

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2561

1. ชุดโครงการวิจัย การวิจัยและพัฒนาถั่วเหลืองเพื่อเพิ่มผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเหลือง
กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลือง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ (ชุดปี 55)
- การเปรียบเทียบเบื้องต้น
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Vegetable soybean breeding for high yield and quality (Set 2012)
- Preliminary Trial
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าโครงการวิจัย รัชณี โสภา
หัวหน้าการทดลอง รัชณี โสภา
ผู้ร่วมงาน อ้อยทิน ผลพานิช

5. บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ชุดปี 55 ทำการปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์จากชุดการผสมพันธุ์ปี 2555-2556 จำนวน 43 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์นัมเบอร์ 75-3 รวมจำนวน 45 สายพันธุ์/พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ ดำเนินการทดลองทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2561 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยใน 2 ฤดูปลูกพบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยสายพันธุ์ CM13102-2-20 มีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (2,579 กิโลกรัมต่อไร่) ขณะที่สายพันธุ์ CM13102-6 และ CM13109-8-3 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (864 และ 870 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับนัมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงสุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (83.8 กรัม) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝัก ความยาวฝัก และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมเฉลี่ยได้มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.59 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.09-6.12 เซนติเมตร และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 235-316 ฝัก อายุเก็บเกี่ยวฝักสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 61-75 วัน ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดีจากน้ำหนักฝักรวม น้ำหนักฝักมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด รสชาติ และสีฝักในระยะเก็บเกี่ยวได้จำนวน 18 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM12103-1 CM12103-5 CM12103-12 CM12103-13-2 CM12103-14 CM12103-15 CM12103-17 CM13101-5-1 CM13102-1 CM13102-2-14 CM13102-2-20 CM13102-3-1 CM13102-3-8 CM13102-3-14 CM13102-5-5 CM13102-6 CM13109-8-3 และ CM13109-8-5 โดยทั้ง 18 สายพันธุ์มีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,943-2,579 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 603-870 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย

อยู่ระหว่าง 60.8-79.3 กรัม มีกลิ่นหอมใบเตย 10 สายพันธุ์ และกลิ่นหอมเผือก 7 สายพันธุ์ และไม่มีการหอม 1 สายพันธุ์ ส่วนใหญ่มีรสชาติหวานปานกลาง และมีสีฝักเขียวถึงเขียวเข้ม
คำสำคัญ: ปรับปรุงพันธุ์ ถั่วเหลืองฝักสด ผลผลิต คุณภาพ

Abstracts

Vegetable soybean breeding for high yield and quality (set 2012) was conducted in 2018 both in the dry and rainy seasons at Chiang Mai Field Crops Research Center (CMFCRC). The 43 soybean lines from breeding set 2012-2013 and 2 standard varieties Chiang Mai 84-2 and number 75-3 were tested in randomized complete block design with 2 replications. The average from 2 seasons shown that, there were significantly of all variables. CM13102-2-20 was not high different of total yield with 2,579 kilogram per rai. CM13102-6 and CM13109-8-3 were not high different of marketable yield with 864 and 870 kilogram per rai, respectively. Number 75-3 was highest 100 fresh seeds weight (83.8 gram). The average pod width, pod length and number of pods per kilogram of all lines/varieties over the standard. The average pod width was between 1.40-1.59 cm and pod length was 5.09-6.12 cm. The average number of pods per kilogram was between 2 3 5 -3 1 6 pods and days to harvesting were 6 1 -7 5 days. The total pods yield, marketable pod yield, 100 fresh seed weight, test quality and pod color were the criteria for selection. There are 18 vegetable soybean lines namely, CM12103-1, CM12103-5, CM12103-12ม CM12103-13-2, CM12103-14, CM12103-15, CM12103-17, CM13101-5-1, CM13102-1, CM13102-2-14, CM13102-2-20, CM13102-3-1, CM13102-3-8, CM13102-3-14, CM13102-5-5, CM13102-6, CM13109-8-3 and CM13109-8-5 selected with total pod yield was between 1,943-2,579 kg/rai, marketable pod yield was between 603-870 kg/rai and 100 fresh seed weight was 60.8-79.3 g. Aroma test found that 10 lines were aromatic like pandan as Chiang Mai 84-2, 7 lines were aromatic like taro and 1 line was not aromatic as Number 75-3. These selected lines will be put in the standard trial in 2019-2020.

Key words: breeding, vegetable soybean, yield, quality

6. คำนำ

การผลิตถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการบริโภคภายในประเทศ และการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก ในปี 2558 มีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ 13,800 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 25,265 ตัน โดยจังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด (5,835 ไร่) รองลงมาคือจังหวัดเชียงราย ลำพูน และกำแพงเพชร ตามลำดับ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) ทั้งนี้ประเทศไทยมีผู้นำเข้าสินค้าถั่วเหลืองฝักสดคุณภาพสูงจากไทยในรูปฝักสดแช่แข็งในปี 2558 ปริมาณ 20,389 ตัน (บริษัท อาร์ แอนด์ เอ บริการข้อมูล จำกัด, 2558) ขณะเดียวกันความต้องการการบริโภคถั่วเหลืองฝักสดในประเทศก็ขยายตัวเพิ่มขึ้นปีละ 1,000-2,000 ตัน การ

ผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ พบว่า การปลูกยังไม่มากนัก เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หายาก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 84-2 และพันธุ์ที่นิยมปลูกในท้องถิ่น สำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศและมีราคาแพง สำหรับพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 เป็นพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ให้ผลผลิตสูงและได้มาตรฐานสำหรับการส่งออกพันธุ์แรกของประเทศไทย (รัชนี้ และคณะ, 2556) เป็นที่ยอมรับของลูกค้าในระดับหนึ่ง แต่ยังมีความต้องการได้พันธุ์ที่มีสีฝักเมื่อแช่แข็งสีเขียวมากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจึงต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อคัดเลือกหาสายพันธุ์ดี มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ เพื่อเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรและผู้ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากชุดผสมพันธุ์ปี 2555 จำนวน 19 สายพันธุ์ และชุดผสมพันธุ์ปี 2556 จำนวน 24 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นัมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 45 สายพันธุ์/พันธุ์

2. ปุ๋ยอินทรีย์

3. ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 13-13-21 และ 46-0-0

4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูถั่วเหลือง

5. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานในแปลงทดลอง ได้แก่ จอบ ถูมือ ถังพลาสติก ถูตาข่าย เคียว กรรไกร เชือก ฟาง เป็นต้น

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ

กรรมวิธี ได้แก่

สายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากการคัดเลือกพันธุ์ จำนวน 43 สายพันธุ์ จากชุดผสมพันธุ์ปี 2555 จำนวน 19 สายพันธุ์ และชุดผสมพันธุ์ปี 2556 จำนวน 24 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นัมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 45 กรรมวิธี

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เตรียมพื้นที่โดยไถพรวนดิน แล้วขึ้นแปลงขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 50 เซนติเมตร ขนาดแปลงทดลอง 27.0x27.5 เมตร ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านบนแปลงและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วสับกลบปุ๋ย ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 2/3 ของแปลง (อย่าให้ท่วมหลังแปลง) ทิ้งไว้ 1-2 วัน จึงทำการปลูก โดยปลูกถั่วเหลืองบนสันร่อง 2 แถว ใช้ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3-4 เมล็ด ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันเชื้อรา หลังจากหยอดเมล็ดและกลบหลุมดีแล้ว พ่นสารเคมีคุมวัชพืชร่องก่อนถั่วเหลืองงอก โดยใช้ อลาคลอร์ อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อไร่ หลังจากปลูก 7

วัน พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนเจาะลำต้น และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชครั้งต่อ ๆ ไป 7-10 วัน ต่อครั้ง ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวแล้วกลบปุ๋ยพูนโคนต้น หลังจากถั่วเหลืองงอกประมาณ 2 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านระหว่างแถวบนร่อง หลังจากปลูกประมาณ 45-50 วัน พ่นสารเคมีป้องกันโรคแอนแทรกคโนส ในระยะถั่วเหลืองเริ่มออกดอกและระยะติดฝักอ่อน ในฤดูแล้งให้น้ำชลประทาน 5-7 วันต่อครั้ง ในฤดูฝนถ้าฝนทิ้งช่วงนาน ต้องให้น้ำชลประทานเช่นกัน กำจัดวัชพืชอีก 1-2 ครั้ง เมื่อมีวัชพืชงอกมาอีก ก่อนเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 1 เดือน หยุดพ่นสารฆ่าแมลงประเภทดูดซึมทุกชนิด และก่อนเก็บเกี่ยวฝักสด 2 สัปดาห์ควรหยุดพ่นสารเคมีทุกชนิด

- เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2561 ในฤดูแล้งและฤดูฝน ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ฤดูแล้ง ทำการปลูกเปรียบเทียบถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ก้าวหน้า จำนวน 43 สายพันธุ์ กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นมเบอร์ 75-3 และเชียงใหม่ 84-2 รวม 45 สายพันธุ์/พันธุ์ จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกทดลองในแปลงปลูกศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ เมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2560 พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดมีความงอกดี และทำการเก็บเกี่ยวในระหว่างวันที่ 2-14 มีนาคม 2561 ผลการทดลอง พบว่า พบความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ โดยความสูงต้น พบว่า สายพันธุ์ CM13102-2-14 มีความสูงต้นสูงที่สุด (42.5 เซนติเมตร) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 23.6-42.5 เซนติเมตร สายพันธุ์ CM13101-7 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุด (10.9 ข้อ) แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีจำนวนข้อต่อต้นอยู่ระหว่าง 5.3-10.9 ข้อ พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงสุด 3.5 กิ่ง และแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM13101-7 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (34.3 ฝัก) สายพันธุ์ CM13109-8-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (80.0 กรัม) ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสด 70.5 และ 77.5 กรัม ตามลำดับ โดยมี 17 และ 2 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดมากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 ตามลำดับ อายุเก็บเกี่ยวพบว่าอยู่ระหว่าง 68-80 วัน โดยมี 8 สายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยว 68 วัน 32 สายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวระหว่าง 70-79 วัน และ 3 สายพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยว 80 วัน ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีอายุเก็บเกี่ยว 68 และ 74 วัน ตามลำดับ สายพันธุ์ CM13101-5-1 มีน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุด 2,080 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักรวม 1,488 และ 1,296 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยมี 24 และ 35 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักรวมสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 ตามลำดับ สายพันธุ์ CM12103-13-1 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (716 กิโลกรัมต่อไร่) ขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 488 และ 442 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยมี 21 และ 31 สายพันธุ์ที่มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 ตามลำดับ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝัก ความยาวฝัก และจำนวนฝักมาตรฐานต่อกิโลกรัมผ่านมาตรฐานของ

การส่งออก ทั้งนี้เกณฑ์มาตรฐานสำหรับการส่งออก คือ มีความกว้างปีกไม่น้อยกว่า 1.40 เซนติเมตร ความยาวปีกไม่น้อยกว่า 4.50 เซนติเมตร และจำนวนปีกมาตรฐานต่อกิโลกรัมไม่เกิน 350 ปีก (กรมวิชาการเกษตร, 2543) โดยมีความกว้างปีกอยู่ระหว่าง 1.40-1.68 เซนติเมตร ความยาวปีกอยู่ระหว่าง 5.17-6.49 เซนติเมตร และจำนวนปีกมาตรฐานต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 225-317 ปีก สำหรับรสชาติจากการชิม พบว่า มี 30 สายพันธุ์/พันธุ์มีรสชาติดหวานน้อย 13 สายพันธุ์มีรสชาติดหวานปานกลาง และ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ CM12103-6 และ CM12103-10 มีรสชาติดหวานมาก สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า มี 18 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีเนื้อสัมผัสนุ่ม 23 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสกรอบ และ 4 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง สำหรับกลิ่นหอม พบว่า 22 สายพันธุ์มีกลิ่นหอมใบเตยเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 พบ 12 สายพันธุ์มีกลิ่นหอมเผือก และ 9 สายพันธุ์ไม่มีกลิ่นหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 สำหรับสีของปีกในระยะเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า 15 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียวเข้ม 20 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียว และ 10 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียวอ่อน (Table 1)

ฤดูฝน ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด 45 สายพันธุ์/พันธุ์ จำนวน 2 ซ้ำ เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2561 และเก็บเกี่ยวระหว่างวันที่ 20-31 มิถุนายน 2561 บันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ CM13109-8-3 และ CM13109-8-4 มีความสูงต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความสูงต้น 75.5 และ 74.4 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ CM13101-7 มีจำนวนข้อต่อต้นสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (13.1 ข้อ) ขณะที่สายพันธุ์ CM13101-2-2 และ CM12103-15 มีจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน (3.9 และ 3.8 กิ่งตามลำดับ) แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ CM13102-2-20 มีจำนวนฝักต่อต้นและน้ำหนักฝักรวมสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีจำนวนฝักต่อต้น 46.1 ฝักและน้ำหนักฝักรวม 3,296 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่สายพันธุ์ CM12103-15 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ CM13102-5-5 และ CM13109-7 โดยมีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 1,180 1,158 และ 1,132 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสด พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (90.0 กรัม) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างปีกและความยาวปีกได้มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างปีกอยู่ระหว่าง 1.40-1.59 เซนติเมตร และความยาวปีกอยู่ระหว่าง 4.92-6.05 เซนติเมตร ขณะที่จำนวนฝักต่อกิโลกรัม พบว่าทุกสายพันธุ์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นสายพันธุ์ CM13101-5-6 และ CM13101-7 โดยมีจำนวนฝักต่อกิโลกรัมอยู่ระหว่าง 222-370 ปีก อายุเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่าอยู่ระหว่าง 54-71 วัน สำหรับรสชาติจากการชิม พบว่า มี 36 สายพันธุ์/พันธุ์มีรสชาติดหวานน้อย และ 9 สายพันธุ์มีรสชาติดหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า มี 11 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีเนื้อสัมผัสนุ่ม 31 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสกรอบ และ 3 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง สำหรับกลิ่นหอม พบว่า 19 สายพันธุ์มีกลิ่นหอมใบเตยเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 พบ 7 สายพันธุ์มีกลิ่นหอมเผือก และ 19 สายพันธุ์ไม่มีกลิ่นหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบนมเบอร์ 75-3 สำหรับสีของปีกในระยะเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า 16 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียวเข้ม และ 29 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียว (Table 2)

เมื่อนำผลการทดลองในทั้งสองฤดูปลูกมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติของทุกลักษณะ สายพันธุ์ CM13109-8-3 และ CM13109-8-4 มีความสูงต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่าง

จากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 58.7 และ 58.0 เซนติเมตร ตามลำดับ สายพันธุ์ CM13101-7 มีจำนวนข้อต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (12.0 ข้อ) ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 84-2 มีจำนวนกิ่งต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (3.3 กิ่ง) สายพันธุ์ CM13101-7 มีจำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (37.7 ฝัก) สายพันธุ์ CM13102-2-20 มีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ย 2,579 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่สายพันธุ์ CM13102-6 และ CM13109-8-3 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุดไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ โดยมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย 864 และ 870 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ย พบว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับเบอร์ 75-3 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยสูงที่สุดแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ (83.8 กรัม) ทุกสายพันธุ์/พันธุ์มีความกว้างฝัก ความยาวฝัก และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมเฉลี่ยได้มาตรฐานการส่งออก โดยมีความกว้างฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40-1.59 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.09-6.12 เซนติเมตร และจำนวนฝักต่อกิโลกรัมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 235-316 ฝัก อายุเก็บเกี่ยวฝักสดเฉลี่ย พบว่า อยู่ระหว่าง 61-75 วัน สำหรับรสชาติจากการชิม พบว่า มี 36 สายพันธุ์/พันธุ์มีรสชาติหวานน้อย และ 9 สายพันธุ์มีรสชาติหวานปานกลาง สำหรับเนื้อสัมผัส พบว่า มี 5 สายพันธุ์/พันธุ์ที่มีเนื้อสัมผัสนุ่ม 37 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสกรอบ และ 4 สายพันธุ์/พันธุ์มีเนื้อสัมผัสแข็ง สำหรับกลิ่นหอม พบว่า 26 สายพันธุ์มีกลิ่นหอมใบเตยเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 พบ 14 สายพันธุ์มีกลิ่นหอมเผือก และ 5 สายพันธุ์ไม่มีกลิ่นหอมเช่นเดียวกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเบอร์ 75-3 สำหรับสีของฝักในระยะเก็บเกี่ยวฝักสด พบว่า 11 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียวเข้ม 29 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียว และ 5 สายพันธุ์/พันธุ์มีสีฝักเขียวอ่อน (Table 3)

จากผลการทดลองที่ได้ในทั้งสองฤดูปลูก และการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย คัดเลือกสายพันธุ์ดีจากน้ำหนักฝักรวมน้ำหนักฝักมาตรฐาน น้ำหนัก 100 เมล็ดสด รสชาติ และสีฝักในระยะเก็บเกี่ยว ได้จำนวน 18 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM12103-1 CM12103-5 CM12103-12 CM12103-13-2 CM12103-14 CM12103-15 CM12103-17 CM13101-5-1 CM13102-1 CM13102-2-14 CM13102-2-20 CM13102-3-1 CM13102-3-8 CM13102-3-14 CM13102-5-5 CM13102-6 CM13109-8-3 และ CM13109-8-5 โดยทั้ง 18 สายพันธุ์มีน้ำหนักฝักรวมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,943-2,579 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักมาตรฐานอยู่ระหว่าง 603-870 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 60.8-79.3 กรัม มีกลิ่นหอมใบเตย 10 สายพันธุ์ และกลิ่นหอมเผือก 7 สายพันธุ์ และไม่มีกลิ่นหอม 1 สายพันธุ์ ส่วนใหญ่มีรสชาติหวานปานกลาง และมีสีฝักเขียวถึงเขียวเข้ม

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

คัดเลือกได้สายพันธุ์ดีจำนวน 18 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CM12103-1 CM12103-5 CM12103-12 CM12103-13-2 CM12103-14 CM12103-15 CM12103-17 CM13101-5-1 CM13102-1 CM13102-2-14 CM13102-2-20 CM13102-3-1 CM13102-3-8 CM13102-3-14 CM13102-5-5 CM13102-6 CM13109-8-3 และ CM13109-8-5 นำเข้าประเมินผลผลิตในขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐานร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบกับเชียงใหม่ 84-2 และเบอร์ 75-3 ในปี 2562-2563

10. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

คัดเลือกสายพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากชุดผสมพันธุ์ปี 2555 จำนวน 19 สายพันธุ์ และชุดผสมพันธุ์ปี 2556 จำนวน 24 สายพันธุ์ ได้จำนวน 18 สายพันธุ์ นำเข้าประเมินผลผลิตร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบเชียงใหม่ 84-2 และนมเบอร์ 75-3 ในขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐานในปี 2562-2563 จากนั้นคัดเลือกสายพันธุ์ดีจำนวน 4 สายพันธุ์นำเข้าประเมินผลผลิตในไร่เกษตรกรในปี 2564-2565 ต่อไป

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2543. การผลิตถั่วเหลืองฝักสดอย่างถูกต้องและเหมาะสม. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ พิมพ์ครั้งที่ 1 ที่บริษัท โซटनाพรีนัท จำกัด จังหวัดเชียงใหม่. 14 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืช. ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร Online. (ระบบออนไลน์: [http://:production.doae.go.th](http://production.doae.go.th)) วันที่ 5 พฤศจิกายน 2561.

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.

เรียวสุเกะ ยาซูดะ. 2559. การนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งของประเทศญี่ปุ่น บริษัท อาร์ แอนด์ เอ บริการข้อมูล จำกัด. (ติดต่อส่วนตัว)

13. ภาคผนวก

-

Table 1 Yield component and some agronomic traits of 45 vegetable soybean lines and varieties from preliminary trial at Chiang Mai field crops research center in the dry season, 2018.

No.	Lines/Varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	100 fresh seed wt. (g.)	Days to harvesting (DAP)
1	CM12103-1	30.9 o-s	8.7 m-q	2.4 e-h	26.6 f-k	73.5 def	68
2	CM12103-2	31.6 n-r	9.2 i-l	2.1 h-l	24.4 lmn	66.5 l-o	73
3	CM12103-3	31.7 m-r	8.6 o-s	3.1 b	22.7 no	71.5 f-i	68
4	CM12103-4	28.1 tuv	5.3 r-u	1.8 l-p	24.2 mn	77.5 b	78
5	CM12103-5	27.5 uv	8.6 o-s	1.5 q-t	17.0 s	75.0 cd	79
6	CM12103-6	29.3 r-u	8.1 u	2.3 f-i	21.8 op	72.5 efg	68
7	CM12103-7	32.1 l-q	8.8 l-o	1.0 uv	19.9 pqr	65.0 nop	78
8	CM12103-9	35.3 hij	9.9 def	2.5 d-g	21.3 opq	65.5 m-p	74
9	CM12103-10	29.7 q-u	8.6 n-r	2.7 cde	21.6 op	70.0 hij	68
10	CM12103-11	27.8 tuv	8.2 stu	0.8 v	17.2 s	70.5 ghi	79
11	CM12103-12	30.7 o-s	8.1 u	2.6 def	25.1 j-m	72.5 efg	68
12	CM12103-13-1	38.9 def	10.2 cd	3.1 b	32.5 b	67.5 klm	74
13	CM12103-13-2	33.7 j-n	10.1 cde	3.0 bc	26.3 g-l	64.0 p	74
14	CM12103-14	28.8 stu	8.2 tu	1.8 l-p	20.9 opq	69.5 ijk	68
15	CM12103-15	30.0 p-t	8.7 n-q	2.0 i-m	24.7 klm	70.0 hij	68
16	CM12103-16	26.2 v	8.5 p-t	2.2 h-k	27.3 e-i	75.0 cd	76
17	CM12103-17	27.9 tuv	8.2 tu	2.6 def	20.8 opq	72.0 fgh	68
18	CM12103-18	36.5 ghi	9.1 j-m	2.0 j-n	30.1 c	70.5 ghi	80
19	CM12103-19	34.3 i-l	9.4 g-j	2.2 g-j	28.1 c-g	77.0 bc	73
20	CM13101-2-2	32.2 l-q	9.1 j-m	1.8 l-p	22.1 o	57.5 r	77
21	CM13101-2-4	37.8 efg	9.4 g-j	1.8 l-p	27.9 d-h	70.0 hij	78
22	CM13101-5-1	39.1 cde	9.8 efg	1.6 o-s	26.6 f-k	70.0 hij	78
23	CM13101-5-6	40.9 a-d	10.4 bc	1.7 n-r	33.5 c-f	73.5 def	78
24	CM13101-7	39.5 b-e	10.9 a	2.8 cd	34.3 a	64.5 op	74
25	CM13102-1	33.6 j-n	9.5 ghi	2.0 i-m	27.8 d-h	65.5 m-p	72
26	CM13102-2-3	41.2 a-d	9.3 h-k	1.7 m-q	29.3 cde	74.5 de	78
27	CM13102-2-7	36.7 f-i	10.4 bc	1.4 rst	30.1 c	72.5 efg	80
28	CM13102-2-9	40.9 a-d	10.1 cde	1.7 n-r	32.1 b	75.0 cd	79
29	CM13102-2-14	42.5 a	9.7 efg	1.9 k-o	26.3 g-l	67.0 lmn	77
30	CM13102-2-18	32.4 k-p	8.7 n-q	1.6 o-s	18.7 rs	61.5 q	76
31	CM13102-2-20	34.6 h-k	9.1 j-m	1.3 st	28.1 c-g	65.0 nop	75
32	CM13102-3-1	28.1 tuv	8.7 n-q	2.2 h-k	25.6 i-m	68.0 jkl	79
33	CM13102-3-8	41.3 abc	9.7 fgh	1.8 l-p	29.8 cde	74.5 de	79
34	CM13102-3-14	35.6 g-j	8.6 o-s	0.9 uv	27.7 e-h	74.5 de	79
35	CM13102-3-16	29.8 q-u	8.3 r-u	1.4 q-t	19.5 qr	74.5 de	78
36	CM13102-5-4	30.9 o-s	8.8 m-p	1.4 rst	28.8 cde	67.0 lmn	76
37	CM13102-5-5	34.1 j-m	9.6 fgh	1.9 k-o	28.9 cde	67.0 lmn	76
38	CM13102-6	32.5 k-o	9.0 k-n	1.3 st	24.5 lmn	73.5 def	79
39	CM13102-7	36.8 fgh	10.4 bc	2.8 cd	25.3 i-m	70.5 ghi	72
40	CM13109-7	29.3 r-u	9.1 j-m	2.3 f-j	21.6 op	74.5 de	79
41	CM13109-8-3	41.8 ab	10.3 cd	1.2 tu	26.7 f-j	80.0 a	80
42	CM13109-8-4	41.7 ab	10.7 ab	2.7 cde	26.0 h-m	59.0 r	74
43	CM13109-8-5	36.5 ghi	9.6 f-i	0.9 uv	28.8 cde	72.5 efg	74
44	CM84-2	28.7 stu	8.4 q-u	3.5 a	25.6 i-m	70.5 ghi	68
45	#75-3	23.6 w	8.5 p-t	1.5 p-s	21.7 op	77.5 b	74
	Mean	33.6	9.2	1.9	25.5	70.3	
	CV (%)	6.43	4.94	24.72	14.69	5.34	

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

Table 1 (cont.)

No.	Lines/Varieties	Total pod yield (kg/rai)	Marketable pod yield (kg/rai)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)	No. of pods per kilogram	Taste quality			Pod ^d color
							Sweetness ¹	Softness ²	Aroma ³	
1	CM12103-1	1536 ij	555 d-g	1.59 e-h	5.89 def	269	2	2	1	1
2	CM12103-2	1360 kl	478 k-o	1.61 c-f	5.62 k-n	284	3	3	2	1
3	CM12103-3	1488 jk	511 h-l	1.52 nop	5.68 i-m	260	2	1	1	1
4	CM12103-4	1264 lm	431 p-s	1.54 k-n	5.65 j-n	278	2	1	1	2
5	CM12103-5	1648 f-i	516 g-k	1.61 cde	5.46 opq	225	3	2	2	3
6	CM12103-6	1232 lmn	499 uvw	1.50 pqr	5.52 nop	295	1	2	3	1
7	CM12103-7	1280 lm	495 i-n	1.51 op	5.65 j-n	278	3	3	1	2
8	CM12103-9	1360 kl	412 stu	1.58 g-j	5.87 d-g	300	3	2	3	2
9	CM12103-10	1152 mno	470 l-p	1.55 klm	5.67 i-m	278	1	2	1	1
10	CM12103-11	960 p	336 w	1.54 k-n	5.25 rs	259	3	2	2	3
11	CM12103-12	1472 jk	531 f-i	1.52 nop	5.70 h-l	246	2	1	1	1
12	CM12103-13-1	1872 bcd	716 a	1.55 klm	5.61 lmn	266	3	2	2	2
13	CM12103-13-2	1648 f-i	658 b	1.57 h-k	5.84 efg	272	3	2	1	3
14	CM12103-14	1488 jk	455 n-r	1.52 nop	5.52 nop	229	3	2	1	3
15	CM12103-15	1120 no	400 s-v	1.47 r	5.35 qr	236	2	1	2	2
16	CM12103-16	1360 kl	465 m-q	1.65 b	5.98 cd	239	3	1	3	2
17	CM12103-17	1376 kl	533 f-i	1.52 m-p	5.67 i-m	288	2	2	1	1
18	CM12103-18	1904 bc	455 n-r	1.55 jkl	5.70 opq	273	3	1	1	2
19	CM12103-19	1472 jk	438 o-s	1.57 h-k	5.98 cd	270	3	2	2	2
20	CM13101-2-2	1312 l	473 l-p	1.40 t	5.18 s	317	3	2	3	2
21	CM13101-2-4	1680 e-h	491 i-n	1.61 cde	5.78 f-j	260	3	3	1	3
22	CM13101-5-1	2080 a	665 b	1.50 opq	5.17 s	271	3	2	3	3
23	CM13101-5-6	1984 ab	546 e-h	1.57 h-k	5.52 nop	262	3	2	3	3
24	CM13101-7	2000 ab	584 cde	1.50 opq	5.42 pq	272	3	2	1	3
25	CM13102-1	2000 ab	666 b	1.59 e-h	5.56 mno	246	3	2	1	1
26	CM13102-2-3	1792 c-f	524 g-j	1.55 jkl	5.67 i-m	300	2	2	1	3
27	CM13102-2-7	1792 c-f	474 k-o	1.52 m-p	5.71 h-l	283	2	1	1	2
28	CM13102-2-9	1744 d-g	506 h-m	1.50 opq	5.61 lmn	245	2	1	1	3
29	CM13102-2-14	1696 e-h	458 n-r	1.48 qr	5.41 pq	268	2	1	2	2
30	CM13102-2-18	1040 op	457 n-r	1.63 bc	5.80 e-i	312	3	2	2	2
31	CM13102-2-20	2000 ab	587 cd	1.54 k-n	5.75 g-k	266	3	2	2	3
32	CM13102-3-1	1584 hij	473 l-p	1.55 jkl	5.17 s	231	3	1	2	2
33	CM13102-3-8	1792 c-f	492 i-n	1.57 h-k	5.82 e-h	244	2	1	2	2
34	CM13102-3-14	1696 e-h	507 h-m	1.56 ijk	5.34 qr	274	3	1	2	3
35	CM13102-3-16	1024 op	381 tuv	1.63 cd	5.68 i-m	245	3	3	1	3
36	CM13102-5-4	1824 cde	404 stu	1.56 ijk	5.52 nop	261	3	2	3	2
37	CM13102-5-5	1824 cde	421 rst	1.58 g-j	5.52 nop	257	2	2	1	3
38	CM13102-6	1632 ghi	570 def	1.60 c-g	5.56 mno	260	3	2	1	2
39	CM13102-7	1632 ghi	426 qrs	1.53 l-o	5.56 mno	272	3	1	3	2
40	CM13109-7	1120 no	364 vw	1.45 s	5.77 f-j	300	3	1	3	2
41	CM13109-8-3	1456 jk	609 c	1.55 klm	6.28 b	236	2	1	1	1
42	CM13109-8-4	1696 e-h	436 o-s	1.58 f-i	6.06 c	280	3	1	1	1
43	CM13109-8-5	1552 hij	408 stu	1.68 a	6.49 a	272	3	1	1	2
44	CM84-2	1488 jk	488 j-n	1.60 efg	5.92 def	254	3	2	1	2
45	#75-3	1296 l	442 o-s	1.48 qr	5.65 j-n	236	3	1	3	3
	Mean	1,550	494	1.55	5.65	266				
	CV (%)	11.97	13.37	2.45	4.03	9.63				

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

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

Softness (1-3)²; 1 = soft, 2 = crisp, 3 = hard

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

Pod color⁴; 1 = dark green, 2 = green, 3 = light green

Table 2 Yield component and some agronomic traits of 45 vegetable soybean lines and varieties from preliminary trial at Chiang Mai field crops research center in the rainy season, 2018.

No.	Lines/Varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	100 fresh seed wt. (g.)	Days to harvesting (DAP)
1	CM12103-1	40.5 u	10.1 t	3.1 c	36.9 hi	69.5 gh	55
2	CM12103-2	54.6 no	11.3 n	2.0 jkl	32.5 no	71.0 efg	68
3	CM12103-3	37.4 wxy	10.3 s	3.4 b	29.1 r	72.0 ef	55
4	CM12103-4	55.7 mn	12.1 fg	3.4 b	39.8 ef	66.0 jk	69
5	CM12103-5	57.4 kl	11.9 hi	3.4 b	36.0 ij	75.5 d	69
6	CM12103-6	35.3 z	9.2 w	2.7 d	25.7 t	64.0 l	55
7	CM12103-7	52.0 pq	11.5 lm	1.9 kmn	30.0 qr	64.5 kl	67
8	CM12103-9	51.1 qr	11.6 jkl	2.1 ij	26.6 st	64.5 kl	64
9	CM12103-10	32.8 z	9.0 x	3.4 b	29.2 r	60.5 n	59
10	CM12103-11	51.5 pqr	10.9 p	2.1 jk	26.6 st	70.5 fg	65
11	CM12103-12	37.0 xy	9.4 v	3.0 c	33.3 mn	69.5 gh	55
12	CM12103-13-1	58.1 kl	11.7 jk	2.4 efg	35.3 jkl	63.5 l	64
13	CM12103-13-2	55.5 mno	11.1 o	2.5 e	42.3 cd	57.5 o	62
14	CM12103-14	38.5 ww	9.5 v	3.0 c	30.7 pq	69.0 gh	55
15	CM12103-15	41.0 u	10.5 r	3.8 a	38.2 gh	77.5 c	55
16	CM12103-16	63.9 f	12.9 b	2.5 ef	40.9 de	64.5 kl	69
17	CM12103-17	38.1 vwx	10.2 st	3.1 c	38.1 gh	69.5 gh	55
18	CM12103-18	54.4 o	11.6 klm	2.3 fgh	34.4 klm	68.0 hi	68
19	CM12103-19	60.7 ni	12.0 fgh	2.5 ef	33.3 m-o	70.5 fg	62
20	CM13101-2-2	56.3 lm	11.1 o	3.9 a	42.8 bc	57.0 o	62
21	CM13101-2-4	62.5 g	11.5 lm	2.0 j-m	33.5 mn	68.0 hi	64
22	CM13101-5-1	65.0 ef	12.8 bc	1.2 r	35.1 jkl	63.5 l	71
23	CM13101-5-6	66.4 d	12.8 bc	1.5 op	34.5 klm	64.5 kl	70
24	CM13101-7	68.9 c	13.1 a	1.8 mn	41.2 de	61.0 n	71
25	CM13102-1	56.6 lm	11.4 m	1.6 o	38.6 fg	70.5 fg	68
26	CM13102-2-3	65.7 de	11.8 ij	2.0 jkl	34.7 j-m	66.0 jk	65
27	CM13102-2-7	61.2 h	11.9 ghi	2.3 fgh	35.1 jkl	63.0 lm	66
28	CM13102-2-9	69.2 c	12.7 c	2.1 jk	41.0 de	72.5 e	66
29	CM13102-2-14	66.1 de	12.4 de	2.0 jkl	35.7 ijk	75.0 d	68
30	CM13102-2-18	52.4 p	10.2 p	1.8 n	27.0 st	67.5 hij	68
31	CM13102-2-20	62.4 g	12.1 ghi	1.9 lmn	44.3 a	72.0 ef	66
32	CM13102-3-1	50.7 r	10.8 r	1.9 k-n	34.1 lm	69.0 gh	71
33	CM13102-3-8	73.1 b	12.1 b	3.0 c	37.9 gh	75.0 d	69
34	CM13102-3-14	62.6 g	11.1 ghi	1.4 q	38.9 fg	64.5 kl	65
35	CM13102-3-16	50.7 r	11.1 r	3.1 c	35.1 jkl	70.5 fg	68
36	CM13102-5-4	46.7 s	11.1 s	2.5 e	36.2 ij	64.0 l	61
37	CM13102-5-5	59.5 j	12.0 j	2.5 e	34.2 klm	74.5 d	64
38	CM13102-6	55.0 no	11.6 no	2.6 e	35.3 jkl	85.0 b	71
39	CM13102-7	60.0 ij	11.8 ij	2.5 ef	27.1 s	75.0 d	61
40	CM13109-7	58.2 kl	12.3 e	2.5 ef	43.7 ab	61.5 mn	66
41	CM13109-8-3	75.5 a	12.5 d	1.5 pq	38.3 gh	77.5 c	62
42	CM13109-8-4	74.4 a	12.5 de	2.2 hi	33.6 mn	71.0 efg	61
43	CM13109-8-5	39.2 v	9.5 v	3.5 b	31.9 op	66.5 ij	54
44	CM84-2	36.4 yz	9.2 w	3.0 c	27.6 s	69.5 gh	54
45	#75-3	42.7 t	9.9 u	2.3 gh	35.3 jkl	90.0 a	64
	Mean	54.5	11.3	2.4	34.9	68.9	
	CV (%)	6.86	4.25	19.01	12.26	8.33	

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

Table 2 (cont.)

No.	Lines/Varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)	No. of pods per kilogram	Taste quality			Pod ^d color
							Sweetness ¹	Softness ²	Aroma ³	
1	CM12103-1	2729 hi	711 ijk	1.48 f	5.38 m	262 e	2	2	3	2
2	CM12103-2	2852 ef	532 p-s	1.48 f	5.47 kl	296 kl	3	2	1	2
3	CM12103-3	2635 jkl	627 m	1.49 e	5.65 fg	264 e	2	2	3	2
4	CM12103-4	2583 lm	683 jkl	1.43 l	5.31 n	312 op	3	1	3	2
5	CM12103-5	2783 gh	954 e	1.57 b	5.50 jkl	280 gh	3	3	3	2
6	CM12103-6	1866 t	428 w	1.44 l	5.70 de	288 ij	3	2	1	1
7	CM12103-7	2153 r	603 mn	1.47 fgh	5.35 mn	328 r	3	1	1	2
8	CM12103-9	2038 s	600 mn	1.46 hij	5.53 ij	294 jkl	3	1	2	2
9	CM12103-10	2276 op	577 no	1.40 p	5.60 gh	314 p	3	2	1	1
10	CM12103-11	2187 qr	817 fg	1.41 no	5.14 p	252 d	3	2	3	1
11	CM12103-12	2870 def	778 h	1.42 mn	5.51 jk	276 fg	2	2	1	1
12	CM12103-13-1	2277 op	456 vw	1.42 mn	5.16 p	291 jk	3	1	2	2
13	CM12103-13-2	2894 def	668 l	1.41 no	5.21 o	298 l	3	3	3	2
14	CM12103-14	2431 n	719 ij	1.46 hij	5.61 gh	275 fg	2	2	1	2
15	CM12103-15	2919 cde	1180 a	1.47 fgh	5.60 gh	284 hi	2	2	1	2
16	CM12103-16	2715 i	495 tu	1.45 jk	5.50 jkl	307 no	3	2	1	2
17	CM12103-17	2616 klm	800 gh	1.44 l	5.74 cd	222 a	2	2	1	2
18	CM12103-18	2241 pq	434 w	1.41 no	4.98 qr	346 s	2	2	1	2
19	CM12103-19	1855 t	481 uv	1.46 hij	5.75 cd	332 r	3	2	1	2
20	CM13101-2-2	2344 o	390 x	1.42 mn	4.99 q	255 d	3	1	2	2
21	CM13101-2-4	2451 n	616 m	1.45 jk	5.25 o	272 fg	3	2	3	1
22	CM13101-5-1	2218 pqr	543 o-r	1.41 no	4.94 rs	344 s	3	1	3	1
23	CM13101-5-6	2587 lm	692 jkl	1.40 o	4.92 s	370 u	3	1	3	2
24	CM13101-7	2560 m	498 stu	1.41 no	5.00 q	354 t	3	2	3	2
25	CM13102-1	3053 b	850 f	1.50 e	5.36 mn	316 pq	3	2	3	2
26	CM13102-2-3	2854 ef	484 uv	1.48 f	5.48 jkl	290 ijk	2	2	1	1
27	CM13102-2-7	2697 ij	567 n-p	1.52 d	5.16 p	288 ij	3	1	2	2
28	CM13102-2-9	2331 o	421 wx	1.44 l	5.21 o	280 gh	3	2	1	2
29	CM13102-2-14	2191 qr	795 gh	1.46 hij	5.32 n	304 no	2	1	1	1
30	CM13102-2-18	2048 s	523 q-t	1.50 e	5.50 jkl	320 q	3	2	3	2
31	CM13102-2-20	3157 a	1028 d	1.59 a	5.46 kl	266 e	3	2	3	1
32	CM13102-3-1	2976 c	1014 d	1.50 e	5.21 o	294 jkl	3	2	1	2
33	CM13102-3-8	2720 hi	927 e	1.49 e	5.45 l	308 no	3	1	1	2
34	CM13102-3-14	2869 def	735 i	1.48 f	5.57 hi	288 ij	3	2	3	1
35	CM13102-3-16	2597 lm	546 opq	1.52 d	5.39 m	304 no	3	3	3	1
36	CM13102-5-4	2667 ijk	508 r-u	1.41 no	5.23 o	290 ijk	3	2	3	1
37	CM13102-5-5	2934 cd	826 fg	1.54 c	5.11 p	264 e	3	2	1	1
38	CM13102-6	2847 efg	1158 ab	1.47 fgh	5.48 kl	280 gh	3	2	1	1
39	CM13102-7	2286 op	677 kl	1.42 mn	5.57 hi	240 c	3	2	3	2
40	CM13109-7	2830 fg	489 tuv	1.45 jk	5.57 hi	320 q	3	2	2	2
41	CM13109-8-3	2866 def	1132 b	1.46 hij	5.86 b	238 bc	3	2	3	2
42	CM13109-8-4	2618 klm	703 i-l	1.41 no	5.71 cd	256 d	3	1	2	2
43	CM13109-8-5	2431 n	798 gh	1.42 mn	5.76 c	298 l	3	2	2	1
44	CM84-2	2700 ij	998 d	1.42 mn	5.66 ef	278 gh	3	2	1	2
45	#75-3	2972 c	1092 c	1.46 hij	6.05 a	234 b	2	2	3	1
	Mean	2,572	701	1.45	5.42	291				
	CV (%)	8.14	15.80	2.18	2.84	6.21				

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

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

Softness (1-3)²; 1 = soft, 2 = crisp, 3 = hard

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

Pod color⁴; 1 = dark green, 2 = green, 3 = light green

Table 3 Average of yield component and some agronomic traits of 45 vegetable soybean lines and varieties from preliminary trial at Chiang Mai field crops research center in the rainy season, 2018.

No.	Lines/Varieties	Plant height (cm.)	No. of nodes per plant	No. of branches per plant	No. of pods per plant	100 fresh seed wt. (g.)	Days to harvesting (DAP)
1	CM12103-1	35.7 qr	9.4 wx	2.7 c-i	31.7 d-h	71.5 d-i	62
2	CM12103-2	43.1 jkl	10.2 m-r	2.1 l-q	28.4 h-m	68.8 g-o	71
3	CM12103-3	34.5 rs	9.4 vwx	3.2 ab	25.9 k-o	71.8 d-i	62
4	CM12103-4	41.9 l-o	10.2 n-r	2.6 d-j	32.0 d-h	71.8 d-i	74
5	CM12103-5	42.4 klm	10.2 n-r	2.4 e-l	26.5 j-n	75.3 bcd	74
6	CM12103-6	32.3 st	8.6 z	2.5 d-k	23.7 nop	68.3 h-o	62
7	CM12103-7	42.0 l-o	10.1 o-s	1.4 s-v	24.9 m-p	64.8 n-q	73
8	CM12103-9	43.2 jkl	10.8 g-j	2.3 i-n	23.9 nop	65.0 m-q	69
9	CM12103-10	31.2 t	8.8 yz	3.0 abc	25.4 m-p	65.3 l-p	64
10	CM12103-11	39.6 nop	9.6 u-x	1.4 s-v	21.9 p	70.5 e-j	72
11	CM12103-12	33.8 rst	8.7 z	2.8 b-g	29.2 g-l	71.0 d-j	62
12	CM12103-13-1	48.5 fg	10.9 e-i	2.8 c-h	33.9 b-e	65.5 k-p	69
13	CM12103-13-2	44.6 i-l	10.6 i-n	2.7 c-i	34.3 a-d	60.8 qr	68
14	CM12103-14	33.7 rst	8.8 yz	2.4 f-l	25.8 l-o	69.3 g-m	62
15	CM12103-15	35.5 qr	9.6 u-x	2.9 a-d	31.4 d-h	73.8 def	62
16	CM12103-16	45.0 h-k	10.7 h-m	2.3 i-n	34.1 a-d	69.8 f-k	73
17	CM12103-17	33.0 rst	9.2 xy	2.8 b-f	29.4 g-k	70.8 e-j	62
18	CM12103-18	45.4 hij	10.3 k-q	2.1 k-p	32.2 d-g	69.3 g-m	74
19	CM12103-19	47.5 fgh	10.7 g-k	2.3 h-m	30.7 d-i	73.8 def	68
20	CM13101-2-2	44.2 i-l	10.1 p-t	2.8 a-e	32.4 d-g	57.3 r	70
21	CM13101-2-4	50.2 ef	10.4 j-p	1.9 n-r	30.7 d-i	69.0 g-n	71
22	CM13101-5-1	52.1 de	11.3 b-f	1.4 tuv	30.8 d-i	66.8 j-p	75
23	CM13101-5-6	53.7 cd	11.6 ab	1.6 r-u	34.0 b-e	69.0 g-n	74
24	CM13101-7	54.2 cd	12.0 a	2.3 j-o	37.7 a	62.8 pq	73
25	CM13102-1	45.1 h-k	10.5 j-p	1.8 p-t	33.2 b-f	68.0 i-o	70
26	CM13102-2-3	53.4 cd	10.5 i-o	1.9 o-s	32.0 d-h	70.3 f-j	72
27	CM13102-2-7	48.9 fg	11.1 c-g	1.8 p-s	32.6 c-g	67.8 i-o	73
28	CM13102-2-9	55.0 bc	11.4 b-e	1.9 o-s	36.5 ab	73.8 def	73
29	CM13102-2-14	54.3 cd	11.0 d-h	1.9 m-r	31.0 d-i	71.0 d-j	73
30	CM13102-2-18	42.4 k-m	9.4 vwx	1.7 q-u	22.8 op	64.5 opq	72
31	CM13102-2-20	48.5 fg	10.6 i-n	1.6 r-u	36.2 abc	68.5 g-o	71
32	CM13102-3-1	39.4 op	9.7 s-w	2.1 l-q	29.8 f-j	68.5 g-o	75
33	CM13102-3-8	57.2 ab	10.9 f-j	2.4 f-l	33.9 b-e	74.8 cde	74
34	CM13102-3-14	49.1 fg	9.8 r-v	1.1 v	33.3 b-f	69.5 f-l	72
35	CM13102-3-16	40.2 m-p	9.7 t-w	2.2 j-p	27.3 i-n	72.5 d-h	73
36	CM13102-5-4	38.8 p	10.0 q-u	1.9 m-r	32.5 d-g	65.5 k-p	69
37	CM13102-5-5	46.8 ghi	10.8 g-j	2.2 j-p	31.6 d-h	70.8 e-j	70
38	CM13102-6	43.8 jkl	10.3 l-r	1.9 m-r	29.9 f-j	79.3 b	75
39	CM13102-7	48.4 fg	11.1 d-h	2.6 c-j	26.2 j-o	72.8 d-g	67
40	CM13109-7	43.7 jkl	10.7 h-l	2.4 g-m	32.7 c-g	68.0 i-o	73
41	CM13109-8-3	58.7 a	11.4 bcd	1.3 uv	32.5 d-g	78.8 bcd	71
42	CM13109-8-4	58.0 a	11.6 bc	2.5 d-l	29.8 f-j	65.0 m-q	68
43	CM13109-8-5	37.8 pq	9.5 vwx	2.2 j-p	30.3 e-i	69.5 f-l	64
44	CM84-2	32.5 st	8.8 yz	3.3 a	26.6 j-n	70.0 f-j	61
45	#75-3	33.2 rst	9.2 xy	1.9 n-r	28.5 h-m	83.8 a	69
	Mean	44.0	10.2	2.2	30.2	69.6	
	CV (%)	6.9	4.56	21.55	13.31	6.96	

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

Table 3 (cont.)

No.	Lines/Varieties	Total pod yield (kg./rai)	Marketable pod yield (kg./rai)	Pod width (cm.)	Pod length (cm.)	No. of pods per kilogram	Taste quality			Pod ^d color
							Sweetness ¹	Softness ²	Aroma ³	
1	CM12103-1	2133 e-l	633 f-i	1.54 c-g	5.63 d-i	316 s	2	2	1	2
2	CM12103-2	2106 e-m	505 n-t	1.54 c-g	5.54 f-m	316 s	3	2	2	2
3	CM12103-3	2062 h-n	569 i-p	1.50 i-o	5.66 d-h	313 rs	2	2	1	2
4	CM12103-4	1923 nop	557 i-q	1.49 j-p	5.48 i-o	310 rs	3	1	1	2
5	CM12103-5	2216 c-i	735 b-e	1.59 a	5.48 i-o	307 qrs	3	3	2	2
6	CM12103-6	1549 r	400 u	1.47 p-s	5.61 d-j	310 rs	2	2	1	2
7	CM12103-7	1716 qr	549 j-q	1.49 j-p	5.50 h-n	303 pqr	3	2	1	2
8	CM12103-9	1699 qr	506 m-t	1.52 e-j	5.70 c-f	301 o-r	3	2	2	2
9	CM12103-10	1714 qr	523 l-s	1.47 p-s	5.63 d-i	297 n-r	2	2	1	2
10	CM12103-11	1573 r	577 h-o	1.47 p-s	5.20 rs	296 m-q	3	2	2	1
11	CM12103-12	2171 d-j	654 e-h	1.47 p-s	5.60 e-k	295 l-q	2	2	1	2
12	CM12103-13-1	2074 g-n	586 g-n	1.48 m-r	5.38 m-p	295 l-q	3	2	2	2
13	CM12103-13-2	2271 c-f	663 d-g	1.49 j-p	5.53 f-n	290 k-q	3	3	1	1
14	CM12103-14	1960 l-p	587 g-m	1.49 j-p	5.56 e-l	291 k-q	3	2	1	1
15	CM12103-15	2020 j-n	790 abc	1.47 p-s	5.48 i-o	286 i-q	2	2	1	2
16	CM12103-16	2037 i-n	480 q-u	1.55 b-e	5.74 b-e	286 j-q	3	2	1	2
17	CM12103-17	1996 j-o	666 d-g	1.48 m-r	5.70 c-f	285 i-q	2	2	1	3
18	CM12103-18	2073 g-n	444 stu	1.48 m-r	5.22 p-s	285 i-q	3	2	1	2
19	CM12103-19	1663 qr	459 r-u	1.51 g-m	5.86 bc	285 i-q	3	2	1	2
20	CM13101-2-2	1828 opq	431 tu	1.40 t	5.09 s	281 h-p	3	2	2	2
21	CM13101-2-4	2065 g-n	554 i-q	1.53 d-i	5.52 h-n	281 h-p	3	3	1	1
22	CM13101-5-1	2149 d-k	604 g-l	1.45 rs	5.06 s	278 g-o	3	2	3	1
23	CM13101-5-6	2286 cde	619 g-k	1.48 m-r	5.22 p-s	276 g-n	3	2	3	2
24	CM13101-7	2280 cde	541 k-r	1.46 qrs	5.21 qrs	276 g-n	3	2	1	2
25	CM13102-1	2527 ab	758 bc	1.54 c-g	5.46 j-o	273 f-l	3	2	1	3
26	CM13102-2-3	2323 cd	504 o-t	1.51 g-m	5.58 e-l	275 f-m	2	2	1	1
27	CM13102-2-7	2244 c-g	520 m-s	1.52 e-j	5.43 k-o	266 d-i	3	1	1	2
28	CM13102-2-9	2038 i-n	463 r-u	1.47 p-s	5.41 l-o	270 e-l	3	2	1	2
29	CM13102-2-14	1943 m-p	626 g-j	1.47 p-s	5.36 n-r	268 d-k	2	1	2	2
30	CM13102-2-18	1544 r	490 p-t	1.57 ab	5.65 d-i	266 d-i	3	2	2	2
31	CM13102-2-20	2579 a	808 ab	1.57 ab	5.60 e-k	266 d-i	3	2	2	1
32	CM13102-3-1	2280 cde	744 bcd	1.53 d-i	5.19 rs	266 d-i	3	2	2	2
33	CM13102-3-8	2256 c-f	709 c-f	1.53 d-i	5.63 d-i	262 b-g	3	1	2	2
34	CM13102-3-14	2282 cde	621 g-k	1.52 e-j	5.46 j-o	261 a-f	3	2	2	1
35	CM13102-3-16	1810 pq	464 r-u	1.57 ab	5.53 f-n	263 c-h	3	3	1	1
36	CM13102-5-4	2245 c-g	456 stu	1.48 m-r	5.38 m-p	263 c-h	3	2	3	2
37	CM13102-5-5	2379 bc	624 g-j	1.56 bcd	5.31 o-r	260 a-e	3	2	1	1
38	CM13102-6	2240 c-h	864 a	1.53 d-i	5.52 h-n	261 a-f	3	2	1	2
39	CM13102-7	1959 l-p	551 i-q	1.47 p-s	5.56 e-l	256 abc	3	2	3	2
40	CM13109-7	1975 k-p	426 tu	1.45 rs	5.67 d-h	256 a-d	3	2	2	2
41	CM13109-8-3	2161 d-j	870 a	1.50 i-o	6.07 a	255 abc	3	2	2	3
42	CM13109-8-4	2157 d-j	569 i-p	1.49 j-p	5.88 b	252 ab	3	1	1	3
43	CM13109-8-5	1992 j-o	603 g-l	1.55 b-e	6.12 a	253 abc	3	2	1	2
44	CM84-2	2094 f-n	743 bcd	1.51 g-m	5.79 bcd	237 a	3	2	1	3
45	#75-3	2134 e-l	767 bc	1.47 p-s	5.85 bc	235 a	3	2	3	1
	Mean	2061	596	1.50	5.53	278				
	CV (%)	9.60	15.10	2.35	3.51	7.96				

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

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

Softness (1-3)²; 1 = soft, 2 = crisp, 3 = hard

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

Pod color⁴; 1= dark green, 2 = green, 3= light green