

คำนำ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองให้ได้พันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตและโปรตีนในเมล็ดสูงเป็นการพัฒนาคุณภาพของถั่วเหลืองซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชที่สำคัญและมีคุณค่าทางโภชนาการสูง การใช้ประโยชน์หลักจากเมล็ดถั่วเหลืองในประเทศไทยเป็นการใช้ประโยชน์จากปริมาณโปรตีน ไม่ว่าจะใช้เป็นอาหารสำหรับคน หรือ สัตว์ ซึ่งในปัจจุบันพันธุ์ถั่วเหลืองยังมีโปรตีนในเมล็ดค่อนข้างต่ำ โดยพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่เกษตรกรนิยมปลูกมีปริมาณโปรตีนในเมล็ดประมาณ 38-40 % (สมศักดิ์, 2543) ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มคุณภาพทางโภชนาการของเมล็ดถั่วเหลืองให้มีปริมาณโปรตีนสูงกว่า 40 % จึงเป็นการพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มมูลค่าการผลิตที่มีคุณภาพ เน้นเพื่อการบริโภค การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองให้มีโปรตีน (%) ในเมล็ดสูงขึ้นมักได้ผลผลิตลดลง (negative correlation) (Hartwig and Kilen, 1991) Thorne and Fehr (1970) พบว่าการผสม 3 ทาง สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดได้ดีกว่าลูกที่ได้จากผสม 2 ทาง ส่วน Hartwig and Hinson (1972) สรุปว่า ลูกที่ได้จากการผสมกลับชั่วที่ 2 ให้ปริมาณโปรตีนในเมล็ดมากกว่าลูกผสมกลับชั่วที่ 1 นอกจากนี้ Wilcox and Cavin (1995) ได้รายงานว่าการผสมกลับชั่วที่ 3 สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดให้สูงขึ้นโดยที่ผลผลิตไม่น้อยกว่าพันธุ์พ่อพันธุ์แม่ที่ใช้ผสม อย่างไรก็ตาม มีผลงานวิจัยจำนวนมาก ในหลายประเทศที่แสดงให้เห็นว่า ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและยังสามารถยกระดับเปอร์เซ็นต์โปรตีนในเมล็ดให้สูงขึ้นได้ เช่น งานวิจัยของจีน ได้พันธุ์ Heinong 34 และ Heinong 35 (Lianzheng, 1999) และในประเทศสหรัฐอเมริกา (Bhardwaj, 1999) สำหรับการปรับปรุงพันธุ์โดยการกลายพันธุ์ (mutation techniques) ในประเทศไทย เริ่มมีการใช้เทคนิคการฉายรังสีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในถั่วเหลืองตั้งแต่ปี 2514 (อาวุธ, 2536) ในต่างประเทศมีรายงานความสำเร็จของการใช้รังสีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ เช่น ประเทศอียิปต์มีการใช้รังสีแกมมาชักนำให้เกิด ถั่วเหลืองพันธุ์กลายที่ให้ผลผลิตและโปรตีนสูง (EL-Bagoury *et al.*, 1999) รวมทั้งในประเทศจีน (Wang, 1991) และประเทศญี่ปุ่น (Kawai and Amano, 1991) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อให้ได้ผลผลิตและมีโปรตีนสูง พบว่า ได้ถั่วเหลืองสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและมีโปรตีนสูง 2 สายพันธุ์คือ สายพันธุ์ CM9123-2 และ CM9123-4 (กรมวิชาการเกษตร, 2547) แต่ถั่วเหลืองสายพันธุ์ดังกล่าวมีลักษณะที่ไม่ตรงตามความต้องการของตลาด คือ เมล็ดมีสีเขียว จินดา และคณะ (2543) ทดลองฉายรังสีเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ที่มีปริมาณเมล็ดสีเขียวมาก ด้วยรังสีแกมมาที่ระดับรังสี 250 เกรย์ เพื่อให้มีเมล็ดสีเขียวน้อยลงและคัดเลือกต้นกลายชั่วที่ 2 (M2) พบว่าได้ต้นถั่วเหลืองที่ไม่มีเมล็ดสีเขียวเลย จำนวน 307 ต้น และทำการคัดเลือกต่อได้ ต้นกลายชั่วที่ 5 (M5) นำเข้าเปรียบเทียบกับเบื้องต้นจำนวน 40 สายพันธุ์ จากนั้นคัดเลือกเหลือ 19 สายพันธุ์เข้าสู่การเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- ถั่วเหลืองจำนวน 20 สายพันธุ์ โดยมีถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 เป็นพันธุ์ตรวจสอบ
- ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12
- สารเคมีป้องกันกำจัดโรค แมลงศัตรูพืช
- สารเคมีคุมวัชพืชรก่อนปลูก
- อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลองและห้องปฏิบัติการ

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ

วิธีดำเนินการทดลอง

เตรียมแปลงขนาดแปลงย่อย 3 x 5 เมตร โดยมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 4 เมตร และมีการคลุกเชื้อไรโซเบียมก่อนปลูก ใช้ระยะปลูก 50 x 20 เซนติเมตร โดยหยอด 4-5 เมล็ด จากนั้นถอนแยกให้เหลือ หลุมละ 3 ต้น พันสารเคมีคุมวัชพืชรก่อนงอกหลังปลูกถั่วเหลืองและดินมีความชื้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวพร้อมพูนโคนต้นเมื่อถั่วเหลืองอายุได้ประมาณ 20-25 วันหลังงอก พันสารป้องกันหนอนแมลงวันเจาะลำต้นหลังถั่วเหลืองงอกภายใน 7 วัน กำจัดวัชพืช และ พันสารป้องกันกำจัดศัตรูตามความจำเป็นและเหมาะสม

การบันทึกข้อมูล

บันทึกวันปฏิบัติการต่างๆ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยว ผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิต วิเคราะห์ปริมาณ โปรตีนในเมล็ด ข้อมูลสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศเกษตรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตโดยใช้โปรแกรม MSTAT

เวลาและสถานที่

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน ปี 2555

ผลการทดลอง

ในฤดูปี 2555 พบว่าแล้งถั่วเหลืองทั้ง 20 สายพันธุ์ให้ผลผลิตตั้งแต่ 123-304 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 1) สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 0701-R-27 ให้ผลผลิต 304 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ CM 4703-17-1-10 0706-R-4-19 CM 4703-15-2-2 CM 0408-1-2(5) 1 และ CM 4703-17-1-12 ให้ผลผลิต 304 299 267 262 และ 256 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ตรวจสอบเชียงใหม่ 60 ให้ผลผลิตเพียง 123 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองทั้ง 20 พันธุ์ มีความสูงต้น น้ำหนัก 100

เมล็ด จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝัก จำนวนเมล็ด อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนในฤดูฝนพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 20 พันธุ์ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำคือ ตั้งแต่ 19-104 กิโลกรัม (ตารางที่ 2) สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์อื่นได้แก่ สายพันธุ์ CM 4703-17-1-10 CM 4703-17-1-12 และ CM 0412-2-1 (2) 3 ให้ผลผลิต 104 97 และ 83 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ถั่วเหลืองทั้ง 20 พันธุ์ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความสูงต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และจำนวนต้นเกี่ยวเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาจากการให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน สามารถคัดเลือกถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตสูงและมีลักษณะการเกษตรที่ดีเพื่อนำเข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรในปีต่อไปได้ จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ CM 0408-1-2 (5) 1 CM 0410-5-1 (2) 1 CM 4703-17-1-10 CM 4703-17-1-12 0706-R-4-19 0706-R-4-1-32 0701-R2 และ 0701-R-27

สรุปผลการทดลอง

การตอบสนองของสายพันธุ์ต่อฤดูปลูกมีทั้งที่ตอบสนองหรือมีการเจริญเติบโตดีเฉพาะในฤดูแล้งหรือในฤดูฝน และมีบางสายพันธุ์ที่ตอบสนองทั้งในฤดูแล้งและในฤดูฝน โดยจะใช้เป็นข้อมูลประกอบการร่วมกับการตรวจสอบการเจริญเติบโตในสภาพแปลงทดลองและคุณภาพของผลผลิตในการพิจารณาคัดเลือกให้เหลือจำนวน 8 สายพันธุ์ เพื่อนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรในปี 2556 ต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ยังต้องการงานวิจัยและพัฒนาต่อ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. ผลการดำเนินงานประจำปี 2546. เล่มที่ 1: วิจัยและพัฒนาการผลิต กระทั่งวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 164 หน้า.

จินดา จันทร์อ่อน สมชาย ก้นหลง สรศักดิ์ มณีขาว บุญเกื้อ ภูศรี สมจินดา ทุมแสน ประหยัด พลโลก เอนก โชติญาณวงษ์ วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ อัจรา ลิมศิลา กนกทิพน์ เลิศประเสริฐรัตน์ นวลฉวี รุ่งชนเกียรติ และ อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2543. การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืชไร่. อ้างโดย สมศักดิ์ ศรีสมบุญ. งานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทย. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 77 หน้า.

อาวุธ ฅ ถ้ำปวง. 2536. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วเหลือง ครั้งที่ 3. วันที่ 21-23 กุมภาพันธ์ 2533. หน้า 14-28.

Bhardwaj, H. L. 1999. Soybean Breeding for High Protein and High Yield Using Harvest Index as a Selection Tool. Proceeding of World Soybean Research Conference VI, August 4-7, 1999. Chicago, Illinois, USA. p. 460.

EL-Bagoury O. F., F. A. Mohammed, M. A. Ashoub, M. F. Hashim and G.M. Magharby. 1999. Seed Yield and Seed Quality of Soybean as Influenced by Pre-Planting Gamma Irradiation and Spraying Plants with GA3. Proceedings of World Soybean Research Conference VI. August 4-7, 1999. Chicago, Illinois, USA. p 585.

Hartwig, E.E. and Hinson, K. 1972. Association between chemical composition of seed and seed yield of soybeans. *Crop Sci.* 12: 829-830.

Hartwig, E.E. and Hinson, K. 1972. Association between chemical composition of seed and seed yield of soybeans. *Crop Sci.* 12: 829-830.

Kawai, T. and Amano, E. 1991. Mutation Breeding in Japan Plant Mutation Breeding for Crop Improvement Vol I. IAEA, Vienna. p 47-66.

Thorne J.C. and Fehr W.R. 1970. Incorporation of high-protein, exotic germplasm into soybean populations by 2-and 3-way crosses. *Crop Sci.* 10: 652-655.

Wang, L. Q. 1991. Induced mutation for crop improvement in China, A review. *Plant Mutation Breeding for Crop Improvement.* Vol I. IAEA, Vienna, p 9-32.

Wilcox J.R. and Cavins J.F. 1995. Backcrossing high seed protein to a soybean cultivar. *Crop Sci.* 35: 1036-1041.

ตารางที่ 1 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยวและ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ของถั่วเหลือง 12 พันธุ์ จากการเปรียบเทียบมาตรฐาน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูแล้งปี 2555

พันธุ์ที่	ชื่อพันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)
1	CM 0408-1-2 (5) 1	261 abcd	17.6 cd	49.0 c	11.4 cd	1.1 cdef	32.1 abcd	1.9 de	33 f	95 def
2	CM 0410-3-1 (2) 1	197 de	18.9 c	33.4 gh	9.7 efg	0.8 defg	25.1 ef	2.0 bcde	35 def	96 cde
3	CM 0410-5-1 (2) 1	197 de	17.6 cd	31.7 h	8.9 fg	0.7 fg	33.2 bcde	1.6 f	35 def	95 def
4	CM 0411-4-1 (6) 1	187 ef	23.3 a	35.9 efgh	8.7 gh	0.6 fg	15.6 f	1.9 cde	33 ef	93 efg
5	CM 0412-2-1 (2) 3	112 g	21.8 b	24.3 i	7.5 h	0.2 g	15.8 f	1.8 ef	29 g	91 g
6	CM 4703-15-2-2	267 abc	16.5 def	41.8 de	9.8 efg	1.5 abcde	31.0 cde	2.0 bcde	35 de	98 bcd
7	CM 4703-17-1-10	304 a	15.9 efgh	35.5 efgh	9.3 fg	1.1 cdef	25.4 ef	2.1 abcd	33 ef	96 cde
8	CM 4703-17-1-12	256 abcd	14.5 hijk	66.3 ab	16.8 a	2.2 a	43.6 ab	2.4 a	44 a	102 a
9	CM 4703-4-1-6	219 cde	15.4 fghij	34.1 fgh	9.6 efg	0.8 defg	25.4 ef	2.1 abcd	36 d	96 cde
10	0702-R-1-1	235 bcde	14.6 hijk	31.3 h	9.1 fg	15.7 abcd	28.4 de	2.1 bcd	34 def	95 def
11	0702-R-1-5	240 abcde	16.0 efg	43.2 cd	10.3 def	1.6 abcd	28.9 cde	2.2 abc	36 d	97 cde
12	0706-R-2-7	208 cde	10.8 l	32.9 gh	10.2 def	0.7 efg	33.1 bcde	1.9 def	35 def	92 fg
13	0706-R-4-19	299 ab	14.8 ghijk	49.2 c	11.5 cd	1.8 abc	35.7 abcde	1.9 def	36 d	95 cdef
14	0706-R-4-1-32	240 abcde	13.7 k	61.5 b	13.4	0.8 defg	34.4 abcde	2.0 bcde	43 ab	98 bcd
15	0701-R2	224 cde	15.0 ghijk	60.9 b	13.6 b	1.5 abcde	32.0 bcde	2.1 bcd	41 bc	99 abc
16	0701-R-13	219 cde	15.8 fghi	68.5 a	15.4 a	1.7 abc	45.4 a	2.1 bcd	36 d	102 a
17	0701-R-16	203 cde	14.2 jk	37.1 defgh	9.6 efg	1.5 abcde	24.9 ef	2.1 abcd	34 def	96 cde
18	0701-R-17	213 cde	17.2 de	40.0 def	10.9 de	1.3 bcdef	33.1 bcde	2.0 bcde	39 c	101 ab
19	0701-R-27	304 a	16.5 def	38.4 defg	9.0 fg	2.0 ab	28.9 cde	2.2 abc	35 de	96 cde
20	เชียงใหม่ 60	123 fg	14.5 ijk	38.5 defg	12.6 bc	0.9 defg	40.5 abc	2.3 ab	35 de	97 cde
	เฉลี่ย	255	16.2	43	10.9	1.2	30.9	2.0	36	96
	%CV	17.8	5.0	9.2	8.0	38.6	23.3	8.0	3.4	2.3

หมายเหตุ: ตัวเลขในสดมส์เดียวกันที่มีตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยวและ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว ของถั่วเหลือง 12 พันธุ์ จากการเปรียบเทียบมาตรฐาน ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ในฤดูฝนปี 2555

พันธุ์ที่	ชื่อพันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	จำนวนข้อ ต่อต้น	จำนวนกิ่ง ต่อต้น	จำนวนฝัก ต่อต้น	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว
1	CM 0408-1-2 (5) 1	25 fg	9.9 bcdef	98.8	16.6 ab	1.0 bc	33.6	1.8	33	92	22453
2	CM 0410-3-1 (2) 1	81 abc	11.5 b	79.3	16.4 abc	1.0 bc	47.5	1.4	34	83	37067
3	CM 0410-5-1 (2) 1	70 abcd	11.4 bc	81.7	14.7 abcdefg	1.5 abc	30.9	1.9	34	79	39253
4	CM 0411-4-1 (6) 1	46 bcdefg	17.1 a	80.0	13.5 bcdefg	0.5 c	22.1	1.7	33	81	28213
5	CM 0412-2-1 (2) 3	83 ab	19.9 a	58.0	6.6 h	0.2 c	17.3	1.7	30	83	35200
6	CM 4703-15-2-2	40 cdefg	8.6 bcdef	90.2	12.2 fg	0.9 bc	23.2	1.9	30	87	26880
7	CM 4703-17-1-10	97 a	11.4 bc	82.1	12.7 efg	1.0 bc	36.7	1.9	34	85	35947
8	CM 4703-17-1-12	104 a	10.3 bcdef	92.6	16.4 abc	2.2 ab	27.6	1.9	34	86	36373
9	CM 4703-4-1-6	37 defg	11.2 bcd	90.3	14.6 abcdef	1.7 abc	29.1	1.8	42	92	36267
10	0702-R-1-1	48 bcdefg	8.1 def	85.4	12.7 efg	0.9 bc	25.3	2.1	37	84	23733
11	0702-R-1-5	26 efg	9.4 bcdef	89.6	13.0 defg	1.1 bc	16.9	2.1	32	85	28853
12	0706-R-2-7	19 g	7.6 ef	74.6	13.4 cdefg	3.0 a	23.2	1.8	35	90	26667
13	0706-R-4-19	27 efg	8.2 cdef	88.4	11.8 g	0.7 bc	29.1	1.8	35	87	26720
14	0706-R-4-1-32	33 defg	9.0 bcdef	98.9	15.1 abcdef	1.4 abc	29.3	2.0	34	84	27307
15	0701-R2	66 abcdef	7.1 f	107.3	16.7 a	1.0 bc	41.2	1.8	35	81	30880
16	0701-R-13	53 bcdefg	10.8 bcde	100.0	15.9 abcd	3.0 a	35.7	1.9	34	88	36373
17	0701-R-16	68 abcde	8.9 bcdef	89.2	14.5 abcdef	1.3 bc	30.1	2.0	35	91	38293
18	0701-R-17	44 bcdefg	9.4 bcdef	79.4	15.5 abcde	1.0 bc	37.9	1.8	33	88	26827
19	0701-R-27	50 bcdefg	9.1 bcdef	92.7	14.3 abcdef	1.5 abc	23.9	2.1	36	86	31253
20	เชียงใหม่ 60	70 abcd	9.8 bcdef	79.9	13.8 abcdef	0.2 c	26.9	2.0	34	84	35093
	เฉลี่ย	54	10.4	86.9	14.0	1.2	29.4	1.9	34	86	31483
	%CV	26.9	18.9	9.4	13.7	27.4	22.0	13.5	-	-	22.3

หมายเหตุ: ตัวเลขในสครมส์เดียวกันที่มีตัวอักษรเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT