

ผลของวันปลูกต่อลักษณะต่างๆ ของพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วเหลือง

นางสาว นवलปรารักษ์ อุทัยดา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-7359-36-7

**Effects of Planting Dates on Different Characters
of Soybean Varieties and Lines**

Miss Nuanprang Utaida

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Crop Production Technology

School of Crop Production Technology

Suranaree University of Technology

Academic Year 1999

ISBN 974-7359-36-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของวันปลูกต่อลักษณะต่างๆ ของพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วเหลือง

สภามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

(อาจารย์ ดร. หัสไชย บุญจง)

ประธานกรรมการ

.....

(ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ วรรณวิวัฒน์)

กรรมการ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์)

กรรมการ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวี เลิศปัญญาวิทย์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. เทอด เจริญวัฒนา)

คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

นวลปรานค์ อุทัยดา : ผลของวันปลูกต่อลักษณะต่าง ๆ ของพันธุ์และสายพันธุ์ถั่วเหลือง
(EFFECTS OF PLANTING DATES ON DIFFERENT CHARACTERS OF
SOYBEAN VARIETIES AND LINES) อ. ที่ปรึกษา : ศ. ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ,
55 หน้า. ISBN 974-7359-36-7

ทำการทดลองสองการทดลองในปี พ.ศ. 2540-2542 เพื่อศึกษาผลของวันปลูกต่อถั่วเหลือง
ในจังหวัดนครราชสีมา การทดลองที่หนึ่ง ได้ทำการปลูกถั่วเหลืองกลุ่มอายุ (Maturity Group : MG)
ต่าง ๆ พันธุ์และสายพันธุ์จากในประเทศ รวมทั้งสิ้น 22 พันธุ์และสายพันธุ์ ใน 5 วันปลูก ห่าง
กันครั้งละ 3 เดือน ในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เพื่อศึกษาการตอบสนองของระยะการ
พัฒนาของถั่วเหลืองต่อวันปลูก พบว่า การปลูกในเดือนพฤษภาคมทำให้ถั่วเหลืองแทบทุกกลุ่ม
พันธุ์มีอายุออกดอก (V0-R1) และอายุเก็บเกี่ยว (V0-R8) ยาวที่สุด แต่การปลูกในเดือนสิงหาคมจะ
ให้ลำต้นสูงสุด ส่วนจำนวนข้อต่อต้นมีมากในการปลูกในเดือนพฤษภาคมและสิงหาคม และพบว่า
มีพันธุ์อายุสั้นที่มีอายุออกดอกยาว เช่น สายพันธุ์ Hourei x มข.35, Jing33(53) สายพันธุ์ KKU67
และพันธุ์อายุยาวที่มีอายุออกดอกถึงเก็บเกี่ยวสั้น เช่น พันธุ์จักรพันธ์ 1 และเชียงใหม่ 60 ซึ่งใช้
เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

การทดลองที่สอง ได้ศึกษาผลของฤดูปลูกต่อถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ 13 พันธุ์ ใน 3 ฤดูปลูก
คือต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้แผนการ
ทดลองแบบ randomize complete block จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า ผลผลิตใน 2 ฤดูปลูก คือ ปลายฤดูฝน
และฤดูแล้งไม่แตกต่างกัน พันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตสูงสุดในปลายฤดูฝนคือ 559 กิโลกรัมต่อไร่
และฤดูแล้ง 386 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มพันธุ์อายุสั้นให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อายุยาว การปลูกในต้น
ฤดูฝนให้ขนาดเมล็ดสูงสุด อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวสูงสุดในต้นฤดูฝนและจะลดลงเป็นลำดับ
ในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง การทดลองนี้สรุปได้ว่าพันธุ์อายุสั้นเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกใน
ท้องที่ดังกล่าว

สาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

**NUANPRANG UTAIDA : EFFECTS OF PLANTING DATES ON DIFFERENT
CHARACTERS OF SOYBEAN VARIETIES AND LINES THESIS ADVISOR :
PROFESSOR Dr. PAISAN LAOSUWAN, Ph.D. 55 PP. ISBN 974 –7359-36-7**

Two experiments were conducted during 1997 – 1999 to evaluate the response of soybeans to planting dates at Nakhon Ratchasima. In the first experiment, 22 soybean accessions of different maturity groups, local varieties and lines were evaluated for 5 planting dates of 3 - month intervals at the University Farm, Suranaree University of Technology, to study the response of growth stages to planting dates. For most groups of varieties, May planting date gave longer days to first flowering (V0-R1) than others. However, the tallest plants were observed in August planting date and high internodes per plant in May and August. Early varieties with longer days to first flowering such as Hourei x K KU35, Jing33(53) and K KU67 and late varieties with low reproductive period such as Chakraphan 1 and Chiangmai 60 were identified for use for further improvement.

The second experiment was designed to study the effect of planting dates on various characters of soybean. Thirteen varieties and lines were planted in 3 dates including early rainy season, late rainy season and dry season. No seasonal difference in seed yield was found. Soybean variety Sukhothai 2 gave the highest yields of 559 and 386 kg/rai for the late rainy and dry season, respectively. Early varieties tended to give higher seed yield than the late ones. Early rainy season planting dates gave the highest seed size, days to first flowering and days to maturity. It was concluded that early varieties should be recommended for the location.

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บุคคล และกลุ่มบุคคล ต่างๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และให้การช่วยเหลือในด้านต่างๆ อาทิเช่น

ศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล เหล่าสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัย และการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. อารีย์ วรรณวิวัฒน์ รองศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และ อาจารย์ ดร. หัสไชย บุญจง ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านวิชาการและช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์

คุณยศศักดิ์ แก้มค้างพลู ที่ให้ความช่วยเหลือด้านการทดลองในแปลง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน และขอขอบคุณเป็นพิเศษ คุณวินัย เขียวเรศ ที่ให้การช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณผู้บังคับบัญชาต้นสังกัดที่กรุณาให้โอกาสได้ศึกษาเพิ่มเติม

ท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดู อบรม และส่งเสริมการศึกษา เป็นอย่างดี

นवलปรางค์ อุทัยดา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย).....	ง
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ).....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 วัตถุประสงค์.....	2
2. ปรัชศนวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง	
2.1.1 อิทธิพลของช่วงแสง(day length) ต่อการออกดอกของถั่วเหลือง.....	3
2.1.2 อิทธิพลของอุณหภูมิ.....	4
2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและช่วงแสง.....	5
2.1.4 น้ำ.....	5
2.2 อิทธิพลของวันปลูก.....	6
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	8
3.1 ข้อมูลลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไป.....	8
3.2 การทดลองที่ 1.....	8
3.3 การทดลองที่ 2	12
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์.....	16
4.1 ลักษณะสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป ภายในฟาร์มมหาวิทยาลัย ภายในเขตจังหวัดนครราชสีมา.....	16
4.2 ผลการทดลองที่ 1.....	18
4.2.1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น.....	18
4.2.2 ระยะการเจริญเติบโตทางผลผลิต.....	18

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.3	อายุสุกแก่.....	19
4.2.4	ความสูงระยะ V0-R1 R1-R8 V0-R8 และจำนวนข้อต่อต้น.....	20
4.3	ผลการทดลองที่ 2.....	28
4.3.1	ผลผลิต.....	28
4.3.2	ขนาดเมล็ด.....	28
4.3.3	อายุออกดอก.....	29
4.3.4	อายุสุกแก่.....	29
4.3.5	ความสูง จำนวนข้อต่อต้น.....	29
4.2.6	จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น.....	36
4.2.7	โรค แมลงที่พบในแปลงทดลองถั่วเหลือง.....	36
4.4	วิจารณ์.....	40
4.4.1	การทดลองที่ 1.....	40
4.4.2	การทดลองที่ 2.....	42
5.	สรุป.....	44
5.1	ผลการทดลองที่ 1.....	44
5.2	ผลการทดลองที่ 2.....	45
	รายการอ้างอิง.....	46
	ภาคผนวก.....	52
	แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง.....	53
	ประวัติผู้เขียน.....	55

สารบัญญัตราง

ตารางที่	หน้า
3.1	ถั่วเหลืองพันธุ์ และสายพันธุ์จากต่างประเทศ สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปรับปรุงในประเทศ และพันธุ์ส่งเสริมของประเทศไทย ซึ่งใช้ในการทดลอง.....11
3.2	ถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐานต่างๆ และสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปรับปรุงในประเทศไทย ซึ่งใช้ในการทดลอง.....15
4.3.1	การวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ร่วมการทดลองของผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกใน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....31
4.3.2	การวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ร่วมการทดลองของถั่วเหลืองที่ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และ ฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....31
4.3.3	ผลผลิตของถั่วเหลือง ปลูกในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....32
4.3.4	ขนาดเมล็ดของถั่วเหลืองปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....33
4.3.5	อายุออกดอกของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....34
4.3.6	อายุสุกแก่ของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....35
4.3.7	ความสูงของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....37
4.3.8	ลักษณะจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....38
4.3.9	จำนวนกิ่งแขนงต่อต้นของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541-2542.....39
1 ผ.	ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของผลผลิตถั่วเหลือง ปลูกในปลายฤดูฝน (สิงหาคม-ตุลาคม 2541) และฤดูแล้ง (ธันวาคม 2541-มีนาคม 2542).....53

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
2 ผ. ผลการวิเคราะห์หาเรขาคณิตของลักษณะต่างๆ ของถั่วเหลือง ปลูกลงในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม-กรกฎาคม 2541).....	53
3 ผ. ผลการวิเคราะห์หาเรขาคณิตของลักษณะต่างๆ ของถั่วเหลือง ปลูกลงในปลายฤดูฝน (สิงหาคม-ตุลาคม 2541).....	54
4 ผ. ผลการวิเคราะห์หาเรขาคณิตของลักษณะต่างๆ ของถั่วเหลือง ปลูกลงในฤดูแล้ง (ธันวาคม 2541-มีนาคม 2542).....	54

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1.1 ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือนมกราคม 2540 - เดือนธันวาคม 2541 และปริมาณการกระจายน้ำฝนระหว่างปี 2530 - 2541.....	17
4.1.2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือนมกราคม 2540 - เดือนกรกฎาคม 2542 และเดือนมกราคม 2530 - เดือนธันวาคม 2541.....	17
4.1.3 ความยาวช่วงแสงของจังหวัดนครราชสีมาเดือนมกราคม 2538 - เดือนธันวาคม 2539.....	17
4.2.1 ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ V0 – R1.....	21
4.2.2 ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ R1 – R8.....	22
4.2.3 ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ V0 – R8.....	23
4.2.4 ความสูงของการเจริญเติบโตตั้งแต่ V0 – R1.....	24
4.2.5 การเพิ่มความสูงของการเจริญเติบโตตั้งแต่ R1 – R8.....	25
4.2.6 ความสูงของการเจริญเติบโตตั้งแต่ปลูก - เก็บเกี่ยว.....	26
4.2.7 จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองที่วันปลูกต่างๆ.....	27

บทที่ 1

บทนำ

ถั่วเหลือง (*Glycine max*(L.) Merr.) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดหนึ่งของประเทศไทย เมล็ดถั่วเหลืองมีน้ำมันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ใช้ประโยชน์ในด้านอาหาร เช่น ใช้สกัดเป็นน้ำมัน ทำเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมากมายหลายชนิด ใช้กากในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และเป็นพืชบำรุงดิน เพราะรากมีปมซึ่งเป็นที่อยู่ของแบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตและการพัฒนา เช่น วันออกดอก วันสิ้นสุดการออกดอก วันสุกแก่ ความสูง การสะสมน้ำหนักแห้ง ผลผลิต และอื่นๆ ผันแปรไปตามสภาพแวดล้อมและฤดูกาล (Norman, 1978)

ในประเทศไทยสามารถปลูกถั่วเหลืองได้ปีละ 3 ครั้ง คือ ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง แต่ละฤดูปลูกมีเงื่อนไขของเวลาหรือมีปัจจัยที่จำกัด เช่น ต้นฤดูฝน มีช่วงเวลาปลูกสั้นก่อนปลูกพืชหลัก หรือปลายฤดูฝนหลังการเก็บเกี่ยวพืชหลักก็มีช่วงปลูกสั้นเพราะดินมีความชื้นน้อย ส่วนในฤดูแล้งมีการปลูกถั่วเหลืองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวซึ่งมีเวลาปลูกค่อนข้างสั้นเช่นกัน

การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยปี 2539/2540 มีพื้นที่ปลูกทั้งสิ้น 1,696,000 ไร่ ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ในภาคเหนือ ภาคกลางตอนบน รวมทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางจังหวัด สามารถผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณ 359,000 ตัน มูลค่า 3,119 ล้านบาท (สถิติการเกษตร, 2542) แต่ยังไม่เพียงพอต่อการบริโภคในประเทศ ปริมาณการใช้เมล็ดถั่วเหลืองภายในประเทศมีถึงประมาณ 800,000 ตันต่อปี ซึ่งยังไม่รวมกากถั่วเหลือง (กรมวิชาการเกษตร, 2538) สาเหตุที่การผลิตไม่เพียงพอเนื่องจากผลผลิตเฉลี่ยต่อพื้นที่โดยทั่วไปค่อนข้างต่ำ คือประมาณ 225 กิโลกรัมต่อไร่ และพื้นที่ปลูกลดลง ทั้งนี้เพราะต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ขาดแคลนแรงงาน และมีการแข่งขันในด้านการใช้พื้นที่มากขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีผลผลิตสูงและเหมาะสมต่อการปลูกในฤดูต่างๆ กัน

เป้าหมายที่สำคัญของการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองให้ได้ผลผลิตสูงคือ การปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมต่อฤดูปลูก เช่น ปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีอายุสั้น (ไม่เกิน 85 วัน) ปลูกได้ในฤดูแล้ง นอกจากนั้นก็ปรับปรุงให้ฝักไม่แตกง่าย ทนต่อโรค ลักษณะอื่นๆ คิดว่าพันธุ์มาตรฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันและให้สามารถนำไปปลูกในระบบการปลูกพืชที่มีพืชอื่นเป็นหลัก เช่น ปลูกในนา ก่อนหรือหลังการปลูกข้าว และเป้าหมายอีกประการหนึ่งคือ การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองให้ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี เช่น ช่วงแสง อุณหภูมิ และความชื้น ที่แตกต่างกันเพื่อให้สามารถนำไปปลูกในแหล่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง ดังนั้นต้องมีการศึกษาถึงอิทธิพลของวันปลูกและฤดูปลูกที่มี

อิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลือง การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ดังนี้

วัตถุประสงค์ การทดลองที่ 1

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของวันปลูกที่มีต่อระยะการพัฒนา (growth stage) และลักษณะอื่น ๆ บางลักษณะของถั่วเหลืองพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่มีฐานพันธุกรรมต่างกัน
2. เพื่อคัดเลือกพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่จะนำมาเป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงให้เหมาะต่อการปลูกในฤดูปลูกต่าง ๆ กัน

วัตถุประสงค์ การทดลองที่ 2

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของฤดูปลูกที่มีผลต่อผลผลิตและลักษณะต่างๆ ของถั่วเหลืองที่ปรับปรุงขึ้นภายในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาหาพันธุ์หรือสายพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นแหล่งพันธุกรรมในการพัฒนาพันธุ์ให้เหมาะต่อการปลูกในแต่ละฤดูปลูก
3. เพื่อศึกษาหาพันธุ์มาตรฐานหรือสายพันธุ์ต่างๆ ที่มีการเจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ภายในท้องถิ่นเพื่อปรับปรุงและใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นต่อไป

บทที่ 2

ปรีทรศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง

1.1 อิทธิพลของช่วงแสง (day length) ต่อการออกดอกของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น คือ จะออกดอกเมื่อได้รับช่วงแสงต่ำกว่าช่วงแสงวิกฤต (critical day length) ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ ดังนั้นอายุออกดอกของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ จะแตกต่างกันไปตามสถานที่และวันปลูก (Major *et al.*, 1975 ; อาวุธ ฅ ลำปาง, 2533) ช่วงแสงจึงเป็นปัจจัยที่กำหนดความยาวนานของการเจริญเติบโตก่อนออกดอก และกำหนดวันออกดอกควบคู่กันไปด้วย หากช่วงแสงของบริเวณที่ปลูกถั่วเหลืองสูงกว่าช่วงแสงวิกฤตแล้ว ถั่วเหลืองก็จะออกดอกล่าช้าออกไป ในทางตรงกันข้ามหากช่วงแสงที่ถั่วเหลืองได้รับน้อยกว่าช่วงแสงวิกฤตถั่วเหลืองจะออกดอกเร็วขึ้น (Major *et al.*, 1975) จึงทำให้จำนวนวันตั้งแต่วันปลูกจนถึงวันออกดอกแตกต่างกันไปด้วย

ถั่วเหลืองพันธุ์ Biloxi เป็นพันธุ์ในกลุ่มอายุ (Maturity Group: MG) VIII เมื่อได้รับช่วงแสง 12 ชั่วโมงหรือน้อยกว่า จะออกดอกเมื่ออายุ 25 – 35 วัน (Cregan and Hartwig, 1984) มีรายงานว่าช่วงแสงวิกฤตของถั่วเหลืองพันธุ์ Biloxi อยู่ระหว่าง 13.5 และ 14 ชั่วโมง แต่ถ้าได้รับช่วงแสง (วัน) ที่ยาวกว่านี้จะไม่ออกดอกเลย (Hamner, 1969 อ้างถึงใน ระวีวรรณ ศิริประเสริฐ, 2528) มีการทดลองปลูกถั่วเหลืองในเดือนมีนาคมที่เมือง Gainesville, FL ละติจูดที่ 29.38 องศาเหนือ ภายใต้น้ำแสงจากธรรมชาติ พบว่า กลุ่ม MG 000 – IV ออกดอกเมื่ออายุ 29 – 33 วัน กลุ่ม MG V – VIII จะออกดอกช้าออกไป คือ ออกดอกเมื่ออายุ 39 – 43 วัน (Boote, 1981)

การที่ถั่วเหลืองออกดอกช้า จะมีผลทำให้เพิ่มการเจริญเติบโตทางลำต้น เช่นเมื่อถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.1, สจ.2, สจ.4, Clark 63 และ Williams ได้รับช่วงแสงยาวขึ้น ทำให้ระยะเวลาเจริญเติบโตก่อนออกดอกของถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์ยาวออกไป มีระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นนานขึ้น ทำให้จำนวนข้อ ความสูง และพื้นที่ใบเพิ่มมากขึ้น (อภิพรธ พุกภักดี และ ระวีวรรณ ศิริประเสริฐ, 2523) และเมื่อถั่วเหลืองได้รับช่วงแสงสั้น ถั่วเหลืองจะออกดอกได้เร็วขึ้น ระยะเวลาในการออกดอกสั้นลง Hartwig (1970) จึงกล่าวไว้ในเขตเพาะปลูกที่ต่ำกว่าละติจูดที่ 20 องศา ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตทางลำต้นตั้งแต่ปลูกจนออกดอก อย่างน้อยควรมีระยะเวลา 45 วัน เพื่อให้มีเวลาเพียงพอสำหรับการสะสมอาหาร สำหรับการสร้างผลผลิต ช่วงแสงจึงเป็นปัจจัยที่

มีอิทธิพลต่อระยะเวลาการออกดอกของถั่วเหลือง ซึ่งผลจากการออกดอกช้าทำให้ถั่วเหลืองยืดอายุการสุกแก่ออกไปด้วย (Lawn and Byth, 1973)

การออกดอกเร็วหรือช้าของถั่วเหลืองมีผลต่อการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเจริญเติบโตก่อนออกดอก เมื่อถั่วเหลืองออกดอกช้าอมทำให้มีเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งได้นาน จึงมีอาหารสะสมอยู่มาก พื้นที่ใบและกิ่งก้านย่อมเพิ่มขึ้น (อภิพรรณ พุกภักดี และ ระวีวรรณ ศิริประเสริฐ, 2523 ; Thomas and Raper, 1978) นอกจากนี้ช่วงแสงยังมีผลต่อระยะสุกแก่ด้วย ถ้าช่วงแสงหลังการออกดอกสั้นกว่าปกติ ถั่วเหลืองจะสุกแก่เร็ว มีระยะเวลาในการสะสมน้ำหนักแห้งในเมล็ดสั้นทำให้ผลผลิตต่ำลง (อภิพรรณ พุกภักดี, 2533) แต่โดยทั่วไปถั่วเหลืองพันธุ์อายุสั้นมีผลตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความยาวช่วงแสงน้อยกว่าพันธุ์อายุยาว (Nissly *et al.*, 1981)

1.2 อิทธิพลของอุณหภูมิ

มีรายงานว่าอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต อายุออกดอก และอายุสุกแก่ของถั่วเหลือง โดยที่ถั่วเหลืองมีความทนทานต่ออุณหภูมิต่ำได้ดีกว่าถั่วอื่นๆ เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองจะลดลงอย่างรวดเร็วถ้าอุณหภูมิสูงถึง 40^oซ (เฉลิมพล แซมเพชร, 2535 ; Hatfield and Egli, 1974) และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการยืดยาวของ hypocotyl อยู่ที่ประมาณ 30^oซ การยืดยาวจะลดลงเมื่อมีอุณหภูมิ 10^oซ (Helms *et al.*, 1997)

อุณหภูมิมิอิทธิพลต่ออายุออกดอก เมื่ออุณหภูมิต่ำถั่วเหลืองออกดอกช้าลง แต่เมื่ออุณหภูมิสูงจะออกดอกเร็วขึ้น เมื่อมีอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตประมาณ 30^oซ ถั่วเหลืองออกดอกได้เร็วขึ้นเมื่อมีอายุ 20 วันหลังงอก แต่ที่อุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโต 20^oซ ถั่วเหลืองจะออกดอกเมื่อมีอายุ 30 วันหลังงอก (เฉลิมพล แซมเพชร, 2535) มีรายงานกล่าวว่าอุณหภูมิระหว่างการเจริญเติบโตต่ำกว่า 25^oซ มีแนวโน้มให้ถั่วเหลืองออกดอกช้าลง และอุณหภูมิในช่วงกลางคืนมีผลต่อการออกดอกของถั่วเหลือง (Hartwig, 1970) ในเขตร้อนอุณหภูมิในช่วงกลางคืนจะกระตุ้นการเจริญเติบโตทางลำต้นและทำให้ถั่วเหลืองออกดอกเร็วขึ้น และมีการพบว่าในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกัน อายุการออกดอกในแต่ละปีหรือในแต่ละช่วงปลูกจะแตกต่างกันถ้าอุณหภูมิต่างกัน โดยการปลูกถั่วเหลืองในจังหวัดเชียงใหม่ในฤดูหนาวช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม การออกดอกจะล่าช้ากว่าการปลูกในฤดูฝน เนื่องจากการที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าฤดูฝนนั่นเอง (ชาญชัย สมาศิลป์, 2524)

ในระหว่างการเจริญเติบโต อุณหภูมิอาจเป็นปัจจัยสำคัญชนิดหนึ่งในการให้ผลผลิต ของถั่วเหลือง Feaster (1949 อ้างถึงใน Gibson and Mullen, 1996) พบว่าอุณหภูมิมิผลกระทบต่อผลผลิตของถั่วเหลืองมากที่สุดในระยะออกดอกและสร้างฝัก

อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืน ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของถั่วเหลือง มีการพบหลายระดับ เช่น 30/20^oC (Lawn and Home, 1985), 26/20^oC (Huxley *et al*, 1976) อุณหภูมิเหล่านี้ทำให้มีการสร้างฝักเพิ่มขึ้น ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปก็มีผลกระทบต่อทำให้ผลผลิตของถั่วเหลือง คือพบว่าถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 40^oC การสร้างฝักจะน้อยลง ทำให้ผลผลิตลดลง (Mann and Jaworski, 1970 ; Stutte and Weiland, 1980 อ้างถึงใน Marvel *et al*, 1993) ในทางตรงกันข้ามถ้าอุณหภูมิต่ำลงก็จะมีผลกระทบต่อผลผลิตเช่นกัน (Kane *et al*, 1997)

1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและช่วงแสง

อิทธิพลของช่วงแสงและอุณหภูมิขึ้นอยู่กับเวลาในการปลูกหรือวันปลูก ในเขตอบอุ่น สภาพวันยาวและอุณหภูมิต่ำจะมีปฏิริยาเสริมให้ถั่วเหลืองออกดอก การพัฒนาหลังการออกดอกช้าลง (Shanmugasundaram *et al*, 1980) มีรายงานว่าอุณหภูมิจจะมีผลอย่างเด่นชัดต่อระยะเวลาในการออกดอกของถั่วเหลืองพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อช่วงแสงน้อย เช่น ถั่วเหลืองที่ปรับตัวได้ในเขตร้อน คืออุณหภูมิมิผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาออกดอกของถั่วเหลืองได้เร็วกว่าช่วงแสง แต่ถั่วเหลืองจากเขตอบอุ่นจะตอบสนองต่อช่วงแสงได้เร็วกว่าอุณหภูมิ (Lawn and Byth, 1973)

มีการศึกษาในถั่วเหลืองบางพันธุ์ พบว่าถั่วเหลืองจะออกดอกในเวลา 21 วัน ถ้าช่วงแสงสั้นและอุณหภูมิสูง แต่เมื่อได้รับช่วงแสงยาวและอุณหภูมิต่ำจะใช้เวลานานถึง 60 วัน (Thomas and Raper, 1983 อ้างถึงใน ชำนาญ หริ่งรัตนพันธ์, 2533) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลของช่วงแสงและอุณหภูมิต่อการออกดอกอย่างชัดเจน นอกจากนี้พบว่าการเพิ่มอุณหภูมิจากสูงขึ้นไปจะมีผลทำให้มีการสะสมน้ำหนักแห้งและการพัฒนาการสุกแก่ของถั่วเหลืองเร็วขึ้น รวมทั้งมีผลต่อการออกดอกเร็วขึ้นด้วย (Lawn and Byth, 1973)

1.4 น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาของพืช เมื่อขาดน้ำการเจริญเติบโตของพืชจะลดลง ความรุนแรงขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่เกิดการขาดน้ำ (Donald, 1963 ; Sionit and Kramer, 1977 อ้างถึงใน อธิคม มากดี, 2529) การขาดน้ำของถั่วเหลืองในระยะให้ผลผลิต (reproductive stage) และในช่วงเมล็ดกำลังพัฒนามิผลต่อผลผลิตของถั่วเหลืองมากกว่าในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น (อภิพรธน์ พุกภักดี และคณะ, 2533) ถ้าถั่วเหลืองมีการขาดน้ำในระยะกำลังสร้างฝักและการสะสมน้ำหนักแห้งจะทำให้เมล็ดเล็กลง เช่น ในการทดลองปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ Ransom ในสภาพวันสั้นและให้ขาดน้ำประมาณ 9 วัน ในระยะสร้างเมล็ดจะทำให้ผลผลิตลดลงถึง 33 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าปลูกในสภาพวันยาวและให้ขาดน้ำ 9 วันในระยะเดียวกัน ผลผลิตจะลดลงเพียง 19 เปอร์เซ็นต์

จึงสรุปว่าการขาดน้ำของถั่วเหลืองในขณะที่มีการสร้างฝัก ทำให้ผลผลิตลดลง อาจกล่าวได้ว่าระยะวิกฤตของการขาดน้ำของถั่วเหลือง คือ ตั้งแต่ช่วงปลายการสร้างฝักจนถึงช่วงกลางของการสะสมน้ำหนักเมล็ด (Cure *et al.*, 1985)

2. อิทธิพลของวันปลูก

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีการสนองตอบต่อวันปลูกได้ง่ายกว่าพืชอื่นๆ เช่น จะตอบสนองต่อการเลื่อนวันปลูกมากกว่าข้าวโพดและข้าวฟ่าง ทั้งนี้เนื่องจากการออกดอกของถั่วเหลืองสัมพันธ์กับความยาวช่วงแสงมากกว่าพืชทั้งสองนั่นเอง (Elmore and Flowerday, 1984) ภาคตะวันออกเฉียงใต้และภาคใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา นิยมปลูกถั่วเหลืองในช่วงเดือนพฤษภาคม ซึ่งให้ผลผลิตดีและให้ต้นถั่วเหลืองที่มีความสูงมากกว่าการปลูกก่อนเดือนพฤษภาคมหรือหลังกลางเดือนมิถุนายน และเมื่อมีการเลื่อนวันปลูกให้ช้าออกไปจากช่วงปลูกปกติอายุการสุกแก่จะสั้นลง (Board, 1985 ; Pfeiffer and Pilcher, 1987 ; Weaver *et al.*, 1991 ; Sohedjie and Weaver, 1995 ; Board and Harville, 1996) Elmore *et al.* (1984) ได้รายงานถึงการปลูกถั่วเหลือง 3 พันธุ์ในกลุ่ม II – IV ใน 5 วันปลูกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนกรกฎาคม พบว่า ช่วงวันปลูกปกติคือเดือนพฤษภาคมจะให้ผลผลิตสูงที่สุด และผลผลิตลดลงตามลำดับเมื่อมีการเลื่อนวันปลูกออกไปเป็นเดือนมิถุนายนหรือเดือนกรกฎาคม และมีอายุการสุกแก่เร็วขึ้น

จากรายงานการทดลองเกี่ยวกับการตอบสนองต่อวันปลูก ในประเทศสหรัฐอเมริกาตอนเหนือ โดยใช้ถั่วเหลือง 2 พันธุ์ (type) ที่มีสายพันธุ์คู่แฝด (isoline) คือพวกทอดยอด และพวกไม่ทอดยอดกำหนดวันปลูกเป็น 5 ระยะปลูกตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงปลายเดือนมิถุนายนติดต่อกัน 3 ปี พบว่าเมื่อมีการเลื่อนวันปลูกออกไป ระยะเวลาการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์ ตั้งแต่ V2 - V5 ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่ระยะเวลาในการเจริญเติบโตทางผลผลิต ตั้งแต่ R2 - R8 แตกต่างกันอย่างมีผลเพียงเล็กน้อย อายุการสุกแก่เร็วขึ้น ความสูงและผลผลิตจะลดลง (Wilcox and Franken -berger, 1987) จึงมีคำแนะนำว่าในการปลูกถั่วเหลืองที่มีการกำหนดวันปลูกช้าออกไปควรใช้ระยะปลูกที่แคบ เพื่อเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้น (Beaver and Johnson, 1981)

สำหรับการทดลองเปรียบเทียบวันปลูกในเขตร้อน โดยเฉพาะประเทศไทย ส่วนใหญ่พบว่าถั่วเหลืองให้ผลผลิตสูงที่สุดเมื่อปลูกในฤดูฝน คือในช่วงเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน และอายุสุกแก่สั้นลงเมื่อปลูกในฤดูแล้ง มีรายงานว่ามีการปลูกถั่วเหลือง 3 พันธุ์คือ พันธุ์นครสวรรค์ 1, สจ.4 และสายพันธุ์ KUSL20004 ปลูกใน 3 ฤดู คือต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ถั่วเหลืองให้จำนวนฝักต่อต้นและผลผลิตสูงที่สุดเมื่อปลูกในต้นฤดูฝน และลดลงตามลำดับเมื่อปลูกในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง อาจเนื่องมาจากต้นฤดูฝนมีช่วงแสงที่ยาวกว่า มีความชื้นในดินและในอากาศมากกว่า ทำให้ถั่วเหลืองสามารถสร้างอาหารได้มากจึงสามารถผลิตเมล็ดได้มากขึ้น การปลูกในฤดูแล้งทำให้ถั่ว-

เหลืองมีอายุสุกแก่เร็วขึ้น ขนาดของเมล็ดมีความแปรปรวนแปรไปจากการปลูกในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ (อดิศักดิ์ สุวิวัฒน์, 2535)

เพ็ญแข นาดไตรภพ และคณะ (2533) ได้ศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองพันธุ์ดีในเขตภาคเหนือ ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าช่วงปลูกที่เหมาะสมที่ให้ผลผลิตสูงสุดและคุณภาพเมล็ดดีกว่าช่วงอื่นๆ คือในฤดูฝน ระหว่างวันที่ 1 – 15 กรกฎาคม การปลูกในฤดูแล้งไม่ควรปลูกช้ากว่าวันที่ 15 มกราคม เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลงและได้เมล็ดขนาดเล็กลง เมล็ดลีบ เมล็ดคุณภาพไม่ดี

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ข้อมูลลักษณะสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป

รวบรวมข้อมูลลักษณะภูมิอากาศ ซึ่งได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และ อุณหภูมิสูงสุด – ต่ำสุด จาก สถานีทดลองศึกษาและทดลองการใช้น้ำชลประทานห้วยบ้านยาง ตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ส่วนความยาวช่วงแสงทำการรวบรวมข้อมูล จากสถานีตรวจอากาศ นครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

3.2 การทดลองที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตและการพัฒนาของถั่วเหลืองกลุ่มอายุและฐาน พันธุ์กรรมต่าง ๆ กัน

3.2.1 วัสดุ

(1) เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์ และสายพันธุ์ต่างๆ ซึ่งมีทั้งพันธุ์และสายพันธุ์จากต่างประเทศ สายพันธุ์ที่ปรับปรุงในประเทศ และพันธุ์ส่งเสริมของประเทศไทย รวมทั้งสิ้น 22 สายพันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

(2) ปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12

(3) เชื้อไรโซเบียม

(4) สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดแมลง monocrotophos

[Active Ingradiant : dimethyl(E)-1-methyl-2-(methylcabamoy) vinyl phosphate 60% W/V N.S.C.] และสารป้องกันกำจัดวัชพืชร่อนอก alachlor [Active Ingradiant : 2-chloro-2-6-diethyl-N-methoxymethyl) acetanilide 48% W/V E.C.] อัตราตามคำแนะนำข้างขวด

(5) ถุงกระดาษขนาดต่างๆ ถุงตาข่ายสำหรับเก็บเกี่ยว

(6) ป้าย

(7) วัสดุอื่น ๆ

3.2.2 สถานที่ทำการทดลอง

ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.2.3 ระยะเวลาทำการทดลอง

พฤศจิกายน พ.ศ. 2540 – พฤษภาคม พ.ศ. 2542

3.2.4 วิธีการทดลอง

ทำการปลูกถั่วเหลืองทุกๆ 3 เดือน ในช่วงระหว่างวันที่ 4-10 ของเดือน เป็นเวลา 1 ปี โดยปลูกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 กุมภาพันธ์ พฤษภาคม สิงหาคม และ พฤศจิกายน พ.ศ. 2541 มีวิธีการทดลองดังนี้

(1) เตรียมแปลงทดลองโดยการไถตากดิน(ไถตะ) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นไถแปรเพื่อให้ก้อนดินมีขนาดเล็กลงรวมทั้งเป็นการกำจัดวัชพืชและตากดินไว้เป็นเวลา 3 วัน จึงทำการไถพรวน และปรับพื้นที่ หว่านปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

(2) ปลูกถั่วเหลืองจำนวน 22 สายพันธุ์ โดยปลูกพันธุ์ละ 1 แถวๆ ยาว 3 เมตร ระยะระหว่างหลุม 20 ซม. ระยะระหว่างแถว 50 ซม. หลังจากงอก 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม บันทึกช่วงเวลาในการพัฒนา (growth stage) โดยบันทึกดังนี้

- ระยะเวลาในการเจริญเติบโตเป็นจำนวนวัน ในแต่ละระยะ ตั้งแต่ V1 - V5 และ R1- R8 โดยใช้วิธีการบันทึกของ Fehr and Caviness (1977) ดังนี้

การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage) ของถั่วเหลือง

ระยะ	ข้อสังเกต
V1	ระยะที่มี 1 ขอบนลำต้น บนข้อนี้มีใบจริงคู่แรกเจริญเต็มที่ และใบบนข้อถัดขึ้นไปมีขอบใบคลี่ออกไม่ติดกัน
V2	ระยะที่มี 2 ขอบนลำต้น ประกอบด้วยใบจริงคู่แรกและใบย่อย (trifoliolate leaves) ใบแรกเจริญเต็มที่ โดยใบบนข้อถัดขึ้นไปมีขอบใบคลี่ออกไม่ติดกัน
V3	ระยะที่มี 3 ขอบนลำต้นประกอบด้วย 3 ใบเจริญเต็มที่ (ใบจริงคู่แรกและใบย่อย 2 ใบ) โดยใบบนข้อถัดขึ้นไปมีขอบใบคลี่ออกไม่ติดกัน
.	.
.	.
V(n)	ระยะที่มี n ขอบนลำต้น ประกอบด้วย n ใบเจริญเต็มที่ โดยใบบนข้อถัดขึ้นไปมีขอบใบคลี่ออกไม่ติดกัน

การเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ (reproductive stage)

R1	ดอกแรกบานบนข้อใดข้อหนึ่งของลำต้น
R2	มีดอกบานบนข้อใดข้อหนึ่งของ 2 ขอบนสุดของลำต้นที่มีใบเจริญเต็มที่

R3	มีฝักยาว 5 มม. บนข้อใดข้อหนึ่งของ 4 ข้อบนสุดของลำต้นที่มีใบเจริญเต็มที่
R4	มีฝักยาว 2 ซม. บนข้อใดข้อหนึ่งของ 4 ข้อบนสุดของลำต้นที่มีใบเจริญเต็มที่
R5	มีเมล็ดขนาด 3 มม. ในฝักบนข้อใดข้อหนึ่งของ 4 ข้อบนสุดของลำต้นที่มีใบเจริญเต็มที่
R6	มีเมล็ดใดเมล็ดหนึ่งโตเต็มที่ในฝักที่อยู่บนข้อใดข้อหนึ่งของ 4 ข้อบนสุดของลำต้นที่มีใบเจริญเต็มที่
R7	มีฝักใดฝักหนึ่งบนลำต้นสุกแก่เปลี่ยนสี
R8	มีฝักสุกแก่เปลี่ยนสี 95 % ของจำนวนฝักทั้งต้น

- ความสูงในแต่ละระยะการพัฒนาตั้งแต่ V1 – V5 และ R1 – R8 บันทึกข้อมูลความสูงจากพื้นดินถึงข้อบนสุด ที่มีใบคล้อออกเต็มที่

(3) การเก็บเกี่ยว สุ่มเก็บเกี่ยว 5 หลุม (10 ต้น) ที่มีการเจริญเติบโตแข่งขันภายในกลุ่มที่สุ่ม บันทึกและเก็บรวบรวมข้อมูล คือ จำนวนข้อต่อต้น โดยที่ นับจากข้อแรกที่ปรากฏอยู่เหนือรากจนถึงข้อบนสุดของลำต้น

(4) นำข้อมูลวันปลูกต่างๆครบ 1 ปี มาเปรียบเทียบทั้งภายในกลุ่มพันธุ์และระหว่างกลุ่มพันธุ์

ตารางที่ 3.1 ถั่วเหลืองพันธุ์ สายพันธุ์จากต่างประเทศ สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปรับปรุงในประเทศ และพันธุ์ส่งเสริมของประเทศไทย ซึ่งใช้ในการทดลอง

ลำดับ ที่	พันธุ์/สายพันธุ์	กลุ่มอายุ (MG)	แหล่งที่มา
1	Fiskeby	000	สหรัฐอเมริกา
2	Flambeau	00	สหรัฐอเมริกา
3	Mandarin	0	สหรัฐอเมริกา
4	Jing33(54)	II	สหรัฐอเมริกา
5	Jing33(53)	III	สหรัฐอเมริกา
6	Kikuchi	IV	สหรัฐอเมริกา
7	Dillon	VI	สหรัฐอเมริกา
8	Ransom	VII	สหรัฐอเมริกา
9	Biloxi	VIII	สหรัฐอเมริกา
10	KKU488		มข.35 x นว.1
11	KKU215		มข.35 x นว.1
12	KKU137		มข.35 x นว.1
13	KKU863		มข.35 x นว.1
14	KKU67		มข.35 x นว.1
15	KKU120		มข.35 x นว.1
16	Hourei x มข.35		Hourei x มข.35
17	สุโขทัย 2 (สท.2)		เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์ 7016 x สุโขทัย 1
18	นครสวรรค์ 1 (นว.1)		เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Doteung x Santa-Maria
19	จักรพันธ์ 1		มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นำเข้าและปรับปรุงจากพันธุ์ Leichhardt
20	เชียงใหม่ 60 (ชม.60)		เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Williams x สจ.4
21	สจ.5		เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Tainung x สจ.2
22	มข.35		เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ สจ.2 x Williams

3.3 การทดลองที่ 2 ผลของวันปลูกต่อผลผลิตและลักษณะต่างๆ ของถั่วเหลือง

3.3.1 วัสดุ

(1) เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐานต่างๆ และสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปรับปรุงในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 3.2

(2) ปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12

(3) เชื้อไรโซเบียม

(4) สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารกำจัดแมลง monocrotophos

[Active Ingradient : dimethyl (E)-1-methyl-2-(methylcabamoy) vinyl phosphate 60% W/V N.S.C.] และสารป้องกันกำจัดวัชพืชก่อนงอก alachlor [Active Ingradient : 2-chloro-2-(6-diethyl-N-methoxymethyl) acetanilide 48% W/V E.C.] อัตราตามคำแนะนำข้างขวด

(5) ถุงกระดาษขนาดต่างๆ ถุงตาข่ายสำหรับเก็บเกี่ยว

(6) ป้าย

(7) วัสดุอื่น ๆ

3.3.2 สถานที่ทำการทดลอง

ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.3.3 ระยะเวลาทำการทดลอง

เมษายน พ.ศ. 2541 – พฤษภาคม พ.ศ. 2542

3.3.4 วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block (RCB) มี 4 ซ้ำ แต่ละแปลงย่อยมี 4 แถวๆ ยาว 5 เมตร โดยมีพันธุ์เป็นทริตเมนต์ ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ พันธุ์ สจ.1, สจ.2, สจ.4, สจ.5, เชียงใหม่ 2, เชียงใหม่ 60, สุโขทัย 2, นครสวรรค์ 1, จักรพันธ์ 1, Biloxi, สายพันธุ์ KKU65, KKU863, KKU137 รวมจำนวนทั้งสิ้น 13 พันธุ์ ใน 3 ฤดู คือ ต้นฤดูฝน (29 เมษายน 2541) ปลายฤดูฝน (8 สิงหาคม 2541) และฤดูแล้ง (24 พฤศจิกายน 2541) มีวิธีการทดลองดังนี้

(1) เตรียมแปลงทดลองโดยการไถตากดิน (ไถตะ) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นไถแปรเพื่อให้ก้อนดินมีขนาดเล็กลง รวมทั้งเป็นการกำจัดวัชพืช และตากดินไว้เป็นเวลา 3 วัน จึงทำการไถพรวนและปรับพื้นที่ หว่านปุ๋ย N-P-K สูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

(2) ทำการปลูกถั่วเหลือง โดยใช้ระยะระหว่างหลุม 20 ซม. ระยะระหว่างแถว 50 ซม. หลังจากงอก 10 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม บันทึกข้อมูลดังนี้

- วันที่ดอกแรกบาน คือวันที่มีต้นใดต้นหนึ่งมีดอกบานเป็นต้นแรกใน 2 แถวกลาง
- วันที่ดอกบาน 50% คือวันที่มีดอกบานจำนวน 5 ต้นใน 10 ต้น ใน 2 แถวกลาง
- วันที่สุกแก่ คือวันที่มีจำนวนฝักเป็นสีน้ำตาลเข้มเกือบหมดทั้งต้น

- ความสูง สุ่มวัด 5 ต้นใน 2 แถวกลาง โดยวัดจากพื้นดินถึงปลายข้อสุดท้ายเป็น เซนติเมตร ทำการวัดก่อนเก็บเกี่ยว แล้วหาค่าเฉลี่ย

(3) การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวในพื้นที่ขนาด 3 – 5 ตารางเมตร จาก 2 แถวกลาง บันทึกลงและเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ โดยสุ่มเก็บข้อมูลจาก 10 ต้น ได้แก่

- จำนวนข้อต่อต้น นับจากข้อแรกที่ปรากฏอยู่เหนือรากจนถึงข้อบนสุดของลำต้น
- จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น นับเฉพาะกิ่งแขนงที่แตกออกจากลำต้น
- ผลผลิต ทำการนวดแยกแต่ละแปลงย่อยในแต่ละซ้ำ ชั่งน้ำหนักแยก วัดความชื้น ปรับความชื้นที่ 12 เปอร์เซ็นต์ แล้วคำนวณผลผลิตต่อไร่ดังนี้

$$\text{ผลผลิต (กก./ไร่)} = \frac{\text{ผลผลิตต่อแปลง(กรัม)}}{1000 \text{ กรัม}} \times \frac{1600 \text{ ม}^2}{\text{พ.ท. เก็บเกี่ยว(ม}^2)} \times \frac{100 - \% \text{ ความชื้นที่วัดได้}}{88}$$

แล้วนำค่าดังกล่าวไปวิเคราะห์ต่อไป

(4) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์แบบ RCB และวิธีวิเคราะห์ร่วม (combined analysis) โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT Version 3/93 การทดลองมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2540) โดยมี ถูปลูก และ พันธุ์เป็นปัจจัยคงที่ ดังนี้

- แบบจำลองการทดลองทางคณิตศาสตร์ที่มีแผนการทดลองแบบ RCB

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

เมื่อให้ $i = 1, 2, \dots, t$ ($t =$ จำนวนทรีตเมนต์)

$j = 1, 2, \dots, n$ ($n =$ จำนวนซ้ำ)

$\alpha =$ ผลของทรีตเมนต์

$\beta =$ ผลของซ้ำ

$X_{ij} =$ ค่าสังเกตที่ได้จากสิ่งทดลอง i ใน ซ้ำ j

$\mu =$ ค่าเฉลี่ยทั้งหมดในการทดลอง

$\epsilon_{ij} =$ ความคลาดเคลื่อนในการทดลอง

- แบบจำลองการทดลองทางคณิตศาสตร์ที่มีการวิเคราะห์ร่วมการทดลอง
(combined analysis)

$$X_{ijk} = \mu + E_k + B_j + T_i + (ET)_{ik} + \epsilon_{ijk}$$

- เมื่อให้
- i = 1, 2, ..., t (t = จำนวนทรีตเมนต์)
 - j = 1, 2, ..., n (n = จำนวนซ้ำ)
 - k = 1, 2, ..., s (s = จำนวนสภาพแวดล้อม)
 - E = ผลของสภาพแวดล้อม(ฤดู)
 - B = ผลของสภาพซ้ำ/ภายในสภาพแวดล้อม
 - T = ผลของทรีตเมนต์(พันธุ์)
 - (ET) = ปฏิกริยาระหว่างสภาพแวดล้อมกับทรีตเมนต์
 - X_{ijk} = ค่าสังเกตที่ได้จากสิ่งทดลอง i ในซ้ำ j ในสภาพแวดล้อม k
 - μ = ค่าเฉลี่ยทั้งหมดในการทดลอง
 - = ความคลาดเคลื่อนในการทดลอง

ตารางที่ 3.2 ถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐานต่างๆ และ สายพันธุ์ต่างๆ ที่ปรับปรุงในประเทศไทย
ซึ่งใช้ในการทดลอง

ลำดับที่	พันธุ์/สายพันธุ์	แหล่งที่มา
1	KKU65	มข.35 x นว.1
2	KKU863	มข.35 x นว.1
3	KKU137	มข.35 x นว.1
4	จักรพันธ์ 1	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นำเข้ามาและปรับปรุงจากพันธุ์ Leichhardt
5	สจ.1	Unknown
6	สจ.2	Unknown
7	สจ.4	เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Acadian x Tainung
8	สจ.5	เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Tainung x สจ.2
9	เชียงใหม่60 (ชม.60)	เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Williams x สจ.4
10	Biloxi	สหรัฐอเมริกา MG VIII
11	เชียงใหม่ 2 (ชม.2)	เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ ชม.60 x IACB
12	สุโขทัย2 (สท.2)	เกิดจากการผสมระหว่างสายพันธุ์ 7016 x สุโขทัย1
13	นครสวรรค์1(นว.1)	เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Doteung x Santa-Maria

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์

4.1 ลักษณะสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไปภายในฟาร์มมหาวิทยาลัย , ภายในเขตจังหวัดนครราชสีมา การกระจายของฝน

การกระจายของฝนในช่วงปี 2530 – 2541 และปีที่ทดลองคือ ปี 2540 และ 2541 แสดงไว้ในภาพที่ 4.1.1 ปริมาณน้ำฝนมากมีอยู่ 2 ช่วงเวลา คือ ในเดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนประมาณ 174 และ 120 มม. ในปี 2540 และ 2541 ตามลำดับ แล้วปริมาณน้ำฝนต่ำลงในราวเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม และเพิ่มขึ้นสูงสุดในราวเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝนประมาณ 150 และ 225 มม. ในปี 2540 และ 2541 ตามลำดับ แต่การกระจายของฝนเฉลี่ย 12 ปี สูงสุดในเดือนกันยายน ประมาณ 210 มม.

อุณหภูมิ

อุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดของแต่ละวัน เป็นองศาเซลเซียสในช่วงปี 2530 – 2541, ปี 2540 – 2542 แสดงไว้ในภาพที่ 4.1.2 พบว่าในปี 2530 –2541 อุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วงเดือนมกราคม และ ตุลาคม – ธันวาคม อยู่ระหว่าง 14 - 20^oซ อุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม อยู่ระหว่าง 37 - 39^oซ อุณหภูมิต่ำสุดของปี 2540, 2541 และ 2542 และเฉลี่ยในแต่ละเดือนใกล้เคียงกันมาก ซึ่งอุณหภูมิต่ำสุดจะต่ำมาก คือต่ำกว่า 20^oซ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป อุณหภูมิสูงสุดของปี 2540 และ 2541 มีความใกล้เคียงกันในช่วงเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม และในปี 2541 มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงในเดือนมกราคม - เมษายน อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในระหว่างปี 2530 – 2541 อยู่ระหว่าง 35 – 40^oซ

ความยาวช่วงแสง

ความยาวช่วงแสงในจังหวัดนครราชสีมา แสดงไว้ในภาพที่ 4.1.3 ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม และเดือนกันยายน-ธันวาคม ความยาวช่วงแสงสั้นอยู่ระหว่าง 11.50-12.00 ชั่วโมง ในเดือนเมษายน-สิงหาคม ความยาวช่วงแสงยาวอยู่ระหว่าง 12.50-13.00 ชั่วโมง และความยาวช่วงแสงยาวที่สุดคือ 13.00 ชั่วโมงในเดือนมิถุนายน

4.2 ผลการทดลองที่ 1

4.2.1 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage V0 – R1)

ระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองพันธุ์และสายพันธุ์ต่างๆ รวมทั้งสิ้น 22 พันธุ์/สายพันธุ์ แสดงไว้ในภาพที่ 4.2.1 โดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่ม MG 000 – III (ภาพที่ 4.2.1 ก.) มีระยะเวลาในการเจริญจาก V0 – R1 ก่อนข้างสั้น จาก 5 วันปลูก พันธุ์ส่วนมากมีระยะเวลาในช่วงนี้ 21 – 30 วัน ยกเว้นพันธุ์ Jing33(53) MG II ซึ่งมีระยะเวลา 27 – 31 วัน เมื่อพิจารณาถึงวันปลูกถั่วเหลืองเหล่านี้สนองตอบต่อวันปลูกน้อยมาก ไม่เป็นไปตามทิศทางของความยาวของวัน แต่ละพันธุ์มีช่วงเวลา V0 – R1 ใกล้เคียงกัน กลุ่ม MG IV – VIII มีช่วงเวลา V0 – R1 25 – 38 วัน พันธุ์ในกลุ่ม MG ต่ำมักมีช่วงเวลานี้ เช่น พันธุ์ Kikuchi MG IV มีช่วงเวลา 25 – 28 วัน ตลอดทั้งปี ส่วนพันธุ์ Biloxi MG VIII มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม มีช่วงเวลานี้ถึง 38 วัน เมื่อพิจารณาทุกวันปลูกแล้วพบว่า การปลูกในเดือนพฤษภาคมถั่วเหลืองทุกพันธุ์ในกลุ่มนี้ให้ช่วงเวลานี้สูงกว่าวันปลูกอื่นๆ (ภาพที่ 4.2.1 ข.)

พันธุ์อายุสั้นมีระยะเวลาในช่วงนี้ประมาณ 26 – 37 วัน (ภาพที่ 4.2.1 ค.) พันธุ์ที่มีระยะเวลาที่ค่อนข้างคงที่ คือ พันธุ์สุโขทัย 2 ส่วนพันธุ์ที่มีช่วงเวลานี้แปรปรวนมาก คือ พันธุ์นครสวรรค์ 1 ส่วนสายพันธุ์ Hourei x มข. 35 มีช่วงเวลายาวกว่าทุกพันธุ์ในทุกๆ วันปลูก ช่วงเดือนพฤษภาคมมีช่วงเวลายาวที่สุด

พันธุ์อายุยาวมีระยะเวลาในช่วงนี้อยู่ระหว่าง 30 – 44 วัน (ภาพที่ 4.2.1 ง.) พันธุ์ที่มีความแปรปรวนน้อยคือพันธุ์ สจ.5 สำหรับพันธุ์ เชียงใหม่ 60 มีเวลาในช่วงนี้อยู่ระหว่าง 30 – 35 วัน ส่วนพันธุ์ มข.35 และจักรพันธ์ 1 มีความแปรปรวนมากกว่าทุกพันธุ์ โดยเฉพาะเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคมจะมีเวลาในช่วงนี้ยาวถึง 44 และ 41 วัน ตามลำดับ

สายพันธุ์ปรับปรุงภายในประเทศ มีระยะเวลาในการเจริญจาก V0 – R1 อยู่ระหว่าง 28 – 37 วัน (ภาพที่ 4.2.2 จ.) มี 2 สายพันธุ์ที่มีเวลาในช่วงนี้ยาวถึง 37 วันจึงเริ่มออกดอกเมื่อปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคม แต่เมื่อปลูกในเดือนสิงหาคมเริ่มออกดอกเมื่ออายุ 29 วัน ยกเว้นสายพันธุ์ KKU67 ที่ใช้เวลาถึง 36 วัน และทุกพันธุ์มีระยะเวลาในช่วงนี้ค่อนข้างความแปรปรวน

4.2.2 ระยะการเจริญเติบโตทางผลผลิต (reproductive stage R1 – R8)

ระยะการเจริญเติบโตทางผลผลิต มีความแตกต่างและแปรปรวนตามวันปลูกทุกกลุ่มพันธุ์ กลุ่ม MG 000 – III มีระยะเวลาในการเจริญเติบโตจาก R1 – R8 อยู่ระหว่าง 47 – 61 วันในทั้ง 5 วันปลูก และมีแนวโน้มจะมีระยะเวลายาวขึ้นเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม (ภาพที่ 4.2.2 ก.) กลุ่ม MG IV - VIII มีระยะเวลาดังนี้อยู่ระหว่าง 50 – 73 วัน (ภาพที่ 4.2.2 ข.) และพบว่ามี 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ Kikuchi MG IV และพันธุ์ Dillon MG VI ในทั้ง 5 วันปลูกมีระยะเวลาในการเจริญ

เหมือนๆ กัน ส่วนพันธุ์ Ransom MG VII และพันธุ์ Biloxi MG VIII มีระยะเวลาในช่วงนี้ค่อนข้างยาวในทุกวันปลูก

พันธุ์อายุสั้นมีระยะเวลาในการเจริญในทุกวันปลูกค่อนข้างคงที่ อยู่ระหว่าง 46 – 54 วัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีช่วงระยะเวลาค่อนข้างคงที่ ส่วนสายพันธุ์ Hourei x มข.35 มีช่วงเวลานี้ยาวกว่าทุกพันธุ์ (ภาพที่ 4.2.2 ค.)

ระยะเวลาในการเจริญเติบโตในช่วงนี้สำหรับพันธุ์อายุยาว ประมาณ 52 – 73 วัน และมีความแปรปรวนแตกต่างกัน เช่น พันธุ์ สจ.5 และ พันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งมีระยะเวลา R1 – R8 ของแต่ละวันปลูกแตกต่างกันมาก แต่พันธุ์จักรพันธ์ 1 ค่อนข้างคงที่ (ภาพที่ 4.2.2 ง.)

สายพันธุ์ปรับปรุงมีแนวโน้มไปในแนวทางเดียวกันทั้ง 5 วันปลูก คือเมื่อปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคม จะใช้เวลาในการเจริญเติบโตนานที่สุด และจะลดลงเมื่อปลูกก่อนหรือหลังจากนี้ (ภาพที่ 4.2.2 จ.)

4.2.3 อายุสุกแก่ (V0 – R8)

ส่วนใหญ่ของทุกกลุ่มพันธุ์ มีระยะเวลาดังแต่ปลูกจนถึงสุกแก่ (V0 – R8) ยาวที่สุดเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม กลุ่ม MG 000 – III มีอายุสุกแก่อยู่ระหว่าง 71 – 89 วัน พันธุ์ Fiskeby MG 000 และพันธุ์ Flambeau MG 00 มีอายุสุกแก่สั้น เมื่อพิจารณาถึงวันปลูก ทุกพันธุ์มีแนวโน้มมีอายุสุกแก่เร็วขึ้นเมื่อปลูกในช่วงเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4.2.3 ก.) ส่วน กลุ่ม MG IV – VIII มีช่วงเวลาระหว่าง 77 – 105 วัน และทุกพันธุ์มีแนวโน้มมีอายุสุกแก่ช้าออกไปเมื่อปลูกในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม พันธุ์ที่มี MG สูง มีอายุสุกแก่ช้าในทุกวันปลูก (ภาพที่ 4.2.3 ข.)

พันธุ์อายุสั้นมีอายุสุกแก่อยู่ระหว่าง 72 – 89 วัน มีความแปรปรวนเล็กน้อยในทุกวันปลูก (ภาพที่ 4.2.3 ค.) พันธุ์ Hourei x มข.35 มีอายุสุกแก่ช้ากว่าทุกพันธุ์ในทุกวันปลูก และทุกพันธุ์มีอายุสุกแก่ช้าเมื่อปลูกในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม

พันธุ์อายุยาวมีช่วงเวลา V0 – R8 อยู่ระหว่าง 82 – 110 วัน มีแนวโน้มมีอายุสุกแก่ช้าในทุกวันปลูก โดยเฉพาะการปลูกในเดือนพฤษภาคมมีอายุสุกแก่ช้าที่สุด ยกเว้นพันธุ์ สจ.5 ซึ่งมีอายุสุกแก่ช้าถึง 110 วัน เมื่อปลูกในวันที่ 7 พฤษภาคม (ภาพที่ 4.2.3 จ.)

สายพันธุ์ปรับปรุง มีอายุอยู่ระหว่าง 76 – 101 วัน (ภาพที่ 4.2.3 จ.) และมีแนวโน้มไปในทางเดียวกันคือมีอายุสุกแก่ช้าเมื่อปลูกวันที่ 7 พฤษภาคม และสุกแก่เร็วขึ้นเมื่อปลูกก่อนหรือหลังจากนี้ เมื่อพิจารณาหลายๆวันปลูก สายพันธุ์ KKU215 มีอายุสุกแก่ค่อนข้างช้ากว่าทุกพันธุ์

4.2.4 ความสูงระยะ V0 – R1, R1 – R8, V0 – R8 และจำนวนข้อต่อต้น

ความสูงของถั่วเหลืองพันธุ์และสายพันธุ์ต่างๆ ในระยะ V0 – R1 พบว่าถั่วเหลืองกลุ่ม MG 000 – III มีความสูงอยู่ระหว่าง 10 – 30 ซม. (ภาพที่ 4.2.4 ก.) พันธุ์ Jing33 (54) MG II มีความสูงน้อยที่สุดเพียง 10 ซม. ในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม กลุ่ม MG IV – VIII มีความสูงอยู่ระหว่าง 13 – 48 ซม. และมีความแปรปรวนต่อวันปลูกไปในทางเดียวกัน โดยที่ทุกพันธุ์มีความสูงมากเมื่อปลูกวันที่ 8 สิงหาคม โดยเฉพาะพันธุ์ Biloxi MG VIII ซึ่งมีความสูงเพิ่มขึ้นจาก 17 ซม. ในเดือนกุมภาพันธ์ถึง 48 ซม. ในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4.2.4 ข.) พันธุ์อายุสั้นมีความสูงอยู่ระหว่าง 17 – 43 ซม. (ภาพที่ 4.2.4 ค.) และพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีความสูงเพิ่มจาก 19 ซม. เป็น 43 ซม. เมื่อเลื่อนวันปลูกจากเดือนพฤษภาคมเป็นเดือนสิงหาคม

ถั่วเหลืองกลุ่มพันธุ์อายุยาวมีความสูงอยู่ระหว่าง 20 – 50 ซม. (ภาพที่ 4.2.4 ง.) มีความแปรปรวนต่อวันปลูกแตกต่างกันไปตามพันธุ์ พันธุ์จักรพันธ์ 1 มีความสูงเพิ่มมากที่สุด 49 ซม. เมื่อปลูกวันที่ 8 สิงหาคม ในขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 60 จะมีความสูงที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อยในทุกวันปลูกเมื่อเปรียบเทียบกับทุกพันธุ์ สายพันธุ์ปรับปรุงมีความสูงอยู่ระหว่าง 16 – 45 ซม. มีแนวโน้มการตอบสนองต่อวันปลูกไปในทิศทางเดียวกัน มีความสูงเพิ่มมากที่สุดเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม และลดลงเมื่อปลูกก่อนหรือหลังจากนี้ (ภาพที่ 4.2.4 จ.)

การเพิ่มความสูงหลังการออกดอกจากระยะ R1 – R8 (ภาพที่ 4.2.5 ก.) ถั่วเหลืองในกลุ่ม MG II -III และ MG IV - VII จะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ส่วน MG 000, 00 และ 0 มีความสูงเพิ่มขึ้นพอสมควร แต่พันธุ์ Biloxi MG VIII มีความสูงมากที่สุดในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4.2.5 ข.) การเพิ่มความสูงในกลุ่มอื่นๆ มีแตกต่างกันไป ส่วนมากเป็นการเพิ่มในเดือนสิงหาคม กลุ่มอายุสั้นสายพันธุ์ Hourei x มข.35 มีการเพิ่มความสูงมากที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ (ภาพที่ 4.2.5 ค.) พันธุ์อายุยาวและสายพันธุ์ปรับปรุง มีการเพิ่มความสูงหลังการออกดอกแตกต่างกันในแต่ละวันปลูก โดยส่วนมากมีการเพิ่มความสูงค่อนข้างมากเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม (ภาพที่ 4.2.5 ง., จ.)

สำหรับความสูงตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว (V0 – R8) โดยส่วนมากมีความสูงมากเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม และลดลงเมื่อปลูกก่อนหรือหลังจากนี้ กลุ่ม MG 000 – VII มีความสูงน้อยในทุกวันปลูก อยู่ระหว่าง 15 – 35 ซม. ส่วน MG VIII มีความสูงมากและแปรปรวนในทุกวันปลูก (ภาพที่ 4.2.6 ก., ข.) ในขณะที่สายพันธุ์ Hourei x มข.35 (ภาพที่ 4.2.6 ค.) มีความสูงมากเมื่อปลูกเดือนกุมภาพันธ์ และลดลงเมื่อปลูกก่อนหรือหลังจากนี้ พันธุ์ มข.35, KCU215 มีความสูงลดลงเมื่อปลูกก่อนหรือหลังเดือนพฤษภาคม (ภาพที่ 4.2.6 ง., จ.)

จำนวนข้อต่อต้น แสดงไว้ในภาพที่ 4.2.7 กลุ่ม MG ต่างๆ มีจำนวนข้อต่อมากที่สุดเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม กลุ่มพันธุ์อายุสั้นยกเว้นสายพันธุ์ Hourei x มข.35 และกลุ่มพันธุ์อายุยาวยกเว้นพันธุ์ มข.35 มีจำนวนข้อต่อมากที่สุดเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคมเช่นกัน เมื่อปลูกหลังจากนี้

จำนวนข้อลดลง ส่วนสายพันธุ์ปรับปรุงมีจำนวนข้อมากเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม ถ้าปลูกก่อนหรือหลังจากนั้นมีจำนวนข้อลดลงเช่นกัน

4.3 ผลการทดลองที่ 2

จากการทดสอบถั่วเหลือง 13 พันธุ์ ในต้นฤดูฝน (ปลูก 29 เมษายน 2541), ปลายฤดูฝน (ปลูก 8 สิงหาคม 2541) และฤดูแล้ง (ปลูก 24 พฤศจิกายน 2541) เพื่อเปรียบเทียบการสนองตอบของลักษณะต่าง ๆ ต่อวันปลูกของถั่วเหลืองกลุ่มต่าง ๆ คือ สายพันธุ์ พันธุ์อายุสั้น และพันธุ์อายุยาว ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์แต่ละการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 1, 2, 3 และ 4 (ภาคผนวก) ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ร่วม แสดงไว้ในตารางที่ 4.3.1 และ 4.3.2 ซึ่งพบว่า ผลผลิต ขนาดเมล็ด อายุออกดอก อายุสุกแก่ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งแขนง มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ผลผลิต

ในการทดลองในต้นฤดูฝน ในระยะแรกของการเจริญเติบโตถั่วเหลืองได้รับผลกระทบเนื่องจากการขาดน้ำ บางสายพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ และมีฝนตกชุกในช่วงระยะสุกแก่ถึงเก็บเกี่ยวทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย จึงทำการวิเคราะห์ผลผลิตเพียง 2 การทดลองในปลายฤดูฝนและฤดูแล้งเท่านั้น แสดงไว้ในตารางที่ 4.3.3 ผลผลิตของสองฤดูปลูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2 ให้ผลผลิตสูงสุดในทั้ง 2 ฤดูปลูก คือ ในปลายฤดูฝนและฤดูแล้งให้ผลผลิต 559 และ 386 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 472.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์อื่นๆ ให้ผลผลิตรองลงมาคือในปลายฤดูฝนพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิต 534 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูแล้งพันธุ์ สจ. 5 ให้ผลผลิต 377 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยรองลงมาได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิต 438 กิโลกรัมต่อไร่ จากการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพันธุ์ส่งเสริมและพันธุ์อายุสั้น คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 2, สุโขทัย 2 และนครสวรรค์ 1 กับพันธุ์ส่งเสริมอายุยาวคือ พันธุ์ สจ.1, สจ.2, สจ.4, สจ.5, มข.35 และจักรพันธ์ 1 พบว่าแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3.1) แสดงให้เห็นว่าพันธุ์อายุสั้นให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อายุยาว

4.3.2 ขนาดเมล็ด

ขนาดเมล็ดของถั่วเหลืองแตกต่างกันตามฤดูปลูกดังตารางที่ 4.3.2 และ 4.3.4 ค่าเฉลี่ยขนาดเมล็ดกรัมต่อ 100 เมล็ด พบว่าการปลูกในต้นฤดูฝนให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ยสูงสุดคือ 18.04 กรัม ส่วนปลายฤดูฝนและฤดูแล้งมีขนาดเมล็ดเล็กลงและใกล้เคียงกัน คือ มีขนาด 16.79 และ 16.67 กรัม ตามลำดับ สายพันธุ์ KCU137 ให้ขนาดเมล็ดโตที่สุดคือ 24.07 กรัม เมื่อปลูกในต้นฤดูฝน ในขณะที่

พันธุ์ Biloxi MG VIII ให้ขนาดเมล็ดโตที่สุดเท่ากับ 22.48 และ 22.60 กรัม เมื่อปลูกปลายฤดูฝน และฤดูแล้งตามลำดับ

ถั่วเหลืองสายพันธุ์ KKU863 ให้ขนาดเมล็ดเล็กที่สุด (14.32 กรัม) เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ในการปลูกต้นฤดูฝน ส่วนการปลูกในปลายฤดูฝนและฤดูแล้งพบว่า พันธุ์ สจ.1 และ สจ.2 ให้ขนาดเมล็ดเล็กที่สุดคือ 14.05 และ 13.04 กรัมตามลำดับ และพันธุ์ Biloxi MG VIII ให้ขนาดเมล็ดเฉลี่ยสามฤดูปลูกสูงที่สุดคือ 22.92 กรัม

4.3.3 อายุออกดอก

ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ แสดงไว้ในตารางที่ 4.3.2 ฤดูปลูกทำให้อายุออกดอกของ ถั่วเหลืองแตกต่างกันในทางสถิติ จากตารางที่ 4.3.5 เมื่อปลูกในต้นฤดูฝนมีอายุออกดอกยาวที่สุด คือ 35 วัน และลดลงในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง คือ 32 และ 29 วันตามลำดับ เมื่อสังเกตแต่ละ ฤดูปลูก พบว่า ในต้นฤดูฝนพันธุ์ สจ.2 มีอายุออกดอกยาวที่สุดในปลายฤดูฝนพันธุ์ สจ.4 และพันธุ์ อื่นที่ออกดอกในอายุ 35 และ 36 วันหลายพันธุ์ ส่วนในฤดูแล้งนั้นพันธุ์ส่วนมากให้อายุออกดอก 29 – 30 วัน พันธุ์ที่ให้อายุออกดอกสั้นใน 3 ฤดูปลูก คือ พันธุ์เชียงใหม่ 2, สุโขทัย 2 และ นครสวรรค์ 1 ซึ่งมีอายุออกดอก 28 – 30 วัน เมื่อเฉลี่ยแล้วมีอายุออกดอกอยู่ในช่วงเวลา 27 - 29 วัน

4.3.4 อายุสุกแก่

อายุสุกแก่ของถั่วเหลืองแตกต่างกันไปตามฤดู จากการวิเคราะห์วาเรียนซ์ ดังตาราง ที่ 4.3.2 มีความแตกต่างกันไปตามฤดูปลูกอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากตารางที่ 4.3.6 การปลูกถั่วเหลือง ในต้นฤดูฝนมีอายุการสุกแก่สูงสุดคือ เฉลี่ย 97 วัน รองลงมาคือการปลูกในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งมีอายุ 91 และ 84 วันตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละฤดูปลูก พบว่า ในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้งพันธุ์ Biloxi มีอายุสุกแก่ยาวที่สุด การปลูกในฤดูแล้งพันธุ์ส่วนมากมีอายุสุกแก่อยู่ ระหว่าง 81 – 88 วัน พันธุ์ที่มีอายุสุกแก่สั้นในทั้ง 3 ฤดู คือพันธุ์เชียงใหม่ 2 และ สุโขทัย 2 และ เมื่อเฉลี่ยแล้วพันธุ์ทั้งสอง และ พันธุ์นครสวรรค์ 1 มีอายุสุกแก่อยู่ระหว่าง 79 – 80 วัน

4.3.5 ความสูง จำนวนข้อต่อต้น

ถั่วเหลืองมีความสูงแตกต่างกันไปตามฤดูปลูกและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4.3.2) แสดงผลการทดลองในตารางที่ 4.3.7 จะเห็นได้ว่า เมื่อปลูกในต้นฤดู ฝน ต้นถั่วเหลืองมีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 66.13 ซม. และลดลงในปลายฤดูฝนและฤดูแล้งโดยมี ความสูง 59.77 และ 49.71 ซม. ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาในแต่ละฤดูปลูก พันธุ์ สจ.1 มีความ สูงมากที่สุด ในทั้ง 3 ฤดูปลูกเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นๆ คือ สูง 103.20, 81.75 และ 70.75 ซม. ตามลำดับ

ส่วนพันธุ์ที่เตี้ยมากที่สุดเมื่อปลูกในต้นฤดูฝนและฤดูแล้งคือ พันธุ์สุโขทัย 2 ซึ่งมีความสูงเพียง 38.15 และ 34.50 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การปลูกในปลายฤดูฝนพันธุ์ที่เตี้ยมากที่สุดคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 2 มีความสูง 40.57 ซม.

จำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลืองเมื่อทำการปลูกใน 3 ฤดู มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4.3.2) และให้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 4.3.8 ซึ่งการปลูกในต้นฤดู ฝนมีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงกว่าอีก 2 ฤดูคือมี 15.01 ข้อ และลดลงตามลำดับในปลายฤดูฝนและ ฤดูแล้ง ในต้นฤดูฝนพันธุ์ Biloxi มีจำนวนข้อสูงที่สุดถึง 24.03 ข้อ ในขณะที่การปลูกในปลายฤดู ฝนและฤดูแล้ง สายพันธุ์ KKU65 มีจำนวนข้อมากที่สุดคือ 16.20 และ 12.50 ข้อตามลำดับ ส่วน พันธุ์ที่มีจำนวนข้อน้อยเมื่อปลูกในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝนคือ พันธุ์เชียงใหม่ 2 มี 10.28 และ 10.15 ข้อตามลำดับ การปลูกในฤดูแล้ง พันธุ์ สุโขทัย 2 มีจำนวนข้อน้อยที่สุดเพียง 8.60 ข้อ นอก จากนี้ยังพบว่าพันธุ์ Biloxi มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 16.88 ข้อ

ตารางที่ 4.3.1 การวิเคราะห์หว่าเรียนซ้ำร่วมการทดลองของผลผลิต ถั่วเหลืองที่ปลูกในปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

Sources of Variation	df	MS	F-test
Seasons(S)	1	495.47	-
Blocks /Season	6	2326.65	-
Treatments(T)	12	54387.82	30.71**
Late vs Early (L vs E)	1	108350.69	61.18**
Residual	11	49482.11	27.94**
S x T	12	36540.75	20.63**
S x (L vs E)	1	63336.11	35.76**
Residual	11	34104.82	19.26**
Pooled error	72	1770.94	
CV (%)		13.2	

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01

ตารางที่ 4.3.2 การวิเคราะห์หว่าเรียนซ้ำร่วมการทดลองของถั่วเหลืองที่ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

Sources of Variation	df	MS					
		ขนาดเมล็ด	อายุออกดอก	อายุสุกแก่	ความสูง	ข้อต่อต้น	กิ่งแขนง
Seasons(S)	2	29.81**	329.92**	2067.71**	3556.02**	275.45**	64.91**
Blocks/Season	9	2.02	2.06	15.79	61.15	01.35	0.36
Treatments(T)	12	70.37**	97.07**	810.23**	1768.96**	55.59**	4.21**
S x T	24	7.87**	21.93**	81.92**	258.62**	12.11**	1.29**
Pooled error	108	1.52	1.61	4.67	27.97	1.15	0.39
CV (%)		7.20	3.90	2.40	9.00	8.20	16.40

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01

ตารางที่ 4.3.3 ผลผลิตของถั่วเหลือง ปลูกในปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง
ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	ผลผลิต ^{1/}		เฉลี่ย
	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
	I------(กก./ไร่)-----I		
1. KKU65	165 e	343 bc	254.0 g
2. KKU863	249 de	366 ab	307.5 ef
3. KKU137	248 de	313 cd	280.5 fg
4. จักรพันธ์ 1	238 de	313 cd	275.5 fg
5. สจ.1	213 de	316 cd	264.5 fg
6. สจ.2	261 d	288 de	274.5 fg
7. สจ.4	464 bc	273 e	368.5 cd
8. สจ.5	220 de	377 ab	298.5 efg
9. เชียงใหม่ 60	534 ab	342 bc	438.0 ab
10. Biloxi	178 de	169 f	173.5 h
11. เชียงใหม่ 2	441 c	364 ab	402.5 bc
12. สุโขทัย 2	559 a	386 a	472.5 a
13. นครสวรรค์ 1	400 c	263 e	331.5 de
เฉลี่ย	320.7	316.4	318.5

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

ตารางที่ 4.3.4 ขนาดเมล็ด ของถั่วเหลือง ปลุกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	ขนาดเมล็ด ^{1/}			เฉลี่ย
	ต้นฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
	I-----(กรัม/100 เมล็ด)-----I			
1. KKU65	18.47 c	16.14 cd	17.25 c	17.28 c
2. KKU863	14.32 g	17.17 bc	16.81 cd	16.10 de
3. KKU137	24.07 a	16.31 cd	20.01 b	20.13 b
4. จักรพันธ์ 1	16.73 e-f	16.49 cd	14.78 efg	16.00 e
5. สจ.1	16.19 d-g	14.05 e	15.76 c-f	15.33 ef
6. สจ.2	14.82 fg	15.41 cde	13.04 g	14.42 f
7. สจ.4	16.03 def	15.93 cd	13.97 fg	15.40 e
8. สจ.5	15.31 efg	15.01 de	15.40 c-f	15.24 ef
9. เชียงใหม่ 60	18.55 c	16.24 cd	15.14 def	16.64 cd
10. Biloxi	23.69 a	22.48 a	22.60 a	22.92 a
11. เชียงใหม่ 2	17.96 cd	17.34 bc	15.82 c-f	17.04 cd
12. สุโขทัย 2	16.98 cde	17.17 bc	16.01 cde	16.72 cd
13. นครสวรรค์ 1	21.13 b	18.59 b	20.10 b	19.94 b
เฉลี่ย	18.04	16.79	16.67	17.17

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.3.5 อายุออกดอกของถั่วเหลือง ปลูกลงในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง
ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	อายุออกดอก ^{1/}			เฉลี่ย
	ต้นฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
	I-----(วัน)-----I			
1. KKU65	34 d	32 b	30 a	32 d
2. KKU863	33 d	32 b	30 a	32 d
3. KKU137	28 ef	32 b	30 a	30 e
4. จักรพันธ์ 1	39 bc	35 a	30 a	34 bc
5. สจ.1	38 c	35 a	29 ab	34 bc
6. สจ.2	42 a	35 a	30 a	36 a
7. สจ.4	40 ab	36 a	30 a	35 ab
8. สจ.5	38 c	35 a	29 ab	34 bc
9. เชียงใหม่ 60	37 c	32 b	31 a	33 cd
10. Biloxi	39 bc	35 a	30 a	35 ab
11. เชียงใหม่ 2	28 ef	28 c	26 c	27 g
12. สุโขทัย 2	28 ef	28 c	28 b	28 fg
13. นครสวรรค์ 1	30 e	28 c	30 a	29 ef
เฉลี่ย	35	32	29	32

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.3.6 อายุสุกแก่ของถั่วเหลือง ปลุกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง
ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	อายุสุกแก่ 95 เปอร์เซ็นต์ ^{1/}			เฉลี่ย
	ต้นฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
	I-----I (วัน)			
1. K KU65	92 e	84 c	85 c	87 f
2. K KU863	93 e	84 c	82 d	86 f
3. K KU137	92 e	85 c	81 ed	86 f
4. จักรพันธ์ 1	98 d	100 b	88 b	95 de
5. สจ.1	99 d	100 b	91 a	97 bc
6. สจ.2	100 d	101 b	83 cd	94 e
7. สจ.4	104 c	99 b	88 b	97 bc
8. สจ.5	113 b	98 b	85 c	98 b
9. เชียงใหม่ 60	100 d	101 b	88 b	96 cd
10. Biloxi	116 a	104 a	91 a	104 a
11. เชียงใหม่ 2	82 g	78 d	77 e	79 g
12. สุโขทัย 2	82 g	77 d	78 e	79 g
13. นครสวรรค์ 1	86 f	78 d	77 e	80 g
เฉลี่ย	97	91	84	91

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

4.3.6 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น

ผลการทดสอบปลูกถั่วเหลือง 13 พันธุ์ใน 3 ฤดูปลูก คือต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง พบว่า ถั่วเหลืองมีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นแตกต่างกันในแต่ละฤดูและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงไว้ในตารางที่ 4.3.2 และเมื่อสังเกตในแต่ละฤดูในตารางที่ 4.3.9 การปลูกในปลายฤดูฝนมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 4.98 กิ่ง และลดลงตามลำดับเมื่อปลูกในต้นฤดูฝน และฤดูแล้ง การปลูกในต้นฤดูฝนพันธุ์จักรพันธ์ 1 มีจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุดถึง 5.20 กิ่ง ส่วนการปลูกในปลายฤดูฝนพบว่าพันธุ์ สจ. 1 มีจำนวนกิ่งมากที่สุด 6.25 กิ่ง ในขณะที่ในฤดูแล้งพันธุ์ส่วนมากมีจำนวนกิ่งแขนงอยู่ระหว่าง 1.98 – 3.60 กิ่ง พันธุ์ที่มีจำนวนกิ่งแขนงน้อยที่สุดเมื่อปลูกในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน คือสายพันธุ์ KKU65 มี 2.73 และ 3.65 กิ่งตามลำดับ ส่วนในฤดูแล้งพันธุ์เชียงใหม่ 2 มีจำนวนกิ่งแขนงต่อต้นน้อยที่สุดเพียง 1.98 กิ่ง

4.3.7 โรค แมลงที่พบในแปลงทดสอบถั่วเหลือง

การปลูกทดสอบถั่วเหลืองในครั้งนี้ การเจริญเติบโตตลอดฤดูปลูกทั้ง 3 ฤดู ได้รับผลกระทบจากการเป็นโรค และการทำลายของแมลงต่างๆ คือ โรคราสนิม โรคแอนแทรคโนส พบการเป็นโรคมกในต้นฤดูฝน โรคใบจุดนูน โรคไวรัสใบด่าง โดยเฉพาะลักษณะอาการของถั่วเหลืองที่คล้ายกับโรคเร่งตาย (Sudden Death Syndrome หรือ SDS) ที่ระบาดมากในช่วงปลายฤดูฝน จะเกิดรุนแรงขณะที่สภาพแวดล้อมมีความชื้นสูงและอุณหภูมิค่อนข้างเย็น ซึ่งเชื้อสาเหตุของโรคนี้คือ *Fusarium solani* (สุคฤดี ประเทืองวงศ์ และคณะ, 2539) ระบาดรุนแรงในระยะก่อนออกดอก และพบว่า สายพันธุ์ปรับปรุงได้รับผลกระทบจากโรคนี้มากที่สุด แมลงที่พบมากตลอดการทดลอง และทำให้ผลผลิตเสียหายคือ หนอนเจาะฝักถั่ว และเพลี้ยอ่อน ซึ่งทำให้เมล็ดและฝักได้รับความเสียหาย

ตารางที่ 4.3.7 ความสูงของถั่วเหลือง ปลูกลงในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง
ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูง ^{1/}			เฉลี่ย
	ต้นฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
	I------(ชม.)-----I			
1. K KU65	70.40 d	67.75 b	53.87 b	64.00 bc
2. K KU863	69.30 de	55.02 cde	54.50 b	59.60 cde
3. K KU137	61.22 fg	65.90 b	52.25 bc	59.79 cde
4. จักรพันธ์ 1	62.22 efg	61.72 be	50.50 bc	58.15 e
5. สจ.1	103.20 a	81.75 a	70.75 a	85.23 a
6. สจ.2	66.32 def	67.37 b	50.62 bc	61.44 cde
7. สจ.4	71.15 d	57.32 c	49.62 bc	59.36 cde
8. สจ.5	57.60 g	63.17 bc	55.25 b	58.67 de
9. เชียงใหม่ 60	79.00 c	56.60 cd	53.50 b	63.03 cde
10. Biloxi	95.52 b	63.22 bc	44.62 cd	67.79 b
11. เชียงใหม่ 2	40.05 h	40.57 f	36.62 e	39.08 h
12. สุโขทัย 2	38.15 h	47.57 ef	34.50 e	40.07 h
13. นครสวรรค์ 1	45.60 h	49.12 de	39.62 de	44.78 g
เฉลี่ย	66.13	59.77	49.71	58.54

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05
จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.3.8 ลักษณะจำนวนข้อต่อต้นของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และ ฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	จำนวนข้อต่อต้น ^{1/}			เฉลี่ย
	ต้นฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
1. KKU65	17.35 b	16.20 a	12.50 a	15.35 b
2. KKU863	14.03cd	13.68 d	11.35 abc	13.02 d
3. KKU137	12.70 d	15.93 ab	11.40 abc	13.34 d
4. จักรพันธ์ 1	13.95 cd	14.68 a-d	10.03 cd	12.88 d
5. สจ.1	17.50 b	16.03 a	11.93 ab	15.15 b
6. สจ.2	14.50 c	14.08 cd	10.03 cd	12.96 d
7. สจ.4	17.48 b	14.18 cd	10.98 abc	14.12 c
8. สจ.5	14.30 cd	14.28 bcd	10.13 cd	12.90 d
9. เชียงใหม่ 60	17.45 b	14.93 a-d	11.70 abc	14.69 bc
10. Biloxi	24.03 a	15.50 abc	11.10 abc	16.88 a
11. เชียงใหม่ 2	10.28 e	10.15 e	8.70 d	9.71 e
12. สุโขทัย 2	10.45 e	10.85 e	8.60 d	9.97 e
13. นครสวรรค์ 1	11.15 e	11.08 e	9.18 d	10.47 e
เฉลี่ย	15.01	13.96	10.61	13.19

^{1/} ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.3.9 จำนวนกิ่งแขนงต่อต้นของถั่วเหลือง ปลูกในต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และ ฤดูแล้ง ในปี พ.ศ. 2541 – 2542

พันธุ์/สายพันธุ์	จำนวนกิ่งแขนงต่อต้น ^{1/}			เฉลี่ย
	ต้นฤดูฝน	ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
1. KKU65	2.73 e	3.65 d	3.05 ab	3.14 d
2. KKU863	3.23 de	3.98 cd	2.93 abc	3.38 cd
3. KKU137	3.05 de	5.50 ab	2.95 abc	3.83 bc
4. จักรพันธ์ 1	5.20 a	6.26 a	2.55 bc	4.66 a
5. สจ.1	4.43 abc	6.26 a	3.20 ab	4.63 a
6. สจ.2	4.05 bcd	5.30 ab	3.60 a	4.32 ab
7. สจ.4	4.48 abc	6.23 a	2.55 bc	4.42 a
8. สจ.5	4.98 ab	5.43 ab	2.90 abc	4.43 a
9. เชียงใหม่ 60	3.60 cde	4.85 bc	2.35 bc	3.60 cd
10. Biloxi	3.63 cde	4.98 b	2.83 abc	3.81 bc
11. เชียงใหม่ 2	3.73 cde	4.55 bcd	1.98 c	3.42 cd
12. สุโขทัย 2	3.00 e	3.88 cd	2.55 bc	3.14 d
13. นครสวรรค์ 1	3.08 de	3.90 cd	2.25 bc	3.08 d
เฉลี่ย	3.78	4.98	2.78	3.83

^{1/} ตัวเลขในแนวดิ่งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

4.4 วิจัยอื่น

การทดลองที่ 1

จากการปลูกทดสอบถั่วเหลืองเพื่อศึกษาการสนองตอบของพันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ไทย จำนวน 22 พันธุ์ ต่อวันปลูกต่างๆ 5 วันปลูก พันธุ์ MG 000 – VIII เป็นกลุ่มพันธุ์ที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของสหรัฐอเมริกา โดยที่กลุ่มพันธุ์ MG 000 – III ได้รับการพัฒนาพันธุ์ภายใต้สภาพวันยาว ดังนั้นถั่วเหลืองในกลุ่มนี้จะออกดอกเร็วกว่ากลุ่มพันธุ์ MG IV – VIII ที่พัฒนาขึ้นภายใต้สภาพวันที่สั้นลงเมื่อปลูกทางตอนเหนือขึ้นไป (ละติจูดที่ 40 – 45 องศาเหนือ) ในขณะที่พันธุ์/สายพันธุ์ไทยมีการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยที่มีความยาววันอยู่ระหว่าง 11.00 – 14.00 ชั่วโมง (ละติจูดที่ 9 - 20 องศาเหนือ)

เมื่อมีการปลูกทดสอบพันธุ์ต่างๆ เหล่านี้ใน 5 วันปลูกในเขตจังหวัดนครราชสีมา (ละติจูดที่ 14.97 องศาเหนือ) มีความยาววันอยู่ระหว่าง 11.50 – 13.00 ชั่วโมง (ภาพที่ 4.1.3) มีการสนองตอบต่อวันปลูกแตกต่างกันไป ถั่วเหลืองกลุ่มพันธุ์ MG 000 – VII มีระยะเวลาการเจริญเติบโตจาก V0 – R1 (อายุออกดอก) สั้นมากคือแปรปรวนอยู่ระหว่าง 21 – 31 วัน อาจเนื่องมาจากการสนองตอบต่อความยาวช่วงแสงในแต่ละวันปลูก โดยที่ถั่วเหลืองกลุ่มนี้ได้รับความยาวช่วงแสงสั้นกว่าช่วงแสงวิกฤตจึงทำให้มีอายุออกดอกเร็ว หรืออาจเนื่องมาจากพันธุ์เหล่านี้ไม่สนองตอบต่อความยาวช่วงแสงก็เป็นได้แต่การออกดอกขึ้นอยู่กับอายุการเจริญและการสะสมอาหาร (Cregan and Hartwig, 1984)

ถั่วเหลืองในกลุ่ม MG VIII และพันธุ์ไทยกลุ่มต่างๆ มีระยะเวลาจาก V0 – R1 ก่อนข้างยาว (26 – 44 วัน) และมีความแปรปรวนแตกต่างกันไปตามวันปลูก ทั้งนี้เนื่องมาจากแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อความยาวช่วงแสงต่างกัน บางพันธุ์มีการตอบสนองอย่างชัดเจน (ภาพที่ 4.2.1) เช่น พันธุ์ Biloxi MG VIII, สายพันธุ์ Hourei x มข.35, พันธุ์นครสวรรค์ 1, มข.35 และ จักรพันธ์ 1 เป็นต้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวันปลูก ระยะเวลา V0 – R1 จะเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม ซึ่งมีความยาวช่วงแสงยาวที่สุดในรอบปี อยู่ระหว่าง 12.75 – 13.00 ชั่วโมง (ภาพที่ 4.1.3) จึงทำให้ถั่วเหลืองออกดอกช้า คือได้รับความยาวช่วงแสงอาจยาวกว่าช่วงแสงวิกฤตสำหรับบางพันธุ์ และบางพันธุ์อาจได้รับช่วงแสงสั้นกว่าช่วงแสงวิกฤตจึงทำให้ออกดอกเร็ว เช่น พันธุ์ Biloxi MG VIII มีช่วงแสงวิกฤตอยู่ระหว่าง 13.50 และ 14.00 ชั่วโมง (Hammer, 1969 อ้างถึงใน ระวีวรรณ ศิริประเสริฐ, 2528)

ถั่วเหลืองบางพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อความยาวช่วงแสงไม่เด่นชัดต่อวันปลูกต่างๆ เช่น พันธุ์สุโขทัย 2, สจ.5, สายพันธุ์ KKU215, KKU863 และ KKU120 เป็นต้น ระยะเวลาจาก V0 – R1 อยู่ระหว่าง 26 – 35 วัน มีความแปรปรวนเพียงเล็กน้อย ($\pm 3 - 6$ วัน) แต่ส่วนมากมีช่วง

อายุออกดอกยาวที่สุดในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม เนื่องจากมีความยาวช่วงแสงยาว การปลูกเดือนพฤศจิกายนมีถั่วเหลือง 17 ในจำนวน 22 พันธุ์และสายพันธุ์ (78%) มีอายุออกดอกยาวกว่าเมื่อปลูกในเดือนสิงหาคม ในขณะที่มีความยาวช่วงแสงสั้นกว่า (ภาพที่ 4.1.3) ทั้งนี้คงเป็นเพราะอิทธิพลของอุณหภูมิต่ำในเดือนดังกล่าว (ภาพที่ 4.1.2) เกลิมพล แซมเพเซอร์ (2535) และ Hartwig (1970) ได้ให้ข้อสรุปว่าเมื่ออุณหภูมิต่ำลงถั่วเหลืองจะออกดอกช้าลงด้วย ในวันปลูกเดือนพฤศจิกายน 2540 และ 2541 นั้น ก็พบว่าอุณหภูมิในช่วงระยะเวลาการเจริญในเดือนพฤศจิกายน 2540 ค่อนข้างสูงกว่า ในปี 2541 จึงอาจเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้ถั่วเหลืองออกดอกเร็วกว่าเมื่อปลูกในช่วงเดือนเดียวกันแต่ต่างปี มีรายงานว่าเมื่อถั่วเหลืองมีการตอบสนองต่อความยาวช่วงแสงน้อย อุณหภูมิจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองได้เร็วกว่าช่วงแสง แต่ถ้าถั่วเหลืองจากเขตอบอุ่นจะตอบสนองต่อช่วงแสงได้เร็วกว่าอุณหภูมิ (Lawn and Byth, 1973)

ระยะเวลาการเจริญจาก R1 – R8 (ภาพที่ 4.2.2) จะเห็นได้ว่าวันปลูกมีผลต่อช่วงนี้ อย่างชัดเจน มีความแปรปรวนในทุกพันธุ์และทุกวันปลูก ยกเว้นกลุ่มพันธุ์อายุสั้นที่ระยะนี้ค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องมาจากการตอบสนองต่อความยาวช่วงแสง พันธุ์ส่วนใหญ่มีช่วงนี้ยาวในวันปลูกที่ 7 พฤษภาคม ซึ่งช่วงเวลาหลังจากเดือนพฤษภาคม – เดือนสิงหาคม มีความยาวช่วงแสงยาวกว่าทุกวันปลูก

วันปลูกมีผลต่อความสูงและจำนวนข้อต่อต้น โดยที่พันธุ์ถั่วเหลืองส่วนมากมีความสูงที่สุดในวันปลูกที่ 8 สิงหาคม เนื่องมาจากในช่วงนี้ (สิงหาคม – พฤศจิกายน) มีความชื้นในดินและในอากาศเหมาะสมกว่าในวันปลูก ถึงแม้มีความยาวช่วงแสงสั้นก็ตาม จึงทำให้มีการพัฒนาได้มากกว่า และทำให้จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้นด้วย แต่ทั้งนี้จำนวนข้อต่อต้นเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองเองในแต่ละพันธุ์อยู่แล้ว ดังนั้นความแปรปรวนนี้จึงน่าจะเกิดเนื่องจากผลของสภาพแวดล้อมของแต่ละวันปลูก

ส่วนความสูงหลังการออกดอก (R1 – R8) พบว่าใน กลุ่ม MG 000 - VII และ พันธุ์อายุสั้นยกเว้นสายพันธุ์ Hourei x มข.35 มีการเพิ่มความสูงบ้างเล็กน้อยจนถึงไม่เพิ่มเลยในทุกวันปลูก ในขณะที่พันธุ์อื่นๆ มีการเพิ่มความสูงหลังการออกดอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการเจริญเติบโตของแต่ละพันธุ์ ว่ามีฐานพันธุกรรมเป็นแบบทอดยอดหรือไม่ทอดยอด หรือกึ่งทอดยอด

จากรายงานการทดลองที่กล่าวมานี้ การตอบสนองของถั่วเหลืองต่อวันปลูกที่แตกต่างกันนั้น เกิดจากความแตกต่างเนื่องจากความยาวช่วงแสง อุณหภูมิ หรือปฏิกิริยาของทั้งสองปัจจัยนี้ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น จะออกดอกเมื่อได้รับช่วงแสงต่ำกว่าช่วงแสงวิกฤต ถ้าสามารถพัฒนาให้ถั่วเหลืองได้มีระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้นก่อนออกดอกได้ยาวขึ้นภายใต้สภาพวันสั้น ถั่วเหลืองก็มีเวลาสะสมอาหารได้นานขึ้น เพื่อมีอาหารไว้สร้างเมล็ดได้มาก

ขึ้น รวมถึงมีอายุจากปลูกถึงเก็บเกี่ยวสั้นเหมาะสมในระบบการปลูกพืชที่มีพืชอื่นเป็นพืชหลัก ก็จะ
สามารถไปส่งเสริมให้สามารถปลูกถั่วเหลืองได้ในหลายวันปลูก

การทดลองในครั้งนี้ พบว่า พันธุ์ที่น่าสนใจสำหรับใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการปรับปรุงถั่วเหลืองให้มีอายุออกดอกยาวที่เป็นพันธุ์อายุสั้น ได้แก่ พันธุ์ Jing33(53) MG III, สายพันธุ์ Hourei x มข.35, KKU 67 ที่เป็นพันธุ์อายุยาว ได้แก่ พันธุ์ Biloxi MG VIII และ มข.35 ส่วนพันธุ์ที่มีอายุหลังออกดอกสั้น ได้แก่ พันธุ์ Fiskeby, Kikuchi, Jing33(53) และ KKU488 เป็นต้น พันธุ์เหล่านี้บางพันธุ์มีความสูงเหมาะสม มีจำนวนข้อ จำนวนกิ่ง ซึ่งอำนวยความสะดวกให้เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะลำต้นที่ดี และสามารถให้ผลผลิตสูง ดีกว่าพันธุ์อายุสั้นที่ส่งเสริมให้ปลูกในประเทศปัจจุบัน ได้แก่ พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และ เชียงใหม่ 2 ซึ่งมีต้นเตี้ย กิ่งน้อย และข้อน้อย ซึ่งเป็นลักษณะทางลำต้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการให้ผลผลิตสูง และเก็บเกี่ยวได้สะดวก

การทดลองที่ 2

การทดลองครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อเปรียบเทียบ ผลผลิตและลักษณะอื่นๆ ใน 3 ฤดูปลูก ผลปรากฏว่าสามารถเก็บข้อมูลผลผลิตได้เฉพาะการปลูกในปลายฤดูฝนและฤดูแล้งเท่านั้น การปลูกในแต่ละฤดูดังกล่าว พันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1 ภาคผนวก) การทดลองนี้พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองใน 2 ฤดูใกล้เคียงกันมาก อย่างไรก็ตามการสนองตอบของพันธุ์ต่อฤดูปลูกไม่เป็นไปตามทิศทางเดียวกัน คือมีปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กับฤดูปลูกอย่างชัดเจน (ตารางที่ 4.2.1) พันธุ์ส่วนหนึ่งให้ผลผลิตต่ำในปลายฤดูฝนและผลผลิตสูงในฤดูแล้ง เช่น พันธุ์จักรพันธ์ 1, สจ.1, สจ.2 , และ สจ.5 เป็นต้น แต่พันธุ์อีกส่วนหนึ่งให้ผลผลิตสูงในปลายฤดูฝนและผลผลิตต่ำในฤดูแล้ง เช่น พันธุ์สจ.4, เชียงใหม่ 60, เชียงใหม่ 2, สุโขทัย 2 และ นครสวรรค์ 1 เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์เหล่านี้มีการปรับตัวที่แตกต่างกัน การปรับตัวเข้าสู่ฤดูปลูกของพืชขึ้นอยู่กับความต้องการช่วงแสง และอุณหภูมิ ที่เหมาะสมในแต่ละพันธุ์ แม้พืชมีการเจริญเติบโต เช่น มีต้นสูงและมีกิ่งมากในทุก ๆ พันธุ์ (ตารางที่ 4.3.7 และ 4.3.9) แต่พืชมักจะเป็นโรครุนแรง และมีการเจริญทางลำต้นมากเกินไปจนเกิดการหักล้ม ซึ่งเห็นได้ว่าพวกที่ให้ผลผลิตสูงในปลายฤดูฝนเป็นพันธุ์ต้นเตี้ยเป็นส่วนใหญ่ เช่น พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความสูงเพียง 56.60 ซม. แต่พันธุ์ สจ.1 ซึ่งให้ผลผลิตต่ำในปลายฤดูฝนมีความสูงถึง 81.75 ซม.

พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุดในปลายฤดูฝนและฤดูแล้ง คือ พันธุ์สุโขทัย 2 พันธุ์ดังกล่าวนี้เป็นพันธุ์อายุสั้น คือมีอายุสุกแก่ 77 และ 78 วัน ซึ่งเห็นว่าเป็นข้อได้เปรียบของพันธุ์อายุสั้นในสภาพแวดล้อมในแหล่งปลูก

การทดลองในครั้งนี้ โดยเฉลี่ยแล้วพันธุ์อายุสั้นต่างๆ มักให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์อายุยาว เช่นเดียวกับที่ ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ (2540) รายงานถึงพันธุ์ที่น่าสนใจในการ

ทดลองเปรียบเทียบถั่วเหลืองพันธุ์อายุสั้นในฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งพบว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ เพราะเป็นพันธุ์ที่มีการสนองตอบต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และค่อนข้างกว้างขวาง มีศักยภาพในการให้ผลผลิตดี (ศุภชัย แก้วมีชัย และคณะ, 2539)

ขนาดเมล็ดเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง ซึ่งมักแปรปรวนตามสภาพแวดล้อมน้อยกว่าลักษณะอื่นๆ จากการทดลองในครั้งนี้ โดยเฉลี่ยพันธุ์ Biloxi ให้เมล็ดโตที่สุด รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ KKU137 และ พันธุ์นครสวรรค์ 1 ขนาดเมล็ดเล็กที่สุดคือ พันธุ์สจ.2 แม้ว่ามีปฏิกริยาระหว่างขนาดเมล็ดกับสภาพแวดล้อม (ตารางที่ 4.3.3) แต่ลำดับความสำคัญของขนาดเมล็ดของพันธุ์ส่วนมากค่อนข้างคงที่ แสดงว่าขนาดเมล็ดมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมไปในทิศทางเดียวกัน ในขณะที่ถั่วเหลืองสร้างเมล็ดถ้าความชื้นต่ำ เมล็ดก็มักจะเล็กลง (Svec, 1979)

อายุออกดอกและอายุสุกแก่ของแต่ละฤดูปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2 – 4 ภาคผนวก) และมีปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กับฤดูปลูกอย่างชัดเจน (ตารางที่ 4.3.2) แสดงให้เห็นว่าลักษณะเหล่านี้ของแต่ละพันธุ์จะแปรปรวนไปตามสภาพแวดล้อม (ฤดูปลูก) ในต้นฤดูฝนเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2541 มีช่วงแสงยาว (ภาพที่ 4.1.3) จึงทำให้ถั่วเหลืองออกดอกช้าลง ส่วนใหญ่อายุออกดอกอยู่ในช่วง 27 – 36 วัน (ตารางที่ 4.3.5) และเก็บเกี่ยวในเวลา 78 – 104 วัน (ตารางที่ 4.3.6)

พันธุ์และฤดูปลูกทำให้เกิดความต่างกันในเรื่อง ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนกิ่งแขนง (ตารางที่ 2 – 4 ภาคผนวก) และมีปฏิกริยาระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมอย่างชัดเจน (ตารางที่ 4.3.2) จากการทดลองในครั้งนี้ การปลูกในต้นฤดูฝนถั่วเหลืองให้ความสูงและจำนวนข้อต่อต้นสูง ทั้งนี้เนื่องมาจากถั่วเหลืองได้รับความยาวช่วงแสงยาวกว่าอีก 2 ฤดู มีความชื้นในดินและอากาศพอเพียง ทำให้มีการสะสมอาหารและมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก

สายพันธุ์หรือพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละฤดูปลูกน่าจะเป็นพวกที่ออกดอกช้าเก็บเกี่ยวได้เร็ว เพราะมีระยะเวลาสะสมอาหารนานพอที่สร้างฝักและเมล็ดได้มาก (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2540) และเพื่อให้เหมาะต่อการปลูกพืชหลักหรือพืชตามอื่น เช่น ในต้นฤดูฝนมีช่วงเวลารูปลูกสั้นก่อนปลูกพืชหลัก หรือปลายฤดูฝนหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชแรกก็มีช่วงเวลารูปลูกสั้นและในดินมีความชื้นน้อย การให้น้ำชลประทานมีปริมาณและเวลาที่จำกัด จำเป็นต้องเก็บเกี่ยวให้ทันก่อนเข้าสู่ต้นฤดูฝน ดังนั้นพันธุ์อายุสั้นจึงเหมาะที่จะใช้เป็นพันธุ์ปลูกในช่วงเวลาดังกล่าว (ศุภชัย แก้วมีชัย และคณะ, 2539) นอกจากนี้ควรเป็นพันธุ์ที่มีความสูงพอประมาณ คือให้สูงกว่าพันธุ์ นครสวรรค์ 1 (ไพศาล เหล่าสุวรรณ และคณะ, 2540) เพื่อให้เก็บเกี่ยวได้ง่าย

บทที่ 5

สรุป

ผลการทดลองที่ 1

1. อิทธิพลของวันปลูกมีผลต่อระยะเวลาการพัฒนากิ่งเหนือทั้งทางลำต้น (V0 – R1) และทางผลผลิต (R1 – R8) รวมถึงลักษณะต่าง ๆ ของกิ่งเหนือทุกกลุ่มพันธุ์
2. กลุ่ม MG 000 – III มีระยะเวลาในการเจริญจาก V0 – R1 สั้นและจาก R1 –R8 ยาว เมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม กลุ่ม MG IV – VIII ที่มีระยะเวลา การเจริญจาก V0 – R1 ยาวเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม และมีระยะเวลาจาก R1 –R8 ค่อนข้างแปรผันในทุกวันปลูก
3. พันธุ์มาตรฐานของไทยส่วนใหญ่มีระยะเวลาการเจริญจาก V0 – R1 และ R1 –R8 ยาวเมื่อปลูกในเดือนพฤษภาคม
4. การปลูกกิ่งเหนือก่อนหรือหลังจากเดือนพฤษภาคม ทำให้กิ่งเหนือมีอายุสุกแก่เร็วขึ้น ยกเว้นพันธุ์ มข.35 มีอายุสุกแก่เร็วขึ้นเมื่อปลูกก่อนหรือหลังเดือนสิงหาคม และกลุ่มพันธุ์ MG 000 – 0 มีอายุสุกแก่ช้าเมื่อปลูกก่อนหรือหลังจากเดือนสิงหาคม
5. พันธุ์หรือสายพันธุ์ที่น่าสนใจที่ควรจะนำมาเป็นแหล่งพันธุกรรม ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 5.1 มีอายุออกดอกมากกว่า 30 วันและมีความแปรปรวนตามวันปลูกน้อย เพื่อให้มีระยะเวลาในการสร้างอาหาร พื้นที่ใบ และการพัฒนาทางลำต้นให้พอเพียง เช่น พันธุ์สจ.5 เชียงใหม่ 60 และ KKV67 เป็นต้น
 - 5.2 มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น (75 – 85 วัน) และค่อนข้างคงที่ในแต่ละวันปลูก เช่น พันธุ์สุโขทัย 2 เพื่อใช้ปลูกในฤดูปลูกต่าง ๆ กันที่มีเวลาในฤดูปลูกจำกัด
 - 5.3 มีความสูงในระดับเหมาะสมและลักษณะทางพืชไร่อื่น ๆ ที่คืออยู่แล้ว

ผลการทดลองที่ 2

1. ผลผลิต และลักษณะต่าง ๆ บางลักษณะของถั่วเหลือง ผันแปรไปตามฤดูปลูก โดยที่ถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่าทุกพันธุ์
2. ในปลายฤดูฝน พันธุ์/สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ได้แก่ พันธุ์สุโขทัย 2 และเชียงใหม่ 60 ส่วนในฤดูแล้ง ถั่วเหลืองพันธุ์สุโขทัย 2, เชียงใหม่ 2, สจ.5 และสายพันธุ์ KKU863 เป็นกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง
3. อายุออกดอกและอายุสุกแก่ ผันแปรไปตามฤดูปลูกอย่างเด่นชัด ยกเว้นพันธุ์อายุสั้นซึ่งได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 2, สุโขทัย 2 อายุการออกดอกและสุกแก่ในทั้ง 3 ฤดู ไม่แตกต่างกัน
4. จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า สายพันธุ์ปรับปรุง พันธุ์มาตรฐานอายุยาว และพันธุ์ต่างประเทศ มีอายุสุกแก่ช้าเมื่อปลูกในต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน และมีอายุสุกแก่เร็วขึ้นเมื่อปลูกในฤดูแล้ง
5. พันธุ์อายุสั้นเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกในท้องที่

รายการอ้างอิง

รายการอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2538). สรุปผลการดำเนินงานและผลงานที่สำคัญ. ใน รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2538 กรมวิชาการเกษตร วันที่ 24 - 26 เมษายน 2538 (หน้า 162 - 163). ณ โรงแรมมารวยการ์เดน กรุงเทพมหานคร.
- เฉลิมพล เข้มเพชร. (2535). **สรุบริชวิทยาการผลิตพืชไร่**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่.
- ชาญชัย สมาศิลป์. (2524). อิทธิพลของพื้นที่ใบที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลือง. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท** มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชำนาญ หริ่งรัตนพันธ์. (2533). อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ที่ปลูกในสองสถานที่. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เพ็ญแข นาดไทรภพ, วัฒนศักดิ์ ชมภูนิช, พรศิริ มณีโชติ, อินทร์นัณ เสดาดี, จรูญ อารีย์ และ สุมิตรา ปิ่นทองคำ. (2533). ศึกษาช่วงปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลืองสายพันธุ์ดี. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 3 วันที่ 21 - 23 กุมภาพันธ์ 2533 (หน้า 225 - 228). ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ, มนตรี แหนงใหม่ และ ผาณิต ทานธรรม. (2540). การเปรียบเทียบถั่วเหลืองพันธุ์อายุสั้น. รายงานวิจัยโครงการพืชอาหารถั่ว. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. (2540). **สถิติเพื่อการวิจัยและวางแผนการทดลอง**. พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ระวีวรรณ ศิริประเสริฐ. (2528). การศึกษาการเจริญเติบโตหลังการออกดอกของถั่วเหลือง. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภชัย แก้วมีชัย, สมศักดิ์ อิทธิพงษ์, สมศักดิ์ ศรีบุญ, สมยศ พิชิตพร, สมจินตนา ทุมแสน, สิทธิเดช ประดับ และ เพิ่มศักดิ์ สุภาพรหมินทร์. (2539). ถั่วเหลืองอายุสั้นสายพันธุ์ CMV 8728-B-2. ใน รายงานการประชุมเชิงวิชาการวิจัยถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 3 - 6 กันยายน 2539 (หน้า 23 - 35). ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่.
- สถิติการเกษตรของประเทศ ปีเพาะปลูก 2539/2540 (2542). พืชน้ำมัน. ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ ศรีสมบุญ, อลงกรณ์ กรณ์ทอง, ศุภชัย แก้วมีชัย, ประหยัด พลโลก, ทินกร พรหมดีราช, สิทธิเดช ประดับ และ นาค โพธิ์แทน. (2539). ความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์ถั่ว

- เหลืองในประเทศไทย. ใน รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 3 - 6 กันยายน 2539 (หน้า 97 - 105). ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่.
- สุดฤดี ประเทืองวงศ์, แสงเดือน สายแสงทอง, อัครเดช ฝาเรือนดี และ ประชุม จุฑาวรรณนะ. (2539). โรคและโรคระบาดชนิดใหม่ของถั่วเหลืองในเขตภาคกลางระหว่างปี 2537 - 2539. ใน รายงานการประชุมเชิงวิชาการวิจัยถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 3 - 6 กันยายน 2539 (หน้า 242 - 258). ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จังหวัดเชียงใหม่.
- อดิศักดิ์ สุวิวัฒน์. (2535). การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกในวันปลูกและอัตราปลูกต่างกัน. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- อชิคม มากดี. (2529). การลดการแข่งขันที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลือง. *วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- อภิพรธม พุกภักดี และ ระวีวรรณ ศิริประเสริฐ. (2528). การศึกษาถึงลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว: การศึกษาในถั่วเหลืองพันธุ์สจ.1 สจ.2 และ สจ.4. ใน รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2523 โครงการวิจัยและพัฒนาพืชโปรตีนสูง. (หน้า 64 - 83). *มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- อภิพรธม พุกภักดี, โกวิท ธีรวิโรจน์, อินทรต้น เสดาดี และ สมบุญ ชัยแก้ว. (2533). การตอบสนองของสายพันธุ์ถั่วเหลืองต่อการขาดน้ำในระยะเจริญพันธุ์. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลืองครั้งที่ 3 วันที่ 21 - 23 กุมภาพันธ์ 2533 (หน้า 275 - 288). ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่.
- อภิพรธม พุกภักดี. (2533). ความก้าวหน้าของการศึกษาด้านสรีรวิทยาของถั่วเหลืองในประเทศไทย. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลืองครั้งที่ 3 วันที่ 21 - 23 กุมภาพันธ์ 2533 (หน้า 54 - 66). ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่.
- อาวุธ ฉ่ำปาง. (2533). ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลืองครั้งที่ 3 วันที่ 21 - 23 กุมภาพันธ์ 2533 (หน้า 14 - 28). ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่.
- Beaver, J.S. and Johnson, R.R. (1981). Response of determinate and indeterminate soybeans to varying cultural practices in the Northern USA. *Agron. J.* 73 : 833 - 838.
- Board, J.E. and Harville, B.G. (1996). Growth dynamics during the vegetative period affects yield of narrow-row late planted soybean. *Agron. J.* 88 : 567 - 572.
- Board, J.E. (1985). Yield components associated with soybean yield reductions at nonoptimal planting dates. *Agron. J.* 77 : 135 - 140.

- Boote, K.J. (1981). Response of soybean in different maturity groups to March planting in southern U.S.A.. **Agron. J.** 73 : 854 – 859.
- Cober, E. R., Tanner, J. W. and Voldeng, H. D. (1996). Genetic control of photoperiod response in early- maturing, near-isogenetic soybean lines. **Crop Sci.** 36 : 601 – 605.
- Cregan, P.B. and Hartwig, E.E. (1984). Characterization of flowering response to photoperiod in diverse soybean genotypes. **Crop Sci.** 24 : 659 – 662.
- Criswell, J.G. and Hume, D.J. (1972). Variation in sensitivity to photoperiod among early maturing soybean strains. **Crop Sci.** 12 : 657 – 660.
- Cure, J.D., Raper, C. D., Jr., Patterson, R. P. and Jackson, W.A. (1985). Water stress recovery in soybean as affected by photoperiod during seed development. **Crop Sci.** 23 : 110 – 115.
- Elmore, R.W. and Flowerday, A.D. (1984). Soybean planting date when and why [On-line] Available : http://www.ianr.unl.edu/pubs/Field_Crops/g687.htm#late.
- Fehr, W.R. and Carviness, C.E. (1977). **Stages of soybean development.** Agric. and Home Economics Exp. Stn. and Cooperative Ext. Serv., Iowa State Univ. and Arkansas Agric. Exp. Stn. Spec. Rep.80.
- Gibson, L.R. and Mullen, R.E. (1996). Influence of day and night temperature on soybean seed yield. **Crop Sci.** 36 : 98 – 104.
- Hartwig, E.E. (1970). Growth and reproductive characteristics of soybean [Glycine max (L) Merr.] grown under short – day conditions. **Trop. Sci.** 12 : 47 – 53.
- Hartwig, E.E. and Kiihl, R.A.S. (1979). Identification and utilization of a delayed flowering character in soybeans for short day conditions. **Field Crops Res.** 2 : 145 – 151.
- Hatfield, J.L. and Egli, D.B. (1974). Effect of temperature on the rate of soybean hypocotyl elongation and field emergence. **Crop Sci.** 14 : 423 - 429.
- Helms, T.C., Deckard, E.L. and Gregoire, P.A. (1997). Corn, sunflower and soybean emergence influenced by soil temperature and soil water content. **Agron. J.** 89 : 59 – 63.
- Huxley, P.A., Summerfield, R.J. and Hughes, P. (1976). Growth and development of soybean cv. TK5 as affected by tropical daylengths, day/night temperatures and nitrogen nutrition. **Ann. Appl. Biol.** 82 : 117 – 133.
- Kane, M.V., Steele, C.C. and Grabau, L.J. (1997). Early – maturing soybean cropping system. I. **Agron. J.** 89 : 454 – 458.

- Kane, M.V. and Grabau, L.J. (1992). Early planted, early maturing soybean cropping system : growth, development and yield. **Agron. J.** 84 : 769 – 773.
- Lawn, R.J. and Byth, D.E. (1973). Response of soybeans to planting date in South - eastern Queensland. I. Influence of photoperiod and temperature on phasic developmental patterns. **Aust. J. Agri. Res.** 24 : 67 - 80.
- Lawn, R.J. and Home, D.J. (1985). Response of tropical and temperate soybean genotypes to temperature during early reproductive growth. **Crop Sci.** 25 : 137 – 142.
- Major, D.J., Johnson, D.R., Tanner, J.W. and Anderson, I.C. (1975.) Effects of daylength and temperature on soybean development. **Crop Sci.** 15 : 174 – 179.
- Mann, J.D. and Jaworski, E.G. (1970). Comparison of stresses which may limit soybean yields. **Crop Sci.** 10 : 620 – 624.
- Marvel, J.N., Beyrouthy, C.A. and Gbur, E.E. (1993). Reproductive abscission and yield responses of soybean to root and canopy competition. **Agron. J.** 85 : 12 – 16.
- Nissly , C.R., Bernard, R.L. and Hittle, C.N. (1981). Variation in photoperiod sensitivity for time of flowering and maturity among soybean strains of maturity group III. **Crop Sci.** 21 : 833 – 836.
- Norman, A.G. (1978). **Soybean Physiology**. New York. Agronomy and Utilization. Academic Press.
- Parker, M.B., Marchant, W.H. and Mullinix, B.J.Jr. (1981). Date of planting and row spacing effects on four soybean cultivars. **Agron. J.** 73 : 759 – 762.
- Pfeiffer, T.W. and Pilcher, D. (1987). Effect of early and late flowering on agronomic traits of soybean at different planting dates. **Crop Sci.** 27 : 108 – 112.
- Shanmugasundaram, S., Kuo, G.C. and Nalampang, A. (1980). Adaptation and utilization of soybeans in different environments and agricultural systems. **Advances in Legume Sci. Eds.** (n.p.).
- Shedjje Ouattara and Weaver, D.B. (1995). Effect of growth habit on yield components of late-planted soybean. **Crop Sci.** 35 : 411 – 415.
- Svec, L.V. (1979). Soybean variety selection. [On-line] Available : <http://www.ianr.unl.edu/pubs/Field Crops/g445.htm#top>.
- Thomas, J.E. and Raper, Jr. C.D. (1978). Effect of day and night temperatures during floral induction on morphology of soybeans. **Agron. J.** 70 : 893 – 898.

Weaver, D.B., Akridge, R.L. and Thomas, C.A. (1991). Growth habit, planting date and row spacing effects on late-planted soybean. **Crop Sci.** 31 : 805 – 810.

Wilcox, J.R. and Frankenberger, E.M. (1987). Indeterminate and determinate soybean responses to planting date. **Agron. J.** 79 : 1074 – 1078.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผ. ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ผลผลิตถั่วเหลือง ปลูกในปลายฤดูฝน (สิงหาคม – ตุลาคม 2541) และฤดูแล้ง (ธันวาคม 2541 – มีนาคม 2542)

Sources of Variation	df	MS ^{1/}	
		ปลายฤดูฝน	ฤดูแล้ง
Blocks(B)	3	1631.33	695.33 ^{ns}
Treatments(T)	12	76976.66**	13951.91**
Late vs Early	1	168683.68**	3003.12*
Residual	11	68639.68**	14947.25**
Error	36	2963.00	578.88
CV(%)		17.00	7.60

^{1/} **, ns = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01 และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผ. ผลการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม-กรกฎาคม 2541)

Sources of Variation	df	MS ^{1/}					
		ขนาดเมล็ด	อายุออกอก	อายุสุกแก่	ความสูง	จำนวนข้อ	กิ่งแขนง
Blocks(S)	3	0.15	5.33 ^{ns}	10.33 ^{ns}	124.90*	0.33	0.66 ^{ns}
Treatments(T)	12	39.73**	96.50**	449.16**	1484.66**	57.08**	2.50**
Error	36	1.64	3.19	6.52	38.97	1.27	0.33
CV(%)		7.10	5.10	2.60	9.40	7.50	15.20

^{1/} **, ns = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 ,0.01 และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผ. ผลการวิเคราะห์หาเรียนรู้ลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในปลายฤดูฝน
(สิงหาคม – ตุลาคม 2541)

Sources of Variation	df	MS ^{1/}					
		ขนาดเมล็ด	อายุออกดอก	อายุสุกแก่	ความสูง	จำนวนข้อ	กิ่งแขนง
Blocks(S)	3	4.66 ^{ns}	0.33	5.33*	48.67 ^{ns}	2.33*	0.14
Treatments(T)	12	16.91**	36.75**	427.01**	446.19**	16.58**	3.58**
Error	36	1.81	0.55	1.27	20.33	0.55	0.36
CV(%)		8.00	2.30	1.20	7.50	5.30	12.30

1/ **, ns = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 ,0.01 และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผ. ผลการวิเคราะห์หาเรียนรู้ลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้ง
(ธันวาคม 2541 – มีนาคม 2542)

Sources of Variation	df	MS ^{1/}					
		ขนาดเมล็ด	อายุออกดอก	อายุสุกแก่	ความสูง	จำนวนข้อ	กิ่งแขนง
Blocks(S)	3	1.33 ^{ns}	0.48	31.66**	9.87	1.66	0.33
Treatments(T)	12	29.49**	6.83**	97.83**	355.35**	6.16**	0.75 ^{ns}
Error	36	1.11	1.02	6.22	24.64	1.66	0.50
CV(%)		6.30	3.40	3.00	10.00	12.10	25.40

1/ **, ns = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05 ,0.01 และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติตามลำดับ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล : นางสาวนวลปรางค์ อุทัยดา
วัน/เดือน/ปีเกิด : 1 ตุลาคม 2511
วุฒิการศึกษา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) พ.ศ. 2534
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ประวัติการทำงาน :

1 ส.ค. 2537 - ปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์
ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
31 พ.ค. 2536 – 30 ก.ค. 2537 เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
1 มิ.ย. 2534 – 30 พ.ค. 2536 ผู้ช่วยวิจัย
โครงการร่วมมือไทย – ออสเตรเลีย
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ประวัติการวิจัย :

1 ธ.ค. 2541 – ปัจจุบัน ผู้ร่วมวิจัยโครงการการผลิตอาหารรวมที่มีประสิทธิภาพ
จากขานอ้อย/ฟางข้าวที่ปรับปรุงแล้ว และแนวทางการประเมิน
ความต้องการโภชนะของโคนมไทย (สกว.)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
1 เม.ย. 2538 – 1 พ.ค. 2540 ช่วยงานวิจัยโครงการผลิตอาหารโคนมประเภทขั้นและผสม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี