

## การคัดเลือกเบื้องต้นพันธุ์ถั่วเหลืองสำหรับผลิตถั่วงอก

### Primary Selection of Soybean Varieties for Sprout Production

สมชาย พะอบเหล็ก<sup>1/</sup> สมศักดิ์ ศรีสมบุญ<sup>2/</sup> จิดาภาแดงประดับ<sup>1/</sup> พรศักดิ์ ดวงพุดตาน<sup>1/</sup>  
Somchai Pa-oblek<sup>1/</sup> Somsak Srisombun<sup>2/</sup> Jidapa Dangpradub<sup>1/</sup> Pornsak Duangpudtan<sup>1/</sup>

#### ABSTRACT

The experiment was conducted in order to select appropriate soybean (*Glycine max* (L) Merrill) varieties for sprout production. Twenty soybean varieties were studied in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Centre during July and November 2004. The results showed that grain yield and seed yield of all varieties were 165-371 and 72-325 kg/rai, respectively. After processing and storing at room temperature for three months during December 2004-March 2005, 250 g of soybean seeds of each varieties were sprouted by automatic sprouting machine for three days (65-72 hours). The data of soybean sprout were averaged from four times of sprouting. There were ten varieties namely SJ 1, SJ 2, SJ 4, SJ 5, Sukhothai 1, Chiang Mai 2, Chakkrabhandhu No1, KKU 35, Rajamagala 1 and Khon Kean, showed high sprout yield and sprout index. The average fresh weight was 49.2 g/100 sprouts and the average sprout length was 9.24 cm (hypocotyl length 5.02 cm, root length 4.22 cm) with no lateral root. The average sprout diameter was 1.56 mm. The selected soybean varieties were small seed size and high seed germination. The average chemical compositions of five varieties (SJ 4, SJ 5, Sukhothai 1, Chiang Mai 2 and Rajamagala 1) were 82.2% moisture content, 9.14% protein, 3.80% oil, 4.11% carbohydrate, 0.73% fiber, 34.1 mg/100g Ca and 1.69 mg/100g Fe. These ten selected varieties will be further studied for sprout yield after longer storage period.

**Key words:** soybean, *Glycine max*, soybean sprout, sprout production

<sup>1/</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

<sup>1/</sup> Chiang Mai Field Crops Research Centre, Sansai district, Chiang Mai province 50290

<sup>2/</sup> สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50202

<sup>2/</sup> Office of Agricultural Research and Development Region 1, Dept. of Agriculture, Muang district, Chiang Mai province 50202

## บทคัดย่อ

คัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับผลิตถั่วอก ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ระหว่างกรกฎาคม พ.ศ. 2547 - มีนาคม พ.ศ. 2548 กับถั่วเหลืองจำนวน 20 พันธุ์ ผลการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองให้ผลผลิตเมล็ดระหว่าง 165-371 กก./ไร่ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 72-325 กก./ไร่ เพาะถั่วอกโดยใช้เครื่องเพาะถั่วอกอนามัยอัตโนมัติขนาดครอบครัว หลังปรับปรุงสภาพและหลังเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ในสภาพอุณหภูมิห้องทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน ใช้เมล็ดพันธุ์ครั้งละ 250 ก. เวลาเพาะ 3 วัน (65-72 ซม.) พบว่า ถั่วเหลือง 10 พันธุ์ให้ผลผลิตถั่วอกระดับสูงสุดเฉลี่ยจากการเพาะ 4 ครั้ง คือ สจ. 1 สจ. 2 สจ. 4 สจ. 5 สุโขทัย 1 เชียงใหม่ 2 จักรพันธ์ 1 มข. 35 ราชมงคล 1 และขอนแก่น ให้ผลผลิตถั่วอกคุณภาพดีเฉลี่ย 555-738 ก./ครั้ง ดัชนีผลผลิต 2.22-2.95 ถั่วอกมีน้ำหนักเฉลี่ย 56.7 ก./100 ต้น ความยาวทั้งต้น 9.24 ซม. ลำต้นยาว 5.02 ซม. รากยาว 4.22 ซม. ยังไม่มีรากแขนง และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.56 มม. พันธุ์ถั่วเหลืองที่คัดเลือกได้นี้มีขนาดเมล็ดค่อนข้างเล็ก ระหว่าง 10.3 – 13.7 ก./100 เมล็ด ยกเว้นพันธุ์ เชียงใหม่ 2 มีขนาดปานกลาง 16.3 ก./100 เมล็ด และมีความงอกเฉลี่ยตลอดการทดลองสูงระหว่าง 82-93% คุณค่าทางโภชนาการเฉลี่ยของถั่วอก จากถั่วเหลือง 5 พันธุ์ คือ สจ. 4 สจ. 5 สุโขทัย 1 เชียงใหม่ 2 และ ราชมงคล 1 มีความชื้น 82.2% ประกอบด้วย โปรตีน 9.14% ไขมัน 3.80% คาร์โบไฮเดรต 4.11% เยื่อใย 0.733% แคลเซียม

34.1 มก./100 ก. เหล็ก 1.69 มก./100 ก. จะนำถั่วเหลือง 10 พันธุ์นี้ไปประเมินผลผลิตถั่วอกทั้งในฤดูแล้งและฝน และขยายเวลาเพาะถั่วอกเป็น 8 ครั้ง

**คำหลัก:** ถั่วเหลือง ถั่วอก พันธุ์ถั่วเหลือง สำหรับผลิตถั่วอก

## คำนำ

ถั่วเหลือง (*Glycine max* (L.) Merrill) เป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงนำมาแปรรูปเป็นอาหารได้หลากหลายชนิด ในประเทศสาธารณรัฐเกาหลีมีการบริโภคถั่วอกจากถั่วเหลืองมาเป็นเวลานาน ปริมาณการบริโภคเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การผลิตเปลี่ยนจากในครัวเรือนมาเป็นผลิตเพื่อการค้า มีพันธุ์ถั่วเหลืองสำหรับผลิตถั่วอกโดยเฉพาะ เช่น พันธุ์ Saebyeolkong, Eunhakong, Somyungkong, Pungsanamulkong และ Dachae Kong เป็นต้น พันธุ์เหล่านี้เมล็ดมีขนาดเล็กระหว่าง 8.6 -13.4 ก./100 เมล็ด เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง 94-100% ให้ดัชนีผลผลิตถั่วอก 4.55-6.00 เท่าของน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะ โดยใช้เวลาเพาะ 6 วัน ถั่วอกมีความยาวทั้งต้นเฉลี่ย 19.0 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 2.10 มม. มีรากแขนง 7.2 ราก/ต้นและน้ำหนัก 76.0 ก./100 ต้น นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของถั่วอก พบว่ามีวิตามินซีเฉลี่ย 7.33 มก./100 ก. isoflavones 1,613-4,302 ไมโครกรัม/ก. มีกรดอะมิโน ชนิดต่างๆ ถึง 17 ชนิด (Lee et al., 2002; Shin et al., 2003)

สำหรับประเทศไทยการเพาะถั่วงอกจากถั่วเหลืองยังไม่แพร่หลาย ในอดีตมีวางขายตามท้องตลาดทั่วไป แต่ในปัจจุบันค่อนข้างหายาก พบเฉพาะในห้างสรรพสินค้าใหญ่ๆเท่านั้น ทั้งที่ประชาชนนิยมบริโภคเหตุผลสำคัญคือเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตเมล็ดสูงขึ้นแต่เมล็ดพันธุ์มีความงอกและความแข็งแรงลดลง ผลิตถั่วงอกได้น้อยไม่คุ้มกับการลงทุน ส่วนลักษณะของถั่วงอกที่ตลาดต้องการนั้น ต้องมีส่วนประกอบต่างๆครบสมบูรณ์ ลำต้น (hypocotyl) ไม่บิดเบี้ยวและไม่โค้งงอ ใบเลี้ยง (cotyledon) ไม่จำกัดขนาดแต่ต้องไม่มีจุดดำ มีรากแก้วที่สมบูรณ์แต่ต้องไม่มีรากแขนง ถั่วงอกต้องปราศจากโรคทุกชนิด (ศุภสิทธิ์, 2547) การเพาะถั่วงอกให้ได้ลักษณะดังกล่าว สมชายและคณะ (2550) แนะนำการเพาะโดยใช้เครื่องเพาะถั่วงอกอนามัยอัตโนมัติขนาดครอบครัวว่าใช้เวลาเพาะ 3 วัน (65-72 ชม.) ทั้งนี้จากการประเมินพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับผลิตถั่วงอกในปี พ.ศ. 2548 โดยขยายเวลาเพาะถั่วงอกเป็น 8 ครั้ง พบว่าอุณหภูมิอากาศแตกต่างกันในแต่ละเดือน โดยช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม อุณหภูมิอากาศ (จากสถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่) เฉลี่ย 30.3 °C (23.3-37.2 °C) ใช้เวลาเพาะ 65 ชม. ส่วนช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 21.5 °C (13.1-29.9 °C) ใช้เวลาเพาะ 72 ชม.) จากคุณค่าทางโภชนาการที่มีในถั่วงอกจากถั่วเหลือง ประกอบกับแนวทางการเสริมสร้างอาชีพในครัวเรือน ซึ่งอาจเป็นอุตสาหกรรมในอนาคต จึงสมควรมีการวิจัยหา

พันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับผลิตถั่วงอกไว้ในเบื้องต้น

### อุปกรณ์และวิธีการ

พันธุ์ถั่วเหลืองที่ทดลอง เป็นพันธุ์ที่ผ่านการรับรองเป็นทางการจากกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2508 - 2547 จำนวน 16 พันธุ์ คือ สจ. 1 สจ. 2 สจ. 4 สจ. 5 นครสวรรค์ 1 เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 2 เชียงใหม่ 3 เชียงใหม่ 4 เชียงใหม่ 60 สุโขทัย 1 สุโขทัย 2 สุโขทัย 3 มข.35 จักรพันธ์ 1 และขอนแก่น (สมศักดิ์, 2543; นิรนาม, 2547) พันธุ์ราชมงคล 1 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลลำปาง จ.ลำปาง ถั่วเหลืองฝักสดผลิตเพื่อการส่งออก 3 พันธุ์ คือ AGS 292 (Kaohsiung # 1) และ No 2808 ทั้ง 2 พันธุ์ นำเข้าจากไต้หวัน พันธุ์ No 75 (Ryokkoh 75) นำเข้าจากญี่ปุ่น รวม 20 พันธุ์ ดำเนินการทดลองในฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ปลูกถั่วเหลืองในดินร่วนปนทราย (sandy loam) มี OM 0.21% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 72 ppm K<sub>2</sub>O 33 ppm และ pH 6.0 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 5x5 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 4x4 ม. ระยะปลูก 50x20 ซม. จำนวน 3-4 ต้น/หลุม พันสารป้องกันกำจัดวัชพืชเมื่อปลูกเสร็จ พันสารป้องกันกำจัดแมลงวันทอนอนเจาะลำต้น หลังปลูก 7-10 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) อัตรา 25 กก./ไร่ หลังถั่วงอกออก 14 วันโดยวิธีโรยข้างแถว สำหรับถั่วเหลืองฝักสดปฏิบัติตามคำแนะนำการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

อย่างถูกต้องและเหมาะสม (นิรนาม, 2545) เก็บเกี่ยวเมื่อฝักถั่วเหลืองเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 95% (ระยะ R 8) นวดต้นถั่วเหลืองโดยใช้ไม้ทุบ ตากแดดเพื่อลดความชื้นเมล็ดให้เหลือ 10% คัดเมล็ดให้ได้ตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์หลัก ทำการเพาะถั่วถ่วงอกหลังปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเครื่องเพาะถั่วถ่วงอกอนามัยอัตโนมัติขนาดครอบครัว (คิดค้นโดย รศ. มนต์รี คำชู แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ใช้เมล็ดพันธุ์ครึ่งละ 250 ก. เวลาเพาะ 3 วัน (65-72 ชม.) แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่เหลือใส่ถุงกระดาษสีน้ำตาลบรรจุในถุงพลาสติกเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ นำมาเพาะถั่วถ่วงอกทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน รวมการเพาะถั่วถ่วงอก 4 ครั้ง ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 – มีนาคม พ.ศ. 2548 การนำเสนอผลการทดลองเป็นค่าเฉลี่ยจากการเพาะถั่วถ่วงอกทั้ง 4 ครั้ง บันทึกข้อมูลดังนี้

1. สภาพภูมิอากาศ บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ตั้งแต่ปลูกถึงเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยวจากสถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ ซึ่งตั้งอยู่ในศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

2. ผลผลิตเมล็ด (grain yield) ที่ความชื้น 13%

3. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed yield) ที่ความชื้น 10% โดยนำเมล็ดถั่วเหลือง (grain) มาคัดเมล็ดเขียว เมล็ดเป็นโรค เมล็ดตายและเมล็ดเสียอื่นๆ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ตรงตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์หลัก กำหนดมาตรฐานคือความชื้นสูงสุด 10% เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ 98%

สิ่งเจือปนสูงสุด 2% และความงอกต่ำสุด 80%

4. อัตราผลผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed rate) คือเปอร์เซ็นต์ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อผลผลิตเมล็ดทั้งหมด

5. น้ำหนัก 100 เมล็ด สุ่มเมล็ดพันธุ์กรรมวิธีละ 2 ครั้ง ๆ ละ 100 เมล็ด คำนวณน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ความชื้นเมล็ดพันธุ์ 10%

6. ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ทดสอบด้วยวิธีมาตรฐานตามวิธีของ ISTA rule (Anon,1993)

7. ผลผลิตถั่วถ่วงอก (sprout yield) คัดเลือกเฉพาะถั่วถ่วงอก ที่สวยงามบูรณ์ได้สัดส่วน คือใบเลี้ยงไม่มีตำหนิ ลำต้นไม่บิดเบี้ยวโค้งงอ ปราศจากโรคและไม่มีรากแขนง

8. อัตราผลผลิตถั่วถ่วงอก (sprout rate) คือเปอร์เซ็นต์ผลผลิตถั่วถ่วงอกต่อผลผลิตถั่วถ่วงอกทั้งหมด

9. ดัชนีผลผลิตถั่วถ่วงอก (sprout index) คืออัตราส่วนของผลผลิตถั่วถ่วงอกต่อน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เพาะ

10. ลักษณะถั่วถ่วงอก ประกอบด้วย ความยาวทั้งหมดของถั่วถ่วงอก ความยาวของลำต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

11. คุณค่าทางโภชนาการของถั่วถ่วงอก ประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส ซึ่งวิเคราะห์โดยกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1

## ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองให้ผลผลิตเมล็ดระหว่าง 165 – 371 กก./ไร่ เฉลี่ย 285 กก./ไร่ พันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตต่ำสุด ถั่วเหลือง 14 พันธุ์ คือ สจ. 2 สจ. 4 สจ. 5 สุโขทัย 1 เชียงใหม่ 60 สุโขทัย 2 สุโขทัย 3 เชียงใหม่ 3 เชียงใหม่ 4 ขอนแก่น มข. 35 ราชมงคล 1 จักรพันธ์ 1 และเชียงใหม่ 1 ให้ผลผลิตสูงแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2) ความแตกต่างของผลผลิตถั่วเหลืองมาจากสาเหตุหลายประการ ในกลุ่มพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์เชียงใหม่ 1 เป็นพันธุ์สำหรับบริโภคภายในประเทศ ทำการคัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ ปรับตัวตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดีมีการแตกกิ่งมาก จำนวนฝักต่อต้นมากและเมล็ดขนาดใหญ่ ผลผลิตจึงสูง ส่วนพันธุ์ AGS 292, No 75 และ No 2808 ให้ผลผลิตต่ำสุดเนื่องจากเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ จำนวนหลุม

เก็บเกี่ยวต่อพื้นที่น้อย เป็นพันธุ์ที่ต้องการดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง แต่แปลงทดลองความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ มีค่าอินทรีย์วัตถุเพียง 0.21% เท่านั้น อายุเก็บเกี่ยวก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลให้ผลผลิตของถั่วเหลืองแตกต่างกัน พันธุ์นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิต 229 กก./ไร่ พันธุ์เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิต 248 กก./ไร่ ทั้ง 2 พันธุ์เป็นกลุ่มพันธุ์อายุสั้น จึงให้ผลผลิตน้อยกว่ากลุ่มพันธุ์อายุปานกลาง และกลุ่มพันธุ์อายุค่อนข้างยาว ซึ่งให้ผลผลิตระหว่าง 279–365 กก./ไร่ ยกเว้นพันธุ์ สจ. 1 เท่านั้นที่ให้ผลผลิต 229 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์อายุปานกลางและอายุค่อนข้างยาวมีเวลาในการสร้างลำต้น ใบ และกิ่งยาวนาน จึงมีความสูง จำนวนข้อ จำนวนฝักต่อต้นมากกว่า การสร้างเมล็ดของถั่วเหลืองนั้นได้จากการสร้างไฮเดรทที่มาจากอาหารสำรองในลำต้น ประมาณ 20% และคาร์โบไฮเดรทจากใบที่ได้

**Table 1.** Maximum, minimum temperatures and total rainfall during field experimental period at Chiang Mai Field Crops Research Centre, Chiang Mai Meteorological Station

Date	Temperature (°C)		Total rainfall (mm)
	Maximum	Minimum	
28-31 July 2004	31.8	23.3	34.2
1-15 August 2004	31.4	23.1	132.0
16-31 August 2004	32.9	23.7	57.4
1-15 September 2004	31.3	22.9	160.3
16-30 September 2004	31.6	22.3	175.8
1-15 October 2004	32.5	22.0	4.4
16-31 October 2004	31.3	19.6	7.8
1-11 November 2004	32.6	18.6	0.0

จากการสังเคราะห์แสงในขณะเมล็ดเจริญเติบโตอีก 80% (อภิพรธ, 2546) พันธุ์อายุปานกลางและค่อนข้างยาว จึงมีโอกาสสร้างอาหารสำรองในลำต้น และมีระยะเวลาในการสังเคราะห์แสงยาวนาน จึงให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์อายุสั้น สมศักดิ์และคณะ (2540) รายงานว่าถั่วเหลืองพันธุ์ต่างประเทศที่ให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วเหลืองพันธุ์ไทย เป็นผลมาจากมีจำนวนฝักต่อต้นมาก และมีอายุยาวกว่าและยังพบว่าในฤดูแล้งถั่วเหลืองพันธุ์ที่มีอายุยาวขึ้น 1 วันสามารถเพิ่มผลผลิตได้ประมาณ 9 กก./ไร่ ขณะที่ในฤดูฝนสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 13 กก./ไร่ ความต้านทานโรคก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลให้ผลผลิตถั่วเหลืองแตกต่างกัน พันธุ์นครสวรรค์ 1 เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง เนื่องจากอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง ส่วนพันธุ์เชียงใหม่ 2 ต้านทานโรคราน้ำค้างและปรับตัวตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้กว้าง เหมาะสำหรับปลูกในทุกสภาพท้องที่ (ศุภชัยและคณะ, 2540) ดังนั้นเมื่อนำถั่วเหลืองทั้ง 2 พันธุ์มาปลูกในภาคเหนือตอนบนที่ จ.เชียงใหม่ ซึ่งมีความชื้น สัมพัทธ์ในอากาศสูงและอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ (Table 1) เหมาะแก่การเกิดโรคราน้ำค้าง ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 จึงมีแนวโน้มต่ำกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 2

### ผลผลิตเมล็ดพันธุ์

เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 และเชียงใหม่ 2 พร้อมกันเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2547 และเก็บเกี่ยวพันธุ์ มข. 35 ทำยสุดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ตลอดช่วงเวลาเก็บ

เกี่ยวไม่มีฝนตก มีฝนตกในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 ก่อนการเก็บเกี่ยวจำนวน 4 ครั้ง ระหว่าง 0.7-6.0 มม. ปริมาณน้ำฝนรวม 12.2 มม. (Table 1) ดังนั้นคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ในการทดลองนี้ จึงเป็นการแสดงศักยภาพของถั่วเหลืองแต่ละพันธุ์ ถั่วเหลืองให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ระหว่าง 72-325 กก./ไร่ เฉลี่ย 231 กก./ไร่ พันธุ์เชียงใหม่ 3 ให้ผลผลิตสูงสุด พันธุ์ AGS 292 ให้ผลผลิตต่ำสุด ถั่วเหลือง 13 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยคือ ราชมงค 1 สุโขทัย 1 สจ. 2 สจ. 5 เชียงใหม่ 60 สุโขทัย 3 มข. 35 ขอนแก่นจักรพันธ์ 1 สจ. 4 เชียงใหม่ 4 เชียงใหม่ 3 และเชียงใหม่ 1 ส่วนพันธุ์ AGS 292 No 75 No 2808 สจ. 1 สุโขทัย 2 นครสวรรค์ 1 และเชียงใหม่ 2 เป็นกลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระหว่าง 72-203 กก./ไร่ ส่วนอัตราผลผลิตเมล็ดพันธุ์ระหว่าง 39.2 – 90.1% พันธุ์สุโขทัย 3 มีอัตราผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด พันธุ์ AGS 292 มีอัตราผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำสุด ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ คือ No 75 No 2808 และ AGS 292 เป็นพันธุ์ที่มีอัตราผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำสุดระหว่าง 39.2 - 50.6% พันธุ์ เชียงใหม่ 2 และ สจ.1 ถึงแม้ว่าจะให้ผลผลิตเมล็ด และผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่ำ แต่เป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีคุณภาพสูงมีอัตราผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงถึง 84.3 และ 87.5 % ตามลำดับ

### น้ำหนัก 100 เมล็ด

ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ No 75 มีขนาดเมล็ดที่ใหญ่ที่สุด 28.0 ก./ 100 เมล็ด รองลงมา

**Table 2.** Agronomic characteristics of twenty soybean varieties, rainy season 2004, Chiang Mai Field Crops Centre

<b>Variety</b>	<b>Grain yield (kg/rai)</b>	<b>Seed yield (kg/rai)</b>	<b>Seed rate (%)</b>	<b>100 seed weight (g)</b>
Nakhon Sawan 1	229 c-e	181 cd	77.5 a	19.3 c
Chiang Mai 2	248 b-e	203 bc	84.3 a	16.3 d
SJ 1	229 c-e	199 bc	87.5 a	11.5 hi
SJ 2	293 a-c	250 a-c	84.8 a	10.3 i
SJ 4	347 ab	300 ab	86.3 a	12.1 f-i
SJ 5	301 a-c	255 a-c	84.2 a	11.4 hi
Sukhothai 1	290 a-c	246 a-c	84.4 a	11.9 f-i
Chiang Mai 60	303 a-c	245 a-c	81.0 a	15.2 de
Sukhothai 2	301 a-c	229 a-c	76.0 a	13.5 e-g
Sukhothai 3	310 a-c	280 a-c	90.1 a	11.8 g-i
Chiang Mai 3	365 a	325 a	88.9 a	11.4 hi
Chiang Mai 4	365 a	293 ab	80.6 a	10.9 hi
Khon Kean	318 a-c	274 a-c	86.4 a	12.7 f-h
KKU 35	317 a-c	283 a-c	88.6 a	13.7 ef
Rajamagala 1	279 a-d	250 a-c	89.3 a	11.6 hi
Chakkrabhandhu 1	319 a-c	278 a-c	87.3 a	11.8 g-i
Chiang Mai 1	371 a	279 a-c	75.0 a	24.3 b
AGS 292	165 e	72 e	39.2 c	25.7 b
No 75	166 e	97 de	55.0 b	28.0 a
No 2808	177 de	90 e	50.6 bc	24.6 b
<b>Mean</b>	<b>285</b>	<b>231</b>	<b>78.9</b>	<b>15.4</b>
<b>F-test</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>
<b>CV (%)</b>	<b>20.7</b>	<b>22.6</b>	<b>9.7</b>	<b>6.5</b>

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

\*\* highly significant

ได้แก่พันธุ์ AGS 292 No 2808 และ เชียงใหม่ 1 มีขนาดเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ 25.7 24.6 และ 24.3 ก./100 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ สจ. 2 เชียงใหม่ 4 เชียงใหม่ 3 สจ. 5 สจ. 1 ราชมงคล 1 จักรพันธ์ 1 สุโขทัย 3 และ สจ. 4 มีขนาดเมล็ดเล็กสุด ไม่แตกต่างกันระหว่าง 10.3 - 12.1 ก./100 เมล็ด กลุ่มพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด เป็นกลุ่มที่เมล็ดมีขนาดใหญ่สุด กลุ่มพันธุ์อายุสั้น มีขนาดเมล็ดตรงลงมา ส่วนกลุ่มอายุปานกลางและ อายุค่อนข้างยาวมีขนาดเมล็ดเล็กสุด (Table 2)

#### ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง

ความงอกเฉลี่ยของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง ตลอดการทดลองมีความแตกต่างกันมาก ระหว่าง 12-93% เฉลี่ย 75% (Table 3) วันชัย (2533) รายงานว่าถั่วเหลืองต่างพันธุ์มีความทนทานต่อ สภาพอากาศต่างกัน และมีคุณภาพของเมล็ด พันธุ์ที่ระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน โดยทั่วไปแล้ว เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองหลังจากระยะสุกแก่ทาง สรีรวิทยา เมล็ดจะเริ่มมีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้น อัตราการเสื่อมคุณภาพในแปลงจะเร็วหรือช้าขึ้น อยู่กับสภาพอากาศในขณะนั้น การเสื่อมคุณภาพ ของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองก่อนการเก็บเกี่ยวเป็น ปัญหาสำคัญ ที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เก็บ เกี่ยวได้มีคุณภาพต่ำ ถั่วเหลือง 11 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ 3 มข. 35 สจ. 1 นครสวรรค์ 1 จักรพันธ์ 1 สจ. 2 สจ. 4 สจ. 5 ราชมงคล 1 เชียงใหม่ 2 และขอนแก่น มีความงอกสูงสุด ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 87-93% (Table 3) ถั่วเหลือง พันธุ์ดังกล่าวมีขนาดเมล็ดเล็กน้ำหนัก

10.3-13.7 ก./ 100 เมล็ดเท่านั้น ยกเว้นพันธุ์ เชียงใหม่ 2 และ นครสวรรค์ 1 มีเมล็ดขนาด กลางน้ำหนัก 16.3 และ 19.3 ก./ 100 เมล็ด ตาม ลำดับ (Table 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Edwards และ Hartwig (1971) ที่พบว่าสาย พันธุ์ถั่วเหลืองที่มีเมล็ดขนาดเล็กและขนาดกลาง สามารถงอกได้เร็วและมีความแข็งแรงสูงกว่า สายพันธุ์ที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ ด้วยเหตุผลเดียวกัน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, No 75, No 2808 และ AGS 292 เป็นพันธุ์ที่เมล็ดมีขนาดใหญ่ ระหว่าง 24.3-28.0 ก./ 100 เมล็ด จึงมีความ งอกเฉลี่ยต่ำสุดระหว่าง 12-66% นอกจากนี้ วันชัยและคณะ (2540) ยังพบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ กพล 292 (AGS 292) เมื่อสุกแก่ทางสรีรวิทยาแล้ว ปล่อยิ่งไว้ในแปลงจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ความ งอกเสื่อมเร็วที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลือง พันธุ์อื่นๆ สำหรับถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปลูกมากที่สุดในเขตภาคเหนือตอนบน (สมศักดิ์, 2545) และเป็นทีกล่าวกันโดยทั่วไปว่า เป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพเมล็ดพันธุ์ต่ำ เสื่อมคุณภาพ เร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ จากการทดลองนี้ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความงอกระหว่าง 80-85 เฉลี่ย 82% อยู่ในเกณฑ์สูงแต่ต่ำกว่ากลุ่มที่มีคุณภาพสูง เช่น พันธุ์ สจ. 1 สจ. 2 สจ. 4 และ สจ. 5 สาเหตุ ที่ถั่วเหลือง พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีความงอกต่ำกว่า พันธุ์อื่น ๆ มีมากมาย แต่ที่น่าสนใจคือ ขนาดและ จำนวนรูของเปลือกเมล็ดมีขนาดใหญ่เส้นผ่า ศูนย์กลาง 14.6 ไมโครเมตร และจำนวนรู 5.1 รู ต่อ 10,000 ตร.ไมโครเมตรตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ สจ.4 ซึ่งมีคุณภาพความงอกของเมล็ดดีกว่ามี

**Table 3.** The average germination and sprout characteristics of twenty soybean varieties from four times of sprouting, rainy season 2004, Chiang Mai Field Crops Centre

Variety	Germination (%)	Sprout yield (g)	Sprout index	Sprout rate (%)	Sprout yield (kg/rai)
Nakhon Sawan 1	89 a-c	473 cd	1.89 cd	58.2 b-f	366 ef
Chiang Mai 2	93 a	738 a	2.95 a	75.6 a	606 a-e
SJ 1	89 a-c	643 ab	2.57 ab	70.8 a-d	511 b-f
SJ 2	90 a-c	631 ab	2.52 ab	67.9 a-d	628 a-d
SJ 4	91 a	692 ab	2.77 ab	74.8 a	829 a
SJ 5	91 ab	672 ab	2.69 ab	73.0 a-c	690 ab
Sukhothai 1	82 b-e	651 ab	2.60 ab	70.8 a-d	648 a-c
Chiang Mai 60	82 c-e	349 d	1.39 d	44.8 fg	352 f
Sukhothai 2	71 f	424 cd	1.70 cd	51.2 e-g	393 d-f
Sukhothai 3	74 ef	442 cd	1.76 cd	58.6 b-f	499 b-f
Chiang Mai 3	87 a-d	488 cd	1.95 cd	56.1 d-g	639 a-c
Chiang Mai 4	80 de	372 d	1.49 d	41.8 gh	437 c-f
Khon Kean	93 a	711 a	2.84 ab	77.8 a	774 a
KKU 35	87 a-d	555 bc	2.22 bc	64.9 a-e	618 a-d
Rajamagala 1	93 a	695 ab	2.78 ab	73.8 ab	683 ab
Chakkrabhandhu 1	90 a-c	666 ab	2.66 ab	73.3 a-c	737 ab
Chiang Mai 1	66 f	461 cd	1.85 cd	57.9 c-f	506 b-f
AGS 292	23 g	199 e	0.79 e	28.7 hi	68 g
No 75	12 h	51 f	0.20 f	7.4 j	22 g
No 2808	19 gh	108 ef	0.43 ef	18.7 ij	39 g
<b>Mean</b>	<b>75</b>	<b>501</b>	<b>2.00</b>	<b>57.3</b>	<b>502</b>
<b>F-test</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>
<b>CV (%)</b>	<b>6.4</b>	<b>16.1</b>	<b>16.1</b>	<b>14.2</b>	<b>19.3</b>

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

\*\* highly significant

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูเพียง 9.0 ไมโครเมตร และจำนวนรู 2.6 รูต่อ 10,000 ตารางไมโครเมตร ลักษณะเปลือกเมล็ดที่มีรูขนาดใหญ่และจำนวนมาก เป็นสาเหตุให้ยากต่อการเข้าออกของความชื้นและการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ (วันชัยและคณะ, 2545)

### ผลผลิตถั่วงอก

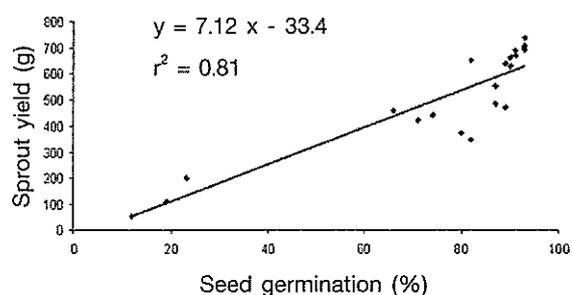
ผลผลิตถั่วงอกเฉลี่ยจากการเพาะ 4 ครั้ง หลังปรับปรุงสภาพและหลังเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าถั่วเหลืองทั้ง 20 พันธุ์ ให้ผลผลิตถั่วงอกระหว่าง 51-738 ก./ครั้ง หรือให้ดัชนีผลผลิต 0.20 – 2.95 อัตราผลผลิตถั่วงอก 7.4-77.8% พันธุ์เชียงใหม่ 2 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด และพันธุ์ No 75 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตถั่วงอกสูงสุด 10 พันธุ์ตามลำดับ คือ เชียงใหม่ 2 ขอนแก่น ราชมงค 1 สจ. 4 สจ. 5 จักรพันธ์ 1 สุโขทัย 1 สจ. 1 สจ. 2 และ มข. 35 ให้ผลผลิต 738 711 695 692 672 666 651 643 631 และ 555 ก./ครั้ง ดัชนีผลผลิต 2.95 2.84 2.78 2.77 2.69 2.66 2.60 2.57 2.52 และ 2.22 ตามลำดับ อัตราผลผลิตถั่วงอกระหว่าง 64.9-77.8% ถั่วเหลืองทั้ง 10 พันธุ์นี้ให้ผลผลิตสูงสุด/ครั้งของการเพาะ ถั่วเหลืองที่คัดเลือกได้นี้ เมล็ดมีขนาดเล็กกระหว่าง 10.3-13.7 ก./100 เมล็ด จำนวน 9 พันธุ์ และขนาดปานกลาง น้ำหนัก 16.3 ก./100 เมล็ด 1 พันธุ์ มีความงอกเฉลี่ยตลอดการทดลองสูงระหว่าง 82 - 93% (Table 3) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Lee และคณะ

(2002) และ Shin และคณะ (2003) ว่าพันธุ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับผลิตถั่วงอกนั้นมีเมล็ดขนาดเล็กและมีความงอกสูง ส่วนผลผลิตถั่วงอกนั้นให้ผลผลิตต่ำกว่าทั้งนี้เนื่องจากใช้เวลาเพาะถั่วงอกเพียง 3 วัน ขณะที่ Lee และคณะ (2002) และ Shin และคณะ (2003) ใช้เวลาเพาะถึง 6 วัน จากผลการทดลองความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง สำหรับการผลิตถั่วงอกจากถั่วเหลืองให้ได้ผลผลิตสูง จึงนำเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์และผลผลิตถั่วงอกทั้ง 20 พันธุ์ (Table 3) มาหาค่าความสัมพันธ์ พบว่ามีรูปแบบความสัมพันธ์แบบ Simple linear regression ดังสมการ (Figure 1)

$$y = 7.12x - 33.4$$

เมื่อ  $x$  = เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์

$y$  = ผลผลิตถั่วงอกจากถั่วเหลือง



**Figure 1.** Simple linear regression of seed germination and sprout yield of twenty soybean varieties averaged from four times of sprouting, rainy season 2004, Chiang Mai Field Crops Research Centre

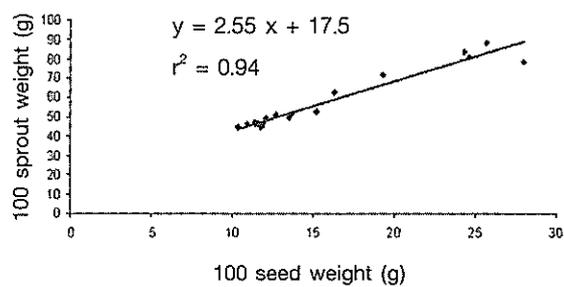
ดังนั้นความสำเร็จของการผลิตถั่วงอก จากถั่วเหลืองปัจจัยสำคัญความงอกของเมล็ด พันธุ์ต้องสูง

สำหรับผลผลิตถั่วงอก จากการผลิต เมล็ดพันธุ์ต่อไร่พบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 20 พันธุ์ ให้ผลผลิตถั่วงอกระหว่าง 22-829 กก./ไร่ เฉลี่ย 502 กก./ไร่ พันธุ์ สจ. 4 ให้ผลผลิตสูงสุด พันธุ์ No 75 ให้ผลผลิตต่ำสุด 9 ใน 10 พันธุ์ที่ผลผลิตถั่วงอก ต่อไร่สูงสุดเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตถั่วงอกเฉลี่ยต่อ การเพาะแต่ละครั้งสูงสุด คือ สจ. 4 ขอนแก่น จักรพันธ์ 1 สจ. 5 ราชมงคล 1 สุโขทัย 1 สจ. 2 มข. 35 และ เชียงใหม่ 2 ให้ผลผลิตถั่วงอก 606-829 กก./ไร่ (Table 3) ส่วนพันธุ์ สจ. 1 ให้ผลผลิตถั่วงอกต่อการผลิตในพื้นที่ 1 ไร่ น้อยกว่า พันธุ์เชียงใหม่ 3 ทั้งนี้เพราะพันธุ์เชียงใหม่ 3 เป็น พันธุ์ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุด 325 กก./ไร่ มากกว่าพันธุ์ สจ. 1 ที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพียง 199 กก./ไร่ (Table 2) พันธุ์เชียงใหม่ 3 มีความงอก 87% แต่ให้ผลผลิตถั่วงอกคุณภาพดีเฉลี่ย ต่อการเพาะเพียง 488 ก./ครั้ง ต่ำกว่าพันธุ์ สจ.1 ที่มีความงอก 89% และให้ผลผลิตถั่วงอก 643 ก./ ครั้ง (Table 3)

### ลักษณะของถั่วงอก

ลักษณะถั่วงอกจากถั่วเหลืองทั้ง 20 พันธุ์ มีความยาวเฉลี่ย 8.55 ซม. (ความยาวลำต้น 4.81 ซม. ความยาวราก 3.73 ซม.) เส้นผ่าศูนย์กลาง ลำต้น 1.42 มม. และน้ำหนักถั่วงอกสด 56.7 ก./ 100 ต้น ถั่วงอกยังไม่มีรากแขนง สำหรับถั่ว เหลืองทั้ง 10 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตถั่วงอกสูงสุด มี

น้ำหนัก 100 ต้น เฉลี่ย 49.2 ก. ความยาวทั้งต้น 9.24 ซม. ประกอบด้วยลำต้นยาว 5.02 ซม. และ รากยาว 4.22 ซม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.56 มม. (Table 4) จะเห็นได้ว่าลักษณะของ ถั่วงอกที่ได้มีขนาดและน้ำหนักน้อยกว่าถั่วงอกที่ ผลิตในสาธารณรัฐเกาหลีตามผลการทดลองของ Lee และคณะ (2002) และ Shin และคณะ (2003) น้ำหนักสด 100 ต้นของถั่วงอกจากถั่ว เหลือง (Figure 2, Table 4) มีความสัมพันธ์แบบ Simple linear regression กับน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ 100 เมล็ด (Table 2) ตามสมการ  $y = 2.55x + 17.5$  เมื่อ  $x =$  น้ำหนักเมล็ดถั่วเหลือง 100 เมล็ด  $y =$  น้ำหนักถั่วงอกสด 100 ต้น โดยมีค่า  $r^2 = 0.94$  จากสมการดังกล่าวถั่วเหลืองฝักสดซึ่งมี น้ำหนัก 100 เมล็ดระหว่าง 24.3 – 28.0 ก. เมื่อนำมาเพาะถั่วงอกจะได้น้ำหนักถั่วงอกสด 100 ต้น ระหว่าง 78.4 – 88.2 ก. มากกว่าค่าเฉลี่ยที่มีน้ำหนัก 56.7 ก./100 ต้น แต่ถั่วเหลืองที่มีเมล็ดขนาดใหญ่



**Figure 2.** Simple linear regression of 100 seed weight and 100 sprout weight of twenty soybean varieties averaged from four times of sprouting, rainy season 2004, Chiang Mai Field Crops Research Centre

**Table 4.** The average sprout characteristics of twenty soybean varieties from four times of sprouting, rainy season 2004, Chiang Mai Field Crops Centre

Variety	Whole length (cm)	Hypocotyl length (cm)	Root length (cm)	Hypocotyl diameter (mm)	100 sprout weight (g)
Nakhon Sawan 1	8.68 ab	4.90 a-f	3.78 bc	1.64 ab	71.8 c
Chiang Mai 2 <sup>1/</sup>	9.67 ab	5.78 a	3.90 bc	1.35 c-e	63.0 d
SJ 1 <sup>1/</sup>	8.71 ab	4.71 b-g	4.00 bc	1.36 c-e	46.7 e-h
SJ 2 <sup>1/</sup>	9.30 ab	5.05 a-e	4.25 ab	1.36 c-e	44.5 h
SJ 4 <sup>1/</sup>	9.73 ab	5.04 a-f	4.68 ab	1.37 c-e	49.6 e-h
SJ 5 <sup>1/</sup>	8.89 ab	4.59 c-g	4.29 ab	1.35 c-e	46.3 f-h
Sukhothai 1 <sup>1/</sup>	8.92 ab	4.94 a-f	3.99 bc	1.32 de	47.0 e-h
Chiang Mai 60	6.97 cd	4.13 fg	2.84 de	1.45 b-e	52.5 e
Sukhothai 2	8.19 b-d	4.30 d-g	3.89 bc	1.27 de	49.5 e-h
Sukhothai 3	6.71 d	3.97 g	2.74 de	1.39 c-e	44.5 h
Chiang Mai 3	10.20 a	5.55 ab	4.60 ab	1.22 e	47.2 e-h
Chiang Mai 4	9.48 ab	5.35 a-c	4.11 ab	1.28 de	46.4 f-h
Khon Kean <sup>1/</sup>	8.92 ab	4.46 c-g	4.45 ab	1.50 b-d	51.0 e-g
KKU 35 <sup>1/</sup>	8.58 ab	4.79 b-g	3.78 bc	1.41 b-e	51.6 ef
Rajamagala 1 <sup>1/</sup>	10.10 a	5.02 a-f	4.93 a	1.32 c-e	47.0 e-h
Chakkrabhandhu 1 <sup>1/</sup>	8.17 b-d	4.36 d-g	3.81 bc	1.28 de	45.2 gh
Chiang Mai 1	9.46 ab	5.33 a-c	4.14 ab	1.76 a	83.7 ab
AGS 292	8.33 bc	5.19 a-d	3.14 cd	1.57 a-c	88.2 a
No 75	5.22 e	4.15 e-g	1.07 f	1.63 ab	78.4 b
No 2808	6.79 cd	4.65 c-g	2.14 e	1.48 b-d	80.7 b
<b>Mean</b>	<b>8.55</b>	<b>4.81</b>	<b>3.73</b>	<b>1.42</b>	<b>56.7</b>
<b>F-test</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>
<b>CV (%)</b>	<b>10.0</b>	<b>9.8</b>	<b>12.9</b>	<b>8.9</b>	<b>5.4</b>
<b>Mean</b>	<b>9.24</b>	<b>5.02</b>	<b>4.22</b>	<b>1.56</b>	<b>4.92</b>

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

\*\* highly significant

<sup>1/</sup> ten selected varieties

จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ (Tables 2 and 3) ส่วนถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตถั่วงอกสูงสุดเฉลี่ยจากการเพาะทั้ง 4 ครั้งมีน้ำหนักถั่วงอกสด 100 ต้น ระหว่าง 44.5 – 63.0 ก. เฉลี่ย 49.2 ก.เท่านั้น

### คุณค่าทางโภชนาการ

วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการถั่วเหลือง 5 พันธุ์ คือ สจ. 4 สจ. 5 สุโขทัย 1 เชียงใหม่ 2 และ ราชมงคล 1 พบว่าถั่วงอกสดมีความชื้นเฉลี่ย 82.2% มีโปรตีนเฉลี่ย 9.14% พันธุ์ สจ. 4 มีโปรตีนสูงสุด 10.1% และพันธุ์สุโขทัย 1 ต่ำสุด 8.02% ส่วนปริมาณไขมัน คาร์โบไฮเดรต เยื่อใยและเหล็กไม่แตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ย 3.80% 4.11% 0.733% และ 1.69 มก./100 ก. ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบ แคลเซียม แมกนีเซียม

โพแทสเซียม และ ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 34.1, 33.7, 286 และ 141 มก./100 กรัม ตามลำดับ (Table 5) ดังนั้นพันธุ์ที่น่าสนใจควรนำมาเพาะถั่วงอก คือ สจ. 4 สจ. 5 และราชมงคล 1 เนื่องจากมีปริมาณโปรตีน แคลเซียม แมกนีเซียมและ ฟอสฟอรัสสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ

### สรุปผลการทดลอง

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองสำหรับผลิตถั่วงอกในการทดลองนี้ ทำการคัดเลือกพันธุ์ถั่วเหลืองที่ให้ผลผลิตถั่วงอกเฉลี่ยสูงสุดจากการเพาะรวม 4 ครั้ง ผลผลิตถั่วงอกที่ได้มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาด คัดเลือกถั่วเหลือง ได้ 10 พันธุ์ คือ เชียงใหม่ 2 ขอนแก่น ราชมงคล 1 สจ. 4 สจ. 5 จักรพันธ์ 1 สุโขทัย 1

**Table 5.** Chemical compositions of five fresh soybean sprout varieties (Plant and Plant Production Material Inspection Development Group, Office of Agriculture and Research Development Region 1)

Variety	Moisture (%)	Protein (%)	Oil (%)	Carbohydrate (%)	Fiber (%)	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	Fe (mg/100g)	K (mg/100g)	P (mg/100g)
SJ 4	81.8 bc	10.10 a	3.84	3.61	0.76	36.1 a	34.4 a	1.78	271 bc	146 a
SJ 5	81.0 c	9.58 ab	4.04	4.59	0.76	37.9 a	36.3 a	1.83	295 ab	153 a
Sukhothai 1	83.8 a	8.02 c	3.73	3.80	0.68	28.0 b	28.5 b	1.59	250 c	120 b
Chiang Mai2	82.0 bc	8.55 bc	3.76	4.93	0.79	26.8 b	32.9 a	1.59	324 a	140 a
Rajamagala1	82.6 ab	9.47 ab	3.61	3.61	0.68	41.5 a	36.6 a	1.64	288 a-c	145 a
Mean	82.2	9.14	3.80	4.11	0.73	34.1	33.7	1.69	286	141
F-test	**	*	NS	NS	NS	**	**	NS	*	**
CV (%)	1.3	11.9	9.9	26.7	19.1	17.4	9.2	10.7	11.7	9.6

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by LSD.

NS = non significant \* = significant \*\* = highly significant

สจ. 1 สจ. 2 และ มข. 35 ให้ผลผลิตถั่วออก  
เฉลี่ยระหว่าง 555-738 ก./ครั้ง ดัชนีผลผลิต 2.22-  
2.95 ถั่วเหลืองทั้ง 10 พันธุ์นี้เมล็ดมีขนาดค่อนข้าง  
เล็กระหว่าง 10.3-13.7 ก./ 100 เมล็ด ยกเว้น  
พันธุ์เชียงใหม่ 2 ที่เมล็ดมีขนาดปานกลาง 16.3 ก./  
100 เมล็ด นอกจากนี้ยังมีความงอกเฉลี่ยตลอด  
การทดลองสูงระหว่าง 82-93% ส่วนลักษณะ  
ของถั่วอกจากถั่วเหลืองทั้ง 10 พันธุ์ที่คัดเลือก  
ได้เบื้องต้นมีน้ำหนัก 100 ต้น เฉลี่ย 49.2 ก. ความ  
ยาวทั้งต้น 9.24 ซม. ประกอบด้วยลำต้นยาว 5.02  
ซม. รากยาว 4.22 ซม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง  
ลำต้น 1.56 มม. ในด้านคุณค่าทางโภชนาการ  
ของถั่วอกสดที่ความชื้น 82.2% ประกอบด้วย  
โปรตีน 9.14% ไขมัน 3.80% คาร์โบไฮเดรต  
4.11% เยื่อใย 0.733% แคลเซียม 34.1 มก./  
100 ก. เหล็ก 1.69 มก./100 ก. จะนำถั่วเหลือง  
10 พันธุ์นี้ไปประเมินผลผลิตถั่วอกทั้งในฤดูแล้ง  
และฝนปี พ.ศ. 2548 และขยายเวลาเพาะ  
ถั่วอกเป็น 8 ครั้งต่อไป

### คำขอขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินการขอขอบคุณ กลุ่ม  
พัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนัก  
วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ที่ให้ความ  
อนุเคราะห์วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และ  
สถานีอณูนิยมนาวิทยาเชียงใหม่ สนับสนุนข้อมูล  
สภาพภูมิอากาศ ช่วยให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2545. การผลิตถั่วเหลืองฝักสดอย่าง  
ถูกต้องและเหมาะสม. สถาบันวิจัยพืชไร้  
กรมวิชาการเกษตร. 16 หน้า.

นิรนาม. 2547. ถั่วเหลืองพันธุ์ขอนแก่น. ข้อมูล  
เสนอคณะกรรมการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืช  
กรมวิชาการเกษตร. 23 หน้า.

วันชัย จันทรประเสริฐ เขตชาย วงคำ สมศักดิ์  
ศรีสมบุญ และลิลลี่ กาวีตี๊ะ. 2545.  
การศึกษาเปลือกเมล็ดถั่วเหลืองด้วย  
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบลำแสง  
ส่องกราดในถั่วเหลืองพันธุ์ที่มีคุณภาพต่าง  
กัน. หน้า 278-290. ใน: การประชุมถั่ว  
เหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 8 วันที่ 28-29  
สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมพรพิงค์  
จ.เชียงใหม่.

วันชัย จันทรประเสริฐ สุชาติ อ่อนดำ รังสฤษฏ์  
กาวีตี๊ะ สุรพล อุปติสสกุล. 2540.  
การเสื่อมคุณภาพในแปลงและลักษณะ  
ทางกายภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 10  
พันธุ์. หน้า 296-302. ใน: รายงานการ  
ประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6  
วันที่ 3-6 กันยายน 2539 ณ โรงแรม  
ดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่.

วันชัย จันทรประเสริฐ. 2533. การศึกษาความงอก  
ความแข็งแรงและความสามารถในการ  
เก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง 18 สาย  
พันธุ์. ว.เกษตรศาสตร์ 24(3): 261-267.

ศุภชัย แก้วมีชัย สมศักดิ์ อิทธิพงษ์ สมศักดิ์  
ศรีสมบุญ สมยศ พิษิตพร สมจินตนา

- ทุมแสน สิทธิ แดงประดับ และเพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์. 2540. ถั่วเหลืองอายุสั้น สายพันธุ์ CM 8728-B-2. หน้า 23-35. ใน: รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 3-6 กันยายน 2539 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่.
- ศุภสิทธิ์ สิทธิดิถรรณ. 2547. การผลิตถั่วงอกจากถั่วเหลือง. ติดต่อบริษัทผู้ประกอบการผลิตถั่วงอกเพื่อการค้า โรงถั่วงอกตลิ่งชัน วันที่ 14 มิถุนายน 2547 ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- สมชาย ณะอบเหล็ก สมศักดิ์ ศรีสมบุญ วิระศักดิ์ เทพจันทร์ และจิตาภา แดงประดับ. 2550. วิจัยพันธุ์ถั่วเหลืองเพื่อผลิตถั่วงอก. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่.(อยู่ระหว่างตีพิมพ์)
- สมศักดิ์ ศรีสมบุญ อภิพรณ พุกภักดี อลงกรณ์ กรณ์ทอง พจนีย์ นาศิริรักษ์ วรยุทธ ศิริชุมพันธ์ สุวิทย์ เลขาศิริวงศ์ วิโรจน์ วจนานวัช นาค โพธิ์แทน ณรงค์ศักดิ์ เสนาณรงค์ และวิจิตร เบญจศิลป์. 2540. ศักยภาพในการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองพันธุ์อายุยาวในประเทศไทย. หน้า 36-42. ใน: รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 วันที่ 3-6 กันยายน 2539 ณ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่.
- สมศักดิ์ ศรีสมบุญ. 2543. งานวิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลืองในประเทศไทย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 77 หน้า.
- สมศักดิ์ ศรีสมบุญ. 2545. บทบาทของงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ต่อการเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองในเขตภูมิโนเวศน์ต่างๆ. หน้า 1-16. ใน: การประชุมถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 8 วันที่ 28-29 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมพรพิงค์ จ.เชียงใหม่.
- อภิพรณ พุกภักดี. 2546. ถั่วเหลืองพืชทองของไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 264 หน้า.
- Anonymous. 1993. International rules for seed testing. *Seed Sci. and Technol.* 21: 1-288.
- Edwards, C.J. and E.E. Hartwig. 1979. Effect of seed size upon rate of germination in soybean. *Agron. J.* 63: 429-430.
- Lee, J.D., Y.H. Hwang, H.Y. Cho, D.U. Kim and M.G. Choung. 2002. Comparison of characteristics related with soybean sprout between *Glycine max* and *G. soja*. *Korean J. Crop Sci.* 47(3): 189-195.
- Shin, D.C., I.Y. Baek, W.Y. Han, M.G. Choung, S.K. Oh, S.T. Kang, S.D. Kim and S.K. Kim. 2003. A new soybean cultivar for sprout "Dachaekong" with small seed, early maturity, and high isoflavone content. *Korean J. Breed.* 35(4) : 269-270.