอกภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ ก็พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน จำนวนดอกที่ได้รับน้ำระดับ W5 และ W6 มีค่าน้อยกว่าการให้น้ำระดับอื่นๆ โดยมีค่าเท่ากับ 37.50 และ 36.83 ดอก ตามลำดับ ส่วนจำนวนดอกของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 W7 และ W8 ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเท่ากับ 55.44 47.39 และ 48.39 ดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 45 และ ตารางผนวกที่ 40)

ตารางที่ 45 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนดอกต่อต้น (ดอก)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	81.83	44.33	49.33	68.83	56.00	59.06
เชียงใหม่ 1	44.33	35.16	26.16	34.00	39.50	35.81
KMITL soy 1	40.16	33.00	35.00	39.33	49.66	39.43
ค่าเฉลี่ย	55.44	37.50	36.83	47.39	48.39	44.77

CV.(%) mainplot = 7.78
CV.(%) subplot = 24.40
$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 3.55
$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 5.89
$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 10.69
$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 14.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 46 และ ตารางผนวกที่ 41 แสดงเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักของถั่วเหลือง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างพันธุ์ พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักสูงสุด คือ 71.51 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ สจ.4 และ KMITL soy 1 มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝัก 69.66 และ 63.95 เปอร์เซ็นต์ นอกจากพันธุ์ที่ต่างกันจะมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของตอกและฝักต่างกันแล้ว สภาวะการให้น้ำที่ต่างกันก็มีผลให้เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักต่างกันด้วย การให้น้ำระดับ W6 ถั่วเหลืองจะมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักสูงสุด รองลงมาคือ W8 W7 W1 และ W5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 78.41 72.77 67.87 63.12 และ 59.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Shaw and Laing (1966) รายงานว่า ถั่วเหลืองที่มีระยะออกดอกและสร้างเมล็ดที่ยาวนาน เมื่องดให้น้ำในช่วงต้นของการออกดอกจะมีผลให้จำนวนดอกลดลง แต่เมื่อได้รับน้ำอีกครั้งดอกจะเกิดขึ้นใหม่เพื่อทดแทนการชงักการออกดอกในช่วงที่งดให้น้ำ ระยะออกดอกเป็นระยะที่ถั่วเหลืองไวต่อการขาดน้ำมากที่สุด เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำในระยะนี้จะมีผลให้ประสิทธิภาพในการออกดอกน้อยและมีระยะการออกดอกสั้นกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ (Sionit and Kramer, 1977 และ Snyder *et al.*, 1982)

ตารางที่ 46 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักต่อต้นของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่าง ๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	67.49	60.28	75.33	72.44	73.29	69.66
เชียงใหม่ 1	63.38	65.24	85.31	70.60	73.04	71.51
KMITL soy 1	58.99	53.54	74.59	60.56	71.98	63.95
ค่าเฉลี่ย	63.12	59.69	78.41	67.87	72.77	68.37

CV.(%) mainplot = 8.35

CV.(%) subplot = 5.92

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 5.77

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 3.92

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 5.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ปริมาณน้ำที่ไม่เพียงพอเช่นได้รับน้ำ 7 วันต่อครั้ง จะมีผลให้ดอกและฝักของถั่วเหลืองที่ถูกสร้างขึ้นแต่ไม่สามารถพัฒนาจนเป็นฝักที่สมบูรณ์ได้มีจำนวนมาก อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้แม้ว่าการที่ถั่วเหลืองได้รับน้ำปกติ (W1) จะมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักสูงกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 แต่เนื่องจากปริมาณดอกที่ถูกสร้างขึ้นทั้งหมดของพวกที่ได้รับน้ำ W1 มีมากกว่า W5 จึงทำให้จำนวนฝักต่อต้นที่เก็บเกี่ยวได้สูงกว่า

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต

จากตารางที่ 47 และ ตารางผนวกที่ 42 ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น (น้ำหนักแห้ง) ของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีผลผลิตสูงสุด คือ 9.96 กรัม รองลงมาได้แก่ สจ.4 และ KMITL soy 1 ซึ่งมีผลผลิตเท่ากับ 8.95 และ 8.61 กรัม และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับต่างๆ ก็พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นที่ระดับการให้น้ำ W1 จะมากที่สุด คือ 15.29 กรัม รองลงมาคือถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 W7 W8 และ W6 โดยมีค่าเท่ากับ 11.13 8.28 6.06 และ 5.10 กรัม ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการให้น้ำถั่วเหลืองเป็นช่วงๆ ละ 7 วันหลังจากอายุ 20 วัน จนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา (W6) เป็นระยะที่ยาวนาน และถั่วเหลืองเริ่มได้รับน้ำจำกัดตั้งแต่ยังมีการเจริญเติบโตทางลำต้น จึงทำให้ถั่วเหลืองมีผลผลิตลดลงมากกว่าการเริ่มให้น้ำเป็นช่วงๆ ละ 7 วันหลังจากอายุ 35 วัน (W8) ซึ่งถั่วเหลืองเริ่มเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์แล้ว หรืออาจกล่าวได้ว่าถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากพอสมควร ผลผลิตที่ได้แม้ว่าจะต่ำแต่ก็สูงกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W6 Ashley and Ethridge (1978) รายงานว่า การขาดน้ำทำให้ผลผลิตลดลง 24 – 25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งผลการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองนั้นขึ้นอยู่กับช่วงเวลาและความรุนแรงของการขาดน้ำ (Begg and Turner, 1976 และ Huck *et al.*, 1986) อย่างไรก็ตามถั่วเหลืองต่างพันธุ์กันมีความสามารถทนแล้งได้แตกต่างกันในสภาพดินแล้งจัด พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความสามารถด้านทานต่อสภาพแล้งจะมีผลผลิตลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์ที่ไม่ทนแล้งผลผลิตจะลดลงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ (Mederski and Jeffers,1973)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อต้น (กรัม)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	14.40	11.01	5.12	8.23	5.96	8.95
เชียงใหม่ 1	17.43	11.56	5.59	8.82	6.41	9.96
KMITL soy 1	14.06	10.83	4.59	7.79	5.81	8.61
ค่าเฉลี่ย	15.29	11.13	5.10	8.28	6.06	9.17

CV.(%) mainplot = 6.03

CV.(%) subplot = 6.59

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.55

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.92

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.57

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.78

องค์ประกอบผลผลิต

จากตารางที่ 48 – 50 และ ตารางผนวกที่ 43 – 45 แสดงองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง ซึ่งประกอบด้วย จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด

จำนวนฝักต่อต้น พันธุ์ที่แตกต่างกันทำให้ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์มีจำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพันธุ์ สจ.4 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด คือ 27.32 ฝัก ส่วน KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้น 21.46 และ 17.96 ฝัก สำหรับการให้น้ำระดับต่างๆ ก็พบว่ามีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W5 W6 W7 และ W8 โดยถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W1 มีจำนวนฝักต่อต้น 30.22 ฝัก ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W5 และ W7 มีจำนวนฝักเท่ากับ 23.94 และ 24.77 ฝักต่อต้น ในขณะที่ถั่วที่ได้รับน้ำ W6 และ W8 จะมีจำนวนฝักต่อต้นใกล้เคียงกันและน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับอื่นๆ คือ 15.66 และ 16.66 ฝัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 48 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อต้น(ฝัก)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	37.83	28.16	20.16	29.66	20.83	27.32
เชียงใหม่ 1	24.50	18.66	13.33	19.50	13.83	17.96
KMITL soy 1	28.33	25.00	13.50	25.16	15.33	21.46
ค่าเฉลี่ย	30.22	23.94	15.66	24.77	16.66	22.24

CV.(%) mainplot = 20.91

CV.(%) subplot = 16.29

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 4.69

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 3.57

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 4.75

<u>จำนวนเมล็ดต่อฝัก</u> ในการทดลองนี้พบว่าจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์มีค่าใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากันคือ 1.67 เมล็ต ส่วนเชียงใหม่ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 1.63 เมล็ด อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบจำนวนเมล็ดต่อฝักภายใต้ระดับการให้น้ำต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำระดับ W1 มีมากที่สุดคือ 1.96 เมล็ด รองลงมาคือจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำ W7 W5 W6 และ W8 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.78 1.73 1.43 และ 1.39 เมล็ด ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	2.03	1.62	1.47	1.81	1.44	1.67
เชียงใหม่ 1	1.98	1.75	1.33	1.81	1.28	1.63
KMITL soy 1	1.88	1.83	1.49	1.72	1.47	1.67
ค่าเฉลี่ย	1.96	1.73	1.43	1.78	1.39	1.65

CV.(%) mainplot = 15.52

CV.(%) subplot = 14.83

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.80

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.22

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.28

น้ำหนัก 100 เมล็ด ถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์มีน้ำหนักเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุดเท่ากับ 23.12 กรัม รองลงมาคือ KMITL soy 1 และ สจ.4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.66 และ 12.28 กรัม นอกจากน้ำหนักเมล็ดจะแตกต่างกันระหว่างพันธุ์แล้ว การให้น้ำที่ต่างกันก็มีผลให้น้ำหนักเมล็ดของถั่วเหลืองต่างกันด้วย การให้น้ำระดับ W1 ถั่วเหลืองจะมีน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือการให้น้ำระดับ W5 W7 W6 และ W8 คือ 19.44 18.49 16.45 15.47 และ 13.47 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 50 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด (กรัม) ของถั่วเหลือง 3 พันธุ์ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่					ค่าเฉลี่ย
	W1	W5	W6	W7	W8	
สจ.4	14.44	13.50	12.01	12.73	8.74	12.28
เชียงใหม่ 1	27.03	26.71	20.60	22.01	19.27	23.12
KMITL soy 1	16.86	15.26	13.81	14.97	12.41	14.66
ค่าเฉลี่ย	19.44	18.49	15.47	16.45	13.47	16.68

CV.(%) mainplot = 1.86

CV.(%) subplot = 1.39

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.27

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพันธุ์ = 0.46

$LSD_{(0.05)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.20

$LSD_{(0.01)}$ สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับน้ำ = 0.28

จากการทดลองนี้จะเห็นว่า พันธุ์ที่แตกต่างกันและการให้น้ำระดับต่างๆ มีผลต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง โดยจำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็นองค์ประกอบของผลผลิตที่ผันแปรตามพันธุ์และวิธีการให้น้ำมากกว่าจำนวนเมล็ดต่อฝัก ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ อภิพรรณ และคณะ (2533) ที่พบว่า เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำในระยะเริ่มออกดอกไปจนถึงระยะที่เมล็ดมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด จำนวนฝักต่อต้นเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่ถูกกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ ขนาดเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝักเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่ถูกกระทบน้อยที่สุด Momen *et al.*, (1979) และ Cox and Faustino (1986) รายงานว่า การขาดน้ำในถั่วเหลืองจะมีผลให้จำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยกว่าต้นที่ได้รับน้ำปกติ แต่จะได้รับผลกระทบไม่มากเท่าจำนวนฝักต่อต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การเจริญเติบโตทางลำต้น

ในการทดลองที่ 1 และ 2 การขาดน้ำจะทำให้การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองลดลงและน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ เมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำเป็นเวลานานอาจทำให้ถั่วเหลืองเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด การให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำเป็นช่วงๆ เช่น ทุก 5 และ 7 วัน แม้ว่าถั่วเหลืองจะสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ก็ตาม แต่การเจริญเติบโตทางลำต้น ทั้งทางด้านความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ พื้นที่ใบ และน้ำหนักแห้งจะน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ นอกจากนี้ยิ่งถั่วเหลืองได้รับน้ำอย่างจำกัดเร็วมากเท่าไรก็ยิ่งมีการเจริญเติบโตทางลำต้นลดลงมากเท่านั้นโดยเฉพาะการได้รับน้ำจำกัดตั้งแต่ยังไม่ออกดอก ซึ่งในการทดลองนี้ ถั่วเหลืองที่เริ่มได้รับน้ำจำกัดตั้งแต่อายุ 20 วัน จะมีความสูง จำนวนกิ่ง จำนวนข้อ และพื้นที่ใบ ลดลงมากกว่าการเริ่มได้รับน้ำจำกัดเมื่ออายุ 35 วัน ซึ่งถั่วเหลืองเริ่มออกดอกแล้ว การลดลงของพื้นที่ใบทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งลดลงด้วยเพราะพืชมีการสังเคราะห์แสงลดลง โดยถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน (หลังจากอายุ 20 และ 35 วัน) และ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน (หลังจากอายุ 20 และ 35 วัน) มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้น (ลำต้น กิ่ง และใบ) ต่อต้นเมื่ออายุเก็บเกี่ยว 65 วัน น้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ถั่วเหลือง พบว่า พันธุ์ สจ.4 มีความสูง จำนวนข้อและพื้นที่ใบสูงที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 ตามลำดับ ส่วนจำนวนกิ่ง สจ.4 มีมากที่สุด ในขณะที่เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 มีจำนวนกิ่งใกล้เคียงกัน ส่วนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่า สจ.4 จะมีมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ตามลำดับ

การเจริญเติบโตส่วนเจริญพันธุ์

ในการทดลองที่ 1 เนื่องจากการงดให้น้ำทำให้ถั่วเหลืองตายก่อนถึงอายุเก็บเกี่ยว จึงไม่สามารถสรุปข้อมูลในส่วนของการเจริญเติบโตทางด้านเจริญพันธุ์ได้ชัดเจน ยกเว้นวันออกดอก ซึ่งพบว่าการให้น้ำที่ต่างกันไม่มีผลต่อวันออกดอกของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ออกดอกเมื่ออายุ 36 วัน และ 29 วัน ตามลำดับ สำหรับวันสิ้นสุดการออกดอกเก็บข้อมูลได้เฉพาะถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ โดย สจ.4 และ KMITL soy 1 จะสิ้นสุดการออกดอกเมื่ออายุ 62 และ 49 วัน ในการทดลองที่ 2 พบว่า การให้น้ำระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อวันเริ่มออกดอกของถั่วเหลืองเช่นกัน แต่มีผลต่อวันสิ้นสุดการออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และระยะเวลาในการออกดอก การให้น้ำถั่วเหลืองเป็นช่วงๆ ทุก 5 และ 7 วัน ถั่วเหลืองจะชะงักการออกดอกหรือออกดอกน้อยมาก แต่เมื่อได้รับน้ำอีกครั้งจะถูกกระตุ้นให้ออกดอก จึงทำให้ระยะเวลาในการออกดอกยาวกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการให้น้ำเป็นช่วงๆ จะทำให้ระยะเวลาออกดอกนานก็ตาม แต่ก็ทำให้จำนวนดอกน้อยและมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักสูง ยกเว้นถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำเป็นช่วงๆ ทุก 5 วัน หลังจากอายุ 20 วัน ซึ่งเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักจะน้อยกว่าถั่วที่ได้รับน้ำปกติเล็กน้อย ทั้งนี้เพราะจำนวนดอกที่ถูกสร้างขึ้นมีน้อยกว่ามาก เมื่อเทียบเป็นสัดส่วนกับจำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวได้จึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักต่ำกว่า การที่ถั่วเหลืองมีจำนวนดอกน้อยและมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักค่อนข้างสูงส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์น้อย โดยเฉพาะถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน จะมีน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์น้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน และ ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำปกติ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนดอกของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า สจ.4 มีจำนวนดอกมากที่สุด รองลงมาคือ KMITL soy 1 และ เชียงใหม่ 1 ตามลำดับ แต่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักสูงที่สุด ทำให้มีจำนวนฝักเมื่อเก็บเกี่ยวน้อย รองลงมาคือ สจ.4 และ KMITL soy 1

<u>ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต</u>

ในการทดลองที่ 1 ไม่สามารถเปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตได้ เนื่องจากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ในการทดลองที่ 2 การให้ถั่วเหลืองได้รับน้ำจำกัดมีผลให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน(หลังจากอายุ 20 และ 35 วัน)มีผลผลิตน้อยกว่าถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำทุก 5 วัน(หลังจากอายุ 20 และ 35 วัน) และพวกที่ได้รับน้ำปกติ ในด้านองค์ประกอบผลผลิต การจำกัดการให้น้ำทำให้องค์ประกอบผลผลิตลดลง โดยเฉพาะจำนวนฝักต่อต้น รองลงมาคือน้ำหนักเมล็ด ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝักผันแปรน้อยที่สุด ซึ่งถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำเป็นช่วงๆ ทุก 5 และ 7 วัน อาจทำให้ดอกบางดอกเป็นหมันและไม่สามารถพัฒนาเป็นฝักได้ จึงทำให้จำนวนฝักลดลง

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ของถั่วเหลืองพบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ สจ.4 และ KMITL soy 1 ตามลำดับ ในด้านองค์ประกอบผลผลิตนั้น สจ.4 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด ส่วนน้ำหนักเมล็ดพันธุ์เชียงใหม่ 1 สูงที่สุด ในขณะที่จำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2539. **เอกสารวิชาการพันธุ์พืชไร่** สถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 143 หน้า.

เฉลิมพล แซมเพชร ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ และวีระชัย ศรีวัฒนพงศ์. 2530. ผลกระทบของความเครียดน้ำต่อผลผลิตของถั่วเหลือง **วารสารเกษตร** 3(2) : 85-100.

ชลูด ธารัตถพันธุ์ สุพัฒน์ ว่านเครือ อำไพ เจริญวงศ์ และ เอนก โชติญาณวงศ์. 2535. ศึกษาการจัดการดินและน้ำเพื่อลดปริมาณการเกิดเมล็ดเขียวของถั่วเหลือง ในราย**งานผลการวิจัยถั่วเหลืองของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่และสถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง** สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า. 456-471.

ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ และ เฉลิมพล แซมเพชร. 2531. การตอบสนองของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆต่อสภาพที่ขาดน้ำ **วารสารเกษตร** 4(1) : 30-54.

ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2529. **พืชน้ำมัน** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 532 หน้า.

นิตยา โฉมฉาย และ นุจรี ไตรอนันต์วุฒิกุล. 2539. **การศึกษาผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL soy 1 และพันธุ์ NS 1** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 67 หน้า.

พัชนา ศักดิ์สกุลเกียรติ. 2531. **ผลของภาวะการเครียดของน้ำในดินต่อการเจริญเติบโตปริมาณไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตของถั่วเหลือง 3 พันธุ์** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ) 194 หน้า.

พัฒนะ องค์พัฒนาวุฒิคุณ เยาวลักษณ์ สุทธินุ่น และอาวุธ ณ ลำปาง. 2523. ผลการขาดน้ำในระดับต่างๆของการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ. 4 ใน **รายงานผลการทดลองพืชน้ำมันฤดูแล้ง** กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร หน้า106-109.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรศิริ มณีโชติ. 2534. **การตอบสนองของพันธุ์ถั่วเหลืองต่อการให้น้ำต่างระดับ** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) 64 หน้า.

รัชนี คงตาดำ. 2533. การผลิตเมล็ดพันธุ์หลักถั่วเหลือง ใน **การผลิตเมล็ดพันธุ์หลักพืชไร่** สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า. 27-42.

ลิลลี่ กาวีต๊ะ. 2537. ถั่วเหลือง ใน **เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่** สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า. 39-55.

วิทยา บัวเจริญ. 2540. ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 **วารสารพระจอมเกล้า** 5(1) : 84-86.

วัฒนศักดิ์ ชมภูนิช อินทรัตน์ เสราดี สุมิตรา ปิ่นทองคำ เพ็ญแข นาถไดรภพ จรูญ อารีย์ และ วิจิตร ขจรมาลี. 2529. ศึกษาผลการขาดน้ำที่มีต่อการเกิดเมล็ดเขียวและผลผลิตของถั่วเหลือง ใน **รายงานผลการค้นคว้าวิจัย เล่ม 2 (บทคัดย่อ)** กรมวิชาการเกษตร หน้า 12-13.

วันชัย ถนอมทรัพย์ กนกพร เมาลานนท์ เทวา เมาลานนท์. 2538. อิทธิพลของอัตราปลูกและปริมาณการให้น้ำต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง **วารสารวิชาการเกษตร** 13 (1) : 64-71.

วรรณชลี ศิริวิวัฒน์ไพฑูร. 2524. **อิทธิพลของความชื้นของดินที่มีผลต่อการเกิดปมและประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมและถั่วเหลือง** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ) 99 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2538. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย** ศูนย์สถิติการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 272 หน้า.

สุรีย์ สอนสมบูรณ์. 2527. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง **สายชล** 16(1) : 15-28.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวิทย์ ปิ่นทองคำ. 2534. **การเจริญของรากถั่วเหลืองภายใต้การให้น้ำต่างระดับ** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) 78 หน้า.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. ถั่วเหลือง ใน **พืชเศรษฐกิจ (เล่ม 1)** ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า. 281-354.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2536. **สรีรวิทยาของพืช** ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 222 หน้า.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2533. ถั่วเหลือง ใน **วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว** ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ หน้า. 89-92.

อภิพรรณ พุกภักดี ปรัชญา รอตจากเข็ญ และ ผดุงสิทธิ์ อินทรชัยญะ. 2533. การทดสอบเบื้องต้นในไร่นาเกษตรกร ถึงความเป็นไปได้ของการปลูกถั่วเหลืองในสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ โดยปลูกเดี่ยว และปลูกร่วมกับข้าว ใน **รายงานผลการวิจัยของโครงการ ป-น 3.1.22 โครงการปรับปรุงผลผลิตและรายได้ในการปลูกถั่วเขียวและถั่วเหลือง โดยทางเขตกรรม สรีรวิทยา และระบบการทำฟาร์ม ประจำปี พ.ศ. 2533**. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อเนก โชติญาณวงศ์ และ พิมพร โชติญาณวงศ์. 2537. งานปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด ใน **สัมมนาวิชาการการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่ครั้งที่ 3** ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร หน้า.45-53.

Acosta Gallegos, L.A. and Shibata, J.K. 1989. Effect of water stress on growth and yield of indeterminate dry-bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars. **Field Crops Res. J.** 20 : 81-93.

Ashley, D.A. and Ethridage, W.J. 1978. Irrigation effects on vegetation and reproductive development of three soybean cultivars. **Agron. J.** 70 : 467-471.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Begg, J.E. and Turner, N.C. 1976. Crop water deficits. **Adv. Agron.** 28 : 161-217.

Bennett, J.M. and Albrecht, S.L. 1984. Drought and flooding effects on nitrogen fixation, water relations, and diffusive resistance of soybean. **Agron. J.** 76 : 735-740.

Cox, W.J. and Faustino, F.C. 1986. Growth and yield of sunflower and soybean under soil water stress. **Agron. J.** 78 : 226-230.

Dornbos, D.L. 1988. **Soybean seed yield, viability and vigor, and chemical composition resulting from drought and high temperature stress during seed fill.** (Ph.D. Thesis) Iowa State Univ., Ames, IA.

Dornbos, D.L., Mullen, R.E.Jr. and Shibles, R.M. 1989. Drought stress effects during seed fill on soybean seed germination and vigor. **Crop Sci.** 29 : 476-480.

Doss, B.D., Pearson, R.W. and Rogers, H.T. 1974. Effect of soil water stress at various growth stages on soybean yield. **Agron. J.** 66 : 297-299.

Eck, H.V., Mathers, A.C. and Musick, J.T. 1987. Plant water stress at various growth stages and growth and yield of soybeans. **Field Crops Res.** 17 : 1-16.

Egli, D.B. 1975. Rate of accumulation of dry weight in seed of soybeans and its relationships to yield. **Can. J. Plant. Sci.** 55 : 215-219.

Egli, D.B. and Leggett, J.E. 1973. Dry matter accumulation patterns in determinate and indeterminate soybean. **Crop Sci.** 13 : 220-222.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fehr, W.R. and Caviness, C.E. 1977. **Stages of soybean development.** Iowa Crop. Ext. Serv. Agric. Home Econ. Exp. Stn. Spec. Rep. No. 80. 11 p.

Foroud, N., Mundel, H.H., Saindon, G. and Entz, T. 1993. Effect of level and timing of moisture stress on soybean plant development and yield components. **Irrig-sci.** 13 : 149-155.

Hardman, L.L. 1970. The effect of some environmental conditions of flower production and pod set in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) var. Hark. **Diss. Abst.** 31(5) : 2401-B.

Hicks, D.R. 1978. Growth and development. In **Soybean physiology, agronomy, and utilization.** Academic Press Inc.

Hsiao, T.C. 1973. Plant responses to water stress. **Annu. Rev. Plant Physiol.** 24 : 519-70.

Huck, M.C., Peterson, C.M., Hoogenboom, G. and Busch, C.D. 1986. Distribution of dry matter between shoots and roots of irrigated and non-irrigated determinate soybean. **Agron. J.** 78 : 807-813.

Kadhem, F.A., Specht, J,E. and Williams, J.H. 1985. Soybean irrigation serially timed during stages R_1 to R_6. II. Yield component response. **Agron. J.** 77 : 299-304.

Kanemasu, E.T. 1979. Irrigation water requirements and water stress. In: Judy, W.H., Jackobs,J.A. (eds.) **Irrigated soybean production in arid and semi-arid regions.** Proceedings of a conference held in Cairo, Egypt. p. 82-85.

Levitt, J. 1980. **Response of plants to environmental stresses.** Academic Press, New York. 497 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lawn, R.J. 1982. Response of four grown legumes to water stress in south-eastern Queensland. III. Dry matter production, yield and water use efficiency. **Aust. J. Agric. Res.** 33 : 511-521.

Mederski, H.J. and Jeffers, D.L.1973. Yield response of soybean varieties grown at two soil moisture stress levels. **Agron. J.** 65 : 411-412.

Momen, N.N., Carlson, R.E., Shaw, R.H. and Agjmand, O. 1979. Moisture stress effects on the yield components of two soybean cultivars. **Agron. J.** 71 : 86-90.

Pandey, R.K., Herrera, W.A.T. and Pendleton, J.W. 1984a. Drought response of grain legumes under irrigation gradient: I. Yield and yield components. **Agron. J.** 76 : 549-552.

Pandey, R.K., Herrera, W.A.T., Villegas, A.N. and Pendleton, J.W. 1984b. Drought response of grain legumes under irrigation gradient: III. Plant growth. **Agron. J.** 76 : 557-560.

Pookpakdi, A.K., Thiravirolana, J.J. and Chaikaew, S. 1989. Response of water stress by new soybean accessions during reproductive phase. The physiological study of soybean for climatic adaptation in central plain of Thailand. **Report of oil crop development project No.205-1988** Kasetsart University Department of Agronomy.

Schou, J.B., Jeffers, D.L. and Streeter, J.G. 1978. Effects of reflectors black boards, or shades applied at different stages of plant development on yield of soybean **Crop. Sci.** 18 : 29-34.

Scott, W.O. and Aldrich, S.R. 1970. **Modern soybean production.** S&A Publication, Illinois. 192 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shaw, R.H.and Laing, D.R. 1966. Moisture stress and plant response. In: Pierre, W.H., Kirkham, D., Pesek, J.T. and Shaw, R.H. (eds). **Plant environment and efficient water use**. Amer.Soc. Agron., Soil Sci. Soc. Amer : Madison, Wisconsin p. 73-94.

Shibles, R.M., Anderson, I.C. and Gibson, A.H. 1975. Soybean. In: Evans, L.T. (eds). **Crop physiology : some case histories.** Cambridge University Press. p. 151-190.

Snyder, R.L., Carlson, R.E. and Shaw, R.H. 1982. Yield of indeterminate soybeans in response to multiple periods of soil-water stress during reproduction. **Agron. J.** 74 : 855-859.

Sionit, N. and Kramer, P.J. 1977. Effect of water stress during different stages of growth of soybean. **Agron. J.** 69 : 274-278.

Turk, K.J. and Hall, A.E. 1980. Drought adaptation of cowpea. III. Influence of drought on plant growth and relations with seed yield. **Agron. J.** 72 : 428-433.

Turk, K.J. Hall, A.E. and Asbell, C.W. 1980. Drought adaptation of cowpea. I. Influence of drought on seed yield. **Agron. J.** 72 : 413-420.

Turner, N.C. and Kramer, P.J. 1980. **Adaptation of plant to water and high temperature stress.** Wiley-interscience, New York.

Wang, S.R., Wang, G.M., Queiroz, E.F. and Mesquita, C.M. 1979. Research on drought resistance and irrigation of soybeans in Parana, Brazil. In: Judy, W.H., Jackobs,J.A. (eds.) **Irrigated soybean production in arid and semi-arid regions**. Proceedings of a conference held in Cairo, Egypt.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 72 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	39.35	17.92 ^{NS}
Main plot (a)	1	31.69	14.43 ^{NS}
Error (a)	2	2.19	
Sub plot (b)	3	847.94	42.11 **
AxB	3	206.96	9.96 **
Error (b)	12	20.77	
Total	23	156.94	

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 30 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.26	7.92 ^{NS}
Main plot (a)	1	0.31	9.30 ^{NS}
Error (a)	2	0.03	
Sub plot (b)	3	0.08	0.53 ^{NS}
AxB	3	0.14	0.91 ^{NS}
Error (b)	12	0.16	
Total	23	0.15	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และKMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 44 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.12	7.00 ^{NS}
Main plot (a)	1	1.62	89.28 *
Error (a)	2	0.01	
Sub plot (b)	3	2.62	14.83 **
AxB	3	0.60	3.42 ^{NS}
Error (b)	12	0.17	
Total	23	0.59	

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 58 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.07	0.22 ^{NS}
Main plot (a)	1	7.30	22.61 *
Error (a)	2	0.32	
Sub plot (b)	3	5.58	33.51 **
AxB	3	2.37	14.23 **
Error (b)	12	0.16	
Total	23	1.47	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และKMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 72 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.01	0.33 ^{NS}
Main plot (a)	1	7.59	138.85 **
Error (a)	2	0.05	
Sub plot (b)	3	6.40	160.35 **
AxB	3	2.45	61.47 **
Error (b)	12	0.03	
Total	23	1.51	

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 30 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	1.15	111.00 **
Main plot (a)	1	0.51	49.00 *
Error (a)	2	0.01	
Sub plot (b)	3	0.10	0.69 ^{NS}
AxB	3	0.08	0.59 ^{NS}
Error (b)	12	0.14	
Total	23	0.22	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 44 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	1.38	3.09 ^{NS}
Main plot (a)	1	4.82	10.77 ^{NS}
Error (a)	2	0.44	
Sub plot (b)	3	13.23	48.24 **
AxB	3	1.45	5.30 *
Error (b)	12	0.27	
Total	23	2.42	

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 58 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.03	0.08 ^{NS}
Main plot (a)	1	17.97	43.96 *
Error (a)	2	0.40	
Sub plot (b)	3	27.28	35.60 **
AxB	3	4.82	6.29 **
Error (b)	12	0.76	
Total	23	5.40	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และKMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 72 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.0041	1.00 ^{NS}
Main plot (a)	1	22.29	5487.13 **
Error (a)	2	0.00	
Sub plot (b)	3	41.16	10133.4 **
AxB	3	5.60	1378.54 **
Error (b)	12	0.0041	
Total	23	7.07	

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 30 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	4865.63	0.95 ^{NS}
Main plot (a)	1	13391.59	2.62 ^{NS}
Error (a)	2	5101.95	
Sub plot (b)	3	12438.58	1.48 ^{NS}
AxB	3	2500.98	0.29 ^{NS}
Error (b)	12	8380.97	
Total	23	7770.31	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 44 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	92891.56	3.01 NS
Main plot (a)	1	28950.21	0.94 NS
Error (a)	2	30775.36	
Sub plot (b)	3	1208397.14	48.42 **
AxB	3	10453.68	0.41 NS
Error (b)	12	24954.88	
Total	23	184012.83	

ตารางผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 58 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	51778.60	0.94 NS
Main plot (a)	1	368436.47	6.74 NS
Error (a)	2	54662.85	
Sub plot (b)	3	1868047.77	67.63 **
AxB	3	98064.16	3.55 *
Error (b)	12	27621.29	
Total	23	296135.25	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 30 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.36	2.077 ^{NS}
Main plot (a)	1	0.68	3.85 ^{NS}
Error (a)	2	0.17	
Sub plot (b)	3	0.61	1.56 ^{NS}
AxB	3	0.07	0.18 ^{NS}
Error (b)	12	0.38	
Total	23	0.36	

ตารางผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 44 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	1.44	1.44 ^{NS}
Main plot (a)	1	1.49	1.49 ^{NS}
Error (a)	2	1.00	
Sub plot (b)	3	55.02	71.44 **
AxB	3	0.48	0.62 ^{NS}
Error (b)	12	0.77	
Total	23	7.91	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 58 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	7.76	66.04 *
Main plot (a)	1	101.02	858.83 **
Error (a)	2	0.11	
Sub plot (b)	3	165.40	42.99 **
AxB	3	30.67	7.97 **
Error (b)	12	3.84	
Total	23	32.66	

ตารางผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 44 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.22	0.87 NS
Main plot (a)	1	19.92	77.39 *
Error (a)	2	0.25	
Sub plot (b)	3	1.60	30.49 **
AxB	3	1.08	20.67 **
Error (b)	12	0.05	
Total	23	1.28	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 58 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	1.02	1.45 ^{NS}
Main plot (a)	1	104.62	148.90 **
Error (a)	2	0.70	
Sub plot (b)	3	57.72	60.82 **
AxB	3	15.02	15.83 **
Error (b)	12	0.94	
Total	23	14.68	

ตารางผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะ การให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	1.98	0.34 ^{NS}
Main plot (a)	2	1887.77	329.47 **
Error (a)	4	5.72	
Sub plot (b)	4	50.66	5.15 **
AxB	8	6.18	0.63 ^{NS}
Error (b)	24	9.82	
Total	44	97.50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 35 วัน

Sov.	df.	MS.	F
Replication	2	0.05	0.42 ^{NS}
Main plot (a)	2	0.46	4.00 ^{NS}
Error (a)	4	0.11	
Sub plot (b)	4	7.22	59.13 **
AxB	8	0.80	6.60 **
Error (b)	24	0.12	
Total	44	0.90	

ตารางผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.23	1.07 ^{NS}
Main plot (a)	2	6.88	31.32 **
Error (a)	4	0.21	
Sub plot (b)	4	4.16	9.02 **
AxB	8	1.12	2.43 ^{NS}
Error (b)	24	0.46	
Total	44	1.17	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 55 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.57	4.38 ^{NS}
Main plot (a)	2	3.48	26.71 **
Error (a)	4	0.13	
Sub plot (b)	4	8.83	42.40 **
AxB	8	0.25	1.20 ^{NS}
Error (b)	24	0.20	
Total	44	1.15	

ตารางผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.13	0.40 ^{NS}
Main plot (a)	2	2.35	6.95 *
Error (a)	4	0.33	
Sub plot (b)	4	7.60	29.56 **
AxB	8	0.39	1.51 ^{NS}
Error (b)	24	0.25	
Total	44	1.04	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 35 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.08	0.12 NS
Main plot (a)	2	13.40	19.46 **
Error (a)	4	0.68	
Sub plot (b)	4	6.54	20.76 **
AxB	8	1.21	3.86 **
Error (b)	24	0.31	
Total	44	1.66	

ตารางผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 45 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.12	0.24 NS
Main plot (a)	2	23.73	46.61 **
Error (a)	4	0.50	
Sub plot (b)	4	2.69	24.32 **
AxB	8	0.10	0.93 NS
Error (b)	24	0.11	
Total	44	1.45	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 55 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.05	0.42 ^{NS}
Main plot (a)	2	29.02	248.811 **
Error (a)	4	0.11	
Sub plot (b)	4	3.23	20.60 **
AxB	8	0.07	0.46 ^{NS}
Error (b)	24	0.15	
Total	44	1.72	

ตารางผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.06	0.61 ^{NS}
Main plot (a)	2	27.43	253.24 **
Error (a)	4	0.10	
Sub plot (b)	4	3.01	24.68 **
AxB	8	0.64	5.28 **
Error (b)	24	0.12	
Total	44	1.71	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 20 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	51.37	0.41 ^{NS}
Main plot (a)	2	202.47	1.62 ^{NS}
Error (a)	4	124.53	
Sub plot (b)	4	5.56	0.09 ^{NS}
AxB	8	7.82	0.12 ^{NS}
Error (b)	24	61.20	
Total	44	58.17	

ตารางผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 35 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	8380.95	8.35 *
Main plot (a)	2	43288.48	43.13 **
Error (a)	4	1003.46	
Sub plot (b)	4	309095.74	109.15 **
AxB	8	3379.50	1.19 ^{NS}
Error (b)	24	28321.76	
Total	44	32698.50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 45 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	41547.19	5.97 ^{NS}
Main plot (a)	2	78702.81	11.23 *
Error (a)	4	6950.51	
Sub plot (b)	4	8850.26	27.88 **
AxB	8	25809.36	0.81 ^{NS}
Error (b)	24	31735.99	
Total	44	108557.85	

ตารางผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลือง พันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 55 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	5196.58	2.17 ^{NS}
Main plot (a)	2	41902.16	17.55 *
Error (a)	4	2386.54	
Sub plot (b)	4	572005.30	208.61 **
AxB	8	2677.21	0.97 ^{NS}
Error (b)	24	2741.96	
Total	44	56340.67	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพื้นที่ใบต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	18796.89	24.73 **
Main plot (a)	2	34388.05	45.25 **
Error (a)	4	759.85	
Sub plot (b)	4	524416.35	132.21 **
AxB	8	2701.19	0.68 NS
Error (b)	24	3966.54	
Total	44	52815.48	

ตารางผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 20 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.02	2.55 NS
Main plot (a)	2	0.01	13.07 *
Error (a)	4	0.00	
Sub plot (b)	4	0.00	0.03 NS
AxB	8	0.00	0.37 NS
Error (b)	24	0.00	
Total	44	0.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 35 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.91	11.04 *
Main plot (a)	2	2.20	26.65 **
Error (a)	4	0.08	
Sub plot (b)	4	15.10	81.02 **
AxB	8	0.13	0.74 NS
Error (b)	24	0.18	
Total	44	1.64	

ตารางผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 45 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	3.03	7.88 NS
Main plot (a)	2	0.72	1.87 NS
Error (a)	4	0.38	
Sub plot (b)	4	35.94	22.66 **
AxB	8	0.87	0.55 NS
Error (b)	24	1.58	
Total	44	4.49	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 55 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.36	0.39 ^{NS}
Main plot (a)	2	2.62	2.83 ^{NS}
Error (a)	4	0.92	
Sub plot (b)	4	46.58	68.99 **
AxB	8	0.51	0.76 ^{NS}
Error (b)	24	0.67	
Total	44	4.91	

ตารางผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญทางลำต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	1.05	0.95 ^{NS}
Main plot (a)	2	3.41	3.10 ^{NS}
Error (a)	4	1.10	
Sub plot (b)	4	53.79	49.11 **
AxB	8	1.32	1.20 ^{NS}
Error (b)	24	1.09	
Total	44	6.03	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 45 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.01	1.57 ^{NS}
Main plot (a)	2	1.36	112.14 **
Error (a)	4	0.01	
Sub plot (b)	4	2.07	151.09 **
AxB	8	0.60	43.85 **
Error (b)	24	0.01	
Total	44	0.36	

ตารางผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 55 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.08	0.72 ^{NS}
Main plot (a)	2	7.00	57.74 **
Error (a)	4	0.12	
Sub plot (b)	4	26.52	292.68 **
AxB	8	1.00	11.08 **
Error (b)	24	0.90	
Total	44	2.97	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้งส่วนเจริญพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.00	0.04 ^{NS}
Main plot (a)	2	6.96	45.32 **
Error (a)	4	0.15	
Sub plot (b)	4	66.16	480.36 **
AxB	8	1.17	8.55 **
Error (b)	24	0.13	
Total	44	6.63	

ตารางผนวกที่ 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	79.35	6.44 ^{NS}
Main plot (a)	2	2216.37	179.86 **
Error (a)	4	12.32	
Sub plot (b)	4	582.14	4.80 **
AxB	8	172.62	1.42 ^{NS}
Error (b)	24	121.19	
Total	44	255.88	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกและฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ ที่อายุ 65 วัน

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	15.85	0.48 NS
Main plot (a)	2	231.80	7.09 *
Error (a)	4	32.66	
Sub plot (b)	4	500.74	30.54 **
AxB	8	38.37	2.34 NS
Error (b)	24	16.39	
Total	44	75.66	

ตารางผนวกที่ 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนผลผลิตต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	1.18	3.85 NS
Main plot (a)	2	7.39	24.12 **
Error (a)	4	0.30	
Sub plot (b)	4	159.97	420.34 **
AxB	8	1.30	3.57 **
Error (b)	24	0.36	
Total	44	14.85	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 43 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝักต่อต้นของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	10.97	0.50 ^{NS}
Main plot (a)	2	335.9	15.50 *
Error (a)	4	21.66	
Sub plot (b)	4	331.461	25.20 **
AxB	8	9.94	0.75 ^{NS}
Error (b)	24	13.15	
Total	44	56.85	

ตารางผนวกที่ 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1 และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.08	1.33 ^{NS}
Main plot (a)	2	0.01	0.12 ^{NS}
Error (a)	4	0.06	
Sub plot (b)	4	0.50	8.49 **
AxB	8	0.02	0.36 ^{NS}
Error (b)	24	0.05	
Total	44	0.09	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 45 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4 เชียงใหม่ 1และ KMITL soy 1 ที่เจริญเติบโตภายใต้สภาวะการให้น้ำระดับต่างๆ

Sov.	df.	MS	F
Replication	2	0.22	2.30 ^{NS}
Main plot (a)	2	486.91	5045.40 **
Error (a)	4	0.09	
Sub plot (b)	4	50.99	940.84 **
AxB	8	4.73	87.43 **
Error (b)	24	0.05	
Total	44	27.67	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 46 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.4

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สีโคนต้นอ่อน	ม่วง
สีดอก	ม่วง
ฝักแก่	น้ำตาลเข้ม
สีเมล็ดแห้ง	เหลือง
สีตาเมล็ดแก่	น้ำตาล
รูปร่างเมล็ด	ค่อนข้างกลม
ลักษณะใบ	กว้างหนา
สีขน	น้ำตาล
ลักษณะยอด	ไม่ทอดยอด

ลักษณะทางการเกษตร

ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่	300 กิโลกรัม
จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น	50 ฝัก
น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย	15.6 กรัม
ความสูงของต้นเฉลี่ย	67 เซ็นติเมตร
อายุการออกดอก	36 วัน
อายุการเก็บเกี่ยว	99 วัน
จำนวข้อต่อต้นเฉลี่ย	15 ข้อ
จำนวนแขนงต่อต้นเฉลี่ย	5 แขนง
ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะฝักสดเฉลี่ย	38.7 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณน้ำมันในเมล็ดในระยะฝักแห้ง	22.2 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 47 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 1

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สีโคนต้นอ่อน	ม่วง
สีดอก	ม่วง
ฝักสด	เขียวเข้ม
ฝักแก่	น้ำตาลอ่อน
สีเมล็ดแห้ง	เหลือง
สีตาเมล็ดแก่	น้ำตาลอ่อน
ลักษณะเมล็ด	กลม
ลักษณะใบ	กว้าง
ลักษณะยอด	ไม่ทอดยอด

ลักษณะทางการเกษตร

ผลผลิตต่อไร่(ฝักสด)	1,100 กิโลกรัม
จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น	25 ฝัก
น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย(สด)	55.9 กรัม
ความสูงของต้นเฉลี่ย	36 เซ็นติเมตร
อายุการออกดอก	33 วัน
อายุการเก็บเกี่ยว	75 วัน
จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย	9.6 ข้อ
จำนวนแขนงต่อต้น	2.1 แขนง
ปริมาณน้ำมันในเมล็ดในระยะฝักสดเฉลี่ย	9.56 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะฝักสดเฉลี่ย	11.19 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณน้ำมันในเมล็ดในระยะฝักแห้ง	26.23 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะฝักแห้ง	30.69 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 48 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ KMITL soy 1

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สีโคนต้นอ่อน	ม่วง
สีดอก	ม่วง
ฝักแก่	น้ำตาลเข้ม
สีเมล็ดแห้ง	น้ำตาลดำ
สีดาเมล็ดแก่	เหลืองอ่อน
รูปร่างเมล็ด	ดำ
สีใบ	กลมแบน
รูปร่างใบ	เขียวเข้ม
ลักษณะยอด	ไม่ทอดยอด

ลักษณะทางการเกษตร

จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น	43 ฝัก
จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ย	2.21 เมล็ด
น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย	17.35 กรัม
ความสูงจากพื้นดินถึงข้อแรกเฉลี่ย	12.5 เซ็นติเมตร
ความสูงของต้นเฉลี่ย	45.5 เซ็นติเมตร
อายุการออกดอก	32 วัน
อายุการเก็บเกี่ยว	87 วัน
จำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ย	14.2 ข้อ
จำนวนแขนงต่อต้น	4.3 แขนง
การหักล้มของต้น	น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์
การแตกของฝักเมื่อแก่	ไม่แตก
ปริมาณโปรตีนในเมล็ดในระยะฝักสดเฉลี่ย	38.4 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณน้ำมันในเมล็ดในระยะฝักแห้ง	18.2 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้