รายงานผลงานวิจัย
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้

เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น

(SOYBEAN BREEDING FOR EARLY MATURITY)

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2533

จำนวน 80,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายศิริชัย อุ่นศรีส่ง

ผู้ร่วมงาน
- นายธงไชย ทองอุทัยศรี
- นายประพันธ์ โอสถาพันธุ์
- นายดำเกิง ป้องพาล
- นายพิชัย สมบูรณ์วงศ์
- นายศุภชัย แก้วมีชัย
- นายเอนก โชติญาณวงษ์

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

วันที่ 15 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2536

S 237 149

คำนิยม

คณะผู้ทำการวิจัยในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองทุกคน ขอขอบคุณต่อสภาวิจัยแห่งชาติที่กรุณาสนับสนุนให้โครงการนี้เกิดขึ้นได้ ตลอดจนสำนักงบประมาณ ที่กรุณาจัดสรรงบประมาณให้

โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นโครงการ ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการดำเนินการ ใช้ค่าใช้จ่ายในโครงการสูง แต่ผลที่ได้รับนั้นคุ้มค่าที่สุด ทั้งนี้เพราะพันธุ์พืชจัดเป็นปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรจะลงทุนน้อยที่สุดในบรรดาปัจจัยการผลิตอื่นๆ แต่โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืชมิใช่จะเป็นโครงการที่ประสบผลสำเร็จได้โดยง่าย ถ้าไม่ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนั้นผู้ดำเนินโครงการวิจัยจึงขอขอบคุณต่อ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และหน่วยงานต่างๆของสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ตลอดจน ภาควิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และหวังในความร่วมมือในเวลาต่อ ๆ ไปด้วย

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น

ศิริชัย อุ่นศรีส่ง[1] ธงไชย ทองอุทัยศรี[1] ประพันธ์ โอสถาพันธุ์[2]
ดำเกิง ป้องพาล[3] พิชัย สมบูรณ์วงค์[3] ศุภชัย แก้วมีชัย[4] เอนก โชติญาณวงษ์[4]

1 อาจารย์ ฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฝ่ายฝึกอบรม
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
3 นักวิชาการเกษตร ฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์
สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร
4 นักวิชาการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่
สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น นี้เป็นโครงการในปีที่หนึ่งของโครงการทั้งหมด 3 ปี โดยแบ่งลักษณะของการวิจัยในปีนี้เป็น 3 งานทดลองย่อยดังนี้

การทดลองที่ 1 คือรวบรวมพันธุ์ถั่วเหลืองและการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆทางโครงการได้ติดต่อขอเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสายพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 100 สายพันธุ์จากสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร จากนั้นจึงทำการปลูกทดลองเพื่อศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ณ แปลงทดลองและขยายพันธุ์ของฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ โดยทำการปลูกสายพันธุ์ละหนึ่งแถว ผลการทดลองพบว่าในจำนวนสายพันธุ์ถั่วเหลืองทั้งหมด 100 สายพันธุ์นั้น สายพันธุ์ที่ออกดอกเร็วที่สุดคือ Nebsoy มีอายุการออกดอก 35 วัน หลังจากการปลูก ส่วนสายพันธุ์

ที่อายุออกดอกยาวนานที่สุดคือ ดอยเจียง 91 มีอายุการออกดอก 58 วันนอกจากนั้นยังทำการศึกษาลักษณะเกี่ยวข้องกับผลผลิต เช่น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นด้วย (ตารางที่ 1 และ 2) จากการศึกษาสหสัมพันธ์พบว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่มากขึ้น จะมีผลให้ ต้นถั่วเหลืองมีความสูงมากขึ้น อายุการออกดอกยาวขึ้น จำนวนวันในการออกดอกมากขึ้น จำนวนฝักต่อต้นมากขึ้นและน้ำหนักเมล็ดต่อต้นมากขึ้น

การทดลองที่ 2 ได้แก่การผสมพันธุ์ถั่วเหลือง โดยเลือกผสมจากสายพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีลักษณะดี อายุการออกดอกและการเก็บเกี่ยวสั้น เพื่อสร้างลักษณะพันธุกรรมใหม่ จากผลการทดลองได้เมล็ดลูกผสมจำนวน 24 เมล็ด แบ่งเป็นจำนวนคู่ผสมทั้งหมด 9 คู่ผสม

การทดลองที่ 3 ได้แก่การทดสอบลักษณะและพันธุกรรมของลูกผสม F_1 ซึ่งได้จากงานทดลองที่ 2 โดยเปรียบเทียบกับลักษณะของสายพันธุ์เป็นต้นพ่อและแม่ โดยทำการปลูกทดลองในกระถาง ณ บริเวณเรือนเพาะชำของฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร จากการทดลองพบว่าลูกผสม F_1 ส่วนมาก มีความสูงอยู่ระหว่างความสูงของต้นพ่อและแม่ ส่วนลูกผสมรหัส MA7, MA8, MA9, MA12, MA13 มีความสูงมากกว่าต้นพ่อหรือแม่ที่สูงที่สุด ส่วนลักษณะวันออกดอกของทุกลูกผสม จะอยู่ระหว่างวันออกดอกของสายพันธุ์ที่เป็นต้นพ่อและแม่ การแสดงออกซึ่งลักษณะของ Heterosis ส่วนใหญ่จะแสดงออกในรูปของจำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น

Soybean Breeding For Early Maturity

Sirichai Unsrisong	Maejo Institute of Agricultural Technology
ThongChai Tonguthaisri	Maejo Institute of Agricultural Technology
Suphachai Kaewmeechai	Department of Agriculture
Anek Chotiyannawong	Department of Agriculture
Praphant Osathaphant	Maejo Institute of Agricultural Technology
Damkerng Ponkphan	Maejo Institute of Agricultural Technology
Pichai Somboonwong	Maejo Institute of Agricultural Technology

---

Abstract

The first year project of soybean breeding for early maturity were separated to 3 parts. First was the collecting and testing of soybean germplasm. The project received 100 soybean varieties and lines from ChiangMai Field Crop Research Center, Department of Agriculture to start as a basicgermplasm. The test for agronomic characters of germplasm were conductedat the Experimental Field Plot of the office of Agricultural Research and Extension, Maejo Institute of Agricultural Technology on December 1989. The results showed that the range of day to flower differed from 35 to 58 days.The corelation between maturtity classes and some agronomic character was studied. The results revealed that as the mauturity classes incleased, plant height, number of days to flower, number of pods per plant, and seed weight per plant

increased. Nebsoy was one of the well perform varieties and was selected to be the parent in the project. Next was the part of hybridization. By selection the good performance varieties as a female parents and then made cross to the desire character from male parents. Hundreds of flower were crossed during January and February 1990, but only 24 seeds were obtained Finally, the genetics behavior of F1 plants were compared with their parents. Test was conducted at the greenhouse of Division of Plant Propagation and Animal Bred, Office of Agricultural Research and Extension on July 1990. The results revealed that plant height of 5 crosses were higher than both male and female parents while 13 crosses were intermediat. Days to flower of all crossed performed intermediate between male and female parents. Most of all F1 crosses showed heterosis by giving healthe plants, higher number of pod per plant and giving higher seed yield per plant.

สารบัญ

เรื่อง หน้า

คำนิยม ..... (1)
บทคัดย่อ ..... (2)
สารบัญตาราง ..... (7)
คำนำ 1
การตรวจเอกสาร 3
พันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่างๆของถั่วเหลือง 3
ลักษณะเวลาการออกดอกและการสุกแก่ 3
ลักษณะพันธุกรรมของต้นและช่อดอก 4
ลักษณะของใบและจำนวนเมล็ดต่อฝัก 6
การตอบสนองต่อช่วงแสงของถั่วเหลือง 7
อุปกรณ์และวิธีการ 8
สายพันธุ์ถั่วเหลือง 8
การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ 9
การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 1 9
การทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1 10
การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 2 10
การบันทึกข้อมูลและสถิติ 10
ผลการทดลอง 13
การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ 13
การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 1 16
การทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1 16
การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 2 21
สรุปผลการทดลอง 22
เอกสารอ้างอิง 51

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ผลการทดสอบและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ปลูกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532	23
2.	ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้	27
3.	ลูกผสมถั่วเหลือง ซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น โดยการ กำหนดรหัส ประจำพันธุ์ พันธุ์พ่อ พันธุ์แม่ และเวลาการผสม	34
4.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Dawis x Tuwnayd 2 ปลูกเมื่อ 6 กรกฎาคม 2533	36
5.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Wriht x Vicija	37
6.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Conkhong x Nebsoy II	38
7.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Kwangkyo x ผชร 144	39
8.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Shinseise x 248407 x (Galunggung) 64 x 62)	40
9.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 1039 x Pl 194647 x (Galunggung)	41
10.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 ผชร 210x Galunggung	42
11.	ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 สานเขียว x Cayeme	43
12.	เปรียบเทียบกลุ่มอายุการสุกแก่ของถั่วเหลือง 22 พันธุ์ และลักษณะทางเกษตรกรรม	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

13. ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่ (Maturity Group) 00 - IX กับลักษณะทางเกษตรกรรมของสายพันธุ์ถั่วเหลือง จำนวน 22 สายพันธุ์..... 45

14. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation) ของระยะเวลาออกดอก และลักษณะความสูง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อ (Nodes) ต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2532 46

15. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation)ระหว่างลักษณะความสูงต้น และจำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อ (Nodes) ต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2532 47

16. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation)ระหว่างจำนวนฝักต่อต้น และลักษณะจำนวนข้อ (Nodes) ต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2532 48

17. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation)ระหว่างจำนวนข้อ (Nodes) ต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2532 49

18. เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation)ระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ด และลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2532 50

คำนำ

ปัจจุบันถั่วเหลือง จัดได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ประมาณว่าในปี 2531/2532 ประเทศไทย จะมีพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองทั้งสิ้น 2.312 ล้านไร่ และจะผลิตเมล็ดถั่วเหลืองเป็นจำนวน 490,000 ตัน แต่เนื่องจากถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรม หลายประเภทดังนั้นความต้องการถั่วเหลือง เพื่อการอุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงเพิ่มขึ้นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากสถิติการนำเข้าของเมล็ดถั่วเหลือง 40,000 ตัน และกากถั่วเหลืองอีก 165,000 ตัน ในปี 2531 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองภายในประเทศ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการทางด้านอุตสาหกรรมและเป็นการลดการนำเข้าถั่วเหลือง

จากสภาพพื้นที่การปลูกพืชไร่ของประเทศไทยในปัจจุบัน มีข้อจำกัดการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองอีกมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากพันธุ์ถั่วเหลืองที่ใช้ส่งเสริมเกษตรกรในปัจจุบัน เป็นพันธุ์ที่ต้องใช้เวลาในการเพาะปลูกประมาณ 95 วัน ขึ้นไป (สถาบันวิจัยพืชไร่ เอกสารทางวิชาการที่ 1) ทำให้เกษตรกรไม่สามารถจัดเวลาในการเพาะปลูกได้สะดวก โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการตกของฝนไม่สม่ำเสมอ หรือในบางท้องที่ที่ดินยังคงมีความชุ่มชื้นอยู่มากหลังจากเก็บเกี่ยวพืชหลักแล้ว เช่น ข้าว ข้าวโพด หรือถั่วเหลือง ซึ่งเกษตรกรยังสามารถที่จะปลูกพืชไร่ที่มีอายุสั้น (70-80 วัน) ในพื้นที่ดังกล่าวหากมีการปลูกถั่วเหลืองที่มีอายุสั้น ก็จะเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรแล้ว ยังสามารถเพิ่มการผลิตเพื่อลดการนำถั่วเหลืองเข้าในประเทศไทยด้วย ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อหาพันธุ์ที่อายุสั้นให้ผลผลิตพอสมควร มีระบบรากดีเหมาะแก่การเพาะปลูกโดยมีการไถพรวนน้อยครั้ง หรือดินที่ไม่มีการไถพรวน จึงเป็นเหตุผลที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีการศึกษาเพื่อหาพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้นเพื่อส่งเสริมเกษตรกรต่อไป

ถั่วเหลือง (Glycine max (L.)) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ทั้งนี้เพราะผลผลิตจากถั่วเหลือง สามารถนำไปเป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมที่สำคัญ จากการประมาณการของเนื้อที่เพาะปลูกถั่วเหลืองทั้งประเทศ ในปี 2521/32 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร มีพื้นที่ถึง 2.312 ล้านไร่ และสามารถทำผลผลิตทั้งประเทศได้ปีละ 490,000 ตัน อย่างไรก็ตามผลผลิตถั่วเหลืองก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของประเทศ ดังจะเห็นได้จากสถิติการนำเข้าถั่วเหลืองในปี 2531 ซึ่งมีถึง 40,000 ตัน และนำเข้ากากถั่วเหลืองถึง 165,000 ตัน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าความต้องการถั่วเหลืองในประเทศยังมีอีกมากและจะเพิ่มขึ้น

ทุกปี และเนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกของประเทศไทยไม่สามารถจะขยายได้อีก เนื่องจากอยู่ในสภาพจำกัดแล้ว การที่จะเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองจึงอาจทำได้สองลักษณะด้วยกัน คือการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่และการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ปลูกทดแทนพืชอื่นได้ เช่น การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้นเพื่อปลูกหลังจากการทำนาข้าว หรือพืชไร่อื่น ๆ เช่น ข้าวโพด โดยใช้ความชื้นที่ยังคงหลงเหลืออยู่ในดิน ซึ่งปกติแล้วถั่วเหลืองพันธุ์ที่กำลังส่งเสริมในปัจจุบันใช้เวลาการเพาะปลูกนาน 95-110 วัน จึงไม่เหมาะแก่การปลูกในสภาพเวลาและความชื้นจำกัด (สถาบันวิจัยพืชไร่)

ถั่วเหลืองเป็นพืช ซึ่งสามารถที่จะคัดเลือกให้มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นและยาวต่างกันได้ หลังจากการสังเกตของ Ball (1907) ได้สังเกตเห็นว่าถั่วเหลืองจะมีความสูงลดลง ถ้าปลูกในบริเวณ Gulf Coast (รัฐ Texas USA) เปรียบเทียบกับถั่วที่ปลูกบริเวณ Washington, D.C.USA ซึ่งเขาสรุปว่าการลดลงของความสูงของถั่วเหลืองนี้ เป็นมาจากอายุการสุกแก่ของถั่วเหลืองสั้นลง Mooers (1908) ได้บันทึกว่าถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันจะถึงอายุการสุกแก่ไม่พร้อมกัน ถ้านำไปปลูกต่างเดือนกันออกไป Garner และ Allard (1920) ได้พบว่าถั่วเหลืองมีลักษณะของการตอบสนองต่อความยาวของแสง (Photo periodism) ต่อมาในปี 1958,Cartter ได้สรุปว่าถั่วเหลืองไม่จำเพาะเจาะจง ระดับของละติดจูด (Latitude) ให้แน่นอนลงไป Hartwig (1973) ได้กล่าวว่าสามารถที่จะคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีอยู่ได้สั้นลงถึง 14 วัน จากการคัดเลือกจากพันธุ์ Sioux และยังกล่าวว่าการจัดแบ่งกลุ่มของความสุกแก่ของถั่วเหลืองในสหรัฐ สามารถทำได้ถึง 10 กลุ่ม

เนื่องจากฉะนี้ประเทศไทยยังไม่มีพันธุ์ถั่วเหลืองอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่า 80 วัน ในการส่งเสริมประกอบกับมีความเป็นไปได้อย่างสูงในการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น 71 - 79 วัน (ศุภชัย และคณะ 2530) ดังนั้นจึงจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น

การตรวจเอกสาร

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และของโลกและเนื่องจากถั่วเหลืองเป็นพืชผสมตัวเอง และมีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์ที่จะเหมาะสมต่อสถานที่ต่าง ๆ และฤดูกาลต่าง ๆ จึงมีบทบาทอย่างสูงในการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่

พันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลือง

ในปี 1921, Woodworth และ Williams ได้เริ่มรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพันธุกรรมต่าง ๆ ของถั่วเหลืองไว้ ณ มหาวิทยาลัยอิลลินอยด์ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการเริ่มต้นแบบแผนของการรวบรวมลักษณะและชนิดของพันธุกรรมถั่วเหลืองในปัจจุบัน ต่อมาในปี 1955 ห้องปฏิบัติการวิจัยถั่วเหลืองของสหรัฐอเมริกาก็ได้เริ่มนำเอาข้อมูลเกี่ยวกับพันธุกรรมถั่วเหลืองมาปรับปรุงใหม่และเผยแพร่ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะพันธุกรรมถั่วเหลืองที่มีในทวีปอเมริกาเหนือเท่านั้น

ลักษณะเวลาของการออกดอกและการสุกแก่

จากการค้นคว้าพบว่ามียีน (gene) ที่เกี่ยวข้อง 3 คู่ที่ควบคุมลักษณะเวลาของการออกดอกและการสุกแก่ ยีน E_1 เมื่อถูกแทนที่โดยการผสมกลับ (Backcross) โดยยีน e_1 ในพันธุ์ถั่วเหลือง Clark จะมีผลให้การออกดอกล่าช้าไป 23 วัน และเวลาของการสุกแก่ (maturity) ล่าช้าไป 18 วัน (Bernard, 1971) และยีนชนิดนี้ (E_1) มีความผูกพัน (Linkage) กับลักษณะสีขน (Pubescence color) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกกันมากในภาคใต้ของสหรัฐอเมริกาและในพันธุ์ประเภทไม่ทอดยอด (Determinate) ซึ่งปลูกกันในประเทศญี่ปุ่นและเกาหลี โดยที่ยีน e_1 เป็นลักษณะที่พบมากในพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกแถบภาคเหนือของสหรัฐฯ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน (แมนจูเรีย)

ยีน e_2 เมื่อถูกแทนที่โดยยีน E_2 ในพันธุ์ถั่วเหลือง Clark จะเร่งให้ การออกดอกเร็วขึ้น 7 วันและเร่งการสุกแก่ 14 วัน จากการค้นคว้าวิจัยของ Bernard ในปี1971 ซึ่งปฏิกริยาของยีน e_2 นี้ยังถูกพบในถั่วเหลืองอีกหลายพันธุ์ แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงแหล่งที่มาของยีนคู่นี้ในที่ต่าง ๆ มากเท่ายีน E_1 ที่กล่าวมาแล้ว จากการศึกษาของ Bernard เช่นกัน พบว่าปฏิกริยาของยีน E_1 และ e_2 มีลักษณะสมทบกัน (additive effect) ตัวอย่างเช่น E_1e_2 ถูกแทนที่ด้วย e_1E_2 ในพันธุ์ Clark จะมีผลให้อายุการออกดอกล่าช้าไป 9 วัน และไม่มีผลต่อการเก็บเกี่ยว

ยีน e_3 ถูกรายงานครั้งแรกโดย Buzzell ในปี 1971 ว่ามีผลอย่างยิ่งต่ออายุการออกดอกและการสุกแก่ภายใต้ระบบการปลูกโดยใช้หลอดเรืองแสง (fluorescent) ต้นถั่วเหลืองที่มียีน e_3 จะแสดงอาการไม่ผิดปกติโดยช่วงแสงของการบังคับโดยหลอดเรืองแสง และจะออกดอกเมื่ออายุไม่เกิน 40 วัน ส่วนถั่วเหลืองที่มียีน E_3 จะยิ่งออกดอกช้ามากถ้าปลูกโดยใช้ผลหลอดเรืองแสงและกำหนดให้มีช่วงแสงยาวนาน (long photoperiod) Buzzell ยังพบอีกว่ายีน e_3 มักจะพบในพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น (maturity group Iและ II) แต่มักจะไม่ค่อยพบในพันธุ์ถั่วเหลืองอายุยาว เขายังสรุปว่ายีน e_3 น่าจะเป็นชนิดเกี่ยวกับพันธุ์ถั่วเหลือง Dorman และ Arksoy ซึ่งบันทึกโดย Kilen และ Hartwig ในปี 1971 เช่นกัน

ลักษณะพันธุกรรมของต้นและช่อดอก

ในปี 1972 Bernard ได้รายงานว่าพบยีน 2 ตัว ซึ่งมีผลในการควบคุมการสิ้นสุดการเจริญเติบโตของลำต้น ยีน dt_1 เป็นยีนที่มีลักษณะด้อยไม่สมบูรณ์ (partially recessive) เป็นยีนที่พบโดยทั่วไปในพันธุ์ถั่วเหลืองไม่ทอดยอด (Determinate stem) พบมากในพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในภาคใต้ของสหรัฐ,ญี่ปุ่นและเกาหลี ลักษณะของการควบคุมของยีน dt_1 จะไปหยุดยั้งการเจริญเติบโตของยอดเจริญ (apical stem) ในเวลาเดียวกับที่มีการออกดอก ในถั่วเหลืองประเภทกึ่งทอดยอด (Semi-determinate) ถูกพบว่ามียีนเด่น (Dominant) Dt_2 ปรากฏอยู่ ซึ่งมีผลได้การหยุดยั้งการพัฒนาของยอดเจริญของลำต้นเป็นไปอย่างช้าช้า ซึ่งจากการพบลักษณะการควบคุมโดยยีนคู่นี้ทำให้นักวิทยาศาสตร์หลายคนได้รายงาน

ว่าเป็นบทบาทสำคัญยิ่งในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง ซึ่งลักษณะการไม่ทอดยอดของถั่วเหลืองนี้จะทำให้สามารถคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีการปรับตัวต่อสภาวะแวดล้อม ซึ่งมีช่วงระยะเวลาเพาะปลูกยาวนาน อุณหภูมิสูง ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง หรือปลูกในช่วงเวลาที่มีกลางวันสั้น ในขณะที่พันธุ์ถั่วเหลืองประเภททอดยอดเหมาะสำหรับสภาวะที่ตรงข้ามกัน เพราะเหตุที่ในสภาวะบางอย่างนั้นยิ่งมีอายุการออกดอกและติดฝักยาวนานออกไป จะทำให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นได้ จากการศึกษาพบว่าผลผลิตที่มีผลต่ออัตราการปลูก (จำนวนต้นต่อพื้นที่) มีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยระหว่างถั่วเหลืองประเภททอดยอดและไม่ทอดยอดแม้ว่าจะมีความสูงแตกต่างกันก็ตาม อย่างไรก็ตามพบว่ายีน dt_1 พบในถั่วเหลืองพันธุ์ต่าง ๆ ทั่วไป ส่วนยีน Dt_2 ไม่ค่อยพบในพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า

พันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกกัน ทั่วไปในภาคเหนือของสหรัฐอเมริกาจะมีช่อดอก (raceme) ค่อนข้างสั้น แม้ว่าจะปลูกในสภาวะที่ค่อนข้างแน่น ส่วนพันธุ์ประเภทไม่ทอดยอดมักจะมีช่อดอกที่ยาวกว่า ในปี 1958 Van Schaik และ Probst ศึกษาการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีช่อดอกสั้น (Sub sessile) 2 พันธุ์คือ Mukden และ T109 กับพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีช่อดอกยาว (pedunculate) 2 พันธุ์คือ (Midwest และ T208) และพบว่าในชั่ว F_2 และ F_3 พบอัตราส่วนของลักษณะของช่อดอก 2 ประเภท แสดงว่าเป็นลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีน 1 คู่ (monogenic) โดยให้ยีน Se เป็นลักษณะเด่นควบคุมช่อดอกที่ยาวและยีน se เป็นลักษณะด้อยที่ควบคุมลักษณะช่อดอกสั้น นอกจากนั้นทั้งสองยังบันทึกว่ามีความเกี่ยวข้องกันระหว่างยีนที่ควบคุมลักษณะช่อดอกยาวและลักษณะการสุกแก่ที่ยาว (Late maturity) โดยพบว่าถั่วเหลืองที่มียีนควบคุมลักษณะช่อดอกยาว มักจะมียีน E_1 ส่วนพันธุ์ที่มีช่อดอกสั้นมักจะปรากฏยีน e_1

ลักษณะของใบและจำนวนเมล็ดต่อฝัก

มียีนเอยู่ 2 คู่ ซึ่งควบคุมจำนวนใบย่อยของถั่วเหลือง (leaflets per leaf) ซึ่งถูกบันทึกโดย Takahashi และ Fukuyama ในสปี 1919 ซึ่งพบจากพันธุ์ถั่วเหลืองของญี่ปุ่นชื่อ Itsutsuba Daizu ซึ่งมีลักษณะ 5 ใบย่อย (five-leafleted leaves) และถูกควบคุมโดยยีน ซึ่งมีลักษณะไม่เด่นสมบูรณ์ (semidominant gene) ซึ่งลักษณะถูกได้ถูกศึกษาอีกครั้งและบันทึกโดย Fehr ในปี 1972 และตั้งสัญญลักษณ์ของยีนดังนี้ว่า Lf_1 ต่อมา Fehr ได้

รายงานอีกว่าพบลักษณะของยีนผ่าเหล่าลักษณะด้อย ชื่อ lf_2 ได้ถูกพบในพันธุ์ถั่วเหลือง Hawkeye ซึ่งทำให้เกิด 7 ใบย่อย (seven leaflets) จากการศึกษาถึงปฏิกริยาสัมพันธ์หว่างยีน 2 คู่นี้พบว่า Lf_1lf_2 จะทำให้เกิดใบย่อยสูงถึง 14 ใบ แต่โดยปกติจะเกิดขึ้น 9 ใบ ซึ่งมักจะพบบ่อยครั้ง

รูปร่างของใบ (leaflet shape) นั้นพบว่ามียีนควบคุม 2 คู่ และยีนทั้ง 2 คู่นี้เกี่ยวข้องกับจำนวนเมล็ดต่อฝักด้วย Takahashi และ Fukuyama ได้รายงานในปี 1919 ว่าพบพันธุ์ถั่วเหลือง 2-3 พันธุ์ จากทางเอเชียตะวันออก มีลักษณะที่น่าศึกษาคือมีใบย่อยที่ยาวและแคบ (lanceolate leaflet) ซึ่งเขาสรุปว่าลักษณะนี้เกิดจากยีนเพียงคู่เดียว และลักษณะที่เป็น Heterozygote จะแสดงลักษณะอยู่ระหว่างกลาง นอกจากนั้นในปี 1934 Takahashi ได้รายงานว่าลักษณะนี้มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มจำนวนเมล็ดต่อฝักด้วย และได้รับการยืนยันจาก Domingo ในปี 1945 ซึ่งทั้งสองคนได้สรุปว่าลักษณะของใบและจำนวนเมล็ดต่อฝักน่าจะถูกควบคุมโดยยีนต่างกันแต่มีพันธะระหว่างกัน (Linkage) ในปี 1970 Weiss ได้แสดงว่ายีนที่ควบคุมลักษณะเหล่านี้อาจควบคุมลักษณะอื่น ๆ ด้วย (Pleiotropic effects) และยีนที่อ้างถึงโดย Takahashi คือ r (ใบย่อยแคบ) และ f (3 เมล็ดต่อฝัก, 2 เมล็ดต่อฝัก) เหมือนกันกับยีนที่อ้างโดย Domingo คือ na (ใบย่อยแคบ) และยีนที่ทำให้มีเมล็ดต่อฝักสูงโดยตั้งสัญญลักษณ์ให้ใหม่ว่า ln

ในปี 1945 Domingo ยังได้บันทึกไว้อีกว่าลักษณะใบย่อยกลม (oval leaflet trait) ซึ่งปรากฏขึ้นจากผลการผ่าเหล่าในการปรับปรุงประชากรถั่วเหลืองที่เมืองเออบาน่า (Urbana) และมีผลเกี่ยวข้องกับลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำ (Low seeds per pod) เขายังตั้งสมมุติฐานว่าเกิดจากยีนต่างกันแต่มีพันธุ์ผูกพันกัน (linkage) แต่ไม่ได้อธิบายเกี่ยวกับการเกิดผลหลายอย่างอันเกิดจากการควบคุมของยีนตัวเดียว (Pleiotropy) ของยีน lo ซึ่งควบคุมลักษณะจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำ ซึ่งเป็นผลจากการสังเกตของเขา ต่อมาในปี 1970 Weiss ได้ศึกษาใหม่และพบว่าไม่มีการเกิด cross over และสรุปว่ายีน o(Oval leaf) และ lo(low seeds per pod) ก็ได้รับการยืนยันว่าเป็นยีนเดียวกันและให้สัญญลักษณ์ใหม่ว่า lo

มีพันธุ์ถั่วเหลืองจำนวนหนึ่งซึ่งมาจาก เอเชียตะวันออกและยุโรปแสดงการชลอการตายของใบ (leaf abscission) ขณะใกล้จะสุกแก่เต็มที่เพราะว่าการเกิดชั้นของ abscission ไม่สมบูรณ์ที่ฐานของใบ ลักษณะนี้ในถั่วเหลืองพันธุ์ Kingwa ถูกควบคุมโดยยีนด้อยเพียงตัวเดียวคือ ab (Probst,1950)

การตอบสนองต่อช่วงแสงของถั่วเหลือง

ละติจูด (Latitude)

Garner และ Allard (1930) บันทึกว่าจากการปลูกถั่วเหลืองทุก ๆ 3-4 วัน เป็นเวลาถึง 8 ปี โดยใช้พันธุ์ถั่วเหลือง 4 พันธุ์ ซึ่งเป็นทั้งพันธุ์หนักและพันธุ์เบา ที่บริเวณเมืองวอชิงตันดีซี (ละติจูด 39 °) ทุกพันธุ์จะออกดอกในเวลา 20-25 วัน หลังจากการงอกเมื่อได้รับช่วงแสง 10 ชม.ต่อวัน และพันธุ์ถั่วเหลืองบางพันธุ์อาจได้รับช่วงความยาวของแสงไม่เพียงพอแก่การติดฝัก เช่น พันธุ์แมนดาริน (Mandarin) ซึ่งเป็นพันธุ์ในกลุ่ม 0 และสำหรับการปลูกในวันที่ 26 พค. นั้น พันธุ์ปักกิ่ง(กลุ่ม 4) พันธุ์โตเกียว (กลุ่ม 7) พันธุ์บิล็อกซี่ (กลุ่ม 8) จะออกดอกในเวลา 57 , 70 และ 100 วัน ตามลำดับ แต่เมื่อปลูกในวันที่ 4 สิงหาคม พันธุ์ถั่วเหลืองทั้ง 3 จะออกดอกแรกในเวลา 33 39 และ 59 วันตามลำดับ Garner และ Allard สรุปว่าอุณหภูมิต่ำในช่วง 75 - 77 ° F มีส่วนชลอการออกดอกของถั่วเหลืองได้

จากการปลูกถั่วเหลืองสี่พันธุ์ ซึ่งอยู่ในกลุ่มนี้ 4 , 5 , 6 และ 7 โดยปลูกให้มีช่วงห่างกัน 10 วัน ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ผลแสดงว่าถั่วเหลืองในกลุ่มที่ 4 จะออกดอกในเวลา 30-32 วัน หลังจากงอก ถั่วเหลืองในกลุ่มที่ 7 ซึ่งปลูกในวันที่ 20 เมษายน ซึ่งเป็นขณะที่มีกลางวันสั้นพอที่จะกระตุ้นการออกดอก จะเริ่มออกดอกในเวลา 41 วัน หลังจากการงอก แต่ถ้าปลูกในวันที่ 10 พฤษภาคม จะต้องใช้เวลาถึง 66 วัน

ต้นถั่วเหลืองในกลุ่มที่ 7 เมื่อปลูกวันที่ 20 เมษายน จะใช้เวลาในการสุกแก่ใกล้เคียงกับการปลูกในวันที่ 10 พฤษภาคม แต่ต้นจะเตี้ยกว่า 20 ซม. และให้เมล็ดลดลง 12 %

Hartwig 1970 สรุปจากการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ PI 274454 ในอเมริกากลางที่ Mayaguez Puerto Rico (ละติจูด 18 ° N) [ซึ่งพันธุ์ PI 274 และ 454 นี้จัดว่าเป็นพันธุ์ที่อายุยาวที่สุดเมื่อปลูกที่ Stoneville] ต้องใช้เวลาถึง 98 วัน ในการออกดอกเมื่อปลูกต้นเดือนมิถุนายน

ในขณะที่พันธุ์ Hardee (กลุ่มที่ 8) จะออกดอกใน 43 วัน พันธุ์ Hill (กลุ่มที่ 5) จะออกดอกล่าช้ากว่าพันธุ์ในกลุ่มที่ 6 หรือ 7 พันธุ์ Hill สุกแก่ในเวลา 99 วัน ส่วนพันธุ์ Hardee ใช้เวลา 123 วัน ในการสุกแก่

พันธุ์ PI 274, 454 จะออกดอกในเวลา 98 วัน เมื่อปลูกในต้นเดือนมิถุนายนที่ Puerto Rico และจะออกดอกในเวลา 98 วัน เมื่อปลูกในต้นเดือนมิถุนายนที่ Puerto Rico และจะออกดอกในเวลา 65 วัน ถ้าปลูกในเดือนมีนาคมที่โคลัมเบีย (ละติจูด 3°)

Johnson,Borthwick และ Leffel (1960) ประเมินผลของช่วงความยาวแสงหลังจากการชักนำให้เกิดดอก เขาสรุปว่าถ้าช่วงแสงสั้นหลังจากการกำเนิดดอกจะมีผลให้ลดจำนวนวันในการสุกแก่

อุปกรณ์และวิธีการ

สายพันธุ์ถั่วเหลือง

ได้ติดต่อขอรวบรวมสายพันธุ์ถั่วเหลืองจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จำนวน 100 สายพันธุ์ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

1. เป็นสายพันธุ์ระบุ Maturity Group โดยสถาบันวิจัยถั่วเหลือง (INSOY) ในสหรัฐอเมริกา
2. มีกำเนิดหรือถิ่นฐานจากประเทศจีน หรือญี่ปุ่น
3. เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่เดิมในประเทศไทย
4. เป็นพันธุ์ที่มีประวัติการให้ผลผลิตสูง อายุสั้น และหรือต้านทานต่อโรคแมลงได้ดี

การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์

ปลูกทดสอบลักษณะเบื้องต้นของสายพันธุ์ ซึ่งได้รวบรวมจากศูนย์วิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร จำนวน 93 สายพันธุ์ เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532 ในบริเวณแปลงวิจัยของฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ โดยทำการปลูกสายพันธุ์ละ 1 แถว แต่ละแถวยาว 5 เมตร โดยยกร่องลูกฟูกในทุกแถวเพื่อการให้น้ำชลประทาน หลังจากปลูกได้ 2 อาทิตย์ จึงทำการถอนแยก เพื่อให้ได้ระหว่างต้นในแต่ละแถวไม่เกิน 10 ซม. ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 30 กก./ไร่ หลังจากทำการถอนแยก และให้น้ำชลประทานทุกๆ 7 วันตลอดฤดูการเพาะปลูกการเก็บข้อมูล

ตลอดฤดูการเพาะปลูกได้เก็บข้อมูล ลักษณะทางเกษตรกรรมและพฤกษศาสตร์ของสายพันธุ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. สีของ Hypoostyl
2. วันออกดอก
3. ความสูง
4. สีของดอก
5. สีของขนที่ฝัก (Pubesecnee Color)
6. จำนวนฝักต่อต้น
7. น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
8. น้ำหนัก 100 เมล็ด
9. จำนวนข้อต่อต้น

การผสมพันธุ์ถั่วเหลือง ครั้งที่ 1

ในระยะที่ทำการศึกษาลักษณะเบื้องต้นนี้ก็ได้ จัดดำเนินการผสมพันธุ์ถั่วเหลืองไปด้วย โดยการเลือกคู่ผสมนั้นได้พิจารณาดังนี้

1. ผสมในระหว่างกลุ่มที่อายุสั้น หรือภายใน Maturity Group เดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน

2. ผสมโดยนำเอาเกสรตัวผู้ของต้นที่อายุสั้นผสมกับต้นแม่ที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ ซึ่งปรับตัวได้ดีแล้ว

เนื่องจากในการทดลองผสมพันธุ์ ถั่วเหลืองครั้งนี้กระทำในฤดูหนาว อากาศแห้ง ซึ่งถั่วเหลืองมักจะเกิดการผสมตัวเองไปก่อนที่จะทำการผสมข้าม เป็นเหตุให้ไม่ได้ลูกผสมที่ต้องการ อีกทั้งเทคนิคในการผสมพันธุ์ยังไม่ดีพอเนื่องจากเป็นฤดูแรก ยังไม่ได้คาดระยะเวลาการออกดอกของพืชแต่ละสายพันธุ์ได้ ดังนั้นจึงสามารถสร้างคู่ผสมได้เพียง 14 คู่ ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งคู่ผสมที่ได้จะถูกนำมาศึกษาในระยะเวลาต่อไป

การทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1

ทำการปลูกศึกษาลักษณะของลูกผสม ซึ่งได้จากการผสมชั่วที่ 1 ในเดือนกรกฎาคม 2533 ในบริเวณเรือนเพาะชำของฝ่ายขยายพันธุ์พืชและสัตว์ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร โดยปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. ปลูกเมล็ดละ 1 กระถาง จากคู่ผสมที่ได้ทั้งหมด 14 คู่ นั้นจะได้เป็นเมล็ด f1 ทั้งหมด 24 เมล็ด ซึ่งต่อไปจะได้กำหนดชื่อลูกผสมเป็นหมายเลข 1 ถึง 24 การให้น้ำในการปลูกในกระถาง ต้องให้น้ำทุกวัน จากนั้นจึงทำการศึกษาลักษณะต่าง ๆ เช่น เดียวกับการทดสอบสายพันธุ์เบื้องต้นต่างกันเพียงแต่เป็นการศึกษาเฉพาะต้นด้วย

การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 2

ในระหว่างทำการศึกษาลักษณะของลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น ได้ปลูกศึกษาสายพันธุ์ที่เป็นต้นพ่อและแม่ของลูกผสมต่าง ๆ ไปด้วย ดังนั้นจึงสามารถทำการผสมพันธุ์ของคู่ผสมขึ้นใหม่ได้อีก ดังแสดงในตารางที่ 3

การบันทึกข้อมูลและสถิติ

ในการทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลือง และลูกผสมนั้นได้มีการบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และผลผลิต โดยการใช้อักษรย่อและการประมวลผลเป็นตัวเลขดังนี้

ลักษณะคุณภาพ

สีของ Hypocotyl , Flower , Hilum

ใช้อักษรย่อคือ

1. P = สีม่วง (Purple)
2. LP = สีม่วงอ่อน (Light Purple)
3. G = สีเขียว (Green)
4. R = สีแดงสด(Red)
5. Br = สีน้ำตาล (Brown)
6. BL = สีดำ (Black)
7. W = สีขาว (White)
8. P+R = สีม่วงแดง (Purple Red)

ลักษณะการออกดอกและทรงต้น

B หมายถึง ทรงต้นเป็นพุ่ม (Bush type)

C หมายถึง ทรงต้นเลื้อย (Climbing Type)

Det หมายถึง การออกดอกชุดเดียว (Detes minate)

Semidet หมายถึง การออกดอกหลายชุดแต่ไม่ทอดยอด (Semideterminate)

Indet หมายถึง การออกดอกหลายชุด และทอดยอด

ในส่วนของการทดสอบสายพันธุ์ ได้แสดงตัวเลขจำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น โดยแสดงตัวเลขเปรียบเทียบทางสถิติดังนี้

1. จำนวนต้นที่ตรวจวัด (No) หมายถึงจำนวนต้นที่สุ่มวัดตัวเลขในแปลงของสายพันธุ์

2. ค่าเฉลี่ยของตัวเลข (AVG) หมายถึงค่าเฉลี่ยของตัวเลขในลักษณะนั้น ๆ ของประชากรที่สุ่มวัดตัวอย่างในข้อที่ 1

3. ค่าที่ได้สูงสุด (MAX) หมายถึงตัวเลขที่ได้สูงสุด จากลักษณะที่วัดในประชากรที่ถูกสุ่มวัดตัวอย่างในข้อ 1

4. ค่าที่ได้น้อยที่สุด (Min) หมายถึงตัวเลขที่ได้น้อยที่สุดจากลักษณะที่วัดได้ในประชากรที่ถูกสุ่มวัดตัวอย่างในข้อ 1

5. ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) หมายถึงความแปรปรวนของตัวเลขที่ได้จากการสุ่มวัดตัวอย่างในข้อ 1 โดยคำนวณจากสูตร $\frac{\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน}}{\text{ค่าเฉลี่ย}} \times 100$

ความสูง

ได้วัดความสูงของถั่วเหลืองในระยะที่สูงที่สุด จากพื้นดินถึงยอดเป็นหน่วยเซนติเมตร

วันออกดอกแรก

นับจำนวนวันนับตั้งแต่วันที่ปลูกจนถึงวันออกดอกแรก

ผลการทดลอง

การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์

จากการปลูกทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลืองจำนวน 100 สายพันธุ์ ซึ่งได้รับการอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร นั้นพบว่ามีหกสายพันธุ์ ซึ่งไม่งอกได้แก่สายพันธุ์เลขที่ 14, 24, 37, 49, 76, และ 77 ดังนั้น จึงแสดงข้อมูลได้เพียง 94 สายพันธุ์ ซึ่งได้แสดงรายละเอียดของลักษณะทางเกษตรกรรม ในตารางที่ 1 และ 2 ในจำนวน 94 สายพันธุ์ที่ทำการทดสอบนั้นพบว่า มีอยู่ 22 สายพันธุ์ซึ่งมีการจัดกลุ่มอายุการสุกแก่ (Maturity Group) ไว้แล้ว ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่และลักษณะอื่น ๆ ซึ่งแสดงในตารางที่ 12 และ 13 และศึกษาสหสัมพันธ์ของถั่วเหลืองทุกพันธุ์ ซึ่งแสดงในตารางที่ 14, 15, 16, 17, 18, 19 และ 20

ในจำนวน 22 สายพันธุ์ที่ทราบกลุ่มอายุการสุกแก่นั้น จะประกอบด้วยกลุ่มต่างๆดังนี้

กลุ่ม 00 จำนวน 2 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 0
กลุ่ม I จำนวน 1 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 1
กลุ่ม II จำนวน 5 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 2
กลุ่ม III จำนวน 3 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 3
กลุ่ม IV จำนวน 6 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 4
กลุ่ม VI จำนวน 1 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 6
กลุ่ม VII จำนวน 3 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 7
กลุ่ม VIII จำนวน 1 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 8
กลุ่ม IX จำนวน 1 พันธุ์ ซึ่งใช้แทนด้วยเลข 9

จากการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่และลักษณะทางเกษตรกรรมต่าง ๆ พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่กับ ความสูงต้น จำนวนวันที่ออกดอก จำนวนฝักต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น และกลุ่มอายุการสุกแก่จะไม่มีความสัมพันธ์กับจำนวนข้อต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่และความสูงต้นนั้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ .58 และค่าความลาดเอียง(Slop)เท่ากับ .15 แสดงว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่มีค่าเพิ่มขึ้นความสูงของต้นถั่วเหลืองจะเพิ่มขึ้น หรือคำนวณได้ว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย ต้นถั่วเหลืองจะสูงเพิ่มขึ้น .15 ซม

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่และจำนวนวันที่ออกดอก พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .56 และค่าความลาดเอียงเท่ากับ .36 แสดงว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่มีค่าเพิ่มขึ้นจำนวนวันที่ออกดอกจะเพิ่มขึ้นด้วย จากสมการแสดงว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย วันออกดอกจะเพิ่มขึ้น .32 วัน

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่และจำนวนฝักต่อต้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .48 และค่าความลาดเอียงเท่ากับ .06 แสดงว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่มีค่าเพิ่มขึ้นจำนวนฝักต่อต้นจะเพิ่มขึ้น โดยที่กลุ่มอายุการสุกแก่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย จำนวนฝักจะเพิ่มขึ้น .06 ฝัก

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุการสุกแก่และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .45 และค่าความลาดเอียงเท่ากับ .20 แสดงว่าถ้ากลุ่มอายุการสุกแก่มีค่าเพิ่มขึ้นน้ำหนักเมล็ดต่อต้นจะเพิ่มขึ้น โดยที่กลุ่มอายุการสุกแก่เพิ่มขึ้นหนึ่งหน่วย น้ำหนักเมล็ดจะเพิ่มขึ้น .06 กรัมต่อต้น

จากการศึกษาครั้งนี้แสดงว่า ถ้าจะทำการคัดเลือกถั่วเหลืองอายุสั้น ควรที่จะพิจารณาสายพันธุ์ที่มีกลุ่มอายุการสุกแก่น้อย

การเปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองจำนวน 92 สายพันธุ์

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเหลืองจำนวน 92 สายพันธุ์ พบว่าจำนวนวันที่ออกดอก ความสูง จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น มีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ดังแสดงในตารางที่ 14, 15, 16, 17 และ 18

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวันที่ออกดอก ต่อลักษณะ ความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .48 .69 .93 -.41 และ .56 ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 14 แสดงว่า

จำนวนวันที่ออกดอกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับลักษณะ ความสูง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น แต่จะมีความสัมพันธ์ทางลบกับน้ำหนัก 100 เมล็ด หมายความว่าถ้านวนวันออกดอกเพิ่มขึ้น 1 วัน ความสูงจะเพิ่มขึ้น .97 ซม (B1 = .97) จำนวนฝักต่อต้นจะเพิ่มขึ้น 2.98 ฝัก (B1 = 2.98) จำนวนข้อต่อต้นจะเพิ่มขึ้น 0.28 ข้อ (B1 = 0.28) น้ำหนัก 100 เมล็ดจะลดลง 0.27 กรัม (B1 = -0.27) และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นจะเพิ่มขึ้น 0.73 กรัม (B1 = 0.73) ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงต้น ต่อลักษณะ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .63 .61 -.30 และ .61 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์แสดงว่าถ้าความสูงของต้นเพิ่มขึ้น 1 ซม จะมีผลให้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น 1.35 ฝัก(B1 = 1.35) จำนวนข้อต่อต้นเพิ่มขึ้น 0.14 ข้อ(B1 = 0.14) น้ำหนัก 100 เมล็ดลดลง 0.10 กรัม (B1 = -0.10) และ น้ำหนักเมล็ดต่อต้นจะเพิ่มขึ้น 0.39 กรัม (B1 = 0.39) ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนฝักต่อต้นและ ลักษณะจำนวนข้อต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .83 -.56 และ 1 ฝัก จะมีผลให้จำนวนข้อต่อต้นเพิ่มขึ้น .08 ข้อ (B1= .09) น้ำหนัก 100 เมล็ดลดลง .08 กรัม (B1 = -.08) และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นเพิ่มขึ้น 0.25 กรัม (B1 = .25) ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนข้อต่อต้นและลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.63 และ 2.02 ตามลำดับ จากสมการสหสัมพันธ์พบว่าถ้าจำนวนข้อต่อต้นเพิ่มขึ้น 1 ข้อจะส่งผลให้น้ำหนัก 100 เมล็ดลดลง .63 กรัม (B1 = -.63) และน้ำหนักเมล็ดต่อต้นจะเพิ่มขึ้น 2.02 กรัม (B1 = 2.02) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนัก 100 เมล็ดและ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -.29 หมายความว่า ถ้าน้ำหนัก 100 เมล็ดเพิ่มขึ้น 1 กรัมจะมีผลให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นลดลง .59 กรัม(B1 = -.59)

เมื่อพิจารณาจากทุกลักษณะที่ได้กล่าวแล้วนั้น พบว่าน้ำหนัก 100 เมล็ดเป็นลักษณะเดียวที่มีค่าสหสัมพันธ์เป็นลบ ในขณะที่ลักษณะอื่นๆมีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อกัน

การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 1

ในระหว่างที่ทำการทดสอบพันธุ์ถั่วเหลืองอยู่นั้น ได้ทำการผสมพันธุ์ไปด้วยโดยเลือกผสมในระหว่างสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีต่างๆ จากการผสมทำให้ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่หนึ่งจำนวน 24 เมล็ด ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งลูกผสมที่ได้จากโครงการนี้ทั้งหมดจะใช้รหัสนำหน้าด้วยอักษร MA และตามด้วยหมายเลขต่าง ๆ ตามลำดับก่อนหลัง

การทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1

หลังจากเก็บเกี่ยวลูกผสมที่ได้จากการผสมครั้งที่หนึ่งแล้ว จึงทำการปลูกทดสอบโดยปลูกลูกผสมในกระถาง กระถางละหนึ่งเมล็ด ทั้งนี้เพราะในการผสมแต่ละครั้งจะได้เมล็ดเพียงหนึ่งเมล็ดต่อฝักเท่านั้น ซึ่งผลการทดสอบได้ทำการเปรียบเทียบพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ควบคู่กันไปด้วย ซึ่งลูกผสมส่วนใหญ่แสดงลักษณะที่แตกต่างไปจากพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ซึ่งแสดงผลในตารางที่ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 11

ลูกผสมระหว่าง Dawis เป็นต้นแม่(ต้นที่ให้กำเนิดฝัก) และ Tuwnayd 2 เป็นต้นพ่อ (ต้นที่ให้เกสรตัวผู้) มีทั้งหมด 4 ต้น มีรหัส MA1, MA2, MA3 และ MA4 ตามลำดับ จากตารางที่ 4 แสดงว่า ลูกผสมทุกต้นมีสีของ Hypocotyl เป็นสีเขียวเหมือนต้นพ่อ แต่แสดงสีของดอกเป็นสีม่วงเหมือนต้นแม่ เนื่องจากสีของ Hilum ของ Dawis และ Tawnayd 2 เหมือนกันคือสีน้ำตาล ดังนั้นลูกผสมทั้งสี่จึงมีสีของ Hilum เหมือนกันหมดคือสีน้ำตาล พิจารณาความสูงของลูกผสมจะไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่ตัวเลขวันออกดอกจะพบว่าลูกผสมทั้งสี่จะอยู่ระหว่างพันธุ์ที่เป็นพ่อ และแม่ชัดเจน โดยที่ พันธุ์ Dawis มีอายุการออกดอก 48 วัน ในขณะที่ พันธุ์ Tuwnayd 2 มีอายุการออกดอกเพียง 37 วัน ส่วนลูกผสมจะมีอายุการออกดอก 41 และ 42 วัน จำนวนฝักต่อต้นเป็นลักษณะที่แสดงออกของลูกผสมที่แสดงความแตกต่างจากพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่อย่างชัดเจน คือพันธุ์ Dawis มีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 107 ฝัก และ Tuwnayd 2 มีจำนวนฝักต่อต้น 89 ฝัก

แต่ลูกผสมทั้งสี่จะมีจำนวนฝักต่อต้น 93 ถึง 148 ซึ่งมากกว่าทั้งสองพันธุ์ น้ำหนักเมล็ดต่อต้นก็แสดงผลคล้ายกับจำนวนข้อต่อต้น ในขณะที่ลักษณะจำนวนข้อต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ดของลูกผสมจะอยู่ระหว่างสายพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ทั้งสองซึ่งมีความแตกต่างกัน

ลูกผสมระหว่าง Wriht เป็นต้นแม่ และ Vicija เป็นต้นพ่อ มีทั้งหมด 2 ต้น มีรหัส MA5 และ MA6 ข้อมูลได้แสดงในตารางที่ 5 ลักษณะสีของโคนต้น (Hypocotyl) มีความแตกต่างกันในลูกผสมทั้งสอง กล่าวคือ ต้น MA5 มีโคนต้นสีม่วง แต่ MA6 มีโคนต้นสีเขียว เนื่องจากสีของดอกของทั้งพันธุ์ Wriht และ Vicija เป็นสีม่วง ลูกผสมจึงแสดงสีของดอกเป็นสีม่วงเช่นกัน ลักษณะสีที่มีความแตกต่างระหว่างลูกผสมและพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่คือ ลักษณะสีของตาเมล็ด (Hilum) คือลูกผสมทั้งสองจะมีสีเหมือนต้นแม่คือสีดำ ในขณะที่พันธุ์ Vicija จะมีสีของ ตาเมล็ดเป็นสีน้ำตาล ลักษณะของการออกดอกก็เช่นกัน ในขณะที่ พันธุ์ Wriht ซึ่งเป็นต้นแม่มีการออกดอก แบบทอดยอด (indeterminate) และ พันธุ์ Vicija มีการออกดอก แบบกึ่งทอดยอด ลูกผสม MA5 แสดงการออกดอกเหมือนต้นพ่อ แต่ MA6 กลับแสดงลักษณะไม่ทอดยอดซึ่งแตกต่างไปจากพ่อและแม่ เกี่ยวกับลักษณะที่เป็นปริมาณ เช่นความสูงของต้น MA5 แสดงออกเหมือน พันธุ์ Wriht คือสูง 77 ซม ในขณะที่ MA6 แสดงออกคล้าย พันธุ์ Vicija คือสูง 46 ซม จำนวนวันที่ออกดอกจะแตกต่างไม่มากระหว่างลูกผสมและพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่สังเกตได้ว่าลูกผสมทั้งสองมีอายุการออกดอกสั้นกว่าพ่อและแม่ จำนวนข้อต่อต้นเป็นอีกลักษณะหนึ่งที่มีความแตกต่างกันระหว่าง MA5 และ MA6 ซึ่ง MA5 จะมีจำนวนข้อมากกว่า MA6 ซึ่งลักษณะนี้จะคล้ายคลึงกับความสูงต้น กล่าวคือเมื่อความสูงต้นเพิ่มขึ้น จะมีจำนวนข้อเพิ่มขึ้นด้วย จำนวนฝักต่อต้นเป็นอีกลักษณะที่แสดงออกอย่างชัดเจนถึงอิทธิพลของ heterosis หรือความดีเด่นที่เหนือกว่าพ่อและแม่ คือ MA5 มีจำนวนฝักถึง 116 ฝัก และ MA6 มีจำนวนฝัก 67 ฝัก ในขณะที่พันธุ์ Wriht มีจำนวนฝักเพียง 22 ถึง 30 ฝักต่อต้นเท่านั้น ลักษณะที่คล้ายคลึงกันอีกอย่างคือ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ซึ่งลูกผสมจะมีน้ำหนักต่อต้นสูงกว่าพ่อแม่ ในทางตรงข้ามน้ำหนัก 100 เมล็ดจะไม่มีความแตกต่างกันระหว่างลูกผสมและพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่

ลูกผสมระหว่าง Conkhong เป็นต้นแม่ และ Nebsoy เป็นต้นพ่อ ลูกผสมมีทั้งหมด 3 ต้นมีรหัสคือ MA7, MA8 และ MA9 ข้อมูลได้แสดงในตารางที่ 6 ลักษณะสีของโคนต้นของลูกผสมทั้งสามเป็นสีเขียว ซึ่งเหมือนต้นพ่อคือ Nebsoy ในขณะที่ต้นแม่มีโคนต้นสีม่วง ส่วนสีของ

ดอกนั้นลูกผสมทั้งหมดเป็นสีม่วงซึ่งเหมือนกับต้นแม่ ในขณะที่ ต้นพ่อให้ดอกสีขาว สีของตาดอกไม่มีความแตกต่างกันคือทั้งหมดเป็นสีน้ำตาล ลักษณะของการออกดอกของลูกผสมทั้งหมดเป็นแบบกึ่งทอดยอดซึ่งเหมือนกับต้นพ่อ ส่วนต้นแม่นั้นกลับมีลักษณะไม่ทอดยอด ความสูงของต้นนั้นลูกผสมทั้งสามแสดงความสูงกว่าทั้งพ่อและแม่ ในขณะที่อายุการออกดอกของลูกผสมทั้งสามจะน้อยกว่าต้นแม่แต่จะมากกว่าต้นพ่อ จำนวนข้อต่อต้นในลูกผสมทั้งสามจะมากกว่า พ่อและแม่เช่นเดียวกับจำนวนฝักต่อต้นของลูกผสมจะมีมากกว่าพ่อและแม่มาก และจากการที่มีจำนวนฝักต่อต้นมากก็เป็นผลให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นในลูกผสมทั้งสามมากกว่าพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ด้วย ลักษณะที่มีการแสดงออกในทางตรงข้ามกับลักษณะอื่น ได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ด ซึ่งลูกผสมทั้งสามแสดงออกน้อยกว่าพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่

ลูกผสมระหว่าง Kwangkyo เป็นต้นแม่ และ ผชร 144 เป็นต้นพ่อ ลูกผสมมีทั้งหมด 2 ต้นมีรหัสคือ MA10 และ MA11 ข้อมูลได้แสดงในตารางที่ 7 ลักษณะสีของโคนต้นของลูกผสมทั้งสองเป็นสีเขียวซึ่งเหมือนกับพันธุ์ที่เป็นต้นพ่อคือ ผชร 144 ซึ่งแตกต่างจากพันธุ์ที่เป็นต้นแม่คือ Kwangkyo ซึ่งมีสีม่วง สีของดอกทั้งลูกผสมและพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ไม่มีความแตกต่างกันคือทั้งหมดเป็นสีม่วง สีของตาเมล็ดเป็นลักษณะที่ลูกผสมมีความแตกต่างไปจากพ่อและแม่คือ ลูกผสมจะมีตาสีดำในขณะที่พ่อและแม่จะมีตาสีน้ำตาล ลักษณะการออกดอกของลูกผสมจะเป็นแบบกึ่งทอดยอด ในขณะที่พันธุ์แม่ไม่ทอดยอด และพันธุ์พ่อทอดยอด วันออกดอกเป็นลักษณะที่ลูกผสมเหมือนต้นแม่คืออายุจะสั้นกว่าพันธุ์พ่อ ความสูง จำนวนข้อต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้น เป็นลักษณะที่คล้ายคลึงกัน MA10 จะสูงกว่า MA11 และมีจำนวนข้อและจำนวนฝักมากกว่าด้วย น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และน้ำหนัก 100 เมล็ด เป็นลักษณะที่แตกต่างจากลักษณะอื่นๆคือ MA11 จะแสดงออกมากกว่า MA10 ซึ่งจะเห็นได้ว่า แม้ว่า MA11 จะมีจำนวนฝักน้อยกว่า MA10 แต่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูงกว่า ทั้งนี้เป็นเพราะน้ำหนัก 100 เมล็ดของ MA11 มีมากกว่า MA10

ลูกผสมระหว่าง Shinseise x 248407 ((เป็นชื่อซึ่งได้รับจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ เข้าใจว่าเป็นลูกผสมระหว่าง Shinseise และ PI 248407 เพื่อความสะดวกในการอ้างถึงจะเรียกเฉพาะ Shinseise) เป็นต้นแม่ และ Galunggung เป็นต้นพ่อ มีทั้งหมด 2 ต้นมีรหัสคือ MA12 และ MA13 ลักษณะต่างๆของลูกผสมสรุปได้ดังนี้ สีของโคนต้นของลูกผสม

ทั้งสองเป็นสีม่วงซึ่งเหมือนต้นแม่ ซึ่งแตกต่างจากต้นพ่อซึ่งเป็นสีเขียว สีของดอกของลูกผสมทั้งสองเป็นสีม่วง ซึ่งเหมือนต้นแม่ แต่แตกต่างจากต้นพ่อซึ่งเป็นสีขาว สีตาของเมล็ดของลูกผสมเป็นสีดำ ซึ่งแตกต่างจากพ่อและแม่ซึ่งเป็นสีน้ำตาล ลักษณะการออกดอกไม่มีความแตกต่างกันทั้งลูกผสมและพ่อแม่คือเป็นประเภทกึ่งทอดยอด ความสูงของต้นนั้นในลูกผสมทั้งสองจะสูงกว่าของพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่กล่าวคือ MA12 สูง 103 ซม และ MA13 สูง 112 ซม ในขณะที่ Shinseise สูง 84 ซม และ Galunggung สูง 97 ซม วันออกดอกของลูกผสมทั้งสองจะสั้นกว่าทั้งพ่อและแม่เล็กน้อย จำนวนข้อต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นนั้นในลูกผสมจะมากกว่าในพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ เช่นเดียวกับน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ลูกผสมทั้งสองจะมากกว่าพ่อและแม่ คือ MA12 จะมีน้ำหนักเมล็ด 38.08 กรัมต่อต้น MA13 จะมีน้ำหนัก 37.43 กรัมต่อต้นในขณะที่ Shinseise มีน้ำหนัก 6.23 กรัมต่อต้น และ Galunggung มีน้ำหนัก 7.21 กรัมต่อต้น และที่ตรงข้ามกับลักษณะอื่นๆ น้ำหนัก 100 เมล็ดของลูกผสมทั้งสองน้อยกว่าพ่อและแม่

ลูกผสมระหว่าง 1039 x PI 194647 (เป็นชื่อที่ได้รับจากศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ เข้าใจว่าจะเป็นลูกผสมเช่นกัน เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงจะเรียกชื่อว่า 1039) เป็นต้นแม่ และ Galunggung เป็นต้นพ่อมีเพียงต้นเดียว มีรหัสคือ MA14 ซึ่งลักษณะต่าง ๆได้ถูกบันทึกในตารางที่ 9 สรุปได้ดังนี้ สีของโคนต้นเป็นสีม่วง ซึ่งเหมือนกับต้นแม่ แต่แตกต่างจากต้นพ่อซึ่งเป็นสีเขียว สีของดอกของ MA14 เป็นสีม่วงซึ่งเหมือนกับต้นแม่ แต่แตกต่างจากต้นพ่อ สีของตาดอกนั้น ใน MA14 เป็นสีดำในขณะที่พันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่มีสีน้ำตาล ลักษณะการออกดอกไม่มีความแตกต่างระหว่างลูกผสมและสายพันธุ์ที่เป็นพ่อแม่ทั้งสอง คือเป็นกึ่งทอดยอดทั้งหมด ความสูงของ MA14 จะน้อยกว่าทั้งพ่อและแม่ คือ MA14 สูง 85 ซม ในขณะที่ แม่สูง 110 ซม และ พ่อสูง 97 ซม เช่นเดียวกับวันออกดอก ในลูกผสม MA14 จะสั้นกว่าทั้ง 1039 และ Galunggung จำนวนข้อต่อต้นในลูกผสมจะน้อยกว่าในพ่อแม่ทั้งสอง ในทางตรงข้าม จำนวนฝักต่อต้นในลูกผสมจะมากกว่าพ่อและแม่ รวมทั้งน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ในขณะที่น้ำหนัก 100 เมล็ดของลูกผสมไม่แตกต่างจากพ่อและแม่

ลูกผสมระหว่าง ฮชร 21 เป็นต้นแม่ และ Galunggung เป็นต้นพ่อ มีจำนวน 3 ต้น มีรหัสดังนี้ MA15, MA16 และ MA17 ลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกแสดงในตารางที่ 10 สรุปได้ดังนี้ ลักษณะสีของโคนต้นของลูกผสมทั้งสามเป็นสีเขียวซึ่งเหมือนกับต้นแม่ แต่แตกต่างจากต้นพ่อ ซึ่งเป็นสีม่วง สีของดอกเป็นสีม่วงในลูกผสมทั้งสามซึ่งเหมือนกับต้นแม่ แต่แตกต่างจากต้นพ่อซึ่งเป็นสีขาว สีของตาเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันทั้งในลูกผสมและพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ คือ

ทั้งหมดเป็นสีน้ำตาล ลักษณะการออกดอกของลูกผสมทั้งหมดเป็นแบบไม่ทอดยอด ซึ่งเหมือนกับพันธุ์แม่ แต่แตกต่างจากพันธุ์พ่อซึ่งเป็นแบบกึ่งทอดยอด ความสูงของต้นนั้น ในลูกผสมทั้งสามมีความแตกต่างกันมาก คือ MA15 สูง 96 ซม MA16 สูง 42 ซม และ MA17 สูง 84 ซม วันออกดอกนั้นในลูกผสมจะอยู่ระหว่างพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ ซึ่งแตกต่างกัน จำนวนข้อต่อต้นนั้นจะมีความสัมพันธุ์โดยตรงกับความสูง ที่มีความแตกต่างชัดเจนได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น ในลูกผสมทั้งหมดจะมีจำนวนฝักมากกว่าพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่ แต่ MA15 ซึ่งเป็นลูกผสมที่มีความสูงที่สุดนั้นกลับมีจำนวนฝักต่อต้นน้อยที่สุด เช่นเดียวกับน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ในลูกผสมทั้งหมดจะมากกว่าในพันธุ์พ่อและแม่ และเนื่องจากน้ำหนัก 100 เมล็ดของทั้งพ่อและแม่มีความแตกต่างกันมาก ลูกผสมทั้งสามต้นจึงมีน้ำหนัก 100 เมล็ดที่แตกต่างกัน คือ 16.33 11.99 และ 12.44 กรัม ตามลำดับ

ลูกผสม ระหว่าง สานเขียว เป็นต้นแม่และ Cayeme เป็นต้นพ่อ มีทั้งหมด 2 ต้น มีรหัสคือ MA18 และ MA19 ซึ่งลักษณะต่าง ๆ ได้ถูกแสดงในตารางที่ 11 สรุปได้ดังนี้ ลักษณะสีของโคนต้นของทั้งสองลูกผสมเป็นสีม่วง ซึ่งเหมือนกับต้นแม่แต่แตกต่างจากต้นพ่อซึ่งมีสีเขียว สีดอกทั้งหมดเป็นสีม่วง เช่นเดียวกับสีของตาเมล็ดเป็นสีน้ำตาลทั้งหมด ลักษณะการออกดอกก็เช่นกันคือทั้งลูกผสมและพ่อแม่เป็นประเภทกึ่งทอดยอด ความสูงของต้นมีความแตกต่างกันในระหว่างลูกผสมทั้งสอง คือ MA18 สูง 71 ซม และ MA19 สูง 105 ซม เช่นเดียวกับวันออกดอกซึ่งมีความแตกต่างกัน คือ MA18 ออกดอก 34 วัน ส่วน MA19 ออกดอก 44 วัน ขณะที่สานเขียวออกดอก 39 วัน และ Cayeme ออกดอก 33 วัน จำนวนข้อต่อต้นไม่มีความแตกต่างกัน แต่จำนวนฝักต่อต้นในลูกผสมจะมากกว่าพ่อและแม่ เช่นเดียวกับน้ำหนักเมล็ดต่อต้น และ น้ำหนัก 100 เมล็ดในลูกผสมทั้งสองมากกว่าพ่อแม่ทั้งสอง

ลูกผสมระหว่าง Monkey Hair เป็นต้นแม่ และ Jangbackkong เป็นต้นพ่อ มีทั้งหมด 3 ต้นมีรหัส MA20 MA21 และ MA22 เนื่องจากในการปลูกทดลองลูกผสมทั้งสามมีความแข็งแรงน้อยมากจึงไม่สามารถนำข้อมูลมาเสนอได้

การผสมพันธุ์ถั่วเหลืองครั้งที่ 2

ในระหว่างทำการทดสอบพันธุ์ของลูกผสมชั่วที่หนึ่งอยู่นั้น เพื่อให้ได้จำนวนลูกผสมเพิ่มขึ้นและเป็นการขยายฐานทางพันธุกรรมจึงได้ทำการผสมพันธุ์ถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น โดยทำการผสมทั้งระหว่างสายพันธุ์แท้และสายพันธุ์แท้กับลูกผสมชั่วที่หนึ่งซึ่งกำลังทดสอบอยู่ ในการผสมครั้งนี้ทำในเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2533 และได้ลูกผสมเพิ่มขึ้นอีก 9 เมล็ด โดยได้ให้รหัสต่อจากเดิมคือ MA23 ถึง MA31 ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งลูกผสมที่ได้ใหม่นี้จะได้ทำการทดสอบในปีต่อไป

สรุปผลการทดลอง

จากการรวบรวมพันธุ์ถั่วเหลืองและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์พบว่า สายพันธุ์ถั่วเหลืองที่อยู่ในกลุ่มอายุการสุกแก่ต้นๆ จะมีอายุการออกดอกสั้นเหมาะสมแก่การคัดเลือกเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆของถั่วเหลืองพบว่า ความสูง วันออกดอก จำนวนข้อต่อต้น มีความสัมพันธ์ในทางบวกต่อกัน คือถ้าลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพิ่มขึ้น จะมีผลให้ลักษณะอื่นๆเพิ่มขึ้นไปด้วย ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด จะมีความสัมพันธ์ตรงข้ามกับลักษณะอื่นๆ กล่าวคือถ้าลักษณะอื่นที่ได้กล่าวแล้ว เพิ่มขึ้น น้ำหนัก 100 เมล็ดจะน้อยลง ซึ่งความสัมพันธ์เหล่านี้จะถูกนำมาเป็นหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกต่อไป

ในฤดูแรกที่ทำการทดสอบสายพันธุ์ถั่วเหลืองนั้น ได้ทำการคัดเลือกและผสมพันธุ์ถั่วเหลืองควบคู่กันไปด้วย โดยได้ทั้งหมด 22 เมล็ด โดยให้รหัส MA1 ถึง MA22 ซึ่งเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 เหล่านี้ได้ถูกนำมาทดสอบในเดือน กรกฎาคม 2534 พบว่าเมล็ดลูกผสม MA20 MA21 และ MA22 ไม่แข็งแรงจึงถูกคัดทิ้งในระหว่างการทดสอบ จากการทดสอบลูกผสมชั่วที่หนึ่งพบว่า ลูกผสมส่วนใหญ่จะมีลักษณะแข็งแรงกว่าพ่อแม่โดยเฉพาะในลักษณะของ ความสูง จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

เกี่ยวกับลักษณะคุณภาพของถั่วเหลืองนั้น พบว่าลักษณะสีของโคนต้น (Hypocotyl) สีเขียว และลักษณะดอกสีม่วงจะเป็นลักษณะเด่น ที่จะแสดงออกในลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เช่นเดียวกับสีของตาเมล็ด (Hilum) สีดำ ทั้งนี้เพราะจากจำนวนลูกผสมทั้งหมดที่คัดได้ทั้งหมด 19 ลูกผสม มี 11 ลูกผสมที่มีสีของโคนต้นเป็นสีเขียวและมีพ่อและแม่ที่มีสีของโคนต้นต่างกัน คือสีม่วงและสีเขียว มี 1 ลูกผสมที่ มีโคนต้นสีเขียวในขณะที่มีทั้งพ่อและแม่เป็นสีม่วง และ มีลูกผสมจำนวน 5 ลูกผสมที่มีโคนต้นเป็นสีม่วงในขณะที่มีแม่และพ่อเป็นสีม่วงและสีเขียว ส่วนสีของดอกนั้นพบว่าถ้าพ่อหรือแม่อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นสีม่วง ลูกผสมจะให้ดอกสีม่วง สีของตาเมล็ด (Hilum) นั้นพบว่าถ้ามีพ่อหรือแม่ที่มีตาเมล็ดสีดำจะให้ลูกที่มีตาเมล็ดสีดำด้วย นอกจากนั้นยังพบว่าถึง 5 ลูกผสมที่มีตาสีดำในขณะที่พ่อและแม่มีตาสีดำเช่นกัน คือ MA10 MA11 MA12 MA13 และ MA14

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์
ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ปลูกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532

No.	Variety name	Mat. Gr.	Hypocot.	Color Flower	Hair	Pl. type	Pl. Ht.	Days to Flow.
1	Maple Arrow	oo	P	W & P	Br + R	B	23	35
2	Mc Call	oo	P	P	W	B	15	37
3	Weber	I	G	L P	Br + R	B	12	36
4	Amsoy 71	II	P	P + R	W	B	12	36
5	Beeson	II	P	P + R	W	B	30	35
6	Century	II	P	P	Br + R	B	15	35
7	Corsoy 79	II	P	P + R	W	B	30	39
8	Nebsoy	II	G	W	W	B	23	35
9	Wells		P	P	W	B	18	35
10	William 79	II	G	W	Br + R	B	25	36
11	Williams	III	P	P	BR	C	25	36
12	Mead	III	P	P	BR	C	17	37
13	Will	III	G	W	BR	B	22	39
15	Clark 63	IV	G	W	BR	B	25	36
16	Desoto	IV	P	P	BR	C	25	35
17	Douglas		P	P	BR	B	30	36
18	Lawrence	IV	P	P	BR	C	25	36
19	Crawford		P	P	BR	C	30	36
20	Pixie	IV	P	P	BR	B	15	36
21	Sparks		G	W	BR	C	25	36
22	Union	IV	G	W	BR	C	23	37
23	Davis	VI	P	P	BR	B	51	51
25	Wrihgt	VII	G	P	BR	B	30	38
26	Braxton	VII	P	P	BR	B	26	36

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์
ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ปลูกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532 (ต่อ)

No.	Variety name	Mat. Gr.	Hypocot.	Color Flower	Hair	Pl. type	Pl. Ht.	Days to Flow.
27	Duocrop	VII	P	P + R	Br + R	B	43	43
28	Improved Peli	VIII	G	P + R	Br + R	B	38	46
29	Jupeter R	IX	P	P	W	B	22	39
30	Kaohsiwag No.3		G	W	W	B	15	39
31	Ogden Taiwan	VI	G	P	BR	B	30	40
32	Houjaku		P	P	W	B	30	41
33	Tuwmayd 2		P	BR	B	B	51	51
35	Amcar		P	P	W	B	15	37
36	Birch		P	P	W	B	15	36
38	Rinconala		P	P	BR	B	18	35
39	Rocio		P	P	BR	B	25	35
40	Lesoy 273		G	W	BR	C	62	36
41	Cayeme		G	P	BR	B	30	39
42	Kabanyolo-1		G	P	BR	B	32	46
43	Conkhnong		P	p	BR	B	51	46
44	Vdo Magaly		p	P	BR	B	40	40
45	Yaquo 85		P	P	BR	B	31	39
46	Shilajeet		P	P	BR	B	15	36
47	Ankur		G	W	BR	C	30	41
48	Durge		P	P	BR	B	21	36
50	Soyica (P)31**		G	P	W	B	35	38
51	Monkey Hair		G	W	BR	B	25	36
52	Togyukong		P	P	W	B	22	35
53	Jangyeabkong		P	P	W	B	15	39

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์
ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ปลูกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532 (ต่อ)

No.	Variety name	Mat. Gr.	Hypocot.	Color Flower	Hair	Pl. type	Pl. Ht.	Days to Flow.
54	Hwangkeumkong	P		P	W	B	25	36
55	Jangbackkong	P		P	W	B	25	37
56	Kwangkyo	P		P	BR	B	25	39
57	Willis	P		P	BR	B	35	53
58	Cristalina	G		W	BR	B	30	41
59	Vicoja	P		P	BR	B	23	39
60	Parangoiana	P		P	W	B	33	41
61	Parana	G		W	W	B	33	43
62	Galunggung	G		W	W	B	45	46
63	Dempo	P		P	BR	B	30	30
64	Shinseix x 248407	P		P	BR	B	40	36
65	Lesoy 5	P		P + R	W	B	30	36
66	Taisetsumidori	P		P + R	BR + R	B	20	37
67	Shiratsurunoko	G		W	W	B	17	39
68	Hokko medori	G		W	W	B	17	41
69	Yukiwoshita	G		W	W	B	15	38
70	Henan provincs	G		W	W	B	20	39
71	1039 x PI194647	P		P	BR + R	B	35	43
72	SRF 400 x PI297550	G		W	BR + R	B	22	36
73	EGSY-91-7	P		W	BR	B	25	40
74	SH 1274	P		P	W	B	20	40
75	CN 210	P		P	W	B	20	39
78	IPB161-81(P)	G		W	W	B	25	61
79	SSN129	P		P	W	B	25	37

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์
ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ปลูกเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2532 (ต่อ)

No.	Variety name	Mat. Gr.	Hypocot.	Color Flower	Hair	Pl. type	Pl. Ht.	Days to Flow.
80	Thailand No.2	G		W	W	B	12	48
81	Thailand No.1	G		W	W	B	15	39
82	SJ 1	P		P	BR	B	31	46
83	Maejo	G		W	W	B	23	37
84	Nakonswan#1	P		P	BR	B	30	39
85	Thailand No.3	P		P	BR	B	43	46
86	Sansai	P		P	W	B	38	56
87	Pakchong	P		P	BR	B	33	43
88	ดอยคำ 1	P		P	BR	C	35	56
89	พชร 52	P		P	BR	C	51	46
90	ผาบ่อง 13	P		P	BR	C	38	46
91	ดอยเจียง 91	G		W	BR	C	38	58
92	พชร 144	G		P	BR	C	60	43
93	พชร 73	P		P	W	C	46	43
94	สานเขียว	P		P	BR	B	46	46
95	พชร 93	P		P	BR	B	50	39
96	ผาบ่อง 1	P		P + R	L BR	B	43	45
97	พชร 21	P		P	BR	B	33	45
98	BSR 201	G		W	W	B	15	38
99	Alankar	G		W	BR	B	15	38
100	Sprite	G		W	BR	B	15	36

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
1	Maple Arrow	15	14.40	35	6	47.16	5.60	9	3	24.15	17.44	14.73	4.07	34.93
2	Mc Call	4	17.00	47	3		5.75	7	5		12.98	29.13	4.85	117.52
3	Weber	11	36.09	70	6	70.74	6.73	11	0	6.73	13.50	15.68	11.58	78.35
4	Amsoy 71	7	28.29	30	13	82.45	8.57	9	7	9.18	16.02	4.93	6.43	28.10
5	Beeson	17	21.41	48	7	62.40	7.59	11	4	33.30	17.55	5.78	12.16	36.77
6	Century	7	16.43	28	7	14.43	8.00	10	7	14.43	17.60	11.02	4.53	31.66
7	Corsoy 79	2	30.50	45	16		8.50	10	7					
8	Nebsoy	23	16.70	29	4	43.96	7.83	10	4	19.13	17.70	18.62	8.49	29.83
9	Wells	4	16.75	25	11	35.95	6.75	9	5	25.30	14.70	11.68	5.05	43.51
10	William79	24	17.75	34	5	46.94	6.21	10	3	33.24	17.50	11.49	9.55	35.62
11	Williams	17	23.53	53	7	46.05	7.12	12	3	44.40	16.60	4.42	9.61	11.14
12	Mead III	10	14.30	34	5	58.42	7.40	12	6	38.85	15.75	8.00	3.15	21.88
13	Will III	20	14.20	22	9	33.16	5.60	9	3	34.47	18.35	10.38	5.21	31.67
15	Clark63	23	13.43	27	5	35.68	6.74	10	3	28.37	16.71	2.63	4.95	22.60

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
16	Desoto	16	18.38	27	7	42.10	5.00	9	2	35.78	17.38	9.74	7.06	42.51
17	Douglas	24	12.00	23	7	44.37	7.17	10	4	24.23	17.12	11.40	6.08	29.30
18	Lawrence	22	18.05	29	8	28.59	5.14	11	3	41.32	17.32	12.40	7.07	37.19
19	Crawford	19	21.22	43	7	44.63	6.44	10	4	26.19	17.18	19.64	6.83	34.72
20	Pixie	24	14.67	36	7	47.39	5.29	8	3	28.68	18.17	13.10	5.75	18.79
21	Sparks	23	12.00	22	6	44.02	7.00	9	6	21.10	19.09	8.37	6.59	13.84
22	Union	15	12.33	22	7	32.82	7.60	10	6	13.89	21.10	41.42	6.11	24.32
23	Davis	28	56.00	103	23	37.16	10.93	13	7	14.93	17.82	16.80	19.60	43.88
25	Wrihgt	33	15.18	39	5	41.97	4.06	8	2	40.34	17.13	10.94	6.44	16.03
26	Braxton	27	16.32	31	9	35.63	6.26	9	5	21.52	20.99	11.05	5.65	30.50
27	Duodrop	29	83.13	167	30	51.49	10.41	14	5	29.54	12.68	5.65	27.66	29.32
28	Improved Pelica	32	69.44	164	28	57.13	12.53	15	7	24.57	13.78	3.47	15.08	43.13
29	Jupeter	24	29.09	44	12	34.75	5.33	8	5	18.06	15.49	14.46	11.08	42.37

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
30	Kaohsiwag No3	19	11.32	21	6	35.60	5.58	8	3	26.93	20.49	14.88	3.69	40.70
31	Ogden Taiwan	20	28.90	35	16	67.94	7.99	12	6	15.85	16.58	7.38	8.76	16.43
32	Houjaku	28	18.39	27	5	34.65	8.50	10	6	17.09	17.70	4.61	6.06	7.99
33	Tuwmayd 2	32	56.44	93	22	41.03	9.88	11	4	19.88	17.60	14.92	24.11	45.52
35	Amcar	5	21.20	32	10	42.37	7.80	9	5	22.93	13.46	26.31	4.96	44.45
36	Birch	11	15.09	28	4	46.62	6.45	8	4	20.04	19.98	11.35	4.75	25.98
38	Rinconala	19	20.21	35	8	43.69	6.84	8	3	20.82	16.53	15.76	4.92	31.66
39	Rocio	19	32.00	48	11	30.90	8.95	12	6	23.41	16.43	11.78	9.28	14.84
40	Lesoy 273	8	37.13	51	24	24.91	11.88	13	10	13.07	14.13	5.33	7.92	10.08
41	Cayeme	25	30.56	82	12	43.89	8.12	9	6	17.89	18.55	8.44	10.86	17.19
42	Kabanyolo-1	32	69.06	136	18	40.38	13.81	16	10	12.40	16.25	3.86	30.21	38.24
43	Conkhnong	31	81.68	140	35	34.85	13.52	17	9	14.02	13.92	11.75	23.37	43.71

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
44	Udo Magaly	30	44.27	72	18	36.89	7.07	9	5	15.29	17.34	6.38	20.30	49.81
45	Yaaui 85	23	38.13	60	23	34.52	6.22	7	5	11.84	14.54	18.29	11.28	57.80
46	Shilajeet	16	22.63	36	7	37.53	6.19	8	4	17.92	18.29	5.27	8.46	11.07
47	Ankur	25	63.36	127	25	47.50	8.72	14	5	32.69	13.51	7.43	22.17	53.54
48	Durga	25	22.00	32	9	27.01	6.46	8	4	12.90	18.55	5.66	7.78	24.52
50	Soyica (P) 31	38	93.26	203	41	44.41	12.84	15	7	20.76	11.97	26.05	26.21	53.70
51	Monkey hair	22	31.23	41	18	19.76	7.00	9	5	18.18	16.65	15.07	11.89	14.48
52	Tagyukong	9	26.56	36	10	29.30	7.22	9	6	25.70	16.95	10.64	9.27	34.16
53	Jangyeabkong	11	18.64	24	10	26.64	7.55	9	6	10.87	24.66	12.46	8.85	43.99
54	Hwangkeumkong	22	23.82	46	19	30.76	5.68	8	4	17.50	27.51	7.29	14.23	25.25
55	Jangbackkong	9	37.89	45	15	50.55	6.78	8	5	17.73	26.30	18.41	16.26	40.71
56	Kwangkyo	20	25.63	56	17	38.30	7.53	9	2	16.19	21.26	17.61	10.00	21.59
57	Willis	39	87.74	205	20	70.18	10.31	14	6	22.08	14.32	7.86	22.31	59.00

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
58	Cristalina	26	41.73	83	19	41.84	7.88	10	5	18.05	17.83	3.67	17.36	17.31
59	Vicoja	28	33.96	55	15	37.79	5.75	8	4	18.10	18.77	4.30	10.97	11.51
60	Parangoiana	30	34.90	54	10	31.05	7.60	10	3	20.33	17.33	17.66	12.11	21.62
61	Parana	28	34.07	70	21	31.43	7.54	9	5	12.21	15.26	5.80	10.11	19.10
62	Galunggung	36	43.03	64	19	26.87	10.14	12	7	12.95	18.96	8.88	36.00	10.14
63	Dempo	30	72.07	128	18	40.25	14.57	18	8	16.49	14.98	8.18	27.22	26.41
64	Shinseix x248407	21	21.90	36	7	33.67	9.57	12	7	21.56	21.05	6.43	11.91	24.44
65	Lesoy 5	7	11.14	20	5	58.95	5.14	7	4	23.62	15.81	25.62	3.36	56.77
66	Taisetsumidori	12	10.75	21	4	46.79	7.00	10	5	19.26	26.20	17.34	3.54	34.91
67	Shiratsurunoko	3	9.67	12	6	33.25	5.67	6	5	10.19	24.40	11.07	3.09	42.16
68	Hokko medori	13	12.15	16	6	27.67	6.77	8	6	10.71	20.19	11.93	3.96	48.46
69	Yukiwoshita	1	12.00	12	12		8.00	8	8		26.38		3.43	
70	Henan provinces	11	18.08	29	7	40.60	5.00	8	3	36.88	15.50	12.42	5.54	36.04
71	1039xPI194647	21	54.52	100	25	48.04	9.48	11	7	24.44	13.57	5.54	9.51	48.00

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ (ต่อ)

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
72	SRF400xPI297550	29	19.86	51	8	55.46	5.00	10	4	30.24	15.52	9.90	6.39	42.44
73	Egsy-91-7	29	23.00	31	6	31.78	9.03	14	6	25.01	15.14	12.17	7.43	13.92
74	SH1274	1	63.00	63	63		13.00	13	13		16.05		22.47	
75	CN210	6	27.67	54	10	59.29	7.33	9	5	22.27	13.12	7.34	7.08	48.97
78	IPB161-81(P)	20	61.30	96	22	27.13	11.20	13	8	14.37	11.34	5.81	12.78	27.48
79	SSN129	18	19.17	40	9	46.40	6.50	8	5	13.19	15.65	15.49	9.44	56.47
80	Thailand No2	1	10.00	10	10		6.00	6	6		13.33		2.00	
81	Thailand No1	2	14.00	14	14		8.00	8	8		14.63		4.68	
82	SJ1	29	63.38	161	32	44.74	11.41	13	9	11.11	14.36	8.95	22.58	52.47
83	Maejo	20	9.15	17	3	36.61	6.25	8	5	13.61	27.08	18.47	4.72	4.90
84	Nakornsawan#1	27	23.44	42	15	23.46	8.19	10	4	12.70	21.17	7.85	9.22	22.23
85	Thailand No3	22	63.50	120	24	50.55	10.55	12	6	23.18	13.99	10.97	14.19	76.87
86	Sansai	29	98.45	224	53	43.81	12.83	15	10	10.64	9.77	9.66	15.87	27.97

ตารางที่ 2. ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ของถั่วเหลือง 100 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 21 ธันวาคม 2532 ณ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร แม่โจ้ (ต่อ)

MJS#	PEDIGREE	PODS PER PLANT					NODES PER PLANT				100 SEEDS WT.(GM)		SEED WT.PER PL	
		NO.	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	MAX	MIN	CV	AVG	CV	AVG	CV
87	Pakchong	14	31.00	59	19	32.48	7.71	10	5	19.31	14.82	19.23	10.43	43.23
88	Doi Kum	27	65.15	97	18	46.08	13.33	15	11	8.32	14.24	19.95	17.70	46.16
89	ผชร 52	27	40.19	77	13	48.24	7.07	12	3	38.20	16.28	9.65	14.47	32.40
90	ผาบ่อง 13	24	55.04	86	28	38.41	11.70	14	8	18.42	14.72	3.69	15.23	40.68
91	ดอยเจียง 91	22	65.64	138	35	49.89	11.91	15	8	15.31	14.48	13.45	22.68	64.43
92	ผชร 144	28	60.89	127	28	42.57	14.04	18	6	22.23	12.80	5.13	10.70	25.18
93	ผชร 73	28	72.44	115	26	35.23	10.11	15	6	22.74	13.36	12.39	18.35	29.03
94	สานเขียว	21	77.45	178	2	43.28	13.15	17	11	15.26	11.17	3.53	16.28	17.69
95	ผชร 93	25	32.44	43	17	20.25	9.76	10	8	6.12	20.93	7.95	15.56	17.21
96	ผาบ่อง 1	35	95.51	162	30	37.38	11.14	20	6	21.34	12.23	20.27	23.57	76.04
97	ผชร 21	33	84.91	156	40	27.15	11.33	14	8	14.07	10.90	14.30	19.98	46.03
98	BSR 201	12	22.00	35	11	35.74	7.75	12	5	28.12	20.94	65.58	6.51	51.06
99	Alankar	20	14.00	28	5	52.49	7.75	30	5	71.89	16.26	11.27	3.92	67.80
100	Sprite	25	10.40	22	4	39.94	5.88	7	3	29.59	15.75	8.91	3.14	44.57

ตารางที่ 3 ลูกผสมถั่วเหลืองซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น โดยการกำหนดรหัสประจำสายพันธุ์ พันธุ์พ่อและแม่ และเวลาการผสม

รหัสประจำของลูกผสม	พันธุ์แม่ เลขประจำพันธุ์	พันธุ์แม่ ชื่อพันธุ์	พันธุ์พ่อ เลขประจำพันธุ์	พันธุ์พ่อ ชื่อพันธุ์	เวลาการผสม
MA1	23	Dawis	33	Tuwmayd 2	มค 33
MA2	23	Dawis	33	Tuwmayd 2	มค 33
MA3	23	Dawis	33	Tuwmayd 2	มค 33
MA4	23	Dawis	33	Tuwmayd 2	มค 33
MA5	26	Wriht	59	Vicija	มค 33
MA6	26	Wriht	59	Vicija	มค 33
MA7	43	Conkhong	8	Nebsoy	มค 33
MA8	43	Conkhong	8	Nebsoy	มค 33
MA9	43	Conkhong	8	Nebsoy	มค 33
MA10	56	Kwangkyo	92	ผชร 144	มค 33
MA11	56	Kwangkyo	92	ผชร 144	มค 33
MA12	64	Shinseix 248407	62	Galunggung	มค 33
MA13	64	Shinseix 248407	62	Galunggung	มค 33
MA14	71	1039 x PI 194647	62	Galunggung	มค 33
MA15	97	ผชร 21	62	Galunggung	มค 33
MA16	97	ผชร 21	62	Galunggung	มค 33
MA17	97	ผชร 21	62	Galunggung	มค 33
MA18	94	สานเขียว	41	Cayeme	มค 33
MA19	94	สานเขียว	41	Cayeme	มค 33
MA20	51	Monkey Hair	55	Jangbackkong	มค 33
MA21	51	Monkey Hair	55	Jangbackkong	มค 33
MA22	51	Monkey Hair	55	Jangbackkong	มค 33
MA23	101	ชม 60	MA12	Shinseix248407 x Galunggung	สค 33

ตารางที่ 3 ลูกผสมถั่วเหลืองซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองอายุสั้น โดยการกำหนดรหัสประจำสายพันธุ์ พันธุ์พ่อและแม่ และเวลาการผสม

รหัสประจำของลูกผสม	พันธุ์แม่		พันธุ์พ่อ		เวลาการผสม
	เลขประจำพันธุ์	ชื่อพันธุ์	เลขประจำพันธุ์	ชื่อพันธุ์	
MA24	101	ชม 60	MA12	Shinseix248407 x Galunggung	สค 33
MA25	101	ชม 60	MA12	Shinseix248407 x Galunggung	สค 33
MA26	101	ชม 60	MA12	Shinseix248407 x Galunggung	สค 33
MA27	43	Conkhong	8	Nebsoy	สค 33
MA28	43	Conkhong	8	Nebsoy	สค 33
MA29	8	Nebsoy	MA12	Shinseix248407 x Galunggung	สค 33
MA30	73	Egsy-91-7	64	Galunggung	สค 33
MA31	50	Soyica	MA7	Conkhong x Nebsoy	สค 33

ตารางที่ 4. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1
Dawis x Tuwnayd 2
ปลูกเมื่อ 5 กรกฎาคม 2533

No.	Color			Flower type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA1.	G	P	BR	semidet.	110	42	11	148	50.97	20.60
MA2.	G	P	BR	semidet.	97	41	12	93	32.93	18.71
MA3.	G	P	BR	semidet.	100	41	12	136	48.31	21.93
MA4.	G	P	BR	semidet.	105	42	13	115	40.32	19.10
Agronomic Characteristics of Davis soybean (Female parent)										
1.	P	P+R	BR	semidet.	135	48	13	107	26.55	14.12
Agronomic Characteristics of Tuwnayd 2 soybean (Male parent)										
1.	G	W	BR	semidet.	103	37	11	89	38.78	23.93

ตารางที่ 5. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Wriht x Vicija

NO.	Color			Folwer type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA5.	P	P+R	BL.	semidet.	77	29	10	116	45.54	16.56
MA6	G	P+R	BL.	det.	46	31	6	67	26.96	17.50
Agronomic Characteristics of Wriht soybean (Female parent)										
1.	P	P+R	BL	indet.	80	33	9	30	8.84	16.07
2.	P	P+R	BL	indet.	80	33	10	30	11.71	16.48
3.	P	P+R	BL	indet.	80	33	8	22	7.37	17.54
Agronomic Characteristics of Vicija soybean (Male parent)										
1.	P	P	BR	semidet.	59	35	8	78	30.47	17.02

ตารางที่ 6. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1
Conkhong x Nebsoy II

NO.	Color			Flower type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA7.	G	P+R	BR	semidet.	110	39	16	111	17.73	8.48
MA8.	G	P+R	BR	semidet.	112	39	16	155	39.27	12.58
MA9.	G	P+R	BR	semidet.	112	39	14	208	58.19	14.26
Agronomic Characteristics of Conkhong soybean (Female parent)										
1.	P	P+R	BR	det.	96	42	10	35	9.63	14.37
2.	P	P+R	BR	det.	96	42	13	51	13.99	15.20
3.	P	P+R	BR	det.	96	42	13	44	12.60	15.18
Agronomic Characteristics of Nebsoy II soybean (Male parent)										
1.	G	W	BR	semidet.	60	23	9	14	6.57	25.26

ตารางที่ 7. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1 Kwangkyo x ผชร 144

NO.	Color			Flower type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA10.	G	P+R	BL.	semidet.	144	31	18	169	22.44	6.84
MA11.	G	P+R	BL.	semidet.	89	33	16	50	45.10	14.00
Agronomic Characteristics of Kwangkyo soybean (Female parent)										
1.	P	P	BR	det.	38	33				
Agronomic Characteristics of ผชร 144 soybean (Male parent)										
1.	G	P	BR	indet.	143	41	10	17	2.89	11.11
2.	G	P	BR	indet.	143	41	15	50	15.30	15.00
3.	G	P	BR	indet.	143	41	15	31	9.91	16.50

ตารางที่ 8. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1
Shinseise x 248407 x (Galunggung) (64 x 62)

NO.	Color			Flower type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA12.	P	PP	BL.	semidet.	103	32	14	106	38.08	16.40
MA13.	P	PP	BL.	semidet.	112	32	15	105	37.43	16.90
Agronomic Characteristics of Shinseise x 248407 soybean (Female parent)										
1.	P	P	BR	semidet.	84	35	6	17	6.23	17.30
Agronomic Characteristics of Galunggung soybean (Male parent)										
1.	G	W	BR	semidet.	97	39	12	22	7.21	16.76

ตารางที่ 9. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1
1039 x PI 194647 x (Galunggung) (71 x 62)

NO.	Color			Flower type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA14.	P	P+R	BL.	semidet.	85	34	11	130	37.38	14.05
Agronomic Characteristics of 1039 x PI194647 soybean (Female parent)										
1.	P	P+R	BR	semidet.	110	35	16	36	9.06	11.46
2.	P	P+R	BR	semidet.	110	35	16	50	14.78	14.63
Agronomic Characteristics of Galunggung soybean (Male parent)										
1.	G	W	BR	semidet.	97	39	12	22	7.21	16.76

ตารางที่ 10. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1
ผช5 21 x Galunggung (97 x 62)

NO.	Color			Flower type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA15.	G	P	BR	det	96	39	14	86	28.42	16.33
MA16.	G	P	BR	det	66	42	11	156	35.98	11.99
MA17.	G	P	BR	det	84	42	14	316	52.13	12.44
Agronomic Characteristics of ผช5 21 soybean (Female parent)										
1.	P	P	BR	det.	86	45	8	7	.89	6.84
2.	P	P	BR	det.	86	45	12	14	2.42	8.06
3.	P	P	BR	det.	86	45	10	12	1.98	8.60
Agronomic Characteristics of Galunggung soybean (Male parent)										
1.	G	W	BR	semidet.	97	39	12	22	7.21	16.76

ตารางที่ 11. ลักษณะทางเกษตรกรรมของถั่วเหลืองลูกผสมชั่วที่ 1
สานเชียว x Cayeme (94 x 41)

NO.	Color			Plant type	Plant height (cm)	Days to Flo.	Nodes per plant	Pods per plant	Seed wt/ plant	100 seed wt.
	Hypocot	Flower	Hilum							
MA18.	P	P	BR	semidet.	71	34	14	73	30.08	21.68
MA19.	P	P	BR	semidet.	105	44	11	72	30.42	18.89
Agronomic Characteristics of สานเชียว soybean (Female parent)										
1.	P	P	BR	semidet.	57	39	10	51	11.98	10.99
2.	P	P	BR	semidet.	57	39	12	25	5.67	12.32
Agronomic Characteristics of Cayeme soybean (Male parent)										
1.	G	P	BR	semidet.	115	33	11	21	5.81	11.51
2.	G	P	BR	semidet.	115	33	11	22	7.07	13.09

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบกลุ่มอายุการสุกแก่ของถั่วเหลือง 22 พันธุ์และลักษณะทางเกษตรกรรม

Variety	Maturity Group	Maturity Class	Plant Height	Days to Flower	Pods per Plants	Nodes per pl.	100 seeds weight	Seed wt. per pl.
Jupeter	IX	9.00	22.00	39.00	29.09	5.33	15.49	11.08
Improve P	VIII	8.00	38.00	46.00	69.44	12.53	13.78	15.08
Duocrop	VII	7.00	43.00	43.00	83.13	10.41	12.68	27.66
Wrihgt	VII	7.00	30.00	38.00	16.18	4.06	17.13	6.44
Braxton	VII	7.00	26.00	36.00	16.32	6.26	20.99	5.65
Davis	VI	6.00	51.00	51.00	56.00	10.93	17.82	19.60
Pixie	IV	4.00	15.00	36.00	14.67	5.29	18.17	5.75
Clark63	IV	4.00	25.00	36.00	13.43	6.74	16.71	4.95
Union	IV	4.00	23.00	37.00	12.33	7.60	21.10	6.11
Lawrence	IV	4.00	25.00	36.00	18.05	5.14	17.32	7.07
Desoto	IV	4.00	25.00	35.00	18.38	5.00	17.38	7.06
Will	III	3.00	22.00	39.00	14.20	5.60	18.35	5.21
Williams	III	3.00	25.00	36.00	23.53	7.12	16.60	9.61
Mead	III	3.00	17.00	37.00	14.30	7.40	15.75	3.15
Williams79	II	2.00	25.00	36.00	17.75	6.21	17.50	9.55
Beeson	II	2.00	30.00	35.00	21.41	7.59	17.50	12.16
Century	II	2.00	15.00	35.00	16.43	8.00	17.60	4.53
Nebsoy	II	2.00	23.00	35.00	16.70	7.83	17.70	8.49
Amsoy 71	II	2.00	12.00	36.00	28.29	8.57	16.02	6.43
Weber	I	1.00	12.00	36.00	36.09	6.73	13.50	11.58
Maple Arrow	00	0.00	23.00	35.00	14.40	5.60	17.44	4.07
Mc Call	00	0.00	15.00	37.00	17.00	5.75	12.98	4.85

ตารางที่ 13 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง กลุ่มอายุการสุกแก่(Maturity Group) 00 - IX กับลักษณะทางเกษตรกรรม ของสายพันธุ์ถั่วเหลือง จำนวน 22 สายพันธุ์

	Plant height cm	Days to Flower	Pods per plant	Nodes per plant	100 seeds weight	Seeds wt. per plant
r	.68	.56	.48	.24	.019	.45
r^2	.33	.32	.23	.06	.004	.20
B0	.05	-9.66	2.17	1.72	3.43	2.04
B1	.15	.36	.06	.29	.02	.20
F	10.11**	9.38**	6.11*	1.26NS	.008NS	6.17*

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation) ระยะเวลาออกดอก และลักษณะความสูง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อ (nodes) ต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูก วันที่ 21 ธันวาคม 2532

	ความ สูง ซม	ฝัก ต่อต้น	ข้อ ต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด	น้ำหนักเมล็ด ต่อต้น
r	.48	.69	.63	-.41	.56
r^2	.23	.48	.39	.17	.31
B0	-10.93	-85.18	-3.21	27.83	-18.00
B1	0.97	2.98	0.28	-0.27	0.73
F	27.33**	83.70**	59.50**	18.49**	40.66**

r = Corelation Coefficient

r^2 = Coefficient of Determination

B0 = Intercept

B1 = Regression Coefficient

F = Calculated F value from analysis of variance

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation) ระหว่างความสูงของต้น และจำนวนฝักต่อต้น จำนวนข้อ (nodes) ต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูก วันที่ 21 ธันวาคม 2532

	ฝักต่อต้น	ข้อต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
r	.63	.61	-.30	.61
r^2	.40	.38	.09	.37
B0	-3.08	4.38	19.66	0.23
B1	1.35	0.14	-0.10	0.39
F	60.00**	54.45**	8.88**	53.46**

r = Corelation Coefficient

r^2 = Coefficient of Determination

B0 = Intercept

B1 = Regression Coefficient

F = Calculated F value from analysis of variance

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation) ระหว่างจำนวนฝักต่อต้น และลักษณะจำนวนข้อ (nodes) ต่อต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูก วันที่ 21 ธันวาคม 2532

	ข้อต่อต้น	น้ำหนัก 100 เมล็ด	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
r	.83	-.56	.83
r^2	.68	.32	.69
B0	5.22	19.92	2.55
B1	0.09	-0.08	0.25
F	19.39**	42.25**	201.49**

r = Corelation Coefficient

r^2 = Coefficient of Determination

B0 = Intercept

B1 = Regression Coefficient

F = Calculated F value from analysis of variance

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation) ระหว่างจำนวนข้อ (nodes) ต่อต้น และลักษณะน้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูกวันที่ 21 ธันวาคม 2532

	น้ำหนัก 100 เมล็ด	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
r	-.44	.70
r^2	.19	.49
B0	22.17	-5.34
B1	-0.63	2.02
F	21.49**	87.02**

r = Corelation Coefficient

r^2 = Coefficient of Determination

B0 = Intercept

B1 = Regression Coefficient

F = Calculated F value from analysis of variance

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบค่าสหสัมพันธ์ (Corelation) ระหว่างน้ำหนัก 100 เมล็ด และลักษณะน้ำหนักเมล็ดต่อต้น ของถั่วเหลือง 92 พันธุ์ ปลูก วันที่ 21 ธันวาคม 2532

	น้ำหนักเมล็ดต่อต้น
r	-.29
r^2	.87
B0	21.33
B1	-.59
F	8.62**

r = Corelation Coefficient

r^2 = Coefficient of Determination

B0 = Intercept

B1 = Regression Coefficient

F = Calculated F value from analysis of variance

เอกสารอ้างอิง

1. สถาบันวิจัยพืชไร่ 2529 เอกสารทางวิชาการ เล่มที่ 1
2. ศุภชัย แก้วมีชัย , วันชัย สร้อยอินทรากุล , สิทธิ์ แดงประดับ และ วิจิตร ชจรมาลี 2530. การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่ออายุสั้นและเพื่อทนแล้ง เอกสารการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ งานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 2 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
3. Ball.C.R. 1907 Soybean Varieties. U.S. Dep. Agr.,B.P.Z.Bull.98.
4. Bernard, R. L., 1967. Two major genes for time of flowering and maturity in soybeans. Crop Sci. 11:242-244.
5. Bernard, R. L., 1967. Two major genes for time of flowering and maturity in soybeans. Crop Sci. 11:242-244.
6. Bernard, R. L. 1972. Two geanes affecting stem terminationin soybean. Crop Sci. 12:235-239.
7. Buzzell, R. I., 1971. Inheritance of a soybean flowering response to fluorescent-daylength conditions. Canad. J. Genet. Cytol.13:703-707.
8. Cartter,J.L.1958 Time of Planting studies.Soybean Dig. 18(7):12-14.
9. Garner,W.W., and H.A.Allard.1930 Photoperiod responses of soybeans in relation to temperature and other environmental factors.J. Agr. Res 41: 719-735.
10. Hartwing E.E. 1973 Varietal Development. Soybean Inprovement, Production, and Uses pp.187-210.
11. Hartwig, E. E. 1970. Growth and reproductive characteristics of soybean [Glycine max (L.)Merr.] grown under short-day conditions. Trop. Sci. 12:47-53.
12. Johnson, Herbert W., H. A. Borthwick, and R. C. Leffel. 1960. Effects of photoperiod and time of planting on rate of the development of the soybean in various stages of the life cycle. Bot. Gaz. 122:77-95.
13. Kilen, T. C., and E. E. Hartwig. 1971. Inheritance of a light-quality sensitive character in soybeans. Crop Sci. 11:559-561.
14. Mooers, C.A., Tenn. Univ.Agr.Exp. Sta. Bull.82.

15. VanSchaik, P. H., and A. H. Probst. 1958. The inheritance of inflorescence type, peduncle length, flowers per node, and percent flower shedding in soybeans. Agron. J. 50:98-102.