



**กรมศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร**

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การทดสอบขั้นต้นผลผลิตของถั่วเหลือง 5 พันธุ์  
[Preliminary Yield Trial on 5 Soybean Varieties]

โดย

- |               |            |
|---------------|------------|
| นายดำรงศักดิ์ | กลิ่นประสม |
| นายวิชชัย     | วิมลรัตน์  |
| นายวันชัย     | ประชุมชน   |
| นายสุชาติ     | กลิ่นเสื่อ |

*JL*  
.....  
(รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ)

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๒ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ภาควิชารับรองแล้ว

*.....*  
.....

(ผศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฉัตรรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒ เดือน สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ร.พ.  
๖๕๕๗๗  
๒๕๓๗

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การทดสอบขั้นต้นผลผลิตของถั่วเหลือง 5 พันธุ์

[Preliminary Yield Trial on 5 Soybean Varieties]

โดย

นายดำรงศักดิ์	กลิ่นประสม
นายวิชัย	วิมลรัตน์
นายวันชัย	ประชุมชน
นายสุชาติ	กลิ่นเสื่อ



T100094

สาขาวิชา พืชไร่

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปพ.

ศ 5571

พุทธศักราช 2537

2537

เลขทะเบียน 100094  
 วันเดือนปี 17 JUN 2009



## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ได้รับความสำเร็จด้วยดี โดยความอนุเคราะห์รวมทั้ง  
ได้รับคำปรึกษา สนับสนุน อำนวยความสะดวกหลาย ๆ อย่างจาก รศ.ดร.  
วิทยา บัวเจริญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้คำชี้แนะ ความช่วยเหลือ  
ทางด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งสถานที่ทำการศึกษา และยังช่วยแก้ไขปัญหา  
ต่าง ๆ อย่างใกล้ชิดจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำจึง  
ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ  
ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มาโดยตลอดตั้งแต่เริ่มต้นทำการศึก  
ษามาจนกระทั่งการศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายชำรงศักดิ์	กลั่นประสม
นายวัชชัย	วิมลรัตน์
นายวันชัย	ประชุมชน
นายสุชาติ	กลั่นเสื่อ

วันที่...เดือน.....พ.ศ. 2537

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(I)
สารบัญภาพ	(II)
บทคัดย่อ	(III)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
ผลการทดลองและวิจารณ์	9
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงการเปรียบเทียบลักษณะบางประการของพันธุ์ข้าวเหลือง	13
2. แสดงความสูงของข้าวเหลือง 5 พันธุ์	14
3. แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของข้าวเหลือง 5 พันธุ์ (กรัม)	15
4. แสดงจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของข้าวเหลือง 5 พันธุ์	16
5. แสดงน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อต้นของข้าวเหลือง 5 พันธุ์ (กรัม)	17
6. แสดงจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นของข้าวเหลือง 5 พันธุ์	18
7. แสดงจำนวนแขนงเฉลี่ยต่อต้นของข้าวเหลือง 5 พันธุ์	19
8. แสดงน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 100 เมล็ดของข้าวเหลือง 5 พันธุ์ (กรัม)	20

( II )

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะแปลงทดลองปลูกถั่วเหลือง 5 พันธุ์	22
2. แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ L-soy#1 เมื่ออายุ 70 วัน	23
3. แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่ออายุ 70 วัน	24
4. แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ ส.ช.1 เมื่ออายุ 70 วัน	25
5. แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 เมื่ออายุ 70 วัน	26
6. แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ ช.ม.60 เมื่ออายุ 70 วัน	27

(III)

ชื่อเรื่อง การทดสอบขั้นต้นผลผลิตของถั่วเหลือง 5 พันธุ์  
Preliminary Yield Trial on 5 Soybean Varieties.

โดย นายอัครศักดิ์ กลิ่นประสม  
นายวัชชัย วิมลรัตน์  
นายวันชัย ประชุมชน  
นายสุชาติ กลิ่นเสื่อ

สาขา พืชไร่ ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิพืช  
คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ รศ.ดร.วิทยา บัวเจริญ

**บทคัดย่อ**

จากการศึกษาการทดสอบขั้นต้นผลผลิตของถั่วเหลือง 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ ช.ม.60, น.ว.1, ส.ช.1, ส.จ.4 และ พันธุ์ L-soy#1 ปลูกในแปลงทดลองใช้ ระยะห่างระหว่างแถว 40 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุม 25 ซม. ปลูกหลุมละ 2 ต้น ดูแลรักษาโดย ให้ปุ๋ยสูตร 6-9-6 อัตรา 80 กรัม/แปลง ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม/แปลง ใช้ฮอโรไซด์ 50 ป้องกันเชื้อรา และใช้ไฮโดริน 60 ป้องกันแมลงศัตรู ถั่วเหลือง จากการทดสอบพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตในด้านลำต้นอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้น พันธุ์ ส.ช.1 ที่มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นต่ำสุดกว่าพันธุ์อื่น ๆ มาก การให้ผลผลิตของถั่วเหลือง 4 พันธุ์ คือ ส.จ.4, น.ว.1, ช.ม.60 และ L-soy#1 ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดีน่าพอใจ แต่พันธุ์ ส.ช.1 ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

### Abstract

The preliminary yield trial on 5 soybean varieties, C.M.60, N.S.1, S.K.1 and L-soy#1. The plants were seeded with 40 cm row width and 25 cm. hill spacing with 2 plants/hill. The fertilizers, 6-9-6 at 80 grams/plot and 15-15-15 at 100 grams /plot were applied. The orthocide 50 and azodrin 60 were applied to control the diseases and pests. The results indicate that all varieties could grow vegetatively very well, except for the S.K.1 that grew considerably very poor. All varieties could produce seed yield very satisfactorily, except for the S.K.1 variety that produced seed yield comparatively very low.

## บทนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน แร่ธาตุและวิตามิน ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นแหล่งพลังงานและยังขายได้ราคาดี

ถั่วเหลืองจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารอย่างกว้างขวาง เช่น อุตสาหกรรมนมถั่วเหลือง เต้าเจี้ยว เต้าหู้ น้ำมัน เป็นต้น นอกจากนี้กากถั่วเหลืองที่เหลือจากโรงงาน สามารถเป็นอาหารสัตว์ชั้นดีที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยต้องสั่งซื้อกากถั่วเหลืองจากต่างประเทศเป็นจำนวนมากหน่วยงานราชการและหน่วยงานวิจัยหลายแห่ง ได้พยายามหาถั่วเหลืองที่ดีมาปลูกทดสอบ และทำการขยายพันธุ์ เพื่อบริการแก่เกษตรกรผู้ปลูกอย่างเต็มที่แล้วก็ตาม แต่เมล็ดพันธุ์ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีได้มาตรฐาน ดังนั้นเพื่อหาพันธุ์ที่ดีมีการปรับตัวได้ดีมีผลผลิตสูงในสภาพการปลูกในประเทศไทย วิธีการนำพันธุ์ที่ดีจากต่างประเทศเข้ามาปลูกทดสอบและเปรียบเทียบกับพันธุ์ในประเทศ เพื่อค้นหาพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ปลูกในแต่ละภูมิภาค จึงเป็นสิ่งที่ดีและมีประโยชน์อย่างยิ่งวิธีการหนึ่ง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบขั้นต้นการให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของ ถั่วเหลือง 5 พันธุ์ คือ ช.ม.60 , ส.จ.4 , ส.ช.1 , น.ว.1 และL-soy#1
2. เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาและผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี สำหรับแนะนำเกษตรกร เพื่อการปลูกให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ สูงตรงตามมาตรฐาน

### ตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองมีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน นักวิชาการสันนิษฐานว่า ถั่วเหลืองดั้งเดิมที่ปลูกในประเทศไทยจะเป็นพันธุ์ที่มาจากประเทศจีนตอนใต้ โดยการนำเข้ามาของชาวจีนที่อพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานในประเทศไทย พระยาอนุบาลพรยัณกิจ ข้าหลวงประจำจังหวัดเชียงใหม่ เป็นบุคคลแรกที่สนใจสนับสนุนการผลิตถั่วเหลืองของจังหวัดเชียงใหม่ โดยท่านเจ้าคุณได้เริ่มการศึกษาเรื่องพันธุ์แล้วแนะนำ ให้เกษตรกรปลูกถั่วเหลืองอย่างกว้างขวางใน พ.ศ. 2473 (โครงการเกษตรหลวง, 2526)

ถั่วเหลืองมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Glycine max(L.)Merill เป็นพืชตระกูลถั่วที่ใช้ประโยชน์จากเมล็ด (grain legume) ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของโลก ในประเทศสหรัฐอเมริกาถั่วเหลืองเป็นพืชที่สำคัญเป็นที่สอง รองจากข้าวโพด (ทรงเชาว์, 2531)

ถั่วเหลืองต้องการสภาพแวดล้อมต่าง ๆ คล้ายข้าวโพด ต้องการความชื้นพอสมควรเพื่อการงอกที่รวดเร็ว และสามารถจะทนแล้งในช่วงเวลาสั้น ๆ ในระหว่างฤดูปลูก โดยทั่วไปถั่วเหลืองจะไม่ชอบสภาพที่มีอุณหภูมิสูง และมีปริมาณน้ำฝนน้อย ซึ่งจะทำให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันในเมล็ดลดลงจนคุณภาพของน้ำมันลดลง ถั่วเหลืองอาจขึ้นได้ดีในสภาพฝนชุก แต่ต้องไม่มีน้ำขังหรือเปียกแฉะ ในช่วงของการปลูกอุณหภูมิของดินควรจะสูงเกิน 15 องศาเซลเซียส และดินจะต้องขึ้น อุณหภูมิประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส จะเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับปลูกถั่วเหลือง (กฤษฎา, 2526)

ถั่วเหลืองสามารถปลูกได้ทุกสภาพแวดล้อม ถ้าหากทำการปลูกและมีการดูแลรักษาอย่างถูกวิธี ปริมาณโปรตีนจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแสงแดดที่ได้รับ กล่าวคือ ในสภาพการปลูกที่มีแสงมากจะทำให้โปรตีนสูงกว่าในสภาพที่มีแสงน้อย (วิทยาและนิคม, 2528)

ศรีสุข (2535) พบว่า โรคราสนิมที่เกิดขึ้นกับถั่วเหลืองฝักสดจะมีอาการใบร่วง เมล็ดไม่เต็มฝัก คุณภาพฝักไม่ได้มาตรฐาน มักพบในแหล่งที่ปลูกติดต่อกันเป็นเวลานาน เพราะมีสภาพอากาศชื้นและค่อนข้างเย็น ทำให้การระบาดของโรคราสนิมแพร่กระจายได้มากขึ้นกว่าเดิม

เอนก (2535) พบว่า แมลงที่มีความสำคัญต่อการปลุกถั่วเหลือง คือ หนอนแมลงวันเจาะลำต้น หนอนม้วนใบ หนอนเจาะฝักและมวน การพ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดสำหรับโรคที่สำคัญ คือ โรคแอนแทรคโนส ราสนิม ใบจุดนูน และไวรัส การป้องกันโดยใช้สารเคมี ศัตรูที่สำคัญอีกอย่างคือ หนู ซึ่งจะกัดกินต้นอ่อนและฝักกินเมล็ดในระยะที่ถั่วเหลืองเริ่มสร้างเมล็ด ทำให้เมล็ดมีความเสียหายมาก

Singh et al. (1989) กล่าวว่า ถั่วเหลืองประกอบด้วย โปรตีน 54 เปอร์เซ็นต์ กรดอะมิโน ซึ่งเป็นองค์ประกอบของโปรตีนในถั่วเหลือง ประกอบด้วย Histidine, Isoleucine, Leucine, Lycine, Methionine, Eystine, Threonine, Phenylalanine, Tryossine, Tryptophan และValine ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย

Wilcox (1987) กล่าวถึง การพัฒนาของฝักไว้ดังนี้ ถั่วเหลืองจะมีฝัก 2-20 ฝัก ต่อ 1 ช่อ (inflorescence) และมี 40 ฝักขึ้นไปต่อ 1 ต้น ใน 1 ฝัก จะประกอบด้วยเมล็ด 1-5 เมล็ด แต่โดยส่วนใหญ่จะมีเมล็ดประมาณ 2-3 เมล็ดต่อฝัก ฝักของถั่วเหลืองจะมีลักษณะตรง และโค้งเล็กน้อยมีความยาว 2-7 cm. หรือมากกว่า ในบางท้องที่ ฝักที่แก่จะมีสีเหลือง เหลืองอมเทาน้ำตาลหรือดำ สีของฝักขึ้นอยู่กับ เม็ดสี carotene และ xanthophyll สีของ trichomes และการมีหรือไม่มีเม็ดสี anthoeyanine

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 1.1 เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 5 พันธุ์ ได้แก่ น.ว.1, ส.จ.4, สข.1, ชม.60 และ L-soy#1
- 1.2 ปุ๋ย
  - ปุ๋ยอินทรีย์
  - ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 6-9-6 และ 15-15-15
- 1.3 สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
  - ออโรไซด์ 50 (Orthcide 50)
  - อะโซดริน-60 (Azodrin-60)
- 1.4 เครื่องชั่ง
- 1.5 ตู้อบ
- 1.6 กระบะเพาะเมล็ด
- 1.7 กระดาษเพาะเมล็ด
- 1.8 เครื่องฉีดน้ำแบบฝอย

### 2. วิธีการทดลอง

#### 2.1 การเตรียมแปลง

บริเวณที่ทำการทดลองเคยทำการปลูกข้าวโพดมาก่อนแล้วเว้นว่างมา 1 ปี ทำให้มีหญ้าและวัชพืชขึ้นปกคลุมจึงต้องมีการดาหญ้าทิ้งไว้ก่อนวัดขนาดแปลง หลังจากนั้นใช้จอบขุดขึ้นแปลงโดยขุดขวางแปลงเดิมที่เคยปลูกข้าวโพด ตากดินไว้ 4 วัน แล้วจึงทำการพรวนดินอีกครั้งโดยใช้จอบ เก็บรากวัชพืชออกเพื่อว่า เวลาปลูกจะได้ไม่ก่อให้เกิดปัญหายุ่งยากตามมา ขนาดของแปลงที่ใช้คือ 2x4 เมตร ระหว่างพรวนใส่ปุ๋ยคอกลงไป 1 กระสอบต่อ 3 แปลง คลุกเคล้าให้เข้ากับเนื้อดิน เพื่อลดความเหนียวของดิน ทำให้ดินเหนียวร่วนซุย และมีการระบายน้ำดีขึ้น อีกทั้งเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินด้วย พร้อมทั้งจะปลูกทำร่องระยะห่างระหว่างแถว 40 cm ไว้

## 2.2 การปลูก

ก่อนปลูก 1 วัน ทำการรดน้ำเพื่อปรับสภาพดินให้มีความชื้น ปลูกโดยใช้มือ เพราะแปลงทดลองเป็นแปลงขนาดเล็กเนื้อที่ไม่มาก ชั้นแรกทำการเปิดร่องให้เป็น แถวมีระยะห่างระหว่างร่อง 40 cm ระยะระหว่างต้น 25 cm แล้วหยอดเมล็ดด้วย มือโดยใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เตรียมไว้ หลุมละ 5 เมล็ด

การปลูกทำเป็น 3 ซ้ำ ปลูกพร้อมกัน (2 ธ.ค. 2536) แต่ละซ้ำมี 5 แปลงๆ ละพันธุ์ได้แก่ น.ว.1, สข.1, ส.จ.4, ชม.60 และ L-soy#1 เมื่อเมล็ดงอก ออกมาได้ 10 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 ต้น

## 2.3 การดูแลรักษา

การให้น้ำ ใช้บัวรดน้ำและปั้มน้ำต่อสายยางรดน้ำ

- รดน้ำทุกวันตั้งแต่ลงปลูกจนถึงถั่วเหลืองอายุได้ 1 เดือน
- รดอาทิตย์ละ 4 ครั้ง หลังจากถั่วเหลืองอายุได้ 1 เดือน  
ไปแล้วถึงเก็บเกี่ยว

การพ่นโคน ทำการพ่นโคนต้นถั่วเหลือง 2 ครั้ง คือเมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 4 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์

การใส่ปุ๋ย

ครั้งที่ 1 ใส่รองก้นหลุมก่อนปลูกโดยใส่ปุ๋ยสูตร 6-9-6 อัตรา 80 กรัม/แปลง

ครั้งที่ 2 เมื่อถั่วเหลืองมีอายุได้ 3 สัปดาห์หลังปลูก โดยใส่ปุ๋ย สูตร 6-9-6 อัตรา 80 กรัม/แปลง

ครั้งที่ 3 เมื่อถั่วเหลืองมีอายุได้ 5 สัปดาห์หลังปลูกโดยใส่ปุ๋ย สูตร 6-9-6 อัตรา 80 กรัม/แปลง

ครั้งที่ 4 เมื่อถั่วเหลืองมีอายุได้ 6 สัปดาห์หลังปลูกโดยใส่ปุ๋ย สูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม/แปลง

### การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูถั่วเหลือง

ครั้งที่ 1	อายุ 3	สัปดาห์หลังปลูก ใช้	ออร์โธไซด์ 50 และอโซดริน 60
		อย่างละ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	
ครั้งที่ 2	อายุ 4	สัปดาห์หลังปลูก ใช้	ออร์โธไซด์ 50 และอโซดริน 60
		อย่างละ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	
ครั้งที่ 3	อายุ 6	สัปดาห์หลังปลูก ใช้	ออร์โธไซด์ 50 และอโซดริน 60
		อย่างละ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	

\* ยากันเชื้อราใช้ออร์โธไซด์ 50  
ยาฆ่าแมลงใช้อโซดริน 60

### 2.4 การเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

- ระยะที่ 1
1. นับจำนวนต้นต่อแปลง หลังถอนแยก (หลังปลูกซ่อม)
  2. บันทึกวันงอก(หลังปลูก) สีต้นอ่อน สีดอก
  3. บันทึกวันออกดอก เก็บข้อมูลวันเริ่มออกดอกและออกดอกได้ 50 เปอร์เซ็นต์
- ระยะที่ 2
1. บันทึกวันเก็บเกี่ยว
  2. บันทึกความสูงของต้น สุ่มแปลงละ 10 ต้น
  3. บันทึกจำนวนแขนงต่อต้น สุ่มแปลงละ 10 ต้น
- ระยะที่ 3
1. บันทึกจำนวนหัวต่อต้น สุ่มแปลงละ 10 ต้น
  2. บันทึกจำนวนฝักต่อต้น สุ่มแปลงละ 10 ต้น
  3. นับจำนวนเมล็ดต่อฝัก สุ่มแปลงละ 10 ต้น
  4. บันทึกน้ำหนักเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
    - น้ำหนักเมล็ดต่อแปลง
    - น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด โดยตัดจากเมล็ดที่สมบูรณ์ที่สุด แปลงละ 100 เมล็ด
  5. บันทึกคุณภาพเมล็ด
    - ความงอก นำไปทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การงอก
    - ความแข็งแรง
    - ลักษณะเมล็ด

## 2.5 การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 5 Treatments คือ พันธุ์ น.ว.1, ส.จ.4, ชม.60, สข.1 และ L-soy#1 มี 3 Replications ข้อมูลที่เก็บได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติและเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ โดยใช้ค่า least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.6 สถานที่และระยะเวลาการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองพืชไร่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ใช้ทำการทดลองเริ่มทำการปลูกเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2536 และทำการเก็บเกี่ยวเสร็จสิ้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2537 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 90 วัน และทำการฝังแดดหลังเก็บเกี่ยวอีก 4 วัน

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลือง 5 สายพันธุ์ ในแปลงทดลองขนาด 2 x 4 ตารางเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลเป็นดังนี้

**พันธุ์เชียงใหม่ 60** ออกดอกเมื่ออายุ 24 วัน ลักษณะสีดอกสีขาว อายุเก็บเกี่ยว 95 วัน และเมื่อเก็บเกี่ยวมีความสูงเฉลี่ย 29.73 เซนติเมตร มีจำนวนแขนงเฉลี่ย 3.43 แขนงต่อต้น จำนวนฝักเฉลี่ย 30.20 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้ง 12.45 กรัมต่อต้น มีจำนวนหัวเฉลี่ย 12.70 หัวต่อต้น มีจำนวนเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด 6.07 กรัมต่อต้น น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด 15.83 กรัม จากการวิเคราะห์หาคุณภาพเมล็ด มีค่าความงอก 81 % เมล็ดมีลักษณะกลม

**พันธุ์สุโขทัย 1** ออกดอกเมื่ออายุ 28 วัน ลักษณะสีดอกสีม่วง อายุเก็บเกี่ยว 82 วัน และเมื่อเก็บเกี่ยวมีความสูงเฉลี่ย 31.78 เซนติเมตร มีจำนวนแขนงเฉลี่ย 3.73 แขนงต่อต้น มีจำนวนฝัก 19.93 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้ง 7.54 กรัมต่อต้น น้ำหนักเมล็ด 2.96 กรัมต่อต้น มีจำนวนหัวเฉลี่ย 12.47 หัวต่อต้น จำนวนเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อฝัก มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 9.33 กรัม จากการวิเคราะห์หาคุณภาพเมล็ด มีค่าความงอก 79 % เมล็ดมีลักษณะกลม

**พันธุ์ส.จ. 4** ออกดอกเมื่ออายุ 31 วัน ลักษณะสีดอกสีม่วง อายุเก็บเกี่ยว 95 วัน และเมื่อเก็บเกี่ยวมีความสูงเฉลี่ย 44.55 เซนติเมตร มีจำนวนแขนงเฉลี่ย 5.07 แขนงต่อต้น มีจำนวนฝัก 34.63 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้ง 15.87 กรัมต่อต้น มีจำนวนหัวเฉลี่ย 21.50 หัวต่อต้น มีจำนวนเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด 7.26 กรัมต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด 14.07 กรัม จากการวิเคราะห์หาคุณภาพเมล็ด มีค่าความงอก 83 % เมล็ดมีลักษณะกลมรี

พันธุ์นครสวรรค์ 1 ออกดอกเมื่ออายุ 23 วัน ลักษณะดอกสีม่วง อายุเก็บเกี่ยว 82 วัน และเมื่อเก็บเกี่ยวมีความสูงต้นเฉลี่ย 24.87 เซนติเมตร มีจำนวนแขนงเฉลี่ย 4.37 แขนงต่อต้น จำนวนฝัก 26.63 ฝักต่อต้น น้ำหนักแห้ง 14.55 กรัมต่อต้น มีจำนวนชิวเฉลี่ย 14.87 ชิวต่อต้น มีจำนวนเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด 7.12 กรัมต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด 18.43 กรัม จากการวิเคราะห์หาคุณภาพเมล็ดมีค่าความงอก 96 % เมล็ดมีลักษณะกลมรี

พันธุ์ L-soy#1 ออกดอกเมื่ออายุ 28 วัน ลักษณะสีดอกสีม่วง อายุเก็บเกี่ยว 95 วัน และเมื่อเก็บเกี่ยวมีความสูงต้นเฉลี่ย 28.42 เซนติเมตร มีจำนวนแขนง 6.43 แขนงต่อต้น มีจำนวนฝัก 29.00 ฝักต่อต้น จำนวนเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนักเมล็ด 6.45 กรัมต่อต้น มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 17.66 กรัม จากการวิเคราะห์หาคุณภาพเมล็ดมีค่าความงอก 88 % เมล็ดมีลักษณะกลมรี

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความสูงเฉลี่ยต่อต้น พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความสูงเฉลี่ยต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 มีความสูงเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด 44.55 ซม. รองลงมาคือพันธุ์ ส.ข.1 (31.78 ซม.) พันธุ์ ช.ม.60 (29.73 ซม.) พันธุ์ L-soy#1 (28.42 ซม.) และพันธุ์ น.ว.1 (24.87 ซม.)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด 15.87 กรัม รองลงมาคือพันธุ์ L-soy#1 (15.48 กรัม) พันธุ์ น.ว.1 (14.55 กรัม) พันธุ์ ช.ม.60 (12.45 กรัม) และพันธุ์ ส.ข.1 (7.54 กรัม)

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์จำนวนข้อเจลียต่อต้าน พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีจำนวนข้อเจลียต่อต้านไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.ช.1 มีจำนวนข้อเจลียต่อต้านสูงสุด 9.43 ข้อ รองลงมาคือ พันธุ์ ช.ม.60 (8.70 ข้อ) พันธุ์ น.ว.1 (8.53 ข้อ) พันธุ์ ส.จ.4 (8.33 ข้อ) และพันธุ์ L-soy#1 (8.03 ข้อ)

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักเมล็ดเจลียต่อต้าน พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีน้ำหนักเจลียต่อต้านไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 มีน้ำหนักเมล็ดเจลียต่อต้านสูงสุด 7.62 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ น.ว.1 (7.12 กรัม) พันธุ์ L-soy#1 (6.45 กรัม) พันธุ์ ช.ม.60 (6.07 กรัม) และพันธุ์ ส.ช.1 (2.96 กรัม)

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์จำนวนฝักเจลียต่อต้าน พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 มีจำนวนฝักเจลียต่อต้านสูงสุด 34.63 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์ ช.ม.60 (30.20 ฝัก) พันธุ์ L-soy#1 (29.00 ฝัก) พันธุ์ น.ว.1 (26.63 ฝัก) และพันธุ์ ส.ช.1 (19.93 ฝัก)

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์จำนวนแขนงเจลียต่อต้าน พบว่าถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ L-soy#1 มีจำนวนแขนงเจลียต่อต้านสูงสุด 6.43 แขนง รองลงมาคือ พันธุ์ ส.จ.4 (5.07 แขนง) พันธุ์ น.ว.1 (4.37 แขนง) พันธุ์ ส.ช.1 (3.73 แขนง) และพันธุ์ ช.ม.60 (3.43 แขนง)

จากตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักเจลีย 100 เมล็ด พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 มีน้ำหนักเจลีย 100 เมล็ดสูงสุด รองลงมาคือ พันธุ์ L-soy#1 (17.67 กรัม) พันธุ์ ช.ม.60 (15.83 กรัม) พันธุ์ ส.จ.4 (14.07 กรัม) และพันธุ์ ส.ช.1 (9.33 กรัม)

จากผลการทดลองที่ได้ จะเห็นได้ว่า พันธุ์ ส.จ.4, น.ว.1, L-soy#1 และ ช.ม.60 ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดอยู่ในเกณฑ์สูงน่าพอใจ ส่วนพันธุ์ ส.ช.1 ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาจากลักษณะต่างๆ แล้วการที่พันธุ์ต่างๆ ทั้ง 4 พันธุ์ ให้ผลผลิตสูง แต่พันธุ์ ส.ช.1 ให้ผลผลิตต่ำ อาจจะเนื่องมาจากพันธุ์ ส.ช.1 มีเมล็ดเล็กและมีจำนวนฝักต่อต้นน้อย กลางคือ พันธุ์ ส.ช.1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เพียง 9.33 กรัม และมีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยเพียง 19.33 ฝัก ในขณะที่พันธุ์ น.ว.1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 18.43 กรัม และมีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 26.63 ฝัก และพันธุ์ L-soy#1 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 17.66 กรัม และมีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 29.00 ฝัก จากผลการทดลองที่ได้จึงอาจจะกล่าวได้ว่า พันธุ์ถั่วเหลืองทุกพันธุ์ยกเว้นพันธุ์ ส.ช.1 สามารถจะปรับตัวได้ดีกับสภาพการปลูกที่ลาดกระบังแต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากแปลงทดลองยังมีขนาดเล็กเกินไป จึงยังไม่อาจจะสรุปผลได้แน่ชัด จึงควรจะได้นำพันธุ์ถั่วเหลือง ที่มีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตดี ทั้ง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์ น.ว.1, ส.จ.4, ช.ม.60 และ L-soy#1 ไปทำการทดสอบในแปลงขนาดใหญ่ต่อไป

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะบางประการของพันธุ์ถั่วเหลือง

ลักษณะ	พันธุ์				
	เชียงใหม่ 60	สุโขทัย 1	ส.จ.4	นครสวรรค์ 1	L-soy#1
ลักษณะลำต้น	ไม่ทอดยอด	กิ่งทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด
สีโคนต้น	เขียว	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
สีดอก	ขาว	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง
อายุวันออกดอก (วัน)	24	28	31	23	28
อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	85	82	90	82	90
สีฝักแก่	น้ำตาลเข้ม	เทาเข้ม	น้ำตาลเข้ม	เหลืองทอง	น้ำตาลเข้ม
ลักษณะเมล็ด	กลม	กลม	กลมรี	กลมรี	กลมรี
สีตาของเมล็ด	น้ำตาล	ม่วงขาว	น้ำตาล	น้ำตาลอ่อน	น้ำตาล
น้ำหนักเมล็ด 100เมล็ด (กรัม)	15.83	9.33	14.07	18.43	17.66
ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	29.73	31.78	44.55	24.87	28.42
น้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม)	12.45	7.54	15.87	14.55	15.48
ข้อต่อต้น	8.70	9.43	8.33	8.53	8.03
ฝักต่อต้น	30.20	19.93	34.63	26.63	29.00
แขนงต่อต้น	3.43	3.73	5.07	4.37	6.43
ค่า % ความงอก	81.00	79.00	83.00	96.00	88.00

ตารางที่ 2 แสดงความสูงของถั่วเหลือง 5 พันธุ์ (ซม.)

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	34.50	25.50	25.25	85.25	28.42
C.M.60	32.80	30.00	26.40	89.20	29.73
S.J.4	45.60	50.90	37.15	133.65	44.55
S.K.1	36.40	32.35	26.60	95.35	31.78
N.S.1	30.40	23.20	21.00	74.60	24.87

ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	189.517	94.759	9.518**	4.46	8.64
Treatment	4	678.982	169.746	17.050**	3.84	7.01
Ex.Error	8	79.645	9.956			
Total	14	948.144	67.725			

GRAND MEAN = 31.87

CV = 9.90%

LSD .05 = 5.94

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 5 พันธุ์ (กรัม)

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	23.10	13.15	10.20	46.45	15.48
C.M.60	16.35	11.10	9.90	37.35	12.45
S.J.4	16.95	19.50	11.15	47.60	15.87
S.K.1	11.17	6.55	4.90	22.62	7.54
N.S.1	21.08	10.68	11.88	43.64	14.55

ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	172.221	86.111	10.569**	4.46	8.64
Treatment	4	140.201	35.050	4.302*	3.84	7.01
Ex.Error	8	65.181	8.148			
Total	14	377.603	26.972			

GRAND MEAN = 13.177

CV = 21.66%

LSD .05 = 5.37

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนข้อเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 5 พันธุ์

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	9.40	6.80	7.90	24.10	8.03
C.M.60	9.40	8.90	7.80	26.10	8.70
S.J.4	8.50	8.80	7.70	25.00	8.33
S.K.1	9.90	10.60	7.80	28.30	9.43
N.S.1	9.60	9.60	6.40	25.60	8.53

ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	9.297	4.649	5.187*	4.46	8.64
Treatment	4	3.303	0.826	0.921 <sup>ns</sup>	3.84	7.01
Ex.Error	8	7.169	0.896			
Total	14	19.769	1.412			

GRAND MEAN = 8.607

CV = 11.00%

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 5 พันธุ์ (กรัม)

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	10.30	5.00	4.05	19.35	6.45
C.M.60	8.45	5.35	4.40	18.20	6.07
S.J.4	6.35	8.27	7.15	21.77	7.26
S.K.1	4.45	2.62	1.80	8.87	2.96
N.S.1	10.55	5.35	5.45	21.35	7.12

ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	32.938	16.469	6.003*	4.46	8.64
Treatment	4	36.871	9.218	3.360 <sup>ns</sup>	3.84	7.01
Ex.Error	8	21.947	2.743			
Total	14	91.756	6.554			

GRAND MEAN = 5.969

CV = 27.75%

100094

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นของข้าวเหลือง 5 พันธุ์

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	38.80	28.10	20.10	87.00	29.00
C.M.60	38.90	27.10	24.60	90.60	30.20
S.J.4	39.10	39.10	25.70	103.90	34.63
S.K.1	28.50	18.80	12.50	59.80	19.93
N.S.1	34.30	21.20	24.40	79.90	26.63

ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	533.892	266.946	20.989 <sup>**</sup>	4.46	8.64
Treatment	4	350.244	87.561	6.885 <sup>*</sup>	3.84	7.01
Ex.Error	8	101.748	12.719			
Total	14	985.884	70.420			

GRAND MEAN = 28.08

CV = 12.70%

LSD .05 = 6.71

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนแขนงเฉลี่ยต่อต้นของถั่วเหลือง 5 พันธุ์

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	8.00	6.10	5.20	19.30	6.43
C.M.60	3.60	3.00	3.70	10.30	3.43
S.J.4	5.00	5.00	5.20	15.20	5.07
S.K.1	4.40	3.90	2.90	11.20	3.73
N.S.1	4.70	4.40	4.00	13.10	4.37

ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	2.329	1.165	2.674 <sup>ns</sup>	4.46	8.64
Treatment	4	17.236	4.309	9.894 <sup>**</sup>	3.84	7.01
Ex.Error	8	3.484	0.435			
Total	14	23.049	1.646			

GRAND MEAN = 4.607

CV = 14.33%

LSD .05 = 1.24

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 100 เมล็ดของถั่วเหลือง 5 พันธุ์ (กรัม)

VARIETY	REPLICATION			TOTAL	AVERAGE
	1	2	3		
L-soy#1	15.50	19.00	18.50	53.00	17.67
C.M.60	14.00	17.00	16.50	47.50	15.83
S.J.4	13.00	13.70	15.50	42.20	14.07
S.K.1	12.00	8.20	7.80	28.00	9.78
N.S.1	20.50	17.50	17.30	55.30	18.43

#### ANALYSIS OF VARIANCE

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	0.037	0.019	0.005 <sup>ns</sup>	4.46	8.64
Treatment	4	157.660	39.415	9.615 <sup>**</sup>	3.84	7.01
Ex.Error	8	32.796	4.099			
Total	14	190.493	13.607			

GRAND MEAN = 15.067

CV = 13.44%

LSD .05 = 3.81

## สรุปผลการทดลอง

จากการเปรียบเทียบขั้นต้นเกี่ยวกับการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง 5 พันธุ์ คือ ส.จ.4, น.ว.1, ช.ม.60, ส.ช.1 และ L-soy#1 ทำการทดลองที่ลาดกระบัง ระหว่างวันที่ 2 ธันวาคม 2536 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2537 ผลการทดสอบปรากฏว่า

1. ถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตในด้านลำต้นอยู่ในเกณฑ์ดี ยกเว้น พันธุ์ ส.ช.1 ที่มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (น้ำหนักแห้ง) ต่ำสุดและต่ำกว่า พันธุ์อื่นๆ มาก

2. การให้ผลผลิตของถั่วเหลือง 4 พันธุ์ คือ ส.จ.4, น.ว.1, ช.ม.60 และ L-soy#1 ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดีน่าพอใจ แต่พันธุ์ ส.ช.1 ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก



รูปที่ 1 แสดงลักษณะแปลงทดลองปลูกถั่วเหลือง 5 พันธุ์



รูปที่ 2 แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ L-soy#1 เมื่ออายุ 70 วัน



รูปที่ 3 แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ น.ว.1 เมื่ออายุ 70 วัน



รูปที่ 4 แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ ส.ช.1 เมื่ออายุ 70 วัน



รูปที่ 5 แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 เมื่ออายุ 70 วัน



รูปที่ 6 แสดงลักษณะถั่วเหลืองพันธุ์ ช.ม.60 เมื่ออายุ 70 วัน

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2526. พีชไร่. ภาควิชาพีชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 239 หน้า.
- โครงการหลวง. 2526. ถั่วเหลือง. กรุงเทพฯ.
- ทรงเชาว์ อินสัมพันธ์. 2531. พีชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่ม 1. ภาควิชาพีชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 281 หน้า.
- วิทยา บัวเจริญ และ นิคม สาคร. 2528. ผลผลิต ปริมาณโปรตีน และ ปริมาณน้ำมันของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.1 ส.จ.2 ส.จ.4 และส.จ.5 ในระบบการปลูกและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน. งานวิจัยประเภทผู้ สอนสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ศรีสุข พูนผล. 2535. โรคถั่วเหลืองฝักสด. กสิกร. ฉบับที่ 2 มีนาคม- เมษายน 2535. หน้า 217-219.
- เอนก โชติญาณวงศ์. 2535. การปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อจำหน่ายต่างประเทศ. เอกสารประกอบการบรรยาย. กรมส่งเสริมการเกษตร ศูนย์ วิจัยพีชไร่เชียงใหม่.
- สถาบันวิจัยพีชไร่. 2536. เอกสารพันธุ์พีชไร่ 2536. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Singh, R.S., K.O. Rachie and K.E. Dashiell. 1989. Soybean for the Tropics: Research, Production and Utilization. Great Britain.
- Wilcox, J.R. 1987. Soybean: Improvement, production and use 2<sup>nd</sup> ed. United States of America.

