

The development of high yield and consumption quality of vegetable soybean varieties were conducted at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2 years (2014-2015). The experiment was conducted in randomized complete block design with 3 replications in the dry and rainy seasons each year. The 10 vegetable soybean lines and 2 standard varieties Number 75-3 and Chiang Mai 84-2 were tested. The average pod width, pod length, total pods yield, marketable pod yield, number of pods per kilogram and 100 fresh seed weight were the criteria for selection. There are 5 vegetable soybean lines namely CM0910-2-4, CM0910-2-6, CM0910-21-1, CM0910-21-2 and CM0914-2-2 selected with the average of pod width between 1.44-1.45 cm., pod length between 5.07-5.33 cm., total pod yield between 1,917-2,305 kg/rai, marketable pod yield between 549-749 kg/rai, number of pods per kilogram between 276-294 pods and 100 fresh seed weight between 67.42-73.92 g. These selected lines will be put in the standard yield trial for high yield and quality (set 3) in 2016.

Keywords: breeding, vegetable soybean, high yield, quality

6. คำนำ

ในปัจจุบันการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศและการส่งออกมีเพิ่มมากขึ้น ความเป็นไปได้ในการเติบโตของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศมีค่อนข้างสูง สำหรับการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศพบว่า การปลูกยังไม่มากนักเนื่องจากเมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ที่นิยมปลูกในท้องถิ่นสำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 1 พบว่ามีลักษณะฝักดก ให้ผลผลิตสูง แต่มีข้อด้อยคือ อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และฝักเปลี่ยนเป็นสีคล้ำได้ง่าย ทำให้ตลาดมีความต้องการน้อยกว่าพันธุ์ถั่วเหลืองไร่ที่ตัดบริโภคสด ระยะฝักเริ่มเปลี่ยนสี สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทย (รัชณี และคณะ, 2556) ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานเฉลี่ย 871 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ Kaori (526 กก./ไร่) ร้อยละ 65.6 นอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติพิเศษคือมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย ได้รับความสนใจจากเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองฝักสดส่งขายตลาดภายในประเทศ และบริษัทผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแห่งชาติ อย่างไรก็ตาม ตลาดการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดยังคงมีความต้องการพันธุ์ใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง และ/หรือมีคุณภาพทางการบริโภคอื่นๆ ที่ดี ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดยังคงต้องมีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดี เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์สำหรับส่งออก ให้ผลผลิตฝักสดมาตรฐานสูง และมีคุณภาพดี ปลูกได้ในทุกแหล่งปลูกของประเทศไทย

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้านหน้าจำนวน 11 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นัมเบอร์ 75-3 และ เชียงใหม่ 84-2

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 และ 13-13-21 อัตราเกรดละ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 ตันต่อไร่

3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลืองฝักสด

4. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

5. อุปกรณ์ที่ใช้ในแปลงทดลอง

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ

กรรมวิธี ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวน 10 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 12 สายพันธุ์/พันธุ์

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 8-24-24 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 2 เมล็ดโดยไม่ถอนแยก ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุมดีแล้ว พ่นสารเคมีคุมวัชพืชก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ หลังจากปลูก 7 วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วันต่อครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น หลังจากถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 โดยหว่าน ระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน กำจัดวัชพืชวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชงอกมาอีก ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 1 เดือน หยุดพ่นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมทุกชนิด และก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด 2 สัปดาห์ ควรหยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด เก็บเกี่ยวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีฝักโต เต่ง เต็มฝัก และมีสีเขียวสด (ระยะ R6) บันทึกข้อมูลวันปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันออกดอก วันเก็บเกี่ยวฝักสด ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น ความกว้างฝักมาตรฐาน ความยาวฝักมาตรฐาน น้ำหนักฝักสดรวม น้ำหนักฝักสดมาตรฐาน จำนวนฝักสดมาตรฐานต่อกิโลกรัม และน้ำหนัก 100 เมล็ดสด

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองปี 2557

ฤดูแล้ง ปี 2557

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน ความยาวฝัก อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีความสูง และจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (71.20 และ 69.33 เซนติเมตร และ 12.17 และ 11.97 ข้อต่อต้น ตามลำดับ) สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า สายพันธุ์ CM0910-2-6 และ CM0910-21-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (3.47 และ 3.57 กิ่ง ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0910-2-6 และ CM0910-21-2 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากอีก 4 สายพันธุ์ มีจำนวนฝักต่อต้นอยู่ระหว่าง 37.33-44.90 ฝัก สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่าสายพันธุ์ CM0910-21-2 และ CM0914-1-2 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (3,902 และ 4,575 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) น้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่ามี 3 สายพันธุ์คือสายพันธุ์ CM0910-2-4, CM0910-21-2 และ CM0914-1-2 ที่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,194 1,151 และ 1,283 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับความยาวฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความยาวฝักไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)) โดยสายพันธุ์ CM0914-1-7 มีความยาวฝักสูงที่สุด 5.76 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ เมื่อพิจารณาอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 28-37 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 70-86 วัน และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ดสด จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม และความกว้างฝัก โดยมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย 72.64 กรัม จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 246 ฝัก และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)) ความกว้างฝักเฉลี่ย 1.50 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ความกว้างฝักไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)) สำหรับการให้คะแนนความหวานและเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกสายพันธุ์มีความหวานปานกลาง และมีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย แต่สายพันธุ์อื่นๆ ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับนมเบอร์ 75-3 (Table 1 and 2)

ฤดูฝน ปี 2557

พบความแตกต่างกันทางสถิติของความสูง จำนวนข้อต่อต้น น้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (69.8 และ 68.9 เซนติเมตร ตามลำดับ) และไม่แตกต่างจากอีก 4 สายพันธุ์ โดยมีความสูงต้นระหว่าง 56.2-65.0 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ นมเบอร์ 75-3 มีความสูงต้น 40.3 และ 47.7 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนข้อต่อต้น พบว่าสายพันธุ์ CM0910-21-2 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด 13.1 ข้อ และไม่แตกต่างจากอีก 5 สายพันธุ์ โดยมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 12.2-13.0 ข้อ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ นมเบอร์ 75-3 มีจำนวนข้อต่อต้น 9.7 และ 10.2 ข้อ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก

ฝักรวม พบว่า พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด 3,469 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM0910-2-4 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 1,163 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ นัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 992 และ 713 กิโลกรัม ตามลำดับ สายพันธุ์ CM0914-1-2 CM0914-2-2 และ CM0914-4-4 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (75.00, 75.00 และ 73.33 กรัม ตามลำดับ) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และ นัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 73.33 และ 76.67 กรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 21-32 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-70 วัน และไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติของจำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้างฝัก และความยาวฝัก โดยมีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ย 2.7 กิ่ง จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ย 40.4 ฝัก จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 300 ฝักต่อกิโลกรัม ความกว้างฝักเฉลี่ย 1.43 เซนติเมตร และความยาวฝักเฉลี่ย 4.80 เซนติเมตร และทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม ความกว้างฝัก และความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีความหวานมากที่สุด เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 มี 5 สายพันธุ์มีความหวานปานกลาง เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และมี 4 สายพันธุ์ที่มีความหวานน้อย คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 4 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และอีก 6 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์ไม่มีความหอม เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 3 and 4)

ผลการทดลองปี 2558

ฤดูแล้ง ปี 2558

พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีความสูงและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (58.8 และ 58.0 เซนติเมตร และ 11.9 และ 11.6 ข้อต่อต้นตามลำดับ) สายพันธุ์ CM0910-2-4 มีจำนวนกิ่งต่อต้นและจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุด (3.4 กิ่ง และ 38.8 ฝักตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่าสายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,473 และ 1,517 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) แต่กลับพบว่าสายพันธุ์ CM0914-2-2 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (584 กิโลกรัมต่อไร่) สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด (95.00 กรัม) และพบว่าทุกสายพันธุ์มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 209-259 ฝัก ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม 273 และ 244 ฝัก ตามลำดับ สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่าทุกสายพันธุ์มีความกว้างฝัก และความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.42-1.55 เซนติเมตร และมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 5.38-6.43 เซนติเมตร

ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝัก 1.47 และ 1.44 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความยาวฝัก 5.17 และ 5.56 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 32-40 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 68-83 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความหวานปานกลาง และเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 5 and 6)

ฤดูฝน ปี 2558

พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ CM0910-2-6 มีความสูง และจำนวนฝักต่อต้น สูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ (73.3 เซนติเมตร และ 44.3 ฝัก ตามลำดับ) และมี 6 สายพันธุ์มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน มีจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 12.4-13.0 ข้อ สายพันธุ์ CM0914-1-1 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (2.9 กิ่ง) สำหรับน้ำหนักฝักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0914-1-7 และพันธุ์เปรียบเทียบนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (1,615 และ 1,565 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ (479 กิโลกรัมต่อไร่) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่า พันธุ์เปรียบเทียบนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด (76.67 กรัม) ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ CM0910-2-6 มีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 284-333 ฝัก ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม 296 และ 267 ฝัก ตามลำดับ สำหรับความกว้างฝักและความยาวฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์ยกเว้นสายพันธุ์ CM0914-2-2 มีความกว้างฝัก และความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักอยู่ระหว่าง 1.43-1.49 เซนติเมตร และมีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 4.98-6.15 เซนติเมตร ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนัมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝัก 1.49 เซนติเมตรเท่ากัน และมีความยาวฝัก 5.31 และ 5.69 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว พบว่า อายุออกดอกอยู่ระหว่าง 23-28 วัน อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 60-70 วัน สำหรับการให้คะแนนความหวาน พบว่า สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีความหวานมากที่สุด เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 มี 5 สายพันธุ์มีความหวานปานกลาง เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และมี 4 สายพันธุ์ที่มีความหวานน้อย คะแนนเนื้อสัมผัส พบว่า มี 4 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสนุ่ม เช่นเดียวกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และอีก 6 สายพันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ เช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 สำหรับคะแนนความหอม พบว่ามี 8 สายพันธุ์ไม่มีความหอมเช่นเดียวกับพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-1 และ CM0910-21-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นเผือก และพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 7 and 8)

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวม

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของผลการทดลองในปี 2557-2558 ของฤดูแล้ง รวม 2 แปลง ฤดูฝน รวม 2 แปลง และทั้งฤดูแล้งและฤดูฝน รวม 4 แปลง พบว่า สายพันธุ์ CM0910-2-4 และ CM0910-2-6 มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นและจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และสายพันธุ์ CM0910-2-6 ยังมีค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดอีกด้วย ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-21-2 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด (ตารางที่ 9) สำหรับ

น้ำหนักรวม พบว่า สายพันธุ์ CM0910-21-2 และ CM0914-1-2 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักรวมสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (2305 และ 2332 กก./ไร่ ตามลำดับ) ขณะที่สายพันธุ์ CM0910-2-4 มีน้ำหนักรวมมาตรฐานสูงที่สุด (749 กก./ไร่) ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 248-294 ฝัก ขณะที่สายพันธุ์ CM0914-1-7 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุด (80.33 ก.) (Table 11 and 12) ทุกสายพันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ CM0914-2-2 และพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 มีความกว้างฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.41-1.48 ซม. และทุกสายพันธุ์มีความยาวฝักผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.95-5.87 ซม. สำหรับอายุออกดอกเฉลี่ย พบว่า อยู่ระหว่าง 26-33 วัน และอายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 62-73 วัน (ตารางที่ 10) การให้คะแนนความหวาน เนื้อสัมผัส และความหอม พบว่า ทุกสายพันธุ์และพันธุ์เปรียบเทียบมีคะแนนความหวานเฉลี่ยอยู่ที่หวานปานกลาง คะแนนเนื้อสัมผัสเฉลี่ยอยู่ที่เนื้อสัมผัสแข็ง กรอบ สำหรับความหอม พบว่า สายพันธุ์ CM0910-21-1, CM0910-21-2 มีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นเผือก ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 มีความหอมคล้ายกลิ่นใบเตย (Table 13)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของน้ำหนักรวม และน้ำหนักรวมมาตรฐาน พบว่า มี 4 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักรวมสูงที่สุดในแต่ละฤดูแต่ละปี ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-1-2, CM0914-4-4, CM0910-2-6 และ CM0914-1-7 (4375, 3233, 1517 และ 1615 กก./ไร่ ตามลำดับ) สำหรับน้ำหนักรวมมาตรฐาน พบ 4 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักรวมมาตรฐานสูงที่สุดในแต่ละฤดูแต่ละปี ได้แก่ สายพันธุ์ CM0914-1-2, CM0910-2-4, CM0914-2-2 และ CM0910-21-2 (1283, 1163, 584 และ 397 กก./ไร่ ตามลำดับ) (Table 14)

จากผลการทดลองที่ได้นำมาพิจารณาคัดเลือกสายพันธุ์ดี เพื่อนำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2559 ร่วมกับการทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุดที่ 3) ได้จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4, CM0910-2-6, CM0910-21-1, CM0910-21-2 และ CM0914-2-2 โดยพิจารณาจากน้ำหนักรวม น้ำหนักรวมมาตรฐาน จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดสด ความกว้างและความยาวฝักที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยสายพันธุ์ดีทั้ง 5 สายพันธุ์ มีความกว้างฝักเฉลี่ย 1.45 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ย 5.21 เซนติเมตร น้ำหนักรวมเฉลี่ย 2,137 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักรวมมาตรฐานเฉลี่ย 620 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัม 284 ฝัก และมีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 70.74 กรัม

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบมาตรฐานถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีจำนวน 10 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และ นมเบอร์ 75-3 ในปี 2557-2558 รวม 4 ฤดูปลูก คัดเลือกสายพันธุ์ดีได้จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM0910-2-4, CM0910-2-6, CM0910-21-1, CM0910-21-2 และ CM0914-2-2

10. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำเข้าเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับการทดลองการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อผลผลิตและคุณภาพ (ชุด 2) ในปี 2559

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับถั่วเหลืองฝักสด. พิมพ์ครั้งที่ 1 ที่โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร. 26 หน้า

รัชณี โสภา สุทัต ปินตาเสน อ้อยทิน ผลพานิช และวิระศักดิ์ เทพจันทร์. 2556. ถั่วเหลืองฝักสดกลิ่นหอมพันธุ์แรกของไทย สู่กระบวนการพัฒนาเชิงพาณิชย์. หน้า 1-8. ใน: การประชุมวิชาการพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 4. วันที่ 27 - 29 สิงหาคม 2556 ณ โรงแรมสามพราน ริเวอร์ไซด์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม.

Table 1 Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
								Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	71.2 a	12.2 a	3.2 ab	38.3 ab	37 a	86 a	2	2	3
2	CM0910-2-6	69.8 a	12.0 ab	3.5 a	44.7 a	36 a	84 a	2	2	3
3	CM0910-21-1	53.7 b	11.3 bc	2.3 bc	43.5 ab	33 b	84 a	2	2	2
4	CM0910-21-2	51.7 bc	10.7 cd	3.6 a	44.9 a	31 bc	79 b	2	2	2
5	CM0914-1-1	32.8 d	8.4 e	2.6 abc	29.6 c	29 c	71 d	2	2	3
6	CM0914-1-2	47.4 c	10.5 d	2.8 abc	39.3 ab	31 bc	75 c	2	2	3
7	CM0914-1-7	30.6 d	7.9 e	2.0 c	25.7 cd	29 c	71 d	2	2	3
8	CM0914-2-2	55.3 b	11.3 bc	2.2 bc	37.3 b	36 a	85 a	2	2	3
9	CM0914-4-4	33.4 d	8.0 e	3.0 abc	26.4 cd	28 c	70 d	2	2	3
10	CM0914-10-1	30.5 d	8.2 e	2.1 bc	24.5 cd	28 c	71 d	2	2	3
11	#75-3	28.7 d	8.3 e	2.5 abc	26.1 cd	28 c	70 d	2	2	3
12	CM84-2	32.6 d	7.9 e	2.7 abc	21.5 cd	28 c	70 d	2	2	1
	Mean	44.8	9.7	2.7	33.5	31	76			
	F-test	**	**	**	**	**	**			
	CV (%)	5.69	3.50	17.75	8.89	2.23	1.90			

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

Scale: Sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet

Softness (1-2); 1 = soft, 2 = hard

Aroma (a1-a3); 1 = aromatic (pandan), 2 = aromatic (taro), 3 = not aromatic

Table 2 Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	3249 ab	1194 a	73.33	252	1.45	4.93 bc
2	CM0910-2-6	3070 abc	885 ab	73.33	259	1.44	5.02 bc
3	CM0910-21-1	3283 ab	999 ab	71.67	249	1.46	4.67 c
4	CM0910-21-2	3902 a	1151 a	72.33	249	1.47	5.43 ab
5	CM0914-1-1	1880 bcd	485 b	67.33	257	1.60	4.85 bc
6	CM0914-1-2	4575 a	1283 a	71.00	236	1.51	5.51 ab
7	CM0914-1-7	1859 bcd	655 ab	83.33	220	1.51	5.76 a
8	CM0914-2-2	3131 abc	939 ab	76.67	229	1.48	4.94 bc
9	CM0914-4-4	1867 bcd	670 ab	72.33	252	1.54	5.30 abc
10	CM0914-10-1	1560 cd	450 b	73.33	247	1.61	4.99 bc
11	#75-3	1462 d	455 b	62.00	257	1.50	4.74 c
12	CM84-2	1757 bcd	740 ab	75.00	244	1.43	5.03 bc
	Mean	2633	825	72.64	246	1.50	5.10
	F-test	**	**	ns	ns	ns	**
	CV (%)	26.54	33.80	8.57	6.47	4.76	5.68

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

ns = not significantly different

Table 3 Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
								Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	69.8 a	12.6 ab	2.4	44.0	32 a	67 ab	3	2	3
2	CM0910-2-6	68.9 a	12.8 ab	2.6	44.7	28 b	67 ab	2	1	3
3	CM0910-21-1	63.8 ab	13.1 a	2.5	40.3	26 c	65 bc	2	2	2
4	CM0910-21-2	59.2 bc	12.2 b	2.8	43.5	26 c	65 bc	2	1	2
5	CM0914-1-1	42.4 ef	9.9 cd	3.0	41.4	21 d	60 d	2	2	3
6	CM0914-1-2	56.2 c	12.2 b	2.5	39.1	27 bc	65 bc	3	2	3
7	CM0914-1-7	43.0 d-f	9.6 cd	2.3	36.9	23 d	68 ab	1	1	3
8	CM0914-2-2	65.0 ab	13.0 ab	2.2	40.8	27 bc	70 a	2	2	3
9	CM0914-4-4	42.4 def	9.3 d	3.0	37.2	21 d	62 b-d	3	1	3
10	CM0914-10-1	48.7 d	10.3 c	2.9	36.9	22 d	62 b-d	3	2	3
11	#75-3	47.7 de	10.2 c	2.7	39.3	22 d	61 cd	1	2	3
12	CM84-2	40.3 f	9.7 cd	3.1	40.8	22 d	61 cd	2	1	1
	Mean	53.9	11.3	2.7	40.4	25	64			
	F-test	**	**	ns	ns	**	**			
	CV (%)	5.11	3.15	14.06	9.12	3.44	2.82			

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

Scale: Sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet

Softness (1-2); 1 = soft, 2 = hard

Aroma (a1-a3); 1 = aromatic (pandan), 2 = aromatic (taro), 3 = not aromatic

Table 4 Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	2865 a-d	1163 a	60.67 b	301	1.45	4.56
2	CM0910-2-6	3158 a-c	892 bc	63.33 b	319	1.44	4.95
3	CM0910-21-1	2287 d	485 e-h	69.00 ab	335	1.41	4.95
4	CM0910-21-2	2567 cd	438 f-h	68.33 ab	315	1.44	4.80
5	CM0914-1-1	2845 a-d	615 d-g	68.33 ab	300	1.42	4.79
6	CM0914-1-2	2521 cd	338 h	75.00 a	277	1.42	4.82
7	CM0914-1-7	2684 b-d	421 gh	68.00 ab	279	1.44	4.82
8	CM0914-2-2	2287 d	353 gh	75.00 a	303	1.44	4.57
9	CM0914-4-4	3233 ab	751 b-d	73.33 a	283	1.44	4.65
10	CM0914-10-1	2827 a-d	697 c-f	68.33 ab	307	1.42	4.90
11	#75-3	3123 a-c	713 c-e	76.67 a	284	1.42	4.84
12	CM84-2	3469 a	992 ab	73.33 a	303	1.40	4.98
	Mean	2822	655	69.9	300	1.43	4.80
	F-test	*	**	**	ns	ns	ns
	CV (%)	13.92	17.60	6.20	7.37	2.73	4.34

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$ and 0.01

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

* = significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

ns = not significantly different

Table 5 Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	Days to flowering (DAP)	Days to harvesting (DAP)	Taste quality		
								Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	58.8 a	11.9 a	3.4 a	38.8 a	36 bc	83 a	2	2	3
2	CM0910-2-6	58.0 a	11.6 a	3.0 ab	36.9 ab	34 bc	83 a	2	2	3
3	CM0910-21-1	40.9 b	9.0 b	2.8 a-c	36.7 ab	40 a	80 b	2	2	2
4	CM0910-21-2	40.0 b	9.0 b	2.8 a-c	32.7 b-d	35 bc	76 c	2	2	2
5	CM0914-1-1	29.1 c	7.9 b	3.1 ab	30.4 c-e	33 c	69 de	2	2	3
6	CM0914-1-2	38.9 b	7.8 b	2.4 c	31.5 cd	38 ab	75 c	2	2	3
7	CM0914-1-7	26.3 c	7.7 b	2.5 bc	28.6 d-f	32 c	77 c	2	2	3
8	CM0914-2-2	43.1 b	9.0 b	2.3 c	34.1 b-d	40 a	71 de	2	2	3
9	CM0914-4-4	28.4 c	7.5 b	2.8 a-c	25.8 f	33 c	68 e	2	2	3
10	CM0914-10-1	27.0 c	7.8 b	2.6 bc	24.9 f	33 c	69 de	2	2	3
11	#75-3	28.8 c	7.6 b	2.3 c	26.8 ef	34 bc	68 e	2	2	3
12	CM84-2	30.4 c	7.9 b	2.7 bc	26.0 ef	33 c	69 de	2	2	1
Mean		37.5	8.7	2.7	31.1	35	74			

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

Scale: Sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet

Softness (1-2); 1 = soft, 2 = hard

Aroma (a1-a3); 1 = aromatic (pandan), 2 = aromatic (taro), 3 = not aromatic

Table 6 Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in dry season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	1473 a	458 b-d	70.00 d	239 b	1.48 a-e	5.67 bc
2	CM0910-2-6	1517 a	401 c-e	73.30 d	249 bc	1.48 a-e	5.68 bc
3	CM0910-21-1	1460 ab	513 ab	75.00 d	241 b	1.51 abc	5.85 b
4	CM0910-21-2	1279 a-c	483 a-c	78.30 b-d	247 bc	1.53 abc	5.80 b
5	CM0914-1-1	1099 c-e	411 b-e	78.00 b-d	252 b	1.51 abc	5.45 bc
6	CM0914-1-2	1192 b-d	360 de	72.30 d	244 b	1.55 a	5.78 b
7	CM0914-1-7	995 de	493 a-c	95.00 a	209 a	1.45 cde	6.43 a
8	CM0914-2-2	1,303 a-c	584 a	75.00 d	259 bc	1.55 a	5.68 bc
9	CM0914-4-4	846 e	377 de	85.70 b	235 ab	1.42 e	5.49 bc
10	CM0914-10-1	951 de	344 e	76.70 cd	236 b	1.49 a-d	5.38 bc
11	#75-3	972 de	369 de	73.30 d	273 c	1.47 b-e	5.17 c
12	CM84-2	883 e	418 b-e	85.00 bc	244 b	1.44 de	5.56 bc
	Mean	1,164	434	78.14	244	1.49	5.66
	F-test	**	**	**	**	**	**
	CV (%)	10.02	10.35	4.73	4.73	2.1	4.05

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

Table 7 Plant height, number of nodes per plant, number of branches per plant, number of pods per plant, days to flowering, days to harvesting and taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Plant height	No. of nodes	No. of branches	No. of pods	Days to flowering	Days to harvesting	Taste quality		
		(cm.)	per plant	per plant	per plant	(DAP)	(DAP)	Sweetness	Softness	Aroma
1	CM0910-2-4	69.3 ab	12.7 a	2.1 b-d	38.9 ab	28 a	67 ab	3	2	3
2	CM0910-2-6	73.3 ab	13.0 a	2.3 a-d	44.3 a	25 b	67 ab	2	1	3
3	CM0910-21-1	64.1 bc	12.9 a	1.8 cd	36.5 bc	23 c	65 bc	2	2	2
4	CM0910-21-2	60.8 bc	12.4 a	2.8 ab	40.0 ab	23 c	65 bc	2	1	2
5	CM0914-1-1	39.8 de	10.4 b	2.9 a	38.7 ab	23 c	60 d	2	2	3
6	CM0914-1-2	58.6 c	12.5 a	2.1 b-d	30.5 c	24 bc	65 bc	3	2	3
7	CM0914-1-7	44.4 de	10.2 b	2.3 a-d	41.7 ab	23 c	68 ab	1	1	3
8	CM0914-2-2	65.3 a-c	12.9 a	1.8 d	30.6 c	24 bc	70 a	2	2	3
9	CM0914-4-4	29.8 f	9.0 c	2.6 ab	40.2 ab	23 c	62 b-d	3	1	3
10	CM0914-10-1	40.6 de	10.0 b	2.5 a-c	42.6 ab	24 bc	62 b-d	3	2	3
11	#75-3	41.4 de	9.8 bc	2.6 ab	37.7 a-c	24 bc	61 cd	1	2	3
12	CM84-2	31.3 ef	9.1 c	2.5 a-c	39.7 ab	23 c	61 cd	2	1	1
	Mean	51.6	11.3	2.4	38.4	24	64			
	F-test	**	**	**	**	**	**			
	CV (%)	7.55	3.31	12.90	8.31	2.66	2.82			

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

Scale: Sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet

Softness (1-2); 1 = soft, 2 = hard

Aroma (a1-a3); 1 = aromatic (pandan), 2 = aromatic (taro), 3 = not aromatic

Table 8 Total pod yield, marketable pod yield, one hundred fresh seed weight, number of pods per kilogram, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in rainy season at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	100 fresh seed wt. (g.)	Number of pods/kg.	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)
1	CM0910-2-4	1,083 de	179 g	65.67 bc	311 a-d	1.45 ab	5.66 b
2	CM0910-2-6	1,175 c-e	246 fg	66.67 a-c	351 d	1.46 ab	5.60 bc
3	CM0910-21-1	1,238 b-d	322 de	68.00 a-c	323 b-d	1.43 bc	5.17 cd
4	CM0910-21-2	1,471 ab	397 bc	70.00 a-c	316 b-d	1.43 bc	5.33 b-d
5	CM0914-1-1	1,160 c-e	220 g	61.70 c	326 b-d	1.43 bc	5.01 d
6	CM0914-1-2	1,039 de	241 e-g	65.00 bc	288 a-c	1.43 bc	5.35 b-d
7	CM0914-1-7	1,615 a	249 d-f	75.00 ab	284 ab	1.49 a	6.15 a
8	CM0914-2-2	946 e	318 d-f	69.00 a-c	333 cd	1.36 c	5.32 b-d
9	CM0914-4-4	1,215 b-d	248 fg	70.00 a-c	308 a-d	1.44 ab	5.63 b
10	CM0914-10-1	1,394 a-c	375 cd	63.30 c	299 a-c	1.45 ab	4.98 d
11	#75-3	1,467 ab	479 a	70.00 a-c	296 a-c	1.49 a	5.31 b-d
12	CM84-2	1,565 a	457 ab	76.67 a	267 a	1.49 a	5.69 b
	Mean	1,281	311	68.4	308	1.45	5.43
	F-test	**	**	*	**	*	**
	CV (%)	9.1	10.21	6.94	6.85	2.4	3.45

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$ and 0.01

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

* = significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

Table 9 Average plant height, number of nodes per plant and number of branches per plant of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

No.	Lines/varieties	Plant height (cm.)			Number of nodes per plant			Number of branches per plant		
		Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³
1	CM0910-2-4	65.0 a	69.6 ab	67.3 a	12.0 a	12.7 ab	12.3 a	3.3 a	2.2 cd	2.8 a-c
2	CM0910-2-6	63.9 a	71.1 a	67.5 a	11.8 a	12.9 ab	12.3 a	3.3 a	2.5 a-d	2.9 ab
3	CM0910-21-1	47.3 b	64.0 c	55.6 bc	10.2 b	13.0 a	11.6 b	2.6 cd	2.2 cd	2.4 b-d
4	CM0910-21-2	45.9 bc	60.0 cd	52.9 cd	9.9 bc	12.3 b	11.1 bc	3.2 ab	2.8 ab	3.0 a
5	CM0914-1-1	31.0 d	41.1 ef	36.0 ef	8.2 d	10.2 c	9.2 d	2.9 a-d	3.0 a	2.9 ab
6	CM0914-1-2	43.2 c	57.4 d	50.3 d	9.1 c	12.4 b	10.7 c	2.6 b-d	2.3 b-d	2.5 a-d
7	CM0914-1-7	28.4 d	43.7 e	36.1 ef	7.8 d	9.9 cd	8.9 d-f	2.3 cd	2.3 b-d	2.3 cd
8	CM0914-2-2	49.2 b	65.2 bc	57.2 b	10.1 b	12.9 a	11.5 b	2.3 d	2.0 d	2.1 d
9	CM0914-4-4	30.9 d	36.1 fg	33.5 f	7.8 d	9.2 e	8.4 f	2.9 a-c	2.8 ab	2.8 a-c
10	CM0914-10-1	28.8 d	44.7 e	36.7 ef	8.0 d	10.2 c	9.1 de	2.4 cd	2.7 a-c	2.5 a-d
11	#75-3	28.8 d	44.6 e	36.7 ef	7.9 d	10.0 c	9.0 de	2.4 cd	2.7 a-c	2.5 a-d
12	CM84-2	31.5 d	35.8 g	33.7 ef	7.9 d	9.4 de	8.7 ef	2.7 a-d	2.8 ab	2.8 a-c
	Mean	41.1	52.8	47.0	9.2	11.3	10.2	2.7	2.5	2.6
	F-test	**	**	**	**	ns	**	**	ns	**
	CV (%)	5.56	6.39	6.13	5.65	3.23	4.38	14.57	13.59	14.14

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

ns = not significantly different

¹ = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

² = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

³ = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

Table 10 Average number of pods per plant, pod width and pod length of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

No. Lines/varieties	Number of pods per plant			Pod width (cm.)			Pod length (cm.)		
	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³
1 CM0910-2-4	38.6 ab	42 ab	40.0 ab	1.46 bc	1.44 a	1.45 ab	5.30 b-d	5.17 b-d	5.23 b-d
2 CM0910-2-6	40.8 a	45 a	42.7 a	1.46 bc	1.44 a	1.45 ab	5.35 b-d	5.19 bc	5.27 b-d
3 CM0910-21-1	40.1 a	38 b-d	39.3 b	1.49 a-c	1.41 a-c	1.45 ab	5.26 b-d	4.88 ef	5.07 de
4 CM0910-21-2	38.8 ab	42 ab	40.3 ab	1.50 a-c	1.41 a-c	1.45 ab	5.62 b	5.03 b-e	5.33 bc
5 CM0914-1-1	30.0 c	40 a-d	35.0 cd	1.55 a	1.42 ab	1.48 a	5.15 cd	4.81 ef	4.98 e
6 CM0914-1-2	35.4 b	35 d	35.1 cd	1.53 ab	1.41 a-c	1.47 a	5.64 b	5.16 b-d	5.40 b
7 CM0914-1-7	27.2 cd	39 a-d	33.2 cd	1.48 a-c	1.42 ab	1.45 ab	6.10 a	5.64 a	5.87 a
8 CM0914-2-2	35.9 b	36 cd	35.8 c	1.52 a-c	1.36 c	1.44 ab	5.30 b-d	4.95 c-f	5.13 c-e
9 CM0914-4-4	26.1 d	39 b-d	32.4 d	1.48 a-c	1.41 a-c	1.44 ab	5.39 bc	5.18 b-d	5.29 b-d
10 CM0914-10-1	24.7 d	40 a-d	32.2 d	1.55 a	1.42 ab	1.48 a	5.18 cd	4.77 f	4.98 e
11 #75-3	26.5 cd	39 b-d	32.5 d	1.48 a-c	1.43 ab	1.45 ab	4.96 d	4.94 d-f	4.95 e
12 CM84-2	23.8 d	40 a-c	32.0 d	1.44 c	1.38 bc	1.41 b	5.30 b-d	5.22 b	5.26 b-d
Mean	32.3	39.4	35.9	1.49	1.41	1.45	5.38	5.08	5.23
F-test	**	**	**	*	**	**	**	**	**
CV (%)	7.58	8.75	8.40	3.69	2.43	3.16	4.85	3.20	4.16

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$ and 0.01

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

* = significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

¹ = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

² = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

³ = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

Table 11 Average total pod yield, marketable pod yield and number of pods per kilogram of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

No. Lines/varieties	Total pod yield (kg/rai)			Marketable pod yield (kg/rai)			Number of pods per kg.		
	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³
1 CM0910-2-4	2361 a	1974 b-e	2167 a-c	826 a	671 ab	749 a	245 ab	306 a-e	276 b-d
2 CM0910-2-6	2294 a	2166 a-d	2230 ab	643 a-c	569 bc	606 a-c	254 b	335 e	294 e
3 CM0910-21-1	2371 a	1762 de	2067 a-d	756 ab	404 ef	580 b-d	245 ab	329 de	287 de
4 CM0910-21-2	2591 a	2018 b-e	2305 a	817 a	418 d-f	617 a-c	248 b	315 a-c	282 c-e
5 CM0914-1-1	1490 bc	2002 b-e	1746 cd	448 bc	418 d-f	433 d	255 b	313 a-e	284 de
6 CM0914-1-2	2883 a	1780 c-e	2332 a	822 a	290 f	556 b-d	240 ab	283 ab	261 ab
7 CM0914-1-7	1427 c	2150 a-d	1788 cd	574 a-c	335 f	454 cd	215 ab	281 a	248 a
8 CM0914-2-2	2217 ab	1617 e	1917 a-d	762 a	336 f	549 b-d	244 ab	318 c-e	281 b-d
9 CM0914-4-4	1356 c	2224 a-c	1790 b-d	524 a-c	500 c-e	512 b-d	244 ab	295 a-d	269 a-d
10 CM0914-10-1	1255 c	2110 a-d	1683 d	397 c	536 cd	467 cd	242 ab	303 a-e	272 a-d
11 #75-3	1217 c	2295 ab	1756 cd	412 c	596 a-c	504 bd	265 c	290 a-c	278 b-d
12 CM84-2	1320 c	2517 a	1919 a-d	579 a-c	724 a	651 ab	244 ab	285 a-c	264 a-c
Mean	1898	2051	1975	630	483	556	245	304	275
F-test	**	*	**	**	**	**	**	*	*
CV (%)	26.39	14.12	20.72	31.73	17.5	27.57	5.67	6.57	6.62

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$ and 0.01

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

* = significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$

¹ = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

² = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

³ = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

Table 12 Average one hundred fresh seed weight, days to flowering and days to harvesting of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

No. Lines/varieties	100 fresh seed wt. (g.)			Days to flowering (DAP)			Days to harvesting (DAP)		
	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³
1 CM0910-2-4	71.67 cd	63.17 c	67.42 e	36 ab	30 a	33 a	85 a	61 b	73 a
2 CM0910-2-6	73.33 b-d	65.00 bc	69.17 de	35 bc	27 b	31 bc	84 ab	61 b	72 ab
3 CM0910-21-1	73.33 b-d	68.50 a-c	70.92 c-e	37 ab	25 cd	31 bc	82 b	61 b	71 bc
4 CM0910-21-2	75.33 b-d	69.17 b-e	72.25 c-e	33 d	24 d	29 d	78 c	62 b	70 cd
5 CM0914-1-1	72.67 b-d	65.00 bc	68.83 de	31 e	22 e	27 e	70 e	55 c	62 f
6 CM0914-1-2	71.67 cd	70.00 a-c	70.83 c-e	34 cd	26 cd	30 c	75 d	61 b	68 de
7 CM0914-1-7	89.17 a	71.50 ab	80.33 a	31 e	23 e	27 e	74 d	63 ab	68 de
8 CM0914-2-2	75.82 bc	72.00 ab	73.92 b-d	38 a	25 cd	32 b	78 c	64 a	71 bc
9 CM0914-4-4	79.00 bc	71.67 ab	75.33 a-c	31 e	22 e	26 e	69 e	56 c	62 f
10 CM0914-10-1	75.00 b-d	65.83 bc	70.42 c-e	31 e	23 e	27 e	70 e	56 c	63 f
11 #75-3	67.67 d	73.33 a	70.50 c-e	31 e	23 e	27 e	69 e	55 c	62 f
12 CM84-2	80.00 b	75.00 a	77.50 ab	31 e	23 e	27 e	69 e	55 c	62 f
Mean	75.39	69.18	72.29	33.1	24	28.7	75.1	59.0	67.1
F-test	**	ns	**	**	**	**	**	**	**
CV (%)	6.79	7.11	6.70	3.73	3.08	3.56	1.81	2.45	2.09

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

ns = not significantly different

¹ = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

² = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

³ = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

Table 13 Average taste quality of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center in 2014-2015.

No.	Lines/varieties	Sweetness			Softness			Aroma		
		Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³	Dry (2) ¹	Rainy (2) ²	Dry/Rainy (4) ³
1	CM0910-2-4	2	3	3	2	2	2	3	3	3
2	CM0910-2-6	2	2	2	2	1	2	3	3	3
3	CM0910-21-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	CM0910-21-2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
5	CM0914-1-1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
6	CM0914-1-2	2	3	3	2	2	2	3	3	3
7	CM0914-1-7	2	1	2	2	1	2	3	3	3
8	CM0914-2-2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
9	CM0914-4-4	2	3	3	2	1	2	3	3	3
10	CM0914-10-1	2	3	3	2	2	2	3	3	3
11	#75-3	2	1	2	2	2	2	3	3	3
12	CM84-2	2	2	2	2	1	2	1	1	1

¹ = number of field plots in dry season, 2014 and 2015

² = number of field plots in rainy season, 2014 and 2015

³ = number of field plots in dry and rainy season, 2014 and 2015

Scale: Sweetness (1-3); 1 = very sweet, 2 = medium sweet, 3 = less sweet

Softness (1-2); 1 = soft, 2 = hard

Aroma (a1-a3); 1 = aromatic (pandan), 2 = aromatic (taro), 3 = not aromatic

Table 14 Combine analysis of total pod yield and marketable pod yield of twelve vegetable soybean lines/varieties in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center, 2014-2015.

No.	Lines/varieties	Total pod yield (kg.)				Mean	Marketable pod yield (kg.)				Mean
		2014		2015			2014		2015		
		Dry	Rainy	Dry	Rainy		Dry	Rainy	Dry	Rainy	
1	CM0910-2-4	3,249 b-d	2,865 c-e	1473 h-l	1,083 i-l	2,167	1,194 ab	1,163 ab	458 f-n	179 n	749
2	CM0910-2-6	3,070 b-e	3,158 b-e	1517 h-l	1,175 i-l	2,230	885 b-e	892 b-e	401 h-n	246 mn	606
3	CM0910-21-1	3,283 b-d	2,287 e-h	1460 h-l	1,238 i-l	2,067	999 a-c	485 f-n	513 f-m	322 l-n	580
4	CM0910-21-2	3,902 ab	2,567 d-g	1279 i-l	1,471 h-l	2,305	1,151 ab	438 f-n	483 f-n	397 h-m	617
5	CM0914-1-1	1,880 f-i	2,845 c-e	1099 i-l	1,160 i-l	1,746	485 f-n	615 d-l	411 g-n	220 mn	433
6	CM0914-1-2	4,575 a	2,521 d-g	1192 i-l	1,039 i-l	2,332	1,283 a	338 k-n	360 j-n	241 mn	556
7	CM0914-1-7	1,859 f-j	2,684 c-f	995 j-l	1,615 h-l	1,788	655 d-k	421 g-n	493 f-n	249 mn	454
8	CM0914-2-2	3,131 b-e	2,287 e-h	1303 i-l	946 kl	1,917	939 b-d	353 j-n	584 e-l	318 l-n	549
9	CM0914-4-4	1,867 f-j	3,233 b-d	846 l	1,215 i-l	1,790	670 c-j	751 c-f	378 i-n	248 mn	512
10	CM0914-10-1	1,560 h-l	2,827 c-e	951 kl	1,394 i-l	1,683	450 f-n	697 c-i	344 j-n	375 i-n	467
11	#75-3	1,752 k	3,469 bc	883 kl	1,565 h-l	1,919	740 c-g	992 a-c	418 g-n	457 f-n	651
12	CM84-2	1,462 h-l	3,123 b-e	972 kl	1,467 h-l	1,756	455 f-n	713 c-h	369 i-n	479 f-n	504
	Mean	2,633	2,822	1164	1,281	1975	825	655	434	311	556
	F-test			**				**			
	CV (%)			20.72					27.57		

Means in each column followed by the same letters are not significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

** = significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$

13. ภาคผนวก

เกณฑ์มาตรฐานการส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง ได้แก่

- ฝักสีเขียวสด ไม่มีรอยตำหนิจากการทำลายของโรคและแมลงบนฝัก
- ฝักสดมี 2 - 3 เมล็ดต่อฝัก ความยาวไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร
- จำนวนฝักมาตรฐานไม่เกิน 350 ฝักต่อกิโลกรัม
- รสชาติหวานเล็กน้อย
- ไม่มีสารพิษตกค้างเกินค่าความปลอดภัยที่กำหนดไว้
- แช่แข็งแล้วเปลือกฝักไม่แตก