

รายงานการวิจัย

เรื่อง

เปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ธาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐาน
พันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 เชียงใหม่ 60 และนครสวรรค์ 1 ที่อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร
DRY BEAN YIELD OF KMITL-SOY#1 COMPARE TO STANDARD
CHECK SOYBEAN VARIETIES S.J.4, S.J.5, C.M.60 AND N.S.1
AT PATUE COUNTY OF CHUMPHON DISTRICT

ดร.วิทยา บัวเจริญ

วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2540

ตุลาคม 2540

RCH

SB

205

57

95828

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 29342

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำขอบคุณ

ในการดำเนินงานทดลองวิจัยนี้ ผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงต่อวิทยาเขต
ชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนเงินงบประมาณ ตลอดจนความสะดวกต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณนักวิชาการ
เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และคนงาน ของวิทยาเขตชุมพรทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในการ
ดำเนินงานภาคสนาม ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ที่ได้กรุณาทำการวิเคราะห์หา
ปริมาณโปรตีนและน้ำมันในเมล็ด ขอขอบคุณ คุณน้ำฝน สุริยะธรรม และคุณมนต์นภา เรือง
บุบผา ที่ได้กรุณาพิมพ์ต้นฉบับและจัดทำรายงานสมบูรณ์ และขอขอบคุณทุกท่านที่ได้กรุณาให้
ความร่วมมือช่วยให้งานทดลองวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี



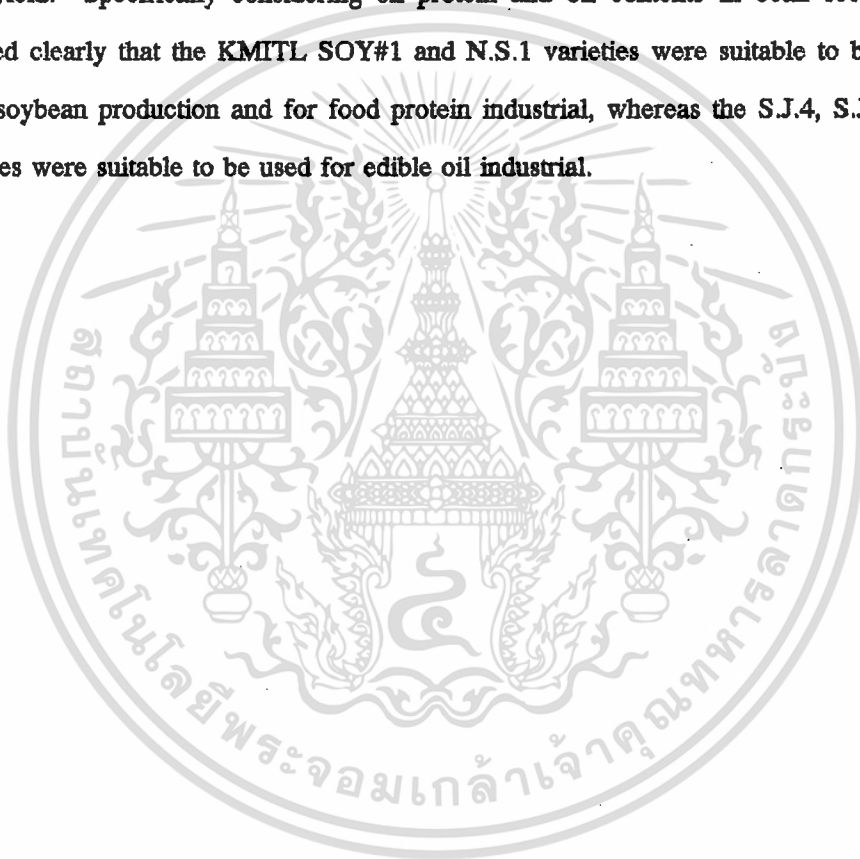
บทคัดย่อ

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐาน พันธุ์นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ทำการทดลองที่แปลงทดสอบของวิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน 2540 ผลการทดลองปรากฏว่า ทุกพันธุ์มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงเป็นที่น่าพอใจ พันธุ์ลาดกระบัง 1 สามารถให้ผลผลิตสูงที่สุด และเมื่อพิจารณาจากปริมาณโปรตีนและปริมาณน้ำมันในเมล็ดแล้ว ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าพันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 เหมาะที่จะแนะนำให้ใช้ปลูกเพื่อผลิตเป็นถั่วเหลืองฝักสดหรือถั่วแระ และเหมาะที่จะใช้ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหารโปรตีน ในขณะที่พันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 เหมาะสมที่จะใช้ปลูกเพื่อผลิตเมล็ดสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันพืช



ABSTRACT

The experiment was conducted to compare yield of soybean variety KMITL SOY#1 with the yields of the standard varieties N.S.1, S.J.4, S.J.5, and C.M.60. All plants were grown on the experimentation plots of Chumphon Campus at Chumco County, Patue District, Chumphon Province during May to September, 1997. The results indicated that all varieties could grow well and could produce high bean yield. KMITL SOY#1 produced the highest bean yield. Specifically considering on protein and oil contents in bean seeds, the results indicated clearly that the KMITL SOY#1 and N.S.1 varieties were suitable to be used for vegetable soybean production and for food protein industrial, whereas the S.J.4, S.J.5 and C.M.60 varieties were suitable to be used for edible oil industrial.



สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
คำนำ	1
อุปกรณ์และวิธีการ	3
ผลการทดลอง	5
วิจารณ์ผลการทดลอง	9
สรุปผลการทดลอง	11
บรรณานุกรม	18



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงอายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของข้อแรก ความสูงของต้น จำนวนแขนง/ต้น ของถั่วเหลือง พันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และ เชียงใหม่ 60	7
2	แสดงจำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนักเมล็ด ผลผลิต ปริมาณโปรตีนและปริมาณน้ำมันในเมล็ด ของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60	8



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แปลงปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลือง พันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ที่จังหวัด ชุมพร	12
2	ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์	13
3	ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์	14
4	ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์	15
5	ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.5 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์	16
6	ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์	17

คำนำ

ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันและพืชโปรตีนที่มีความสำคัญต่อการใช้ในอุตสาหกรรมภายในประเทศหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมน้ำมันเพื่อใช้ประกอบอาหารอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารมนุษย์ และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ จากภาวะความต้องการใช้เมล็ดถั่วเหลืองที่เพิ่มมากขึ้นทุกปี ประกอบกับการลดพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองของประเทศ รวมถึงผลผลิตต่อไร่ที่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก ส่งผลให้เกิดภาวะการขาดแคลนถั่วเหลืองสำหรับการใช้ภายในประเทศ และมีแนวโน้มที่จะรุนแรงขึ้น การขยายพื้นที่เพาะปลูกหรือการเพิ่มจำนวนครั้งที่ทำการปลูกต่อปี หรือการพัฒนาพันธุ์ หรือวิธีการปลูกให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น จึงเป็นวิธีการที่สำคัญที่จะสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนถั่วเหลืองได้

ในปี พ.ศ. 2535 รัฐบาลได้ปรับนโยบายเกี่ยวกับการผลิตถั่วเหลืองจากเดิมคือจากนโยบาย "เร่งรัดเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองเพื่อทดแทนการนำเข้า" มาเป็นนโยบาย "เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลือง" ทั้งนี้เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง และสามารถจะแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้ (อำนาจ, 2537)

จากการศึกษาทดลองของ Francis et. al. (1975), Buajareem (1978) ชูกชัย (2535) และ Rose and Desborough (1994) ได้พบว่าถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ หรือแต่ละกลุ่มจะปลูกได้ดี และให้ผลผลิตสูงในแต่ละท้องที่เฉพาะหรือในสภาพแวดล้อมเฉพาะหนึ่ง ๆ เท่านั้น ดังนั้นการเลือกใช้พันธุ์เฉพาะที่เหมาะสมสามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่ปลูก จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้การปลูกถั่วเหลืองได้ผลผลิตสูงขึ้น จากการศึกษาของ Runge and Odel (1960) และ Dose et. al. (1974) ได้พบว่า แสง อุณหภูมิ และน้ำ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดและมีผลกระทบมากที่สุดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง

ประเทืองศรีและวิมลศรี (2523) ได้พบว่าปริมาณน้ำมันและโปรตีนในเมล็ดแก่ของถั่วเหลือง เมื่อทำการปลูกในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน ก่อนข้างจะคงที่ มีความผันแปรแตกต่างกันน้อยมาก ซึ่งตรงกันข้ามกับการทดลองของวิทยาและนิคม (2528) ซึ่งได้พบว่า เมื่อทำการปลูกถั่วเหลืองในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพที่มีความแตกต่างกันในปริมาณแสง เช่น ในฤดูร้อนกับในฤดูฝน ปริมาณโปรตีนและน้ำมันในเมล็ดแก่จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ผลผลิตของถั่วเหลืองนอกจากจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ปลูกแล้ว พันธุ์ที่ใช้ปลูกก็มีผลอย่างมากต่อผลผลิตเช่นกัน และดูเหมือนจะเป็นปัจจัยที่มีผลมากที่สุด Cooper (1994) ได้พบว่าในสภาพที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง และในสภาพที่มีการจัดการดูแลอย่างดี ถั่วเหลืองพันธุ์ต้นเตี้ยจะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ต้นสูง ทั้งนี้เพราะในสภาพการจัดการดูแลที่ดี พันธุ์ต้นสูงจะมีการหักล้มของต้นมาก ซึ่งการหักล้มของต้นมีผลทำให้ผลผลิตสูญเสียไปอย่างมาก Tiwari and

Bhatnagar (1994) ได้พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีการแตกของฝัก (shattering) น้อยหรือไม่แตกเลย จะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่มีการแตกของฝักมาก

จากงานทดลองที่ผ่านมา และจากความพยายามมุ่งมั่นของรัฐบาลที่จะเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลืองให้มากขึ้นให้พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ งานปรับปรุงพันธุ์พืชเพื่อพัฒนาพันธุ์ปลูก วิทยาเขตชุมพร และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อหาพันธุ์ที่ดีที่เหมาะสมมาใช้ปลูก นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 เป็นต้นมา จนกระทั่งปี พ.ศ. 2539 จึงได้พันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสามารถใช้ปลูกได้ดี ทั้งในสภาพการปลูกที่ลาดกระบัง และที่ชุมพร อย่างไรก็ตามก็คิดว่าจะได้ทำการทดสอบจนเป็นที่มั่นใจแล้วว่าเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่ดีที่สามารถใช้ปลูกได้ที่ชุมพรแล้วก็ตาม แต่เพื่อให้เป็นที่ยืนยันและให้เกษตรกรที่ชุมพรที่จะต้องนำพันธุ์ลาดกระบัง 1 ไปใช้ปลูก มีความมั่นใจอย่างเต็มที่ วิทยาเขตชุมพรจึงได้ทำการทดสอบเป็นแปลงใหญ่เพื่อเป็นทั้งแปลงทดสอบและแปลงสาธิตให้เกษตรกรได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปใช้ปฏิบัติต่อไป

ในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

1. เพื่อทดสอบยืนยันผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 กับพันธุ์มาตรฐานที่กระทรวงเกษตรได้ใช้แนะนำให้ปลูก คือพันธุ์นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60
2. เพื่อเป็นการพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองที่จะใช้ปลูกสำหรับเขตจังหวัดภาคใต้ตอนบน
3. เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมขยายพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลือง เพื่อเป็นอาชีพใหม่ของเกษตรกร และเพื่อให้ได้ผลผลิตถั่วเหลืองพอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ หรือลดการนำเข้าให้น้อยลง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พันธุ์ถั่วเหลือง

ในการทดลองนี้ใช้พันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปลุกเปรียบเทียบกับพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ส่งเสริมที่ได้ใช้อยู่อีก 4 พันธุ์ คือพันธุ์นครสวรรค์ 1 พันธุ์ ส.จ.4 พันธุ์ ส.จ.5 และพันธุ์เชียงใหม่ 60

2. การปลูกและการดูแลรักษา

ก. การเตรียมแปลงปลูก ทำการเตรียมแปลงปลูกโดยใช้รถแทรกเตอร์ไถและพรวน จากนั้นใช้แรงงานคนทำการยกเป็นแปลงปลูก ขนาด 3x20 เมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ มูลสุกร รองพื้นแปลงละ 40 ก.ก. ทำการย่อยคลุกดินและทำร่องปลูกบนแปลงโดยแต่ละร่องห่างกัน 50 ซม. แปลงหนึ่ง ๆ มี 6 ร่อง

ข. การปลูก ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัม/แปลง และสูตร 0-40-0 อัตรา 200 กรัม/แปลง คลุกเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูกด้วยสารเคมีกันราออกโซไซค์ ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 1 ก.ก. ต่อสารเคมี 10 กรัม ทำการปลูกเป็นแถวในร่องปลูกที่ได้เตรียมไว้ ระยะห่างระหว่างร่องหรือแถวปลูก 50 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุมในแถว 10 ซม. ปลูกหลุมละ 2-3 เมล็ด เมื่อปลูกเสร็จแล้วทำการกลบเมล็ด หลังจากปลูกไปแล้ว 7 วัน ทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น ซึ่งจะได้อัตราปลูกประมาณ 32,000 ต้น/ไร่ ทำการปลูกเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2540

ค. การใส่ปุ๋ย หลังจากปลูกแล้ว 3 และ 5 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ครั้งละ 400 กรัม/แปลง ทุกครั้งที่ใส่ปุ๋ยจะทำการไถพรวนกลบและปราบวัชพืช

ง. การป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูในแปลงปลูก หลังจากปลูกไปแล้ว 10 วัน ทำการฉีดพ่นด้วยสารเคมีอะโซคริน เพื่อป้องกันแมลงเข้าทำลายและกัดกินดินอ่อน หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่ 3 และ 5 หลังจากปลูก ทำการฉีดพ่นสารเคมีออกโซไซค์ผสมกับอะโซคริน เพื่อป้องกันโรคและแมลงศัตรู

จ. การให้น้ำ เนื่องจากเป็นการปลูกในฤดูฝน มีฝนตกเป็นระยะ ๆ ดังนั้นตลอดฤดูปลูกจึงไม่มีการให้น้ำเพิ่มเติมแต่อย่างใด

3. การเก็บข้อมูล

ก. ข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโต ทำการบันทึกอายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของต้นเมื่อเก็บเกี่ยว ความสูงของข้อแรก และจำนวนแขนง/ต้น

ข. ข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิต ทำการบันทึกจำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด) ผลผลิตเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ (ก.ก./ไร่) สำหรับน้ำหนักเมล็ดและผลผลิตเมล็ดจะหาได้โดยนำเมล็ดที่กระเทาะแล้วไปทำการอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 40°ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นปล่อยเมล็ดไว้ในตู้อบที่ปิดเครื่องแล้วอีก 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมาชั่งหาน้ำหนัก การสุ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตจะทำการเก็บเกี่ยวตรงกลางแปลงพื้นที่ 16 ตารางเมตร จากนั้นปรับผลผลิตเป็นกิโลกรัม/ไร่

ค. ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณโปรตีนและน้ำมันในเมล็ด เมล็ดที่ได้จะถูกนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและปริมาณน้ำมันในห้องปฏิบัติการโดยเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. แผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการทดลองโดยวางแผนทดลองแบบ randomized complete block มี 4 replications ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นที่รวบรวมได้จะถูกนำไปวิเคราะห์ทางสถิติและทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference (l.s.d.) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. สถานที่ทำการทดลองและระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของวิทยาเขตชุมพร ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร เริ่มทำการปลูกทดลองเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2540 เสร็จสิ้นการทดลองภาคสนามและการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและน้ำมันวันที่ 10 กันยายน 2540 และเสร็จสิ้นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติวันที่ 27 กันยายน 2540 รวมเวลาที่ใช้ในการทดลองภาคสนามและการวิเคราะห์ข้อมูลประมาณ 5 เดือน

ผลการทดลอง

ลักษณะการเจริญเติบโตโดยทั่วไป

อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของข้อแรก ความสูงของลำต้น และจำนวนแขนง/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ. 4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ดังแสดงในตารางที่ 1 จากข้อมูลดังกล่าวซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะการเจริญเติบโตโดยทั่วไป อายุออกดอกของถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์ จะอยู่ระหว่าง 29-36 วัน หลังจากออก อายุเก็บเกี่ยวจะอยู่ระหว่าง 79-93 วัน พันธุ์นครสวรรค์ 1 มีอายุออกดอกเร็วที่สุด เฉลี่ย 28.50 วัน และเป็นพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นที่สุดเช่นกัน เฉลี่ย 78.75 วัน พันธุ์ ส.จ.4 เป็นพันธุ์ที่มีอายุออกดอกช้าที่สุด เฉลี่ย 35.25 วัน พันธุ์ ส.จ.5 และพันธุ์ ส.จ.4 เป็นพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวช้าที่สุด เฉลี่ย 92.50 และ 92.25 วัน ตามลำดับ พันธุ์ลาดกระบัง 1 มีความสูงของข้อแรกสูงที่สุด เฉลี่ย 9.28 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ ส.จ.5 ส.จ.4 นครสวรรค์ 1 และเชียงใหม่ 60 ซึ่งมีความสูงข้อแรก เฉลี่ย 9.08, 8.95, 8.93 และ 8.45 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์ ส.จ.4 มีความสูงของลำต้นสูงที่สุด เฉลี่ย 67.42 เซนติเมตร รองลงมาคือพันธุ์ ส.จ.5 เชียงใหม่ 60 ลาดกระบัง 1 และนครสวรรค์ 1 ซึ่งมีความสูงของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 67.40, 63.62, 52.67 และ 46.32 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์ ส.จ.4 มีจำนวนแขนง/ต้นมากที่สุด เฉลี่ย 6.75 แขนง/ต้น รองลงมาคือพันธุ์เชียงใหม่ 60 ส.จ.5 ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 ซึ่งมีจำนวนแขนง/ต้น เฉลี่ยเท่ากับ 6.50, 6.00, 5.25 และ 4.25 แขนง/ต้น ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะความสูงของข้อแรกเพียงลักษณะเดียวเท่านั้นที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติและเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ลาดกระบัง 1 กับพันธุ์มาตรฐานอื่น ๆ ปรากฏว่าลักษณะอายุออกดอก ความสูงของต้น และอายุเก็บเกี่ยว พันธุ์ลาดกระบัง 1 จะมีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาตรฐานทุกพันธุ์ ในขณะที่ลักษณะความสูงของข้อแรกและจำนวนแขนง/ต้น พันธุ์ลาดกระบัง 1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์มาตรฐานทุกพันธุ์

ลักษณะการให้ผลผลิต

จำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด) ผลผลิต (ก.ก./ไร่) ปริมาณโปรตีน (%) และปริมาณน้ำมัน (%) ของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ดังแสดงในตารางที่ 2 พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีจำนวนฝัก/ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ภายในหน่วยงานเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่สู่สาธารณะได้
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากที่สุด (เฉลี่ย 77.75 ฝัก/ต้น) รองลงมาคือพันธุ์ ส.จ.4 และ ส.จ.5 (73.50 ฝัก/ต้น) พันธุ์ ลาดกระบัง 1 (57.00 ฝัก/ต้น) และพันธุ์นครสวรรค์ 1 (43.25 ฝัก/ต้น) พันธุ์นครสวรรค์ 1 มี จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด (เฉลี่ย 2.08 เมล็ด/ฝัก) รองลงมาคือพันธุ์ลาดกระบัง 1 (2.04 เมล็ด/ฝัก) พันธุ์ ส.จ.5 (1.87 เมล็ด/ฝัก) พันธุ์เชียงใหม่ 60 (1.79 เมล็ด/ฝัก) และพันธุ์ ส.จ.4 (1.72 เมล็ด/ฝัก) พันธุ์นครสวรรค์ 1 มีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด (เฉลี่ย 18.13 กรัม/100 เมล็ด) รองลงมาคือพันธุ์ ลาดกระบัง 1 (18.08 กรัม/100 เมล็ด) พันธุ์เชียงใหม่ 60 (14.83 กรัม/100 เมล็ด) พันธุ์ ส.จ.5 (14.55 กรัม/100 เมล็ด) และพันธุ์ ส.จ.4 (14.35 กรัม/100 เมล็ด) พันธุ์ลาดกระบัง 1 ให้ผลผลิตสูงสุด (เฉลี่ย 406 ก.ก./ไร่) รองลงมาคือพันธุ์เชียงใหม่ 60 (398 ก.ก./ไร่) พันธุ์ ส.จ.5 (386 ก.ก./ไร่) พันธุ์ ส.จ.4 (375 ก.ก./ไร่) และพันธุ์นครสวรรค์ 1 (344 ก.ก./ไร่) พันธุ์นครสวรรค์ 1 มีปริมาณ โปรตีนในเมล็ดสูงสุด (เฉลี่ย 33.52%) รองลงมาคือพันธุ์ ส.จ.4 (32.71%) พันธุ์ลาดกระบัง 1 (32.66%) พันธุ์ ส.จ.5 (32.03%) และพันธุ์เชียงใหม่ 60 (30.59%) พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีปริมาณ น้ำมันในเมล็ดสูงสุด (เฉลี่ย 20.56%) รองลงมาคือพันธุ์ ส.จ.5 (20.16%) พันธุ์ ส.จ.4 (19.83%) พันธุ์นครสวรรค์ 1 (17.66%) และพันธุ์ลาดกระบัง 1 (17.60%)

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติระหว่างพันธุ์ลาดกระบัง 1 กับพันธุ์มาตรฐาน ทั้ง 4 พันธุ์ ปรากฏว่าลักษณะจำนวนฝัก/ต้น พันธุ์ลาดกระบัง 1 มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญกับพันธุ์มาตรฐานทั้ง 4 พันธุ์ ลักษณะจำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนักเมล็ด และปริมาณ น้ำมัน พันธุ์ลาดกระบัง 1 จะไม่แตกต่างกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 แต่จะแตกต่างกับพันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ลักษณะผลผลิตพันธุ์ลาดกระบัง 1 จะไม่แตกต่างกับพันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 แต่จะแตกต่างกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และลักษณะปริมาณโปรตีนพันธุ์ ลาดกระบัง 1 จะไม่แตกต่างกับพันธุ์ ส.จ.4 และ ส.จ.5 แต่จะแตกต่างกับพันธุ์นครสวรรค์ 1 และพันธุ์เชียงใหม่ 60

ตารางที่ 1 แสดงอายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูงของข้อแรก ความสูงของต้น จำนวนแขนง/ต้น ของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60

พันธุ์	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงของข้อแรก (ซม.)	ความสูงของต้น (ซม.)	จำนวนแขนง/ต้น
ลาดกระบัง 1	30.75	84.50	9.28	52.67	5.25
นครสวรรค์ 1	28.50	78.75	8.93	46.32	4.25
ส.จ.4	35.25	92.25	8.95	67.42	6.75
ส.จ.5	34.75	92.50	9.08	67.40	6.00
เชียงใหม่ 60	31.50	90.75	8.45	63.62	6.50
l.s.d. (.05)	0.98	0.81	n.s.	6.06	1.53
c.v. (%)	1.99	2.07	7.80	6.61	17.32

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนฝัก/ต้น จำนวนเมล็ด/ฝัก น้ำหนักเมล็ด ผลผลิต ปริมาณโปรตีนและปริมาณน้ำมันในเมล็ดของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60

พันธุ์	จำนวนฝัก/ต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ด/ฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)	ผลผลิต (ก.ก./ไร่)	ปริมาณโปรตีน ในเมล็ด (%)	ปริมาณน้ำมัน ในเมล็ด (%)
ลาดกระบัง 1	57.00	2.04	18.08	406	32.66	17.60
นครสวรรค์ 1	43.25	2.08	18.13	344	33.52	17.66
ส.จ.4	73.50	1.72	14.35	375	32.71	19.83
ส.จ.5	73.50	1.87	14.55	386	32.03	20.16
เชียงใหม่ 60	77.75	1.79	14.83	398	30.59	20.56
l.s.d. (.05)	11.57	0.11	0.32	26.59	0.61	0.35
c.v. (%)	11.56	3.79	1.29	4.52	1.23	1.19

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทั้ง 5 พันธุ์ จะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก ถั่วเหลืองทุกพันธุ์มีการเจริญเติบโตดีตามปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถั่วเหลืองทุกพันธุ์มีการปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่ปลูก หรืออีกนัยหนึ่งสภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่ปลูกมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองทุกพันธุ์ และเมื่อพิจารณาจากผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตแล้ว จะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองทุกพันธุ์ให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่สูงเป็นที่น่าพอใจ ทุกพันธุ์ให้ผลผลิตเกินกว่าระดับมาตรฐาน คือ 325 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐานทั้ง 4 พันธุ์ คือ พันธุ์นครสวรรค์ 1 ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกและได้รับการแนะนำให้ใช้เป็นพันธุ์ปลูกภายในประเทศมานาน และเป็นพันธุ์ที่มีฐานการปรับตัวกว้าง ในขณะที่ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกและทดสอบมาเป็นเวลานาน เป็นพันธุ์ที่มีฐานการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมกว้างเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการทดสอบการปลูกในสภาพที่มีอากาศแห้งแล้ง หรือฝนตกชุก พันธุ์ลาดกระบัง 1 สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีตลอดมา จากข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการเจริญเติบโต และลักษณะการให้ผลผลิต สามารถจะกล่าวยืนยันได้ว่าการปลูกถั่วเหลืองในเขตภาคใต้ตอนบน เช่น จังหวัดชุมพร สามารถกระทำได้และมีแนวโน้มที่จะได้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางท้องที่อีกด้วย และจากข้อมูลด้านผลผลิตชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่า พันธุ์ลาดกระบัง 1 เป็นพันธุ์ที่สามารถจะแนะนำให้เกษตรกรได้ใช้เป็นพันธุ์ปลูกได้ดี

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาจากปริมาณโปรตีน และปริมาณน้ำมัน พันธุ์ทุกพันธุ์มีปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกัน ยกเว้นพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าทุกพันธุ์อย่างเห็นได้ชัด แต่พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีปริมาณน้ำมันสูงที่สุด พันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีขนาดเมล็ดใหญ่ มีปริมาณโปรตีนอยู่ในเกณฑ์สูง แต่มีปริมาณน้ำมันอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นในการแนะนำให้เกษตรกรเลือกพันธุ์ปลูก จะต้องพิจารณาถึงลักษณะการนำไปใช้ด้วย ในกรณีที่ปลูกเพื่อนำไปผลิตเป็นถั่วแระ หรือเพื่อการอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การทำเต้าเจี้ยว เต้าหู้ ซีอิ๊วโปรตีนเกษตร หรือใช้เลี้ยงสัตว์ทั้งเมล็ดโดยตรง ควรแนะนำให้ใช้พันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นพันธุ์ปลูก ทั้งนี้เพราะการมีเมล็ดขนาดใหญ่ และมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดสูง จะช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อการแปรรูปอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังกล่าว และต่อผู้บริโภคมากกว่า กล่าวคือจะได้คุณค่าทางอาหารและปริมาณของผลผลิตมากกว่า แต่ถ้าหากนำไปใช้ประโยชน์เพื่ออุตสาหกรรมน้ำมัน และกากอาหารสัตว์ ควรแนะนำให้ใช้พันธุ์ ส.จ.4 และ ส.จ.5 หรือเชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ปลูก เพราะเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณน้ำมันสูง และยังมีปริมาณโปรตีนอยู่ในเกณฑ์สูงอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย แต่ไม่แนะนำให้ใช้เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมอาหารโปรตีน เพราะมีเมล็ดเล็กและมีเนื้อ โปรตีนน้อยและแข็งเกินไป

นอกจากนี้เป็นที่น่าสังเกตอีกประการหนึ่งคือ การปลูกในช่วงฤดูฝน มีฝนตกตลอดเวลา แม้จะเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองทุกพันธุ์ก็ตาม แต่ปัญหาสำคัญที่พบและจะต้องพิจารณาให้มากคือ ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตซึ่งยังคงมีฝนตกอยู่เสมอ ถ้าหากการเก็บเกี่ยวไม่ระมัดระวังและมีช่วงจังหวะที่ดี หรือไม่มีโรงตากและโรงนวดที่กันฝนได้แล้ว ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวอาจจะเสียหายได้จากการเปียกฝน ความเสียหายอาจจะเกิดในลักษณะของเมล็ดเน่า เมล็ดบวมพอง เมล็ดแตกหัก และเมล็ดมีเชื้อรา ซึ่งความเสียหายจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพการเก็บเกี่ยวและการดูแลป้องกัน ดังนั้นสำหรับเกษตรกรทั่วไป ในการปลูกเพื่อเอาเมล็ดควรแนะนำให้ปลูกตอนกลางหรือปลายฤดูฝน โดยกำหนดให้การเก็บเกี่ยวตรงกับช่วงหมดฝนหรือเลยฤดูฝนไปแล้วจะได้ผลดีที่สุด



สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 กับถั่วเหลืองพันธุ์มาตรฐาน พันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 เชียงใหม่ 60 และนครสวรรค์ 1 ทำการทดลองเปรียบเทียบที่แปลงทดสอบของวิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกันยายน 2540 วางแผนทดลองแบบ randomized complete block มี 4 ซ้ำ ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. พันธุ์ถั่วเหลืองทุกพันธุ์มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีเป็นที่น่าพอใจ
2. พันธุ์ลาดกระบัง 1 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีที่สุด แม้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติจะไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ก็ตาม
3. พันธุ์ลาดกระบัง 1 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ประเภทเต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว เต้าหู้ โปรตีนเกษตร และเหมาะสมที่จะใช้ปลูกเพื่อการผลิตถั่วแระ เพราะเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดใหญ่และมีโปรตีนสูง ในขณะที่พันธุ์ ส.จ.4 ส.จ.5 และเชียงใหม่ 60 เหมาะที่จะใช้ปลูกเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมัน เพราะมีเมล็ดเล็กและมีปริมาณน้ำมันสูง



ภาพที่ 1 แปลงปลูกเป็รียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 นครสวรรค์ 1
ศ.จ.4 ศ.จ.5 และเชียงใหม่ 60 ที่วิทยาเขตชุมพร จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ถั่วเหลืองพันธุ์ลาดกระบัง 1 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 ในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.4 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.5 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 ในแปลงทดลองเปรียบเทียบพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ประเทืองศรี สตินชัยศรี และ วิมลศรี เทวะพลิน. 2523. การศึกษาปริมาณไขมันและโปรตีนในเมล็ดถั่วเหลืองบางพันธุ์. อาหารปีที่ 12 (4) : 314-326.

วิทยา บัวเจริญ และ นิคม ศาคร. 2528. ผลผลิต ปริมาณโปรตีน และปริมาณน้ำมันของถั่วเหลืองพันธุ์ ส.จ.1 ส.จ.2 ส.จ.4 และ ส.จ.5 ในระบบการปลูกและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน. รายงานวิจัยประเภทผู้สอนประจำปี 2527 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ศุภชัย แก้วมีชัย. 2535. การทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองในท้องที่ที่มีสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน. เอกสาร ประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการถั่วเหลือง ครั้งที่ 4 โรงแรมโฆษะ ขอนแก่น

ชานาจ คอวนิช. 2537. ประมวลสถานการณ์ของการผลิตและการตลาดถั่วเหลือง. เอกสาร ประกอบการประชุม "ประเด็นในการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับถั่วเหลือง" สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย กรุงเทพฯ.

Francis, C.A., C.A. Flor, and S.R. Temple. 1975. Adapting varieties for intercropped systems in tropics. Paper presented in Multiple Cropping Symposium, American Society of Agronomy Annual Meeting, Knoxville, Tenn.

Cooper, R.L. 1944. Breeding soybeans for diverse production environments in temperate zone. Proceedings World Soybean Research Conference V. 21-27 February, 1994; Chiangmai, Thailand. P. 3-7.

Rose, I.A. and P.J. Desborough. 1994. Selection of soybean cultivars for diverse environment in New South Wales, Australia. Proceedings World Soybean Research Conference V. 21-27 February, 1994; Chiangmai, Thailand. P. 26-35.

Tiwari, S.P. and P.S. Bhatnagar. 1994. Screening methods for pod-shattering in soybean. Proceedings World Soybean Research Conference V. 21-27 February, 1994;

Chiangmai, Thailand. P. 24-25. ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้